

CHAPITRE IV : DISCUSSION GENERALE

4.1. Effets sur la croissance et la phénologie

La différence de la hauteur entre les deux écartements n'est significative qu'au début de la montaison (30 JAL). En effet l'écartement 70 cm x 30 cm entraîne une augmentation de la hauteur à 30 JAL, ce qui corrobore avec les résultats de Siene *et al.* (2010) qui stipulent que l'augmentation de la hauteur au niveau des densités élevées sur le mil serait une conséquence du fort développement végétatif des plants qui a provoqué une compétition entre les plants pour la lumière au cours de la montaison. Une densité élevée engendre une augmentation de l'étiollement (compétition du couvert pour le rayonnement intercepté) et une augmentation de la longueur des premiers entre-nœuds (Arvalis, 2015).

La hauteur augmente avec l'augmentation de la dose de fertilisation et cela est observé durant toute la phase végétative (15 à 60 JAL). Cette augmentation de la hauteur en fonction des doses de fertilisation peut être due à l'action de l'azote sur les plantes. En effet, l'azote est l'élément le plus important pour la vie des plantes. Extraît de l'air par quelques plantes ou du sol, il en est le moteur et sert à construire toutes les parties vertes qui assurent la croissance et la vie des plantes (FAO, 2005). La non variation de la hauteur notée à 75 JAL jusqu'à la récolte pour toutes les doses de fertilisation serait due au fait qu'à cette période toutes les plantes ont atteint la croissance maximale. Ces résultats concordent avec ceux de Soma (2010) qui a noté à un certain stade de développement du sorgho (60JAS) que les combinaisons matière organique (MO) et engrais minéraux (NPK) n'induisent pas de croissance significative en comparaison avec les apports dissociés de MO et de NPK ceci se justifierait par le fait que les plants ont atteint une croissance végétative maximale que l'on pourrait lier au mode d'apport des engrais minéraux qui aurait agi sur leur vitesse de croissance. Ce caractère est surtout noté chez les variétés peu ou pas photopériodes.

Le diamètre au collet des plants est plus faible sur les écartements de semis (70 cm x 30 cm) que sur les ceux recommandés (80 cm x 40 cm) durant la période de 80 JAL jusqu'à la récolte. Ce faible diamètre des plants sur les fortes densités peut être attribué au fait qu'il y'a compétition entre les plantes pour les éléments nutritifs du sol et pour la lumière. En ce qui concerne les doses des engrais minéraux appliquées, il apparait qu'à 35JAL le diamètre au collet a augmenté en fonction des doses appliquées et il est restée faible sur les parcelles non fertilisées cela s'explique par le fait que la fumure minérale, disposant d'éléments minéraux directement assimilables ce qui aurait favorisé la croissance rapide des plantes au début de leur croissance (Kouassi *et al.* 2019).

La forte densité (A2) atteint moins vite la phase d'épiaison que la faible densité (A1) ce qui est certainement le résultat du phénomène d'étiollement observé sur cette forte densité (A2). Ce phénomène aurait tendance à impacter la photosynthèse qui est le moteur de développement et de croissance des plantes. Les dates d'épiaison et de maturité varient en fonction des doses de fertilisation. Les parcelles non fertilisées prennent plus de temps pour épier et pour atteindre la maturité que les parcelles fertilisées. Ces résultats peuvent être expliqués par le fait que dans les parcelles fertilisées les éléments minéraux sont présents en quantité suffisante surtout le phosphore qui est un facteur de précocité ; ce qui permet aux plantes de boucler leur cycle de développement sans difficulté.

Par contre dans les parcelles non fertilisées, la quantité d'éléments minéraux présents dans le sol diminue à un certain moment du développement des plantes ce qui favorise la compétition entre les plantes et ralentie leur développement en particulier la phénologie. Ces résultats sont en désaccord avec ceux de Nyembo *et al.* (2012) sur le maïs. Ces auteurs ont montré que les parcelles fertilisées ont induit une apparition tardive des inflorescences mâles de même qu'un retard au niveau de la maturité.

