

République du Niger

Université Abdou Moumouni de Niamey

Faculté d'Agronomie

BP: 10960 Niamey



Projet Assainissement

Productif Aguié



CYCLE DES INGENIEURS DE TECHNIQUES AGRICOLES

Option: Production Végétale

THEME

Evaluation de l'effet du compost enrichi avec des urines
hygiénisées sur la culture du mil

Présenté par : Bouzou Ibrahim Moussa



Encadreur & rapporteur: Pr. Baragé Moussa

Membres du Jury :

Année universitaire 2008-2009

Dr. Guéro Yadji maître de conférence

Dr. Dan Lamso Nomaou

Pr. Baragé Moussa

Table de matières

Dédicace.....	i
Remerciements.....	ii
Sigles et abréviations.....	iii
Liste des tableaux et figures.....	iii
Résumé.....	iiii
Introduction.....	1

I. Revue bibliographique

1.1 Généralité sur le département d'Aguié.....	3
1.1.1 Situation géographique.....	3
1.1.2 Aspects physiques.....	3
a) Relief.....	3
b) Climat	4
c) Végétation.....	5
1.1.3 Aspects humains.....	5
a) Population.....	5
b) Activités socio-économiques.....	5
- Agriculture.....	5
- Artisanat.....	6
- Commerce.....	6
- Activités liés à l'environnement.....	6
1.2 Présentation du projet (APA).....	6
1.2.1 Historique du Projet.....	6
1.2.2 Objectif global du projet.....	7
1.2.3 Justification de l'approche AP dans le contexte d'Aguié.....	7
1.2.4 Groupes cibles.....	8
1.2.5 Acteurs impliqués.....	8
1.2.6 Stratégies d'introduction de l'approche AP (ECOSAN) dans les communautés.....	8
1.3 GENERALITE SUR LE MIL.....	10
1.3.1 Systématique.....	10

1.3.2 Description botanique.....	10
1.3.3 Origine et importance du mil.....	10
1.3.4 Écologie.....	11
1.3.5 Stades phénologiques.....	11
1.3.6 Contraintes à la production du mil.....	12
II. Matériels et méthodes.....	14
2.1 Matériel végétal.....	14
2.2 Matériel technique.....	14
2.3 Méthode.....	14
2.4 Dispositif expérimental.....	14
2.5 Collecte du matériel fertilisant et technique de fabrication du compost enrichi avec de l'urine hygiénisée.....	15
2.5.1 Collectes.....	15
2.5.2 Technique de fabrication et d'utilisation du compost.....	17
2.5.3 Matériaux utilisés.....	17
2.5.4 Protocole du compostage.....	17
2.6 Conduite de l'essai.....	18
2.6.1 Semis.....	18
2.6.2 Entretien.....	18
2.6.3 Phénomène exceptionnel.....	18
2.7 Observations et mesures.....	18
2.7.1 Vigueur à la levée.....	19
2.7.2 Nombre des talles par poquet.....	19
2.7.3 Date de 50% montaison.....	20
2.7.4 Date de 50% floraison.....	20
2.7.5 Hauteur des plants par poquet.....	21
2.7.6 Longueur des épis par poquet	21
2.7.7 Poids des tiges par poquet.....	21
2.7.8 Nombre d'épis récoltés par poquet	21
2.7.9 Rendement en grain.....	21
2.7.10 Taux d'enherbement.....	21
207.11 Traitements des données.....	21

III. Résultats et discussions

3.1 Composition chimique du compost enrichi aux urines hygiénisées (compost + Takin Ruwa) et du compost traditionnel obtenus à partir d'un compostage réalisé à Saja Manja (Aguié) en Juin 2009.....	23
3.2 Vigueur à la levée.....	23
3.3 Nombre des talles par poquet.....	24
4.3 Hauteur des plants par poquet au stade maturité.....	25
3.4 Evolution des plants en fonction du temps.....	26
3.5 Nombre d'épis par poquet.....	27
3.6 Caractéristiques de l'épi.....	28
3.7 Rendement en grain.....	28
3.8 Rendement en Biomasse.....	29
3.9 Taux de recouvrement.....	30

Conclusion et Recommandations

Bibliographie

Dédicace

Je dédis ce travail à mes parents qui m'ont soutenu moralement et financièrement pendant mon parcours académique

Remerciements

A l'issus de ce stage, nous adressons nos remerciements les plus sincères à tous ceux qui de près ou de loin n'ont ménagé aucun effort pour la réussite du stage pendant notre séjour d'une part et à l'élaboration du présent mémoire d'autre part.

C'est l'occasion pour nous de leur exprimer notre profonde gratitude et nos reconnaissances.

Ainsi nos remerciements vont particulièrement à :

- Pr. Baragé Moussa, Enseignant-chercheur à la faculté d'Agronomie pour avoir accepté d'assurer la direction de ce travail et pour ses conseils éclairés dans la conception du document
- Dr Idi Adamou, chef de formation pratique à la faculté d'Agronomie de l'Université Abdou Moumouni de Niamey,
- Dr Dan Lamso Nomaou, Enseignant-chercheur à la faculté d'Agronomie de l'Université Abdou Moumouni de Niamey,
- Pr. Bouzou Moussa Ibrahim, Enseignant-chercheur à la FLSH de l'Université Abdou Moumouni de Niamey,
- Mr Zabeirou Yacouba, le Directeur du CREPA-Niger,
- Mme Kharidjite, Coordinatrice du Projet Assainissement Productif à Aguié,
- Mr Linus Dagerskog, Expert Associé au programme ECOSAIN, CREPA Siège-Ouagadougou,
- Mr Kailou Hamadou, Coordonnateur du programme ECOSAIN CREPA-Niger,
- Mr Timbo Abdelkader, Sociologue au CREPA-Niger
- Mr Guéro Chaibou, Directeur du Projet PPILDA,
- Mr Saley Kanta, Responsable de la composante 1 du Projet PPILDA,
- Mr Ibrahim Dayabou, Technicien du Projet Assainissement Productif à Aguié,
- Mr Alassane, Sociologue du projet Assainissement Productif à Aguié
- Je voudrais aussi exprimer mes sentiments de cordialité à tous nos compatriotes et tous nos camarades de la faculté d'Agronomie pour toute la collaboration. A tous ceux qui nous auraient aidé et que nous aurions oublié de citer, nous formulons nos sentiments de profonde gratitude et d'indéfectible attachement.

Sigle et abréviation

APA : Assainissement Productif à Aguié

CREPA : Centre Régional d'Eau Potable et Assainissement à faible coût

FAO: Food and Agriculture, Organisation

ICRISAT : International Crops Research Instituted for the Semi-Arid Tropics/ Institute International de Recherche sur les Cultures des Zones Tropicales Semi-Arides

INRAN : Institut National de Recherche Agronomique du Niger

PDRAA : Projet du Développement Rural pu Département D'Aguié

PPILDA : Projet de Promotion de l'Initiative Locale et Développement à Aguié

PR\$AA : Projet de Renforcement des Services d'appui à l'Agriculture

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

RGP/H : Recensement Général de la Population et de l'Habitat

\$DA : Service Départemental d'Agriculture

\$DE : Service Départemental de l'Environnement

UBT : Unité Bétail Tropical

Liste des tableaux et figures

Fig.1: Courbe de la pluviométrie d'Aguié en fonction des années (DDDA, 2009).....	4
Fig2 : Présentation du dispositif expérimental.....	15
Photo1 : Latrine à compost pour la collecte séparée des urines et des fèces.....	16
Photo2 : collecte d'urine avec le bidon muni d'entonnoir.....	16
Photo3 : Urinoir aménagé.....	16
Photo4 : latrine sèche avec urinoir	16
Fig. 3 : Processus d'Hygiénisation des urines et fèces.....	17
Photo5 : vu d'ensemble de l'essai deux semaine après semis.....	19
Photo6 : la culture au stade tallage.....	20
Photo7 : culture au stade début montaison.....	20
Photo8 : culture au stade 50% floraison.....	21
Tableau 1 : composition en éléments minéraux des deux types du compost.....	23
Fig. n°5 : Nombre des talles par poquet et par traitement.....	24
Fig.6 : La hauteur des plants à la maturité.....	25
Fig7 : L'évolution de la hauteur des plants par poquet.....	27
Fig8 : Le nombre d'épi par poquet et par traitement.....	27
Fig9 : la longueur des épis par poquet et par traitement.....	28
Fig10 : Le rendement en grain par poquet et par traitement.....	29
Fig11 : le rendement en biomasse en fonction des traitements.....	29
Fig12 : Taux d'enherbement en fonction du traitement.....	30

Résumé

Le mil est l'une des cultures vivrières les plus importantes pour la sécurité alimentaire dans les régions tropicales arides et semi-arides où les revenus des paysans sont faibles et les conditions édapho-climatiques difficiles. Cependant, la production nationale est loin de répondre aux besoins de la population, en raison d'un grand nombre de contraintes liées à sa production telles que la dégradation de la fertilité des sols. Dans cette étude, l'effet du compost enrichi aux urines hygiénisées a été évalué sur la culture du mil dans le territoire de Saja Manja (Aguié région de Maradi)

Au regard des résultats obtenus, il ressort que la totalité des paramètres étudiés présentent des différences significatives à l'exception de la longueur des épis.

En effet, l'étude du compost enrichi semble avoir un effet significatif sur la vigueur et le développement de la plante. L'évaluation des paramètres (dates 50% montaison, 50% floraison et 50% maturité) a montré que les parcelles qui ont reçu les plus fortes doses du compost enrichi sont en toujours les premières à entrer en floraison et maturité.

Les analyses des résultats ont montré que le rendement en paille et en grain des parcelles qui ont reçues l'application du compost enrichi demeurent les plus élevés.

L'analyse du taux d'enherbement a aussi montré que les parcelles qui ont reçues les différentes doses du compost enrichi ont un taux d'enherbement inférieur par rapport aux parcelles qui ont reçu les doses du compost traditionnel. Ceci montre aussi que l'urine pourrait avoir un effet herbicide.

Introduction

Le Niger, pays sahélien au climat semi aride, couvre une superficie de 1.267.000 km². Sa population est estimée à 11.856.732 habitants en 2004 avec un taux d'accroissement démographique de 3,3% par an (RGPH, 2001) soit le plus élevé d'Afrique. L'activité principale de cette population demeure l'agriculture qui occupe 87% de la population active du pays. Mais cette activité ne contribue qu'à 31% du PIB (Moussa, 2005). La production agricole dépend en premier lieu de l'importance des superficies cultivables. Les terres cultivées ne cessent de se réduire sous l'effet conjugué des sécheresses récurrentes qui accélèrent le phénomène de la désertification et de la pression démographique. Elles sont passées de 25% de la superficie totale du pays en 1965 à 12% actuellement (ABDO, 2004).

