

Influence des régimes d'irrigation sur la croissance et la production fourragère du sorgho multi-coupe en période de forte chaleur au Sahel

ALHASSANE Ali^{1*}, BOUBA Zakariyaou¹, SOUMANA Idrissa²,
MAHAMANE Ali³

¹Département des Productions Animales et Technologies des Aliments, Faculté des Sciences Agronomiques, Université Djibo Hamani, Tahoua, Niger

²Département des Productions Animales, Institut National de la Recherche Agronomique du Niger, Niamey, Niger

³Département de Biologie, Faculté des Sciences et Techniques, Université Abdou Moumouni, Niamey, Niger
*Auteur correspondant: Email : ali2alhassane@gmail.com

Résumé: Cette étude a été conduite sur le sorgho fourrager multicoupe en période de forte chaleur au Niger. Le dispositif expérimental adopté est un dispositif en randomisation totale, une affectation au hasard des différents traitements aux différentes unités expérimentales avec un facteur (régimes d'irrigation) et deux niveaux (traitement 1 une irrigation chaque trois (3) jours et traitement 2 une irrigation chaque six (6) jours) et trois (3) répétitions. La germination a commencé 3 jours après le semis et a pris fin 5 jours après le semis avec un taux de germination moyen dépassant les 98% des poquets. A la première coupe, la production fourragère était de 26,16 tonnes de matières sèches par hectare pour le traitement 1 contre 17,92 tonnes de matières sèches par hectare pour les parcelles du traitement 2. À la deuxième coupe, la production fourragère a diminué mais était toujours supérieure à la production fourragère des pâturages naturels sahéliens. Cette culture peut donc être développée à grande échelle dans nos conditions car elle donne des bons rendements mais aussi parce que le sorgho possède des valeurs nutritives plus importantes que certains aliments de base utilisés par les éleveurs. Des études complémentaires sont cependant nécessaires pour par exemple étudier l'effet des fertilisations sur la production fourragère.

Mots clés: Régimes d'irrigations, Production fourragère, Sahel, Niger

Date of Submission: 03-10-2024

Date of acceptance: 16-10-2024

I. INTRODUCTION

Au Sahel, bien que l'élevage joue un rôle important dans la vie socioéconomique des populations, il est essentiellement pratiqué de façon traditionnelle et extensive et les pâturages naturels constituent une part importante de l'alimentation des animaux. Or ces dernières années, ces pâturages naturels sont de moins en moins productifs et de faible qualité. Ainsi, la disponibilité en quantité et en qualité du fourrage est une des contraintes majeures de cet élevage (Hiernaux et al., 2016). Dans ces genres de situation, l'éleveur a généralement une maîtrise partielle de la ration de ses animaux et des répercussions sur le développement, la production recherchée et la santé peuvent alors apparaître car l'amélioration des productions animales dépend non seulement de l'amélioration génétique et de la maîtrise de la santé du bétail, mais aussi pour beaucoup de l'alimentation des animaux (Klein et al., 2014). L'une des solutions pouvant contribuer à la réduction de ce déficit et améliorer la qualité fourragère est la promotion de la culture fourragère en utilisant des espèces végétales adaptées au milieu (Abdou et al. 2017). Le sorgho fourrager est l'une de ces cultures. Le sorgho est une plante d'origine africaine, cultivée soit pour ses grains en alimentation humaine, soit comme fourrage pour l'alimentation du bétail (Ndouhad 2021). (Dona et Vincent 2023). Il constitue avec le mil les principales céréales cultivées dans les régions tropicales semi-arides de l'Afrique et de l'Asie. C'est une culture résistante à la sécheresse et adaptée aux températures élevées, aux sols peu fertiles, aux sols à faible pH ou aux niveaux toxiques d'aluminium, aux sols sableux profonds ou aux sols noirs argileux profonds et grâce à son système racinaire important et profondément ancré dans le sol, il tolère mieux les variations pédoclimatiques que les céréales traditionnelles ce qui fait de cette plante, une culture de choix dans les régions où la sécheresse et la pauvreté des sols sont des facteurs limitants (Koffi et al. 2011 (CTA, 2014). Cette céréale possède des valeurs nutritives plus importantes en protéines que certains aliments de base utilisés par les éleveurs (Togo et al 2023). Cependant sa production est confrontée à plusieurs contraintes qui entraînent des baisses de rendement ou des faibles rendements notamment les irrégularités de la distribution des pluies, accentuées par le changement climatique, la faible fertilité des sols et

