



CENTRE REGIONAL AGRHYMET



DEPARTEMENT FORMATION ET RECHERCHE

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE MASTERE EN GESTION DURABLE DES TERRES

Promotion : 2012-2013

Présenté par : Mr HAMIDOU ISSA Issifou

Impacts des pratiques culturelles des producteurs de semences sur la fertilité des sols dans le district agricole de Doukou-Doukou (Département de Madaoua, Niger)

Soutenu le 29 Novembre 2013 devant le jury composé de :

Président : Pr Sanoussi ATTA, Département Formation/Recherche, CRA/Niamey

Membres : Dr Sheick Khalil SANGARE, Département Information/Recherche, CRA/Niamey

Dr M'baye NDIAYE, Département Formation/Recherche, CRA/Niamey (DM)

Encadreur : Maman SALEY, Direction Régional de l'Agriculture, Tahoua

DEDICACE

Louange à ALLAH (SWT), Le Maître de l'autorité absolue, Le Puissant, Le Sage, Le Pourvoyeur

Je dédie ce mémoire à :

Mes Parents,

Mon épouse **MAMOUDOU Hassia**, mon enfant **LOUKMANE**.

REMERCIEMENTS

Au terme de cette formation, il me parait nécessaire d'exprimer ici mes sincères remerciements à l'endroit des personnes morales et physiques qui ont contribué à l'aboutissement de cette formation.

Je tiens à remercier sincèrement Dr NDIAYE Mbaye, Formateur au CRA, mon directeur de mémoire pour son appui scientifique et administratif.

Je remercie le Directeur Régional de l'Agriculture de Tahoua Mr GAMAKE Seydou pour m'avoir accepté dans sa direction pour le stage terrain et apporté le soutien matériel à la réalisation de mon travail notamment les enquêtes sur le terrain.

Je n'oublie pas Mr MAMAN Saley, Adjoint au Directeur Régional mon encadreur terrain.

Je dis aussi merci à Mr HALIDOU Boubacar, Directeur des statistiques agricoles pour l'appui et les encouragements qu'il m'a apporté durant cette formation au niveau du Centre Régional Agrhymet.

Ma reconnaissance va également à l'endroit de tous les Formateurs du CRA/Niamey et les autres enseignants vacataires qui, malgré leur calendrier chargé, nous ont assuré une formation de qualité.

Merci aux Dr SHEICK Sangaré et Dr SALACK Seyni, à l'Agrhymet, Niamey pour les suggestions et amendements apportés à mon travail.

Mes remerciements s'adressent à SEYDOU Zakari Doctorant à Huazhong Agricultural University, Wuhan ,Hubei Province, (Chine), pour les amendements et suggestions apportés au protocole et au document et pour ses encouragements et prières.

Je suis reconnaissants envers Mr HAMIDINE Sahabi, Chef du centre régional de multiplication de semences, DKDK, ses assistants qui m'ont aidé dans la collecte des données.

Je remercie aussi tous les responsables des organisations des multiplicateurs et l'ensemble des producteurs enquêtés des différents villages pour leurs collaborations.

Je remercie également tout les membres de ma famille, le gendarme Abdoulaye SEYNI BADJO et sa Famille, Mr Hamidou DAOUDA, Directeur Départemental de Keita, mes amis pour leurs encouragements et leurs volontés à nous motiver pour la poursuite des études.

Mes remerciements s'adressent à Mr Oumarou ADARKAS point focal de l'antenne PRODEX de Tahoua pour les observations pertinentes sur le protocole et le document et Mr Soumaila ABDOULAYE responsable suivi/évaluation du projet PUSADER Tahoua pour ses amendements aux questionnaires.

Mes gratitudee à Mr Maman GARBA, assistant de recherche à l'INRAN pour ses conseilE et suggestionE.

Je n'oublis pas tous les collègues étudiants de la GDT qui ont su entretenir une atmosphère de convivialité au sein du groupe.

Dans le souci de ne pas rendre exhaustive cette liste, je voudrais terminer en remerciant tous ceux ou celles, qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce travail.

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Evolution du cheptel au niveau département de Madaoua (nombre UBT).....	17
Tableau II: Nombre d'échantillons de sols analysé.....	23
Tableau III : Etendue, moyenne et écart type de quelques propriétés physiques et chimiques des sols de la zone semi-aride de l'Afrique de l'Ouest.	24
Tableau IV: caractéristiques de différentes exploitations enquêtées.....	27
Tableau V : Matériels et équipements agricoles.....	28
Tableau VI : corrélations entre le sexe, le nombre d'année dans la production et les superficies disponibles et emblavée en semences.....	29
Tableau VII: Grille d'appréhension des effets de la production de semences sur la fertilité des champs semenciers	30
Tableau VIII: corrélation entre les types de fertilisation et les moyennes de rendement	31
Tableau IX: Résultats de l'analyse de variance sur les rendements en fonction du système de culture et la durée d'exploitation des champs semenciers.....	34
Tableau X: relevés pluviométriques campagne hivernale 2013	56
Tableau XI : Rendements moyens des deux systèmes de cultures pour les années 2010, 2011, 2012 .	56
Tableau XII: Productions et rendements moyens pour les 7 dernières années*.....	56

LISTE DES FIGURES

Figure 1: zone d'étude.....	13
Figure 2: Répartition des multiplicateurs selon le nombre d'année dans la production.....	26

Liste des Photos

Photos : enquêteurs lors de l'administration du questionnaire.....	22
--	----

SIGLES ET ABREVIATIONS

AGHYMET : Centre Régional de Formation et d'Application en Agro météorologie et Hydrologie Opérationnelle

CDA : Chef de District Agricole

Ca : Calcuim

CEC : Capacité d'échange Cataoinique

CRMS: Centre Régional de Multiplication de Semences

CRA : Centre Régional Agrhymet

CSAO: Centre d'études Sociales en Afrique de l'Ouest

DA: District Agricole

DDA: Direction Départementale de l'Agriculture

DKDK : Doukou Doukou

DRA : Direction Régionale de l'Agriculture

DS : Direction des Statistiques Agricoles

EPER : Enquêtes, prévisions et Estimation des Récoltes

ET : Evapo-transpiration

FAO : Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture

FB : Fumure Bovine

FO : Fumure Organique

GPS : Système Global de Positionnement

GDT : Gestion Durable des Terres

HKP : Haini Kirey Précose

INRAN : Institut National de la Recherche Agronomique du Niger

INS : Institut National de la Statistique

ISET : Institut Supérieur d'Enseignement Technologique

K : Potasium

M.O : Matière Organique

Mg : Magnésium

N : Azote

OCDE : Organisation de Coopération et développement Economique

P : Phosphore

PCN : Projet Céréaliier National

PDC: Plan de Développement Communal

PNT: Phosphate Naturel de Tilemès

PRODEX : Projet de Développements des Exportations des Produits Agro-Sylvo-Pastoraux au Niger

PUSADER : Projet d'Urgence pour la Sécurité Alimentaire et le Développement Rural

RGAC : Recensement Général de l'Agriculture et du Cheptel

ROCAFREMI : Réseau Ouest et Centre Africain de Recherche sur le Mil

SIAD : Stratégie décentralisée et partenariale d'approvisionnement en intrants pour une agriculture durable

USAID : Agence Américaine pour le Développement International

TABLE DES MATIERES

DEDICACE.....	ii
REMERCIEMENTS	iii
LISTE DES TABLEAUX	v
LISTE DES FIGURES.....	v
Liste des Photos.....	v
SIGLES ET ABREVIATIONS	vi
RESUME :	x
ABSTRACT:.....	xi
INTRODUCTION	1
PREMIERE PARTIE : GENERALITES	5
I. SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE	6
1.1 Le potentiel et les limites de la production de semences en milieu paysan.....	6
c) Historique de la création variétale de la multiplication et de la diffusion de semences au Niger	9
1.2 Pratiques paysannes et gestion de la fertilité du sol.....	9
1.3 Pratiques de gestion de la fertilité en production de semences.....	11
II. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE.....	13
2.1 Présentation du site d'étude.....	13
2.2 Caractéristiques biophysiques de la commune de Bangui.....	14
2.2.1 Le Relief	14
2.2.2 Le Climat	15
2.2.3 La Végétation et Faune.....	15
2.2.4 Les ressources en eau.....	15
2.2.5 Les sols.....	16
2.3 Caractéristiques socioculturelles de la commune de Bangui.....	16
2.4Caractéristiques socioéconomiques de la commune de Bangui.....	17
2.4.1 L'agriculture.....	17
2.4.2 L'élevage.....	17
2.4.3 Le commerce	17
DEUXIEME PARTIE :	19
IMPACTS DES PRATIQUES CULTURALES DES PRODUCTEURS DE SEMENCES SUR LA FERTILITE DES SOLS DANS LE DISTRICT AGRICOLE DE DOUKOU DOUKOU	19

III.	MATERIELS ET METHODE D'ETUDE	20
3.1	MATERIELS.....	20
3.1.1	Le matériel végétal	20
3.1.2	Le matériel technique.....	20
3.2	METHODES D'ETUDE	20
3.3	Le choix des champs et enquêtes.....	21
3.3.1	La pré-enquête	21
3.3.2	L'enquête formelle	21
3.4	Echantillonnage des sols	22
3.5	Analyses de laboratoire	23
3.6	Analyse statistique des données	24
IV.	RESULTATS.....	26
4.1	Caractérisation des producteurs	26
4.2	Les pratiques paysannes.....	27
4.2.1	Les intrants et les équipements agricoles	27
4.2.2	Les Systèmes de culture	28
4.2.3	Les itinéraires culturaux	29
4.3	Perceptions des impacts des pratiques sur la fertilité	29
4.4	Evolution de la fertilité chimique des champs semenciers	31
V.	DISCUSSION	34
	CONCLUSION GENERALE	39
	BIBLIOGRAPHIE.....	41
	ANNEXES 1.....	47
	ANNEXE 2.....	54
	Annexe 3.....	56

RESUME :

Au Niger en général et particulièrement dans le district agricole de Doukou Doukou, la multiplication de semences de qualité en milieu paysan connaît un essor. A l'inverse de la production des cultures vivrières, dans le cadre de la multiplication de semences les paysans utilisent des quantités importantes de fertilisants minéraux et appliquent des pratiques culturales qui peuvent affectés la productivité durable des sols. L'étude conduite avait pour but d'apprécier les impacts des pratiques des producteurs de semences sur la fertilité des sols. Pour cela, une enquête sur l'appréciation des producteurs semenciers par rapport à l'évolution des rendements dans leurs parcelles a été menée. En outre, quatre systèmes de production ont été comparés i.e. la rotation annuelle (mil/niébé) en semence, la culture en continue de semences de mil sur la même exploitation sur 5 ans et 10 ans et l'association (pratiques paysannes) comme témoin. Des échantillons composites de sol au niveau de 12 champs ont été prélevés et une analyse du sol pour la teneur en éléments nutritifs et en matière organique faite. Selon les réponses de l'enquête, 98,5% des producteurs échantillonnés ont constatés des changements au niveau de leurs rendements dont 84,6% à la hausse et 12,3% à la baisse. Les 3,1% des enquêtés constatent plutôt une stagnation. Il ressort des résultats de l'analyse du sol, que le pH eau et la teneur en azote sont restés sensiblement le même au niveau de tous les systèmes culturaux tandis que les plus fortes teneurs en phosphore assimilable et les hauts rendements grain ont été enregistrés au niveau des exploitations semencières. Avec un rendement moyen de 960 kg/ha, 801kg/ha et 760kg/ha respectivement pour le système de semence en pure de 5ans, 10ans et la rotation semences mil/niébé contre 650kg/ha pour le témoin. Cependant les teneurs en matière organique et en carbone organique étaient relativement plus importantes au niveau des témoins qu'au niveau de tous les systèmes d'exploitations semencières. Les teneurs des différents indicateurs chimiques du sol obtenues dans cette étude étaient toutes en deçà des moyennes établies pour les normes de fertilité des sols de la sous région.

Mots clés : systèmes de cultures, semences améliorées, fertilité des sols, pratiques paysannes, Doukou Doukou, Niger

ABSTRACT:

In Niger in general and particularly in the agricultural district of Doukou Doukou, multiplication of quality seeds on-farm knows a boom. In contrast to the production of food crops in the context of seed multiplication farmers use large amounts of mineral fertilizers and apply cultural practices that may affect the sustainable productivity of soils. The study conducted was to assess the impacts of the practices of seed growers on soil fertility. For this, a survey on the assessment of seed producers in relation to the evolution of yields in their fields was conducted. In addition, four production systems were compared: annual turnover (millet / cowpea) in seed, the continuous culture of millet seed on the same farm over 5 years and 10 years and the association (farming practices) as a witness. Composite soil samples at 12 fields were collected and analyzed for soil nutrient and organic matter made . According to the survey responses, 98.5% of the sampled producers have recognized changes in their returns which 84.6 % increase and 12.3 % decrease. The 3.1 % of respondents find rather stagnant. The results of soil analysis, the pH_{water} and nitrogen content remained essentially the same at all cropping systems while higher levels of available phosphorus and high grain yields were recorded on seed farms. With an average yield of 960 kg / ha , 801kg/ha and 760kg/ha respectively for the system of pure seed 5 years , 10 years and seed millet / cowpea rotation against 650kg/ha for the control. However, the levels of organic matter and organic carbon were relatively higher for the control than all systems of seed farms. The contents of the various chemical indicators of soil obtained in this study were all below average standards established for soil fertility in the sub region.

Keywords: farming systems, improved seeds, soil fertility, farming practices, Doukou Doukou, Niger Republic

INTRODUCTION

En Afrique sub-saharienne, on assiste à une croissance démographique galopante à laquelle s'ajoutent des problèmes climatiques. Les rendements des cultures restent parmi les plus faibles du monde, l'extension des superficies de la production céréalière durant ces 50 dernières années a atteint 60%, alors que les augmentations de rendements ne sont que de 40% (FAO, 2000). L'agriculture est essentiellement pluviale et la population agricole atteint 50 à 80% de la population totale selon les pays. Le secteur agropastoral contribue entre 25 et 30% de leur PIB (OCDE/CSAO, 2008). Par conséquent, l'augmentation de la production des céréales sèches et d'autres cultures devient un objectif politique pour assurer la sécurité alimentaire des populations en Afrique sub-saharienne. L'accroissement de la production grâce à l'introduction de variétés adaptées aux différentes zones agro-écologiques et l'utilisation de semences de qualités devraient dès lors être une priorité pour ces pays.

