

ÉVALUATION PARTICIPATIVE DES VARIÉTÉS DE SORGHO DANS LA ZONE SOUDANO-SAHÉLIENNE DU MALI, CERCLE DE TOMINIAN

Chiaka DIALLO^{1*}, Abdoulaye G. DIALLO², Samba TRAORE²,
Aboubacar TOURE², Moussa Dramane TRAORE¹
et Eva WELTZIEN³

¹*Institut Polytechnique Rural de Formation et de Recherche Appliquée,
Koulikoro (IPR/IFRA), Département des Sciences Techniques et Agronomiques,
Laboratoire d'Agro-physio-génétique et de Biotechnologies Végétales*

²*Institut d'Economie Rurale, Centre de Recherche Agronomique de Sotuba,
Programme Sorgho, BP 262 Bamako, Mali*

³*University of Wisconsin-Madison, Agronomy Department, Madison,
WI 53706, USA*

(reçu le 15 Novembre 2022; accepté le 29 Décembre 2022)

* Correspondance, e-mail : dchiaka77@yahoo.fr

RÉSUMÉ

Le sorgho constitue la base de l'alimentation pour des millions de petits exploitants agricoles au Mali. Il est cultivé dans toutes les zones agro écologiques du Mali jouant ainsi un rôle important dans la sécurité alimentaire. Malgré son importance, sa production reste inférieure à son potentiel. Cela est dû aux stress biotiques et abiotiques et aussi à des contraintes d'ordre socio-économique et culturel qui limitent l'adoption des variétés améliorées qui sont très productives. Pour promouvoir l'adoption des nouvelles variétés nous préconisons l'implication des agriculteurs dans les processus de sélection des variétés améliorées à travers l'approche participative afin réduire l'écart observé entre le rendement réel et le potentiel du sorgho au Mali. La présente étude vise à évaluer les préférences des agriculteurs en matière de traits et de productivité des variétés sorgho. L'étude a été conduite dans le cercle de Tominian, situé dans la zone soudano-sahélienne du Mali. Seize variétés de sorgho y compris deux témoins ont été évaluées durant deux années dans un dispositif en alpha-lattice design avec deux répétitions par village. Les résultats montrent que le Témoin Jacumbe (guinea) était la plus préférée des producteurs. Par contre la 00-CZ-F5P-5 (caudatum) était la plus productive avec une faible préférence. Ceci indique qu'en plus du rendement grain les producteurs accordent aussi plus importance à des caractères tels que la qualité du grain, le type de panicule et le cycle de la variété.

Mots-clés : *évaluation participative, sorgho, traits préférences des producteurs, Tomian.*

ABSTRACT

Participatory evaluation of sorghum varieties in the Sudano-Sahelian zone of Mali, Tominian district

Sorghum is the staple food crop for millions of smallholder farmers in Mali. It is cultivated across different agro-ecological zones, thus playing an important role in food security. However, despite its importance, sorghum production remains lower compared to its potential. This is mainly due to biotic and abiotic stresses and also socio-economic and cultural constraints that limit the adoption of improved varieties that are highly productive. We advocate that involving farmers in the selection processes of improved varieties is a key driver in increasing the adoption rate and reducing the large gap observed between the actual and potential yield of sorghum in Mali. Hence, the present study aims to use a participatory research approach to assess farmers' preferences of traits and productivity of sorghum varieties. This study was conducted in four villages selected in Tominian district, located in the Sudano-sahelian zone of Mali. Sixteen varieties including two checks were evaluated over two years. The experiment design used was an alpha design with two replications per village. The results show that the local check Jacumbe (guinea race) was the most preferred variety by the producers. On the other hand, the most productive varieties was 00-CZ-F5P-5 (caudatum race) varieties. This indicates that in addition to grain yield, farmers consider others sorghum traits upon which the future adoption of the sorghum variety depends.

Keywords : *participatory evaluation, sorghum, farmer preference traits, Tomian.*

