

Influence Des Techniques Culturelles Simplifiées Superficielles Sur La Productivité Du Niébé (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) Cultivé Au Burkina Faso

Zeya Kaboré¹, Charles Gagré¹ Et Gérard Zombré²

¹Centre Universitaire De Tenkodogo, Université Thomas SANKARA, 12 BP 417 Ouagadougou 12, Burkina Faso

²(Unité De Formation Et Recherche En Sciences De La Vie Et De La Terre, Université Joseph KI-ZERBO, 03 BP 7021 Ouagadougou 03, Burkina Faso)

Résumé

Contexte : Le niébé (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) est une espèce herbacée tropicale appartenant à la famille des Fabacées. Il regorge de valeurs nutritionnelles importantes et constitue la principale source de protéines pour la population consommatrice. Au Burkina Faso, la production du niébé peine à couvrir le besoin national à cause des faibles rendements liés aux méthodes de culture inadéquates.

Matériel et méthodes : Dans l'optique d'améliorer le rendement de cette culture, un essai permettant d'étudier l'influence des différentes techniques culturelles sur les paramètres morphologiques et agronomiques du niébé, a été installé à Tenkodogo dans la région du Centre-Est du Burkina Faso. Le travail superficiel du sol (TSS), le semis direct (SD) et le labour ont été les différents traitements utilisés dans un dispositif en bloc de Fisher complètement randomisé avec 4 répétitions. Les paramètres morphologiques tels que le nombre de feuilles, la hauteur de la plante, le diamètre au collet et le nombre de ramifications ont été observés. Des paramètres physiologiques et agronomiques ont également été mesurés.

Résultats : Aucune différence significative n'a été observée entre les traitements sur les paramètres morphologiques et physiologiques à l'exception du nombre de feuilles. L'observation portée sur les paramètres agronomiques a montré des différences significatives et très hautement significatives entre le labour, le TSS et le SD. Les meilleures performances agronomiques ont été enregistrées sous le TSS avec un rendement grain de 1027,08 kg/ha. Pour les plantes des parcelles sous SD, le rendement grain estimé est de 826,66 kg/ha et celui des plantes des parcelles labourées s'estime à 735,41kg/ha.

Conclusion : Le travail superficiel du sol doit donc être adopté par les producteurs en vue d'accroître le rendement des cultures en général et du niébé en particulier, tout en conservant le sol.

Mots clés : agronomiques, morphologiques, labour, paramètres, rendement

Date of Submission: 11-12-2024

Date of Acceptance: 21-12-2024

I. Introduction

Le niébé (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) est l'une des légumineuses alimentaires et fourragères les plus importantes cultivées à travers le monde, et est particulièrement cultivé en Afrique de l'Ouest¹. Il représente une source potentielle de protéines pour les habitants des zones rurales et urbaines². L'introduction du niébé dans les rotations culturelles permet de satisfaire les besoins en azote des cultures suivantes grâce à sa capacité à se fixer symbiotiquement à l'azote atmosphérique. En 2020, la superficie mondiale du niébé était de 15 056 435 hectares et la production totale était de 8 901 644 tonnes. Les pays africains représentaient 96,4% de cette production mondiale, avec le Nigéria, le Niger et le Burkina Faso en tête³.

Le niébé est principalement cultivé au Burkina Faso en association avec des céréales telles que le sorgho, le mil et le maïs⁴. Selon les statistiques du Ministère de l'Agriculture et des Aménagements Hydroagricoles, la superficie consacrée à la culture du niébé en 2020 s'élevait à 1 376 717 hectares, avec une production de 666 023 tonnes⁵. La production du niébé joue un rôle crucial dans la sécurité alimentaire et offre une opportunité de revenus pour les personnes démunies. Concernant cette importance, un plan d'action a été élaboré pour le développement de la filière niébé au Burkina Faso et stimuler sa production.

Toutefois, cette production demeure insuffisante pour satisfaire la demande nationale, même si des investissements ont été faits pour améliorer sa productivité. Ce qui prouve que la production du niébé est probablement restreinte par diverses contraintes : insectes nuisibles, maladies virales ou bactériennes, nématodes, adventices, pauvreté des sols, sécheresse. Ces éléments clés ont un impact significatif sur le rendement du niébé⁶. Aussi, l'effet des méthodes de culture inadéquates, utilisées pour sa production en fonction des régions, peut

également être important. Il est donc essentiel d'évaluer l'influence des différentes méthodes de culture sur la productivité du niébé afin d'améliorer les rendements.

C'est dans ce cadre que cette étude a été réalisée, avec pour objectif principal de déterminer l'influence des différentes techniques de culture sur les caractéristiques agromorphologiques et physiologiques du niébé. Spécifiquement, il s'est agi d'évaluer l'effet des différentes pratiques culturelles sur les paramètres morphologiques, physiologiques et agronomiques du niébé cultivé au champ.

