Afrique SCIENCE *29(5) (2026) 93 - 109*
ISSN 1813-548X, http://www.afriquescience.net

Performance, stabilité et acceptabilité participative de génotypes de riz dans les bas-fonds des Dallol Bosso et Maouri, Niger

Yacouba Idrissa GAYA[1*], Sido Yacouba AMIR[2], Mahaman Mourtala Issa ZAKARI[2] et Yadji GUERO[1]

[1] Université Abdou Moumouni de Niamey-(UAM), Faculté d'Agronomie, Laboratoire Sol et Dynamique de Surface, BP 10 662, Niamey, Niger
[2] Institut National de la Recherche Agronomique du Niger (INRAN), Département des Cultures Irriguées, BP 429, Niamey, Niger

(Reçu le 25 Août 2026 ; Accepté le 23 Octobre 2026)

* Correspondance, courriel : *fariagaya@yahoo.fr*

Résumé

L'identification des génotypes de riz adaptées aux conditions contrastées des bas-fonds et appréciées par les utilisateurs nécessite de prendre en compte à la fois leurs performances agronomiques, leur comportement à travers les environnements et les préférences des producteurs. Cette étude a été entreprise pour évaluer les performances agronomiques de cinq génotypes de riz au cours de la campagne agricoles 2024 et 2025. Elle a été conduite dans les anciens paléo-affluents du fleuve Niger appelées localement dallols Bosso et Maouri selon une approche d'évaluation participative de conditions paysannes. Il a été testé cinq génotypes de riz dans six localités en raison de six paysans par village. Les paramètres agronomiques étudiés sont la hauteur des plants, la durée du cycle, le nombre de talles et le rendement. Les données agronomiques ont été soumises à une analyse de variance, complétée par des analyses de stabilité et d'adaptation des génotypes. Les préférences des producteurs ont été également évaluées aux champs puis complétées par des tests de dégustation portant sur la qualité culinaire. L'analyse de variance a révélé des différences significatives entre les génotypes, les environnements et leur interaction sur le rendement. Les rendements obtenus ont varié de 3,27 à 5,22 t ha-1. Le génotype NERICA L19, a produit le meilleur rendement moyen et a présenté une bonne stabilité selon les analyses AMMI et GGE. Les critères de préférence des producteurs étaient principalement liés à la précocité, au remplissage et à la forme des grains, à la capacité de tallage, au rendement et à l'architecture des plants. Les analyses de stabilité ont permis de caractériser le comportement des génotypes à travers les environnements, tandis que l'évaluation participative a mis en évidence des différences entre performance agronomique et appréciation culinaire. L'ensemble des résultats permet ainsi d'identifier les génotypes présentant un compromis intéressant entre performance agronomique, stabilité et appréciation par les utilisateurs dans les conditions des bas-fonds étudiés.

Mots-clés : *riz, bas-fonds, préférences paysannes, Niger, dallols.*

Abstract

Performance, Stability, and Participatory Acceptance of Rice Genotypes in the lowlands of Dallol Bosso and Maouri, Niger

The identification of rice lines adapted to contrasting lowland conditions and appreciated by users requires consideration of agronomic performance, genotype behavior across environments and farmers' preferences. This study evaluated five rice genotypes during the 2024 and 2025 cropping seasons in six locations considered as environments, using a participatory TRICOT approach conducted directly in farmer's fields. Plant height, crop cycle duration, number of tillers per hill and grain yield was assessed. Agronomic data were subjected to analyses of variance and complemented by genotype stability and adaptation analyses. Farmer's preferences were assessed through field evaluations and complemented by tasting tests to assess the culinary quality of the genotypes. Analysis of variance showed a significant genotype effect only for grain yield, whereas the environmental effect was highly significant for all traits. Mean yield ranged from 3.27 to 5.22 t ha^{-1}, with NERICA L19 showing the highest mean yield. Farmer's main preference criteria were related to earliness, grain filling and grain shape, tillering ability, yield and plant architecture. Stability analyses characterized genotype behavior across environments, while participatory evaluations highlighted differences between agronomic performance and culinary appreciation. Overall, the results made it possible to identify rice lines showing an interesting combination of agronomic performance, stability and user appreciation under the lowland conditions studied.

Keywords : *rice, lowland, Niger, farmer's preferences, dallols.*

1. Introduction

Au Niger, la riziculture se pratique sous trois grandes formes : la riziculture irriguée avec maitrise de l'eau, la riziculture de submersion naturelle (pratiquée dans les vallées et autour des mares) et la riziculture de bas-fonds [1]. La riziculture irriguée avec maitrise de l'eau permet d'atteindre des rendements moyens de 6 $t.ha^{-1}$ [2]. Par contre, la riziculture des bas-fonds, reste peu productive avec des rendements moyens autour de 1 t ha^{-1} [3]. Les principales causes de ces écarts sont l'accès limité aux semences de qualités et à la variabilité des conditions hydriques des bas-fonds liés à leur dépendance à la pluviométrie [4, 5]. Par ailleurs, les bas-fonds constituent des écosystèmes complexes où interagissent topographie, hydrologie, pédologie et agronomie très hétérogènes liées à la variabilité des régimes hydriques et pédologiques [6, 7]. Dans un tel contexte d'instabilité pédoclimatique, la sélection variétale Participative (PVS) permet aux producteurs d'évaluer les variétés améliorées dans leurs conditions locales afin d'identifier celles qui répondent le mieux à leurs besoins [8, 9]. Au Niger, malgré l'existence d'une large gamme de variétés de riz homologués et vulgarisées [10], à travers plusieurs approches [11, 12], l'intégration de l'évaluation multi-locale et la sélection variétale participative (PVS) dans les bas-fonds est peu explorée. La présente étude vise ainsi à identifier les génotypes de riz les mieux adaptés aux conditions agro écologiques des bas-fonds des dallols Bosso et Maouri, à travers une approche combinant caractérisation agronomique, analyse des interactions G x E et évaluation participative. Plus spécifiquement, elle cherche à : (i) évaluer les paramètres agronomiques des cinq génotypes de riz dans différents sites de production ; (ii) analyser la stabilité et l'adaptation de ces génotypes dans différentes localités étudiées et (iii) identifier les meilleurs génotypes de bas-Fonds appréciées par les producteurs et consommateurs.

2. Matériel et méthodes

2-1. Zone d'étude et matériel végétal

L'étude a été conduite dans les dallols Bosso et Maouri (Région de Dosso), située au sud-ouest du Niger, dans la zone agro écologique soudano sahélienne. Cette zone constitue l'un des principaux pôles agricoles du Niger [13]. Les conditions climatiques de la zone sont caractérisées par une saison des pluies de courte durée (juin- septembre) et une longue saison sèche (octobre-Mai). Les sols sont majoritairement ferrugineux à texture limono-argileuse dans le dallol Bosso, tandis qu'ils sont hydromorphes et présentent une meilleure rétention en eau dans le dallol Maouri [14 - 16]. Le matériel végétal utilisé est constitué de cinq génotypes ***(Tableau 1)*** qui ont été choisis suivant la diversité de leurs caractéristiques et de la disponibilité de leurs semences.

Tableau 1 : *Caractéristiques des semences utilisées*

N°	Génotypes	Code	Parentage Filiation	Provenance
1	ART478-13-3-1-1-B	G1	FKR54/BW348-1	AfricaRice
2	ART143-24-B-1-B-B	G2	JARIBU 226/APO	AfricaRice
3	ART143-150-B-1-B-B	G3	JARIBU 226/APO	AfricaRice
4	NERICA-l-19	G4	TOG5681/3*IR64	INRAN
5	Local	G5	Inconnue	Producteur

Légende : INRAN : Institut National de la Recherche Agronomique du Niger

2-2. Dispositif expérimental et approche méthodologique

Les essais ont été conduits en 2024 et 2025 dans six localités (villages) : Falmey, Bellandé, Karra, Koygolo, Lokoko et Beybeyé. Dans chaque localité, un bas-fond a été sélectionné selon son accessibilité et l'importance de la riziculture ***(Tableau 2)***. Six producteurs ont été sélectionnés aléatoirement par localité. Chez chaque producteur, les cinq génotypes ***(Tableau 1)***, ont été repartis aléatoirement cinq parcelles de 50 m² à raison d'un génotype par parcelle. Le semis a été réalisé à raison de 0,2 kg par parcelle, suivi d'un repiquage à trois semaines, à un brin par poquet et avec un espacement de 20 cm x 20 cm. La fertilisation a consisté en un apport de 800 g de l'engrais NPK au labour et de 200 g d'urée par parcelle, fractionnés en deux apports de 100 g au tallage et au début de l'initiation paniculaire. Les autres pratiques culturales ont suivi les recommandations de la recherche au Niger [17]. Le désherbage a été effectué selon les besoins et la récolte à environ 85% de maturité.