4.2. Relation entre caractéristiques du sol et production de paille et de grains

Le pH du sol est passé de légèrement alcalin (avant semis) à moyennement alcalin (après récolte). Cette variation du pH vers l'alcalinité pourrait être due aux apports calciques de l'eau d'irrigation. En effet, l'eau de la station est riche en carbonate de ce fait après irrigation, les ions calciques (Ca^{2+}) vont entrer dans la solution du sol et remplacer les ions H^+ du complexe argilo-humique ce qui va augmenter l'alcalinité du sol. Cette basicité du sol pourrait provoquer des difficultés ou dysfonctionnement au niveau des racines ce qui peut nuire à l'absorption du phosphore par les plantes. Les grandes proportions de phosphore assimilable obtenues après récolte peuvent être expliquées par ce phénomène. Les travaux de Vale (2017) confirment ces résultats.

La longueur de la panicule diminue avec l'augmentation de la densité. En effet les fortes densités accentuent la compétition entre les plantes pour les ressources (lumière, éléments minéraux...) ce qui pourrait impacter le développement du sorgho et notamment la morphologie de la panicule (longueur). Cependant, Bamba *et al.*, (2019) ont montré que l'augmentation de la densité n'a aucun effet sur la longueur de l'épi de mil qui serait une caractéristique génétique.

La variation de la longueur panicule par rapport aux doses de fertilisation n'est significative qu'entre D4 (30,1 cm) et D5 (27,7 cm). L'augmentation de la longueur panicule notée sur la

dose D4 peut être attribuée à l'effet bénéfique de la fertilisation minérale sur les paramètres de production. L'effet contraire noté sur la dose maximale (D5) pourrait être expliqué par l'effet dépressif des engrais minéraux causé par un surdosage.

Le nombre de panicule par m² est plus élevé au niveau de la forte densité (A2) ce qui est normal puisque le nombre de plante est beaucoup plus important dans cette densité. La différence entre le nombre de panicule par m² sur les parcelles fertilisées (surtout avec la dose D5) est significative par rapport à celui des témoins. En effet, même si le tallage du sorgho est négligeable par rapport à celui du mil il a été noté sur le terrain un tallage qui était plus importante sur les parcelles fertilisées. Ces résultats sont similaires à ceux de Kanfany (2009) sur le fonio et de Lakabe (2012) sur le blé qui ont montrés que le nombre de talles croît avec l'augmentation de la dose de fertilisation ce qui pourrait expliquer la différence entre le nombre de panicule récolté dans les parcelles fertilisées et témoin.

Les résultats de l'analyse statistique montrent que la densité n'a pas d'effet significatif sur le poids mille grains, le rendement grain et le rendement matière sèche. Pourtant Siene *et al.* (2010) ont montré qu'en absence de stress hydrique les fortes densités pourraient augmenter le rendement, plus tard Bamba *et al.* (2019) ont noté de meilleurs rendements sur les faibles densités de mil. Par ailleurs les travaux de Dorval (2015) au Québec ont montré une variation non significative du rendement en grain de l'épeautre en fonction de la densité, ces résultats sont conformes à nos résultats. Les rendements (grains et paille sèche) et le poids 1000 grains ne varient pas en fonction des doses de fertilisation. Néanmoins, les effets bénéfiques de la fertilisation minérale sur la production des cultures ont été prouvés par beaucoup d'auteurs comme Nyembo *et al.* (2012) sur le maïs, Kanfany, (2009) sur le fonio, Siri, (2015) sur le riz, et Ganyo *et al.* (2018) sur le sorgho qui ont montrés que les rendements pourraient croître avec l'augmentation des doses de fertilisation minérale.

Dans le cas de notre étude, la non variation au niveau des rendements peut être due au fait que l'essai a été installé sur un sol où le pH est proche de la neutralité (pH eau = 7,5). En agronomie, on considère que le potentiel de fertilité n'est pas affecté quand le pH se situe dans une plage entre 6,5 (légèrement acide) à 7,5 (légèrement alcalin). La plupart des éléments nutritifs sont absorbés de façon optimale par les plantes dans cette plage de pH qui est aussi compatible avec la croissance de leurs racines. L'activité de la microflore est plus intense en milieu neutre. Au voisinage de la neutralité (pH 7), la conversion microbienne de l'ammoniac en nitrate est rapide. Un pH neutre favorise également la dégradation des produits phytosanitaires. Tout ceci permet aux plantes de tirer les nutriments dont elles ont besoin à partir du sol même sans apport

d'engrais minérale. Donc lors de l'expérimentation, les plantes de sorgho auraient été soumises à une consommation de lux ce qui explique les similitudes de rendement entre les parcelles fertilisées et les parcelles non fertilisées.