I - INTRODUCTION

Le sorgho [*Sorghum Bicolor* (L) Moench] est une céréale de la famille des Poacées (graminées) et joue un rôle important dans la sécurité alimentaire des petits exploitants agricoles en Afrique de l'Ouest en général et ceux du Mali en particulier. Il est l'une des principales céréales cultivées au Mali après le mil et le maïs avec un rendement d'environ 1 tonne à l'hectare [1]. Il occupait une superficie d'environ 1 million d'hectares avec une production 900 mille tonnes [1] soit 0,9 tonne ha⁻¹. Ces deux dernières décennies ont vu des progrès très significatifs enregistrés dans le cadre de l'amélioration variétale du sorgho au Mali et en Afrique. En effet beaucoup de travaux ont été entrepris pour augmenter la productivité grainière, du fourrage, et la qualité organoleptique des nouvelles variétés à travers l'introduction des gènes de nanisme, de la résistance au *striga*, de la précocité, de la résistance à la sécheresse et le caractère tan ainsi que la qualité des grains etc [2 - 7]. Ces efforts de recherche se sont traduits par le développement important de

nouvelles variétés dont la diffusion et l'adoption restent très limitées. En dépit de ces actions d'amélioration, les agriculteurs ont constaté qu'en condition de production paysanne, de multiples problèmes d'adaptation de ces variétés (moisissures des grains et autres) peuvent aller jusqu'à la perte totale des récoltes [8]. Pour pallier à ces problèmes, de nouvelles stratégies d'amélioration variétale ont été développées basées sur l'approche de la sélection participative des variétés avec utilisation de la diversité locale bien adaptée afin de mieux comprendre le comportement des nouvelles variétés dans les conditions de culture des producteurs d'une part, et de déterminer la préférence variétale des producteurs à travers des évaluations participatives d'autre part [9 - 12]. Cette stratégie utilise par ailleurs les connaissances acquises sur la préférence des producteurs ainsi que sur leurs expériences en sélection des plantes et la production des semences. En plus d'une meilleure implication des producteurs dans le processus, elle permet aux sélectionneurs de bénéficier d'un large éventail d'environnements spécifiques pour faire une bonne sélection dans les conditions réelles de culture des producteurs et de faciliter la diffusion et l'adoption des nouvelles variétés [13]. C'est dans ce contexte que l'objectif général de cette étude était ; d'évaluer de façon participative la productivité et la préférence des producteurs des variétés de sorgho dans la zone de Tominian au Mali. Les objectifs étaient ; de comparer le rendement grain de 16 variétés de sorgho dans le cercle de Tominian ; d'identifier et de comprendre les traits préférés des producteurs de la zone ; de faire une analyse croisée de l'évaluation des producteurs testeurs à l'évaluation globale des producteurs dans les villages de la zone d'étude.

II - MATÉRIEL ET MÉTHODES

II-1. Milieu physique

Le cercle de Tominian est une zone très importante dans la production du sorgho au Mali. Elle représentait le tiers de la production céréalière du cercle en 2007 - 2008 (Direction nationale de l'agriculture 2009). Le cercle est situé entre les isohyètes 600 et 800 mm avec une pluviométrie très irrégulière. Les sols sont très pauvres et infestés par le *Striga hermonthica*. Les données ont été collectées pendant deux années consécutives dans le cadre du projet PROMISSO (projet mil et sorgho) sur financement du Fonds International pour le Développement Agricole (FIDA). Quatre villages ont été sélectionnés dans deux communes rurales du cercle de Tomian après un diagnostic participatif, qui a vu la participation de tous les partenaires du projet (AOPP, UACT, IER, ICRISAT, FIDA). L'étude s'est déroulée dans les villages de : Hamponékuy et de Bokuy-wara dans la commune de Sanékuy et

les villages de Sokoro et Sadian dans la commune de Tominian. Les villages ont été retenus après un diagnostic qui a tenu compte des critères suivants ;

- le village doit être dans la zone d'intervention du projet FIDA et membre de l'UACT, le sorgho et le mil sont les principales cultures céréalières ;
- la présence d'organisation ou de groupement paysans actifs et une personne ressource sur place dans le village où dans les villages environnants, pour aider les producteurs à la gestion des tests (animateurs villageois),
- les producteurs testeurs sont intéressés, par la recherche de nouvelles variétés (motivés de faire des tests).

II-2. Matériel végétal

Une gamme de variétés a été testée durant les deux années, en tenant compte des résultats du diagnostic participatif avant le démarrage du projet PROMISO. Lors de ce diagnostic, les producteurs avaient nourri un grand intérêt pour certaines caractéristiques du sorgho en plus du rendement grain, telles que la précocité des variétés, la qualité des grains, la résistance au *striga* et le fourrage. Le matériel végétal était composé de seize variétés dont deux témoins locaux. Les quatorze autres variétés étaient de l'Institut d'Economie Rural du Mali (IER) et de l'Institut International de Recherche sur les Cultures des Zones Tropicales Semi-Arides (ICRISAT). Ces variétés étaient composées essentiellement de race guinea et caudatum (*Tableau 1*).