Tableau 2 : *Localisation et caractéristiques pédologiques, cumul pluviométriques*

Loc.	Dallols	Commune	Village	Nom du BF	Latitude	Longitude	Haut pluie (mm)	Nb.JP	Texture sol
L1	Bosso	Falmey	*Falmey*	*Gangani*	2,828	12,595	818	40	Limon argile
L2	Maouri	Guéchemé	*Beybeyé*	*Rahi*	3,900	12,896	849,5	36	Sablo limoneux
L3	Bosso	Falmey	*Bellandé*	*Djingal Djangoré*	2,859	12,722	818	40	Limon argile
L4	Bosso	Birni	*Karra*	*Bangou Beri*	2,933	13,003	818	40	Sablo limoneux
L5	Maouri	Guéchemé	*Aholé*	*Roihin Aholé*	3,895	12,872	849,5	36	Sablo limoneux
L6	Bosso	Koygolo	*Safa*	*Safa Issia*	2,947	13,460	818	40	Limon argile

Abréviations : Pluie (mm) = Cumul moyen pluviométrique (2024 et 2025); Nbr.JP = Nombre moyen de jours de pluies (2024 et 2025) ; B = Bosso ; M =Maouri ; BF = Bas-fond.

2-3. Évaluation agronomique et participative

Pour l'analyse des performances interannuelles, les données ont été analysées en distinguant les deux campagnes agricoles (2024 et 2025). Ainsi, concernant l'analyse de l'interaction (génotype-environnement), chaque combinaison (année x localité) a été considérée comme un environnement, soit douze environnements correspondants aux deux campagnes agricoles et aux six localités. Les environnements ont été caractérisés par la texture du sol, le cumul pluviométrique saisonnier et le nombre de jour de pluies. A la maturité, des visites de terrain ont été réalisées au cours de chaque campagne afin d'évaluer les performances des génotypes selon les critères de sélection des producteurs. Les variables agronomiques collectées sont le nombre de talles par poquet, la durée du cycle, la hauteur des plants et le rendement.

2-4. Évaluation de la qualité culinaire

Des tests de dégustation ont été organisés en milieu paysan où les grains des différents génotypes ont été décortiqués puis cuits sans aucuns ingrédients et soumis à l'appréciation d'un jury de 40 personnes composées des 6 producteurs et 34 consommateurs. Les participants ont classé les génotypes selon leurs propres critères de préférence. Les classements ont ensuite été convertis en scores et les génotypes ordonnés selon leurs scores moyens, suivant l'approche de sélection variétale participative proposée par [9].

2-5. Analyse statistique

Les données agronomiques ont été soumises à une analyse de variance (ANOVA) afin d'évaluer les effets du génotype (G), de l'environnement (E) et de leur interaction (G×E). En présence d'une interaction Génotype x Environnement (G x E) significative, une analyse AMMI (Additive Main Effets and Multiplicative Interaction) a été réalisée afin de de caractériser l'interaction, d'évaluer la stabilité des génotypes et d'identifier les génotypes présentant une adaptation spécifique ou générale aux différentes localités étudiées. La stabilité des génotypes a été appréciée à l'aide de l'indice de supériorité de Lin et Binns (Pi) [18] sur l'ensemble des localités et des deux campagnes, les faibles valeurs indiquant une meilleure performance et stabilité. Ensuite l'analyses GGE biplot a été utilisée en complément pour visualiser la performance et la stabilité des génotypes dans les différentes localités et identifier les lignées les mieux adaptés. Les analyses statistiques ont été réalisées avec GenStat Seventeenth Edition. En plus de ce logiciel, SPSS et Excel ont permis de traiter et d'analyser les données relatives aux préférences des producteurs.

3. Résultats

3-1. Conditions des environnements

Les essais ont été conduits dans six localités pendant deux années, soit 12 environnements correspondant aux combinaisons année x localité. La structure du dispositif est présentée dans le ***Tableau 3***.

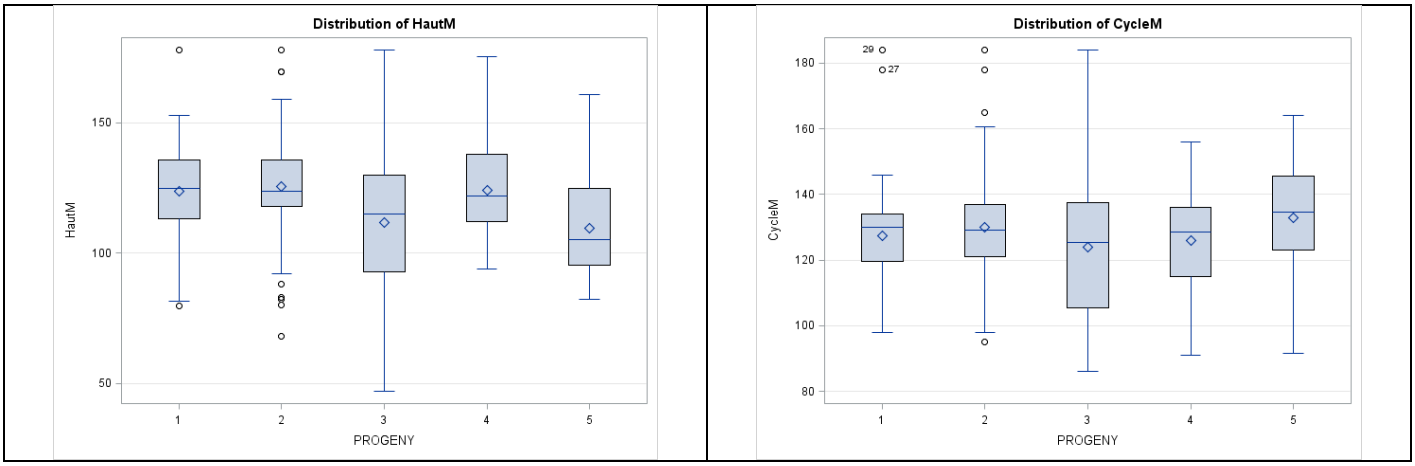
Tableau 3 : *Structure et description des Environnements*

Année	Localité	Environnement	Génotype	Répétitions	Observations
A1	L1	A1-E1	5	6	30
A1	L2	A1-E2	5	6	30
A1	L3	A1-E3	5	6	30
A1	L4	A1-E4	5	6	30
A1	L5	A1-E5	5	6	30
A1	L6	A1-E6	5	6	30
A2	L1	A2-E1	5	6	30
A2	L2	A2-E2	5	6	30
A2	L3	A2-E3	5	6	30
A2	L4	A2-E4	5	6	30
A2	L5	A2-E5	5	6	30
A2	L6	A2-E6	5	6	30
Total	**6 Localités**	**12 Environnements**	**5**	**6**	**360**

Le dispositif comprend 12 environnements, cinq génotypes et six répétitions, soit 360 observations. Il permet d'évaluer les performances des génotypes dans différentes conditions et d'analyser l'interaction génotype x environnement. L1 à L6 désignent les six localités étudiées, tandis que A1 et A2 correspondent respectivement aux années 2024 et 2025. Chaque combinaison année x localité constitue un environnement, soit 12 environnements au total. Le ***Tableau 3*** présente la structure des essais : six localités suivies pendant deux années, soit 12 environnements, cinq génotypes et six répétitions. Ce dispositif permet de comparer les performances des génotypes, d'évaluer l'effet des environnements et d'analyser l'interaction des génotypes x environnement. Il constitue ainsi la base de l'analyse de variance et de l'évaluation ultérieure de la stabilité des génotypes.

3-2. Performance agronomiques des génotypes étudiés et Analyse de Variance

La ***Figure 1*** expose respectivement la hauteur moyenne, le nombre moyen de talles par poquet, la durée moyenne de cycle et le rendement moyen des génotypes obtenus sur deux ans sur l'ensemble des localités étudiées.