leur caractère sableux, et diverses maladies et ravageurs des récoltes (Seguin et Soussana, 2008, Ndiaye et Al., 2018). La présente étude vise à étudier l'effet de différents régimes d'irrigation sur la croissance et la production de fourrage du sorgho multicoupe en période de forte chaleur au sahel.

II. MATERIEL ET METHODES

2.1. Présentation de la zone

Cette étude a été conduite dans la ville de Tahoua (Figure 1) plus précisément dans le site expérimental de la Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université Djibo Hamani de Tahoua.

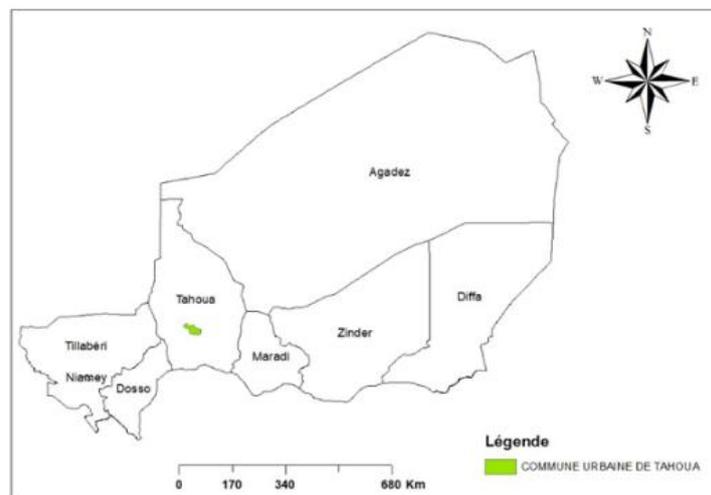


Figure 1 : Situation géographique de la ville de Tahoua au Niger

Le climat de la ville de Tahoua est de type sahélien avec une saison sèche allant généralement d'octobre à mai. La période des fortes chaleurs correspond aux mois d'avril à juin où les températures journalières moyennes tournent autour de 40 degrés °C. Les essais ont été installés au mois de mars et conduits jusqu'au mois de juin 2024.

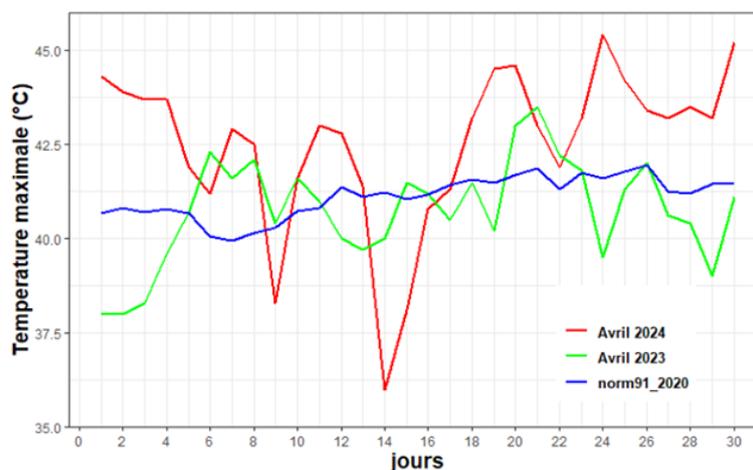


Figure 2 : Variation journalière des températures maximales du mois d'avril 2024 vs 2023 et normale 1991- 2020 à Tahoua, Source : (DMN, 2024)

