

Évaluation de l'effet de trois modes de semis sur la croissance et la productivité du fonio (*Digitaria exilis* (Kippist) Stapf) dans la commune de Korhogo en Côte d'Ivoire

[Evaluation of the effect of three modes of sowing on the growth and the productivity of fonio (*Digitaria exilis* (Kippist) Stapf) in the commune of Korhogo in Côte d'Ivoire]

Siéné Laopé Ambroise Casimir, Traoré Mohamed Sahabane, Doumbouya Mohamed, Kouadio Ange Fabrice Béra, Makadji Sogona, and Zingbé Gonnepou Emmanuel

UFR des Sciences Biologiques, Département de Biologie Végétale, Université Peleforo GON COULIBALY, BP 1328 Korhogo, Côte d'Ivoire

Copyright © 2020 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: Fonio (*Digitaria exilis* (Kippist) Stapf), considered as a minor cereal contributes to overcome the periods of welding in rural zone. Its culture is made in an abstract way and the increasingly weak outputs requiring the revision of this farming system. The objective of this study is to contribute to the improvement of the productivity of fonio in Côte d'Ivoire. With this intention, in the commune of Korhogo, the effect of three modes of sowing on the growth and the productivity of fonio was evaluated in a device in randomized complete blocks with four (04) repetitions and one (01) factor. The observations related to the phenology, the parameters of growth and the yield. The results showed an output raised on the level of sowing to stolen and a good growth on the level of sowing in seed hole except the height of the seedling. However, it would be interesting for a future study, to evaluate the effect of these three modes of sowing, compound with various mineral and organic manures on the growth and the productivity of fonio. .

KEYWORDS: Fonio (*Digitaria exilis* (Kippist) Stapf), sowing methods, growth parameters, yield, Korhogo.

RESUME: Le fonio (*Digitaria exilis* (Kippist) Stapf), considéré comme une céréale mineure concourt à surmonter les périodes de soudure en zone rurale. Sa culture est faite de façon informelle et les rendements de plus en plus faibles nécessitant la révision de ce système de culture. L'objectif de cette étude est de contribuer à l'amélioration de la productivité du fonio en Côte d'Ivoire. Pour ce faire, dans la commune de Korhogo, l'effet de trois modes de semis sur la croissance et la productivité du fonio a été évalué dans un dispositif en blocs complets randomisés à quatre (04) répétitions et à un (01) facteur. Les observations ont porté sur les phénophases, les paramètres de croissance et le rendement. Les résultats ont montré un rendement élevé au niveau du semis à la volée et une bonne croissance au niveau du semis en poquet excepté la hauteur du plant. Toutefois, il serait intéressant pour une étude future, d'évaluer l'effet de ces trois modes de semis, combiné à différentes fumures minérales et organiques sur la croissance et la productivité du fonio.

MOTS-CLEFS: Fonio (*Digitaria exilis* (Kippist) Stapf), modes de semis, paramètres de croissance, rendement, Korhogo.

1 INTRODUCTION

En Afrique de l'Ouest notamment en Côte d'Ivoire, les céréales traditionnelles constituent l'aliment de base des populations humaines. Elles participent de façon primordiale à la sécurité alimentaire surtout dans les zones où leur production semble difficile [1]. Le fonio (*Digitaria exilis* (Kippist) Stapf), considéré comme la plus ancienne [2], est une céréale dite mineure, mais,

qui concourt à surmonter les périodes de soudure en zone rurale [1], [3]. Nonobstant des politiques agricoles toujours axées sur les spéculations majeures et le caractère extensif des systèmes de culture sous pluies [4], le fonio reste une céréale peu connue, voire, négligée dans de nombreux pays ouest-africains. En Côte d'Ivoire, sa culture est essentiellement confinée dans le Nord-Ouest [5] (**Figure 1**), où le fonio est une culture secondaire. Cependant, en raison de sa rusticité [6] et sa bonne adaptation aux sols pauvres et sa tolérance à la sécheresse, cette céréale s'est maintenue au cours du temps malgré des rendements relativement faibles de 600 à 800 kg/ha [7]. Aujourd'hui, la production ivoirienne est de 20 000 tonnes pour une superficie emblavée de 14 287 ha soit un rendement moyen de 1 400 kg/ha [1]. Mais, elle reste insuffisante, car, une grande partie des quantités consommées provient de la sous-région [8]. Le fonio est une céréale importante qui pourrait valablement seconder, en Côte d'Ivoire, le riz et le maïs afin d'amoindrir la forte pression exercée sur ces céréales par les effets défavorables du changement climatique. En effet, en Côte d'Ivoire, peu d'études, en particulier en phytotechnie, ont été réalisées dans le but d'améliorer la productivité de cette culture. Les recherches conduites sur les techniques culturales et les systèmes intégrant le fonio sont généralement rares et anciennes [9]. Sa culture est faite de façon informelle et utilise des variétés traditionnelles à faible potentiel de production, d'où, la nécessité de la développer par la révision de son système de culture. L'objectif général de cette étude a été de contribuer à l'amélioration de la productivité du fonio. Il s'est agi plus spécifiquement d'évaluer l'effet des différents modes de semis sur les paramètres agronomiques.