II. Matériel Et Méthodes

Présentation du milieu d'étude

C'est sur le site du Centre Universitaire de Tenkodogo que l'essai a eu lieu. Ce site se situe dans le secteur 6 de la ville de Tenkodogo (11°48'37" Nord et 0°22'19" Ouest), une commune de six secteurs qui s'étend sur une superficie de 1 147 km². C'est le chef-lieu de la province du Boulgou et de la région du Centre-Est. Cette région est limitrophe du Ghana et du Togo, ce qui représente un avantage majeur pour son économie⁷.

Les deux types de climat dont jouit la région du Centre-Est sont présents dans la province du Boulgou. Le climat du Boulgou est soudano-guinéen dans la partie sud et soudano-sahélien dans la partie nord, avec une saison sèche longue (octobre à avril) et une saison pluvieuse relativement courte (mai à septembre). Le climat de la commune de Tenkodogo est caractérisé par une pluviométrie allant de 600 à 900 mm par an. La température annuelle moyenne est de 28°C, avec des variations de 22°C à 32°C par rapport au minimum. L'intensité de l'insolation est moyenne et se situe généralement entre 7 et 8 heures par jour⁷.

Tenkodogo possède des sols ferrugineux et lessivés, riches en calcium, potassium et phosphore, avec une faible capacité de stockage d'eau. Des recherches récentes sur le sol du site de l'essai montrent que ce sol est de la catégorie des sesquioxides de fer et de manganèse⁸.

Dans la commune de Tenkodogo, tout comme dans les autres communes de la région, la culture céréalière est dominante par rapport aux autres cultures en raison de son importance vitale pour la subsistance. Elle est suivie par les légumineuses qui, également, connaissent une production élevée⁷.

Matériel végétal

Pour notre expérimentation, nous avons opté pour le niébé comme spéculatif. Dans la sous-région, l'Institut International d'Agriculture Tropicale (IITA) et l'Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA) au Burkina Faso, gèrent une multitude de variétés de niébé. Nous avons choisi la variété locale appelée KOMCALLE, qui fait partie des nombreuses variétés locales détenues par l'INERA.

KOMCALLE se distingue par sa résistance à la sécheresse et sa capacité à supporter l'effet du *Striga*. Cette variété présente un port semi-érigé et un cycle semi-maturé de 60 jours. Elle est vigoureuse à la levée et commence à fleurir au 35ème JAS. Ses graines sont de taille importante et d'un blanc pur (Figure 1). KOMCALLE est une variété dont le rendement grain potentiel est de 1 600kg/ha avec 750 kg/ha comme rendement grain en milieu paysan.



Figure 1 : Graines de la variété de niébé KOMCALLE

Méthodes

Dispositif expérimental

Un dispositif expérimental en blocs aléatoires complets randomisés (Bloc de Fisher) a été utilisé pour mener l'essai, comprenant 4 répétitions (Figure 2). Il y a trois (03) parcelles élémentaires de 4m×1,5m dans chaque répétition. Chaque parcelle élémentaire a subi un seul traitement, ce qui représente un total de trois (03) traitements répétés. Les traitements sont les suivants :

- Traitement 0 (T0) : parcelles témoins qui ont été labourées (Lbr)

- Traitement 1 (T1): parcelles qui ont subi un travail superficiel du sol (TSS).
- Traitement 2 (T2): parcelles à semis direct (SD)

Chacune des parcelles élémentaires est composée de 4 lignes de 4 mètres. Il y a 10 poquets par ligne, ce qui donne un total de 40 poquets par parcelle, avec deux graines par poquet. Les poquets sont distants de 0,40 m chacun et les lignes de 0,50 m. Entre les parcelles, les écartements sont de 0,40 m et entre les blocs de 0,50 m.