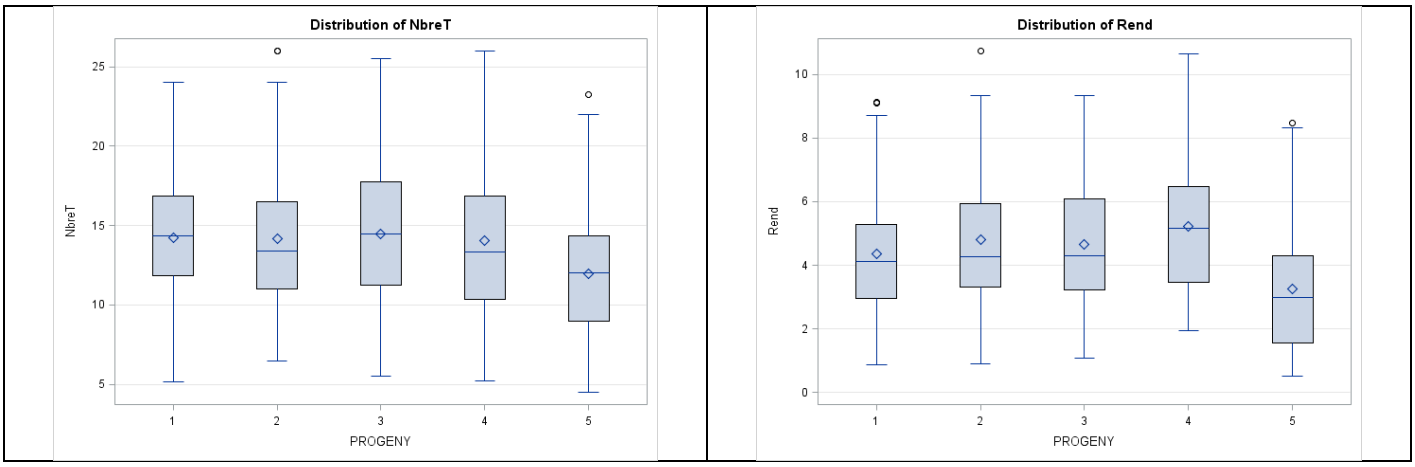


Figure 1 : *Performances agronomiques des cinq génotypes : Hauteur, cycle, nombre de talles et rendement*

Légende : Progeny = génotype ; NbrT : Nombre de talles par poquet ; Rend : Rendement moyen ; Haut M = Hauteur moyen des plants ; CycleM = Cycle moyen

Les performances des cinq génotypes ont été comparées selon la hauteur des plants, la durée du cycle, le nombre de talles par poquet et le rendement en grains ***(Tableau 4)***.

Tableau 4 : *Performances agronomiques des génotypes de riz et groupes homogènes (test LSD à 5%)*

Génotype	Hauteur (cm)	Durée du cycle	Nombre de talles/Poquet	Rendement moyen t ha^{-1}
G2	125,43 A	130,11 AB	14,16 A	4,79 AB
G4	124,29 A	125,86 BC	14,07 A	5,22 A
G1	123,78 A	127,46 BC	14,26 A	4,36 B
G3	111,65 B	123,93 C	14,49 A	4,66 B
G5	109,53 B	132,77 A	11,99 B	3,26 C
Moyenne	118,94	128,03	13,79	4,5

Les moyennes suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes selon le test LSD

G4 présente le rendement moyen le plus élevé (5,22 t/ha), statistiquement comparable à celui de G2 (4,79t/ha). G5 se distingue par le cycle le plus long, le plus faible nombre de talles et le rendement le plus faible (3, 26 t/ha). Ces résultats mettent en évidence des différences de performance entre les génotypes.

3-3. Effets du génotype, de l'environnements et interaction G X E

L'analyse de variance combinée révèle des effets hautement significatifs de l'environnement et du génotype sur le rendement, ainsi qu'une interaction génotype x environnement significatif. L'environnement explique 34,73% de la variation totale du rendement, tandis que l'effet génotypique et l'interaction génotype x environnement ont représenté respectivement 9,58% et 8,22% ***(Tableau 5)***.

Tableau 5 : *Analyse de variance combinée du rendement des génotypes de riz*

Source de variation	ddl	SC	CM	F	Contribution
Environnement	11	564,86	51,352	28,234***	34,733
Génotype	4	155,812	38,953	21,417***	9,581
Génotype x Environnement	44	133,631	3,037	1,67**	8,217
Répétition (Environnement)	60	335,492	5,592	3,074***	20,629
Erreur	240	436,509	1,819		26,84
Total	**359**	**1626,31**			**100**

L'analyse de variance combinée a permis d'évaluer les effets de l'environnement, du génotype et de leur interaction sur le rendement ***(Tableau 5)***. L'environnement contribue le plus à la variation du rendement (34,73%), devant le génotype (9,58%) et l'interaction G x E (8,22%). Ces résultats soulignent l'importance des conditions de culture et justifient l'analyse de la stabilité des génotypes.

3-4. Stabilité et adaptation des génotypes

3-4-1. Analyse de la stabilité

Le classement obtenu par l'indice de supériorité ***(Tableau 6)*** montre que le génotype 4 (NERICA L19) constitue le génotype le plus performant et le plus stable, avec la plus faible valeur de Pi (0,0635). Le génotype 2 occupe la deuxième position (Pi=0,3549), suivi du génotype 3 (Pi=0,5791). Le génotype 1 présente une stabilité intermédiaire, tandis que la variétale locale (G5) se caractérise par la valeur Pi la plus élevée, associée au rendement moyen global le plus faible.

Tableau 6 : *Classement des génotypes suivant l'analyse de la stabilité*

Génotype	Indice supériorité (Pi)	Rang Pi	Rang classement
G1	1,0721	4	4
G2	0,3549	2	2
G3	0,5791	3	3
G4	0,0635	1	1
G5	3,0404	5	5

G4 présente le plus faible indice Pi (0,0635), suivi de G2 (0,3549), tandis que G5 affiche le plus élevé (3,0404). Ce classement concorde avec les rendements moyens : G4 apparait comme le génotype le plus prometteur, alors que G5 est le moins performant. Toutefois, l'indice Pi ne suffit pas à démontrer, à lui seul, une stabilité générale.

3-4-2. Analyse de l'Adaptation des génotypes

3-4-2-1. Contribution des génotypes à l'interaction GXE : analyse AMMI

La décomposition AMMI (Additive Main Effets and Multiplicative Interaction) montre que les deux premières composantes principales, IPCA 1 et IPCA 2 (Interaction Principal Component/ Composante Principale de l'Interaction), expliquent respectivement 55,51% et 30,12% de la variation attribuable à G X E, soit une contribution cumulée de 85,63%. IPCA 1 est hautement significativement (P<0,001), tandis que IPCA2 est significative au seuil de 5% (P=0,042). En revanche, IPCA3 et IPCA4 ne sont pas significatives.

Tableau 7 : *Analyse AMMI de l'interaction Génotype X Environnement pour le rendement*

Composante	ddl	SC	CM	F	Contribution à G X E	Contribution cumulée
IPCA1	14	74,175	5,298	2,913***	55,51	55,51
IPCA2	12	40,248	3,354	1,844**	30,12	85,63
IPCA3	10	14,485	1,448	0,796	10,84	96,47
IPCA4	8	4,723	0,59	0,325	3,53	100
Total G X E	44	133,631	3,037	1,67	100	100

Le model AMMI a été utilisé pour déterminer les génotypes qui présentent une adaptation spécifique. La ***Figure*** ci-dessus présente les résultats de l'Analyse AMMI Biplot.