2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 SITE D'ÉTUDE

Cette étude a été réalisée dans la localité de Korhogo, au Centre-Nord de la Côte d'Ivoire. L'essai en parcelle expérimentale a été conduit sur le site expérimental de l'Université Peleforo GON COULIBALY de Korhogo. Le sol dudit site est de type sablo-limoneux. Avec une teneur moyenne en sable (87,58 %) plus élevée que celle de l'argile (2,61 %) et du limon (9,80 %), un pH acide (4,54) et une faible teneur en azote total (0,039 %) [10]. Un pluviomètre paysan à lecture directe a été installé sur le site expérimental afin de déterminer la quantité d'eau tombée au cours du cycle de la culture. Le climat de cette zone est de type sub-soudanéen. Il se caractérise par la succession de saison sèche (novembre à mai) et de saison des pluies (juin à octobre) [11]. Les précipitations maximums s'observent en août. La pluviométrie moyenne annuelle est de 1 364 mm et la température moyenne annuelle, de 26,7 °C. Ses coordonnées géographiques sont 9°27' latitude nord et 5°37' de longitude ouest, avec une altitude moyenne de 360 m [12].

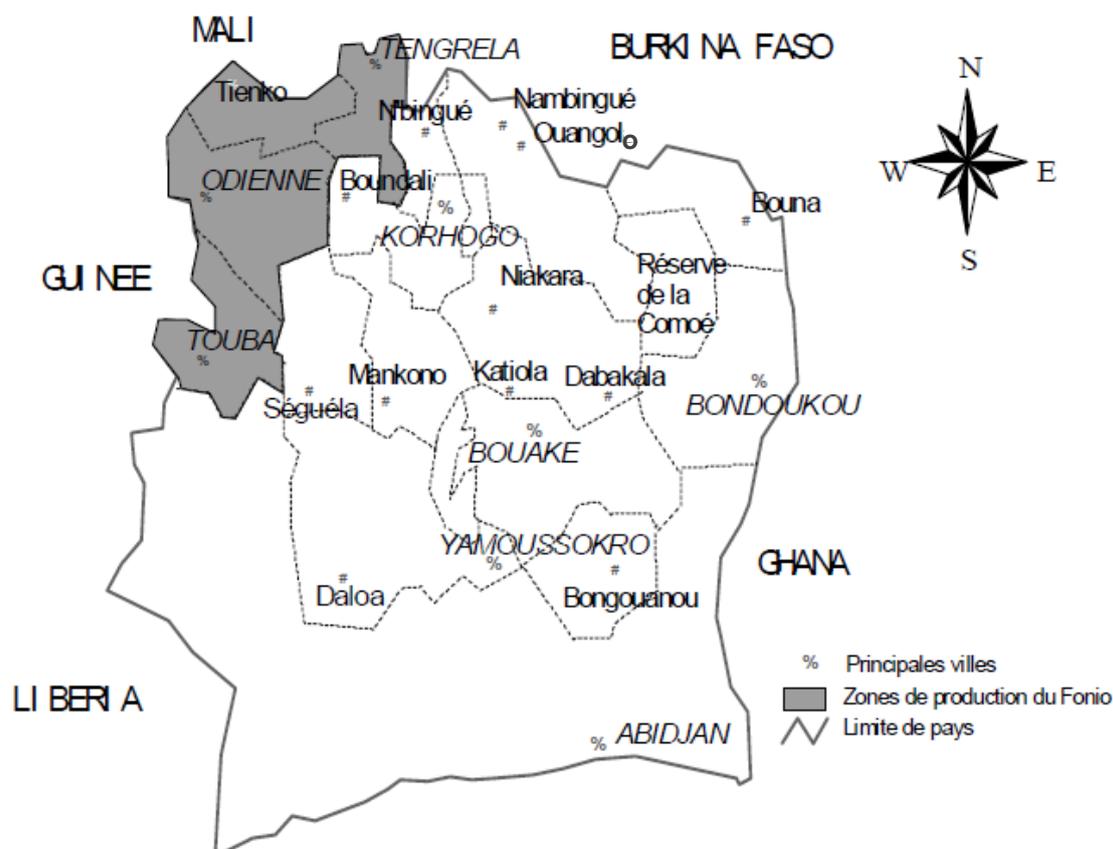


Fig. 1. Zone de culture du fonio en Côte d'Ivoire [13]

2.2 MATÉRIEL

Le matériel végétal utilisé a été une variété de fonio (*Digitaria exilis* (Kippist) Stapf) et du matériel fertilisant a été constitué d'un type d'amendement minéral, le NPKSB (15-15-15 + 6S + 1B) à raison de 100 kg/ha.

2.3 MÉTHODES

2.3.1 DISPOSITIF EXPERIMENTAL, FACTEURS ET TRAITEMENTS ÉTUDIÉS

Le dispositif expérimental a été un bloc complet randomisé à quatre répétitions et un facteur. Le facteur mode de semis à trois modalités a été étudié. Les traitements au nombre de trois ont été le semis à la volée (SV), le semis en ligne continue (SL) et le semis en poquet (SP). Ils ont été répartis de façon aléatoire dans les parcelles élémentaires. Les blocs ou répétitions, espacés de 1 m ont été constitués chacun de trois unités expérimentales ou parcelles élémentaires, soit un total de douze parcelles pour l'ensemble du dispositif. Les dimensions des parcelles élémentaires ont été de 2 m x 2 m soit 4 m². La surface totale de l'expérimentation a été de 12 m x 10 m, soit 120 m². La zone de défense autour de l'essai a été d'environ 3 m.