L'amélioration de la production agricole dépend pour beaucoup des facteurs de productions dont l'un des plus importants est la semence.

La semence constitue l'élément fondamental de l'agriculture et sa disponibilité en quantité, en qualité suffisante et à date échue au niveau producteur est la condition préalable à un bon démarrage d'une campagne agricole au Sahel (Baco et *al*, 2007). En raison des changements climatiques et des variations de pluviométrie, il devient impossible de s'en tenir qu'aux semences traditionnelles pour faire face aux besoins de la population. La production et la conservation des semences améliorées jouent donc un rôle important dans toute stratégie de production et de développement agricole.

L'utilisation de semences améliorées, plus adaptées aux conditions changeantes du climat a été perçue par beaucoup de pays comme un facteur très important dans l'augmentation de la productivité des systèmes de production agricole et un moyen de parvenir à l'autosuffisance alimentaire (Bationo et *al*, 1997). Par ailleurs, selon (FAO, 2012), la production de semences améliorées en milieu paysan est le système le plus approprié pour faire face à la demande croissante de produits agricole.

Au Niger, depuis les années 70 cette activité a pris forme avec la mise en place au niveau de cinq régions (Dosso, Maradi, Tahoua, Tillabéry et Zinder) des centres de multiplication de semences à travers un appui technique et financier de l'Agence Américaine pour le Développement International (USAID). Egalement à Lossa (région de Tillabéry) une ferme semencière de base a été implantée dont la vocation est de ravitailler les Centres Régionaux

de Multiplication de Semences (CRMS) en semences de base pour la multiplication. A leurs créations ces centres étaient dotés de toutes les infrastructures et personnels afin de pouvoir pleinement jouer leur rôle, qui est de multiplier et ravitailler les paysans en semences de qualité. Cependant, les activités au niveau de ces centres se sont émoussées vers la fin des années 80 avec la fin du projet céréaliier national (PCN) qui planifiait et coordonnait tout le programme de production de semences. Après une période de léthargie, sous l'impulsion de certains partenaires au développement et des nouvelles orientations de la politique agricole, qui vise à porter le taux d'utilisation des semences de qualité de 6% à 34% d'ici à l'horizon 2015, il y a un regain d'activités au niveau de la filière semencière avec l'émergence d'un secteur privé composé de groupements ou organisations des producteurs, des individuels et des associations et un système de contrôle plus ou moins opérationnel au niveau de toutes les zones productrices. En 2011, le nombre de producteur de semences régulièrement contrôlé a été estimé à 2938 acteurs composé à plus de 80% par des paysans multiplicateurs en individuel ou organisé en groupement de producteurs de semences (Salifou, 2012).

Les variétés améliorées de mil, sorgho, riz, niébé et arachide composent les principales spéculations multipliées. Le mil est la culture la plus importante, tant par les superficies emblavées que par les productions. Par exemple, à l'issu de la campagne agricole 2012-2013, sur une production nationale de semences toutes espèces confondues en milieu paysan de 2101 t, 1746 t est du mil soit environ 83% de la production. (FAO, 2012).

Dans la région de Tahoua, les zones de forte concentration des paysans multiplicateurs de semences demeurent les départements de Konni et Madaoua avec respectivement des emblavures de 1255 ha et 2796,8 ha en 2012. (FAO, 2012).

Au niveau du département de Madaoua, le district agricole de Doukou Doukou reste incontestablement le fief de la multiplication de semences en milieu paysan. Avec l'implantation du Centre Régional de Multiplication de Semences (CRMS) dans les années 70, l'intervention du Projet Céréaliier National (PCN) et par la suite des appuis d'autres partenaires, la production et la commercialisation des semences sont devenues les principales activités des populations de ce district. Pour la campagne agricole 2012, 1746 t ont été produites dans la seule localité soit 17% et 84% respectivement de la production nationale et régionale (FAO, 2012). Comme à l'échelle nationale, le mil demeure la principale espèce produite avec près de 85% des emblavures en production de semences (FAO, 2012) dans le district de Doukou Doukou.

Malgré l'importance du secteur, peu d'études ont été menées pour l'amélioration et la durabilité de la productivité des sols. Par exemple, l'effet des pratiques culturales de production de semence sur la fertilité des sols est peu étudié. Cependant, à l'inverse de la production destinée à la consommation, la production de semences en milieu paysan demande un grand soin, plus de précision dans l'application des itinéraires techniques et davantage de compétences techniques (Wasnet, 2000). Au nombre des exigences des normes de la multiplication de semences figurent entre autre l'utilisation de semences certifiées, le choix d'un terrain fertile et bien isolé, la culture en pure de la variété à multiplier et un apport subséquent en fertilisant organo-minéral et le respect des itinéraires culturales. Toutefois, l'utilisation des équipements et intrants agricoles sur des terres fragiles comme celles du sahel accélèrent la dégradation des superficies emblavées en les exposants à l'érosion hydrique et éolienne (FAO, 1999). En outre, la culture continue du mil entraîne une dégradation rapide du sol, une prolifération des maladies, d'insectes et des adventices parasites comme le striga (Samba et *al.* 1999).

C'est pourquoi, vingt cinq ans après la fin du Projet Céréaliier National (PCN) qui s'est traduite par la quasi suppression des subventions de l'Etat; le démantèlement des services de vulgarisation et de conseil aux producteurs et la poursuite des activités de production de semences, nous avons jugé utile de porter un regard sur les pratiques paysannes et leurs conséquences sur la fertilité du sol dans le cadre de la production de semences pour une meilleure gestion de la productivité des sols. Cela s'est fait par un sondage des sols des parcelles de production et par des enquêtes au niveau des acteurs de la filière semence.

Les objectifs principaux sont :

- Identifier les principaux acteurs de la filière dans la zone d'étude ;
- Identifier les principales pratiques paysannes en matière de production de semences améliorées de mil ;
- Evaluer l'impact des pratiques culturales de la production de semence sur la fertilité des sols.

Notre étude a abordé les questions de recherche ci-après :

- Comment est organisé de la filière dans la zone d'étude ?
- Comment promouvoir la production de semences améliorées en milieu paysan tout en respectant les mesures conservatoires des sols ?

- Les pratiques culturelles ont-elles eu des impacts sur certaines propriétés chimiques des champs semenciers ?

Les hypothèses de recherche présument que :

- les différents intervenants du secteur dans la zone d'étude sont des producteurs locaux ne disposant pas de toute la technologie et la connaissance en matière de production de semences ;
- la production de semences de mil en pure et en continue sur plusieurs années sur un même champ pourrait avoir des effets sur la productivité des sols ;
- les rendements des champs de semences sont supérieurs à ceux des champs dont la production est destinée à la consommation.

Le présent mémoire est structuré comme suit :

- Une première partie : Généralités
- Une deuxième partie : Impacts des pratiques culturelles des producteurs de semences sur la fertilité des sols dans le district agricole de Doukou Doukou
- et enfin une conclusion/recommandations.

PREMIERE PARTIE :

GENERALITES

I. SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

L'augmentation de la productivité des sols et des rendements du mil est limitée par les ressources en eau et en nutriments du sol. Les niveaux faibles de P et N du sol sont les contraintes principales à la croissance des cultures (Bagayoko et *al.*, 1991).

Les bilans en éléments nutritifs du sol peuvent être quantifiés en mesurant les variations de matière organique et d'éléments minéraux dans le sol en l'absence de fertilisation ou en soustrayant les outputs en nutriments aux inputs apportés au sol. En Afrique de l'Ouest, ces bilans sont généralement négatifs à cause de la maigre fertilité naturelle de ces sols et à cause du faible niveau de fertilisation pour remplacer les nutriments enlevés du système du sol (Bationo et *al.*, 1997).

Les contraintes de productions du mil dans les zones sahéliennes sont multiples et variées et concernent essentiellement les contraintes abiotiques ou environnementales (sol, eau, éléments nutritifs), les contraintes biotiques (maladies, insectes, adventices) et les contraintes socio-économiques (Traoré et *al.*, 2010).

L'importance de la préservation du capital sol n'est souvent pas très bien perçue par la plupart des producteurs. Nous aborderons ici principalement l'impact des pratiques paysannes sur la fertilité des sols en production de semences de qualité en milieu paysan.

1.1 Le potentiel et les limites de la production de semences en milieu paysan

Les céréales constituent l'aliment de base des populations au Sahel en général et particulièrement au Niger aussi bien dans les campagnes que dans les villes. Ceci leur confère une importance particulière du point de vue économique et politique.

Selon les statistiques de la FAO (2012), les modèles de consommation dans le Sahel sont à base de céréales, qui apportent environ 65% des calories et 61 % des protéines. Ainsi, la demande de semences de qualité continuera de s'accroître au fur et à mesure qu'augmenteront les besoins alimentaires. Parallèlement, le secteur semencier privé devrait se développer d'avantage pour répondre au besoin croissant de semences de qualité et de distribution par une meilleure organisation des canaux de commercialisation (Neddenriep, 2000). Malheureusement, conformément aux tendances économiques actuelles, les gouvernements libéralisent la commercialisation des semences et autorisent le secteur privé à assurer seul l'approvisionnement des agriculteurs en semences améliorées certifiées indispensables pour l'augmentation de la production agricole et des revenus ruraux (Gregg 2000). Cette

libéralisation ne s'accompagne pas toujours avec des mesures d'encadrement et de contrôle de la qualité des semences mises à la disposition des producteurs. Par ailleurs, la recherche ne dispose pas de suffisamment de moyens pour satisfaire la demande en semences de base et de pré base.

a) Objectifs de la production de semences :

La production de semences consiste à multiplier une variété locale ou améliorée d'une espèce de culture bien donnée dans un environnement contrôlé, suivant des pratiques conseillées, pour obtenir une quantité élevée d'un produit conforme à la variété de départ et respectant les normes techniques définies (Vom Brocke, 2008). La variété destinée à la production des semences doit obligatoirement être homologuée (inscrite dans le catalogue officiel des espèces et variété du pays) pour prétendre au processus de certification des semences. La multiplication permet, si elle est bien effectuée de partir d'une petite quantité de graines, pour aboutir à une plus grande quantité de semences à un coût raisonnable de production. Il est donc important que la qualité de la semence soit bien vérifiée, que les parcelles soit isolées pour éviter tout mélange de pollen et éliminer tous les plants non conformes à la variété de départ et les facteurs de pollution asexuées (Dembellé,2010).

b) Les différents acteurs de la filière semencière

La production de semences implique des acteurs de différents niveaux de la filière :

- Les chercheurs : ils mettent à la disposition des services demandeurs des semences de pré-base et des semences de base de la variété créée. Ils assurent donc la responsabilité de la première multiplication de semences. Cette étape est rigoureuse (l'élimination des plantes hors-type est très sévère). Chaque variété est accompagnée d'une fiche technique descriptive.

Les producteurs semenciers (organismes de développement ou particuliers) : ils acquièrent la semence de la recherche (semence de base), la multiplie à une fin économique.

- Les contrôleurs semenciers : ils dépendent de l'État. Leur rôle est de contrôler et d'attester que la production de semences a respecté les normes établies pour sa certification.

Le contrôle se fait en trois étapes. La première consiste en deux ou trois passages dans le champ semencier à des périodes bien précises du développement de la plante. La deuxième étape est l'analyse au laboratoire des échantillons prélevés.

La troisième étape est l'acceptation ou le déclassement de la semence.

Au Niger, une réglementation semencière est en cours de ratification. Elle prévoit la création d'un Comité National des Semence et d'un Comité d'Homologation des Semence. La mise en place d'un Fonds d'Appui au Secteur Semencier (FASS) est prévue dans le cadre d'une loi.

Le schéma actuel émane du règlement portant harmonisation des règles régissant le contrôle de qualité, la certification et la commercialisation des semences végétales et plants dans l'espace CEDEAO.

Ainsi, la réglementation de la production de semence peut être synthétisée comme suit :

- d'une part, toutes les conditions à respecter pour l'implantation, la conduite et l'épuration des cultures semencières:
- d'autre part, les caractéristiques ou normes de qualité exigées pour les semences qui en sont issues.

Les conditions ou normes à respecter sont toujours plus sévères pour les semences GO et G4 que pour les semences R1 et R2 (généralement produites en milieu paysan).

Les conditions imposées concernent:

- ✓ l'antécédent cultural qui, sauf pour le cas de riz irrigué, doit être différent de l'espèce multipliée:
- ✓ les distances d'isolement qui varient de quelques mètres (de 3 à 5 m) pour les espèces autogames (riz, niébé, arachide) à plusieurs centaines de mètres (300m voir 1000m) pour les allogames (mil, sorgho, oignon);
- ✓ la fréquence des contrôles qui sont moins nombreux pour les plantes autogames (deux dont un en période de floraison) que pour les allogames (quatre dont le plus souvent deux pendant la floraison):
- ✓ la pureté variétale (hors-types) les tolérances varient de 0.1% à 6%:
- ✓ la propreté des cultures (plantes adventices ou d'autres espèces cultivées) les tolérances varient de 0.1% à 0.5%;
- ✓ l'état sanitaire pour lequel il est toléré de 0,5% à 5% de plants, d'épis ou de panicules malades.

Les normes de qualité, généralement exprimées en % sont sensiblement les mêmes pour toutes les céréales cultivées au Niger.

- les semences pures: le minimum exigé est 98%: les maxima tolérés concernant les graines de mauvaises herbes, celles des espèces cultivées étrangères : les matières inertes: le maximum toléré est 2%, le taux de germination dont le minimum exigé varie de 75% à 90%; l'humidité ou la teneur en eau de la graine, le maximum toléré est 12%

c) Historique de la création variétale de la multiplication et de la diffusion de semences au Niger

La recherche agronomique a commencé au Niger, pendant la période coloniale avec l'IRAT et a été prise en main par l'INRAN à partir de 1975. Son effort a toujours été de mettre à la disposition de l'agriculteur un matériel végétal et des techniques de production répondant aux impératifs de l'environnement, qu'ils soient climatiques ou sociaux, Jusqu'à présent, les résultats de ces recherches ne parviennent au niveau du paysan que d'une manière timide.