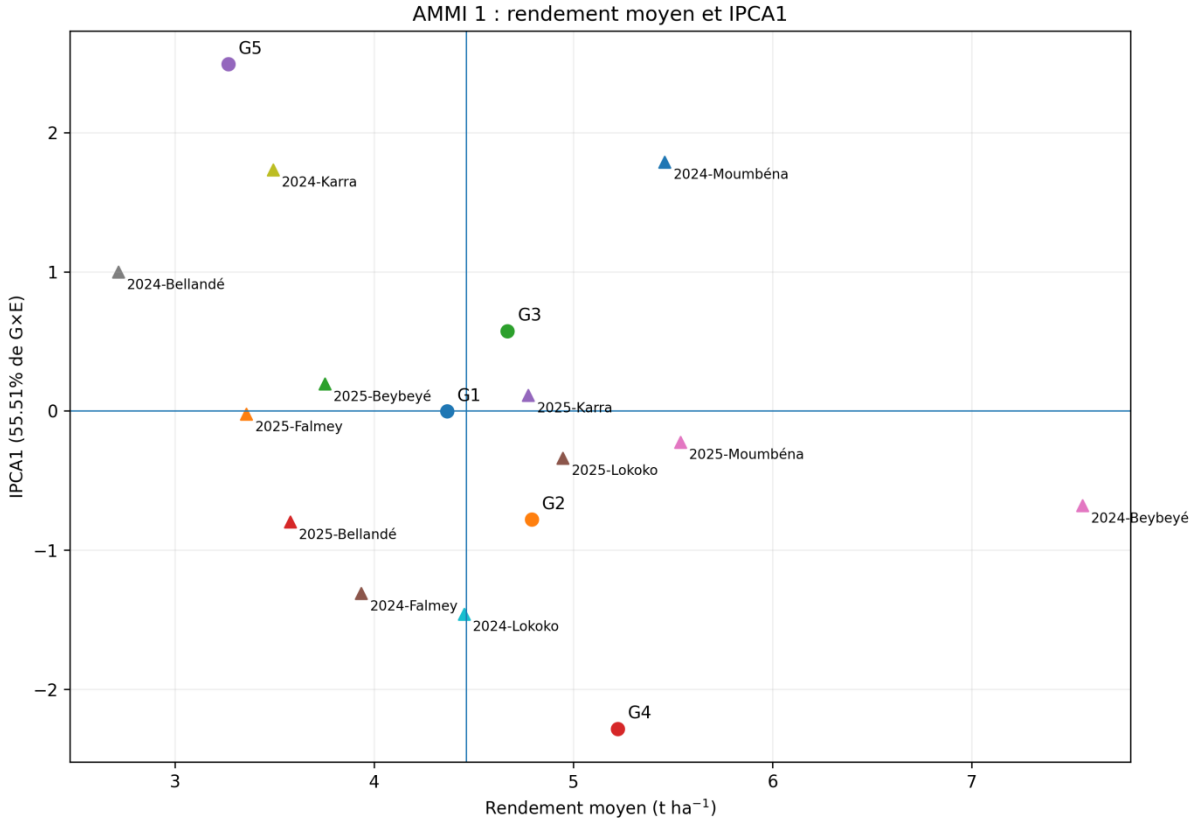


Figure 2 : *AMMI 1 biplot illustrant la stabilité et l'adaptation spécifique des génotypes dans les différentes localités*

Les deux premiers axes de l'analyse AMMI expliquent 85,63% de la variation liée à l'interaction génotype x environnement (G X E), avec 55,51% pour l'IPCA 1 et 30,12% pour l'IPCA 2. Le génotype G4 présente le rendement moyen le plus élevé, mais se caractérise par une forte contribution à l'interaction, indiquant une réponse plus spécifique aux conditions environnementales. Les génotypes G2 et G3, avec des rendements moyens respectifs 4,79 et 4,66 t ha $^{-1,}$ présentent des scores d'interaction plus modérés et apparaissent relativement proches de l'origine dans le biplot AMMI 2 (annexe 2), traduisant un comportement plus régulier entre environnements. G5, qui présente le rendement moyen le plus faible, contribue également fortement à l'interaction. Sur le biplot AMMI1, les environnements 2024-Moumbéna et 2024-Karra présentent les scores IPCA1 positifs les plus élevés, tandis que 2024-Lokoko et 2024-Falmey présentent les scores négatifs les plus importants. Ces environnements contribuent ainsi davantage à la différenciation des dépenses génotypiques sur le premier axe d'interaction. Les environnements de 2025 présentent globalement des scores IPCA1 plus proches de zéro, suggérant une contribution plus faibles à l'interaction décrite par cet axe. La position des génotypes et des environnements sur des côtés opposés ou similaires de l'axe IPCA 1 traduit des réponses différentielles aux conditions environnementales et permet d'identifier des tendances d'adaptation spécifique.

3-4-2-2. Performance relative et adaptation des génotypes à travers les environnements : GGE biplot

Les nuages de points GGE biplot ont été réalisés afin de visualiser la variabilité de stabilité entre les génotypes et identifier les éventuels méga-environnements (annexe 3).

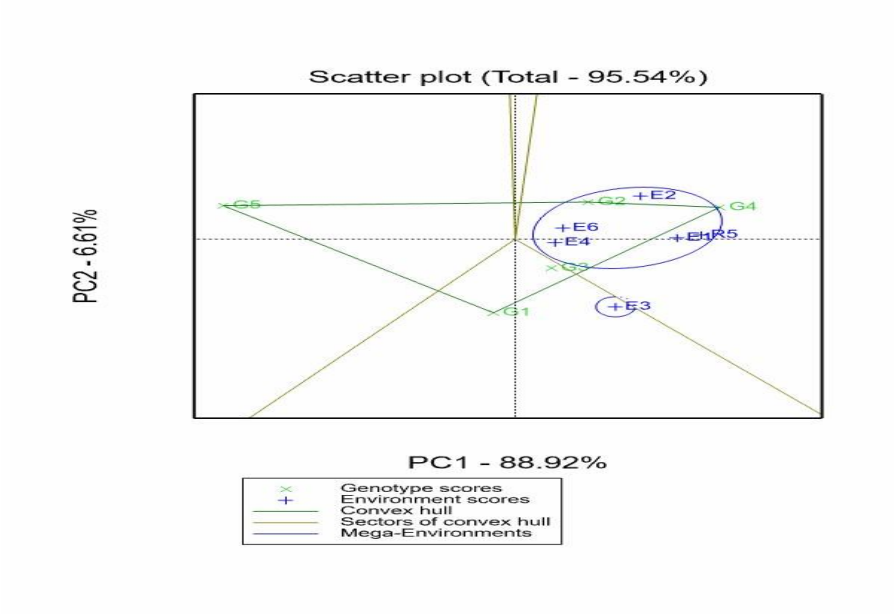


Figure 3 : *Résultats de l'Analyse GGE biplot pour rendement*

La ***Figure 3*** présente la structure de l'interaction génotype X environnement pour le rendement en grains. Les deux premières composantes expliquent 95,5% de la variation totale. Le génotype 4 affiche à la fois un rendement élevé et une large adaptabilité puisqu'elle se situe à droite de l'origine. Le génotype G1 passe par l'origine du biplot et au sommet des polygones. L'analyse montre également un regroupement des sites en deux méga environnements distincts pour les caractères du nombre de talles et hauteur des plants.

3-5. Préférences des producteurs et qualité culinaire

3-5-1. Préférences des producteurs et critères de sélection des génotypes

Les critères de sélection des producteurs sont consignés dans le ***Tableau 8***.

Tableau 8 : *Fréquences des critères d'appréciation évoquées par les producteurs*

Dimensions	Critères	Fréquence relative (%)	
Cycle	Maturité précoce	18,89	26,95
	Maturité tardive	8,06	
Rendement/Production	Bon remplissage des grains/Forme des grains	15	29,16
	Bon rendement	9,44	
	Panicules chargés	4,72	
Architecture	Haute taille	9,44	28,34
	Faible tallage	3,06	
	Bonne capacité de tallage	10,28	
	Taille courte	5,56	
Contraintes	Sensible aux attaques/maladies	4,17	15,56
	Sensible aux stress hydriques	3,89	
	Tolérance aux inondations/immersions	1,67	
	sensibilité aux inondations	1,39	
	Biomasse excessive	1,11	
	Sensibilité à la salinité	1,11	
	Coloration des grains	0,83	
	Tolérante aux sècheresses	0,83	
	Tolérante aux inondations	0,56	
Total		100	100

Le ***Tableau*** montre que les critères d'appréciation des producteurs sont principalement liés à la production, au cycle et à l'architecture des plants. Les critères relatifs à la production, au cycle et à l'architecture des plants constituent les principales dimensions de préférence avec respectivement (29,16%), dominée par le bon remplissage et la forme des grains (15%), suivis du bon rendement (9,44%) et des panicules chargés (4,72%). Le cycle représente 26,95% des critères citées, avec une prédominance de la maturité précoce (18,89%) par rapport à la maturité tardive (8,06%). L'architecture des plants contribue à 28,34% des citations, notamment la bonne capacité de tallage (10,28%) et la haute taille (9,44%). En revanche, les contraintes sont moins fréquemment évoquées (15,56%), principalement la sensibilité aux attaques et maladies (4,17%) et aux stress hydriques (3,89%). Globalement, les producteurs accordent donc davantage d'importance aux caractéristiques directement associées à la précocité, au potentiel de production et à l'architecture des plants qu'aux contraintes abiotiques et biotiques. Le ***Tableau 9*** présente le classement des cinq génotypes selon les préférences des producteurs/productrices. Il ressort de son analyse que le rang moyen de classement des différents génotypes varie de 2,04 à 4,18 avec des écarts types très faible variant entre 1,13 à 1,42. Le classement des producteurs des cinq génotypes donne les résultats suivants : NERICA L-19, ART 478-13-3-1-1-B, ART 143-150-B-1-B-B, ART143-24-B-1-B-B et la locale occupent respectivement la première, deuxième, troisième, quatrième et cinquième place.