2.3.2 CONDUITE DE L'ESSAI

Un labour suivi du nivellement et du piquetage ont été effectués quelques jours avant le semis. Du pyral (50 G) a été appliqué au sol (à raison de 20 kg/ha) en vue de lutter contre d'éventuelles attaques d'insectes ou d'autres microorganismes du sol qui pourraient empêcher la levée. Les semences ont été préalablement traitées au fongicide avant le semis qui a été effectué en humide le 04 août 2019. Les opérations d'entretien telles que, le sarclage et le désherbage ont été réalisées au besoin dans les parcelles.

2.3.3 MODES DE SEMIS

Les différents modes de semis ont été réalisés comme suit:

- Le semis à la volée (SV) : une quantité de 30 kg/ha recommandée par [14], a été utilisée (soit 12 g par parcelle élémentaire). À cause de la petite taille des graines de fonio, les semences ont été mélangées à du sable à la proportion de 1/1 afin de mieux les répartir dans les parcelles. Le recouvrement des semences a été fait à la main, avec des branchages.
- Le semis en poquet (SP): il a été fait par pincée de grains de fonio dans les trous de semis, puis, recouvert par de la terre avec des branchages. Le nombre de lignes par parcelle a été de six (06) et le nombre de poquets par ligne a été de 10 poquets, soit 60 poquets par parcelle.
- Le semis en ligne continue (SL) : il a été fait à l'aide d'une bouteille dont la capsule a été perforée et qui a servi de semoir. Le nombre de lignes par parcelle a été de six (06).

2.3.4 ESTIMATION DE LA DENSITE DE PLANTS PAR MODES DE SEMIS

Cette estimation a été faite comme suit:

- Pour le semis à la volée (SV) : la parcelle a été divisée en 16 carrés de dimension 0,5 m x 0,5 m, soit 0,25 m². Le nombre de plants a été compté dans trois de ces carrés pris au hasard, puis le nombre moyen de plants a été multiplié par 16 pour estimer le nombre total de plants par parcelle.
- Pour le semis en poquet (SP): le nombre de plants a d'abord été compté sur le tiers d'une ligne, ensuite ramené à la ligne et enfin à la parcelle.
- Pour le semis en ligne continue (SL) : le nombre de plants a d'abord été compté sur le tiers d'une ligne, ensuite ramené à la ligne et enfin à la sous parcelle.

2.3.5 MESURES ET OBSERVATIONS

Les observations et mesures par parcelle élémentaire ont porté sur les observations phénologiques, les mesures agromorphologiques et le rendement.

2.3.6 OBSERVATIONS PHÉNOLOGIQUES

Elles ont concerné la date de levée, la date de tallage, la date de montaison, la date d'épiaison, la date de floraison et la date de maturité des grains. Les dates de semis et de levée ont permis de déterminer le temps d'émergence (ou délai de germination) en fonction des traitements. Les dates de levée, de floraison et de maturité ont permis quant à elles, d'établir les durées des phases végétatives et reproductives. La durée du cycle pour chaque traitement étant égale à la somme de ces phases phénologiques plus le temps d'émergence (délai de germination).

2.3.7 MESURES AGRO-MORPHOLOGIQUES

Ces mesures ont été faites par quinzaine (2 semaines). Elles ont porté sur la hauteur du plant (HP), le nombre de talles par plant (NT), le nombre total de feuilles par plant (NTF) et le nombre d'épis par plant (NEP).

2.3.8 ANALYSE DE LA RÉCOLTE

La détermination du rendement grain et de ses composantes a été faite sur une parcelle utile ou carré de rendement (soit une zone 1 m x 1 m = 1 m²) sur l'ensemble des parcelles élémentaires de l'essai. Les rendements en matière sèche aérienne totale et en grain ont été calculés à partir de leur poids sec respectif et de la surface du carré de rendement. Les composantes du rendement tels que le nombre de racème par épi, la longueur des racèmes, le poids sec des grains du carré de rendement et le poids de 1000 grains (P1000G) ont été déterminés. Le P1000G a été déterminé à partir de 3 échantillons pris par parcelle.

2.3.9 TRAITEMENT ET ANALYSES STATISTIQUES DES DONNEES

Le traitement des données a été effectué à l'aide du tableur Excel. Ce tableur a été utilisé pour le calcul de certaines moyennes et pour le tracé de graphiques et de tableaux. L'analyse de la variance a été effectuée à l'aide du logiciel statistique XLSTAT. En cas d'effet significatif au seuil de 5 %, le test de Newman et Keuls a permis d'établir le classement des moyennes.