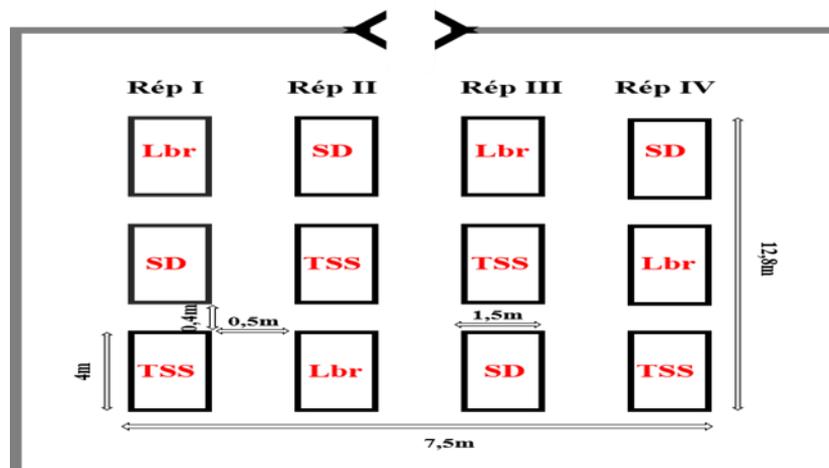


Figure 2: Dispositif expérimental

Conduite de l'expérimentation

La détermination de l'aire expérimentale a eu lieu le 6 juillet 2023, puis la préparation du sol avant le semis a eu lieu le 7 juillet 2023. Il a été nécessaire de procéder à la préparation du sol en labourant les parcelles témoins, en grattant superficiellement le sol avec de la daba (parcelles sous TSS) et en arrachant manuellement les mauvaises herbes (parcelles sous semis direct). Le semis a été effectué le 11 juillet, puis un premier sarclage a été effectué le 15^{ème} jour après le semis. Les sarclages se produisent lorsque cela est requis.

Les données sur les paramètres morphologiques ont commencé à être collectées au 20^{ème} JAS et sont répétées tous les 15 jours. En ce qui concerne les paramètres physiologiques, la présence de boutons floraux a été observée au 35^{ème} JAS et une floraison de 50% au 45^{ème} JAS. La récolte est faite au fur et à mesure que les gousses arrivaient à maturité.

Paramètres observés et méthodes de mesure

Les données recueillies ont concerné les aspects morphologiques, physiologiques et agronomiques. Seules les quatre plantes du milieu sont retenues pour les différentes prises sur chaque parcelle, afin d'éviter l'effet de bordure.

Paramètres morphologiques

- Le nombre de feuilles (NF) par plante a été obtenu en effectuant un comptage manuel de toutes les feuilles de la plante, à l'exception des feuilles cotylédonaires.
- La hauteur des plants (HP) a été mesurée en utilisant un double décimètre placé au niveau du collet, adossé à la tige, et on l'évalue jusqu'à la feuille apicale. La mesure obtenue correspond à la taille du plant en centimètres.
- Le diamètre au collet (DC) des tiges, la mesure a été effectuée en utilisant le pied à coulisse électronique placé au ras du sol.
- Le nombre de ramifications (NR) par plante a été obtenu en effectuant un comptage manuel.

Paramètres physiologiques

- La date de 50% floraison a été obtenue en comptant le nombre de jours entre le jour du semis et le jour où 50% des plants ont fleuri dans une parcelle élémentaire. On la traduit en JAS.
- La date du début maturité a été obtenue en comptant le nombre de jours entre le jour du semis et le jour où les gousses ont commencé à se développer dans une parcelle élémentaire. On la traduit en JAS.

Paramètres agronomiques

- Le nombre de gousses par plante a été obtenu par comptage de manière manuelle, puis récolté.
- Le poids sec des gousses/plantes a été déterminé en les étalant au soleil pendant quelques jours, puis en les pesant à l'aide d'une balance électronique pour obtenir le poids en grammes (g).

- Le nombre de graines par plante a été obtenu en les comptant manuellement après avoir décortiqué les gousses sèches.
- Le poids sec des graines/plante est déterminé en grammes (g) en utilisant une balance électronique.
- Le poids sec des fanes/plante est déterminé en arrachant et en séchant les fanes des plantes échantillonnées. Leur poids sec a été obtenu par pesée en utilisant une balance électronique.

Analyse des données

Les informations recueillies sur place ont été enregistrées dans un tableur Excel 2016. Le logiciel XSLAT 2023, version 2.1414.1414, a été utilisé pour analyser ces données. Par la suite, elles ont été soumises à une analyse de variance (ANOVA) pour comparer les moyennes afin de repérer des différences significatives entre les différents traitements. La séparation des moyennes a été effectuée en utilisant le test de Newman Keuls avec un seuil de significativité de 5% ($p < 0,05$).

III. Résultats

Effet des traitements sur les paramètres morphologiques du niébé

Le tableau I présente une synthèse des moyennes estimées de chaque paramètre morphologique en fonction des traitements. Les paramètres morphologiques considérés étaient le nombre de feuilles (NF), la hauteur de la plante (HP), le diamètre au collet (DC) et le nombre de ramifications (NR). Les mesures ont été effectuées tous les 15 jours à partir de 20 JAS

Nombre de feuilles (NF)

L'analyse de variance a montré une différence significative entre les traitements au seuil de 5% selon le test de Newmann Keuls avec $Pr > F = 0,014$ (Tableau I). Le labour a enregistré la meilleure performance avec $27,77 \pm 2,13$ feuilles, suivi du semis direct avec $27,02 \pm 1,66$ feuilles. Le plus faible nombre de feuilles a été obtenu au niveau des parcelles sous travail superficiel du sol avec $24,23 \pm 1,09$ feuilles.