Tableau 9 : *Classement des génotypes selon les scores attribués par les producteurs*

Génotypes	Classement des producteurs					Rang moyen	Rang final
	1er	2e	3e	4e	5e		
NERICA L -19	32	14	21	1	4	2,04	1
ART 478-13-3-1-1-B	18	26	17	7	4	2,35	2
ART 143-150-B-1-B-B	16	11	13	20	12	3,01	3
ART143-24-B-1-B-B	5	14	18	23	12	3,32	4
Local	3	7	3	20	39	4,18	5

3-5-2. Appréciation culinaires des génotypes

Les critères d'appréciations des producteurs et consommateurs mentionnés pour les quatre génotypes sont consignés dans la ***Figure 4***.

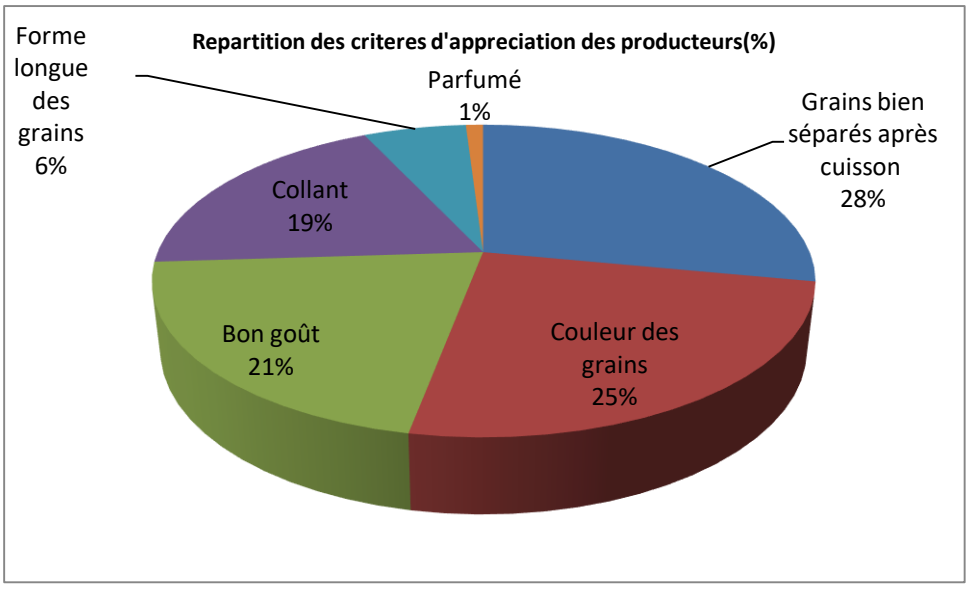


Figure 4 : *Fréquences des critères de préférence exprimés par les producteurs et consommateurs*

Les qualités fréquemment mentionnées par les évaluateurs sont les grains bien séparés après cuisson (wassa wassa, en langue) avec une fréquence de 28%, ensuite la couleur blanchâtre des grains avec une fréquence de 28%, le gout bon (21% évoqués) et l'aspect pâteux (collant) des grains (19%). Par contre les mentions faiblement évoqués sont la forme longue des grains et l'aspect aromatique des grains. Pour établir le classement, les scores moyens issus de l'évaluation culinaire ont été standardises sur une même échelle.

Tableau 10 : *Scores et rang des génotypes attribués par les évaluateurs*

Génotypes	Goût	Forme long des grains	Arôme	Couleur	Pâteux	Grains bien séparés	Score global	Rang
ART 478-13-3-1-1-B	1,830	1,930	1,200	1,600	2,730	2,110	1,900	1
NERICA L -19	2,100	2,050	3,180	2,150	2,350	1,370	2,200	2
ART143-24-B-1-B-B	2,350	2,380	2,470	2,350	2,820	2,450	2,470	3
ART143-150-B-1-B-B	3,280	3,350	3,150	3,300	2,970	3,150	3,200	4

Il ressort du ***Tableau 14*** d'analyse des scores moyens de classement des génotypes que c'est le génotype ART 478-13-3-1-1-B qui occupe la première place, suivi de la NERICA L -19 qui se place en deuxième position ; ensuite viennent les génotypes ART143-24-B-1-B-B et ART 143-150-B-1-B-B avec respectivement un score moyen de 2,47 et 3,2. Le génotype ART 478-13-3-1-1-B se distingue, des faibles scores faibles attribués par les évaluateurs en raison de ces caractéristiques aromatiques (1,2) et de la couleur blanchâtre des grains. Elle est également appréciée pour la forme longue de ses grains. La NERICA L19 se distingue par des scores faibles pour les caractéristiques « grains bien séparés » à la cuisson et la forme longue des grains. Le génotype ART143-24-B-1-B-B est apprécié par les évaluateurs pour ses qualités liées au goût, à la forme longue des grains et la couleur des grains. Quant au génotype ART 143-150-B-1-B-B, sa position se justifie selon les évaluateurs par l'aspect pâteux des grains (adapté à la pâte) et le goût.

3-6. Évaluation participative croisée entre performances agronomiques et acceptabilité culinaires des génotypes

Les résultats de l'évaluation participative ***(Tableau 11)*** montrent des différences de perception entre les performances agronomiques et les qualités culinaires des génotypes.

Tableau 11 : *Évaluation globale des génotypes*

Génotypes	Rang au champ	Rang culinaire	Rang moyen
NERICA L -19	1	2	1,5
ART 478-13-3-1-1-B	2	1	1,5
ART 143-150-B-1-B-B	3	4	3,5
ART143-24-B-1-B-B	4	3	3,5

Pour les performances agronomiques, NERICA L19 obtient le meilleur rang, suivi de l'ART 478-13-3-1-1-B (2,35), tandis que ART143-24-B-1-B-B et ART 143-150-B-1-B-B occupent respectivement les troisième et quatrième rangs. Concernant les qualités culinaires, ART 478-13-3-1-1-B est la lignée la plus mieux appréciée, devant NERICA L19 (2,2), alors que les génotypes ART143-24-B-1-B-B et ART 143-150-B-1-B-B présentent des scores moins favorables. NERICA L19 présente la meilleure performance agronomique et une bonne stabilité, tandis qu'ART 478-13-3-1-1-B présente la meilleure acceptabilité culinaire. La sélection finale dépend donc du critère considéré.

4. Discussion

Les différences de rendement entre génotypes et environnements montrent que la productivité dépend à la fois du potentiel génétique et des conditions locales. Ces différences traduisent l'expression d'une diversité génétique importante, condition essentielle à la sélection de variétés adaptées aux conditions locales. Ces observations rejoignent les conclusions de [19-20], qui soulignent que la variabilité génétique constitue un levier majeur pour l'amélioration de la productivité du riz en Afrique subsaharienne. Le rendement moyen enregistré pour NERICA L-19 (5,22 t/ha) et ART143-24-B-1-B-B (4,79 t ha^{-1}) est supérieur aux rendements généralement observés dans les bas-fonds du Niger, souvent inferieurs à 3 t ha^{-1} selon [21]. Ces performances confirment le potentiel des génotypes améliorées dans les environnements de bas-fonds non aménagés. Des résultats comparables ont été rapportés par [22], au Burkina et par [23], au Sénégal, où certaines lignées de NERICAL présentaient de rendements compris entre 25 et 60% par rapport aux variétés locales. L'effet hautement significativement de l'environnement observé dans cette étude confirme le rôle déterminant des conditions biophysiques sur l'expression du potentiel des génotypes. Les différences entre Falmey, Bellandé, Mounbéna, Lokoko, Beybeyé et Karra reflètent l'influence combinée de la texture des sols, de la disponibilité en eau et de la durée d'engorgement des bas-fonds. Les travaux de [14-16], et avaient déjà montré que les sols des dallols du Niger présentent une forte hétérogénéité pédologique susceptible d'affecter les performances des cultures. Ces résultats corroborent ceux de [8], ainsi que [24], qui indiquent que dans les essais multi locaux, l'environnement constitue généralement la principale source de variation. La faible interaction Génotype x Année observée pour les caractères agronomiques constitue un résultat particulièrement intéressant. Elle suggère que le comportement relatif des génotypes demeure relativement constant entre les campagnes 2024 et 2025 malgré les variations pluviométriques observées. Cette stabilité temporelle renforce la crédibilité des performances enregistrées et constitue un critère favorable pour une éventuelle diffusion variétale.