3 RÉSULTATS

3.1 ESTIMATION DE LA DENSITE DE PLANTS PAR MODE DE SEMIS

Les résultats de l'estimation de la densité de plants pour chaque mode de semis sont présentés au **Tableau 1**. La densité de plants a été plus élevée au niveau du semis à la volée (4 800 plants), suivie du semis en ligne continue (4 200 plants). Le plus faible nombre de plants a été enregistré au niveau du semis en poquet (2 160 plants).

3.2 CARACTERISATION DE LA PHENOLOGIE EN FONCTION DES TRAITEMENTS

Les durées des phases phénologiques sont présentées dans le **Tableau 2**. Les résultats de l'analyse statistique ont montré une différence significative entre les traitements quelle que soit la phénophase. La durée du délai d'émergence a été plus longue au niveau des plants du semis en poquet avec une valeur moyenne de 5,5 jours. Par contre, elle a été de 4 jours pour les plants des semis en ligne continue et à la volée. Concernant la durée de la phase végétative, elle a été plus courte avec une valeur moyenne de 55 jours au niveau des plants du semis à la volée par rapport à ceux des autres modes de semis qui ont présenté une valeur moyenne de 58 jours. Quant à la durée de la phase reproductive, elle a été plus longue au niveau des plants du semis à la volée (15 jours). Les plants des semis en ligne continue et en poquet ont enregistré des durées similaires de cette phase, comprises entre 12,25 et 13,25 jours. Pour ce qui concerne la durée du cycle, les plants des semis en ligne continue et en poquet ont affiché une durée plus longue (entre 75,25 et 76 jours) que des plants du semis à la volée (74 jours).

Tableau 1. Densité de plants estimées par parcelle

Modes de semis	Densité de plants / parcelle
Volée	4800
Ligne continue	4200
Poquet	2160

Tableau 2. Durées des phénophases en fonction des modes de semis

Modes de semis	Délai d'émergence (jours)	Durée phase végétative (jours)	Durée phase reproductive (jours)	Durée du cycle
Poquet	5,5 a	58,25 a	12,25 b	76,00 a
Ligne continue	4,00 b	58,00 a	13,25 b	75,25 a
Volée	4,00 b	55,00 b	15,00 a	74,00 b

Pour une variable et un effet donné, les moyennes affectées de la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 %, test de Newman et Keuls.

3.3 EFFET DES MODES DE SEMIS SUR LES PARAMETRES DE CROISSANCE

3.3.1 HAUTEUR DU PLANT

Les valeurs de hauteur du plant mesurées au cours du cycle sont présentées au **Tableau 3**. De façon générale, les hauteurs des plants ont régulièrement augmenté au cours du cycle. Les résultats de l'analyse statistique ont montré une différence significative entre les traitements aux 33^e et 47^e JAS. Durant cette période, les plants du semis à la volée ont présenté des hauteurs de plants plus élevées par rapport à ceux des autres modes de semis (poquet et ligne continue). En fin de cycle, au 75^e JAS, une différence significative a également été observée entre les traitements. Les plants du mode de semis à la volée

ont été plus grands avec une valeur moyenne de 67 cm par rapport à ceux des modes de semis en poquet et en ligne continue qui ont obtenus des valeurs moyennes respectives de 54,50 cm et 62,40 cm.

3.3.2 NOMBRE DE TALLES PAR PLANT

La figure 2, montre les valeurs moyennes du nombre de talles produites au cours du cycle. Ce nombre a augmenté au cours du cycle quel que soit le traitement. Il n’y a pas eu de différences significatives entre les traitements jusqu’au 75^e JAS. À cette date, le nombre moyen de talles au niveau des plants semés en poquet a été plus élevé (7,55 talles) que ceux des plants des autres traitements compris entre 3,85 et 4,25 talles.

3.3.3 NOMBRE TOTAL DE FEUILLES PAR PLANT

Le nombre total de feuilles par plant est présenté par la figure 3. Les valeurs du nombre total de feuilles par plant ont augmenté au cours du cycle quel que soit le traitement. Les résultats de l’analyse ont montré qu’il existe une différence significative entre les traitements au 75^e JAS. À cette date, le nombre total de feuilles a été en moyenne de 26,10 feuilles pour les plants semés en poquets contre respectivement 13,70 et 15,30 pour les plants semés à la volée et en ligne continue.

3.3.4 NOMBRE D’ÉPIS PAR PLANT

Le nombre d’épis par plant est présenté dans le Tableau 4. Les épis sont apparus à partir du 62^e JAS. Les résultats de l’analyse statistique n’ont montré aucune différence entre les traitements à partir de cette date jusqu’en fin de cycle. Le nombre moyen d’épis a été compris entre 2,40 et 3,75 épis en fin de cycle.

Tableau 3. Hauteur du plant en fonction des modes de semis au cours du cycle

Modes de semis	JAS	Hauteur (cm)
Volée	19	18,30 a
Ligne continue		12,96 a
Poquet		12,10 a
Volée	33	29,85 a
Ligne continue		22,15 b
Poquet		20,40 b
Volée	47	35,95 a
Ligne continue		29,20 b
Poquet		29,30 b
Volée	62	52,15 a
Ligne continue		44,50 a
Poquet		40,25 a
Volée	75	67,00 a
Ligne continue		62,40 ab
Poquet		54,50 b

Pour une variable et un effet donné, les moyennes affectées de la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 %, test de Newman et Keuls.

