



Influence de la Densité de Semis sur la Production de la Betterave Potagère (*Beta vulgaris*) dans les Conditions Agro-climatiques de Katibougou, Koulikoro, Mali

Gaoussou Kader KEÏTA^{1*}, Adama BERTHE¹, Maïmounatou Altini YATTARA¹

¹Institut Polytechnique Rural de Formation et de Recherche Appliquée (IPRIFRA) de Katibougou. *

RESUME

La betterave rouge, *Beta vulgaris* est un légume cultivé pour sa racine consommée en salade, crue ou cuite. Cependant, la culture ne fait pour l'instant l'objet d'aucun investissement au Mali et les techniques de production restent peu maîtrisées. Ainsi, pour contribuer à l'amélioration de la productivité de cette culture au Mali, l'étude de l'influence de la densité de semis de la betterave potagère sur la production a été conduite en saison sèche fraîche en station au potager de Katibougou en zone soudanienne sur l'isohyète 800 mm. Le matériel végétal utilisé est constitué d'une variété de betterave, Detroit Short Top, très productive. Le dispositif expérimental était en bloc de Fisher. Trois niveaux de densités. Les observations ont porté sur le diamètre moyen au collet, la hauteur moyenne des plants, le nombre moyen de feuilles et le rendement. Les résultats ont montré que la densité D3 (20 cm × 20 cm) a eu la meilleure performance en diamètre moyen au collet (1,86cm), en nombre moyen de feuille avec 12,21 feuilles, la hauteur moyenne de plants (34,94 cm) le meilleur rendement avec 28,3 t/ha. Par rapport au rendement, l'analyse de variance des données n'a montré aucune différence statistiquement significative entre les différents traitements. La densité de plantation apparait en effet comme un bon moyen pour ajuster la qualité du rendement de la betterave potagère.

Mots-clés : Betterave, Densité de semis, Detroit Short Top, Mali.

ABSTRACT

The red beetroot, *Beta vulgaris* is a vegetable grown for its root eaten in salads, raw or cooked. However, there is currently no investment in cultivation in Mali and production techniques are still poorly mastered. Thus, in order to contribute to the improvement of this crop productivity in Mali, the study of the influence of the sowing density of vegetable beet on production was carried out in the cool dry season at a Katibougou vegetable garden station in the country in the Sudanese zone on the 800 mm isohyet. The plant material used consists of a very productive variety of beetroot, Detroit Short Top. A completely randomized block experimental design was adopted. Three. Observations have concerned average crown diameter, average plant height, average number of leaves, and yield. The results showed that the D3 density (20 cm × 20 cm) had the best performance in terms of average crown diameter (1.86 cm), average number of leaves 12.21 leaves, the average plant height (34.94 cm) the best yield with 28.3 t/ha. In terms of performance, the analysis of variance in the data showed no statistically significant differences between the different treatments. Planting density appears to be a good way to adjust the quality of vegetable beet yields.

Keywords : Beetroot, Seeding Density, Beetroot, Detroit Short Top, Mali.

Digital Object Identifier (DOI): <https://doi.org/10.5281/zenodo.19910505>

1. Introduction

La betterave potagère (*Beta vulgaris*) de la famille des Chénopodiacées, *Beta vulgaris* est un légume racine allongé (crapaudine) ou rond (ronde de Détroit), rouge ('noire d'Égypte'), rose ('de Chioggia'), jaune ('Burpee's Golden') ou blanc ('Albina Vereduna') [1]. La plante est connue pour ses usages culinaire, médicinal et cosmétique [2]. Très nutritives, les betteraves rouges sont riches en fibres, en vitamine A, B et C ainsi qu'en potassium, magnésium et fer, elle a des propriétés anticancérigènes [3]. Sa production peut contribuer à améliorer le régime alimentaire des ménages mais également de réduire le phénomène de malnutrition des jeunes enfants et de leurs mères. En outre, les revenus issus de cette activité garantissent une accessibilité économique et une plus-value pour les producteurs. Les feuilles sont comestibles et extrêmement nutritives et très riches en vitamines. La France avec 32.000 t est le 4^{ème} producteur européen de betterave potagère, après la Pologne, l'Allemagne et la Lituanie [4]. Au Mali, la production de la betterave tout type confondu est très faible, mais de plus en plus de maraîchers s'intéressent à ce légume qui connaît actuellement un regain d'intérêt de la part des consommateurs, d'où le fait que l'on ne dispose quasiment pas de chiffres quant à la production nationale. Mais force est de reconnaître que les techniques culturales de ce légume ne sont pas entièrement maîtrisées par les producteurs.