Hauteur des plantes (HP)

Les données du tableau I indiquent que la hauteur des plantes des parcelles en semis direct (traitement T2) est légèrement plus élevée que celle observée dans les parcelles sous TSS et les parcelles labourées (traitements T1 et T0), avec une moyenne de $25,64 \pm 2,46$ cm. La moyenne des hauteurs de plantes constatée au niveau du traitement T1 est de $25,62 \pm 1,69$ cm, ce qui est proportionnel à celle de T2. Les plantes des parcelles labourées présentent une hauteur moyennement inférieure par rapport aux autres traitements, avec une valeur de $23,44 \pm 1,77$ cm. Toutefois, la variation de hauteur des plantes entre les traitements ne présente pas de signification statistique ($Pr > F = 0,078$).

Diamètre au collet (DC)

Une analyse portant uniquement sur les traitements révèle que les plantes sous TSS ont un diamètre au collet moyen de $5,09 \pm 0,76$ mm, supérieur à celui des parcelles labourées ($5,06 \pm 0,67$ mm) et du semis direct ($4,91 \pm 0,96$ mm). Bien que des variations entre les traitements soient observées, elles ne sont pas statistiquement significatives ($Pr > F = 0,330$).

Nombre de ramifications (NR)

A partir du Tableau I, il ressort qu'en moyenne, les plantes des parcelles sous semis direct sont plus ramifiées avec $3,83 \pm 0,41$ ramifications par plante. Les plantes des parcelles labourées ont $3,81 \pm 0,53$ ramifications par plante et les plantes des parcelles sous TSS se retrouvent avec $3,56 \pm 0,61$ ramifications par plante. Malgré cette différence observée, la variation entre les traitements reste statistiquement non significative avec $Pr > F = 0,264$ (Tableau I).

Tableau I : Paramètres morphologiques du niébé en fonction des traitements

Traitement	NF	HP (cm)	DC (mm)	NR
T0	$27,77 \pm 2,13^b$	$23,44 \pm 1,77^a$	$5,06 \pm 0,67^a$	$3,81 \pm 0,53^a$
T1	$24,23 \pm 1,09^a$	$25,62 \pm 1,69^a$	$5,09 \pm 0,76^a$	$3,56 \pm 0,61^a$
T2	$27,02 \pm 1,66^b$	$25,64 \pm 2,46^a$	$4,91 \pm 0,96^a$	$3,83 \pm 0,41^a$
Pr > F	0,014	0,078	0,330	0,264
Significativité	S	NS	NS	NS

Légende : NF : Nombre de feuilles, HP : Hauteur de la plante, DC : Diamètre au collet, NR : Nombre de ramifications ; T0 : parcelles témoins labourées (Lbr) ; T1 : parcelles sous Travail Superficiel du Sol (TSS) ; T2 : parcelles sous semis direct (SD) ; $Pr > F$: probabilité ; S : significatif ; NS : non significatif. Dans une même colonne, les valeurs qui portent la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% selon le test de Newmann Keuls.

Effet des traitements sur les paramètres physiologiques du niébé

Le tableau II présente les résultats des mesures des paramètres physiologiques. Les observations concernaient les dates en jours après semis (JAS) de la levée, de 50% floraison et de début maturité de chaque traitement.

La Levée est constatée dès le 3^{em} JAS dans toutes les parcelles. Les plantes des parcelles labourées et SD ont atteint les 50 % floraison le 44^{em} JAS. Cependant celles des parcelles sous TSS, les 50% floraison ont été observés le 45^{em} JAS. Le début maturité des gousses a été constaté au 54^{em} JAS dans des parcelles labourées et celles sous SD et au 56^{em} JAS dans des parcelles sous TSS. Aucune différence significative n'a été observée pour tous les paramètres.

Tableau II: Paramètres physiologiques en fonction des traitements

Traitement	Date de Levée (JAS)	Date de 50% de floraison (JAS)	Date de début maturité (JAS)
T0	3±0,00 ^a	44±0,51 ^a	54±0,85 ^a
T1	3±0,00 ^a	45±0,73 ^a	56±0,73 ^a
T2	3±0,00 ^a	44±0,44 ^a	54±0,85 ^a
Pr>F	0,999	0,856	0,476
Significativité	NS	NS	NS

Légende : NF : Nombre de feuilles, HP : Hauteur de la plante, DC : Diamètre au collet, NR : Nombre de ramifications ; T0 : parcelles témoins labourées (Lbr) ; T1 : parcelles sous Travail Superficiel du Sol (TSS) ; T2 : parcelles sous semis direct (SD) ; Pr>F : probabilité ; S : significatif ; NS : non significatif. Dans une même colonne, les valeurs qui portent la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% selon le test de Newmann Keuls

Effet des traitements sur les paramètres agronomiques du niébé

Sur l'aspect agronomique, l'analyse a porté sur le nombre de gousses/plante (NG/P), poids sec des gousses/plante (PSG/P), nombre de graines/plante (NGr/P), poids sec des graines/plante (PSGr/P) et le poids sec des fanes/plante (PSF/P) de chaque traitement.