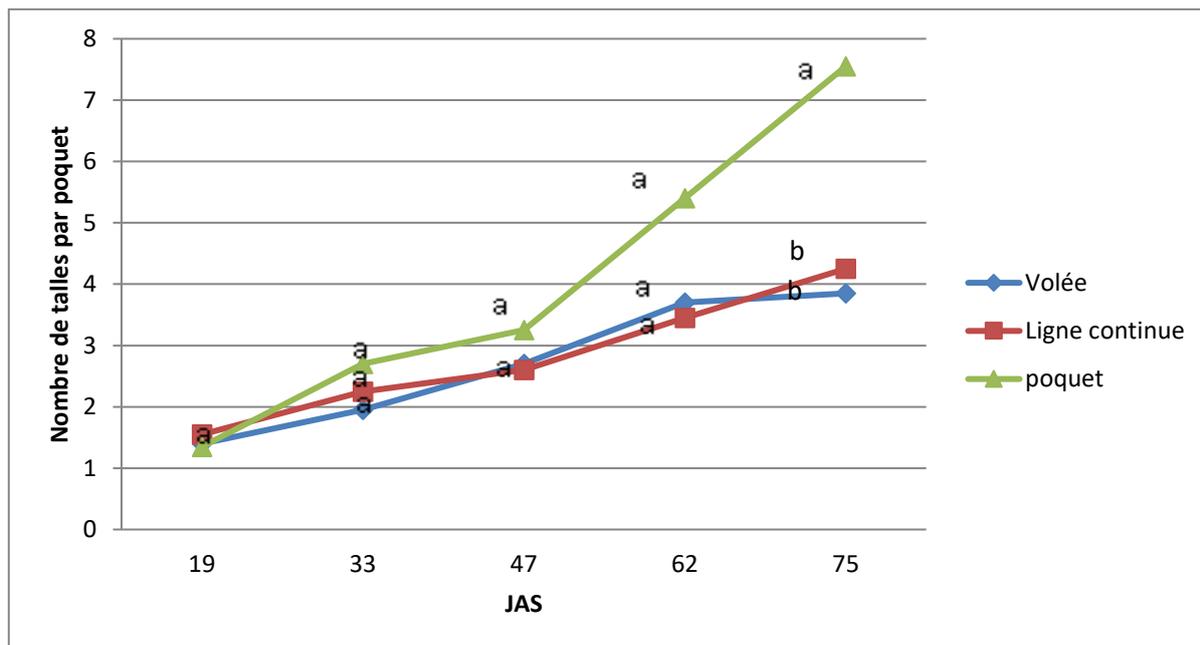


Fig. 2. Évolution du nombre de tiges en fonction des modes de semis au cours du cycle

Pour une variable et un effet donné, les moyennes affectées de la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 %, test de Newman et Keuls.

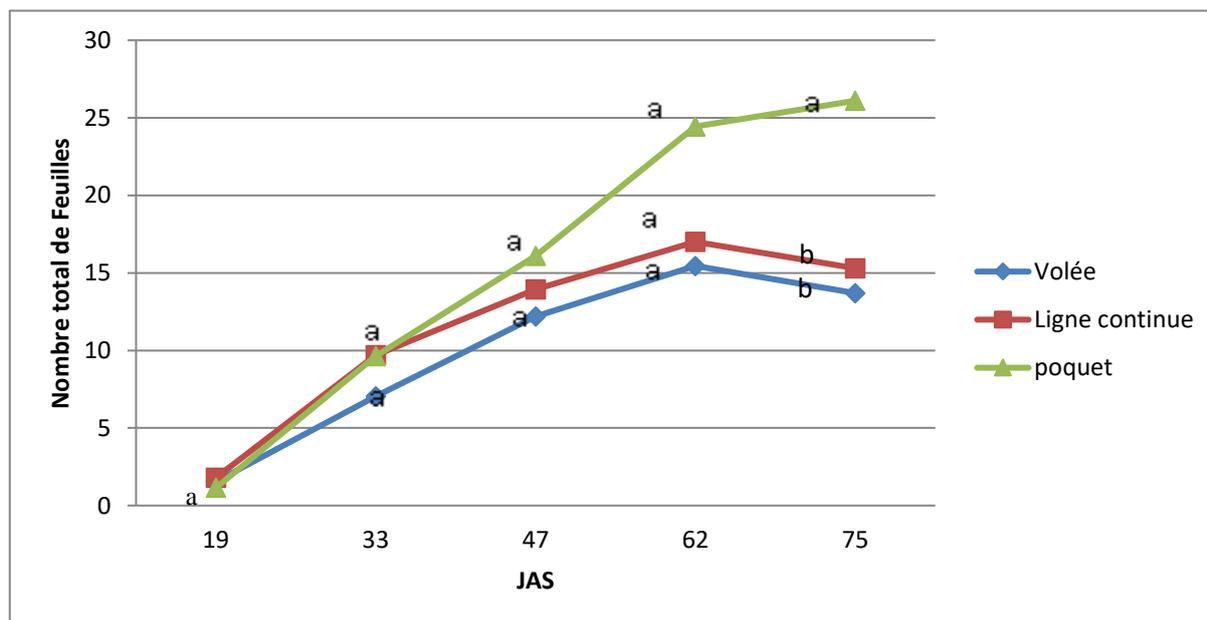


Fig. 3. Evolution du nombre total de feuilles en fonction des modes de semis au cours du cycle

Pour une variable et un effet donné, les moyennes affectées de la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 %, test de Newman et Keuls.