Avec le démarrage du Projet Céréalière, en 1976, la portée des activités de la recherche agronomique notamment en matière de création variétale a commencé à être sentie plus concrètement par les agriculteurs (Anonyme, 1989).

A la fin du projet céréalière national en 1989, il était prévu que toutes les fonctions et activités de gestion de la filière semencière au Niger soient entièrement assurées par le secteur public à travers : l'Institut National de la Recherche Agronomique du Niger (INRAN) chargée de la création et développement de semences souches) et de la production de semences de pré-base ; la Ferme Semencière de Base de Lossa (FSB) pour assurer la production de semences de base à partir des semences de pré-base fournies par l'INRAN ; les Centres Régionaux de Multiplication de Semences (CRMS) chargés de produire des semences certifiées à partir des semences de base de la FSB ou de l'INRAN, afin de satisfaire les besoins des producteurs paysans en semences ; le comité National et les comités régionaux de semences pour la coordination des activités de production et le contrôle et le service semencier national devenu Division Semences Qualité (DSQ) chargé de la collecte des données statistiques en matière d'approvisionnement en intrants, la formation des inspecteurs et contrôleurs de semences ainsi que le suivi des programmes de production des centres semenciers et des producteurs privés. (Assiya, 2004).

1.2 Pratiques paysannes et gestion de la fertilité du sol

L'importance de la préservation du capital sol n'est pas très bien perçue par la plupart des producteurs qui continuent de pratiquer une agriculture minière engendre une baisse continue de la productivité du sol.

Dans les zones sahéliennes plus particulièrement, la mauvaise gestion des terres agricoles et l'inadéquation entre le prix des intrants et celui des cultures vivrières constituent des éléments importants dans la dégradation continue des sols, entraînant un appauvrissement rapide des sols en éléments nutritifs et une baisse de la productivité des cultures (Hamidou et al., 2001).

Selon Bationo et *al.*, (1997), dans les zones sahéliennes, des études ont montré que la baisse de la fertilité des sols ferrugineux tropicaux était le plus souvent accompagnée d'un déficit du bilan organique et minéral et d'une acidification croissante.

Les pertes en éléments nutritifs ont été chiffrées en moyenne à $-660 \text{ kg N ha}^{-1}$, -75 kg P ha^{-1} , et $-450 \text{ kg K ha}^{-1}$ durant les 30 dernières années sur la base de 200 millions d'hectares cultivables dans 37 pays africains (Sanchez et *al.*, 1997).

Ainsi, des quantités substantielles d'éléments nutritifs peuvent être perdues dans les systèmes de cultures permanents ou sédentaires soit à travers les exportations par les cultures (dans les graines et les résidus de récolte) et soit par les ruissellements, par lessivage et par volatilisation sous forme de gaz. L'appauvrissement des sols en éléments nutritifs est souvent compliqué par la faible fertilité initiale des sols dont 80% ont des limitations physiques ou chimiques pour la production agricole (Sanchez, 1976).

Le niveau des réserves du sol en éléments nutritifs diminue suite aux effets d'exportation par les cultures. Tous les systèmes de culture étudiés entraînent des baisses du pH (acidification), du potassium (K), du calcium (Ca), du magnésium (Mg), et de la capacité d'échange des cations (CEC) par rapport à l'état de la jachère (Coulibaly et *al.*, 1998).

Les engrais minéraux sont importés et reviennent chers. De plus, leur utilisation exclusive entraîne à long terme une diminution de la matière organique, une acidification des sols, une désaturation du complexe d'échange, une augmentation de la toxicité en aluminium tant de facteurs capables de réduire le rendement (Hamidou et *al.*, 2001).

L'accès aux intrants, notamment les engrais chimique et le déficit d'encadrement constitue également un handicap.

Il est difficile de trouver des estimations exhaustives des pertes de productivité dues aux pratiques agricoles des producteurs. En plus des conditions pluviométriques défavorables, la fertilité naturelle médiocre des sols et la faible utilisation des engrais minéraux et organiques sont souvent évoquées pour expliquer le faible rendement des cultures des pays sahéliens.

Scherr (1999) résume plusieurs études globales qui comprennent des estimations de perte de productivité en Afrique. Pour les cultures, les pertes seraient de l'ordre de 0,5 à 1 % par an et indiqueraient une perte de productivité d'au moins 20 % pour les 40 dernières années, comparée à une situation sans dégradation des sols.

Morel (1989) définit la fertilité du sol comme suit « *facilité avec laquelle la racine peut bénéficier dans ce sol des différents facteurs de croissance: chaleur, eau, éléments chimiques*

nécessaires à la plante, substances organiques de croissance »
<http://www.farre.org/fileadmin/medias>.

Les pratiques culturales ou itinéraires techniques selon (Jouve, 1989) est comme une suite logique et ordonnée d'opérations culturales appliquées à une espèce végétale cultivée.

Selon Vom Brocke, (2008). La production de semences est une opération qui consiste à multiplier une variété donnée pour un environnement donné. Cette multiplication doit donner un grand nombre de copies conformes à la semence de départ. Il faut donc partir d'une semence dont la qualité a bien été vérifiée, isoler la parcelle de tout pollen étranger, et éliminer les semences hors-type.

1.3 Pratiques de gestion de la fertilité en production de semences

Avec le temps, la recherche sur les semences végétales a généré des gains de productivité considérables. Ils ont permis d'augmenter la production agricole et améliorer la disponibilité des produits alimentaires.

Fondamentalement les itinéraires culturaux sont les même qu'en production vivrière seulement en multiplication de semences certifiées.

En marge des grandes technologies développées par les multinationales, les agriculteurs-multiplicateurs compte tenu des opportunités d'affaires intéressantes que leurs offrent la filière production de semences ; ne sont pas en reste.

Il existe une réglementation dont le producteur est tenu de respecter. Compte tenu donc des exigences de l'activité et ses enjeux économiques et stratégiques, la multiplication de semences en milieu paysan requière une attention particulière notamment dans la gestion de la fertilité des champs semenciers et dans le choix des systèmes de production et des pratiques culturales.

Au Mali par exemple, dans le cadre de la production de semences de mil, la technique de gestion de la fertilité des sols la plus efficace a été l'application par hectare de 4 t de FO (fumure d'ovine) et de 50 kg de Di-ammoniac phosphate (DAP) par ha, qui a permis d'augmenter le rendement de 72,4% à Ségou et 104,7% à Mopti. A Koulikoro, l'utilisation de 4 t de FB (fumure de bovine) et 600 kg de PNT (Phosphate Naturel de Tilèmes) par ha a augmenté le rendement du mil de 51,8%.(Vom Brocke, 2008).

Au Rwanda, diverses stratégies ont été développées par les organisations des producteurs avec l'appui de leurs partenaires pour améliorer la gestion de la fertilité des terres et améliorer les rendements des champs de semences de la pomme de terre. Alors que le rendement moyen s'élevait à 3t/ ha dans les années 2000, il atteint aujourd'hui plus de 20t/ha, voire même

50t/ha pour certaines variétés. Les innovations les plus déterminantes ont été: l'utilisation de fumier et de l'engrais, la sélection positive, le calcul de rentabilité par les producteurs eux-mêmes ou encore des conseillers en culture (Kaghoma, 2011). Le respect des itinéraires culturales semble également gage de durabilité dans un système d'exploitation semencière. En effet, selon Bertus (2011) la préparation des champs de 40 ha a suivi les normes suivantes. Le semis en ligne s'est fait sur des écartements de 40 cm X 20cm; l'application de la fumure s'est effectuée dans l'ordre de 4 kg de DAP et 40 kg de fumure minérale par 4 ares; le sarclage s'est réalisé en appliquant 4 kg d'urée par 4 ares; avec le binage, le producteur couvre la partie supérieure des racines avec suffisamment de terre. La récolte est effectuée lorsque le maïs est presque sec ».

Une fertilisation équilibrée et apportée aux moments opportuns et qui tient également compte des caractéristiques physico-chimiques du sol est vivement conseillée.

En multiplication de semences d'arachide l'application du calcium est recommandée dans les sols légèrement acides pour corriger le pH et améliorer la qualité technologique des semences. La faible translocation du calcium par les feuilles nécessite une application à proximité de la zone de fructification au début de la période de fructification afin qu'il puisse être directement absorbé par les gynophores et les jeunes gousses. En dose d'entretien pour un champ semencier et suivant la nature du sol, des quantités variant de 200 à 600 kg/ha de plâtre agricole sont recommandées (Ntaré et *al*, 2000.)

Les opérations culturales comme le déchaumage sont aussi des techniques couramment utilisées dans l'amélioration de la fertilité des sols de forte production de semences dans les climats relativement humide. Selon Collins, (2002) cette technique permet de réaliser un compostage de surface de la matière organique fraîche, mais également de réduire les risques dus aux divers parasites du sol, les limaces entre autres.

En conclusion de ce pour chapitre, il apparaît que l'accroissement de la production pourrait se faire grâce à l'introduction de semences de qualité de variétés adaptées aux différentes zones agro-écologiques et devrait dès lors être une priorité pour les pays du Sahel. Cette introduction s'appuierait sur des options d'intensification et de diversification agricole pour améliorer les revenus et assurer la sécurité alimentaire. Cependant, celles-ci ne devraient pas se réaliser au détriment de l'équilibre de l'environnement. Il s'agirait de concilier dans les stratégies productions agricoles, les impératifs de satisfaction des besoins à court terme et de préservation et d'amélioration du potentiel de productivité des sols pour les générations futures.

II. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

2.1 Présentation du site d'étude

Situé à 45 km au Sud-est du chef lieu de département de Madaoua entre la latitude 13°85 et la longitude 6°32 ; le District Agricole (DA) de Doukou Doukou (Fig. 1) a la particularité des autres district de la région d'abriter le Centre Régional de Multiplication de Semences (CRMS). A la création du centre dans les années 1970, la population locale était utilisée comme main d'œuvre dans les activités avec un dispositif bien structuré d'encadreurs recrutés dans le cadre du Projet Céréalière National (PCN). A la fin du PCN dans les années 1990, avec les acquis techniques et l'appui de partenaires tel que la FAO s'est développé autour du centre et dans les villages environnants l'activité de production de semences améliorées en milieu paysan.

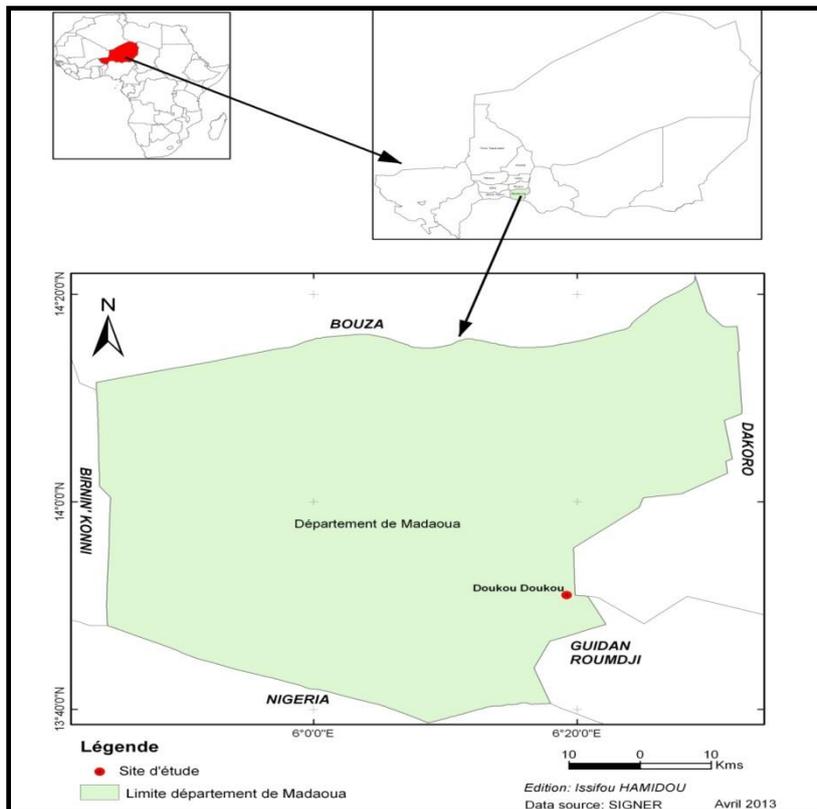


Figure 1: zone d'étude

La production de semences connaît un réel essor dans le DA de Doukou Doukou et présente des enjeux économiques et commerciaux fort intéressants d'où la nécessité de promouvoir le développement de la filière.

Selon FAO (2012), sur les 10 198 t de semences certifiées toutes spéculations confondues produites en milieu paysans au plan national en 2011, 1746 t soit 17% proviennent du district agricole de Doukou Doukou. Sur les différentes espèces de semences produites, plus de 90% des emblavures représentent du mil.

A Doukou Doukou les rendements des parcelles de semences améliorées en milieu paysan vacillent de 600 à 800 kg voire 1000 kg, 300 kg à 600 kg et 800 à 1000 kg respectivement pour le mil, le sorgho et le niébé et le prix de cession du kg varie de 400 à 700 f cfa selon la catégorie et la demande (communication personnelle, Hamidine, chef du centre de multiplication de DKDK) (Productions et rendements moyens au cours des sept dernières années voir Tableau XII en Annexe 3). Par contre, les rendements moyens, à l'hectare à l'échelle nationale pour les principales cultures sont en moyenne de 370 kg, 200 kg et 107 kg respectivement pour le mil, le sorgho et le niébé (INS, 2012).

Au plan administratif, le district agricole de Doukou-Doukou relève de la commune rurale de Bangui. Il est situé à l'Est du chef lieu de la commune et compte 20 villages administratifs sur les 113 que totalise la commune (Anonyme, 2012).