Nombre de gousses par plante (NG/P)

Les plantes des parcelles sous Travail Superficiel du Sol présentent le nombre de gousses par plante le plus élevé (en moyenne 18,31±2,56 gousses) par rapport aux plantes des parcelles sous semis direct et sous labour dont le nombre de gousses par plante est respectivement de 16,12±0,57 et 14,50±0,92 gousses. Cette variation entre les traitements est statistiquement hautement significative au seuil de 5% selon le test de Newmann Keuls avec Pr>F=0,002 (Tableau III).

Poids sec de gousses par plante (PSG/P)

La moyenne estimée au niveau des parcelles sous TSS est de 36,62±4,74 g ce qui est relativement supérieure à celle estimée au niveau des parcelles sous SD (30,75±1,04 g) et sous labour (27,18±1,59 g). La différence existante entre les traitements sur ce point est très hautement significative au seuil de 5% selon le test de Newmann Keuls avec Pr>F=0,001 (tableau III).

Nombre de graines par plante (NGr/P)

Les données du tableau II ont révélé que les plantes sous TSS ont en moyenne le nombre de graines le plus élevé (175,50 ±19,93graines) que les plantes sous SD (138,56±13,28 graines) et sous labour (125,62±21,73 graines). Cette variation entre les traitements est très hautement significative au seuil de 5% selon le test de Newmann Keuls avec Pr>F=0,0001(tableau III).

Poids sec des graines par plante (PSGr/P)

Après avoir pesé les graines sèches par plante de chaque traitement, le poids sec des graines par plante des parcelles sous TSS obtenu est en moyenne de 30,81±3,60 g. Par contre au niveau des parcelles sous semis direct et sous labour, le poids sec des graines par plante en moyenne est respectivement de 24,75±2,24 g et 22,06±3,82 g. Cette variation entre les traitements est très hautement significative au seuil de 5% selon le test de Newmann Keuls avec Pr>F=0,000 (tableau III).

Poids de 100 graines par plante (P100Gr/P)

Le tableau III indique que les poids de 100 graines les plus élevés ont été obtenus dans les parcelles sous semis direct (17,75±0,82), suivies des parcelles labourées (17,50±1,08); les plus faibles poids ont été obtenus dans les parcelles sous TSS (16,75±1,11). Ces variations sont significatives (Pr>F=0,027).

Poids sec des fanes par plante (PSF/P)

La pesée de fanes sèches par plante de chaque traitement donne une supériorité en moyenne pour les parcelles sous TSS avec 23,31 ±3,69 g ; les moyennes sont de 19,50 ±1,77g pour les parcelles sous labour et 19,00

±2,95g pour les parcelles sous SD. Ce qui permet de déduire que les fanes des plantes en TSS pèsent plus que celles des plantes en labour et SD. La variation en poids sec des fanes entre les traitements est statistiquement non significative au seuil de 5% selon le test de Newmann Keuls avec $Pr > F = 0,210$ (tableau III).

Tableau III : Paramètres agronomiques du niébé en fonction des traitements

Traitement	NG/P	PSG/P (g)	NGr/P	PSGr/P (g)	P100Gr/P (g)	PSF/P (g)
T1	18,31±2,56 ^b	36,62 ±4,74 ^c	175,50 ±19,93 ^c	30,81 ±3,60 ^c	16,75 ±1,11 ^a	23,31 ±3,69 ^a
T2	16,12±0,57 ^b	30,75 ±1,04 ^b	138,56 ±13,28 ^b	24,75 ±2,24 ^b	17,75 ±0,82 ^b	19,00 ±2,95 ^a
T0	14,50±0,92 ^a	27,18 ±1,59 ^a	125,62 ±21,73 ^a	22,06 ±3,82 ^a	17,50 ±1,08 ^b	19,50 ±1,77 ^a
Pr > F	0,002	0,001	<0,0001	0,000	0,027	0,210
Significativité	HS	THS	THS	THS	S	NS

Légende : Nombre de gousse/plante (NG/P) ; Poids sec de gousse/plante (PSG/P) ; Nombre de graine/plante (NGr/P) ; Poids sec de graine/plante (PSGr/P) ; Poids de 100 graines/plante (P100Gr/P), Poids sec de fane/plante (PSF/P) ; T0 : parcelles témoins labourées (Lbr) ; T1 : parcelles sous Travail Superficiel du Sol (TSS) ; T2 : parcelles sous semis direct (SD) ; Pr > F : probabilité ; S : significatif ; HS : hautement significatif ; THS : très hautement significatif ; NS : non significatif. Dans une même colonne, les valeurs qui portent la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% selon le test de Newmann Keuls.