Des conclusions similaires ont été obtenues par [25], dans les programmes d'évaluation multi locale en Afrique de l'Ouest. L'Analyse AMMI et le GGE biplot ont permis de préciser les niveaux d'adaptation des génotypes. La proximité de NERICA L19 et ART 143-24-B-1-B-B avec l'origine du biplot traduit une bonne stabilité inter-environnements. Selon [26], les génotypes présentant de faibles valeurs d'IPCA sont généralement considérés comme les stables. Les résultats obtenus confirment donc le bon comportement de ces deux génotypes dans les différents bas-fonds étudiés. En revanche, ART 478-13-3_1-1-B apparait davantage adaptée à certaines localités spécifiques telles que Falmey, Lokoko et Karra, illustrant le phénomène d'adaptation spécifique décrit par [27]. Les analyses GGE ont également montré que plus de 95% de la variation du rendement est expliquée par les deux premières composantes principales. Ce niveau d'explication est supérieur à celui observé dans plusieurs études similaires sur le riz de bas-fonds en Afrique de l'Ouest où les valeurs rapportées varient généralement entre 70 et 90% [28, 29]. Cette forte représentativité confère une grande fiabilité aux résultats obtenus. L'évaluation participative a apporté des informations complémentaires essentielles que les seules mesures agronomiques ne permettent pas de révéler. Les critères les plus fréquemment mentionnés par les producteurs étaient la précocité (18,89), la qualité du remplissage des grains (15%), la capacité de tallage (10,28%) et le rendement (9,44%). Ces préférences montrent que les producteurs des bas-fonds recherchent avant tout des variétés capables de sécuriser la production dans des environnements à forte variabilité hydrique. Ces observations sont cohérentes avec les travaux de [9, 30, 31], qui montrent que les critères paysans associent généralement productivité, sécurité alimentaire et réduction du risque climatique. Le classement participatif place NERICA L19 au premier rang agronomique (score moyen 2,04), principalement en raison de sa précocité, de sa bonne capacité de tallage et de son rendement élevé. ART 478-13-3-1-1-B arrive en deuxième grâce à sa taille élevée, son bon remplissage des grains et son adaptation aux zones sujettes à l'inondation. Ces résultats

démontrent que les préférences paysannes sont largement cohérentes avec les performances agronomiques mesurées, ce qui renforce la pertinence de l'approche de sélection participative préconisées par [32, 33]. Les analyses organoleptiques montent toutefois que les préférences des producteurs ne reposent pas uniquement sur les performances au champ. Les critères les plus appréciées lors de la dégustation sont la bonne séparation des grains après cuisson (28%), la couleur blanchâtre des grains (25%) et le gout (21%). Dans ce contexte ART 478 obtient le meilleur classement culinaire grâce à sa couleur blanchâtre, son gout apprécié et sa faible tendance au collage. Cette préférence rejoint les observations réalisées par [34 - 36], qui montrent que la qualité culinaire constitue un déterminant de l'adoption des nouvelles variétés de riz. L'un des résultats les plus marquants de cette étude réside dans la convergence entre performances agronomiques et acceptabilité sociale. Alors que NERICA L19 domine l'évaluation au champ, ART 478 est préférée lors des dégustations. L'intégration des deux dimensions aboutit finalement à un classement global très proche entre ces deux génotypes (2,120 contre 2,125). Cette complémentarité illustre parfaitement l'intérêt des approches participatives qui permettent d'éviter la sélection des variétés performantes mais peu acceptées par les utilisateurs finaux. Comme l'ont souligné [37 - 39], le succès d'une variété dépend autant de ses performances agronomiques que de son adéquation aux préférences des producteurs et des consommateurs.

5. Conclusion

Cette étude a permis d'évaluer, dans des conditions réelles de production des bas-fonds des dallols Bosso et Maouri, les performances agronomiques, la stabilité, la qualité des grains et l'acceptabilité paysanne de quatre génotypes de riz comparés à une variété locale. Les résultats ont mis en évidence une variabilité significative entre les génotypes pour les principaux caractères étudiés, notamment le rendement, la durée du cycle, la hauteur des plants et le nombre de talles. Les génotypes NERICA L19 et ART 143-24-B-1-B-B ont présentés les meilleures performances agronomiques, avec des rendements respectifs de 5,22 t ha^{-1} et 4,79 t ha^{-1} ; supérieurs à ceux de la variétale locale. Les analyses de stabilité (AMMI et GGE biplot) ont montré une bonne adaptation de ces génotypes à l'ensemble des localités évalués. Les résultats ont également confirmé l'importance prépondérante de l'effet environnemental dans l'expression des performances des génotypes. L'évaluation participative a révélé que les producteurs privilégient principalement la précocité, le bon remplissage des grains, la capacité de tallage et le rendement, tandis que les consommateurs accordent une attention particulière à la qualité culinaire, notamment la bonne séparation des grains après cuisson, à leur couleur et à leur gout. La prise en compte simultanée des critères agronomiques et culinaires a conduit au classement global d'ART478-13-3-1-1-B et NERICA L19 comme les génotypes les plus prometteuses pour les bas-fonds de la région de Dosso. Ces résultats confirment l'intérêt de l'approche participative pour l'identification de variétés répondant à la fois aux exigences des producteurs et aux attentes des consommateurs. Ils fournissent ainsi une base scientifique solide pour la diffusion et la valorisation de nouvelles variétés adaptées aux systèmes rizicoles de bas-fonds du Niger.

Remerciements

Les auteurs remercient le Programme PRECIS/Dosso pour son appui financier à la réalisation de cette étude. Ils expriment également leur reconnaissance à l'Institut National de la Recherche Agronomique du Niger (INRAN) pour son appui en semences ayant contribué à la mise en place des essais. Les auteurs remercient enfin les producteurs ayant participé à la conduite des essais et à l'évaluation participative des lignées.

Références

[1] - MOSSI MAIGA ILLIASSOU, A. HAOUGUI et A. SOULEYMANE, « La culture du riz hors aménagement dans le département de Gaya au Niger : l'appropriation des techniques d'une riziculture intensive », *Journal of Applied Biosciences*, Vol. 96, (2015) 9129 - 9140 p.

[2] - Office National des Aménagements Hydro Agricoles (ONAHA), Rapport annuel des activités 2024, Niamey, Niger, (2024)

[3] - SIDO A. YACOUBA, E. SAMINOU, A. HASSANE, M. MOSSI, I. YACOUBA, A. BOUZOU A., M. HASSANE, I. BAYE et I. SEYNI, « État des lieux de la riziculture au Niger », Ministére de l'Agriculture et de l'Elevage, Niamey, Niger, (2015) 92 p.

[4] - A. NIANG, Rice yield gaps in West Africa. Thèse de Doctorat en Sciences agronomiques, Universität Bonn, Institute of Crop Science and Resource Conservation, Department of Plant Nutrition, Bonn, Germany, (2019) 103 p.

[5] - I. G. YACOUBA, SIDO A. Y., G. YADJI et S. SIDIKOU, « Caractérisation agronomique de la Riziculture des bas-fonds au Niger : cas du dallol Bosso », *Journal of Applied Biosciences*, Vol. 182, (2023) 19018 - 19041 p.

[6] - M. RAUNET, Les bas -fonds en Afrique de l'Ouest: classification, caractérisation et utilisation agricole, *ORSTOM*, Collection « Études et Thèses », Paris, (1985) 119 p.

