



Performances agronomiques et stabilité phénotypique de géotypes de Sorgho (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) au Sénégal : une étude des interactions géotypes-environnement

Malick NDIAYE^{1,2*}, Myriam ADAM^{3,6,7}, Bertrand MULLER^{2,3,4}, Aliou GUISSÉ⁵, Ndiaga CISSE²

1. Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA), CRA de Saint-Louis, Route de Leybar B.P. 240 Saint-Louis, Sénégal

2. ISRA/Centre d'Étude Régional pour l'Amélioration de l'Adaptation à la Sécheresse (CERAAS), B.P. 3320 Thiès-Escale, Sénégal

3. UMR-AGAP, Univ Montpellier, CIRAD, INRA, Montpellier SupAgro, B.P. 34398 Montpellier, France

4. CIRAD, UMR AGAP, 101 Antananarivo, Madagascar

5. Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Avenue Cheikh Anta Diop, BP 5005 Dakar, Sénégal

6. International Crops Research Institute for the Semi-arid Tropics (ICRISAT), BP320, Bamako, Mali

7. Institut National de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA), Bobo- Dioulasso, Burkina Faso.

Auteur correspondant : (*) agromalick@yahoo.fr

Original submitted in on 15th February 2018. Published online at www.m.elewa.org on 31st May 2018
<https://dx.doi.org/10.4314/jab.v125i1.10>

RESUME

Objectif : L'introduction de nouveaux géotypes de sorghos adaptés à divers environnements est confrontée à la présence d'interaction géotype x environnements significative qui en réduit l'efficacité. La présente étude, conduite sur six environnements - combinaisons site-date de semis-année -, analyse l'interaction géotype-environnement et l'adaptabilité et stabilité du rendement grain et biomasse paille de 10 géotypes de sorgho (*Sorghum bicolor* (L.) Moench).

Méthodologie et résultats : L'essai a été conduit selon un dispositif en Blocs Complets Randomisés avec quatre répétitions. L'Anova combinée pour les rendements grains et biomasse paille a révélé une valeur hautement significative ($P < 0,01$) pour les géotypes, les environnements et leurs interactions. L'interaction significative a montré que les géotypes réagissent différemment dans les différents environnements. Les rendements moyens des géotypes ont varié de 1854 Kg.ha⁻¹ (Nieleni) à 547 Kg.ha⁻¹ (SK5912) pour le grain ; et de 12103 Kg.ha⁻¹ (IS15401) à 4647 Kg.ha⁻¹ (CSM63E) pour la biomasse paille. Pour les environnements, les rendements ont varié de 1714 Kg.ha⁻¹ (S13D1) à 530 Kg.ha⁻¹ (B13D2) pour le grain ; et de 9642 Kg.ha⁻¹ (B13D2) à 5742 Kg.ha⁻¹ (S13D2) pour la biomasse paille. L'analyse AMMI a montré que de bons rendements grains été associés avec des environnements à bonnes fertilité de sol et une bonne pluviométrie, alors que les rendements biomasse paille été plus influencés par la date de semis et la pluviométrie. De même, nous avons pu confirmer pour nos 10 géotypes de sorghos que la stabilité des rendements est en général associée avec de faibles performances, à l'exception du géotype Nieleni qui a de bonnes performances en grain et biomasse paille indépendamment de l'environnement.

Conclusion et applications des résultats : Les environnements ont provoqués des réponses différentes des géotypes et la plupart de ces géotypes ont montré une spécificité environnementale. Cette étude trouve son application en sélection variétale et en agronomie. Elle pourrait non seulement aider les programmes de sélection dans le choix des stratégies de sélection pour l'amélioration des rendements en exploitant positivement l'interaction sur les sites à haut potentiel de rendement (S13D1 et S13D2) et l'adaptation générale aux sites au potentiel relativement plus faible (B13D1 et B13D2) mais aussi d'élargir la zone de culture du sorgho au Sénégal qui se fait sur sol argileux. En effet, les dix géotypes étudiés offrent aux producteurs une large gamme de choix variétal en fonction des conditions de cultures (sol et gestion) surtout Nieleni pour assurer leur production en grain et paille dans nos systèmes de production mixtes agriculture-élevage, où la double production est une option privilégiée.

Mots clés : Sorgho, Rendement, interaction géotype-environnement, stabilité, AMMI.

Agronomic performance and phenotypic stability of Sorghum genotypes (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) in Senegal : a study of genotype-environment interactions

ABSTRACT

Objective : The introduction of new genotypes of sorghums adapted to different environments is confronted with the presence of significant genotype x environments interaction which reduces their effectiveness. The present study, conducted in six environments - site-date of sowing-year combinations -, analyzes the genotype-environment interaction and the adaptability and stability of grain and straw biomass yields of 10 sorghum genotypes (*Sorghum bicolor* (L.) Moench).

Methodology and Results : The experiment was laid down in a Randomized Complete Block Design with four replications. The combined ANOVA for grain and biomass straw yields revealed highly significant ($P < 0.01$) for genotypes, environments and their interactions. The significant interaction showed the genotypes respond differently across the different environments. The mean yields values of genotypes ranged from 1854 Kg.ha⁻¹ (Nieleni) to 547 Kg.ha⁻¹ (SK5912) for grain ; and from 12103 Kg.ha⁻¹ (IS15401) to 4647 Kg.ha⁻¹ (CSM63E) for straw biomass. For environments, yields ranged from 1714 Kg.ha⁻¹ (S13D1) to 530 Kg.ha⁻¹ (B13D2) for grain; and from 9642 Kg.ha⁻¹ (B13D2) to 5742 Kg.ha⁻¹ (S13D2) for straw biomass. The AMMI analysis showed that good grain yields were associated with good soil fertility environments and good rainfall, while biomass straw yields were more influenced by sowing date and rainfall. Similarly, we were able to confirm for our 10 sorghum genotypes that yield stability is generally associated with poor performance, with the exception of the Nieleni genotype which has good grain and biomass straw performance regardless of the environment.

Conclusion and application: This study application is in the varietal selection and in agronomy. It could not only assist breeding programs in choosing breeding strategies for yield improvement by positively exploiting the interaction at sites with high yield potential (S13D1 and S13D2) and general adaptation to sites with relatively lower potential (B13D1 and B13D2) but also to expand the area of cultivation of sorghum in Senegal which is done on clay soil. Indeed, the ten genotypes studied offer farmers a wide range of varietal choices depending on the growing conditions (soil and management) especially Nieleni to ensure their production in grain and straw in our mixed farming-livestock production systems, where the double production is a preferred option.

Keywords: Sorghum, yield, genotype-environment interaction, stability, AMMI.