2.2. Matériel végétal

L'étude a été menée sur un cultivar de sorgho fourrager utilisé dans la zone. Le choix de ce cultivar a été guidé par le fait que ce cultivar est utilisé dans la zone ce qui permettra de fournir aux producteurs des informations scientifiques sur sa conduite

2.3. Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental adopté est un dispositif en randomisation totale, une affectation au hasard des différents traitements aux différentes unités expérimentales avec un facteur (régimes d'irrigation) et deux niveaux (traitement 1 une irrigation chaque trois (3) jours et traitement 2 une irrigation chaque six (6) jours) et trois (3) répétitions. Les parcelles ont des dimensions de 3 mètres carrés (2 m x 1,5 m). Le terrain est homogène avec un

sol de type sablo-limoneux. Les semis ont été effectués en poquet avec des écartements de 15 cm m entre les lignes et 15 cm entre les poquets d'une même ligne soit une densité de plus de 400000 poquets par hectare. L'application des deux régimes d'irrigation a commencé après la période d'observation de la germination. Ainsi, toutes les planches étaient traitées de la même manière durant toute la période de germination.

2.4. Collecte des données

Les données sur la croissance des plants ont été collectées chaque semaine sur des plants choisis et suivis durant toute la durée de l'étude. Les données sur la production de fourrage ont été collectées par coupe intégrale à 10 centimètres du sol de tous les plants dans chaque planche après environ 40 jours de croissance.

2.5. Traitement des données

Le traitement des données a consisté à calculer le taux de germination, la hauteur moyenne des plants et la production fourragère.

III. RESULTATS ET DISCUSSIONS

3.1. Levée et taux de germination

La levée des plantules a commencé le troisième jour après le semis avec un taux de levée d'environ 60 % pour toutes les parcelles. Elle s'est poursuivie au quatrième et au cinquième jour. Au bout du cinquième jour de germination, le taux de germination dépassait 98 % dans toutes les parcelles. Il était de 100 % dans deux des 6 six parcelles. Aux sixième et septième jour après semis, le taux de germination n'a pas évolué, la germination a donc pris fin au cinquième jour après le semis. A la fin de la germination, il n'y a pas eu de différences significatives de taux de germination entre les parcelles d'un même traitement et entre les parcelles des deux traitements différents. La figure 3 présente l'évolution du taux de germination dans les différentes parcelles au cours de la période de germination.