Situé à 200 Km au sud-ouest du chef lieu de la région de Tahoua et à 510 Km à l'Est de Niamey, la capitale, le département de Madaoua est compris entre les méridiens 5°45' et 6°30' et les parallèles 13°40' et 14°20'. Il est limité à l'Est par les départements de Guidan Roundji et de Dakoro dans la région de Maradi ; à l'Ouest par le département de Birni N'konni ; au nord par le département de Bouza et au sud par la République Fédérale du Nigéria.

Le département de Madaoua, est l'un des plus petits départements de la région de Tahoua avec une superficie de 4 503 Km². Il est divisé en six (6) communes dont une commune urbaine (Madaoua) et cinq rurales (Arzéri, Sabon-guida, Bangui, Ourno et Galma).

2.2 Caractéristiques biophysiques de la commune de Bangui

2.2.1 Le Relief

Le relief de Bangui, commune de tutelle du district de Doukou-Doukou se caractérise par une succession de plateaux sur ses parties extrême Ouest et Nord (Doutchin Kozoro, Doutchin Rouan zafi, etc. et des dépressions (vallée de Malélabi et de Takorka). Dans les parties Est, Centre et Sud, on observe un terrain plat constitué de plaines (PDC, 2012).

2.2.2 Le Climat

Le climat de type sahélo-soudanien est marqué par deux grandes saisons :

- Une saison sèche longue de 7 à 8 mois s'étendant de novembre à mai. Pendant cette période soufflent des vents chauds et secs dont le plus important appelé Harmattan de direction et de sens Nord-Est/Sud-Est ;
- Une des pluies relativement courte de (juin à octobre) ; c'est la période des vents de mousson, chargés de l'humidité soufflant dans les directions Sud-Ouest/Nord-Est.

Les températures de la zone oscillent entre 32°C/12°C en décembre à 42°C/28°C en mai. La commune est comprise entre les isohyètes de 450mm et 600mm (Anonyme, 2012).

2.2.3 La Végétation et Faune

Le territoire de la commune présente un aspect végétatif relativement dense. La végétation est essentiellement constituée :

- Des espèces arborées et arbustives composées généralement d'essences comme le *pilostigma reticulatum*, des acacia, le balanites, des combretacées, etc.
- Des espèces herbacées composées de *Eragotis tremula*, *Cenchrus bifloris*, *Zornia glochidiata*, *Andropogon gayanus*, etc

La commune compte également sur son territoire un forêt classé d'une superficie d'environ 3 114 km², située au Nord-Ouest à environ 11 km du chef lieu de la commune (PDC, 2012).

La faune est presque inexistante car beaucoup de mammifère comme les lions, les hyènes ont disparus ceci étant du fait des pressions anthropiques sur les ressources naturelles

Cependant, on rencontre un nombre important d'oiseaux et des rongeurs tels les écureuils mais aussi des reptiles autour des marres et plans d'eau et des aires de pâturage.

2.2.4 Les ressources en eau

Le terroir de la commune repose sur des formations continentales. La profondeur moyenne de la nappe souterraine varie de 30 à 40 mètre, excepté au niveau du lit de la vallée du Tarka où la nappe alluvionnaire est captée à moins de 10 mètres de profondeur.

Le réseau hydrographique est relativement important au niveau de la commune de Bangui. En effet, outre la vallée du Goulbi N’Kaba qui traverse la commune dans sa partie Sud et dont le cours d’eau temporaire couvre une superficie importante des terres des bas fonds pendant 3 à 4 mois, le réseau hydrographique est composé de 21 mares dont 05 sont permanentes (Nakonawa Gao, Guidan Ali, Gouroumzoumi, Tsaratawa et Koussoubouli). Ces mares sont alimentées par les eaux de ruissellement charriées par les ravins et koris (Anonyme, 2012).

Ces ressources en eaux sont menacées d’ensablement, d’affaissement de niveau voir même de disparition du fait des effets conjugués de l’érosion hydrique et éolienne dont les causes sont la mauvaise pluviométrie, la faible infiltration due à la surexploitation des ressources naturelles sur les versants.

2.2.5 Les sols

Les différents types de sols rencontrés au niveau de la commune de Bangui sont :

- Les sols sableux : sols légers, facile à travailler. Sur ces sols sont pratiqués les cultures de céréales (mil, sorgho) et les légumineuses (niébé, arachide) ;
- Les sols limoneux encroutés réservés aux cultures de sorgho et gombo ;
- Les sols argileux des bas fonds (Fadama) : lourds, généralement difficile à travailler mais plus productifs que les sols sableux en cas de bonne pluviométrie. Ils reçoivent aussi des apports d’alluvions (limon et argile). Le sorgho y demeure la culture par excellence ;
- Les sols des plateaux, généralement impropre à l’agriculture sont souvent réservés à l’élevage (Anonyme, 2012).

2.3 Caractéristiques socioculturelles de la commune de Bangui

En 2011, la population de la commune est estimée à 105 442 habitants dont 52 093 femmes et 53 349 hommes avec une densité moyenne de 65 habitants/km² pour un taux d’accroissement de 3,1% (PDC, 2012).

Les principaux groupes ethniques qu’on rencontre dans la commune sont les Haoussa (Gobirawa), les Peulhs et les Touaregs. Le premier groupe est majoritaire dans la commune.

La religion dominante dans la commune est l'islam qui a été introduit vers la fin du 18^e siècle par Ousmane Dan Fodio. Il se mélange avec l'animisme, toutefois très faiblement pratiqué de nos jours.

2.4 Caractéristiques socioéconomiques de la commune de Bangui

Les activités socio économiques comprennent l'agriculture, l'élevage, la pêche, le commerce, etc.

2.4.1 L'agriculture

A l'instar des autres localités du pays, l'agriculture constitue la principale activité économique des populations de la commune. Les spéculations agricoles se composent des cultures pluviales vivrières que sont le mil (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke), le sorgho (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), le maïs (*Zea mays* L.), des cultures pluviales de rente à savoir le niébé (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), l'arachide (*Arachis hypogea* L.), le voandzou (*Voandzeia subterranea* (L.) DC.), le sésame (*Sesamum indicum* L.) et des cultures maraîchères telles que l'oignon (*Allium cepa* L.), le chou (*Brassica oleracea* L.), la laitue (*Lactuca sativa* L.), etc.

Les différents modes d'acquisition des terres sont : l'héritage, l'achat, la location ou le prêt (Anonyme, 2012).

2.4.2 L'élevage

L'élevage est très développé dans la commune matérialisé par l'existence de beaucoup d'enclaves pastorales et couloirs de passages pour les animaux. Il est surtout pratiqué par les Peuls. La zone est par excellence celle de transit pour les troupeaux en transhumance.

Tableau I : Evolution du cheptel au niveau département de Madaoua (nombre UBT)

Années	ESPECES					
	Bovins	Ovins	Camelins	Caprins	Equins	Asins
2008	72.691	177.932	15.673	732.315	13.518	45.440
2009	262.509	268.650	16.339	295.757	2.436	28.325
2010	195.366	270.953	13.725	402.891	1.967	14.789
2011	205.174	398.281	17.203	345.992	2.534	30.647
2012	354.321	421.762	16.743	430.672	1.785	432.165

Source : DDE/Madaoua

2.4.3 Le commerce

Le commerce est également très développé dans cette zone. A part les grands marchés hebdomadaires de la commune (Dan Dadi, Jakata, Manzou), un important échange

transfrontalier s'est développé avec les localités voisines du Nigeria. L'offre est constituée des produits agricoles, du bétail sur pied, des produits manufacturés, etc.

DEUXIEME PARTIE :

**IMPACTS DES PRATIQUES CULTURALES DES
PRODUCTEURS DE SEMENCES SUR LA FERTILITE DES
SOLS DANS LE DISTRICT AGRICOLE DE DOUKOU
DOUKOU**

III. MATERIELS ET METHODE D'ETUDE

3.1 MATERIELS

3.1.1 Le matériel végétal

La variété de mil HKP (Haini Kirey Précoce) est le matériel végétal utilisé dans tous les champs échantillons. Cette variété fut améliorée et développée par l'INRAN (Institut National de la Recherche Agronomique du Niger) depuis 1974 par recombinaison de la *Haini Kirey* de Téra. Elle a un cycle de 75 à 90 jours et sa zone de production comprise entre les isohyètes 350mm-800mm avec un potentiel de production de 1,5 à 2,5 tonnes à l'hectare. C'est une variété largement adoptée par les paysans aussi bien pour la multiplication de semence que pour la production vivrière à cause de sa bonne performance et de son adaptation à la zone.

3.1.2 Le matériel technique

L'étude sur le terrain a nécessité l'utilisation d'un matériel qui comprenait :

- un ruban de 50 m,
- une tarière de 7 cm de diamètre pour le prélèvement de sol,
- deux sceaux en matière plastique, deux marqueurs, des sachets en matière plastique, des étiquettes pour la labellisation et le conditionnement des échantillons de sol,
- une balance,
- un mètre ruban
- une table des nombres aléatoire
- des piquets pour délimiter les carrés de rendements
- un GPS pour mesurer et géo référencer les parcelles échantillons

3.2 METHODES D'ETUDE

L'étude a été conduite dans le district agricole de Doukou Doukou. Pour atteindre l'objectif de cette étude, les propriétés chimiques comme le pH eau, l'azote total, le carbone organique, la matière organique, le phosphate assimilable ont été évalués comme indicateurs de la fertilité des sols des champs semenciers échantillons de mil. D'autres paramètres ont été également évalués, il s'agit du nombre de poquet dans le carré de rendement, du nombre moyen de talles/poquet dans le carré et le rendement. Comme la production de semences a ses exigences, nous avons tenu compte seulement des pratiques n'ayant aucuns impacts sur la certification. Ainsi les paramètres pris en compte sont la durée d'exploitation de la parcelle notamment sur cinq (5) ans et dix (10) ans, le système cultural comme la rotation (mil-niébé). Les parcelles échantillons sont les champs des paysans et ont été prises sur la base qu'elles

aient les précédents culturels identiques, se trouvant aussi dans la même agro écologie. Egalement des champs témoins (association mil/niébé) ont été pris pour comparaison des résultats. Les prélèvements d'échantillons de sols ont été effectués au stade de grenaison du mil dans toutes les parcelles échantillons. Il faudrait préciser que préalablement des enquêtes de terrains ont été menées afin d'identifier les producteurs remplissant les conditions de l'étude et qui sont prêt à collaborer.

3.3 Le choix des champs et enquêtes

3.3.1 La pré-enquête

La pré-enquête a été l'étape préliminaire à la sélection des champs répondant à nos critères de choix. Il s'est agi d'une enquête informelle conduite en focus groupe. A l'issue de cette pré-enquête, un échantillon de 10 producteurs a été pris.

Cette sélection pour les producteurs semenciers a été faite sur la base de critères de similitude du point de vue pratiques culturelles et des parcelles dans la même agro-écologie mais aussi de la volonté de ce dernier à collaborer. La sensibilisation a été faite avec l'implication des responsables des organisations des producteurs et du chef du centre de multiplication.

3.3.2 L'enquête formelle

La méthodologie mise en œuvre dans la collecte des données de cette étude a été basée sur une approche globale qui a pris en compte tous les acteurs impliqués dans la filière au niveau de cette zone.

D'abord il a été procédé à une identification systématique de tous les multiplicateurs de semences de mil au niveau des différents villages du district agricole. A l'issue de cette enquête, 650 producteurs multiplicateurs ont été identifiés. A partir des résultats de cette enquête, un échantillon aléatoire de 10% a été pris selon le sex-ratio (10% de sexe féminin) pour l'enquête individuelle.

L'enquête proprement dite a donc consisté à administrer un questionnaire (annexe 1) à un échantillon de 65 producteurs-multiplicateurs. Les producteurs enquêtés sont issus de cinq (5) sur les vingt (20) villages administratifs que compte le district agricole de DK DK. Les villages qui ont été tirés pour l'enquête individuelle : Doukou Doukou, Regi, Zakin rouwa, Maizabi et Guidan gara

Elle a consisté en une interview individuelle et a permis d'avoir des informations détaillées sur les pratiques culturelles et la gestion paysanne de la fertilité des champs semenciers.

Les paramètres considérés sont entre autre les systèmes de production (équipements agricoles, les rotations culturales pratiquées, le calendrier cultural, les itinéraires techniques, etc), les stratégies de gestion de la fertilité (l'usage des fertilisants organiques, chimique et pesticides, la pratique de la jachère et les modes de préparation des parcelles) et leurs perceptions sur les impacts de ces pratiques sur le sol et la productivité.



Photos : Les enquêteurs, lors de l'administration des questionnaires

Deux interviews semi structurées avec un *focus-groupe* ont été également tenues au niveau des villages de Zakin Roua et Doukou-Doukou avec les responsables des organisations des producteurs et les producteurs.

Des entretiens d'échanges avec les responsables régionaux et départementaux de l'agriculture ont été aussi arrangés pour appréhender leurs points de vue par rapport à la gestion de la fertilité des sols.

3.4 Echantillonnage des sols

Dans le cadre de cette étude deux méthodes d'échantillonnage des sols étaient envisageable. Il s'agit de la méthode « longitudinale » ou la méthode de suivi de l'évolution des propriétés des sols dans le temps et la méthode de suivi de l'évolution des propriétés des sols dans l'espace. D'après Issaka,(2001) ces deux méthodes ont déjà été utilisées par (Mbuvi, 1991) au Kenya et par (Mortimore *et al.* 1990) au nord du Nigeria.

Mais, c'est la seconde méthode qui a été appliqué compte tenu que les données de base du site (datant de plus de 10 ans) ne sont pas disponibles.

Les résultats d'analyse de sol provenant des sites échantillons sont donc comparés à ceux du site témoin association mil/niébé). La différence entre le témoin et les sites a permis de déduire la tendance de l'évolution.

Parallèlement, d'autres prélèvements ont été effectués pour apprécier la variabilité temporelle de la fertilité entre les champs semenciers selon la durée d'exploitation.