C'est dans ce contexte que nous avons mené cette étude intitulée « Étude de l'influence de la densité de semis sur le comportement de la betterave potagère (*Beta vulgaris*) dans les conditions de Katibougou » afin de contribuer à l'amélioration des connaissances relatives aux techniques culturales et de la productivité de la betterave potagère (*Beta vulgaris*) en zone soudanienne du Mali

2. MATÉRIELS ET MÉTHODE

2.1 .Matériel

2.1.1. Site d'implantation de l'essai

L'essai a été implanté en station en plein champ au potager de l'IPR/IFRA de Katibougou. Le climat de Katibougou est de type soudanien, situé à une isohyète de 700 à 900 mm/an, caractérisé par une longue saison sèche (7 à 8 mois) d'octobre à mai et d'une saison pluvieuse de 4 à 5 mois (Juin-Octobre). Le sol qui a reçu l'essai est un sol ferrugineux tropical hydromorphe à fort battement de nappes [5].

2.1.2 Matériel végétal

Le matériel végétal était constitué de semence de la variété Detroit Short Top2 de Betterave potagère traitée avec le thirame. C'est une variété précoce qui produit des racines de taille moyenne et uniforme. Sa chair tendre de couleur rouge foncé est lisse et riche en jus. Sucrée et savoureuse, elle se conserve très bien et est tolérante au mildiou. Elle est populaire en Afrique subsaharienne, et parfaitement adaptée aux conditions environnementales de cette région avec des semis de mi-novembre à fin décembre.

2.1.3 Intrants

Pour l'apport d'éléments nutritifs à l'essai, les engrais suivants ont été utilisés.

Le complexe-céréale (17 – 17 – 17), engrais ternaire composé de 17% d'azote, de 17% de P₂O₅, et de 17% de K₂O, il est moins soluble que l'urée et a été appliqué comme fumure de fond avant l'installation de la culture en raison de 504g/ planche soit 400 kg/ha. La fiente de volailles a été appliquée comme fumure de fond en raison de 12,60 kg par planche soit 10 t/ha.

2.2 Méthodes

Nous avons commencé la préparation de la parcelle expérimentale par les opérations ci- après :

2.2 .1 Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental utilisé est le bloc de Fisher avec 3 répétitions. Les unités expérimentales (planches) ont des dimensions de 9m de longueur et 1,40m de largeur, donnant une superficie de 12,6m² Elles sont séparées les unes des autres par une bordure ou passe-pied de 0,40m de largeur. Les dimensions de la parcelle d'essai sont 15,8m de longueur et 9m de largeur, soit une superficie de 142,2m². Un seul facteur fait l'objet d'étude, à savoir la densité de semis prise à 3 niveaux de variations correspondant à trois densités de semis avec les écartements respectifs de 15cm x 15 cm ; 20 cm x 15cm et 20cm x 20cm.