En zone soudano sahélienne la persistance du déficit pluviométrique ces dernières années a focalisé logiquement les travaux de la recherche et du développement sur le problème de fertilité des sols et de d'alimentation minérale des plantes. Lorsque les conditions en eau des cultures sont satisfaisantes, les paysans du fait des carences en Azote, en Potassium et en phosphore des sols voient leur rendement du mil stagner ou même chuter alors qu'ils espéraient beaucoup mieux vu la répartition des pluies.

Cette dégradation du potentiel productif pose de plus en plus avec acuité le problème alimentaire au Niger.

Une amélioration de la productivité doit être envisagée. Cette amélioration ne peut être obtenue que par l'utilisation des techniques modernes pouvant permettre non seulement d'accroître la fertilité des sols mais aussi d'optimiser le rendement.

Dans ce contexte, l'utilisation du compost enrichi avec les urines hygiénisées devrait être une alternative aussi bien efficace et facile à mettre en œuvre. Ainsi les objectifs de cette étude sont entre autres :

Déterminer et la comprendre l'effet de l'application combinée du compost conventionnel et celui enrichi avec les urines hygiénisées,

Etudier la variabilité des rendements en fonction des différentes formes du compost et

Analyser les conséquences de cette variabilité pour les paysans,

Rechercher une combinaison optimale supportable par le paysan,

Amélioration la fertilité et la structure des terres de cultures

Et valoriser les ordures ménagères et les résidus végétaux.

Pour atteindre ces objectifs des recherches ont été menées dans le village de Saja Manja, Département d'Aguié –région de Maradi au Niger afin d'évaluer l'effet du compost enrichi sur la culture mil.

Ce document s'articule autour de trois points essentiels à savoir : la revue bibliographique, les matériels et méthodes et les résultats et discussions.

.

I. Revue bibliographique

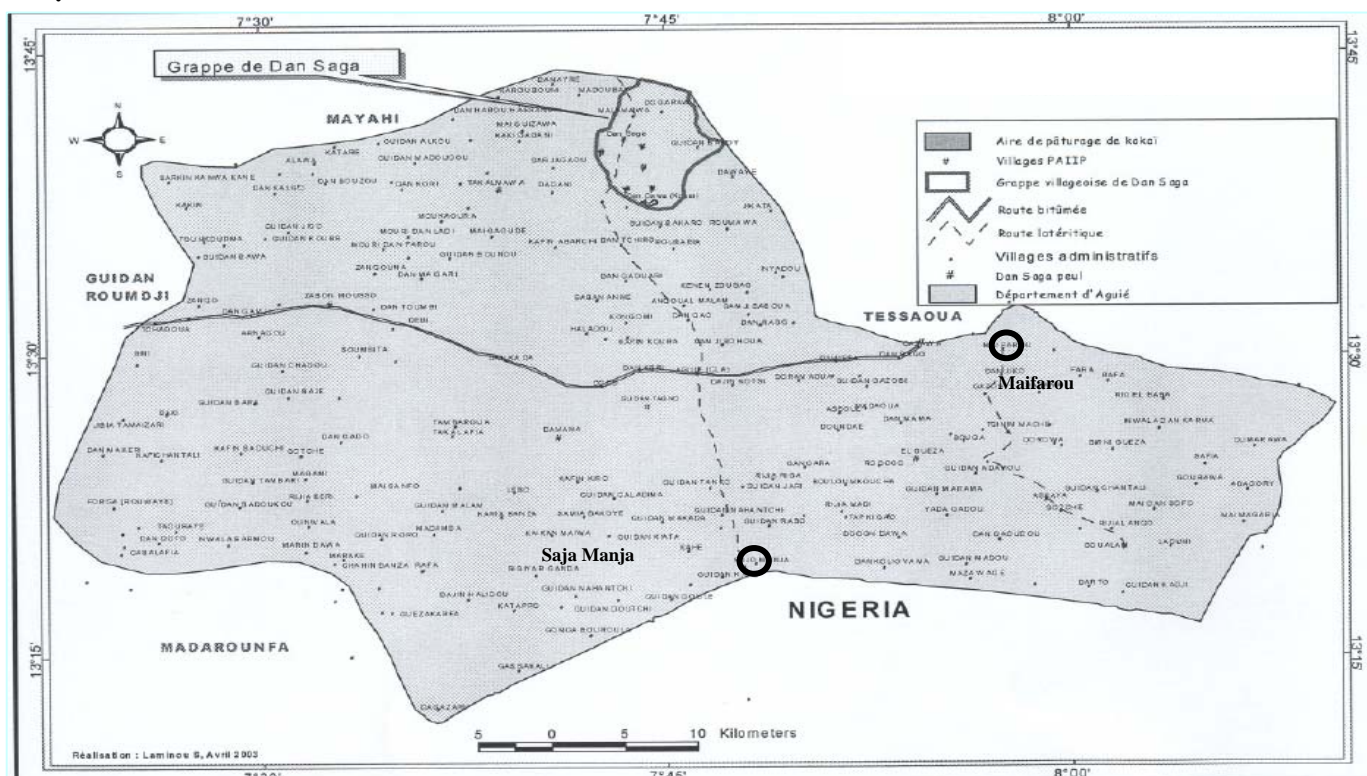
1.1 Généralité sur le département d'Aguié

1.1.1 Situation géographique

Aguié devient département par la loi 9830 du 14 Septembre 1998 et couvre une superficie de 2800 km² soit 7,26% de la superficie totale de la région de Maradi (DDAT/DC Aguié, 2006).

Situé au Sud de cette région, le département d'Aguié est limité au Nord par le département de Mayahi, à l'Est par celui de Tessaoua, au Sud sur une longueur de 70 km par le Nigeria et à l'Ouest par le département de guidan Roumji.

Il est situé entre les méridiens 7°13' et 8°09' Est et les parallèles 13°13' et 13°45'.



et

Carte de la région de Maradi : Source : El Fadama (branche occidentale) Yacouba, 2000).

a) Relief

On distingue trois types de sols à Aguié (Service Départemental de l'Agriculture SDA, 2004) :

- ★ Les sols dunaires peu différenciés ou « Jigawa » : ils sont d'une texture sableuse à faible taux d'argile (2%) et occupe la majeure partie du département. Ce sont des sols peu sensibles à l'érosion hydrique du fait du faible ruissellement ; mais sensibles à l'érosion éolienne avec une tendance à l'encroûtement à la surface. Ces types de sols sont faciles à travailler bien qu'ayant une fertilité faible et un taux de rétention en eau bas.

Les arbres manifestent une plus grande régénération sur ces sols (YAMBA, 1993).

★ Les sols ferrugineux tropicaux lessivés ou « Guéza » : d'une texture limoneuse, leur teneur en argile les rend compacts, peu perméables et difficiles à travailler. Du fait de leur teneur élevée en matière organique, ces sols sont caractérisés par le phénomène de prise en masse, à la dessiccation et à une tendance à l'induration. Une fois dépourvus de leur couvert végétal, ces sols sont exposés à l'érosion hydrique.

★ Les sols de bas-fond ou « Fadama » : ils sont localisés dans la vallée du Goulbi et dans les dépressions inter dunaires. Ce sont des sols à hydromorphie temporaire formés d'alluvions argilo sableuses, à texture variable, et cohérents à sec. Les Fadama sont très riches en argile et en matière organique, et sont aussi difficiles à travailler. Ces sols sont en général couverts par une végétation importante.

b) Climat

Le département d' Aguié possède un climat de type sahélien caractérisé par une saison pluvieuse de quatre (4) à cinq (5) mois et une saison sèche de sept (7) à huit (8) mois avec une étroite bande sahélo soudanienne le long de la frontière avec le Nigeria.

Le gradient pluviométrique varie du Nord au Sud de 400 à 600 mm; ce qui fait du département d'Aguié une des zones les plus arrosées du Niger. Les températures atteignent 45° en saison sèche chaude et descendent jusqu'à 10° en saison sèche froide. Les températures moyennes se situent entre 27 et 29°.

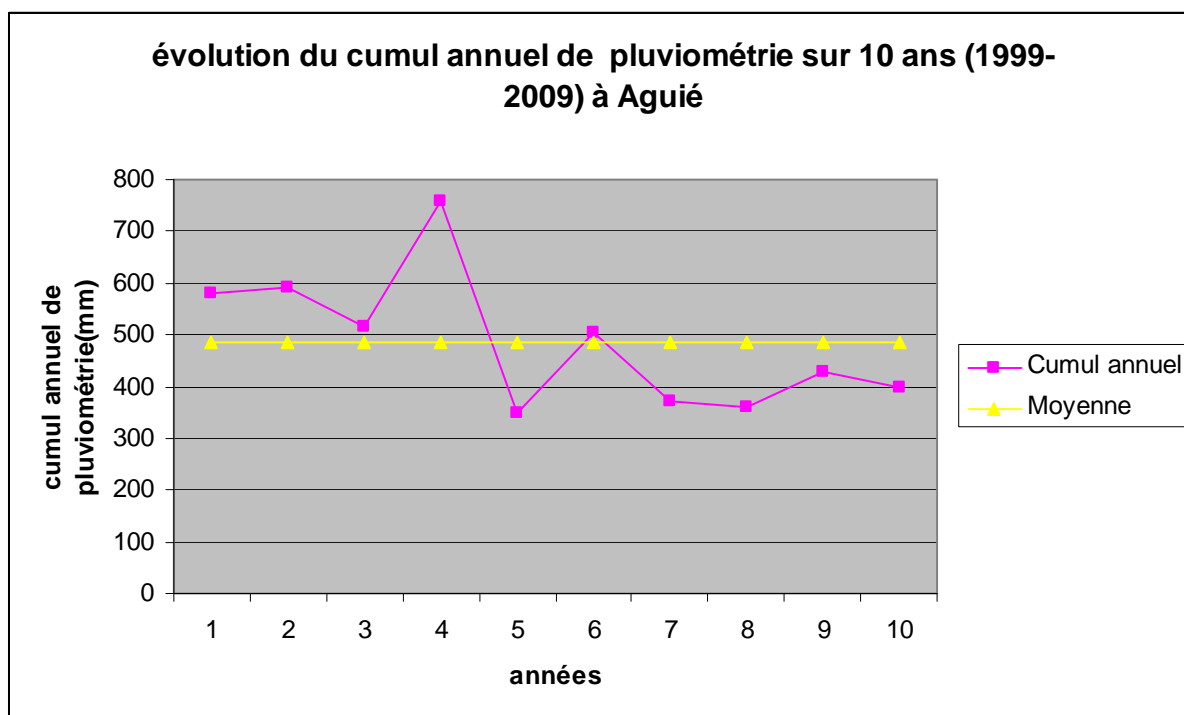


Figure 1: Courbe de la pluviométrie d'Aguié en fonction des années (DDDA, 2009)

c) Végétation

Le département d'Aguié compte d'importantes ressources végétales. Ces dernières sont essentiellement localisées dans les forêts classées et dans la vallée de Goulbi N'kaba.