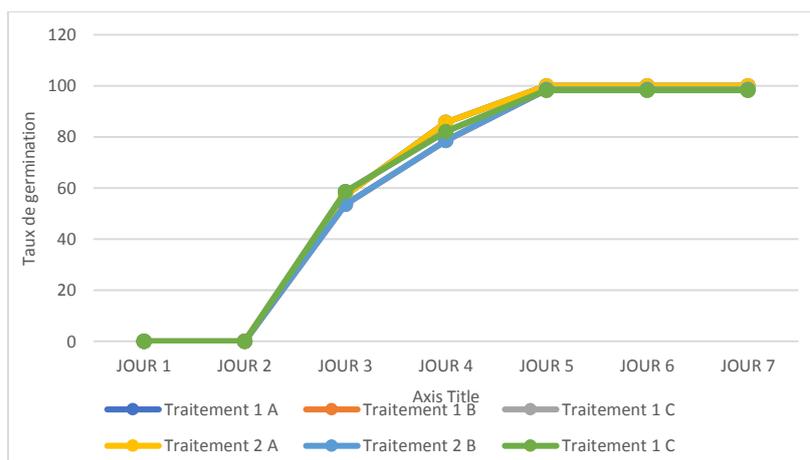


Figure 3 : Evolution du taux de germination pendant la période de germination

3.2. Croissance des plants

La croissance des plants était similaire pendant la première et la deuxième semaine après le semis dans toutes les parcelles de l'essai. Mais à la troisième semaine, les différences commencent à apparaître. Les hauteurs des plants des parcelles du traitement 1 qui reçoivent une irrigation tous les trois (3) jours sont en moyenne supérieures à celles des plants du traitement 2 (une irrigation tous les six (6) jours). Cependant, il y a des nuances car il existe des différences entre les hauteurs des plants d'un même traitement. Ainsi, à la troisième semaine au niveau du traitement 1, la hauteur moyenne des plants était de 76 cm dans deux des parcelles mais elle était de 70 cm dans la troisième parcelle de ce traitement. Au niveau du traitement 2, les hauteurs moyennes étaient de 73 cm et 70 cm dans deux des parcelles alors que la hauteur moyenne était de 48 cm dans la troisième parcelle de ce traitement. Ces différences de hauteurs entre les plants d'un même traitement et entre les plants de traitements différents se sont poursuivies jusqu'à la sixième semaine. La figure 4 ci-après présente l'évolution de la hauteur des plants en fonction des semaines.

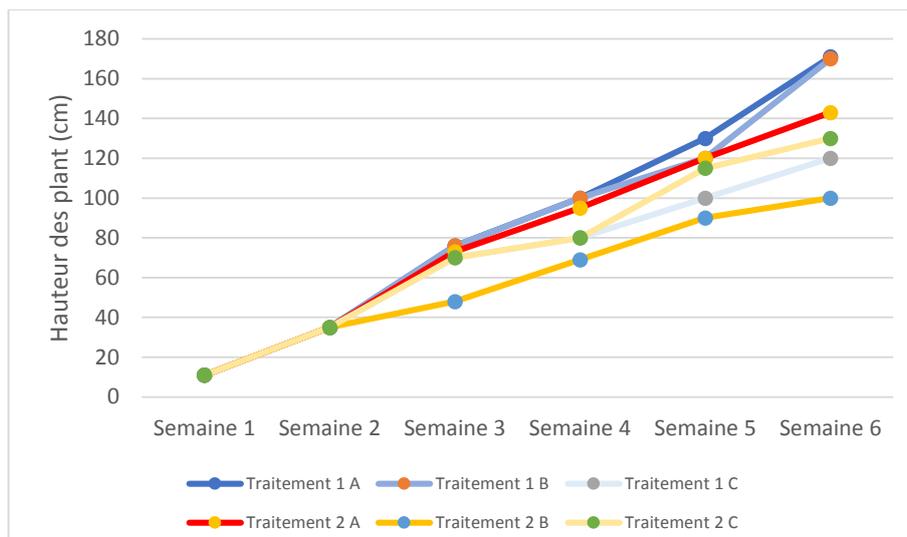


Figure 4 : Hauteur moyenne des plants dans les différentes parcelles pendant la croissance des plants

3.3. Production fourragère

A la première coupe, la production fourragère était en moyenne plus importante dans les parcelles du traitement 1 (une irrigation tous les trois jours) avec un rendement moyen de 26,16 tonnes de matières sèches par hectare contre 17,92 tonnes de matières sèches par hectare pour les parcelles du traitement 2 (une irrigation chaque six (6) jours). Cependant, là aussi il y a des nuances, en effet le rendement en matières sèches varie de 22,46 tonnes à 29,04 tonnes dans les parcelles du traitement 1 et de 10,36 tonnes à 23,05 tonnes de matières sèches dans les parcelles du traitement 2. Ainsi, la production fourragère d'une des parcelles du traitement 2 (23,05 tonnes de matières sèches par hectare) est légèrement supérieure à celle d'une des parcelles du traitement 1. Ces rendements obtenus à la première coupe sont comparables à ceux obtenus par Mansour et al. (2014) mais supérieurs à ceux obtenus par Abdou ET AL. (2017) et Togo et al. (2024) tous ayant travaillé sur des sorgho monocoupes.