2.2 .2 Conduite de l'essai

La délimitation de la parcelle par la méthode 3-45, conformément au théorème de Pythagore. La méthode a consisté d'abord à délimiter la parcelle entière, puis à l'intérieur de celle-ci, il a été procédé à la délimitation des blocs et des parcelles élémentaires

2.2 .3. Préparation du sol

Après le nettoyage de la parcelle, les planches ont été délimitées, creusées en laissant des allées de 0,40 m entre les planches comme bordures. Ensuite, on a procédé à l'épandage de la fumure de fond qui était de la fiente de volaille décomposée (12,60 kg) et 504g de complexe céréale 17-17-17 par planche. Les planches ont été piochées, nivelées et arrosées.

2.2 .1.4. Semis

L'affectation des traitements aux unités expérimentales a été faite par un tirage au sort sans remise pour chaque bloc. Le semis a été effectué le 28/10/2022 manuellement en poquets simples matérialisés à l'aide d'un rayonneur. Les écartements étaient de 15cm x 15cm ; 20cm x 20cm et 20cm x 15cm avec 1cm de profondeur de semis en raison de 2-3 graines par poquet

2.2 .5. Entretien de l'essai

L'arrosage de la parcelle se faisait à l'arrosoir jusqu'à la germination des graines et l'irrigation par gravité a pris la relève quand les plants sont devenus assez vigoureux. Elle se faisait tous les 3 ou 4 jours. Le démariage a été fait à raison d'1 plant/poquet et le repiquage le 14/11/2022 et 15/11/2022 pour remplacer les poquets manquants

2.2 .6. Observations phénologiques et mesures biométrique

Les mesures biométriques ont concerné le diamètre au collet, la hauteur des plants et le comptage du nombre de feuilles sur trente plants des lignes centrales choisis au hasard dans la parcelle élémentaire. Ces opérations ont été faites tous les quinze jours, mais la première a été faite le 30^{ème} jour après le semis et aux 45^{ème}, 60^{ème}, et 75^{ème} JAS soit quatre passages au total.

2.2 .7. Diamètre moyen au collet des plants

Les mesures ont été effectuées sur trente plants repérés au hasard sur les lignes centrales de chaque parcelle élémentaire. Un pied à coulisse a permis de déterminer le diamètre au collet des plants sur la tige principale de chaque plant d'observation

2.2 .8. Hauteur moyenne des plants

Elle a consisté à faire des mesures sur les trente plants d'observation de chaque traitement à l'aide d'un mètre ruban gradué en centimètres

Nombre de feuilles

Le nombre de feuilles des plants a été déterminé par simple comptage numérique de celles-ci

2.2 .9. Détermination du rendement

Elle a consisté à récolter les racines des plants, traitement par traitement. Cette opération s'est faite en mesurant 1m² deux fois dans chaque parcelle élémentaire et à y enlever les racines et cela au 80^{ème} jour après semis (JAS). Les rendements de différents traitements ont été ensuite déterminés à partir du rendement moyen d'1m² de chaque traitement extrapolé à l'hectare.

2.2 .10. Analyse statistique

Les analyses de variances des données ont été faites à l'aide du logiciel GenStat 12th édition, avec application du test de Newman et Keuls au seuil de signification 5% pour la comparaison des moyennes des traitements.