Tableau 4. Nombre d'épis en fonction des modes de semis au cours du cycle

Modes de semis	62 JAS	75 JAS
Poquet	0,75 a	3,75 a
Ligne continue	1,50 a	2,85 a
Volée	1,05 a	2,40 a

Pour une variable et un effet donné, les moyennes affectées de la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 %, test de Newman et Keuls.

3.3.5 EFFET DES MODES DE SEMIS SUR LA PRODUCTION DU FONIO

3.3.5.1 COMPOSANTES DU RENDEMENT

Les résultats des composantes du rendement sont présentés dans le **Tableau 5**. Les résultats de l'analyse statistiques n'ont montré aucune différence significative entre les traitements pour le nombre de racème par épis. Une valeur moyenne de 3,11 racèmes par épis a été obtenue. Concernant la longueur des racèmes, une différence significative a été observée entre les traitements. Les plants semés en poquet ont présenté des racèmes plus longs (11,62 cm) par rapport à ceux des autres traitements (11,3 en ligne continue et 11,37 cm à la volée). Au niveau de la paille, une différence significative a été révélée. La masse de la paille a été plus élevée au niveau des plants du semis à la volée, avec une valeur moyenne de 172,40 g contre 106,87g et 82,56 g respectivement pour les plants semés en ligne continue et en poquet. En ce qui concerne le poids de mille grains, les plants semés à la volée ont présenté la valeur moyenne la plus élevée (0,68 g) et les plants semés en poquet la valeur la plus faible (0,52 g). Les plants semés en ligne continue ont obtenu une valeur de 0,63 g. En rapport avec le poids des grains, les plants semés à la volée ont enregistré la plus grande valeur moyenne de 98,13 g comparativement aux plants semés en ligne continue et en poquet, qui ont présenté des valeurs moyennes respectivement de 85,55 g et de 51,67 g (la plus faible).

3.3.5.2 RENDEMENT

Les rendements obtenus au cours de cette étude sont présentés dans le **Tableau 5**. Les résultats de l'analyse statistique ont montré une différence significative entre les traitements. Le rendement obtenu au niveau des plants semés à la volée a été plus élevé avec une valeur moyenne de 981,35 kg/ha. Il a été suivi de celui des plants semés en ligne continue (835,55 kg/ha) et le plus faible rendement (516,77 kg/ha) a été obtenu les plants semés en poquet.

Tableau 5. Rendement et ses composantes en fonction du mode de semis

Modes de semis	Nombre de racème/épis	Longueur de racème (cm)	Paille (g)	Poids 1000 grains (g)	Grains (g)	Rendement (kg/ha)
Volée	3 a	11,37 b	172,40 a	0,68 a	98,13 a	981,35 a
Ligne continue	3,15 a	11,3 b	106,87 b	0,63 b	83,55 b	835,55 b
Poquet	3,2 a	11,62 a	82,56 b	0,52 c	51,67 c	516,77 c

Pour une variable et un effet donné, les moyennes affectées de la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 %, test de Newman et Keuls.

4 DISCUSSION

Cette étude a permis, de mettre en exergue l'effet des trois modes de semis sur la croissance et la productivité du fonio. L'estimation des densités de plants par mode de semis a permis de montrer que, les quantités de semences utilisées pour le semis à la volée ont été nettement supérieures à celles utilisées dans les deux autres modes de semis. Ainsi, les parcelles semées à la volée ont enregistré les densités de plants les plus élevés, suivies des parcelles semées en ligne continue puis par celles semées en poquet. Ces résultats sont en accord avec ceux obtenus par [15], qui a révélé que le semis en ligne continue permet de réduire près de 50 % la dose de semences utilisée pour le semis à la volée. Selon [16], la dose de semence utilisée serait fonction de l'écartement de semis. Une réduction de l'écartement entre ligne conduit à une augmentation de ligne de