L'effet des traitements sur le rendement en graines du niébé

Le rendement estimé en kg /ha de chaque traitement est consigné dans la Figure 3 ci-dessous. Les plantes des parcelles sous TSS se démarquent des autres traitements avec un rendement grain de 1027,08 kg /ha. Pour les plantes des parcelles sous SD, le rendement grain estimé est de 826,66 kg/ha ce qui est relativement supérieur à celui des plantes des parcelles labourées qui s'estime à 735,41kg/ha (Figure 3). Les différences sont très hautement significatives entre les différents traitements ($p < 0,0001$).

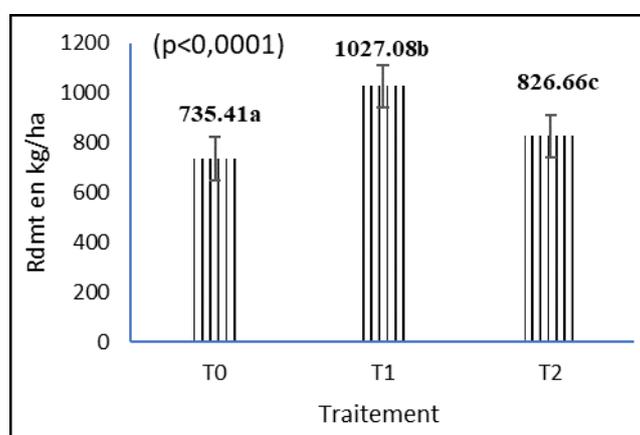


Figure 3: Rendement en graines du niébé en fonction des traitements

Légende : Rdmt : rendement en kg /ha, T0 : parcelles témoins labourées (Lbr) ; T1 : parcelles sous Travail Superficiel du Sol (TSS) ; T2 : parcelles sous semis direct (SD)

IV. Discussion

En ce qui concerne le nombre de feuilles, les observations réalisées montrent que les parcelles labourées ont généralement enregistré un nombre plus élevé de feuilles, suivies des parcelles sous semis direct et des parcelles du Travail Superficiel du Sol (TSS). Les différences sont significatives. Selon cette observation, on peut dire que le labour stimule la croissance des feuilles, ce qui peut être expliqué par le fait que le labour favorise une meilleure aération du sol, un bon drainage et une disponibilité accrue des nutriments pour la plante. La pratique du labour peut stimuler la croissance des plantes en améliorant la structure du sol et en facilitant l'enracinement, ce qui peut avoir un impact positif sur le développement des feuilles⁹. En outre, la simplification de la gestion des cultures, même si elle est moins exigeante en termes de main-d'œuvre, peut entraîner une diminution de la disponibilité des nutriments pour les plantes, ce qui pourrait expliquer les résultats observés dans les parcelles sous TSS.

Les résultats montrent des différences non significatives entre les différentes méthodes de culture pour les hauteurs de la plante. Le labour initial peut entraîner une croissance plus efficace des plantes en favorisant un mélange du sol et une aération plus efficace, ce qui explique la hauteur initiale plus élevée des plantes dans ces parcelles⁹. Toutefois, sur le long terme, les bénéfices du semis direct, comme la préservation de l'humidité du sol et la diminution de l'érosion, peuvent entraîner une croissance plus vigoureuse des plantes, expliquant ainsi la hauteur finale plus élevée dans ces parcelles.

En ce qui concerne les diamètres au collet, il est possible d'associer ces observations aux conséquences à long terme des méthodes de culture sur le développement des racines et la structure du sol. Effectivement, des

études ont montré que le semis direct favorise la formation de racines plus profondes et plus étendues, ce qui peut expliquer le diamètre initial plus élevé du collet des plantes dans ces parcelles¹⁰. Or, les méthodes de TSS, qui ont pour objectif de diminuer la perturbation du sol, peuvent entraîner une amélioration de la structure du sol à long terme, ce qui favorise le développement des racines et explique le diamètre plus élevé observé plus tard dans ces parcelles.

Pour ce qui est des ramifications, il est observé que les parcelles à semis direct présentent davantage de ramifications à chaque étape de croissance. Ce constat peut être attribué à la présence d'eau, de nutriments dans le sol et à la diminution des perturbations du labour, ce qui permet à la plante d'allouer davantage d'énergie à la croissance aérienne plutôt qu'au développement racinaire. Le semis direct permet de développer des racines plus profondes et plus étendues, ce qui permet aux plantes d'avoir accès à une plus grande quantité d'eau et de nutriments, ce qui peut entraîner une meilleure ramification¹⁰.