L'écartement de semis et la fertilisation minérale n'ont pas d'effets significatifs sur le taux de germination dont la moyenne est de 97 %. Selon les normes de la CEDEAO, pour qu'une semence de sorgho soit de bonne qualité, il faut au moins un taux de germination supérieur ou égale à 80 % donc on peut dire que nos semences répondent à ce critère : elles seraient de bonne qualité.

4.3. Interaction entre facteurs et relation entre variables

Les interactions écartement A1 et dose de fertilisation n'ont pas donné de rendement (en grain, paille sèche, panicule) statistiquement différent, tout le contraire des interactions écartement A2 et doses de fertilisation. Les travaux de Abga (2013) sur le maïs ont montré que la combinaison des différents types de densités de semis et des formules d'engrais n'a pas affecté les rendements en grains et en paille, mais elle affecte significativement le poids 1000 grain.

De ce fait, il stipule que ce résultat dépend du nombre de grains par épis, du nombre d'épis par plant et du nombre de plants/m². Dans cette étude, la différence entre les rendements des traitements à forte densité avec apport d'engrais (surtout A2D4 et A2D5) et du traitement à forte densité sans apport d'engrais (A2D1) peut être expliquée par le fait que les densités élevées de plants entraînent une augmentation de la concurrence entre les plants pour les ressources vitales (l'humidité, la lumière et les éléments nutritifs), ce qui pourrait diminuer le rendement au niveau du traitement (A2D1).

Le rendement grain et le poids mille grains sont corrélés de façon négative à la date d'épiaison. Ces résultats sont en partie similaires à ceux de Hema (2005) qui stipule que la relation négative entre le cycle et le rendement grains exprime l'importance de la réduction de la longueur du cycle chez l'hybride pour obtenir des rendements élevés. Pourtant, Diatta (2011) a montré que le poids mille grains d'une variété est proportionnel à la durée de son cycle. La corrélation positive entre les dates d'épiaison et de maturité prouve que les plantes qui sont les premiers à épier sont les premiers à atteindre la maturité.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

L'utilisation des semences de qualité est considérée comme la première étape du processus d'intensification agricole. C'est dans ce contexte que cette étude a été initiée et avait pour but d'évaluer la réponse d'une nouvelle variété de sorgho en fonction des écartements de semis et de la fertilisation minérale en conditions non limitantes. En effet, deux écartements de semis (A1, A2) et cinq doses de fertilisation minérale (D1, D2, D3, D4, D5) ont été évaluées en station à Bambey afin d'apprécier la nécessité d'augmenter la densité de semis et/ou la dose de fertilisation minérale chez les nouvelles variétés de sorgho sans tannins.

Il ressort de cette étude que les écartements de semis A1 (80 cm x 40 cm) ont donné les plants les plus vigoureux et les panicules les plus longues en comparaison à ceux avec les écartements 70 cm x 30 cm (A2). Par contre, la hauteur des plantes en fin de cycle cultural n'est pas influencée ni par la densité de semis ni par la fertilisation minérale. Les écartements A1 ont obtenu les meilleurs rendements en grain ($5\,294 \pm 167$) kg/ha alors que les meilleurs rendements en paille sèche sont enregistrés avec les écartements A2 ($7\,845 \pm 399$) kg/ha. Pour ce qui est de la fertilisation minérale, la production de pailles et le rendement en grain ne sont pas significativement influencés par ni la densité de semis et ni la fertilisation minérale. Il faut noter que les rendements les plus élevés ont été obtenus avec la dose de fertilisation D4 de l'ordre de $5\,522$ kg/ha et $7\,919$ kg/ha respectivement pour le rendement en grain et la production de paille sèche. La date d'épiaison est légèrement retardée par les fortes densités de semis alors que la fertilisation minérale permet au sorgho d'épier plus vite et d'atteindre la maturité plus précocement. Les facteurs étudiés n'influent pas sur la qualité des semences issus de conditions non limitantes durant l'expérimentation avec des moyennes de $24,9 \pm 0,6$ g et $97,3 \pm 1,0$ % respectivement pour le poids 1000 grains et le taux de germination.

Pour mieux gérer la compétition, nous recommandons dans ces types de conditions expérimentales de diminuer le nombre de plant par poquet (2 à 1 plant) et d'adopter les combinaisons suivantes : faible densité sans apport d'engrais ; forte densité avec apport d'engrais.