Tableau 1 : Liste des variétés évaluées et leur race

N0	Sources	Variétés	Race
1	00-CZ-F5P-135	SOW	Caudatum
2	00-CZ-F5P-25	DALAKO	Caudatum
3	00-CZ-F5P-5	BALANZAN	Caudatum
4	02-CZ-F5P-61	MOUGNOU	Caudatum
5	05-CZ-F5P-92	DJROBANA	Caudatum
6	CSM-63 E	CSM-63 E	Guinea
7	ICSV111 IN	ICSV111 IN	Caudatum
8	ICSV210	DAMOU	Caudatum
9	IRAT-204	IRAT-204	Caudatum
10	KARI/MTAMA 1	KARI/MTAMA 1	Caudatum
11	MACIA	MACIA	Caudatum
12	SANGATIGUI	SANGATIGUI	Guinea
13	SOUMBA	SOUMBA	Interracial
14	WASSA	WASSA	Guinea
15	TEMOIN Ariho	TEMOIN Ariho	Guinea
16	TEMOIN Jacumbé	TEMOIN Jacumbé	Guinea

II-3. Dispositif

Le dispositif utilisé était un alpha lattice design à deux répétitions par villages, soit deux grands blocs de huit entrées par répétition. Les écartements étaient de 0,5 entre les poquets et de 0,75 m entre les lignes. Le démariage a été effectué à deux plants par poquet. Les parcelles élémentaires étaient de quatre lignes de trois mètres pendant la première année de l'évaluation et de six lignes de cinq mètres pendant la deuxième année. Les semis ont été effectués entre le 8 et 17 juillet. Les parcelles d'évaluation étaient fournies par les producteurs testeurs. La préparation des parcelles ainsi que toutes les opérations culturales ont été effectuées par les producteurs-testeurs. Les choix des producteurs testeurs ont été effectués après une rencontre organisée dans les villages avec les producteurs sous le contrôle de l'UACT. Ce choix était d'abord volontaire au cas où il y a plus de candidats que de test. C'est l'assemblée qui se charge de confier les tests à deux testeurs choisis à l'unanimité. La fumure organique a été apportée par les testeurs dans la mesure du possible et les semences des variétés témoins du village. La fumure minérale a été apportée à la dose de (100 kg ha⁻¹ de DAP et 50 kg ha⁻¹ d'urée), les étiquettes des parcelles, les sacs de récolte, la balance électronique pour les pesées etc. ont été fournis par le projet. Les dates d'installation des tests étaient choisies par les testeurs afin que les tests soient installés dans de bonnes conditions pour éviter les ré-semis.

II-4. Observations

Les variétés ont été évaluées par les producteurs testeurs avec l'utilisation des scores de 1 à 5 (5 = très bon, 4 = bon, 3 = moyen (très proche de la variété locale), 2 = mauvais, 1 = très mauvais. Les paramètres suivants ont été observés : la vigueur à la levée (VL), l'appréciation du cycle de maturité (AC), l'appréciation des panicules (AP), l'appréciation générale (AG), l'appréciation des grains (Agrai). Le cycle des variétés a été apprécié par les producteurs testeurs avec des scores de 1 à 5. A la différence des autres paramètres l'échelle du cycle était notée comme suit : (5 = Trop tardif, 4 = Tardif, 3 = Très bon pour la localité, 2 = Un peu précoce pour la localité, 1 = Trop précoce pour la localité). Les producteurs testeurs ont été aidés dans les évaluations par les animateurs villageois ou les agents techniques pour expliquer comment attribuer les scores aux variétés (parcelle élémentaire) et comment prendre des notes dans le protocole. A la veille de la récolte des visites inter paysannes ont été organisées pour permettre aux autres producteurs du village d'évaluer les différentes variétés du test. Pour faciliter cette évaluation avec un grand nombre de producteurs, nous avons utilisé une méthode similaire au «vote» avec utilisation des cartes de trois couleurs différentes en fonction des notes [14, 15]. Une enveloppe a été donnée à

chaque participant avec les cartes de trois couleurs. Chaque couleur de carte exprimait une préférence du producteur pour la variété. La couleur blanche indiquait le choix du producteur pour adopter la variété. La carte jaune exprimait le doute et hésitation du producteur pour adopter la variété donc le besoin de le tester à nouveau pour faire un choix définitif est nécessaire. La carte rouge exprimait le rejet de la variété pour les votants (producteurs). Une enveloppe ou un sachet était suspendu devant chaque parcelle élémentaire et les visiteurs y passaient à tour de rôle pour faire leur évaluation en déposant la carte correspondant à leur choix. Après les visites, les enveloppes ou les sachets portant les numéros de la parcelle seront collectés. Le dépouillement a été fait pour calculer la préférence globale pour chaque variété en pourcentage (Pref (%)). La préférence a été calculée suivant la **Formule** ci-dessous :

$$Pref(\%) = \frac{(\text{Nombre de blanche} * 1) + (\text{nombre de jaune} * 0.5)}{N} \times (100) \quad (1)$$

N = nombre total de producteurs ayant participé à l'évaluation. Ainsi une variété obtiendrait un indice de 100 % si tous les votants lui donnaient une carte blanche (papier blanc), par contre si tous les papiers (cartes) étaient rouges l'indice serait de 0 %.