3. RÉSULTATS

3.1 Effets des traitements sur le diamètre moyen au collet des plants

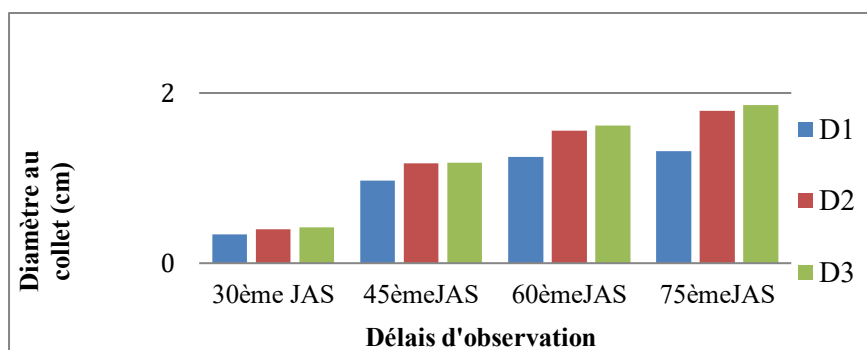


Figure 4. Diamètre moyen au collet des plants

L'analyse de variance des données montre que dans les conditions d'implantation de l'essai, qu'il y a une différence significative entre les traitements aux 45^{ème}, 60^{ème}, 75^{ème} jours après semis (Fig.4). La densité D3 (20 cm x 20 cm) a enregistré le plus gros diamètre au collet avec une moyenne respective de 1,18 ; 1,62; 1,86cm et le plus faible diamètre au collet a été enregistré chez la densité D1 avec une moyenne de 0,97 ; 1,25 ;1,32cm.

L'analyse de variance n'a montré aucune différence significative entre les traitements au 30^{ème} JAS mais arithmétiquement la densité D3 est toujours en première position suivie de D2 et la plus faible moyenne a été enregistrée chez la densité D1 avec 0,34cm. Au 45^{ème}, 60^{ème} au 75^{ème} JAS, la densité D3 vient toujours en première place. Nous avons eu le plus gros diamètre moyen au collet lors de la quatrième mesure avec 1,86 cm pour D3 (20cm x 20cm) ; 1,79cm pour D2 (20 cm x 15 cm) et 1,32 cm pour D1 (15cm x 15 cm).

3.2 Effets des traitements sur la hauteur moyenne des plants (cm)

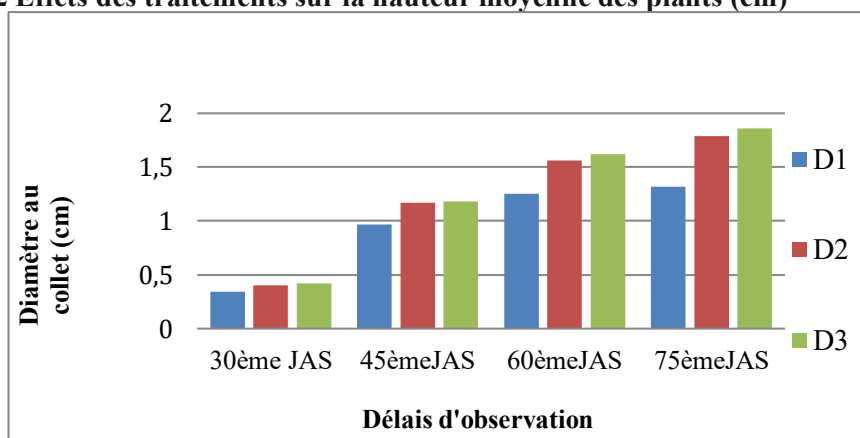


Figure 5. Hauteur moyenne des plants

L'analyse de variance des données ne montre aucune différence significative entre les traitements en ce qui concerne la hauteur moyenne des plants aux 30^{ème} et 60^{ème} jours après semis (Figure 5). Par contre aux 45^{ème} et 75^{ème} JAS il y a une différence significative entre les traitements avec deux groupes homogènes. Le deuxième groupe, constitué par la densité D3 (20cm x 20cm) et D2 (20cm x 15cm) sont statistiquement égales au 60^{ème} JAS. Nous constatons lors de la deuxième mesure la densité D3 est arithmétiquement en tête avec une moyenne de 30,15cm, puis suit D2 avec 29,76cm et D1 vient en dernière position avec 28,02cm. Au 60^{ème} et 75^{ème} JAS, la densité D2 est toujours en première position avec des moyennes respectives de 33,21cm ; 34,94cm puis suivie de D3 avec 33,20cm ; 34,64cm, et D1 vient dernière position avec 33,4cm ; 32,12cm.

3.3 Effets des traitements sur le nombre de feuilles moyen des plants

Le nombre de feuilles a été déterminé par simple comptage de celles-ci.