Dans les forêts classées, on rencontre les arbres et arbustes suivants : *Sclerocarya birrea*, *Commiphora africana*, *Guiera senegalensis*, *Combretum micranthum*...

Quant au tapis herbacé, il est composé de *Eragrotis tremula*, *Cenchrus biflorus*, *Brachiara disticophilla*, *Sida cordifolia*...

La vallée de Goulbi N'kaba est dominée par *Hyphaene thebaica*; on note aussi un important parc à *Faidherbia albida* dans toute la partie Sud du département et une forte régénération naturelle surtout dans la partie Nord couvrant une superficie d'environ 110.000 ha dont 70.000 ha réalisés avec l'appui du PDRAA. (Service Départemental de l'Environnement, Aguié 2003, rapporté par ASSAMA, 2004).

Les trois forêts classées d'Aguié couvrent une superficie de 14.330 ha soit 5% de la superficie totale du département (Service Départemental de l'Environnement, Aguié, 2004) repartis comme suit :

- la forêt classée de Dan Kada Dodo : 6.888 ha ;
- la forêt classée de Dan gado : 4.742 ha ;
- la forêt classée de Bakabé : 2.700 ha.

Ces formations font face à un problème de dégradation à cause de l'occupation agricole clandestines et de la surcharge pastorale (HAMISSOU, 2005) auquel il faut ajouter les multiples coupes qui y sont clandestinement perpétrées par les populations pour la satisfactions de leur besoin en bois.

Aspects humains

a) Population

La population du département d'Aguié est estimée selon le recensement de 2001, à 276938 habitants réparties dans deux cantons (Aguié et Gazoua) avec un taux d'accroissement autour de 3,73% (RPG, 2001). Elle est répartie dans 220 villages et 49 tribus peulhs. Le haoussa représente l'ethnie majoritaire estimée à 80% de la population totale.

Les religions pratiquées sont l'islam, le christianisme et l'animisme.

b) Activités socio-économiques

- Agriculture

L'agriculture est l'activité économique principale du département. Elle est pratiquée par les sédentaires et même une bonne partie des nomades sur une superficie d'environ 269 000 ha.

Les principales cultures sont : mil, sorgho, niébé, souchet, arachides, maïs.

En 1998, le nombre total d'exploitation est estimé à 28 496 ha (SAA/Aguié, 2002)

Une exploitation comprend en moyenne 8 membres et dispose d'environ 4,5 ha de terre. Soit 0,6 ha/membre.

En plus des cultures pluviales, les cultures de contre saison sont également pratiquées sur environ 233 ha en 2001, repartis sur 10 sites dont les plus importants se trouvent dans les vallées des affluents de Goulbi N'Kaba et Maïfarou.

Les difficultés liées à cette activité sont : la pression parasitaire, l'insuffisance ou le manque des produits phytosanitaires, la mauvaise répartition des pluies et le faible prix des produits de rente.

- Artisanat

Le secteur artisanal est toujours embryonnaire mais l'essentiel des matériels agricoles provient de l'artisanat.

Il est animé par les forgerons, les cordonniers, les sculpteurs, les maçons etc. (Maman, 2004).

On y rencontre de petites transformations artisanales des produits agricoles à savoir l'extraction d'huile, la fabrication de la bière du mil, la fabrication de la pâte alimentaire et le tressage des cordes à la veille des récoltes pour confectionner les bottes de mil ou de sorgho, etc.

- Commerce

La transaction commerciale se concentre dans trois principaux centres urbains (Aguié, Gazaoua et Tchadoua). Elle concerne surtout des produits agro-sylvo-pastoraux et artisanaux.

c) Activités liés à l'environnement

Ce sont des activités essentiellement basées sur le défrichage amélioré ou la régénération naturelle assistée. Ce sont des actions initiées à travers la collaboration du PDRRA et la population locale

1.2 Présentation du projet (APA)

1.2.1 Historique du Projet

Le projet assainissement productif à Aguié (APA) a démarré en Octobre 2008. Il a pour objectif global l'assainissement écologique et l'amélioration de la productivité agricole par l'utilisation des excréta humains comme fertilisants et de la santé pour les paysans agriculteurs à faible revenu. Il a vu le jour suite au partenariat du projet de la promotion de l'initiative locale de Développement à Aguié (PPILDA) avec le CREPA qui a capitalisé une expérience en matière de valorisation des déchets humains pour la fertilisation des sols en vue d'accroître la production agricole. Le PPILDA, par l'une de ses composantes précisément celle de repérage et valorisation des innovations locales qui a pour objectifs d'appuyer le repérage, la mise au point, la socialisation et la diffusion des innovations aussi bien technique que socio organisationnelles, veut accompagner les communautés relevant

de sa zone d'intervention par la mise en œuvre de la nouvelle technologie d'AP. Ce souci de partenariat est né du fait de la cherté des engrais et surtout du faible pouvoir d'achat des agricultures.

1.2.2 Objectif global du projet

L'objectif global du projet est de tester un système d'assainissement productif pour améliorer la productivité agricole et la santé pour les paysans agriculteurs à faible revenu à travers l'adoption des systèmes d'assainissements productifs

1.2.3 Justification de l'approche AP dans le contexte d'Aguié

Les objectifs du projet sont fondés sur le fait qu'une famille moyenne d'Aguié produit chaque année l'équivalent d'un sac de 50 kg d'urée et un sac de 50 kg de NPK (15 :15 :15) à travers l'excréta (urines et fèces). Deux sacs d'engrais coûtent en moyenne 80 \$ sur le marché local, ce qui est difficile pour la plupart des paysans.

Les urines et les fèces sont les sources d'éléments nutritifs indispensables à la croissance et au développement de la culture.

La collecte des urines se fait dans les bidons. Après la collecte, les bidons, une fois remplie sont hermétiquement fermés de façon à empêcher tout échange gazeux avec l'extérieur pouvant entraîner la volatilisation de l'azote. Ceci provoque une élévation du pH, de la température et des conditions d'anaérobies, qui créent un milieu défavorable aux germes pathogènes permettant au bout de 30-45 jours de détruire les germes pathogènes présents au moment de la collecte (Comoe, 2005 rapporté par Dembélé Dio Dramane, 2008). Il permet donc d'hygiéniser l'urine d'où le terme "urine hygiénisée".

En effet, le concept d'Assainissement Productif (ECOSAN) a été initié dans le cadre d'appui à la communauté cible surtout les populations à faible revenu. Il vise à améliorer les conditions d'alimentation en eau, d'hygiène et d'assainissement pour mieux produire partout où il intervient.

Outre cet objectif global d'AP, on peut noter entre autres les objectifs spécifiques :

- Améliorer de façon mesurable la production agricole dans les communautés pilotes (il s'agit ici de comparer l'effet des urines et des fèces hygiénisés avec d'autres types de fertilisants.

- Appuyer les ménages et la communauté scolaire à acquérir des ouvrages d'assainissement productif et assurer une bonne gestion des ordures ménagères, des eaux usées et des excréta.

- Amener les populations à adopter de meilleures pratiques en matière d'hygiène et d'assainissement ;

- Promouvoir la valorisation et/ou l'élimination des déchets à travers le renforcement de capacités des acteurs des ONG et autres intervenants du secteur d'assainissement ;

D'autres acteurs dans le domaine d'AP intègrent le concept d'AP dans leur travail et politique.

En un mot, l'assainissement productif sert à réduire la pauvreté surtout grandissante dans les communautés villageoises à travers les cultures maraîchères.

1.2.4 Groupes cibles.

Ils sont constitués :

Des communautés urbaines ou rurales pratiquant les cultures maraîchères en particulier ;

Les communautés scolaires à travers la réalisation (construction des urinoirs/ latrines) d'ouvrages d'AP d'où la collecte des urines et fèces sera la plus délicate.

IL faut aussi noter que l'approche tient en compte la question du genre, une question très importante dans une approche participative comme celle d'AP. Cette question du genre est intéressante à telle enseigne qu'aujourd'hui personne ne peut contester les souffrances que connaissent les jeunes et les femmes constituant la plus grande partie de nos populations africaines et de surcroît la frange la plus vulnérable de la société. De plus, ajoutons que le projet d'Assainissement Productif à Aguié (APA) envisage de toucher trois cents (300) ménages en construisant des urinoirs/latrines dans les cinq villages sites issus de la zone d'intervention du Projet de Promotion de l'Initiative Locale de Développement à Aguié (PPILDA).

1.2.5 Stratégies d'introduction de l'approche AP dans les communautés

Si on résume la théorie durkheimienne de l'action collective qui explique que seule l'action du groupe peut avancer de façon positive une société, nous pouvons affirmer que l'approche « Assainissement Productif » est participative en ce sens que tous les membres de la communauté sont impliqués. En effet, pour vulgariser cette approche dans nos différentes communautés, les points suivants peuvent servir de stratégies :

-Information/sensibilisation des communautés à travers des assemblées villageoises et / ou réunions ;

-Projeter des films sur des ouvrages des expériences dans d'autres pays et produire des sketches sur l'importance de l'approche AP ;

- Collaboration avec des élus locaux par le biais des communes respectives des villages sites ;
- Avoir des partenariats avec des acteurs et / ou ONG intervenant dans le secteur d'assainissement ;
- Faire des émissions ne serait-ce que deux fois par mois sur l'approche AP au niveau des radios communautaires ;

- Écrire des articles afin de vulgariser l'approche AP dans les coins les plus reculés de la communauté ;
- Organiser des séances de salubrité avec les groupes des jeunes (FADA) ;
- Constituer un comité d'assainissement productif (ECOSAN) ;
- Causeries avec les focus –groupes,
- Privilégier la méthode de sensibilisation porte à porte surtout au niveau des ménages ayant bénéficié des ouvrages d'AP,
- Initier un comité directeur regroupant toutes les composantes (hommes, femmes, jeunes, chefs coutumiers) au niveau de chaque village afin de coordonner les activités entrant dans le cadre de l'assainissement productif.

De façon générale L'approche assainissement productif (ECOSAN) en tant que participative est une alternative fort intéressante pour accroître la production agricole. Ainsi, elle contribue à l'augmentation des revenus surtout des populations à faible capacité financière et permet également de garantir l'autosuffisance alimentaire pour nos vaillantes communautés rurales en particulier. En effet cette approche est en soi un moyen efficace de lutte contre la pauvreté.