semis sur la parcelle, et par conséquent à une élévation de la quantité de semence et de densité de plant. Nos résultats ont montré que le délai d'émergence est compris entre 4 et 5 jours. Ces résultats s'apparentent à ceux de [16], qui ont obtenu une durée de 3 à 4 jours. Concernant la phénologie, la durée du cycle a été plus longue au niveau des plants semés en poquet et en ligne continue par rapport à ceux semés à la volée. Ce résultat pourrait s'expliquer par la différence de densité de plants observée au niveau des modes de semis étudiés. En effet, la densité de semis élevée au niveau du semis à la volée a entraîné une compétition entre les plants pour la lumière et les éléments nutritifs mis à leur disposition. Cela aurait favorisé une accélération de la croissance et du développement des plants semés à la volée. Ce résultat est corroboré par celui de [17], qui a obtenu la même durée de cycle pour un semis effectué à la même période que le nôtre. Aussi, ces résultats pourraient-ils découler du fait que, les paramètres de croissance ont été affectés par les modes de semis. La hauteur du plant a été plus élevée au niveau des plants semés à la volée. En effet, les plants de ce mode de semis ont été soumis à une compétition pour la lumière qui a accéléré leur allongement, phénomène connu sous le nom d'étiollement [18]. Quant aux valeurs des autres paramètres de croissance tels que le nombre de talles, le nombre total de feuilles et le nombre d'épis, elles ont été importantes au niveau des plants semés en poquet, où la densité de plant a été faible par parcelle. Les plants ont donc été soumis à une moins forte compétition pour les éléments nutritifs, ce qui leur a assuré une bonne croissance et un bon développement. Selon [19] et [20], le tallage chez le fonio et le mil est influencé par la densité de semis. En effet, [20] ont démontré qu'une densité de semis élevée réduit le nombre de talles et de feuilles par poquet chez le mil. Les nombres de talles ainsi obtenus par mode de semis ont été similaires à ceux rapportés par [21] et [22], qui ont montré que le nombre de talles par plant chez le fonio peut varier de 2 à 8. De même, le nombre de feuilles et d'épis étant corrélés positivement au nombre de talles [20], il est donc évident que ces paramètres soient importants pour le semis en poquet. Relativement au rendement, les plants semés à la volée ont présenté les meilleurs valeurs, suivis des plants semés en ligne continue et en poquet qui ont affichés les valeurs les plus faibles. Ce résultat s'expliquerait par la différence de densité de plants par parcelle. En effet, la densité de semis élevée au niveau du semis à la volée a permis d'obtenir un meilleur rendement par rapport au semis en poquet qui a présenté une faible densité de plants. Ce rendement est supérieur à celui obtenu par [17], pour le semis effectué à la même date que le nôtre et égale aux rendements obtenus par ces auteurs pour les semis effectués au début du mois de juillet. Cependant, les valeurs moyennes de rendements obtenues au cours de notre expérimentation sont en contradiction avec ceux obtenus par [23] et [16]. Ces auteurs ont montré que le rendement du fonio est meilleur dans le cas du semis en ligne continue que dans celui à la volée. De même, les résultats des travaux de [15] au Sénégal, sur les modes de semis, ont montré que les semis en ligne continue ont en général des rendements significativement supérieurs à ceux obtenus avec le semis à la volée. Ces observations divergentes pourraient s'expliquer par le nombre de plants existants par mode de semis (densité de plants) qui a été différent des nôtres. En effet, [23] et [16], ont obtenu plus de plants au niveau du semis en ligne continue par rapport au semis à la volée dans leur étude. Par ailleurs, les faibles valeurs de rendements obtenus dans cette étude pourraient être le fait d'un semis tardif, car, comme indiqué par [16], le semis tardif chez le fonio entraînerait une réduction du rendement.

5 CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Notre étude a révélé un impact des différents modes de semis sur la croissance et la productivité du fonio. Le semis en poquet a permis d'obtenir les meilleurs paramètres de croissance excepté la hauteur du plant. Pour ce paramètre, c'est le semis à la volée qui a été avantageux. Au niveau du rendement et ses composantes, les semis à la volée et en ligne continue, ont été les plus favorables grâce à la densité de plants par parcelle. Toutefois, il serait intéressant pour une étude future, d'évaluer l'effet de ces trois modes de semis, combiné à différentes fumures minérales et organiques sur la croissance et la productivité du fonio.

REMERCIEMENTS

Nous voudrions, à travers cette étude, adresser nos remerciements à Monsieur CAMARA Pierre pour la mise à disposition et l'entretien de la parcelle d'étude.

REFERENCES

- [1] A. N. Vall, F. Beavogui et D. Sogodogo, Les cultures de soudure comme stratégie de lutte contre l'insécurité alimentaire saisonnière en Afrique de l'Ouest: le cas du fonio (*Digitaria exilis*). Cahiers Agricultures, 20 (4) : p. 294-300, 2011.
- [2] J. W. Purseglove, Tropical Crops. Monocotyledons. Longman, Harlow, Royaume-Uni, pp. 142-144, 1985.
- [3] I. Ouedraogo, O. S. Hema et A. Sanou, Inventaire et incidence des insectes inféodés à la culture du fonio (*Digitaria exilis* Stapf) dans la zone ouest du Burkina Faso, J. Appl. Biosci. 94: pp. 8880 – 8889, 2015.