Les récoltés ont été effectuées sous la responsabilité des chercheurs avec la participation des producteurs. Après la période des récoltes, les chercheurs et leurs partenaires ont organisé dans les villages avec les animateurs villageois la pesée des panicules récoltées et les poids grains par parcelle. En suite les appréciations des graines ont été effectuées par les producteurs testeurs avec les scores de 1 à 5. Le logiciel Genstat a été utilisé pour effectuer l'analyse statistique des données. Les moyennes estimées (BLUP, Best, Linear, Unbiased Prediction) par la procédure du REML model étaient utilisées pour l'estimation des corrélations et les régressions. Comme mesure de précision de l'essai nous avons utilisé la répétabilité estimée sur la base des moyennes estimées. La restitution des résultats a été organisée après l'analyse des données dans un village de chaque commune pour discuter des résultats de la campagne et faire des propositions pour les activités de la campagne prochaine.

III - RÉSULTATS ET DISCUSSION

III-1. Caractérisation des essais

La campagne agricole de la première année a commencé dans de bonne condition d'humidité pour les semis par rapport deuxième année. La pluviométrie était plus importante en 2007 en comparaison avec la campagne 2008. Par contre la répartition des pluies en 2008 était la meilleure. Tous les essais ont été récoltés dans les quatre villages, ils ont été semés entre le 8 et 17 juillet (**Tableau 2**). Les tests étaient installés sur des sols à texture variant de sablo-limoneuse et limono-sableuse. Il a été récolté en moyenne 2 à 3 poquets par mètre carré (m²). Le rendement moyen variait de 94,06 g/m² à 147,3 g/m² avec une répétabilité utile pour faire une sélection efficace pour le rendement grain (**Tableau 2**). Les tests ont été conduits dans de bonne condition de fertilité pour la production de sorgho dans la zone, la fumure minérale a été apportée à la dose vulgarisée au Mali. Au cours de cette étude les variétés avaient presque le même comportement pour la vigueur à la levée.

Tableau 2 : *Caractérisation des blocs d'essai dans les villages*

Villages	Année	Texture des sols	Date de semis	NPr/m2	PGr/ moy	λ^2	CV%
Bokuy-wara	2008	Sablo-limoneuse	17/07/2008	2	94,06	0,93	26
	2007	Limono-sableuse	14/07/2007	2	100,9	0,83	17
Hamponékuy	2008	Sablo-limoneuse	8/07/2008	2	117,7	0,23	30
	2007	Sablo-limoneuse	10/07/2007	2	120,1	0,57	34
Sadien	2008	Sablo-limoneuse	15/07/2007	3	131,2	0,68	17
	2007	Limono-sableuse	10/07/2008	3	100,1	0,29	26
Sokoro	2008	Sablo-limoneuse	12/07/2008	2	102,8	0,80	16
	2007	Limono-sableuse	11/07/2007	3	147,3	0,29	23

λ^2 = répétabilité, CV% = coefficient de variation, NPr/m2 = nombre poquet récoltés par mètre care, PGr/moy = poids grain moyen.

Le **Tableau 3** montre que presque tous les tests ont été observés avec une bonne répétabilité des scores pour les paramètres observés par les producteurs testeurs (AC, AP, AG, Agrai) et la préférence des producteurs du village (Pref). Excepté dans le village de Sokoro pour les paramètres AP, AG et dans le village de Sadien pour l'appréciation de la panicule (AP). Cela indique que les producteurs testeurs ont apprécié les variétés d'une répétition à l'autre avec précision et consistance. Ces résultats étaient similaires à celle de [15].