Ces résultats ont besoin d'être validés dans le cadre d'un dispositif pluri-annuel de fermes et sites semenciers pour prendre en compte la dimension spatiale et la variabilité interannuelle. Il est également suggéré de poursuivre ces tests avec les engrais organique (fumier ou fiente) pour promouvoir l'intégration durable de l'agriculture à l'élevage. Il est recommandé d'étudier les arrières effets de ces différentes sources d'amendement et de fertilisation.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Abbott L.K. and Murphy D.V. (2003).** Soil biological fertility- A key to sustainable land use in agriculture, Kluwer Academic, 264p
- Abga P.T. (2013).** Détermination des options de fertilisation organo-minérale et de densité de semis pour une intensification de la production du maïs dans la région de l'Est du Burkina Faso. Mémoire de Master II en Science du sol, Institut du Développement Rural (IDR), Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso (UPB), Burkina Faso. 85 p.
- Adam Y. N. (2000).** Etude d'une fumure à base de Burkina phosphate sur le riz irrigué à la Vallée du Kou, dans l'Ouest du Burkina Faso. Mémoire de fin d'études de l'IDR, Université Polytechnique de Bobo Dioulasso, Burkina Faso, 73 p.
- AECI et FAO (2001).** La culture du sorgho de décrue en Afrique de l'Ouest et du Centre : Situation actuelle et définition d'un Plan d'Action Régional, 247p.
- ANSD (2018).** Bulletin mensuel des statistiques de Juin 2018, 109p
- Appert J. & Deuse J. (1982).** Les ravageurs des cultures vivrières et maraîchères sous les tropiques. Techniques agricoles et productions tropicales. Ed. G.-P. *Maisonneuve & Larose* (Ve), Paris (XVe), 420 p.
- Arvalis (2015).** Verse physiologique : comment estimer le risque sur les céréales à paille ? <https://www.terre-net.fr/observatoire-technique-culturelle/strategie-technique-culturelle/article/verse-physiologique-comment-estimer-le-risque-sur-cereales-a-paille-217-108327.html> (consulté le 01/10/2019 à 17h 39mn)
- Arvalis (2017).** Attention au stress hydrique entre gonflement et épiaison <https://www.arvalis-infos.fr/attention-au-stress-hydrique-entre-gonflement-et-epiaison-@/view-12737-arvarticle.html> (consulté le 25/05/2019)
- Arvalis (2018) :** Comment s'élabore le rendement des céréales à paille ? <https://www.arvalis-infos.fr/comment-s-elabore-le-rendement--@/view-16191-arvarticle.html> (consulté le 09h 40mn)
- Arvalis (2019).** Implantation du sorgho : Soigner la préparation du lit de semence et la qualité du semis <https://www.arvalis-infos.fr/soigner-la-preparation-du-lit-de-semence-et-la-qualite-du-semis-@/view-18597-arvarticle.html> (vu le 30/05/2019)
- Bado V. B. (2002).** Rôle des légumineuses sur la fertilité des sols ferrugineux tropicaux des zones guinéenne et soudanienne du Burkina Faso. Thèse de doctorat. Département des sols et de génie agroalimentaire, Faculté des Sciences de l'Agriculture et de l'Alimentation, Université Laval, Québec, Canada. 184 p.
- Balole T.V. and Legwaila G.M. (2006).** Sorghum bicolor (L.) Moench. (Editeurs). PROTA 1: Cereals and pulses/Céréales et légumes secs. In: Brink, M. and Belay, G. [CD-Rom]. PROTA, Wageningen, Pays Bas, 326p.