A la deuxième coupe, la production fourragère a drastiquement chuté dans tous les traitements. En effet, la production moyenne des parcelles du traitement 1 était de 9,01 tonnes de matières sèches par hectare soit une diminution de plus de 65 % et elle était de 9,21 tonnes de matière sèche dans les parcelles du traitement 2 soit une diminution d'environ 49%. Ainsi à la deuxième coupe, la production fourragère était légèrement plus importante dans les parcelles du traitement 2 que celles du traitement 1 bien que là aussi ces moyennes cachent des nuances. En effet, les rendements fourragers varient de 7,75 à 10,29 tonnes de matières sèches par hectare dans les parcelles du traitement 1 contre 4,81 à 13,5 tonnes de matières sèches par hectare dans les parcelles du traitement 2. Ainsi, la production fourragère d'une des parcelles du traitement 1 est supérieure à la production fourragère des deux parcelles du traitement 2. Cependant, malgré la baisse des rendements à la deuxième coupe, la production fourragère même à la deuxième coupe était plus importante que la production fourragère des pâturages naturels sahéliens au Niger (Alhassane et al. 2018). Aussi, durant toute la durée de l'étude, les plants des deux traitements n'ont pas montré de signe de stress hydrique ce qui montre que cette plante n'a pas besoin d'irrigation très fréquente et supporte très bien les conditions sèches. D'ailleurs en Mauritanie, il est recommandé d'arroser le sorgho une seule fois par semaine en saison sèche chaude (CNRADA, 2022). La figure 5 présente la production fourragère des parcelles à la première et à la deuxième coupe.

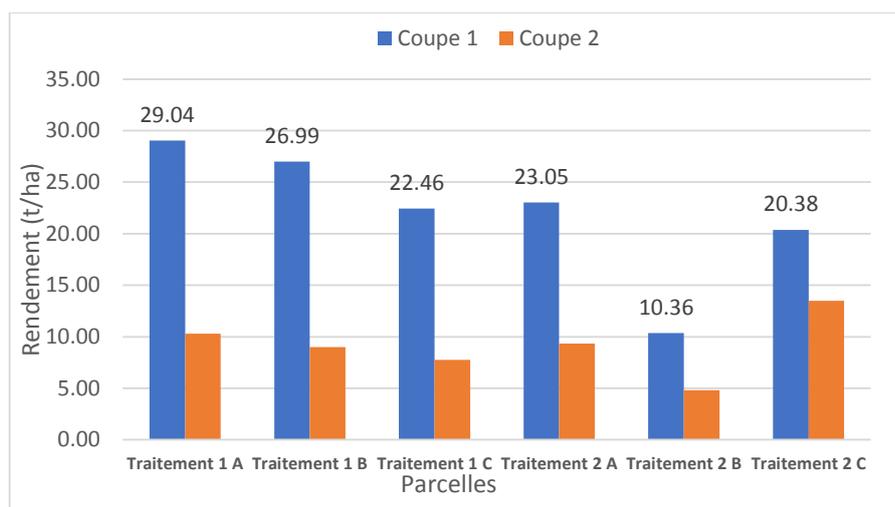


Figure 5 : Productions fourragères des parcelles des différents traitements

IV. CONCLUSION

Cette étude conduite sur le sorgho fourrager multicoupe a permis d'évaluer la production fourragère de cette culture en irriguée pendant la période de forte chaleur au Sahel. Bien que la production fourragère a chuté à la deuxième coupe, les rendements obtenus étaient toujours supérieurs à la productivité des pâturages sahéliens même à la deuxième coupe. Aussi, même le traitement 2 (une irrigation une fois par semaine) a donné une production fourragère plus importante que celle de nos pâturages naturels. Ainsi, cette culture peut être développée à grande échelle dans nos conditions car elle donne des bons rendements mais aussi parce que le sorgho possède des valeurs nutritives plus importantes que certains aliments de base utilisés par les éleveurs. Des études complémentaires sont cependant nécessaires pour par exemple étudier l'effet des fertilisations sur la production fourragère.