[7] - J. ALBERGEL, J. M. LAMAECHERE, B. LIDON, A. MOKADEM et W. VAN DRIEL, Mise en valeur agricole des bas-fonds au Sahel : typologie, fonctionnement hydrologique, potentialités agricoles. Rapport final du projet CORAF-R3S, Ouagadougou, Burkina Faso, (1991) 335 p.

[8] - W. YAN and M. S KANG, GGE biplot Analysis: A graphical Tool for Breeders, *Geneticists and Agronomists*. Boca Raton, CRC Press, (2003) 335 p.

[9] - J. R. WITCOMBE, K. D. JOSHI and B. R. STHAPIT, « Farmer participatory crop improvement. I. Varietal selection and breeding methods», *Experimental Agriculture*, Vol. 32, (1991) 445 - 460 p.

[10] - SIDO A. YACOUBA, O. ZAKARI MOUSSA, A. HALIDOU, G. IBROH et A. BASSO, « Évaluation des performances agronomiques et socio-économiques des lignées intra et interspécifiques de riz de bas fond/irrigué au Niger », *Annales des Sciences Agronomiques*, Vol. 17, N°1 (2013) 51 - 64 p. ISSN 1659-5009

[11] - SIDO A. YACOUBA, G. YADJI, M. MAMANE TCHICAMA et A. ISSA NOUROU, « Évaluation participative des variétés de riz en riziculture au tour des mares au Niger : cas des communes rurales d'Imanan et de Tondikandia », *Journal of Applied Biosciences*, Vol. 127, (2017) 12857 - 12866 p.

[12] - SIDO A. YACOUBA, S. KAKA, G. IBRO et A. IBRO SAFIATOU, « Évaluation des performances à l'étuvage des variétés améliorées de riz dans les pôles rizicoles de Tillabéry et Gaya au Niger », *Journal of Animal & Plant Sciences*, Vol. 46, (3) (2020) 8337 - 8349 p.

[13] - Conseil Régional de Dosso. Plan de Développement Régional 2016-2020 de Dosso, Niger, (2015)

[14] - G. BOUDET, Projet de mise en valeur du Dallol Maouri (République du Niger) : étude des pâturages naturels, Études agrostologues N°26. Institut d'Élevage et de Médecine Vétérinaires de Pays Tropicaux (IEMVT), Maisons-Alfort, France, (1969) 306 p.

[15] - J. L. SABATIER, Y. BOULVERT and J. DELVILLE, Étude des sols et potentialités agricoles dans les dallols du Niger. *ORSTOM*, PARIS, (1998)

[16] - SOGETAH, Étude pédologique de la vallée fossile du dallol Bosso. Rapport technique, Niger, (1963)

[17] - Ministère de l'Agriculture et de l'Élevage (MAG/EL), Catalogue National des Variétés et Semences Homologuées du Niger. Edition 2021. Comité National des Semences CN-Sem, Niamey, Niger, (2021) 124 p. Disponible sur le site RECA Niger. Téléchargement direct du PDF (Rapport RECA)

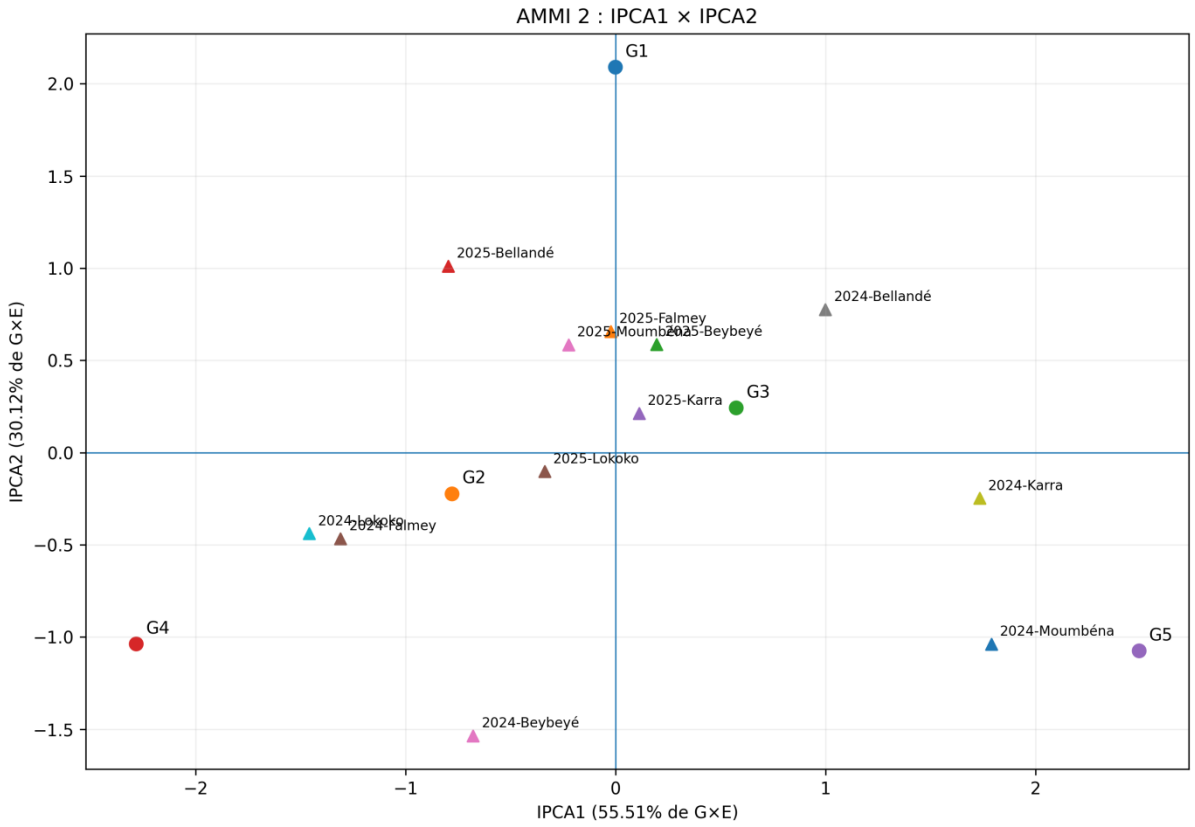
[18] - C. S. LIN and M. R. BINNS, « A superiority measure of cultivar performance for cultivar x location data», *Canadian Journal of Plant Science*, 68-(1) (1988) 193 - 198 p.