Tableau 3 : Répétabilité des scores d'évaluations paysannes par village

Villages	Années	AC (score)	AP (score)	AG (score)	Agrai (score)	Pref (%)
Bokuy-wara	Année 1	0,80	0,94	0,93	0,87	0,91
	Année 2	0,67	0,59	0,67	0,71	0,97
Hamponékuy	Année 1	0,76	0,82	0,82	0,57	0,95
	Année 2	0,55	0,86	0,82	0,51	0,94
Sadien	Année 1	0,82	0,81	0,90	0,73	0,93
	Année 2	0,54	-	0,71	0,78	0,94
Sokoro	Année 1	0,86	0,89	0,85	0,81	0,97
	Année 2	0,66	0,01	0,18	0,78	0,52

La vigueur à la levée (VL), l'appréciation du cycle, l'appréciation des panicules (AP), l'appréciation générale (AG), l'appréciation des grains (Agrai).

III-2. Appréciations des variétés par les paysans testeurs

Le *Tableau 4* montre un récapitulatif de l'analyse combinée avec des moyennes ajustées, les variances des composantes des différents paramètres et leurs erreurs. Ces résultats montrent clairement une différence significative entre les variétés au cours des deux années d'évaluations excepté la vigueur au développement (VD). Lors des diagnostics participatifs, les paysans avaient fortement demandé des variétés précoces pour palier au déficit pluviométrique de la zone. Il était donc important d'évaluer le cycle des variétés en vue de mieux appréhender ce paramètre par les paysans. Selon l'analyse des données des paysans testeurs, il ressort clairement que la majorité des variétés avaient un cycle précoce ou semi précoce (*Tableau 4*). Ainsi IRAT-204 et ICSV111IN étaient les plus précoces et la 05-CZ-F5P-92 la plus tardive en termes de cycle. Dans cette étude, il y avait deux groupes de variétés en terme de cycle variétal ; un premier groupe des variétés était cyclique c'est-à-dire la durée du cycle est connue en fonction de la date de semis (IRAT 204, ICSV111IN etc). Le second groupe était sensible à la photopériode comme CSM 63E, témoin Ariho, se sont des variétés dont leur cycle n'est pas forcément lié à la date de semis, plutôt à leur sensibilité à la photopériode. La sensibilité à la photopériode est un caractère très important, dans l'adaptation des variétés dans cette zone caractérisée par les irrégularités pluviométriques. Ces types variétés fleurissent indépendamment de la date de semis. En d'autres termes, elles ont une période de floraison fixe dans le temps (vers mi-septembre) qui correspond généralement à la fin des pluies [16, 17]. Lors des discussions avec les testeurs le plus souvent ils demandent des variétés précoces. En faisant une analyse croisée avec les préférences des producteurs du village et testeurs, il ressort clairement que cette précocité n'est forcément cyclique mais plutôt une variété qui s'adapte à leur condition

de production c'est-à-dire une variété qui s'adapte aux différentes fluctuations de la date de semis, des poches de sécheresses et des arrêts précoces ou prolongés de pluies dans la zone. En général après une année de sécheresse ou de grande irrégularité pluviométrique, les paysans ont tendance à demander systématiquement des variétés précoces. Dans ces types de conditions les variétés photosensibles sont les mieux indiquées. Les résultats montrent également que la panicule de la CSM-63E était la mieux appréciée par les testeurs et par contre celle de la variété Macia était la moins appréciée (*Tableau 4*). De façon générale, les panicules de type lâche comme les panicules des variétés de race guinea étaient les mieux appréciées. Selon les producteurs testeurs, elles sont faciles à stocker dans les greniers, moins sensible aux attaques des insectes et d'autres maladies. Les graines de la variété Wassa étaient les mieux appréciées et celles de l'ICSV210 étaient les moins appréciées (*Tableau 4*). Les caractéristiques d'appréciation des grains étaient : la couleur, la dureté et la grosseur des grains. Par exemple les variétés comme l'ICSV210 une variété un peu précoce présentait des attaques de moisissures des graines lorsqu'elle murit sous la pluie ce qui détériorait considérablement la qualité de ces grains. Ceci explique la faible adaptation de ces variétés à ce type de climat très irrégulier.