Echantillonnage des sols

L'échantillonnage du sol a été fait sur l'horizon 0-20 cm (Issaka, 2001) suivant la méthode des diagonales (ISET, 2008) à l'aide de la tarière. Les prélèvements ont été faits en huit points à l'intérieur des champs échantillons. Tous les prélèvements effectués dans un même champ sont incorporés dans un sceau plastique puis mixer pour rendre homogène le sol prélevé. Des échantillons composites ont été ainsi constitués. Cette méthode a été adoptée compte tenu des moyens limités. C'est un total de 12 échantillons composites qui ont été prélevés, ensuite séchés à l'air sous abri puis envoyé au laboratoire pour analyse.

Tableau II: Nombre d'échantillons de sols analysé

Paramètres	Système de culture	Nombre d'échantillon composite	Type de culture	Nombre d'année d'exploitation
Champs semenciers de 10 ans d'exploitation	Monoculture de mil	03	Mil	10 ans
Champs semenciers de 5ans d'exploitation	Monoculture de mil	03	Mil	5 ans
Champs semenciers	Rotation annuelle (mil/niébé)	03	mil-niébé	10 ans
Champs ordinaires de 10 ans	Association (mil/niébé) en continue	03	Associations de cultures (pratiques paysannes)	10 ans

Les échantillons pour l'analyse ont été prélevés à l'issue de la campagne hivernale. Les différents résultats obtenus constituent les teneurs résiduelles des différents variables pris en compte.

3.5 Analyses de laboratoire

Les analyses des sols ont été effectuées au laboratoire de l'INRAN/Niamey et ont porté sur:

- le pH eau des échantillons a été déterminé par un pH-mètre (WTW 521) dans une suspension compost-eau de ratio 1:2,5
- le carbone par la méthode de Walkley and Black ;
- l'azote par la méthode de Kjehdahl ;
- le phosphore assimilable la méthode de Bray P1 ;

Afin de mieux apprécier la tendance des différents paramètres analysés au niveau des systèmes de culture étudiés, une comparaison avec les résultats des sols semi-aride de l'Afrique occidentale obtenus par (Bationo et *al*, 1997) a été faite (Tableau II).

Tableau III : Etendue, moyenne et écart type de quelques propriétés physiques et chimiques des sols de la zone semi-aride de l'Afrique de l'Ouest.

Paramètres	Etendue	Moyenne	Ecart type
pH H ₂ O (2 :1 eau-sol)	3,95-7,6	6,17	0,66
pH Kcl (2 :1 Kcl : sol)	3,41-7,0	5,05	0,77
Matière organique (%)	0,14-5,07	1,4	1,09
Azote total (mg/kg)	31-226	446	455
Phosphore total (mg P/kg)	25-941	136	151
Phosphore assimilable (Bray P1) (mg P/kg)	1-83	8	14

D'après Bationo et *al.*, 1997

Carré de rendement

C'est la méthode de l'EPER (Enquête, Prévision et Estimation des Récoltes) de la Direction des statistiques agricoles qui a été utilisée. Elle consiste à placé un carré de 10 m x 10 m dans le champ échantillon. Pour ce faire, avec le GPS on fait le périmètre du champ et le point de la parcelle le plus au Sud doit être son point de départ. Le tour de la parcelle doit se faire dans le sens de la marche des aiguilles d'une montre en ayant toujours la culture à sa droite. On calcule le demi-périmètre, ensuite à partir de la table des nombres aléatoires on lit deux nombres inférieurs ou égaux au P/2. A partir du point de départ, on reprend le pourtour de la parcelle toujours dans le sens des aiguilles d'une montre tel que la distance parcourue soit égale au plus grand des deux nombres aléatoire précédemment tirés et on plante un jalon. A point du jalon déterminer le premier coté du carré à partir de la perpendiculaire direction Sud-Nord. Une fois ce coté obtenu, les autres cotés du carré sont tracés à partir d'un diagonal de 14,14m.

Dans le carré, on procède au décompte du nombre de poquet et la moyenne de talles.

3.6 Analyse statistique des données

Les données d'enquête ont fait l'objet d'un dépouillement manuel et ont été saisies sur le tableur Excel 2007 et soumises à des analyses statistiques descriptives par détermination des moyennes et fréquences à l'aide du logiciel SPSS (version 13.0).

Pour les données relatives aux échantillons de sol et les carrés de rendements, l'analyse de variance a été réalisée avec le logiciel GenStat (GenStat Release 9). La séparation des moyennes a été faite en utilisant la plus petite différence significative (LSD) au seuil de probabilité de 5%.

Les rendements des différents systèmes de culture ont été calculés selon les méthodes utilisées dans les statistiques agricoles du Niger suivant les formules ci-après :

- Pour les carrés de 10 m X 10 m de mil en pure

$$Y_p = \frac{100 \times \sum \text{Quantité (Kg)}}{\text{Nombre de coupes échantillons}}$$

Avec :

Y_p = rendement moyen culture pure

- Pour les carrés mixte¹

$$Y_s = \frac{100 \times \sum \text{Quantité (kg)}(de10/10) + 400 \times \sum \text{Quantité (kg)}(de5/5)}{\text{Nbre de coupes échantillons (de10/10)} + \text{Nbre de coupes échantillons (de5/5)}}$$

Avec :

Y_s = rendement du carré en association

¹Dans le cas des carrés mixtes pour une culture donnée (exemple du niébé associé avec du mil : carrés de 10 m sur 10 m et cultivé en pur : carrés de 5 m sur 5 m)

IV. RESULTATS

4.1 Caractérisation des producteurs :

Les résultats de l'enquête indiquent que 96,7% des multiplicateurs interrogés sont des hommes et 3,3% des femmes avec une moyenne d'âge de 46,68 ans. Toutes les personnes enquêtés sont chefs de ménage dont 53,8% des polygames et 46,2% des monogames. L'expérience dans la production de semences de mil permet de classer les producteurs enquêtés en deux catégories. Les producteurs d'une expérience inférieure à 10 ans représentent 32,9% des enquêtés et ceux ayant une expérience supérieure à 10 ans constituent les 67,1% de l'effectif total. Parmi ce dernier groupe 9,4% ont plus de 30 ans dans cette activité (Figure 2).

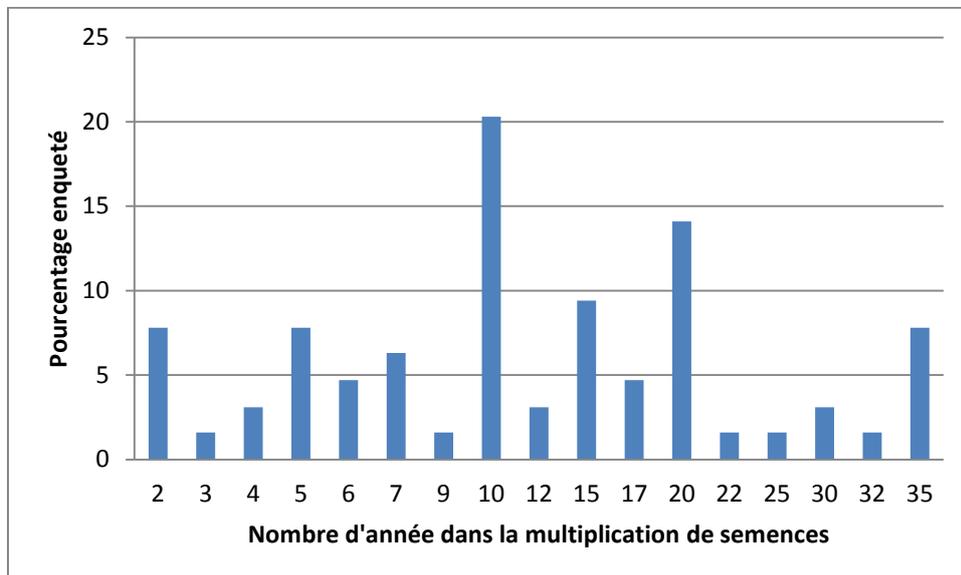


Figure 2: Répartition des multiplicateurs selon le nombre d'année dans la production

Egalement, en fonction des superficies emblavées en semences de mil, trois catégories de producteurs ont été constitués. Les petits producteurs avec une superficie inférieure à 5 ha, ils représentent 44,6% des producteurs enquêtés. Les producteurs moyens sont ceux ayant une superficie comprise entre 5 et 10 ha et constituent 40% de l'effectif total. Les grands producteurs sont ceux ayant des superficies supérieures à 10 ha. Ils représentent 15,4% des multiplicateurs enquêtés (Tableau IV).

Tableau IV: caractéristiques de différentes exploitations enquêtées

Variabes	Valeur ou proportion
Nombre de producteurs enquêtés	65
Masculin (%)	95,4
Féminin (%)	4,6
Scolarisés (%)	15,4
Non scolarisés (%)	66,1
Alphabétisés (%)	18,5
Principales professions	
Agriculture (%)	64,6
Agriculture et élevage (%)	15,4
Autres (%)	20,0
Superficies emblavées en semences de mil	
Superficies < 5 hectares (%)	44,6
5< superficies < 10 hectares (%)	40,0
10 < superficies < 15 hectares (%)	10,8
Superficies > 15 hectares (%)	4,6
Modes d'acquisition des champs	
Héritage (%)	61,5
Achat (%)	32,3
Location (%)	6,2
Modes d'exploitation	
Sous contrat (%)	66,2
Producteur indépendant (%)	33,8

4.2 Les pratiques paysannes

4.2.1 Les intrants et les équipements agricoles

L'enquête a révélé que les équipements agricoles motorisés sont faiblement utilisés (11,3%). Par contre 85,5% des producteurs détiennent au moins une charrue bovine ou asine. Ces équipements agricoles sont importants dans les exploitations (Tableau V).

D'autres équipements comme les semoirs et les charrettes sont rencontrés fréquemment chez les producteurs.

En outre, les producteurs possèdent des animaux notamment des bœufs de trait ou asins, équins et camelins pour les activités agricoles.

Les intrants agricoles sont composés essentiellement de semences sélectionnées, des engrais minéraux, des pesticides. Pour avoir accès facilement à ces intrants, 66,2% des producteurs interrogés disent avoir des contrats de production avec le centre de multiplication ou d'autres partenaires à travers leur coopérative.

Par ailleurs, pour les habitants de ce terroir, la proximité du Nigeria facilite quelques fois l'accessibilité aux engrais minéraux, mais dont souvent la qualité laisse à désirer.

Tableau V : Matériels et équipements agricoles

Matériels et équipements	Valeur
Quantité moyenne semence utilisées (kg/ha)	10
Quantité moyenne fertilisants utilisés	
NPK (kg/ha)	135,84
Urée (kg/ha)	130
Fumier (charrettes/ha)	1 à 2
Moyenne de labour/campagne	3
<i>Système de culture adopté</i>	
Monoculture (%)	95,84
Rotation (%)	3,3
Contribution de produits de la vente des semences (%)	26,2
Scarifiage (%)	100
Appui des partenaires (%)	73,8
<i>Equipements agricoles et techniques de production</i>	
UCA (%)	85,5
Tracteur (%)	11,3
Formation sur les techniques de production (%)	83,1

4.2.2 Les Systèmes de culture

Selon les données de nos enquêtes, la disponibilité de terre exploitable par exploitation dans le terroir est de 6,62 ha et 95,84% des enquêtés pratiquent la monoculture dans le cadre de la production de semences.

Le nombre de champs et la durée dans la multiplication des enquêtés sont corrélés au nombre d'hectare emblavés en production de semences (Tableau VI). Mais l'activité de multiplication de semences est négativement corrélée au sexe. Les femmes enquêtées ayant des exploitations de semences de mil sont toutes des chefs de ménages

Tableau VI : corrélations entre le sexe, le nombre d'année dans la production et les superficies disponibles et emblavée en semences

		Nombre d'hectare emblavé en semences améliorées	Nombre de champ disponibles (ha)	Nombre d'année dans la production de semences	Sexe de l'Enquêté
Nombre d'hectare emblavé en semences améliorées	Pearson Correlation	1	0,423**	0,195	0,198
	Sig. (2-tailed)		0,000	0,123	0,114
Nombre de champ disponibles (ha)	Pearson Correlation	0,423**	1	0,270*	-0,059
	Sig. (2-tailed)	0,000		0,031	0,641
Nombre d'année dans la production de semences	Pearson Correlation	0,195	0,270*	1	0,002
	Sig. (2-tailed)	0,123	0,031		0,986
Sexe de l'Enquêté	Pearson Correlation	0,198	-0,059	0,002	1
	Sig. (2-tailed)	0,114	0,641	0,986	

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

4.2.3 Les itinéraires culturaux

La préparation des sols des champs semenciers, se limite au dessouchage des anciens pieds de mil et l'arrachage de la broussaille des espèces telles que *Guiera senegalensis*, *Andropogon gayanus*, les touffes d'Hyphaene. Il s'en suit ensuite, une opération de scarifiage des champs afin de procéder aux semis (Tableau IV).

4.3 Perceptions des impacts des pratiques sur la fertilité

Au niveau des villages de Doukou Doukou et Zakin rouwa des interviews semi structurés avec les responsables des organisations des producteurs et les multiplicateurs de semences, ce pour appréhender la vision générale des notions de fertilité du sol, de ses impacts et des techniques de gestion de la productivité des champs semenciers.

Les perceptions des impacts des pratiques paysannes sur la fertilité des exploitations semencières ont été obtenues à partir des réponses des paysans aux questions suivantes : «Depuis que vous pratiquez la multiplication de semences, avez-vous constaté des changements au niveau du rendement ? Si, oui lesquels ? Pouvez vous expliquer les raisons des écarts des rendements ? Pensez-vous que la pluviométrie est le seul handicap pour un bon rendement»

Selon les réponses à ces questions, 98,5% des enquêtés disent avoir constatés des changements au niveau de leurs rendements dont 84,6% à la hausse et 12,3% à la baisse. Les 3,1% constatent plutôt une stagnation.

De même, parmi les producteurs échantillons 80% pensent que la pluviométrie est le seul handicap pour faire une bonne production.

Ces résultats ont été corroborés par les différentes réponses obtenus pendant les interviews semi structurés et ont permis de faire une typologie des manifestations des impacts observés. Ainsi sur la base des différentes réponses, nous avons constitué les types d'impacts indiqués dans le tableau VII.