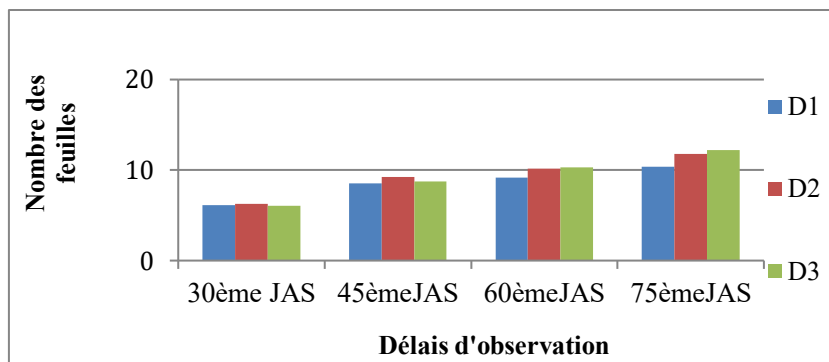


Figure 6. Nombre des feuilles par plants

L'analyse de variance des données ne montre aucune différence significative entre les traitements en ce qui concerne le nombre moyen des feuilles aux 30^{ème}, 45^{ème} et 75^{ème} après semis (Figure 6). Par contre au 60^{ème} JAS, une différence significative entre les traitements est observée. Elle a décelé deux groupes homogènes : Le premier groupe, constitué par la densité D3 (20 cm x 20 cm) avec la plus grande moyenne (10,30 cm), a été statistiquement supérieur aux densités D2 (20 cm x 15 cm) et D1 (15 cm x 15 cm) avec respectivement des plants de 10,14 cm et 9,15 cm de la hauteur, qui constituent le deuxième groupe homogène. Nous constatons qu'au 60^{ème} et 75^{ème} JAS, la densité D3 (20 cm x 20 cm) est toujours en première position avec une moyenne respective de 10,30cm ; 12,21 cm puis suit la densité D2 (20 cm x 15 cm) avec 10,14cm ; 11,77cm et D1 (15 cm x 15 cm) vient en dernière position avec une moyenne de 9,15cm et 10,36cm.

3.4. Effets des traitements sur le rendement moyen (t/ha)

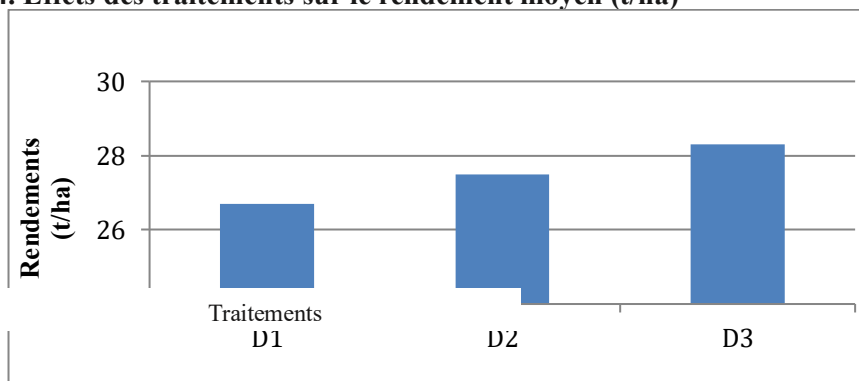


Figure 7. Rendement en t/ha.

L'analyse statistique des données montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les différents traitements. Ce qui nous amène à dire que tous les traitements sont statistiquement égaux. Néanmoins, nous voyons une différence arithmétique entre les valeurs des rendements au niveau des différents traitements avec la plus grande valeur enregistrée au niveau du traitement D3 28,3t/ha. Suivie de la densité D2 (20cm x 20cm) et D1 (30cm x 15cm) avec respectivement 28,12t/ha et 25,62t/ha.