1.3 GENERALITE SUR LE MIL

1.3.1 Systématique

Le mil appartient à :

- Classe des monocotylédones
- Famille des Poaceae
- Tribu des Paniceae
- Genre : Pennisetum
- Espèces : glaucum ou thypoides

1.3.2 Description botanique

Les tiges du mil sont densément values, solides et pleines. Les feuilles sont longues, assez minces. Elles peuvent être lisses ou poilues. Les panicules sont raides, compactes, cylindriques et coniques, elles ont 2 à 3 cm de diamètre et sans aucune ramification. Les épillets constitués chacun de 2 glumes : une glume inférieure courte, plus large que longue et une glume supérieure plus longue qui atteint environ la moitié de la longueur de l'épillet, celle-ci a une forme ovale et montre 3 à 4 nervures. Chaque épillet possède jusqu'à 5 fleurs. Certaines de ces fleurs sont fertiles et forment des caryopses. Les fruits ou caryopses du mil sont aussi larges que longues mais peuvent varier d'une forme globulaire à obovale. Les racines sont adventives et fasciculées. (Rocafremi 2002).

1.3.3 Origine et importance du mil

Le mil serait originaire des régions arides du Soudan et d'Ethiopie. Sa culture est l'une des plus anciennes en Afrique Occidentale. Le mil est la première denrée alimentaire au Niger. L'homme consomme le mil sous forme de pâte, de boule ou de bière locale. C'est un aliment énergétique, nutritif, particulièrement recommandé pour les enfants et les personnes âgées ou en convalescence. Le grain de mil contient environ 10,6% de protéines, 5,1% de lipides, 66,7% d'amidon, 1,3% de fibres brutes, 1,9% d'élément minéraux (Rocafrimi, 2002). L'apport en vitamines du grain de mil est également appréciable. Ainsi, il contient environ 0,22 mg de vitamines A par 100 g de graines (Rachie et Majmudar, 1980, cité par Yahaya, 1994). L'utilisation de ses grains en alimentation animale est secondaire.

Le mil peut aussi servir à plusieurs usages :

- Alimentation humaine : c'est la principale vivrière de base au Niger : les grains sont transformés localement en friture (massa, tsala), couscous (borabousco, doubou, bouillie (kounou) etc.

- Construction : après la récolte, les tiges de mil sont utilisées pour fabriquer des cases, des greniers et des concessions.
- Energie : tiges utilisées comme combustibles domestiques.

1.3.4 Écologie

Le mil est une plante herbacée annuelle des zones semi-arides chaudes. Le mil est généralement cultivé dans les zones ayant une pluviométrie variant de 200 à 800 mm répartie sur 3 à 6 mois correspond à la saison des cultures. Moins exigeant que le sorgho, le mil est une céréale qui est généralement adoptée aux sols légers et sablo argileux. Elle tolère la sécheresse, un faible niveau de fertilité des sols et des températures élevées (Mémento de l'agronome, 2002). Au Niger, il est cultivé principalement sur les sols sableux peu fertiles. Ses besoins en eau sont estimés à 330mm d'eau environ (Kadadé, 1999).

1.3.5 Stades phénologiques

- Germination et levée :

Le grain est sans dormance, la germination est hypogée et se déroule au bout de 24 heures.

La levée a lieu 3-5 jours après le semis, disparition de la radicule 2 jours après la levée (JAL) et mise en place des racines fasciculées.

- Tallage : intervient 10-35 à 13-45 JAL selon le génotype et le milieu, leur nombre varie avec le génotype, environ ¼ se développent en tiges.
- Montaison : elle s'accompagne de l'augmentation du nombre d'entre-nœuds et de leur allongement. Elle intervient 35-60 à 65-90 JAL selon le génotype et le milieu.
- Épiaison, Floraison, Fructification : la formation de l'épi commence à la montaison mais son développement n'est actif qu'à la fin montaison, intervient 60-75 à 90-105 JAL. La floraison a lieu 60-90 JAL. Elle débute en haut de l'inflorescence et se termine vers le bas, le mil est allogame ou à fécondation croisée, des organes femelles (stigmate) apparaissent et sont prêts pour la fécondation avant les organes mâles (anthères) ; mais une fleur peut être fécondée par une autre sur le même épis, ou d'un épis voisin ; la fécondation est essentiellement anémophile (assurée par le vent) et dans une moindre mesure entomophile (par les insectes) ; la maturation du grain intervient 25 à 55 jours après la fécondation. Au cours de sa formation, le grain passe par plusieurs stades successifs laiteux, pâteux, vitreux et maturité complète (Tahar 2008).

1.3.6 Contraintes à la production du mil

Dans les pays sahéliens, de nombreuses contraintes ont été identifiées comme facteurs limitant la production du mil.

➤ **Pression démographique**

La pression démographique dans les pays sahéliens a entraîné une diminution de la période de jachère et, conséquemment la fertilité des sols, ainsi qu'une expansion de l'aire de culture du mil et l'exploitation de terres plus marginales conduisant à la baisse des rendements (FAO, 1997).

➤ **Contraintes biotiques**

Plusieurs espèces d'insectes sont associées à la culture du mil, leur grande majorité est invisible et cause d'énormes problèmes aux cultures :

Les plus importantes sont les suivantes :

- Les lépidoptères : la chenille foreuse des tiges, *Coniesta ignefusalis* et la mineuse de chandelle, *Helicoheilus albipunctella* ;
- Les coléoptères : renfermant les familles des chynomelidae des Meloidae, des scaradeidae dont *Rhinyptia infuscata* à mœurs nocturne ;
- Les hétéroptères : comportant la punaise rouge, *Dysdercus volkeini* dont l'invasion se remarque au stade floraison ;
- Les orthoptères dont la famille des acrididae avec *Oedaleus senegalensis*, représentent un danger de plus en plus menaçant pour les cultures.

Les oiseaux granivores et les rongeurs provoquent aussi des ravages dont l'importance varie d'une année à l'autre. De même des nombreux virus, champignons et bactéries sont à la base de certaines maladies sur le mil en croissance, on peut citer :

- Le mildiou ou lèpre du mil, causé par *Sclérospa graminicola* ;
- Le charbon du mil, causé par *Toliposporium penicillarae* ;
- L'ergot du mil, causé par *Claviceps fusiformis* ;
- La pyriculariose, causée par *Pyricularia satariae*.

➤ **Contraintes abiotiques**

Le caractère aléatoire des pluies dans les zones semi-arides rend précaire toute agriculture pluviale, à cela s'ajoute :

- une mauvaise répartition des pluies dans le temps et dans l'espace ;
- les vents violents fréquents qui peuvent gêner les cultures en début hivernage ;
- les températures élevées de l'atmosphère qui peuvent aussi provoquer d'énormes dégâts.

Matériel, et méthodes

II. Matériel; et méthode;

2.1 Matériel végétal

Le matériel végétal se compose de la variété Zatib du mil qui se caractérise comme suit :

Origine : cette variété est obtenue par sélection récurrente à partir du croisement entre les cultivars locaux Zanfawara et Tchibini, originaire du Niger à l'INRAN.

Sa floraison intervient à 60 jours après semis et la maturité à 95 jours. La taille de la plante est environ de 190 à 200 cm, les talles sont de 4 à 6 par poquet. La forme de l'épi est cylindrique et compacte, il est long de 65cm avec une circonférence de 9cm.

La graine est de couleur grise jaunâtre, forme ovale. Le Poids de 1000 graines est de 10,5grammes.

C'est une variété sensible au Foreur de tige sensible, tolérante à la chenille de l'épi et résistante au Mildiou

Son rendement en grain est de 1,5 à 2,0 tonnes /hectare et celui de Matière sèche de 6,0 tonnes à l'hectare avec un indice de récolte de 27 %. Sentens 1978 cité par (ROCAFREMI, 2002)

2.2 Matériel technique

Les matériels techniques utilisés sont :

- ❖ La houe pour le compostage et pour le sarclage
- ❖ Les pelles pour le compostage,
- ❖ Le râteau pour l'application du compost,
- ❖ Les brouettes pour le compostage,
- ❖ Les arrosoirs pour le compostage,
- ❖ Les bidons pour collecter les urines,
- ❖ Les cache_ nez pour le compostage,
- ❖ Les gans pour le compostage,
- ❖ Les piquets pour délimiter les parcelles,
- ❖ Les mètres rubans pour mesurer les dimensions des parcelles,
- ❖ Le pulvérisateur pour l'application des pesticides,
- ❖ Les scotchs pour marquer les poquets,
- ❖ Les appareils numériques pour la prise des photos.

2.3 Méthode

Elle a consisté en un suivi de différents paramètres au cours du cycle de développement de la culture à l'aide d'une fiche de collecte des données. .

2.4 Dispositif expérimental

Le dispositif utilisé pour cette étude est un dispositif en bloc randomisé. Deux facteurs sont étudiés à savoir :

- Le compost enrichi avec des urines hygiénisées
- Le compost conventionnel

Pour chacun des facteurs, nous avons deux niveaux de traitement soit cinq combinaisons possibles y compris le témoin. Deux répétitions ont été réalisées soit un total de dix parcelles élémentaires avec une dimension de 5 m sur 5 m chacun

Les parcelles sont numérotées de T0 à T4 pour chaque répétition comme le montre la figure 2 :

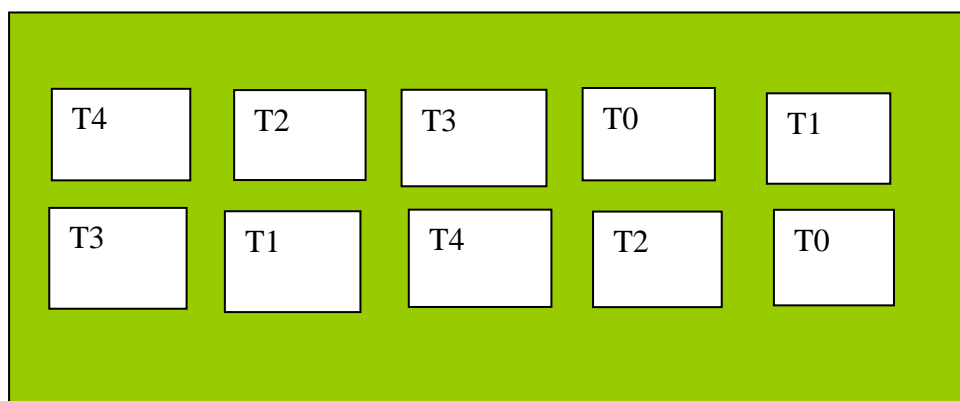
T0 : témoin (sans application)

T1 : 62,5kg du compost conventionnel (soit 25t/ha)

T2 : 62,5kg du compost enrichit (soit 25t/ha)

T3 : 100kg du compost conventionnel (soit 40t/ha)

T4 : 100kg du compost enrichit (soit 40t/ha)



- **Fig2 : Présentation du dispositif expérimental**

- **Collecte du matériel fertilisant et technique de fabrication du compost enrichi avec de l'urine hygiénisée**

- L'urine humaine hygiénisée constitue le matériel fertilisant. Cette fertilisation biologique a été faite à partir de l'urine humaine collectée dans le village où l'essai est conduit.