- Bamba B., Guèye M., Badiane A., Ngom D. & Ka S.L. (2019).** Effet de la date et de la densité de semis sur la croissance et le rendement en grain du mil tardif [*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br] dans les zones sud est et sud du Sénégal. *Journal of Applied Biosciences* 138 : 14116-14122 ISSN 1997-5902
- Barnaud A. (2007).** Savoirs, pratiques et dynamique de la diversité génétique : le sorgho (*Sorghum bicolor* ssp. *bicolor*) chez les Duupa du nord Cameroun. CEFÉ-CNRS, CIRAD, Université de Montpellier II, France, 136p.
- Benaz 1 (2013).** Insectes nuisibles du sorgho dans le sahel : <http://benaz1.e-monsite.com/blog/do/tag/insectes-nuisibles-du-sorgho-dans-le-sahel/> (Consulté le 28/06/2019)
- Beres B. L., McKenzie R. H., Càrcamo H. A., Dosdall L. M., Evenden M. L., Yang R. C. and Spaner, D. M. 2012.** Influence of seeding rate, nitrogen management, and micronutrient blend applications on pith expression in solid-stemmed spring wheat. *Crop Sci.* 52: 1316-1329.
- Bertrand R. & Gigou, J. (2000).** La fertilité des sols Tropicaux. Edition Maisonneuse & Larose. Paris, France, 397 p.
- Chantereau J., Cruz J.F., Ratnadass A., Trouche G & Fliedel G. (2013).** Le sorgho : Agricultures Tropicales en poche. Quæ Cta Presses agronomiques de Gembloux. 249 p
- Chantereau J., Nicou R. (1991).** Le sorgho. Edition Maisonneuve et Larosse, Paris (France), 195 p
- CIRAD (2001).** Coûts de l'enherbement en culture tropicale : http://malherbologie.cirad.fr/fr/generalites/index_generalites.php?pageid=cout (consulté le 06/09/2019)
- CIRAD (2002).** *Mémento de l'agronome* : Edition 2002. Centre de coopération international en recherche agronomique pour le développement, paris (France) 1691 p.
- CIRAD (2019).** Le sorgho (<https://www.cirad.fr/nos-recherches/filieres-tropicales/sorgho/contexte-et-enjeux>). (Consulté le 15/10/2019).
- Clerget B. (2004).** Le rôle du photopériodisme dans l'élaboration du rendement de trois variétés de sorgho cultivées en Afrique de l'Ouest. Thèse l'Institut National Agronomique Paris-Grignon, Paris, France. 193p.
- Dehaynin N. (2007).** Utilisation du sorgho en alimentation animale. Thèse de Doctorat vétérinaire. Ecole nationale vétérinaire de Lyon. Université Claude-Bernard - Lyon 1. 108p.
- Dembélé B. (2010).** Promotion des variétés de Sorgho résistantes au Striga pour l'atténuation des crises alimentaires au Sénégal, Mali, au Ghana et au Burkina Faso. Manuel de formation pour la production de semences de sorgho, 25p

- Diatta C. (2011).** Caractérisation Agro-morphologique de 199 accessions de Sorgho (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) de la Collection de l'ISRA. Mémoire de DEA, ENSA/université de Thiès, 86p.
- Djamen P. (2016).** Développer le secteur semencier pour augmenter la productivité agricole en Afrique de l'Ouest et du Centre : Leviers et principes d'actions. Policy brief, 11p.
- Doggett H. (1965).** Disruptive selection in crop Development. *Nature*. 206 (4981):279-280.
- Doggett H. (1988).** Sorghum, 2nd edn. Longman Scientific & Technical, London.
- Dorval I. (2015).** Effet du cultivar et de la densité de semis sur la productivité et la qualité des grains de l'épeautre de printemps et d'automne. Mémoire de maîtrise en biologie végétale. Université Laval/Québec/Canada 116p.
- Fagade S.O. (2000).** Yield gaps and productivity decline in rice production in Nigeria. In: FAO (Ed.), Proceedings of the Expert Consultation on Yield Gap and Productivity Decline in Rice, Rome, Italy. pp. 15–37.
- Fall A. A et Lo M. (2009).** Etude de référence sur les céréales : mil, sorgho, maïs, fonio au Sénégal, 138p.
- FAO (2005).** Notions de nutrition des plantes et de fertilisation des sols. Manuel de formation, Projet Intrants, Niger, 24p
- Ganyo K.K., Muller B., Gaglo E.K., Guissé A., Cissé N. et Adam M. (2018).** Optimisation du NPK et urée basée sur les informations climatiques pour accroître la production du sorgho en zones soudano-sahéliennes du Sénégal. *Journal of applied Biosciences* 131: 13293-13307
- Garner W. W. and Allard H. A. (1920).** Effect of the relative length of day and night and other factors of the environment on growth and reproduction in plants. *J. Agric. Res.* 18, 553- 606.
- Gerstenmier A. et Choho T. (2015).** Fourniture d'intrants agricoles. Dakar (Sénégal).
- Gros A. (1967).** Engrais: guide pratique de la fertilisation (5 éd), Maison Rustique, Paris, 430
- Gros A. (1979).** Engrais: guide pratique de la fertilisation (7 éd) Maison Rustique, Paris, 542 p.
- Harlan J. and De Wet J. (1972).** A simplified classification of cultivated sorghum. *Crop Science*. 12: 172-176.
- Héma T. (2005).** Evaluation des caractéristiques morphogénétiques d'hybride de sorgho guinéa. Mémoire de fin d'étude 76p