Les résultats obtenus au niveau des paramètres physiologiques laissent entrevoir que les divers traitements utilisés n'ont pas eu d'impact significatif sur les dates de levée et de 50% de floraison du niébé. Toutefois, on a constaté une légère disparité dans la date de début de maturité des gousses entre les parcelles labourées, celles sous SD (Semis Direct) et celles sous TSS (Travail Superficiel du Sol). Ces résultats sont en accord avec de nombreuses recherches précédentes qui ont étudié l'impact de diverses méthodes de culture sur le développement du niébé. Par exemple, une étude a conclu que les différentes méthodes de culture n'avaient pas d'impact significatif sur la date de levée et de floraison du niébé¹¹. Toutefois, quant à la date de début de maturité des gousses, les résultats sont plus mitigés. Une étude a démontré que la date de maturité du niébé varie en fonction des pratiques de gestion du sol et de l'eau. Selon cette étude, les méthodes de préservation des sols comme le semis direct peuvent encourager un développement des racines plus efficace et une meilleure rétention d'eau, ce qui pourrait expliquer la légère disparité observée entre les parcelles sous TSS et les autres¹².

Selon les résultats, les plantes cultivées sous TSS ont en moyenne le plus grand nombre de gousses par plante. Cette observation est en accord avec une étude précédente qui a également observé une augmentation du nombre de gousses par plante dans des systèmes de culture simplifiés, ce qui peut être attribué à une meilleure disponibilité des nutriments et à une meilleure gestion de l'eau¹³.

De la même manière, la masse sèche des gousses par plante est nettement plus élevée dans les parcelles qui sont soumises au TSS. Ce résultat concorde avec ceux d'autres auteurs qui ont démontré que les systèmes de culture simplifiés permettent une production de biomasse plus élevée et une meilleure répartition des ressources vers les gousses¹⁴.

Les plantes en TSS ont également généré le plus grand nombre de graines par plante. Des recherches ont confirmé cette observation en montrant que les méthodes de préservation des sols et d'agroforesterie, souvent associées à des techniques culturelles simplifiées, encouragent le développement des racines et une meilleure absorption des nutriments, ce qui entraîne une augmentation du nombre de graines par plante¹⁵.

Concernant le poids sec des graines par plante, les parcelles qui ont été soumises au TSS ont en moyenne produit des graines plus grosses. Il a été démontré que les méthodes agricoles durables, comme la préservation des sols et la gestion intégrée des ravageurs, peuvent améliorer la qualité des graines en favorisant une croissance plus saine des plantes¹⁶. Malgré l'absence de variations significatives entre les traitements dans cette étude, il convient de souligner que les plantes soumises au TSS ont tendance à produire des fanes plus lourdes en moyenne.

Le rendement grain le plus élevé a été observé dans les parcelles sous TSS (Travail Superficiel du Sol), suivies par les parcelles sous semis direct (SD), puis par celles labourées. Cette observation est en accord avec de nombreuses études précédentes. À titre d'exemple, il a été démontré que les méthodes de culture simplifiées, comme la préservation des résidus de culture et la diminution du travail du sol, peuvent améliorer les rendements des cultures, y compris le niébé, en favorisant une meilleure utilisation des ressources du sol¹⁷. Des recherches ont également démontré que le semis direct peut augmenter les rendements du niébé par rapport aux méthodes de labour traditionnelles¹⁸. En outre, des travaux particuliers sur le niébé, ont également mis en évidence les bénéfices du semis direct pour cette culture en ce qui concerne le rendement et l'efficacité de l'utilisation de l'eau¹⁹.

V. Conclusion Et Recommandations

L'objectif de cette étude était d'évaluer l'impact du labour, du travail superficiel du sol (TSS) et du semis direct (SD) sur les caractéristiques morphologiques, physiologiques et agronomiques du niébé. Les résultats de notre étude ont montré que les diverses méthodes de culture ont eu un impact important sur la croissance et le rendement en graines du niébé.

Les diverses pratiques culturelles n'ont pas eu un impact significatif sur l'aspect physiologique du niébé. En ce qui concerne les caractéristiques morphologiques, le labour et le semis direct se compensent en termes d'impact : le labour a impacté positivement la croissance des feuilles et le diamètre au collet de la plante, tandis que le semis direct a été bénéfique pour la hauteur des plantes et sur les ramifications.

Pour ce qui est des paramètres agronomiques, le TSS se distingue des autres méthodes de culture par une influence positive significative sur le rendement en graines du niébé.