- **2.5.1 Collecte:**

- L'urine est collectée dans des bidons munis d'entonnoirs installés dans certaines ménages et ou des bidons installés au niveau des latrines ayant un dispositif spécial de collecte construites par le projet AP dans les ménages de certaines catégories de personnes dénommées vulnérables. L'urine collectée est stockée dans les mêmes bidons

jusqu'au minimum 30-45 jours avant d'être acheminée sur les parcelles où elle sera appliquée.



• **Photo1 : Latrine à compost pour la
Collecte séparée des urines et des fèces**



**Photo2 : collecte d'urine avec le
bidon muni d'entonnoir**



•



• **Photo3 : Urinoir aménagé
sèche avec urinoir**

Photo4 : latrine

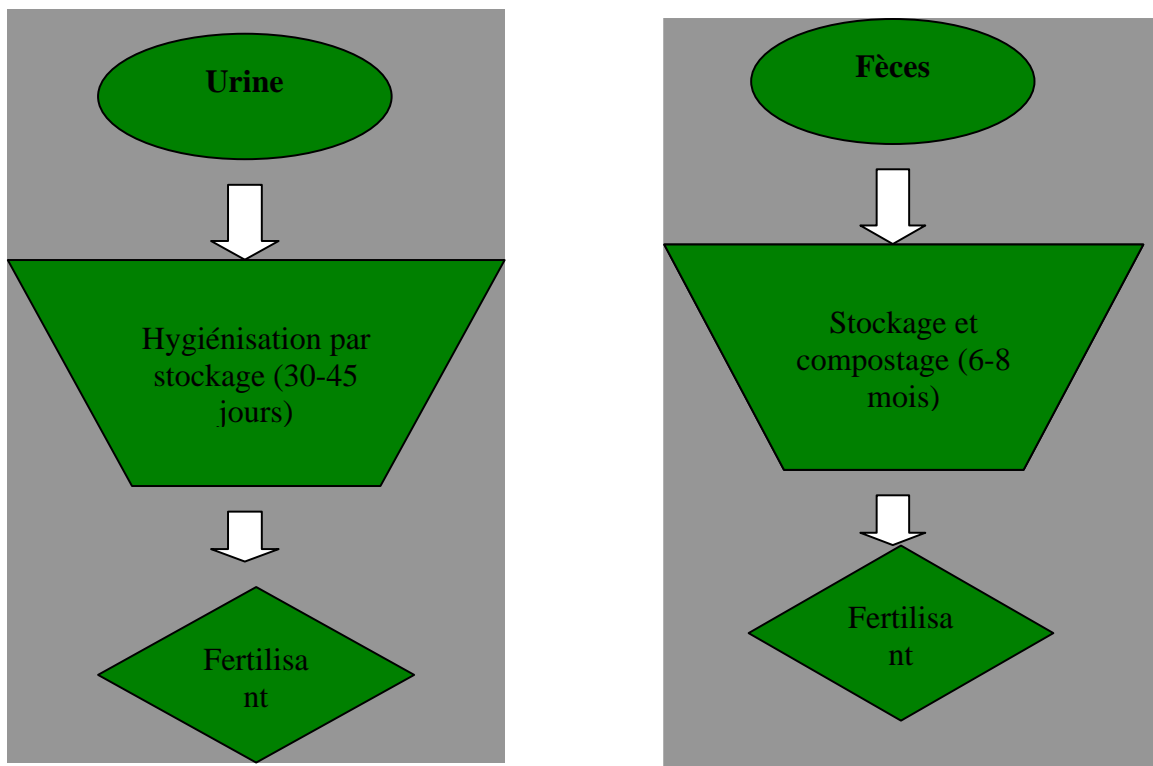


Fig. 3 : Processus d'Hygiénisation des urines et fèces

2.5.2 Technique de fabrication et d'utilisation du compost

Matériaux utilisés

- ❖ Débris végétaux
- ❖ Débris animaux
- ❖ Fumier
- ❖ Les ordures ménagères
- ❖ L'eau
- ❖ L'urine hygiénisées

2.5.3 Protocole du compostage

- Dimension de la compostière : 2 mètres de long et large et 1.2 mètres de profondeur
- 1^{ère} couche (10 cm) : fumier des gros ruminants suivi de l'épandage de quelques poignets de cendre,
- 2^{ème} couche (10 cm) : fumier des petits ruminants suivi de quelques poignets de cendre,
- 3^{ème} couche (10 cm) : tiges et pailles piétinées suivi de quelques poignets de cendre,
- 4^{ème} couche (10 cm) : glumes et glumelles du mil suivi de l'épandage de 30 litres d'urine hygiénisées,
- Reprise de la même disposition suivant l'ordre des couches jusqu'au rebouchage complet de la compostière,

- Fermeture de la compostière avec des nattes ou paille,
- Arrosage copieux de 100 litres (80 litres d'eau + 20 litres d'urines) par mètre cube de compostière et par semaine,
- Et enfin retournement du compost deux (2) fois par mois.

2.6 Conduite de l'essai

2.6.1 Semis

Les semis a été effectués le 15 Juin 2009 à la densité de 1mx1m après nettoyage des parcelles suivi de l'application des différentes quantités du compost.

2.6.2 Entretien

Pour l'entretien de la culture, le démariage et le sarclage sont faits à la demande.

C'est ainsi qu' à la date du 10 Juillet 2009 les plants ont été démariées à raison de trois plants par poquet après sarclage.

Trois sarclages ont été effectués respectivement à la date du 10/07 ; 02/08 et 08/09 .

2.6.3 Phénomène exceptionnel

La sécheresse intervenue à la fin du mois de Juillet sur presque la totalité du Département a provoqué le flétrissement des plants et la diminution de certaines talles dont la perte est estimée a environ 5%.

Cette sécheresse a été suivie de l'attaque du criocère au stade tallage ce qui a nécessité deux traitements phytosanitaires.

2.7 Observations et mesures

Toutes les observations et les mesures ont été faites sur un échantillon de 16 poquets choisis de façon aléatoire dans chacune des parcelles élémentaires sur les lignes centrales. Les paramètres agronomiques qui ont faits l'objet de mesures ou d'observations sont les suivants :

- La vigueur à la levée
- Le nombre des talles par poquet
- La hauteur des plants par poquet
- La date de 50% montaison
- La date de 50% floraison
- La date de 50% maturité
- La hauteur des plants par poquet
- La longueur des épis par poquet
- Le poids des tiges par poquet
- Le nombre d'épis récolté par poquet

- Le rendement en grain

2.7.1 Vigueur à la levée

Pour évaluer cette variable des indices ont été attribués aux plants de la façon suivante :

- 5 : excellente vigueur
- 4 : bonne vigueur
- 3 : vigueur moyenne
- 2 : vigueur médiocre
- 1 : mauvaise vigueur

2.7.2 Nombre des tiges par poquet

Ce paramètre agronomique a été déterminé en procédant au comptage du nombre des tiges secondaires au niveau de chaque poquet

2.7.3 Date de 50% montaison

Cette date a été déterminée quand plus de la moitié des plants d'une parcelle ont des tiges qui se dégagent du plateau de tallage et émet des nœuds et entrenœuds (photo 7)

2.7.4 Date de 50% floraison

C'est un stade facilement observable et il permet d'estimer le cycle de la culture. Ce stade s'observe quand plus de la moitié des plantes d'une parcelle ont la moitié de leurs épis en fleur

2.7.5 Hauteur des plants par poquet

Cette mesure a débuté au moment de la montaison et s'est arrêtée lorsque deux mesures successives ont donné la même valeur.

2.7.6 Longueur des épis par poquet

La mesure est faite de la base de l'épi à son extrémité supérieure

2.7.7 Poids des tiges par poquet

Ce paramètre agronomique se détermine après la récolte et consiste à peser les tiges des différents poquets après séchage

2.7.8 Nombre d'épis récoltés par poquet

Le nombre d'épis par poquet est déterminé au stade maturité ou après la récolte et consiste à compter le nombre d'épis au niveau de chaque poquet suivant le traitement

2.7.9 Rendement en grain

Un carré de rendement est réalisé. Le rendement de chaque poquet étant ramener à l'hectare. La moyenne de ces rendements est le rendement à l'hectare de la variété.

2.7.10 Taux d'enherbement

Pour évaluer ce paramètre, trois petits carrés de 1 m sur 1 m de dimension ont été confectionnés dans chaque parcelle afin de déterminer le taux d'envahissement par les mauvaises herbes.

2.7.11 Traitement des données

Le logiciel EXCEL a été utilisé pour l'analyse statistique des données.

Résultats et discussion

III. Résultats et discussions

3.1 Composition chimique du compost enrichi aux urines hygiénisées (compost + Takin Ruwa) et du compost traditionnel obtenu à partir d'un compostage réalisé à Saja Manja (Aguié) en Juin 2009

Le tableau n°1 donne la composition en éléments minéraux des deux types de compost.

	%	%	%	PPm	PPm
Référence :	C	N	C/N	P tot	P ass
Compost+ Takin Ruwa (urines hygiénisées)	13.02	0.83	15.68	138.00	85.00
Compost Traditionnel	13.10	0.68	19.26	142.00	78.00
Sol fond compostière Takin Ruwa		0.058			
Sol fond compostière Traditionnel		0.042			
C : Carbone, N : Azote, C/N : Rapport Carbone/Azote, P tot : Phosphore total, P ass : Phosphore assimilable					
Référence	Mg⁺⁺	Ca⁺⁺	K⁺		
	mé/100g	Mé/100g	mé/100g		
Compost+ Takin Ruwa (urines hygiénisées)	8.85	12.32	0.78		
Compost Traditionnel	8.25	12.00	0.75		
Mg⁺⁺ : Magnésium, Ca⁺⁺ : Calcium, K⁺ : Potassium					

Tableau 1 : composition en éléments minéraux des deux types de composts

NB : le compost traditionnel comporte toutes les étapes de compostage à l'exception de l'application des urines

De ce tableau on peut retenir que le pourcentage des macroéléments est plus élevé au niveau du compost qui a reçu l'application des urines hygiénisées.

3.2 Vigueur à la levée

Retenons tout d'abord que la variété Zatib utilisée pour cette expérimentation a bien germé avec un fort taux de germination uniforme de l'ordre de 100% sur la totalité des parcelles. Ce pouvoir germinatif peut avoir comme raison :

- ✚ La semence n'est pas vieille et elle a bénéficiée d'une bonne conservation ;
- ✚ D'une préparation adéquate du sol ;
- ✚ Une humidité convenable due à une forte précipitation et une température relativement basse.