- Henao J. and Baanante C. (2006).** Agricultural production and soil nutrient mining in Africa: Implication for resource conservation and policy development. IFDC Tech. Bull. International Fertilizer Development Center. Muscle Shoals, AL USA
- House L.R. (1987)** .Manuel de la sélection du sorgho (2e éd.). ICRISAT Patancheru, Inde : 229 p
- IFA (2015).** La fertilisation et les sols : les experts en parlent. International Fertilizer Industry Association, 28 rue Marbeuf, 75008, Paris, France. 8 p.
https://www.fertilizer.org/images/Library_Downloads/2015_ifa_fertilisation_sols_experts.pdf
- Isra (2008).** Caractérisation et typologie des exploitations agricoles familiales du Sénégal. Tome 3 ; 31p
- Kanfany G. (2009).** Effet de la fertilisation organo-minérale sur la croissance et le rendement du fonio. DEA école nationale supérieure d'agriculture de Thiès, Université de Thiès/Sénégal 38p
- Knoden D., Lambert R., Nihoul P., Stilmant D., Pochet P., Crémer S., Luxen P. (2007).** Fertilisation raisonnée des prairies. Les livrets de l'Agriculture n°15. SPW. 45 p.
- Kouassi Y. F., Gbogouri G. A., N'guessan K. A., Bilgo A., Pascal Angui K. T. & Ama. T. J. (2019).** Effets de fertilisants organique et organominérale à base de déchets végétaux et animaux sur la croissance et le rendement du soja (glycine max (L.) Merrill) en zone de savane de côte d'ivoire. *Agronomie Africaine* 31 (1)
- Lakab R. (2012)** : Effet de la fertilisation azotée sur la culture du blé dur (*Triticum durum* Desf.) Variété « Bousselam » et sur la décomposition de la matière organique en semis direct dans la region semi-aride de Sétif. Mémoire : Département des Sciences Agronomiques Option : Production Végétale et Agriculture de Conservation. 134p
- Louvel. (1984).** Phytopathologie du sorgho. Moisissures des grains du sorgho. Rapport d'activités 1383. Doc N: 38/84 multigraphie. CNRA BP 53 Bambey. 32 p
- Macauley H. & Ramadjit T. (2015).** Les cultures céréalières: riz, maïs, millet, sorgho et blé. Document de référence, 38p
- Marcus V. & Simon O. (2015).** Les pollutions par les engrais azotés et les produits phytosanitaires. Études & documents (no 136)
- Moreau R. (1986).** Fertilité des sols et fertilisation des cultures tropicales. Séminaire sur la Recherche Agronomique Française en Zone Intertropicale. Banque Mondiale - Washington, 15-16 mai 1986. 58 p.
- Nasraoui B., Adami R., Samaali R., Aloui S., Nasr K., Khammassi M. & Ben-hammouda M. (2005)** : Influence de la densité de semis sur l'oïdium, la rhynchosporiose, la rayure réticulée et la production de l'orge : Résultats de trois campagnes (2002/03 - 2003/04 -