Tableau VII: Grille d'appréhension des effets de la production de semences sur la fertilité des champs semenciers

Groupe d'acteurs identifiés	Impacts
Service de l'agriculture	Forte consommation des engrais minéraux
	Manifestation des formes d'érosion dans les champs
	Augmentation du nombre de labour
Organisation des producteurs	Apparition du striga
	Mauvaise levée
	Forte incidence des maladies cryptogamiques
	Croissance lente des cultures
	Apparition du shibbra ou mil sauvage

Stratégie de gestion de la fertilité

- La fertilisation

L'étude a révélé que tous les producteurs utilisent aussi bien les fertilisants organiques qu'inorganiques. Les producteurs utilisent tous les types d'engrais minéral selon leurs disponibilités. Mais les types NPK et Urée sont les plus utilisés avec respectivement de 135,84kg et 130,47kg au niveau des producteurs enquêtés.

La matière organique quant à elle, est également utilisée par les répondants pour améliorer la fertilité des champs, pour la majorité ce sont des apports partiels et localisés.

Le tableau VIII donne les corrélations de différents méthodes de fertilisation entre elles d'une part et avec les productions moyennes d'autre part. Ces corrélations sont effectivement positives entre les productions moyennes du mil et les quantités des différents fertilisants.

Elle est même significative avec les engrais minéraux. On note cependant des corrélations négatives entre des variables des deux types de fertilisants.

Tableau VIII: corrélation entre les types de fertilisation et les moyennes de rendement

		Quantité de Matière Organique	Quantité de Fertilisant Minéral	Rendement moyen du Mil
Quantité de Matière Organique	Pearson Correlation	1	-0,005	0,172
	Sig. (2-tailed)		0,967	0,178
Quantité de Fertilisant Minéral	Pearson Correlation	-0,005	1	0,270*
	Sig. (2-tailed)	0,967		0,031
Rendement moyen du Mil	Pearson Correlation	0,172	0,270*	1
	Sig. (2-tailed)	0,178	0,031	
*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).				

Nous constatons une corrélation significative à 5% entre la quantité de fertilisant minéral appliqué et les rendements moyens au niveau des champs semenciers. La corrélation n'est pas significative entre le rendement moyen et l'apport de matière organique.

4.4 Evolution de la fertilité chimique des champs semenciers

Comme la méthode longitudinale ne pourrait être utilisée dans la zone d'étude par manque d'études pédologiques datant de plus de 10 ans au niveau du site d'étude, la méthode spatiale a été privilégiée pour apprécier l'effet de la durée de la pratique de production de semences sur la teneur du sol en certains éléments contribuant à l'amélioration de la fertilité.

Les résultats de l'analyse des échantillons pour le pH eau, le phosphore assimilable, la matière organique, le carbone organique et l'azote sont consignés dans le tableau VIII.

- L'évolution du pH eau : on remarque une faible variation du pH au niveau des différents systèmes de cultures. La différence du pH eau n'est relativement pas significative. Les plus fortes teneurs ont été enregistrées au niveau des champs du système de culture pure de semences de mil sur 5 ans et du témoin (association Mil/Niébé) et sont respectivement de 5,36 et 5,23
- Avec le phosphore assimilable, on remarque des teneurs très variables entre les différents systèmes de culture. Le témoin (association Mil/Niébé) a enregistré le plus faible teneur (2,06), la différence est relativement importante, elle est de 2 unité avec par exemple la teneur de la parcelle de semences en rotation qui est de 4,16.

- Pour les teneurs en M.O et en carbone, on remarque une différence entre le témoin (association Mil/Niébé) et les autres systèmes de culture. En effet, les unités en M.O et en carbone pour le témoin ont respectivement triplé et quadruplé celles des systèmes de cultures de semences.
- En ce qui concerne l'azote, on remarque une très faible variation entre les différents systèmes de cultures pris en compte pour l'étude.

En comparant les différentes teneurs obtenues aux étendues établies par (Bationo et al, 1997) Tableau III, il ressort que :

- les teneurs en matière organique totale sont en dessous de ce seuil (1,4%) au niveau de tous les traitements excepté celui du témoin
- les teneurs en azote total et en phosphore assimilable sont basses dans tous les systèmes de culture
- le pH est moyennement acide dans tous les traitements et ce sont des taux caractéristiques des sols semi arides de l'Afrique Occidentale.

Le logiciel Genstat a été utilisé pour comparer la teneur résiduelle des échantillons en azote, carbone organique, pHeau, phosphore assimilable et la matière organique. Les résultats rapportés dans le tableau VIII montrent que la différence des moyennes en teneur de ces différents composants est statistiquement significative, excepté pour le pHeau où elle n'est pas significative.

On constate que les moyennes des teneurs en Carbone organique et de la matière organique pour le témoin (association Mil/Niébé) sont les plus élevées par rapport aux autres traitements.

Le système de culture de rotation mil/niébé a enregistré les moyennes les plus élevées pour le phosphate assimilable, tandis que pour la teneur en azote c'est les systèmes de rotation, mil pures en 5 ans et le témoin (association Mil/Niébé) qui ont les moyennes les plus élevées.

Tableau VIII: Résultats de l'analyse de variance sur les propriétés chimiques en fonction du système de culture et de la durée d'exploitation du champ semencier.

Variables	pHeau	P assimilable (ppm)	C O (%)	MO (%)	Azote Total (%)
Assolement					
Rotation Semences Mil/Niébé	5,06	4,16a	0,030b	0,056b	0,013a
Culture en continue Semences Mil en pure (10ans)	5,10	2,30b	0,043b	0,066b	0,009b
Culture en continue Semences Mil en pure (5ans)	5,36	2,73ab	0,040b	0,060b	0,013a
Association Mil/Niébé (Témoin)	5,23	2,06b	0,150a	0,253a	0,013a
CV (%)	5,8	28,2	34,2	20,5	11,5
LSD	0,564	1,492	0,042	0,042	0,002
Probabilité (5%)	0,618 No significatif	0,046 significatif	<0,001 significatif	<0,001 significatif	0,034 significatif

Les moyennes dans la même colonne ayant la même lettre alphabétique sont statistiquement égales.

Les résultats dans le Tableau IX montrent que l'effet des systèmes de culture est significatif. Les valeurs les plus élevées ont été observées au niveau des systèmes de culture pure de semences de mil. Au niveau des autres paramètres, les différents systèmes de cultures de semences ont également les plus fort moyenne avec notamment la culture de semences en pure respectivement sur 5 ans et 10ans.

Tableau IX: Résultats de l'analyse de variance sur les rendements en fonction du système de culture et la durée d'exploitation des champs semenciers

Variables Assolement	Nombre Talles/Poquet	Nombre Poquet/carré	Rendement moyen kg/ha
Rotation Semences Mil/Niébé	4,97b	99,3a	760
Culture en continue Semences Mil en pure (10ans)	5,40ab	102,3a	801
Culture en continue Semences Mil en pure (5ans)	5,90a	103a	960
Association Mil/Niébé (Témoin)	3,80b	77,7b	650
CV (%)	7,6	5,6	
LSD	0,719	10,14	
Probabilité (5%)	<0,001 Hautement significatif	<0,001 Hautement significatif	

Les moyennes dans la même colonne ayant la même lettre alphabétique sont statistiquement égales.

V. DISCUSSION

Les résultats rapportés à la figure 2 montrent une forte variation entre les producteurs enquêtés dans leur ancienneté dans l'activité de multiplication de semences en milieu paysan. Le nombre d'année de pratique varie de deux ans à 35 ans, mais avec des pourcentages de 20 et 14 pour ceux ayant respectivement des expériences de 10 et 20 ans. Cela démontre que la majorité des paysans ont commencé l'activité de multiplication de semences à la fin du projet céréalier national. Cet état de fait peut s'expliquer par le dynamisme des structures d'encadrement et conseil post projet qui ont mis en place et encadré des organisations des producteurs pendant et après le projet. En effet, 100% des répondants appartiennent à des organisations de producteurs.

Avec plus de 50% des producteurs enquêtés ayant des superficies emblavées en semences de plus de 5 hectares, 33,8% exerçant les activités champêtres avec leurs propre moyens (Tableau IV) et utilisation d'équipement motorisé (11,3%) ou mécanique (85,5%) (Tableau V), il apparaît qu'au niveau de la zone d'étude l'activité de production de semences a favorisé l'émergence d'une nouvelle catégorie de paysan rural. Cette mutation ou avancée peut être

due aux revenus tirés de la vente des semences et les acquis dans les diverses activités de renforcements de capacités reçus. En effet, en moyenne un producteur de semences utilise plus de 200 kg/ha d'engrais minéral par campagne. Les taux d'utilisation des engrais chimiques dans le cadre de la multiplication de semences en milieu paysan sont largement au dessus de la moyenne nationale qui est de 5 kg/ha (SIAD, 2006). Les facilités d'accès des producteurs de semences aux intrants (semences, engrais et fongicides) sous forme de prêt de campagne et des remboursements en nature et aussi la proximité du Nigeria constituent des éléments d'explication de la généralisation de l'utilisation des engrais.

Perceptions paysannes des impacts de la baisse de la fertilité des sols

L'apparition du striga dans les exploitations est l'un des impacts cité par les producteurs comme signe de la baisse de fertilité (Tableau VII). D'après les producteurs, ce phénomène est beaucoup plus accentué dans les champs de culture vivrière que dans les parcelles de semences. Au cours de nos entretiens semi-structuré, les paysans affirment que « le Ma'ali » nom vernaculaire du striga demeure un critère pour eux de reconnaissance de baisse de fertilité dans les champs. Cela contrairement aux résultats d'une enquête menée par la FAO, qui ont montré que le Striga est présent dans toutes les zones de production du mil du Niger à l'exception de la région de Ouallam, au Nord de Niamey (FAO, 1987). Pour, Thalouan (1993), les zones les plus infestées par le striga se retrouvent dans les bandes sahéliennes et soudano sahéliennes (entre 300 et 700 mm de pluies)

La forte incidence des maladies cryptogamique, l'apparition du mil sauvage et la mauvaise levée ont également été signalées par les producteurs comme signes annonciateurs de la baisse de fertilité.

Le système de culture et les propriétés chimiques du sol

L'effet du système de culture a été significatif ($p < 0,001$) sur les teneurs en Corg et MO. Le taux de matière organique et de carbone organique respectivement de 0,252% et 0,150% est plus élevé chez le témoin (association mil/niébé) que dans les autres systèmes de culture de semences. La disparité cependant entre les systèmes de culture de semences n'est pas significatif. La différence entre le témoin et les autres systèmes pourrait être liée aux pratiques paysannes par notamment d'apport en fumure organique ou de l'effet des résidus de culture sur ces parcelles. Pour les champs semenciers les producteurs comptent plus sur le engrais minéraux pour la fertilisation car ces intrants leurs sont garanties à chaque campagne dans le cadre des activités de multiplication de semences. Bationo *et al.*, (1997) ont souligné un effet

interactif très significatif de l'apport des résidus de récolte comme paille et comme source de fertilisant sur le mil.

La teneur résiduelle en azote totale des sols est restée pratiquement la même (0,013%) pour trois systèmes de culture sur les quatre. Seulement au niveau du traitement de culture en continue de semences de mil sur 10 ans, il a été enregistré une teneur de 0,009% soit une diminution de 31 %. Ces résultats sont en accord avec ceux de Bagayoko *et al.* (1991), Bationo et Vlek (1997), Harris (1996) cité par Dandois (2006) qui ont démontré un effet positif significatif du système de rotation mil/légumineuse sur les propriétés physico-chimiques du sol par rapport à la monoculture du mil. D'après également Jones, (1973) cité par Alzouma (1999) l'azote total est étroitement associé à la teneur en matière organique du sol qui est dans notre étude plus importante au niveau de la culture associée mil/niébé.

Le niveau du phosphore assimilable dans les différents systèmes de culture est nettement en dessous du seuil de déficience établi à 8 mg/kg de sol (Bationo *et al.*, 1997). Ce faible taux de P assimilable est inhérent à la nature des sols du Sahel et surtout de la faible utilisation par les producteurs de source de phosphate. Toutefois, le taux de P assimilable enregistré au niveau du traitement rotation semences mil/niébé est significativement plus élevé que ceux des autres systèmes de cultures. Bationo (1995) et Sanchez (2002) ont attribué la disponibilité du phosphore dans un système de culture en rotation mil/niébé par les effets positifs de la rotation par l'amélioration des propriétés biologiques et physiques du sol et à la capacité de la légumineuse à rendre soluble le phosphore hautement insoluble lié au calcium par le biais des exsudats de leurs racines.

Le système de culture et le rendement

L'effet du système de culture a été significatif ($p < 0,001$) aussi bien sur le nombre de talles par poquet et de poquets au carré de rendement. Pour ces deux paramètres en considération, les meilleures moyennes ont été enregistrées au niveau des trois traitements de semences. Les moyennes pour le nombre de talles/poquet varient de 5,9 à 3,8 et entre 103 à 77,7 pour le nombre de poquet au carré de rendement (Tableau IX). Cet avantage comparatif des systèmes de cultures de semences sur le témoin peut être dû aux pratiques culturales d'une part et d'autre part de la différence de méthode de semis. Les travaux de scarifiage, l'apport d'engrais de fond ou au poquet que pratiquent les multiplicateurs de semences sont des activités à favoriser la survie et le bon développement des cultures. D'après Dandois (2006) l'application d'engrais permettait d'augmenter les rendements en grain de 15 à 19 % grâce à

l'augmentation du taux de survie à la récolte et du nombre d'épis par poquet. La fertilisation favorise également un développement plus rapide des plants. Aussi en association les écartements inter et intra peuvent être plus espacés qu'en culture pure.