5. DISCUSSION

5.1. Impact des traitements sur la croissance et le développement des plants

L'analyse des variances n'a montré aucune différence significative entre les différentes densités de semis 30^{ème} JAS en ce qui concerne le diamètre au collet ; hauteur des plants et nombre de feuilles. Par contre au 45^{ème} et 75^{ème} JAS l'analyse de variance des données a montré une différence significative entre les différentes densités de semis en ce qui concerne le diamètre au collet et la hauteur moyenne des plants. Plus la densité est grande, plus la surface foliaire se développe et plus le plant a un gros diamètre.

Des études ont été réalisées en 2019 et 2020 dans les mêmes conditions de Katibougou respectivement par les auteurs [6] Sangaré ; [7] TRAORE et [8] Ongoiba sur la même thématique. Les résultats de ces études ne confirment pas nos résultats; que ce soit au niveau de la hauteur des plants, du diamètre au

collet et même le nombre de feuilles. Cette différence peut s'expliquer par le fait que les densités utilisées par ces auteurs diffèrent de celles utilisées dans notre essai.

5.2. Impact des traitements sur le rendement

L'analyse de variance n'a montré aucune différence significative entre les traitements au niveau du rendement racine de la betterave potagère. Bien que D3 a offert le plus grand rendement avec 28,3t/ha. Nos résultats sont semblables à ceux de Ongoiba [8] avec la densité D3 (20cm x 15 cm) qui a enregistré le plus grand rendement avec 29,38t/ha.

6. CONCLUSION

Au terme de ces travaux, on peut conclure que l'influence de la densité de semis a été faible sur les paramètres agronomiques et le rendement de la culture. Les différentes valeurs moyennes du diamètre au collet, de la hauteur, le nombre des feuilles par plants et du rendement n'ont pas eu de différences significatives entre les différents traitements avec des probabilités $p > 0,05$. Cependant, le plus grand rendement a été obtenu avec la densité D3 (20 cm × 20 cm) avec 28,3 t/ha.

Des études sur l'effet des niveaux de fertilisation et de la densité de semis sur la betterave doivent être conduites pour déterminer les meilleurs modes de production de la betterave dans les conditions climatiques de Katibougou.

REFERENCES

- [1] C. Isabelle, "Betterave : semis, culture et récolte". 2022, Consulté le 24 février 2024 <https://www.gerbeaud.com/jardin/fiches/betterave-semis-culture-recolte.php>
- [2] H. Ben Haj Koubaier, M. M. Chaabouni, & N. Bouzouita, "Caractérisation Chimique des Extraits Aqueux des Racines et des Tiges de la Betterave Rouge et Etude de leur 17. 17. 17. Activités Antioxydantes". In *International symposium on Medicinal and Aromatic Plants-SIPAM 2012* 99, 2012, pp. 97-102.
- [3] L. Nowacki, "Étude des effets antiprolifératifs de la bétanine extraite de betterave sur cellules cancéreuses humaines et de son mode d'action au niveau des membranes cellulaires", Doctoral dissertation, Compiègne, 2014.
- [4] Eurostat, "Département de recherche et de la statistique De la campagne agricole 2017/2018", 2017.
- [5] Holfelder, "Reconstitution de la carte pédologique de l'IPR de Katibougou", 1978, pp.71.
- [6] Sangare, "Étude de l'influence de la densité de semis sur le comportement de la betterave potagère (*Beta vulgaris*) dans les conditions climatiques de Katibougou", mémoire de fin de cycle IPR/IFRA, 2019.
- [7] I. Traoré. Étude de l'influence de la densité de semis sur le comportement de la betterave potagère (*Beta vulgaris*) dans les conditions climatiques de Katibougou", Mémoire de fin cycle, IPR/IFRA, 2020, pp.30.
- [8] H. Ongoiba, "Étude de l'influence de la densité de semis sur le comportement de la betterave potagère (*Beta vulgaris*) dans les conditions climatiques de Katibougou", mémoire de fin de cycle. 2022, pp.17.