- 2004/05). - Actes des Douzièmes Journées Nationales sur les Résultats de la Recherche Agricole, Hammamet (Tunisie), 8 - 9 Décembre, 2005, CD-Rom DLV/SDE/10/07.
- Nyembo K.L., Useni S.Y., Mpundu M.M., Bugeme M.D., Kasongo L.E. & Baboy L.L. (2012).** Effets des apports des doses variées de fertilisants inorganiques (NPKS et Urée) sur le rendement et la rentabilité économique de nouvelles variétés de *Zea mays* L. à Lubumbashi, Sud-Est de la RD Congo. *Journal of applied Biosciences* 59 : 4286 – 4296 ISSN 1997–5902
- Ouédraogo M. (2014).** Etude de la diversité agromorphologique du sorgho et identification de cultivars tolérants au stress hydrique post –floral. Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'agriculture. Projet Intrants, Niger, 93p
- Réca (2010).** La fertilité des sols. Bulletin trimestriel d'information du Réseau National des Burkina Faso. Rapport Technique. IFDC. Juin 2011. Chambres d'Agricultures du Niger. N°07- Janvier 2010. www.recanifler.org/IMG/pdf/RECA_Inf07_article_fertilit%C3%A9_sols.pdf (Consulté le/05/03/2019)
- Ria F. Mesté L. Disier. M. (2016).** Les conséquences des intrants sur l'environnement. <https://lesintrants.wordpress.com/ii-les-effets-nefastes-des-engrais-sur-lenvironnement/#:~:text=Coupl%C3%A9%20un%20mauvais%20drainage,des%20sols%20et%20leur%20d%C3%A9sertifi%C3%A9cation.&text=L'eau%20de%20pluie%20emporte,chimiques%20r%C3%A9pandus%20sur%20le%20sol>. Consulté le 23/10/2020
- Schöl V. L. (1998).** Gérer la fertilité du sol. Agrodock 2, quatrième édition, Agromisa, Wageningen, Pays-Bas. 88p.
- Siéné L.A.C. Muller B. & Aké S. (2010).** 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. *Journal of Applied Biosciences* 35: 2260 – 2278
- Siri. A (2015) :** Optimisation e a fertilisation minérale et rentabilité économique de la production de riz "irrigué dans la vallée du Sourou (Burkina Faso) Mémoire de DEA en gestion intégrée des ressources naturelles. Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso (Burkina Faso) 58p.
- Soma D. M. (2010).** Effets répétés des apports de diverses sources d'amendements organiques dans un sol ferrugineux tropical lessivé (Saria, Burkina Faso) sur la biodisponibilité du phosphore et la production du sorgho. Mémoire de DEA en gestion intégrée des ressources naturelles. Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso (Burkina Faso). 60p.
- Thakur R. P., Reddy B. V. S., Indira S., Rao V. P., Navi S.S., Yang X. B., and Ramesh S. (2006).** Sorghum grain mold, In: Inf. Bull. International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics, Patancheru 502324, Andhra Pradesh, India. No.72. 24 p

- Tovignan T.K. (2011).** Caractérisation génétique de variétés de sorgho [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] par des marqueurs SSRs: identification d'idéotypes pour un programme de sélection. Master en biotechnologies végétales : Faculté des sciences et techniques : UCAD, Dakar, Sénégal, 41 p.
- Traore O.Y.A. (2012).** Etude de la fixation symbiotique de l'azote atmosphérique par le niébé (*Vigna unguiculata* L. Walp) avec la méthode de l'abondance naturelle en ^{15}N sous diverses pratiques culturales dans le Centre-Ouest du Burkina Faso. Mémoire de Diplôme d'Etudes Approfondies (DEA) en Gestion Intégrée des Ressources Naturelles (GIRN), Institut du Développement Rural (IDR), Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso (UPB), Burkina Faso. 67 p.
- Valle M. (2017).** Activité biologique et gestion organique en sol basique. Auréa agro sciences, 35p.
- Vom Brocke K., Barro-Kondombo C., Trouche G., Kambou D., Palé G. & Compaoré D. (2008).** Production de semences en milieu paysan au Burkina Faso. Cirad, France, 30 p.
- Youl S., Ezui G., Pare T. and Mando A. (2011).** Mise à jour des recommandations d'engrais, Burkina Faso. Rapport Technique. IFDC. Juin 2011.
- Youl S., Ezui G., Pare T. et Mando A. (2011).** Mise à jour des recommandations d'engrais, Burkina Faso. Rapport Technique. IFDC. Juin 2011.
- Zeinabou H., Mahamane S., Bismarck N.H., Bado B.V., Lompo F., bationo A. (2014).** Effet de la combinaison des fumures organo-minérales et de la rotation niébé-mil sur la nutrition azotée et les rendements du mil au sahel. *International Journal of Biological Chemical Sciences*, 8 (4): 1620-1632.
- Ziadi N. Gagnon B. & Cambouri. A. (2007).** Utilisation des engrais minéraux azotés en grandes cultures : description des différentes formes et leurs impacts en agroenvironnement. Colloque sur l'azote, Québec, 29p.