Pour ce qui est de la vigueur, les premières levées se sont observées quatre jours après le semis. La vigueur à la levée est mesurée deux semaines après le semis. L'indice retenu pour chaque traitement est la moyenne des indices attribués. Il est de l'ordre de :

2.75 Pour le traitement T0 ;

3 pour le traitement T1 ;

3.5 Pour le traitement T2 ;

3.5 Pour le traitement T3 ;

4 Pour le traitement T4.

La figure 4 donne les indices de levée des différents traitements

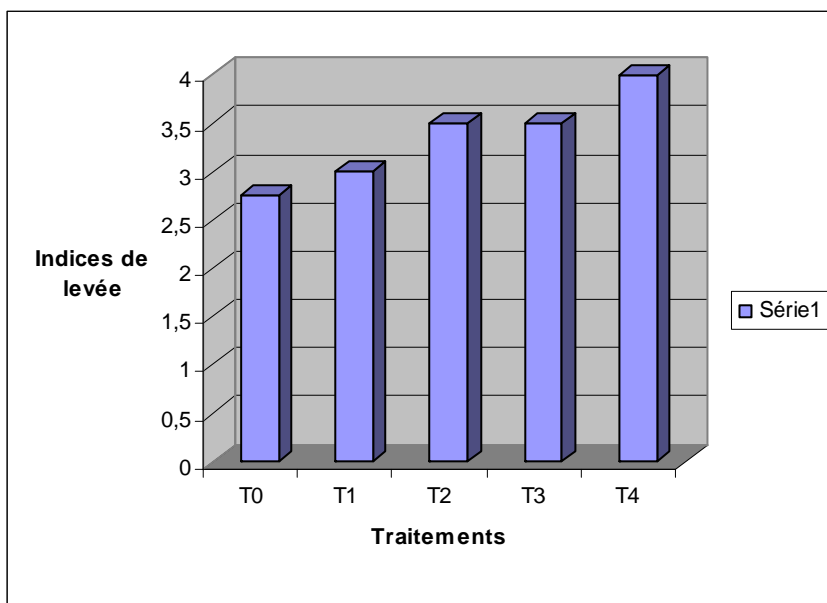


Figure n°4 : Indices de vigueur à la levée

Cette vigueur exprimée peut se justifier par les bonnes conditions de germination précisée ci dessus et surtout la faible température qui a considérablement limitée l'effet de l'évapotranspiration sur un sol sableux suffisamment perméable.



Photo 5 : vu d'ensemble de l'essai deux semaines après semis

3.3 Nombre des talle; par poquet

La figure 5 donne la moyenne du nombre de talle; par poquet au niveau de chaque traitement.

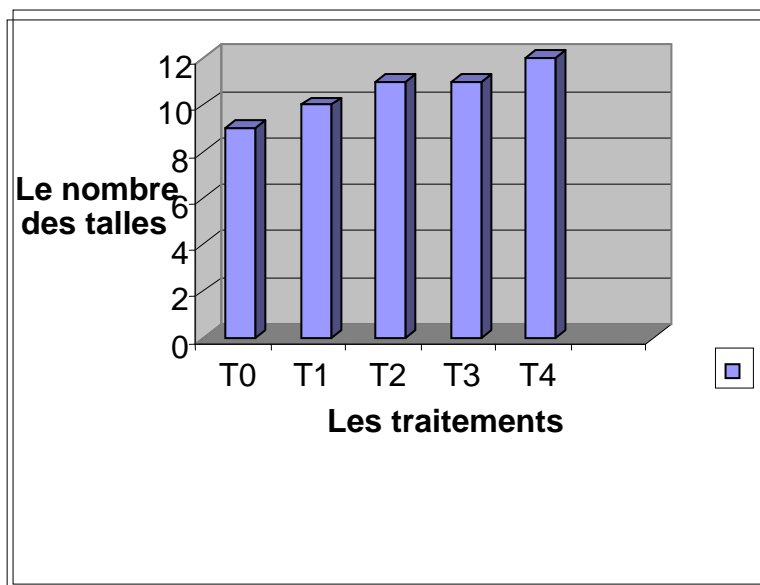


Fig. n°5 : Nombre des talle; par poquet et par traitement

Il ressort de ce graphique que sur les parcelles qui ont reçu des fortes doses du compost enrichi, le tallage est inéluctablement plus important. Les feuilles sont larges et d'un vert très foncé grâce à une meilleure activité chlorophyllienne.

L'analyse de variance de ce paramètre abouti à un résultat avec des différences significatives ($P= 0.00017$) au seuil de 5%.



Photo 6 : la culture au stade tallage

4.3 Hauteur des plants par poquet au stade de maturité

La figure 4 donne la hauteur des plants à la maturité suivant les différents traitements

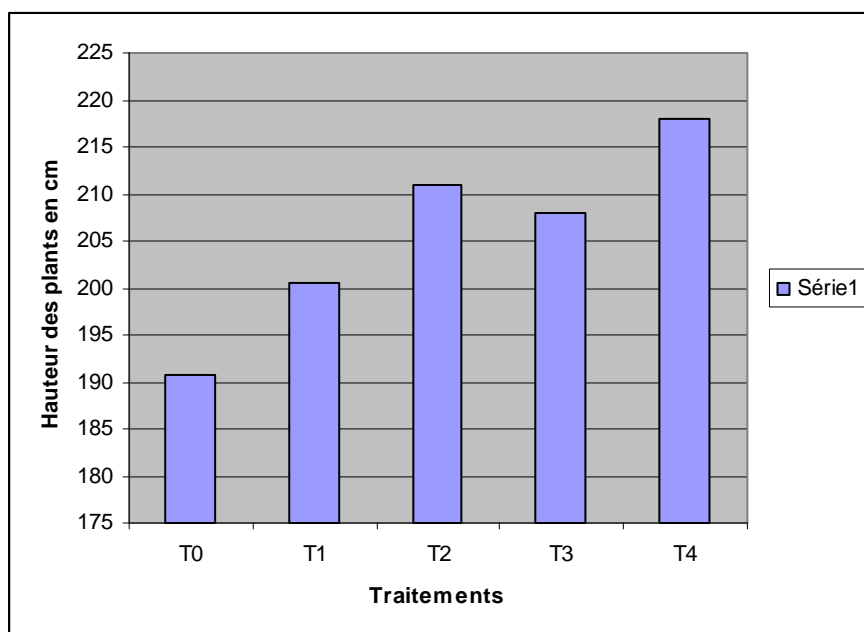


Fig.6 : La hauteur des plants à la maturité

Il ressort de ce graphique que les parcelles qui ont reçu les différentes doses du compost enrichi ont des plants qui présentent la hauteur la plus élevée. Cela s'observe surtout au niveau du traitement T4, c'est-à-dire la parcelle dans laquelle il a été appliquée la plus forte dose du compost enrichi.



Photo 7 : culture au stade 50floraison

3.4 Evolution des plants en fonction du temps

Les différences de croissance observées précédemment montrent la variabilité de la production de la biomasse et du rendement en grain en fonction des traitements. Cette situation se répercute sur l'ensemble du cycle de la plante car des observations faites sur le terrain, il ressort qu'en fonction des traitements, les plantes arrivent différemment à la maturité. On constate surtout qu'avec les fortes doses du compost enrichi la croissance de la plante est rapide notamment pendant la phase de montaison. Le cycle de la culture durant la campagne est de 100 jours environ, ce qui est en conformité avec les données de la fiche technique qui le situe entre 90 et 110 jours.

En effet, l'apport de cette quantité du compost enrichi permet :

A la plante de trouver les éléments nutritifs nécessaires à sa croissance dans l'horizon du sol atteint par le système racinaire durant la première moitié de son cycle ;

D'accroître la quantité d'éléments disponibles à une période où les besoins sont élevés (montaison floraison) ; mais aussi stimuler l'enracinement de la plante (densité racinaire et profondeur) et donc améliorer ses conditions d'alimentation en eau et en sels minéraux.

La figure 7 traduit cette évolution.

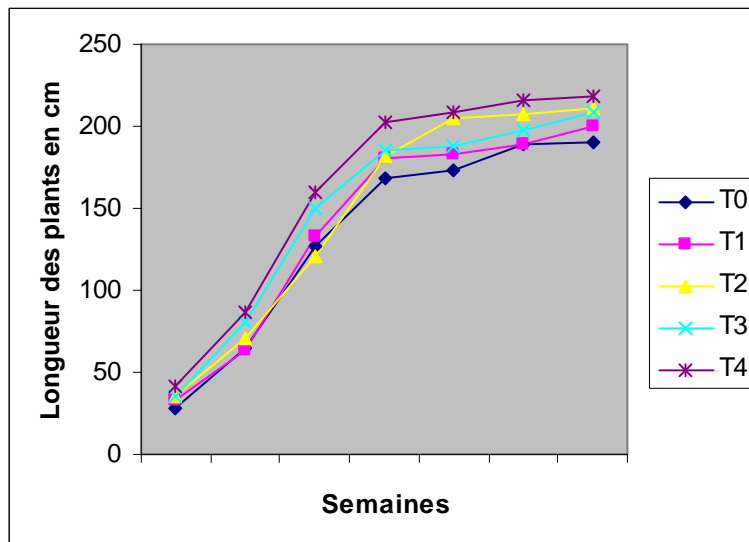


Fig7 : L'évolution de la hauteur des plants par poquet

IL ressort de cette figure que les observations hebdomadaires de hauteur effectuées dès le début montaison montrent une différence dès la première phase de croissance des plants. Ainsi, on constate que cette vitesse de croissance est plus élevée pour les parcelles qui ont reçues les différentes doses du compost enrichi.

L'analyse statistique révèle qu'il existe une différence significative ($P= 0.014$) au seuil de 5%



Photo 8 : culture au stade début montaison

3.5 Nombre d'épis par poquet

L'analyse statistique correspondant au nombre moyen d'épis récoltés par poquet aboutit à un résultat avec des différences significatives ($P=4.66-13$) au seuil de 5%.