- [4] F. Ndoye, A. G. Diedhiou, M. Gueye, D. Fall, A. Barnaud, M. O. Sy, K. Noba, D. Diouf et A. Kané, Réponse du fonio blanc (*Digitaria exilis* Stapf) à l'inoculation avec des champignons mycorhiziens à arbuscules en conditions semis-controlées. *J. Appl. Biosci.* 103: 9784-9799 ISSN 1997-5902, 2016.
- [5] K. Attiey et J. M. Leblanc, Prospection des mils-sorghos-fonio en Côte d'Ivoire, Rapport de mission (IRAT-ORSTOM). 73 p, 1979.
- [6] F. Béavogui, S. Camara et A. Diallo, Typologie des systèmes de production et des systèmes post-récolte du fonio en Guinée, livrable 1. Projet Aval Fonio, Amélioration de l'après récolte et valorisation du fonio en Afrique. IRAG, Conakry (Guinée), 23 p, 2017.
- [7] FAOSTAT, Food and Agriculture Organization of the United Nations, <http://www.fao.org/faostat/fr/#data/QC>, 2017.
- [8] Anonyme, Chronique du vivrier de la semaine du 12 au 18 janvier 2015. Rapport de l'office d'aide à la commercialisation des produits vivriers-Ministère du commerce de l'artisanat et de la promotion des PME-Côte d'Ivoire, 16 p, 2015.
- [9] J. Gigou, D. Stilmant, T. A. Diallo, N. Cisse, M. D. Sanogo, M. Vaksman, Fonio millet (*Digitaria exilis*) response to N, P and K Fertilizers under varying climatic conditions in West Africa. *Experimental Agriculture*, 45: 401-15, 2009.
- [10] L. A. C. Siéné, M. Condé, R. Bayala, T. V. F. N'Guettia, et A. F. B. Kouadio, Réponse de deux variétés locales de maïs (*Zea mays* L.) à deux types de fertilisation en conditions de déficit hydrique post-floral en zone soudanienne en Côte d'Ivoire. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, volume 29 (3): pp. 443 – 455, 2020.
- [11] A. G. Beaudou et R. Sayol, Etude pédologique de la région Boundiali-Korhogo (Côte d'Ivoire). Méthodologie, typologie détaillée (morphologie, caractères analytiques), *Trav. & Doc.* N° 112, 1979.
- [12] Anonyme, Situation géographique de Korhogo. <http://dateandtim.info/fr/citycoordinates.php?id=2286304>, 2016.
- [13] A. Assamoi, Le fonio en Côte d'Ivoire. Session 1: importance du fonio en Afrique de l'Ouest. In: Actes du premier atelier sur la diversité génétique du fonio (*Digitaria exilis* Stapf) en Afrique de l'Ouest. Editeurs: Vodouhé SR, Zannou A, et Achigan Dako E. Conakry, Guinée: 5-6 août 1998, p 15-16, 1998.
- [14] S. R. Vodouhé, A. Zannou et E. A. Dako, Actes du Premier Atelier sur la Diversité Génétique du Fonio (*Digitaria exilis*) en Afrique de l'Ouest. Conakry, Guinée, du 04 au 06 Août 1998. Institut International des Ressources Phytogénétiques (IPGRI), Rome, Italie. 76 p, 2003.
- [15] M. M. Gueye, Amélioration des techniques de semis, de fertilisation et de récolte du fonio blanc (*Digitaria exilis*, Poaceae) au Sénégal Oriental et en Casamance (Sénégal). Thèse de Doctorat Biologie, Physiologie et Production Végétales le 13 Février 2016 à Dakar, 2016.
- [16] C. Kanlindogbe, E. Sekloka, R. Ayelesso, J. Opala, V. Zinsou, et A. Natta, Evaluation participative de types de semis et l'écartement en culture de fonio (*Digitaria exilis* Stapf) au Bénin. *European Scientific Journal*, 16 (3) : 211-223 ISSN 1857-7881, 2020.
- [17] M. Gueye, G. Kanfany, A. Fofana, M. Gueye, K. Noba et J. H. Grove, Effect of planting date on growth and grain yield of fonio millet (*Digitaria exilis* Stapf) in the southeast of Senegal. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 9 (2) : 581-592, 2015.
- [18] H. Rabéchault, Recherches sur la culture (in vitro 1) des embryons de palmier à huile (*elaeis guineensis* jacq.) in: effets de l'acide p indolyl-acétique. *Oléagineux*, 17e année, no 10- octobre, 1962.
- [19] A. F. B. Kouadio, Etude du comportement du fonio (*Digitaria exilis* (Kippist) Stapf) en pot et de sa réponse à quatre (04) types de fertilisants en parcelle expérimentale dans la commune de Korhogo. Mémoire Master le 24 / 01 / 2020, 56 p, 2020.
- [20] L. A. C. Siéné, B. Muller et S. Aké, Etude du développement et de la répartition de la biomasse chez deux variétés de mil de longueur de cycle différente sous trois densités de semis. *J. Appl. Biosci.* 35: 2260 – 2278, 2010.
- [21] M. Badiane, Agronomie de la culture du fonio. Document de synthèse et de formation. Direction Régionale de l'ANCAR Kolda (Sénégal), 10 p, 2006.
- [22] J. F. Cruz, F. Beavogui et D. Drame, Le fonio: une céréale africaine. Éditions Quae, Versailles. Presses agronomiques de Gembloux, Gembloux (Belgique), CTA, Wageningen (Netherlands, Pays-Bas), 160 p, 2011.
- [23] J. C. Hinvé et R. C. Nonfon, Rapport d'activités de suivi-appui-conseil des activités de démonstration et de pré-vulgarisation du riz et du fonio. AMRAD/COGESTION/CONTRAT/0421/05. Centre de Recherches Agricoles Nord, recherche-développement Atacora, 23 p, 2006.