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE VEGETALE

Mémoire de Master Agroforesterie-Ecologie-Adaptation

Evaluation des effets d'écartements de semis et doses de fertilisation minérale sur la croissance des plantes, le rendement en grain et la qualité des semences chez une nouvelles variété sans tanin de sorgho grain [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] en système irrigué

Mme Coumba THIAW

Mémoire présenté et soutenu le 03 octobre 2020 devant le jury:

Président :	M. Kandjioua NOBA, Professeur Titulaire	FST/UCAD
Membres	M. Daouda NGOM, Maître Conférences	FST/UCAD
	Mme Ndèye H. DIALLO DIAGNE, Chargée de Recherches	ISRA/CDH
	M. Moustapha GUEYE, Chargé de Recherches	ISRA/CRA SL
	M. Sékouna DIATTA, Maître Assistant	FST/UCAD

RESUME

Pour contribuer à l'intensification de la production en semences de sorgho grain, une expérimentation a été menée en conditions non limitantes en vue d'évaluer la réponse d'une nouvelle variété de sorgho sans tanin à différents écartements de semis et plans de fumure minérale. L'essai a été conduit durant la contre saison chaude 2019 en système irrigué par aspersion dans la station de recherches agronomiques de Bambey (Bassin arachidier, Sénégal). Deux modalités d'écartements de semis (A1 = 80 cm x 40 cm; A2 = 70 cm x 30 cm) et cinq niveaux de fertilisation minérale (D1 = témoin non fertilisé ; D2 ou témoin vulgarisé = 150 kg ha⁻¹ NPK, 15-15-15 + 100 kg ha⁻¹ urée 46% N ; D3 = 200 kg ha⁻¹ NPK + 150 kg ha⁻¹ urée 46% N ; D4 = 250 kg ha⁻¹ NPK + 150 kg ha⁻¹ urée 46% N ; D5 = 300 kg ha⁻¹ NPK + 200 kg ha⁻¹ urée 46% N) ont été testés suivant un dispositif factoriel arrangé en blocs aléatoires complets avec quatre répétitions. Les observations et mesures ont porté sur des paramètres de croissance, le rendement grain et ses composantes ainsi que la qualité des semences. Les résultats ont montré que les écartements de semis A1 (80 cm x 40 cm) ont donné les plants les plus vigoureux et les panicules les plus longues en comparaison à ceux avec les écartements 70 cm x 30 cm (A2). La période d'épiaison est retardée avec l'augmentation de la densité de plantes (A2) alors que la fertilisation minérale permet au sorgho d'épier plus vite et d'atteindre précocement la maturité des grains. Les écartements A1 ont obtenu les meilleurs rendements en grain (5 294 ± 167 kg ha⁻¹) alors que les meilleurs rendements en paille sèche sont enregistrés avec les écartements A2 (7 845 ± 399 kg ha⁻¹). Concernant la fertilisation minérale, la production de pailles, le rendement en grain, le calibre des grains et le taux de germination des semences ne sont pas significativement influencés par la dose de fertilisation minérale dans des conditions non limitantes (sol et eau). Cependant, il faut noter que les rendements en pailles et en grain les plus élevés ont été obtenus avec la dose de fertilisation D4 (250 kg ha⁻¹ NPK + 150 kg ha⁻¹ urée 46% N) : 7 919 kg ha⁻¹ et 5 522 kg ha⁻¹ respectivement. Ces résultats ont besoin d'être validés dans le cadre d'un dispositif de fermes ou sites semenciers sur 2 à 3 années. Il est également suggéré de poursuivre ces tests avec les engrais organiques (fumier ou fiente) pour promouvoir l'intégration durable de l'agriculture à l'élevage et une meilleure gestion de l'environnement. L'étude des arrières effets de ces engrais minéraux et organiques est aussi fortement recommandée avant la validation et la généralisation de ces résultats.

Mots clés : sorgho, densité de plantes, fertilisation, rendement grain, semences, système irrigué

Thiaw C. (2020). Evaluation des effets d'écartements de semis et de la fertilisation minérale sur la croissance des plantes, le rendement en grain et la qualité des semences chez une nouvelle variété sans tanin de sorgho grain [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] en système irrigué. *Mémoire de Master Agroforesterie-Ecologie-Adaptation*, Département de biologie végétale, Faculté des sciences et techniques, Université Cheikh Anta Diop de Dakar (Sénégal), 52 pages.