Les résultats de ce paramètre sont présentés à la figure 8

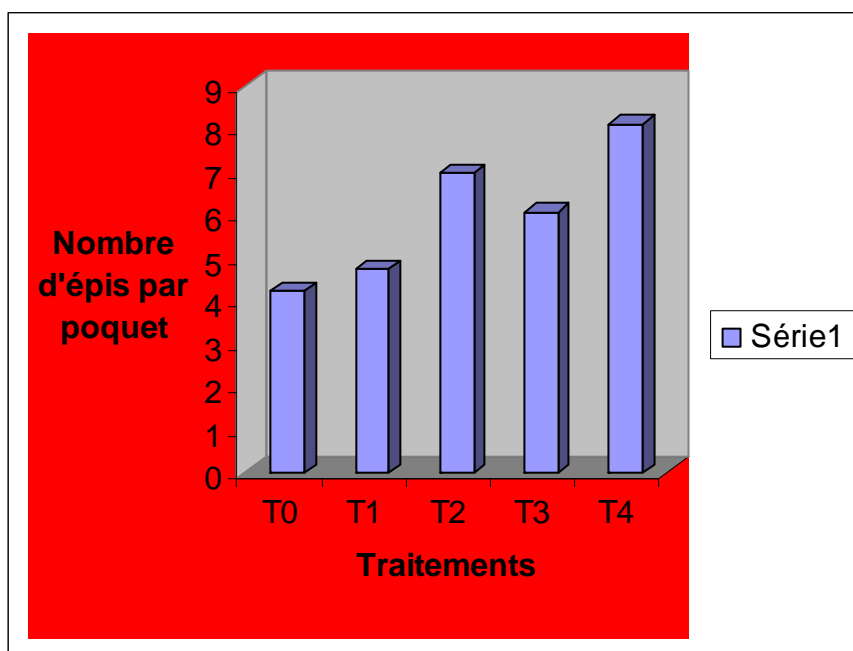


Fig8 : Le nombre d'épi par poquet et par traitement

De cette figure, on constate que le nombre d'épis maximal par poquet est enregistré au niveau du traitement T4 (8 épis), correspondant aux parcelles qui ont reçu les plus fortes quantités du compost enrichi.

3.6 Caractéristiques de l'épi

L'épi est l'un des éléments le plus important dans la détermination du rendement en grains.

Dans le cadre de cet essai, un seul aspect a été mesuré ; la longueur de l'épi.

Après l'analyse de variance, leurs moyennes se révèlent sans différence significative.

La figure 9 donne les valeurs des différents traitements.

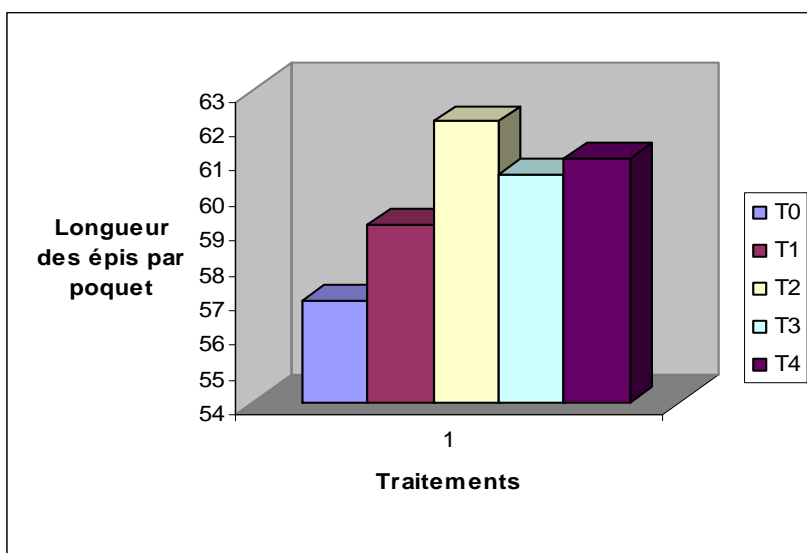


Fig9 : la longueur des épis par poquet et par traitement

L'analyse statistique de ces données ne révèle pas de différence significative. Néanmoins, le traitement T2 enregistre les épis les plus longs.

3.7 Rendement en grain

Le rendement en grain est le paramètre agronomique qui intéresse tout exploitant. Il permet de savoir si la technique ou l'innovation proposée en vue de l'accroître est à accepter ou à rejeter. La figure ci-dessous présente les valeurs des différents rendements en fonction des traitements.

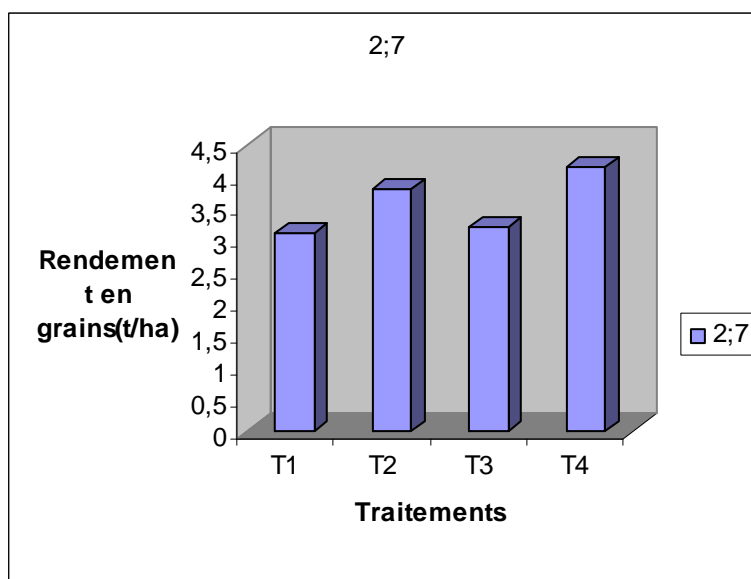


Fig10 : Le rendement en grain par poquet et par traitement

Ce graphique montre qu'il existe un décalage entre le rendement obtenu sur les parcelles qui ont reçu le compost enrichi par rapport à celles traitées avec des doses différentes du compost classique. Cela a été confirmé par l'analyse de variance qui révèle qu'il existe une différence significative entre ces traitements ($P=4.94 \cdot 10^{-5}$) au seuil de 5%.

3.8 Rendement en Biomasse

Pour évaluer le rendement en biomasse, deux variables ont été étudiées : la hauteur des plants à la maturité et le poids des fanes. La figure ci-dessous donne les résultats de ce paramètre agronomique.

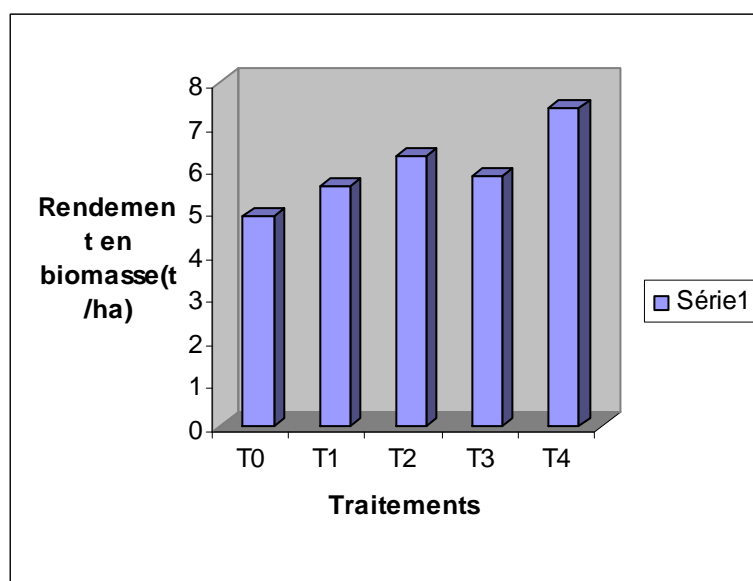


Fig11 : le rendement en biomasse en fonction des traitements

Il ressort que le plus grand tonnage de biomasse est observé au niveau du traitement T4 qui correspond à la plus forte dose du compost enrichi. L'analyse statistique révèle qu'il existe une différence significative entre les différents traitements ($P= 0.0079$) au seuil de 5%.

3.9 Taux d'enherbement

La figure ci-dessous donne les différentes données recueillies au cours de cette observation.

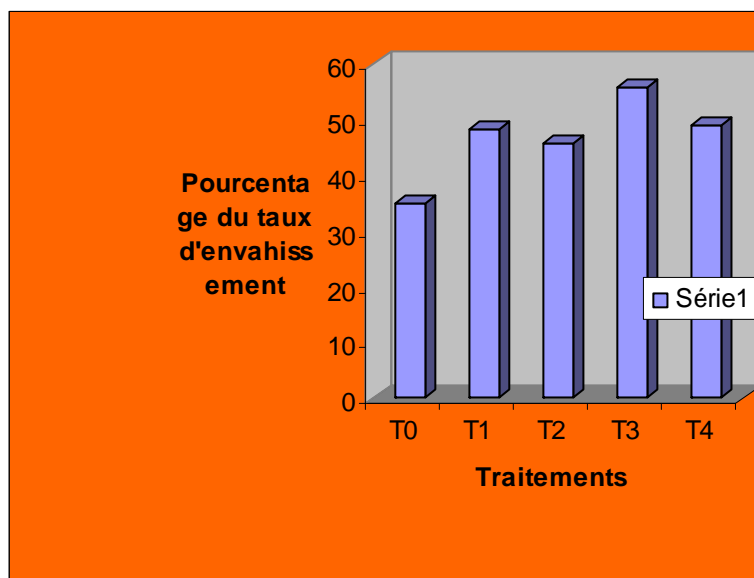


Fig12 : Taux d'enherbement en fonction du traitement

Ce graphique montre que le plus grand taux d'envahissement par les mauvaises herbes est observé au niveau du traitement T3 correspondant à la parcelle qui a reçu la plus forte dose du compost classique. L'analyse statistique révèle qu'il existe une différence significative ($P= 0.00172$) au seuil de 5%.

Conclusion et Recommandations

Au regard de tous ces résultats, on peut dire que la totalité des paramètres étudiés présentent des différences significatives à l'exception du paramètre lié à la longueur des épis ou l'analyse de variance a révélé qu'il n'existe aucune différence entre les traitements.

En effet l'étude, du compost enrichi sur la culture du mil a permis de mettre en relief beaucoup d'informations pouvant faire l'objet d'autres réflexions. Ainsi, l'apport du compost enrichi semble avoir un effet significatif sur la vigueur et le développement de la plante. L'étude des paramètres (dates 50% montaison, 50% floraison et 50% maturité) a montré que les parcelles qui ont reçu les plus fortes doses du compost enrichi sont toujours en avance de phase, c'est-à-dire qu'elles sont les premières à entrer en floraison et en maturité.

L'analyse des résultats a montré que le rendement en paille et en grain des parcelles qui ont reçu l'application du compost enrichi demeurent les plus élevés.

L'analyse du taux d'enherbement a montré que les parcelles qui ont reçu les différentes doses du compost enrichi ont un taux d'enherbement inférieur par rapport aux parcelles qui ont reçu les doses du compost traditionnel. Ceci montre que l'urine pourrait avoir un effet herbicide.

Les résultats ont aussi montré que l'utilisation du compost enrichi comme fertilisant a permis d'obtenir des rendements supérieurs à ceux rapportés sur la fiche technique de la variété du mil Zatib utilisé.