En termes de recommandations, il serait judicieux d'encourager les producteurs à adopter des méthodes de culture simplifiées sur le sol, comme le travail superficiel du sol ou le semis direct, afin de maximiser la production tout en diminuant les coûts et les conséquences environnementales qu'entraîne le labour. Il est nécessaire de mettre en place des formations et d'apporter un soutien technique aux agriculteurs afin de les aider à mettre en place avec succès les techniques agricoles simplifiées sur leurs exploitations.

Références

- [1] Zakari A.O., Baoua I., Amadou L., Tamò M., Pittendrigh B.R. 2019. Les Contraintes Entomologiques De La Culture Du Niébé Et Leur Mode De Gestion Par Les Producteurs Dans Les Régions De Maradi Et Zinder Au Niger. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 13 (3) Pp : 1286-1299.
- [2] Sissoko M., Theriault V., Smale M. 2021. Le Potentiel De Développement Du Niébé, Au-Delà De Ses Grains, Dans Les Marchés Locaux Du Mali. 38p.
- [3] Faostat, 2020. Production Du Niébé Par Pays : [Http:// Fao.Org](http://Fao.Org). Doi : 10.4314/Ijbc.V13i3.6
- [4] Zongo K.F., Hien E., Drevon J.J. Et Clermont-Dauphin C. 2021. Perceptions Et Motivations Paysannes De La Pratique Des Associations Céréales - Légumineuses En Zone Soudano - Sahélienne Du Burkina Faso, *Afrique Science* 18(1), 100 – 114
- [5] Maah. 2020. *Annuaire Des Statistiques Agricoles*, P.162-313.
- [6] Barro A. 2014. Effet De La Densité Et Du Décalage De La Date De Semis De Niébé (*Vigna Unguiculata* (L.) Walp) Sur Les Performances Agronomiques Et Economiques De L'association Maïs (*Zea Mays* L.) / Niébé En Situation Réelle De Culture Dans Les Villages De Koumbia Et De Gombélé Dougou (Burkina Faso), Mémoire De Master, Idr, Université Polytechnique De Bobo-Dioulasso, Burkina Faso. 54p.
- [7] Pcd, 2005. Commune De Tenkodogo, Plan Communal De Développement De La Commune Urbaine De Tenkodogo. Atlas Du Burkina Faso, Edition J. A. 60p.
- [8] Wrb. 2015. Base De Référence Mondiale Pour Les Ressources En Sols 2014. 203 P. Mise A Jour 2015.
- [9] N'dayegamiye A. 2007. Le Travail Du Sol : Une Importante Régie Agricole. *Culture*, P39-42.
- [10] Lal R. 2004. Soil Carbon Sequestration To Mitigate Climate Change. *Geoderma*, 123 (1-2), 1-22.
- [11] Patel A., Shah B., Desai C. 2017. "Effect Of Different Sowing Methods On Growth, Yield And Quality Of Cowpea (*Vigna Unguiculata* L.) In South Gujarat Condition." *Journal Of Pharmacognosy And Phytochemistry*, 6 (6), 433-436.
- [12] Singh P., Sharma R., Kumar A. 2018. "Effect Of Soil And Water Conservation Practices On Growth, Yield Attributes, Yield And Economics Of Wheat (*Triticum Aestivum* L.) Under Hill Conditions Of Himachal Pradesh, India." *International Journal Of Chemical Studies*, 6 (1), 2958-2961.
- [13] Smith J., Johnson L., Williams R. 2017. Effects Of Simplified Farming On Legume Production. *Journal Of Agricultural Research*, 39 (1), 45-58.
- [14] Jones R., Doe J., Roe M. 2019. Simplified Farming Techniques And Their Influence On Crop Production. *Agricultural Sciences Journal*, 14(2), 87-98.
- [15] Brown A., Smith C. 2018. Sustainable Agriculture Practices And Their Impact On Bean Yield. *Journal Of Sustainable Agriculture*, 42(3), 301-315.
- [16] Kumar S., Singh R., Patel P. 2020. Impact Of Sustainable Agricultural Practices On Seed Quality. *Journal Of Crop Science*, 25(4), 512-525.
- [17] Giller K.E., Witter E., Corbeels M., Tittonell P. 2009. Conservation Agriculture And Smallholder Farming In Africa: The Heretics' View. *Field Crops Research*, 114(1), 23-34.
- [18] Singh A., Kumar A., Singh D.K. 2019. Impact Of Tillage And Cropping Systems On Yield, Water Use Efficiency, And Economics Of Cowpea (*Vigna Unguiculata* L.) In Eastern Uttar Pradesh. *International Journal Of Current Microbiology And Applied Sciences*, 8 (8), 788-796.
- [19] Ntare B.R., Williams J.H., Keatinge J.D. 2000. Tillage And Residue Management Effects On Soil Water Storage, Seed Yield, And Water Use Of Cowpea In The Semi-Arid Tropics. *Soil And Tillage Research*, 54 (1-2), 63-73.