Les rendements pour les systèmes de culture en continu de semences de mil sur 5 ans et 10 ans ont été plus importants respectivement de 960 et 801 kg/ha tandis que la rotation semences mil/niébé est de 760kg/ha et le témoin (association mil/niébé) 650kg/ha. La différence de rendements en grain entre les différents systèmes de culture semble être due principalement par les apports en engrais minéraux. En effet, les rendements obtenus ne corroborent pas avec les résultats des analyses du sol pour la teneur en éléments nutritifs obtenus dans les différents systèmes de culture. En effet, le système de culture en association (mil/niébé) a enregistré les meilleurs teneurs en carbone organique, en matière organique et en azote mais le système ayant le plus faible rendement grains à l'hectare. Aucun cas d'attaque d'ennemis de culture n'ayant pas été observé au niveau des différents traitements et les variations pluviométriques des deux postes suivis du district au cours de la campagne n'étant pas significativement différentes (annexe3, Tableau X), cette variation des rendements ne peut donc être liée qu'aux pratiques culturales et aux respects des itinéraires culturaux. En effet, au niveau des champs semenciers les producteurs utilisent plus d'engrais et font plus de sarclage, les densités de semis à l'hectare sont également plus importante par rapport aux champs de culture pour la consommation.

Bertus (2011) a rapporté que le respect des itinéraires culturaux semble être un gage de durabilité dans un système d'exploitation semencière. Beaucoup de recherches ont prouvés l'effet positif de certaines pratiques sur les rendements du mil.

D'après Dandois (2006), l'application d'engrais permettait d'augmenter les rendements en grain de 15 à 19 % grâce à l'augmentation du taux de survie à la récolte et du nombre d'épis par poquet. De Rouw, (2004) a montré que les rendements en grain augmentent avec la fertilisation (10 kg P sous forme SSP avant semis et 50 kg N sous forme d'urée appliquée en deux fois au démarrage et à la floraison) principalement à cause de l'augmentation du nombre de panicules car le tallage est stimulé par N.

Richardson (1968) quant à lui, a indiqué que l'utilisation efficiente des engrais dans la zone tropicale pourrait non seulement permettre de maintenir la fertilité des sols mais aussi de l'améliorer même sous culture continue.

De ces résultats, il ressort que les pratiques culturales dans le cadre de la multiplication de semences ont donné de rendement plus élevés par rapport au système de culture traditionnel. Cependant au niveau de la teneur de ces différents systèmes sur les éléments de fertilité

chimique considérés, le système de culture en association (Témoin) a enregistré les meilleurs teneurs, excepté pour le phosphore assimilable où le système rotation semences mil/niébé a obtenu la plus grande valeur. Toutefois, les résultats obtenus pour les paramètres du sol sont toutes largement en dessous du seuil de déficience évalué par Bationo (Bationo et *al*, 1997).

CONCLUSION GENERALE

Les semences constituent l'intrant indispensable à toute production agricole. La production des semences améliorées en milieu paysan revêt d'une importance particulière dans les pays du Sahel où la lutte pour l'autosuffisance alimentaire est une priorité dans un contexte agro climatique peu favorable. A cet effet, une attention particulière devrait être portée à ce secteur à travers notamment l'organisation de la production par les planifications tant régionales que nationales ce qui permettrait de mieux organiser les systèmes de cultures.

La présente étude avait pour objectif de porter un regard sur les pratiques paysannes et leurs impacts sur la fertilité du sol dans le cadre de la production de semences améliorées en milieu paysan pour une meilleure gestion de la productivité des sols.

De nos résultats, il ressort que :

- Les acteurs de la filière de la zone sont des paysans organisés, ayant des appuis en intrants (semences et engrais) par les structures de la filière des semences et les partenaires au développement
- Les pratiques culturales sont intensives avec beaucoup plus d'utilisation d'engrais minéral comme méthode de fertilisation
- La pratique de la multiplication de semences n'a pas fondamentalement changé la composition chimique du sol par rapport à la production de consommation. Globalement, les teneurs en P assimilable et d'N du sol sont faibles dans les sols de tous les systèmes de culture et ne peuvent donc pas permettre des rendements élevés, sans apport d'engrais.

Toute fois, le rendement moyen au niveau du système de culture en pure de semences de mil sur cinq (5) ans est plus significatif que les autres systèmes, pour une question de rentabilité, il serait donc plus judicieux de faire des rotations avec les légumineuses à des intervalles n'excédant pas cinq ans.

Dans le cadre de la présente étude, tous les paramètres de la fertilité chimique du sol n'étant pas été pris en compte, il convient de poursuivre les recherches pour connaître l'impact des pratiques sur ces paramètres.

Il s'agit notamment du pH Kcl, du potassium, du phosphore total, de la capacité d'échange cationique, des bases échangeables, de la saturation en base et Aluminium. De plus l'impact de ces pratiques sur la constitution de la flore adventice dans les champs semenciers devra être élucidé. Il serait également intéressant d'étudier la rentabilité économique des systèmes de production semencière au cas où les subventions ne leurs seront plus accordées.

L'amélioration significative du taux de P assimilable et d'N est très importante pour la production du mil au niveau du sahel où ces deux éléments constituent les facteurs les plus limitant pour la production agricole. A cet effet, les structures d'accompagnement des organisations des producteurs de semences devraient sensibiliser les multiplicateurs à pratiquer des amendements organiques de leurs champs semenciers par :

- L'organisation des séances de formation sur les techniques de compostage;
- Assurer un encadrement de proximité aux multiplicateurs pour l'application de la technique de la micro dose et l'utilisation du phosphate naturel ;
- Conseiller les multiplicateurs à défaut d'une rotation (mil/niébé) dans le cadre de la production de semences en milieu paysan à pratiquer la monoculture sur un même champ sur des périodes n'excédant pas cinq ans.

BIBLIOGRAPHIE

Alain P.K.G., Paul W.S., Aimé J.N., Jeanne M.R., 2010. Pratiques agricoles et perceptions paysannes des impacts environnementaux de la coton culture dans la province de la Kompienga (Burkina Faso) In : Science et Nature Volume 7 N°2 :165-175

Alzouma M., 1990. Etude écologique de la croissance et du rendement du mil (*Pennisetum americanum* (L) Leek) au Sahel. Effets de l'association avec les légumineuses et autres relations. Thèse de Doctorat es sience. Université Louvain-La-Neuve. 120 pages

Anonyme 2012. Rapport d'activités campagne agricole 2011-2012. DDA/Madaoua. Pages 12

Anonyme, 1989. Rapport du Projet de Développement des activités semencières au Niger ; Direction de la Vulgarisation et Promotion Coopérative. Pages 123

Assiya C., 2004. Evaluation des impacts socio-économiques de l'utilisation des variétés améliorées de Mil HKP : <http://www.memoireonline.com/10/12/6277/m> consulté le 4/5/2013 à 12h45

Baco M., G. Biaou, F. Pintou, J.P. Lescure, 2007. Les savoirs paysans traditionnels conservent-ils encore l'agrobiodiversité au Bénin ? Agron. Soc. Environ. Volume 11 Numéro: 3: 2011-210

Bagayoko M.S, C. Mason, S. Traoré, and K. M. Eikert, 1991. Pearl millet / cowpea cropping system yield and soil nutrient levels. African crop science journal 4 (4): 453 – 462

Bambara D.,2011. Evaluation de la productivité céréalière des terres aménagées en demi-lunes, diguettes anti-érosive et zai dans le village de Tougou, Nord du Bourkina Faso, mémoire de DEA, Université de Ouagadougou, 64pages

Bationo A., C.L. Biolders, A. C. Buerkert, F. Seyni and N. van Duivendooden, 1997. A global review of research highlights on the management of nutrient and water in the west African semi- arid tropics. IFDC I/ICRISAT.

Bationo A., 1995. Gestion des éléments nutritifs dans la zone soudano-sahélienne d'Afrique de l'Ouest. In Rapport Annuel 1995. Pages. 36-42.

Bationo A, Lompo F, Koala S., 1998. Research on nutrient flows and balances in West Africa: state of the art. Agriculture, Ecosystems and Environment, 71: 19-35.

Bekunda M.A. ; Bationo A. et Ssali H., 1999. Soil fertility management in Africa : a review of selected research trials. In Replenishing Soil Fertility in Africa. SSSA Special Publication Numéro 51.63-73.

Bertus W., 2011. La spécialisation dans la production semencière de maïs chez les membres de la coopérative Koabirwiki in les organisations paysannes innovent pour se positionner dans les chaînes de valeurs agricoles « Recueils des expériences des producteurs des grands lacs d’Afrique Centrale » pages 25-29

Buerkert A ,Bationo, A., 2001. Soil organic carbon management for sustainable land use in Sudano-Sahelian West Africa. Nutrient Cycling in Agroecosystems, 61, 131- 142.

Coulibaly A., M. Bagoyoko, S. Traoré, S. C. Mason, 1998. Crop residue management and system influence on pearl millet and cowpea yield. INTSORMIL grant. Contribution of IER and University of Nebraska, Lincoln, NE.

Collins 2002. Amélioration de la fertilité et la productivité des sols <http://library.wur.nl/way/catalogue/documents/Sahel/RAP29/RAP29A.HTM#Heading> consulté le 13/03/2013 à 01H 00

Dandois D. C., 2006. Impacts de pratiques de gestion de la fertilité sur les rendements en mil dans le Fakara (Niger). Mémoire de fin d’étude en bio-ingénieur, Université Catholique de Louvain, Belgique. Pages 244

Dembellé B., 2012. Manuel de formation pour la production de semences. IER, Mali. Pages 25

De Rouw A., 2004. Improving yields and reducing risks in pearl millet farming in the African Sahel. Agricultural Systems, 81, 73-93.

Eaglesham A.R.J., Ayanaba, A., Rao, V.R., and Eskew, D.L.,1982. Mineral N effects in cowpea and soybean crops on a Nigerian soil. II. Amounts of N fixed and added to the soil. Plant and soil, 68, 183 - 192.

Enquête Prévision et Estimation des Récoltes: Manuel de l’enquêteur, pages 33

FAO 1981. faostat, <http://faostat.fao.org> consulté le 13/02/2012 à 21 h 20

FAO 1987. Programme de Coopération FAO/CILSS-PLI. Conclusion et recommandations du Projet Rome : FAO.

FAO 1999. Seed policy and programmers for SSA. Food and Agricultural Organization of the United Nations, Rome, Italy.

FAO 2000. Systèmes semenciers <http://faostat.fao.org> consulté le 13/02/2012 à 20 h 50

FAO 2012. Annuaire Nationale 2011-2012 sur la disponibilité de semences améliorées au Niger sur <http://www.reca.ne.org> consulté le 10/03/2013 à 22h40

FAO 2013. Fiche de bonne pratique de multiplication de semences par Miko Ilya. <http://www.reca.ne.org> consulté le 14/03/2013 à 23h30

Gezahagn W., 2008. Determinants and role for farmers seeds and seedlings multiplication in the SNNP region seed system. M.Sc Thesis, Haramaya University, Ethiopia. Pages 107

Gregg B. R., 2000. Qu'est-ce vraiment la privatisation In Semences et matériel de plantation en Afrique occidentale, Bulletin du réseau sur les semences en Afrique occidentale (WASNET), Numéro 6, août 2000, pages. 8-10 http://www.inter-reseaux.org/IMG/pdf/P39_40_Reperes.pdf consulté le 4/5/2013 à 11h 11

Hamidou Z. Amadou M., Larwanou M., Amadou M., Mme Mamou B., Sani D., 2001. Rapport d'activité 2001-2002 : Projet Régional AIEA, CT RAF/05/48 « Lutte contre la désertification dans le Sahel » INRAN/Niger et Institut Radio Isotope/UAM/Niamey

Harouna I., 2011. Dynamiques des comportements et consommations alimentaires au Niger. Communication présentée au symposium scientifique et technique sur la sécurité alimentaire au Niger, tenue du 28 au 31 Mars 2011 à Niamey

INRAN 2001. Division Semences <http://inran.refer.ne/spip.php?article43> consulté le 4/5/2013 à 12h35

INS 2012. Rapport provisoire du 4^{ème} RGPH du Niger

Issaka M., 2001. Evolution à long terme de la fertilité de sol dans la région de Maradi, working paper 30 in Dry Lands research, Crewkeme, Somerset, Royaume Uni

ISSET 2008. Département de production et protection végétales. Laboratoire de Pédologie. <http://www.iset.mr/dgab/labo/dppvlp/echsol.html>, consulté le 15/07/2013 à 18h 01.

Kaghoma I. E., 2011. La production de semences de pomme de terre à triplé dans les territoires de Beni et Lubero in les organisations paysannes innovent pour se positionner dans les chaînes de valeurs agricoles « Recueils des expériences des producteurs des grands lacs d'Afrique Centrale » pages 44-49

Joann K, Whalen, Chi Chang, George WC, Janna PC., 2000. Cattle Manure Amendments Can Increase the pH of Acid Soils. Soil Sci. Soc. Am. J., 64: 962- 966.

Jouve P., 1989. L'expérimentation en milieu paysan : démarche et méthodes. DSA/CIRAD, Montpellier, page 17 .

La culture du mil : [http:// www.devenet.org](http://www.devenet.org), consulté le 6 /02/ 2013 à 16h41

Mazzucato V. and D. Niemeijer, 2000 Rethinking soil and water conservation in a changing society: A case study in eastern Burkina Faso. Wageningen University, Wageningen.

Morel 1989 Concept de la fertilité des sols <http://www.farre.org/fileadmin/medias>. consulté le 21/08/2013 à 17h00

Neddenriep K. J., 2000. Comment combler le fossé entre les secteurs semenciers publics et privés par le moyen de l'appui régional In Semences et matériel de plantation en Afrique occidentale, Bulletin du réseau sur les semences en Afrique occidentale (WASNET), Numéro 6, août 2000, pages. 16-17

Niger 1989. Projet de développement des activités semencières au Niger. Page45

Ntaré B.R., Diallo A.T., Ndjeunga J., Waliyar F.,2000. Manuel sur les techniques de production de semences d'arachide. ICRISAT. Page 25

OCDE/CSAO, 2008. Economie Familiale et Innovations agricoles en Afrique de l'Ouest : vers de nouveaux partenariats. <http://www.oecd.org/sah/transformationagri> consulté le 23/01/2013.