Tableau 4 : Les Composantes de variance et leurs Erreurs, des différents facteurs étudiés pour les paramètres d'évaluation paysannes (AC, AP, Agrai, Pref) des variétés pendant les deux années études

Variétés	VD	AC	AG	AP	AGrain	Pref_P	PGr/m ²
00-CZ-F5P-135	2,8	3,1	1,5	2,2	2,1	33,3	119,1
00-CZ-F5P-25	3,0	3,0	2,2	2,4	2,2	27,9	133,3
00-CZ-F5P-5	3,1	3,0	2,4	2,6	2,3	30,7	145,2
02-CZ-F5P-61	3,0	2,8	1,9	2,7	2,8	17,0	113,0
05-CZ-F5P-92	2,9	3,4	2,0	2,3	2,1	19,6	111,4
CSM-63	3,1	2,8	3,4	3,5	3,1	80,6	119,0
ICSV111 IN	3,3	2,5	2,3	2,9	2,5	27,4	134,9
ICSV210	3,1	2,7	2,2	2,4	1,3	22,7	114,1
IRAT-204	3,5	2,5	2,0	2,4	1,9	28,6	122,8
KARI/MTAMA 1	3,3	2,6	2,2	2,5	2,3	8,9	115,2
MACIA	3,0	2,7	1,8	2,1	1,6	24,3	112,6
SANGATIGUI	3,1	3,1	2,8	2,8	2,7	61,0	111,5
WASSA	2,9	3,1	3,2	3,3	3,5	71,3	105,7
SOUMBA	3,2	3,1	1,7	2,2	2,3	20,8	122,0
TEMOIN Ariho	3,3	2,8	2,9	2,9	2,8	79,3	125,1
TEMOIN Jacumbé	3,1	3,0	3,3	3,2	2,9	89,8	129,1
VC	0,07	0,10*	0,40***	0,24**	0,37**	725,90*	282,20***
SE	0,06	0,06	0,17	0,11	0,16	272,30	146,10

La vigueur au développement (VD), l'appréciation du cycle, l'appréciation des panicules (AP), l'appréciation générale (AG), l'appréciation des grains (AGrain), variance des composantes (vc) et standard erreur(SE).

III-3. Rendements grains et préférence des producteurs

En termes de rendement grain, la variété 00-CZ-F5P-5 était la plus productive suivie des variétés 00-CZ-F5P-25, ICSV111 IN Témoin local Jacumbé. Par contre la variété Wassa était la moins productive. Cependant pour la préférence variétale des producteurs ; le Témoin Jacumbé était la plus préférée des producteurs suivie des variétés CSM 63E, le Témoin local Ariho et Wassa. La variété Kari/Mtama était la moins préférée des producteurs. Cela signifie que la variété la plus productive en termes de rendement grain n'est pas forcément la plus préférée des producteurs. Ceci signifie qu'en plus du rendement grain les producteurs de sorgho sont aussi plus regardant sur l'architecture de la panicule, telle que la forme de la panicule (lâche) la qualité des grains pour la conservation et la transformation pour les mets locaux. Ces résultats sont similaires à ceux de [18] il est donc important de tenir compte de ces paramètres dans le cadre du développement variétal pour faciliter l'adoption des variétés.

III-4. Comparaison de l'appréciation des variétés par les testeurs et producteurs du village

En faisant une analyse croisée des préférences des producteurs des villages et les appréciations des producteurs testeurs pour les paramètres AP, AG et AGrai et en considérant trois classes des pourcentages de préférence des producteurs les villages ; de (0 à 49 %), (50 à 69 %) et de (70 à 100 %) elle montre nettement un fort lien ou une forte corrélation entre les appréciations des producteurs testeurs des villages et celle de la préférence des producteurs des villages. En d'autre terme, lorsque les producteurs testeurs n'apprécient pas une variété de façon globale ou n'apprécient pas sa panicule et ou la qualité de la graine, cette variété à très peu de chance d'être la préférée des producteurs des villages (*Figure 1*).

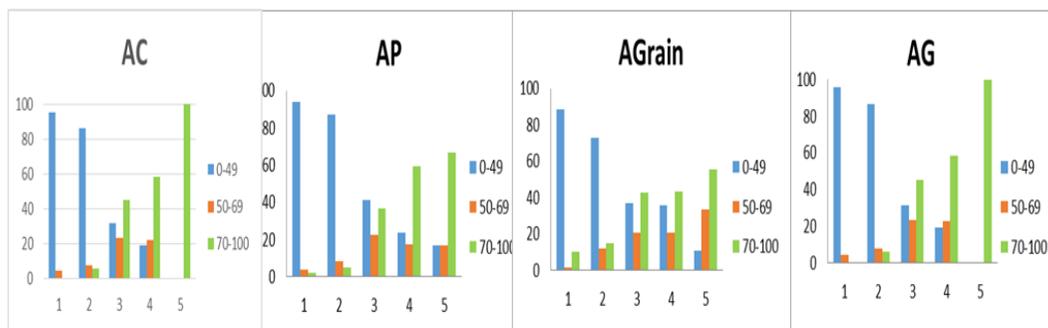


Figure 1 : Les scores des appréciations des panicules, globale et grain des testeurs en fonction de la préférence des producteurs des villages