CONFLIT D'INTERET

Les auteurs déclarent qu'il n'y a aucun conflit d'intérêt lié à ce travail

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient le Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation Technologique pour le financement de ces travaux à travers le fonds FARSIT 2022.

REFERENCES

- [1]. Abdou M.M., Alzouma Mayaki Z., Dan Lamso N., Elhadji Seybou D., Ambouta J M.K. 2014. Productivité de la culture du sorgho (*Sorghum bicolor*) dans un système agroforestier à base d'*Acacia senegal* (L.) Willd. au Niger. *J. Appl. Biosci.*, **82**:7339 -7346.
- [2]. Abdou M.M , Issa S, Dan Gomma A, Sow A., Sawadogo G.J. 2017. Estimation des rendements et de la rentabilité économique de production de trois cultures : le sorgho, le niébé et la dolique à Djirataoua (Maradi – République du Niger) *J. Appl. Biosci.* 117: 11642-11650
- [3]. Alhassane A., Soumana I, Chaibou I, Karim S., Mahamane A., Saadou M. 2018 Productivité, valeur pastorale et capacité de charge des parcours naturels de la région de Maradi, Niger. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 12 (4), 1705-1716 ;
- [4]. CNRADA Centre National de Recherche Agronomique et de Développement Agricole de Mauritanie. Fiche technique de sorgho fourrager. <https://cnrada.org/fiche-technique/fiche-technique-de-sorgho-fourrager/>
- [5]. CTA 2014. <http://knowledge.cta.int/fr> , Eva Weltzien, consulté le 08/10/2024.
- [6]. Ndiaye M, Adam M, Muller B, Guisse A, Cisse N. 2018. Performances agronomiques et stabilité phénotypique de génotypes de Sorgho (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) au Sénégal : une étude des interactions génotypes-environnement *J. Appl. Biosci.* 125: 12617-12629
- [7]. Direction de la Météorologie du Niger 2024
- [8]. Dona, R., Vincent, M. D. (2023). Techniques de multiplication de semence homogène du sorgho (*Sorghum Bicolor* L.) « variété Papèsék » dans le Nord d'Haïti à Limonade. *Revue Haïtienne des Sciences Naturelles et de la Vie*, **1**(1), 1-21. Consulté sur <https://www.lescientifique.org/rhsnvolume1numero1>
- [9]. Hiernaux P, Diawara M. O., Kergoat L., Mougouin É., 2016. La contrainte fourragère des élevages pastoraux et agro-pastoraux du Sahel, 39- 59,
- [10]. Klein, H.D., Rippstein, G., Huguenin J., Toutain B., Guerin H., Louppe D. Les cultures fourragères. 2014. Éditions Quæ, CTA, Presses agronomiques de Gembloux
- [11]. Koffi K.G.C., Akanvou R., Akanvou R., Zoro B.I.A., Kouakou C.K., N'da H.A. 2011. Diversité morphologique du sorgho (*Sorghum bicolor* L. Moench) cultivé au nord de la côte d'ivoire *Rev. Ivoir. Sci. Technol.*, 17 : 125 – 142

- [12]. Ndouvahad L., Kosma P., Yakouba O, Danbe N., Sobda G., Sakatai D.P., Lenzemo V. 2021. Diversité agro morphologique des variétés locales et améliorées des sorghos pluviaux à double usage au nord Cameroun Journal of Applied Biosciences 164: 17012 – 17023, <https://doi.org/10.35759/JABs.164.8>
- [13]. Seguin, B., Soussana, J.F., 2008. Émissions de gaz à effet de serre et changement climatique : causes et conséquences observées pour l'agriculture et l'élevage. Courrier de l'environnement de l'INRA, 55: 79-91.
- [14]. Togo S., Sogodogo D, B. Dembele J.S. Dembele S.G. .2023. Effet de la fertilisation organo-minérale sur le rendement du sorgho dans la zone Soudano-Sahélienne du Mali. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* **17**(5): 1841-1855 DOI : <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v17i5.6>