Ousmane N., 2007 : la politique des semences et l'état des recherches dans la culture de l'arachide http://www.hubrural.org/IMG/pdf/senegal_forum_arachide_ccpa consulté le 4/5/2013 à 11h59

Paul B., 2000. Rapport nationaux sur la privatisation : Niger pages 30-31 in Bulletin du réseau des semences en Afrique Occidentale WASNET Numéro 6, 2000

Payne W.A., 1997. Managing yield and water use of pearl millet in the Sahel. Agron. J. 89:481-490.

PDC 2012. Plan de Développement Communal de Bangui (Département de Madaoua) Pages 08-17

RGAC 2008. Résultats définitifs du recensement général de l'Agriculture et de l'élevage. Pages 88-112

Roger B., Gouro S. B., Nedjima B., Freddy D ;, Mark M., 2012. Les céréales au cœur d'une Afrique nourricière. Synthèse sur les filières et les enjeux céréaliers en Afrique de l'Ouest ; SOS Faim-Roppa-Issala-Lares ; 80 pages.

Richardson H.L., 1968. The use of fertilisers, in Moss, R.P. (eds) The soil resources of tropical Africa : A symposium of the African Studies Association of the United Kingdom. Cambridge.

Samba T., Minamba B., Birama S., Adama C., 1999. Amélioration de la gestion de la fertilité des sols et celle des cultures dans la zone Sahélienne de l’Afrique de l’Ouest: une condition sine qua none pour l’augmentation de la productivité et de la durabilité des systèmes de culture à base de mil. <http://www.syngentafoundation.org> consulté le 19/04/2013 à 22h00

Salifou M., 2012. Sécurité semencière des ménages vulnérables au Niger. Rapport d’étude, décembre, 2012

Sanchez P.A., K.D. Shepherd, M.J. Soule, F.M. Place, R.J. Buresh, and A.M.N Izac. 1997. Soil fertility replenishment in Africa: An investment in natural resource capital. In Replenishing Soil fertility in Africa. SSSA Special Publication Numéro 51.1-46.

Sanchez, P.A 1976. Properties and management of soils in the tropics. Wiley Interscience, New York.

Sanchez P.A., 2002. Ecology - Soil fertility and hunger in Africa. Science, 295(5562): 2019.

Scherr, S. J.,1999. Soil degradation: A threat to developing-country food security by 2020? Food, Agriculture and the Environment Discussion Paper Numéro. 27, International Food Policy Research Institute, Washington, D.C.

Secteur de Semences en France, 2011. https://tice.agroparistech.fr/coursenligne/courses/SIAFEEAGRONOMIE5bd9/document/peuplements/Temporaires/genetique/part4_b_marche.htm consulté le 31/03/2013 à 00H40

SIAD 2006. Stratégie décentralisée et partenariale d’approvisionnement en intrants pour une agriculture durable. Page 46

Thalouan P., 1993. Le striga, un ravageur de cultures vivrières : le point sur les connaissances récentes et sur les méthodes de lutte. Cahiers Agriculture, 2 :167-82

Traoré K., S. Nacro, S. Ouédraogo, E. Sankara, C. Kaboré, B. Ouattara, 2010. Effets comparés des pratiques paysannes et des bonnes pratiques agricoles de gestion de fertilité des sols sur les propriétés des sols et les rendements des cultures dans la zone soudanienne du Bourkina Faso, Int. J. Biol. Chem. Sci. 4(4) : 1044-1055, August 2010

Vom Brocke K., 2008. Manuel de Production de semences de sorgho en milieu paysan au Mali. IER/CIRAD/ICRISAT

ANNEXES 1

Annexe1.1 : Questionnaire individuel

Impacts des pratiques culturelles des producteurs de semences sur la fertilité des sols dans le district agricole de Doukou Doukou (Département de Madaoua)

(Questionnaire individuel)

Date de l'enquête : /___/___/ 2013

Prénom et Nom de l'enquêteur : _____

Numéro du questionnaire : /___/___/

SECTION 1 : LOCALISATION

Q3. Nom du Village : _____

SECTION 2 : CARACTERISTIQUES SOCIO ECONOMIQUES

Q4. Prénom et Nom du producteur : _____

Q5. Statut du répondant : /___/ 1=chef de ménage 2 = autre membre

Q6. Sexe : /___/ 1= Masculin 2= Féminin

Q7. Statut matrimonial : /___/ 1=monogame 2= polygame 3= veuf/veuve 4=divorcé

Q8. Taille du ménage /___/ Nombre d'actif agricole/___/

Q9. Age : /___/___/

Q10. Nombre d'année dans la production de semences améliorées : /___/___/

Q11. Niveau d'instruction /___/ 1=primaire 2=secondaire 3= supérieur 4=non scolarisé 5=école coranique 6= alphabétisé

Q12. Quel est votre principale profession ? /___/ 1= agriculture 2= agriculture et élevage 3= autres (à préciser).....

Q13. Combien d'hectare de champ disposez- vous au total ?/___/

Q14. Combien d'hectare vous emblavez pour la production de semences améliorées par saison humide ? /___/ 1=moins de 5ha 2= entre 5ha et 10 ha 3= plus de 10 ha

Q15. Mode acquisition des champs de production : /___/ 1= héritage 2= achat 3= location
4=prêt 5= défrichage 6=Autres (à préciser)

Q16. Êtes-vous membre d'une coopérative/organisation ? /___/ 1= oui 2= non

Q17. Si oui, quels services votre organisation vous rend dans le cadre de la multiplication de semences améliorées :.....

Q18. Mode d'exploitation des parcelles de multiplication/___/1= sous contrat 2=producteur indépendant 3= en groupe 4= autres (à préciser).....

Q19. Quelles sont vos différentes sources de financement des activités de production de semences améliorées /___/

1 = produit de la vente semences	2 = prêt bancaire	3 = Appui des partenaires	4 = Appui de l'Etat
5 = Autre (précisez)	6= prêt bancaire à travers l'OP		

Q20. Disposez- vous d'équipement agricole/___/1=oui 2=non

Q21. Si oui, lesquels /___/1= UCA 2= tracteur 3= les deux 4=Autres (à préciser).....

Q22. Avez-vous reçu une formation sur les techniques de production de semences : /___/ 1= oui 2= non

Q23. Si oui, par quel canal/___/1= encadrement, services de vulgarisation 2= projet ou ONG 3= autres (à préciser).....

Q24. Sur quels thèmes ?.....

SECTION 3 : SYSTEME DE PRODUCTION

Q25. Quelles sont en moyenne les emblavures par spéculation?Et quel système de culture pratiquez-vous ?

1 = Mil	2= Arachide	3= Niébé	4= Voandzou	5= Sorgho	6= Maïs	7=Autres (à préciser).....

Q26. A partir du tableau ci-dessous, quelles sont les différentes pratiques que vous faites au niveau de votre parcelle de multiplication de semences améliorées?

Spéculation	Superficie emblavée (ha)	Qté de semences utilisées (kg)	Qté de fertilisants minéraux utilisés (kg)	Qté de matière organique utilisée (kg) ou nombre de charrette	Opérations de préparation de terrain 1=scarifiage 2=aucune 3=ouvrages CES/DRS	Nombre de labour	Nombre application d'engrais et type

Q27. Quelles sont vos sources d'approvisionnement en fertilisant minéral / ___/?

1= Boutique d'intrant 2= CAIMA 3= Marché 4= Autres (à préciser).....

SECTION 4 : PERCEPTION DES IMPACTS DES PRATIQUES AGRICOLES

Q28. Depuis que vous pratiquez la multiplication de semences, avez-vous constaté des changements au niveau du rendement ? / ___/1=oui 2=non

Q29. Si oui, lequel ? / ___/1=hausse des rendements 2=stagnation 3= baisse

Q30. Pensez-vous que la pluviométrie est le seul handicap pour faire une bonne production? / ___/1=oui 2=non

Q31. Si non, quels sont les autres paramètres :

Q32. Quels sont vos rendements au cours des trois dernières années ?

Spéculation	2010	2011	2012

Q33. Pouvez-vous expliquer les raisons des écarts ?

.....

Q34. Selon vous existe-il une différence dans la pratique entre la multiplication de semences et celle de production de cultures vivrières ? / ___/1=oui 2=non

Q35. Si oui, lesquelles.....

Q36. Que pensez-vous de l'application des engrais chimiques, les pesticides et les labours sur le sol ? / ___/1= améliorent la productivité 2=dégrade la structure du sol 3= autres (préciser).....

Q37. Selon vous pour faire la multiplication de semences en milieu paysan doit- t-on avoir une formation ou l'encadrement d'un technicien ? / ___/1=oui 2=non

Q38. Si non, pourquoi ?.....

Q39. Dans le cadre du contrôle de respect des normes de production, avez-vous été déclassé ? / ___/1= oui 2= non

Q40. Si oui, pour quel motif ? / ___/1= non respect des itinéraires techniques 2=autres (préciser).....

Q41. Selon vous, les techniques de multiplication de semences sont elles? / ___/

1= simple à appliquer 2= non adapté 3= couteux pour vous 4= autres (préciser).....

Q42. Pensez-vous que la pratique de production de semences améliorées a eu des impacts sur la productivité de votre parcelle ? /___/ 1= oui 2= non

Q45. Si oui, lesquels :

.....
.....

SECTION 4 : STRATEGIES ADOPTÉES POUR UNE GESTION DURABLE DES PARCELLES

Q46. Quelles stratégies ou ajustement vous comptez appliquer afin de maintenir une bonne productivité ?

.....
.....

Q47. Pratiquez-vous des techniques pour améliorer la fertilité /___/?

1= oui 2= non

Q48. Si oui, lesquelles /___/?

1= jachère 2= zaï 3= parcage des animaux 4=apport fumure organique 5= Autres (préciser)

Q49. Connaissez –vous des techniques des conservations des terres agricoles/___/ ? 1= oui 2= non

Si oui, lesquelles ?

.....
.....

MERCI

**Impacts des pratiques culturelles des producteurs de
semences sur la fertilité des sols dans le district
agricole de Doukou Doukou
(Département de Madaoua)**
(Focus groupe I)

1- Depuis combien d'année vous pratiquez l'activité de multiplication de semences améliorées?
Comment a été les débuts de cette activité dans la zone (en terme d'infrastructures, d'appui technique et matériels, etc)?

2- Quels sont les critères ou les conditions pour être producteur-multiplicateur ?

3- Existe-t-il des particularités ou des différences sur le plan de la conduite des itinéraires culturales entre les champs semenciers et les autres champs de cultures vivrières?

	Préparation du terrain	Semis	Sarclage	Application de fertilisants (doses et types)	Autres activités (préciser)
Champs semenciers					

Champs vivriers					

4- Selon vous, la pratique de multiplication de semences améliorées en milieu paysan est t-elle plus exigeante que l'agriculture traditionnelle (vivrière) ? expliquez

5- Actuellement quelles sont les difficultés majeures auxquelles vous êtes confrontés?

6- Du point de vue productivité des parcelles, existe-t-il des problèmes? Lesquels ?

- 7- Quelles sont les dispositions que vous prenez pour maintenir une bonne productivité de vos parcelles semencières ?
- 8- Connaissez-vous des pratiques agricoles pouvant améliorer ou conserver la fertilité des terres ? Donner nous des exemples.
- 9- Selon vous, quelles sont les signes de la dégradation des terres de cultures ou de la baisse de fertilité d'un champ semencier ? Et généralement quelles sont les pratiques qui entraînent ces genres de problèmes ?
- 10- D'après vous quel comportement doit avoir un multiplicateur de semence pour avoir des bonnes productions ?

ANNEXE 2

2.1 Techniques de gestion de la fertilité dans le DA de DKDK



a-Apport localisé de fumure et résidus de récolte



b-Résidus de récolté abandonnés dans le champs



c- Régénération naturelle assistée
Source : Hamidou, 2013



d-Scarifiage +apport de fumure de fond

2.2 Différences visuelles entre champs semenciers et champs de production vivrière



A- Champs semenciers de mil



B- Champs de production vivrière

Source : Hamidou, 2013

Annexe 3

Tableau X: relevés pluviométriques campagne hivernale 2013

Postes Pluviométriques	Avril		Mai		Juin		Juillet		Aout		Septembre		Cumul	
	Hauteur (mm)	Nbre de jour												
DKDK District	46,2	2	28,3	2	57,7	3	138,7	6	141,2	6	46,8	4	458,9	23
DKDK Centre	41,9	2	33,5	3	46,3	3	123,3	7	145,2	6	72,5	4	462,7	25

Source : DA de Doukou Doukou

Tableau XI : Rendements moyens des deux systèmes de cultures pour les années 2010, 2011, 2012

Rendement moyen système de culture (kg/ha)	2010	2011	2012
Culture vivrière mil	618	498	650
Production de semence de mil	1206,5	812,43	1168,24

Source : DA de Doukou Doukou

Tableau XII: Productions et rendements moyens pour les 7 dernières années*

Années	Structures de production	Espèces	Variétés	Production (kg)	Rendement moyen (kg/ha)
2006	CRMS DK DK	Mil	HKP	33726,5	843,16
		Niébé	TN5-78	3845,5	640,75
		Niébé	KVX	6046	431,85
2007	CRMS DK DK	Mil	HKP	28650	689,78
		Niébé	KVX	8350	835
		Niébé	TN5-78	7750	775
2008	CRMS DK DK	Mil	HKP	30000	750
		Niébé	TN5-78	9350	850
		Niébé	KVX	5500	550
2009	CRMS DK DK	Mil	HKP	29920	854,85
		Niébé	KVX	706	70,64
		Niébé	TN5-78	700	70
2010	CRMS DK DK	Mil	HKP	48260	1206,5
		Niébé	KVX	6919	691,9
		Niébé	TN5-78	8300	830
2011	CRMS DK DK	Mil	HKP	703 500	812,43
		Sorgho	SSD-35 et MM	10 100	-
		Niébé	TN5,KVX,IT90	90 100	-
		Arachide	55-437	2 500	-
2012	CRMS DK DK	Mil	HKP	1 504 046	1168,24
		Sorgho	SSD-35 et MM	40 825	-
		Niébé	TN5,KVX,IT90	194 856	-
		Arachide	55-437	64 500	-

Source : DA de Doukou Doukou

*ces quantités représentent seulement les productions régulièrement inspectées et certifiées.