En dépit du souhait exprimé par les producteurs pour les variétés précoces, les résultats montrent que l'appréciation du cycle n'est pas forcément liée à l'indice de préférence de la variété. Lors des discussions pendant les évaluations avec les producteurs-testeurs et des journées paysannes qui ont permis de faire l'évaluation des producteurs des différents villages, par rapport au cycle des variétés, les producteurs pensent en plus d'avoir un cycle inférieur à celui des variétés locales, elles doivent s'adapter à la zone c'est à dire elle doit être résistantes aux différents stress biotique et abiotique. Les résultats des évaluations appuient dans ce sens. La CSM-63E, IRAT-204, ICSV111IN ont été appréciées comme étant les variétés les plus précoces des tests avec des rendements statistiquement égaux. Cependant la CSM-63E était nettement préférée aux deux autres variétés par les producteurs parce qu'elle est bien adaptée à la zone avec une bonne qualité grainière selon les producteurs. De plus en plus la demande des producteurs pour les variétés précoces est devenue systématique surtout après les grandes sécheresses des années 1970 et 1980. La problématique du changement climatique et la révolution verte ont amené les chercheurs à mettre un accent particulier sur les variétés précoces capables de supporter les saisons de pluies de plus en plus courtes [19, 20].

IV - CONCLUSION

Les deux années d'étude participative dans le cercle de Tominian ont permis de renforcer les liens de collaboration entre les structures de recherche et les organisations paysannes. Elles ont montré une fois de plus la capacité des organisations paysannes à bien conduire les tests et essais dans le milieu paysan avec l'appui de la recherche. Elle a montré, qu'à travers une utilisation appropriée des scores par les producteurs, qu'on peut déterminer le besoin et l'indice de préférence des producteurs pour une variété donnée. Ce qui a permis de déterminer quelques caractères de préférence variétale des producteurs, en vue d'orienter les activités futures de la recherche dans la zone. Elle a aussi permis aux chercheurs de comprendre d'avantage le système cultural des producteurs du cercle de Tominian et le comportement d'un certain nombre de variétés testées et de s'imprégner des difficultés de production de la zone. Enfin, de mieux cerner les points de vue des producteurs sur la préférence des variétés dans l'optique d'apporter des solutions futures avec la participation effective des producteurs dans les activités de la sélection variétale.

RÉFÉRENCES

- [1] - FAO, “FAOSTAT,” <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>, (accessed Nov. 06, 2020)
- [2] - G. TROUCHE, S. DA, G. PALE, A. SOHORO, O. OUEDRAOGO and D. DEN GOSSO, “Evaluation participative de nouvelles variétés de sorgho au Burkina”, (2001)
- [3] - BRENDA L. GAMBIN and LUCAS BORRAS, “Sorghum Kernel Weight: Growth patterns from Different Positions within the Panicle,” *CROP Sci.*, Vol. 45, (MARCH–APRIL 2005)
- [4] - M. K. CHOUDHARY, B. R. RANWAH and V. SAHARAN, “Evaluation of Shoot Fly Resistance through SSR Markers in Sorghum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench],” *Glob. J. Sci. Front. Res.*, Vol. 13, N° 1 (2013), Accessed : Feb. 22, (2016) [Online]. Available : <http://journalofscience.org/index.php/GJSFR/article/view/770>
- [5] - E. WELTZIEN, M. WHITAKER, H. RATTUNDE, M. DHAMOTHARAN and M. ANDERS, “Participatory approaches in pearl millet breeding”, (1998)
- [6] - M. SMALE, A. ASSIMA, A. KERGNA, V. THÉRIAULT and E. WELTZIEN, “Farm family effects of adopting improved and hybrid sorghum seed in the Sudan Savanna of West Africa,” *Food Policy*, Vol. 74 (Jan. 2018) 162 - 171 p., doi: 10.1016/j.foodpol.2018.01.001
- [7] - H. BANGBOL SANGMA, “Genetic characterization of flowering time in sorghum”, (2013) 158 p.
- [8] - A. YAPI, A. KERGNA, S. DEBRAH, A. SIDIBE and O. SANOGO, “Impact of sorghum and millet research in Mali,” in *Assessing joint research impacts : proceedings of an International Workshop on Joint Impact Assessment of NARS/ICRISAT Technologies for the Semi-Arid Tropics, 2-4 Dec 1996, ICRISAT, Patancheru, India*, Vol. 502, (1998) 76 p.
- [9] - M. KANTE, H. F. W. RATTUNDE, W. L. LEISER, B. NEBIÉ, B. DIALLO, A.G. DIALLO, A. O. TOURE, E. WELTZIEN, B. I. HAUSSMANN, “Can Tall Guinea-Race Sorghum Hybrids Deliver Yield Advantage to Smallholder Farmers in West and Central Africa?,” *Crop Sci.*, Vol. 57, N° 2 (2017) 833 p., doi : 10.2135/cropsci2016.09.0765
- [10] - E. WELTZIEN, F. RATTUNDE, A. CHRISTINCK, K. ISAACS and J. ASHBY, “Gender and Farmer Preferences for Varietal Traits : Evidence and Issues for Crop Improvement,” *Plant Breed. Rev.*, Vol. 43 (2019) 243 - 278 p.
- [11] - K. ISAACS, E. WELTZIEN, C. DIALLO, M. SIDIBE, B. DIALLO, and F. RATTUNDE, “Farmer engagement in culinary testing and grain-quality evaluations provides crucial information for sorghum