[19] - M. DINGKUHN, D. E. JOHNSON, A. SOW et A. Y. AUDEBERT, « Relationships between upland rice canopy characteristics and weed competitiveness», *Field crops Research*, Vol. 61, (1998) 79 - 95 p.
[20] - AFRICA RICE CENTER, AfricaRice Center (AfricaRice) : Annuel Report 2011: A new rice research for development strategy for Africa. Cotonou, Benin: Africa Rice Center. ISBN : Print 978-92-9113-360-4
[21] - Ministère de l'Agriculture et de l'Élevage (MAG/EL), Rapport d'évaluation préliminaire des récoltes et Résultats provisoires de la campagne agricole d'hivernage 2023. Niamey: Direction des Statistiques, (2023)
[22] - A. DIAGNE, E. AMOVIN-ASSAGBA, K. FUTAKUCHI and M. C. S. WOPEREIS, "Estimation of cultivated area, number of farming households and yield major rice-growing environments in Africa», in Realizing Africa's Rice Promise, CAB International, (2013) 35 - 45 p.
[23] - M. SIE, W. DOGBE et K. N. DRAME, « Évaluation multi-locale des variétés de riz en Afrique de l'Ouest», *Cahiers Agricultures*, Vol. 21, (5) (2012) 335 - 342 p.
[24] - H. G. GAUCH JR., « A simple protocol for AMMI analysis of yield trials », *Crop Science*, Vol. 53, N°5 (2013) 1860 - 1869 p.
[25] - B. BADU-APRAKU, M. OYEKUNLÉ et R. O. AKINWALÉ, «Combining stability analyses of maize hydrides in stress and non-stress environments», *Crop Science*, Vol. 52, (2012) 1 - 14 p.
[26] - J. L. PURCHASE, H. HATTING and C. S. VAN DEVENTER, «Genotype x environment interaction of winter wheat in South Africa: Stability analysis using AMMI», *South African Journal of Plant and Soil*, Vol. 17, (3) (2000) 101 - 107 p.
[27] - W. YAN and N. A. TINKER, « Biplot analysis of multi-environment trial data: principles and applications », *Canadian Journal of Plant Science*, Vol. 86, (2006) 623 - 645 p.
[28] - RO. AKINWALE, G. GREGORIO, F. NWILENE, BO. AKINYELE, SA. OGUNBAYO and AC. ODIYI, «Heritability and correlation coefficient analysis for yield and its components in rice (Oryza sativa) », *African Journals of Plant Science*, Vol. 5, (3) (2011) 207 - 212 p.
[29] - I. OUEDRAOGO, M. SIÉ, B. V. BADO, Y. DEMBELÉ et MN. NDJIONDJOP, «Multi-environment evaluation of rice genotypes in West Africa», *International Journal of Agronomy*, (2019) 1 - 11 p.
[30] - S. CECCARELLI and S. GRANDO, « Decentralized-participatory plant breeding: An example of demand driven research», *Euphytica*, Vol. 155, (2007) 349 - 360 p.
[31] - T. R. PARIS, Guide to participatory varietal selection for submergence-tolerante rice, Los Banos, Philippines, *International Rice Research Institute* (IRRI), (2011) 120 p.
[32] - L. SPERLING, J. A. ASHBY, M. E. SMITH, E. WELTZIEN and S. MC GUIRE, « Framework for analyzing participatory plant breeding approaches», *Euphytica*, Vol. 122, (2001) 439 - 450 p.
[33] - E. WELTZIEN, M. E. SMITH, L. S. MEILZNER and L. SPERLING, «Technical and institutional issues in participatory plant breeding methods», *Experimental Agriculture*, Vol. 32, (2003) 445-460 p.
[34] - S. S. DIPTI, MN. BARI and K. A. KABIR, « Grain quality characteristics of some Bangladesh rice varieties», *Pakistan Journal of Nutrition*, Vol. 2, (4) (2003) 242-245 p.
[35] - B. O. JULIONO et C. P. VILLAREAL, Grain quality Evaluation of Word Rice, Manila, Philippines, International Rice Research Institute (IRRI), ISBN : 9712200396, (1993) 205 p.
[36] - MC. CUSTODIO, M. DEMONT, A. LABORTE et al., « Improving food security in Asia through consumer-focused rice breeding», *Global Food Security*, Vol. 23, (2019) 19-28 p.
[37] - J. R. Witcombe, S. Gyawali, S. Sunwar et al., « Participatory plant breeding is better described as highly client-oriented plant breeding», *Experimental Agriculture*, Vol. 41, (2005) 299-319 p.
[38] - S. CECCARELLI, «Efficiency of plant breeding», *Crop Science*, Vol. 55, (2015) 87-97 p.
[39] - J. A. ASHBY, « What do we mean by participatory research in agriculture? » *Participatory Learning and Action*, Vol. 25, (1996) 15-22 p.

Annexe 1 : *Critères évoquées par les producteurs selon le génotype*

Critères	G3	G1	G2	G4	G5	Total citation	Frequene relative)
Maturité précoce	2	12	20	31	3	68	18,89%
Maturité tardive	1	2	3	0	23	29	8,06%
Bon remplissage des grains/Forme des grains	14	17	9	12	2	54	15,00%
Bon rendement	11	5	8	8	2	34	9,44%
Panicules chargés	3	6	4	4	0	17	4,72%
Haute taille	0	20	6	3	5	34	9,44%
Faible tallage	1	0	0	0	10	11	3,06%
Bonne capacité de tallage	9	8	7	11	2	37	10,28%
Taille courte	18	0	0	0	2	20	5,56%
Sensible aux attaques/maladies	4	0	5	0	6	15	4,17%
Sensible aux stress hydriques	3	0	4	0	7	14	3,89%
Tolérance aux inondations/immersions	1	2	1	2	0	6	1,67%
sensibilité aux inondations	0	0	0	0	5	5	1,39%
Biomasse excessive	2	0	1	0	1	4	1,11%
Sensibilité à la salinité	0	0	3	0	1	4	1,11%
Coloration des grains	0	0	0	0	3	3	0,83%
Tolérante aux sècheresses	3	0	0	0	0	3	0,83%
Tolérante aux inondations	0	0	1	1	0	2	0,56%
Total	72	72	72	72	72	360	100,00%

Annexe 2



Annexe 3

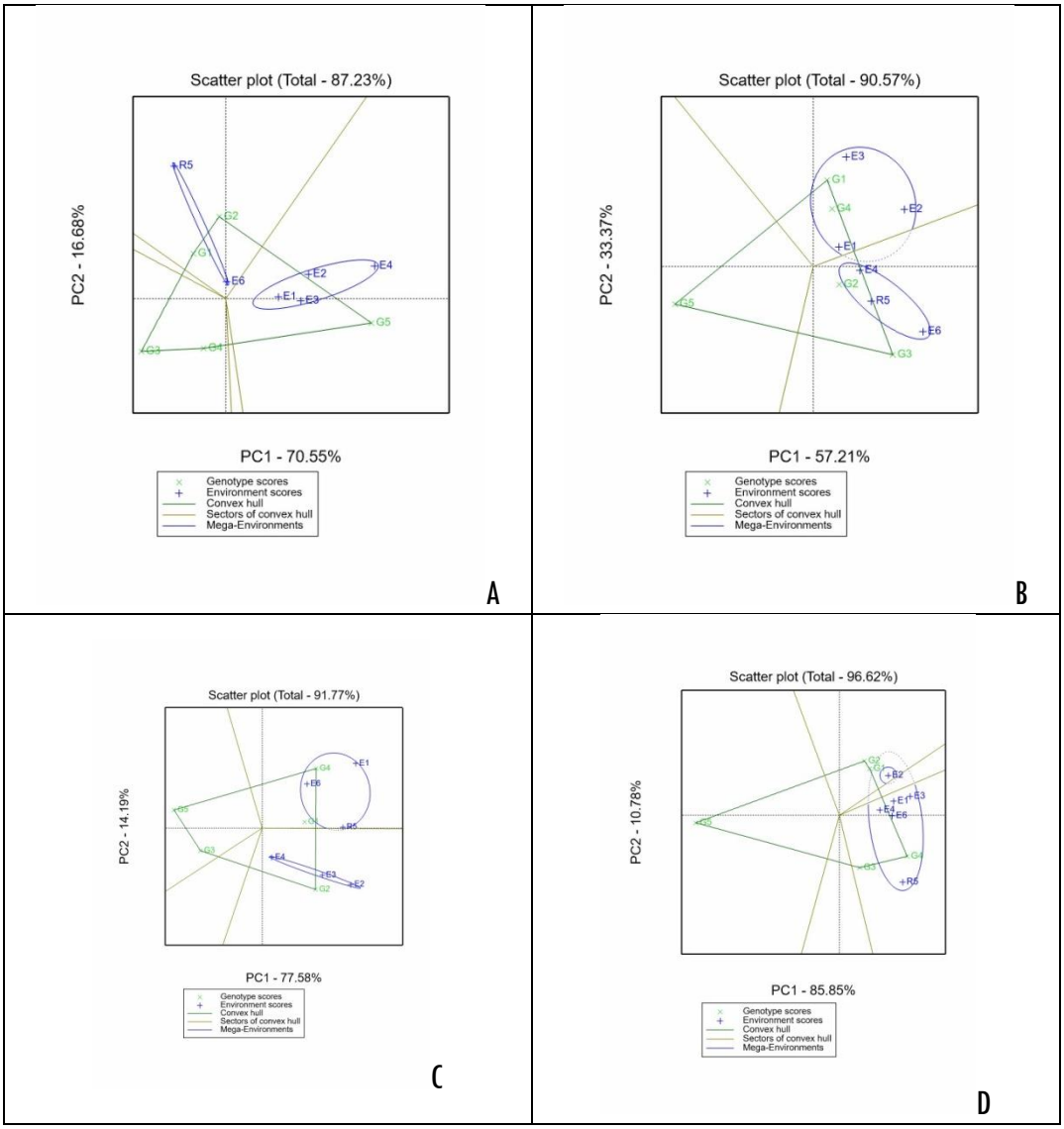


Figure 5 : *Résultats de l'Analyse GGE biplot (A pour durée du cycle ; B pour nombre de talles ; C pour Hauteur des plants et D pour rendement*