D'une manière synoptique on peut dire que le compost enrichi présente un double intérêt, il permet non seulement d'optimiser le rendement des cultures mais aussi de contrôler les mauvaises herbes

Partant de ces résultats encourageant obtenus les recommandations suivantes peuvent être formulées :

- De reconduire le projet Assainissement Productif à Aguié pour continuer à mener les recherches qui cadre avec le développement de l'hygiène en général et du domaine agricole en particulier ;
- Aux vulgarisateurs ; de sensibiliser les producteurs sur l'effet de ce fertilisant sur la culture
- A l'endroit des paysans ; d'adopter cette innovation afin de valoriser les résidus de leurs récoltes pour une meilleure production du compost ;
- Aux institutions de recherche ; de reproduire ces essais dans le temps et dans l'espace afin d'authentifier ces résultats.

Bibliographie

Abdoul- kadri, 2004 : Comparaison des caractéristiques agronomiques de deux variétés de maïs : P3 kollo et maïs Doux.36 p

Adamou K. I, 2009 : Estimation des paramètres quantitatifs génétiques du mil (*Pennisetum glaucum* (L R. Br.) sous deux niveaux de fertilité du sol dans quatre séries de croisements factoriels entre des variétés locales.83p

Adamou. M, 2004 : Analyse de la gestion du foncier dans le processus de la vulgarisation des ménages dans la zone d'Aguié : cas de Zabon Moussou.79 p

Agali A. B, 2005 : Effet des fertilisants sur la production de biomasse foliaire des deux espèces ligneuses : *Adansonia digitata* et *Moringa oleifera*. 28-30 p

Ahmet, A R, 2005 : Evaluation de la régénération naturelle(R N) des ligneux dans les champs de la zone Sud du département d'Aguié : cas du territoire villageois de Saja Manja. 19-20 p

Anonoukoun. C V, 2001 : Impact de la gestion des déchets solides ménagers sur l'environnement au Bénin : Etude du cas de l'expérience du programme assainissement et protection de l'environnement (PRAPE) de l'ONG Dcam/ Bethsa. 72p

Attikou. A, 2001 : Productivité du riz irrigué et du mil pluvial sous fumure minérale et organique. 72p

Bourveye. H, 2001 : Effet de trois types de fumier du mil au niveau de trois villages de l'arrondissement de Birni N'Konni. 64 p

Dembele. D D, 2009 : Effets des urines humaines hygiénisées sur la production du riz irrigué, *Oryza sativa* variété (Bouaké 189), à Katiola (centre Nord de la cote d'Ivoire). 56 p

Hassan. A, 1998 : Effet combinés du fumier, des résidus de récolte, et de l'engrais sur la production du mil. 17-28 p

Illiasou. M, 2005 : Analyse des performances agronomiques de la variété Zatib suivant différentes époques de semis. 39 p

Saley M. A, 1998 : Effet des différents niveaux de résidus de culture, de fumier et d'engrais sur la production du mil. 53p

PR\$AA, 1996 : Manuel de fiches techniques à l'intention des agents de vulgarisation 1^{ère} Edition .55p

ANNEXES

	T0	T1	T2	T3	T4
1	8	9	12	12,5	14
2	9,5	11	13	7,5	15
3	10	7	9	8	11
4	11	12	9	13,5	11,5
5	7	13	10	13	14,5
6	7	10,5	13	8	10
7	6,5	11	12,5	12	12
8	9,5	5	10	12	11,5
9	11	8	12	11	9
10	10	9,5	12	12	13
11	9	9	10	12,5	15
12	9	13	11,5	11	10
13	7	10	11	9	12
14	10	9	12	11	13
15	8	12	7	12	14
16	10	9	9	10	8
MOYENNE	8,91	9,88	10,81	10,94	12,09
ECARTYPE	1,41	0,00	2,12	1,77	4,24

Nombre des tailles par poquet

ANALYSE DE VARIANCE

<i>Source des variations</i>	<i>Somme des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>de Moyenne des carrés</i>	<i>des F</i>	<i>Probabilité</i>	<i>Valeur critique pour F</i>
Entre Groupes	92,10625	4	23,0265625	6,39	0,00017679	2,493696004
A l'intérieur des groupes	270,34375	75	3,604583333			
Total	362,45	79				

	T0	T1	T2	T3	T4
1	201	180	211	201,5	203
2	197,5	187,5	208	194	202
3	213,5	170	209	201	215
4	232	231	222,5	205	200
5	166,5	225	213,5	205	255
6	230	211	220,5	200	240
7	140	202	182,5	197	215
8	172,5	227,5	192,5	222,5	243,5
9	189	222,5	211	169	130
10	194	212,5	241,5	209	251,5
11	175	181	231,5	216	241,5
12	201	191	210	253,5	247,5
13	145	204	180	220	230
14	199	200	216,5	223	180
15	205	205	210	203,5	201,5
16	190	160	236	208	240
MOYENNE	190,69	200,63	212,25	208,00	218,47
ECART TYPE	7,778174593	14,14213562	17,67766953	4,596194078	26,1629509

La hauteur des plants à la maturité

ANALYSE DE VARIANCE

<i>Source des variations</i>	<i>Somme des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>de Moyenne des carrés</i>	<i>F</i>	<i>Probabilité pour F</i>	<i>Valeur critique</i>
Entre Groupes	7390,325	4	1847,58125	3	0,014879	2,493696004
A l'intérieur des groupes	41842,92188	75	557,905625			
Total	49233,24688	79				

	T0	T1	T2	T3	T4
1	3	6	5	5,5	11
2	3,5	3	7	4,5	8
3	3	4,5	8	6	8
4	7	5,5	6,5	5	7
5	4	5	5	8,5	7
6	3,5	4	6	10	8
7	4,5	5	7	5	7
8	3,5	5	8	7	8
9	4	5,5	6,5	6	7,5
10	4,5	4,5	6	5,5	9
11	4	4	8	7	7
12	4,5	4,5	8	4,5	6
13	5,5	6	7	5	8
14	4,5	3	8	4,5	10,5
15	4	4	10	8	10
16	4,5	6	5,5	5	7,5
MOYENNE	4,21875	4,71875	6,96875	6,0625	8,09375
ECARTYPE	1,060660172	0	0,353553391	0,353553391	2,474873734

Nombre d'épis par poquet

ANALYSE DE VARIANCE

<i>Source des variations</i>	<i>Somme des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>de Moyenne des carrés</i>	<i>des F</i>	<i>Probabilité pour F</i>	<i>Valeur critique</i>
Entre Groupes	162,2375	4	40,559375	25	4,661E-13	2,493696004
A l'intérieur des groupes	123,25	75	1,643333333			
Total	285,4875	79				

	T0	T1	T2	T3	T4
1	56,5	57,5	63,5	55,5	51,5
2	41,5	49	70	80	47,5
3	52,5	60	65	55	72,5
4	55	57,5	51,5	60	58
5	55	65	60	58,5	57,5
6	50	55	70	40	69
7	67	61	65	55,5	54
8	63	56,5	57,5	56	60,5
9	45	60	67,5	61	58,5
10	70	55	58,5	56	56
11	61	63	61	57,5	61
12	49	63,5	72,5	50	67,5
13	51	58	51	62,5	76
14	62,5	60	57,5	75	61
15	71	55	65	80	64
16	60	71	58,5	66,5	62
MOYENNE	56,875	59,1875	62,125	60,5625	61,03125
ECARTYPE	2,474873734	9,545941546	3,535533906	7,778174593	7,424621202

La longueur des épis par poquet

ANALYSE DE VARIANCE

<i>Source des variations</i>	<i>Somme des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>de Moyenne des carrés</i>	<i>F</i>	<i>Probabilité</i>	<i>Valeur critique pour F</i>
Entre Groupes	260,9875	4	65,246875	1,06	0,382976	2,493696004
A l'intérieur des groupes	4622,109375	75	61,628125			
Total	4883,096875	79				

	T0	T1	T2	T3	T4
1	200	225	375	400	300
2	225	350	675	350	450
3	325	250	225	450	500
4	475	350	500	350	475
5	225	325	350	250	425
6	300	325	450	275	300
7	275	275	475	300	400
8	300	275	350	350	450
9	237,5	325	500	325	200
10	300	250	400	250	325
11	275	300	350	300	475
12	175	450	250	400	500
13	275	350	375	425	575
14	325	225	175	275	425
15	275	325	300	350	425
16	250	350	400	375	500
MOYENNE	277,34375	309,375	384,375	339,0625	420,3125
ECARTYPE	35,35533906	88,38834765	17,67766953	17,67766953	141,4213562

Le rendement en grain par poquet en gramme

ANALYSE DE VARIANCE

<i>Source des variations</i>	<i>Somme des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>de Moyenne des carrés</i>	<i>des F</i>	<i>Probabilité</i>	<i>Valeur critique pour F</i>
Entre Groupes	209570,3125	4	52392,57813	7,32	4,949E-05	2,493696004
A l'intérieur des groupes	536865,2344	75	7158,203125			
Total	746435,5469	79				

	T0	T1	T2	T3	T4
1	650	700	900	1000	600
2	500	650	650	350	800
3	400	650	850	400	700
4	600	450	350	750	725
5	350	625	850	300	800
6	400	1100	650	850	800
7	350	350	850	450	1150
8	500	550	500	625	450
9	600	400	500	850	650
10	700	400	700	400	950
11	450	500	450	800	850
12	375	400	750	600	1100
13	325	900	600	450	600
14	625	500	800	750	450
15	500	450	500	450	400
16	650	450	350	425	950
MOYENNE	498,4375	567,1875	640,625	590,625	748,4375
ECARTYPE	0	176,7766953	388,9087297	406,5863992	247,4873734

Le poids des tiges après séchage

ANALYSE DE VARIANCE

<i>Source des variations</i>	<i>Somme des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>Moyenne des carrés</i>	<i>des F</i>	<i>Probabilité F</i>	<i>Valeur critique pour F</i>
Entre Groupes	556046,875	4	139011,7188	3,73	0,007961	2,493696004
A l'intérieur des groupes	2791757,813	75	37223,4375			
Total	3347804,688	79				

	T0	T1	T2	T3	T4
C1	35	55	55	55	50
C2	30	50	50	57,5	45
C2	40	45	45	55	52,5
MOYENNE	35	50	50	55,83333333	49,16666667
ECARTYPE	3,535533906	7,071067812	7,071067812	0	1,767766953

Taux d'envahissement par les adventices

	<i>Somme des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>Moyenne des carrés</i>	<i>F</i>	<i>Probabilité</i>	<i>Valeur critique pour F</i>
Entre Groupes	719,1666667	4	179,7916667	9,8	0,0017242	3,478049691
A l'intérieur des groupes	183,3333333	10	18,33333333			
Total	902,5	14				