- breeding strategies in Mali,” *State Knowl. Genet. Breed. Case Stud. Pract. Work. Pap.*, N°3 (2018) 74 - 85 p.
- [12] - F. RATTUNDE, E. WELTZIEN, M. SIDIBÉ, A. DIALLO, B. DIALLO, K. VOM BROCKE, B. NEBIÉ, A. TOURÉ, Y. TRAORÉ, A. SIDIBÉ, C. DIALLO, S. DIAKITÉ, A. BRETAUDEAU, A. CHRISTINCK, “Transforming a traditional commons-based seed system through collaborative networks of farmer seed-cooperatives and public breeding programs: the case of sorghum in Mali,” *Agric. Hum. Values*, (Oct. 2020), doi: 10.1007/s10460-020-10170-1
- [13] - J. NDJEUNGA, B. NTARE, F. WALIYAR, O. KODIO and T. TRAORE, “Assessing diffusion of modern groundnut varieties in Mali,” *Int. Arachis Newsl.*, N° 23 (2003) 33 - 35 p.
- [14] - A. CHRISTINCK, E. WELTZIEN and V. HOFFMANN, *Setting breeding objectives and developing seed systems with farmers : a handbook for practical use in participatory plant breeding projects.* Margraf Verlag, (2005)
- [15] - E. WELTZIEN, M. KANOUTÉ, A. TOURE, F. RATTUNDE, B. DIALLO, I. SISSOKO, A. SANGARÉ, S. SIART, “Sélection participative des variétés de sorgho à l’aide d’essais multilocaux dans deux zones cibles,” *Cah. Agric.*, Vol. 17, N° 2 (2008) 134 - 139 p.
- [16] - M. DINGKUHN, B. B. SINGH, B. CLERGET, J. CHANTEREAU and B. SULTAN, “Past, present and future criteria to breed crops for water-limited environments in West Africa,” *Agric. Water Manag.*, Vol. 80, N°1 (2006) 241 - 261 p.
- [17] - M. SANON, G. HOOGENBOOM, S. B. TRAORÉ, B. SARR, A. G. Y GARCIA, L. SOMÉ, C. RONCOLI, “Photoperiod sensitivity of local millet and sorghum varieties in West Africa,” *NJAS Wagening. J. Life Sci.*, Vol. 68, N°1 (2014) 29 - 39 p.
- [18] - H. F. W. RATTUNDE, S. MICHEL, W. L. LEISER, H. P. PIEPHO, C. DIALLO, K. VOM BROCKE, B. DIALLO, B. I. G. HAUSSMANN and E. WELTZIEN, “Farmer Participatory Early-Generation Yield Testing of Sorghum in West Africa: Possibilities to Optimize Genetic Gains for Yield in Farmers’ Fields,” *Crop Sci.*, Vol. 56, N° 5 (2016) 2493 p., doi: 10.2135/cropsci2015.12.0758
- [19] - F. SAGNARD, M. DEU, D. DEMBÉLÉ, R. LEBLOIS, L. TOURE, M. DIAKITE, C. CALATAYUD, M. VAKSMANN, S. BOUCHET, Y. MALLE, S. TOGOLA, P. C. S. TRAORE, “Genetic diversity, structure, gene flow and evolutionary relationships within the Sorghum bicolor wild-weedy-crop complex in a western African region,” *Theor. Appl. Genet.*, Vol. 123, N° 7 (2011) 1231 p.
- [20] - M. VAKSMANN, S. TRAORE and O. NIANGADO, “Le photopériodisme des sorghos africains”, (Mar. 09, 1996) 13 - 18 p.