

Research Article

EVALUATION PARTICIPATIVE DE DOUZE VARIETES ELITES DE SORGHO REPIQUE DANS TROIS LOCALITES DE L'EXTRÊME-NORD CAMEROUN

^{1,*} D A Haicha, ² S Adoul Aziz, ¹ B Wang-Bara, ¹ A Fatoumata, ³ V Lenzemo

¹Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD) Garoua, Cameroun.

²Centre International de Recherche Agricole pour le Développement-Montpellier, France.

³Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD) Yaoundé, Cameroun.

Received 20th February 2023; Accepted 21st March 2023; Published online 30th April 2023

RÉSUMÉ

L'Extrême-Nord du Cameroun est constitué en majorité de populations rurales, se nourrissant principalement des céréales. Parmi ces dernières, le sorgho constitue l'aliment de base. En raison de la faible diffusion des variétés développées par la recherche, un nouveau schéma de criblage et diffusion du sorgho repiqué impliquant les paysans ont été proposé, basé sur les tests d'évaluation participative en milieu réel, sous gestion paysanne. Ce schéma propose l'expérimentation locale et la diffusion des variétés élitaires régionales. L'évaluation participative de 12 variétés élitaires a été mise en place au sein d'un réseau de paysans à Laf, Mindif et Guirvidig. Nos objectifs consistaient de ressortir les variétés présentant des performances agronomiques intéressantes, pouvant permettre d'améliorer la productivité locale, et répondant mieux aux critères de choix des paysans. Sur une superficie de 500 m², correspondant à un pool, 5 variétés ont été mises en place avec 100 m² pour chaque variété. Douze paramètres ont été pris en compte. L'analyse descriptive et l'analyse en composantes principales effectuées avec le logiciel R, nous ont permis de faire une synthèse pour les trois localités. Globalement, les résultats obtenus montrent que certaines variétés, notamment DSS_295 (jiresaamar) et DSS_157 (burguwula maje) ne répondent pas, malgré leur bon rendement en station, aux conditions locales ni au choix des paysans. Par contre, les variétés DSS_94, DSS_263, DSS_63 et DSS_67 ont confirmé leur performance agronomique en conditions locales, tout en répondant aux préférences des paysans pour leur rusticité, leur productivité et leur qualité de grains.

Keywords: Sorgho repiqué, Préférence paysanne, Variétés, Extrême-Nord.

INTRODUCTION

Le sorgho vient au cinquième rang parmi les céréales cultivées dans le monde en raison de son volume de production et de l'étendue des superficies de culture. En Afrique, il vient au 3^e rang après le maïs et le riz (Comas & Gomez, 2002). Il est l'une des principales denrées alimentaires dans les régions les plus pauvres du monde et où la sécurité alimentaire est la plus menacée. La culture est génétiquement adaptée aux agroécologies chaudes et sèches. Dans ces régions, souvent frappées par la sécheresse, le sorgho est généralement cultivé à la fois pour son grain, utilisé en alimentation humaine, et sa paille utilisée comme fourrage. On en produit 181 kilos par seconde dans le monde, soit plus de 62 millions de tonnes par an (FAOSTAT, 2021). Dans la région de l'Extrême-Nord Cameroun, les céréales constituent la base de la ration alimentaire des populations. Cette région connaît depuis ces dernières années une faible production en céréales de bases (sorgho, maïs, riz) en deçà des besoins des populations (IRAD, 2012). L'insuffisance de production entraîne des famines récurrentes et pousse l'Etat Camerounais à solliciter de l'aide alimentaire auprès des Communautés internationales. Pour résoudre ces propres problèmes de façon durable, l'Etat Camerounais met en place des programmes de soutien au développement agricole comme le projet C2D-SORGHO qui fait partie des projets publics de recherche et développement agricole.

La production du sorgho repiqué (sorgho de saison sèche) a entraîné une véritable transformation sociale des familles et des groupements de producteurs. Il a permis en premier chef de combler

en partie l'insuffisance des céréales produites en saison de pluie. La rémunération des jeunes lors des travaux champêtres et la commercialisation du sorgho a permis aux différents acteurs de subvenir à leurs besoins. Le sorgho apporte sa part de contribution dans l'économie de la région. Cependant, la production actuelle ne satisfait plus les besoins des populations. De plus, il n'y a un énorme besoin de semences améliorées ou il n'y a pas de structure agréée de production de semences améliorées de sorgho au Cameroun. Outre les aléas climatiques persistants, les attaques des ravageurs les producteurs doivent faire face aux manques de semences améliorées de sorgho repiqué.

Une des voies pour accroître et de garantir la stabilité du rendement, c'est la connaissance et la diffusion en milieu paysan de variétés localement adaptées, à potentiel de rendement élevé et répondant au choix des populations d'où l'objectif de notre étude.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Matériels végétales

Les 12 variétés élitaires à tester et la variété témoin ont été distribuées dans les trois villages à 9 paysans différents pour chaque village. Elles ont été regroupées en trois pools de 4 variétés élitaires chacun, plus un témoin transversal par pool (Saf_40). Un pool est constitué de 5 variétés, donc 4 variétés sont différentes des autres pools et un témoin commun à tous les pools. Chaque pool est constitué des variétés suivantes :

- **Pool 1 :** DSS_151 burgui_cellori, DSS_300 jiresa_baydaa, DSS_39 seyniri, DSS_74 surocemi et Saf_40;

- **Pool 2 :** DSS_94 muskuwari_mbooderi, DSS_63 majeeri, DSS_67 burgui, DSS_263 jiresa_asfar et Saf_40;

*Corresponding Author: D A Haicha,

¹Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD) Garoua, Cameroun.

- **Pool 3** : DSS_157 burgu_wula_maje, DSS_116 ajagamaari, DSS_181 dalasi, DSS_295 jiresa_amar et Saf_40.

Les 13 variétés locales présentes dans les champs des paysans et ayant servi aussi comme éléments de comparaison sont : seyniri, balgué, burgundaneri, burgundindelin, safratinguel, tolotolo, fort lamy, modaby, gonmaina, hundukonagué, mbooderi, gludin et méméré.

Méthodes

Dispositif de l'essai

Les surfaces utilisées pour mettre en place les différentes variétés de sorgho sont d'environ 500 m² pour chaque paysan ayant un pool de 5 variétés. Donc la répartition est de 100 m² pour chaque variété. Au préalable, une pépinière constituée de 5 casiers avec 125g de semences par variété est faite. Le repiquage est fait 20 à 40 jours après le semis selon que le paysan juge la vigueur des plants ou le retrait de l'eau dans son champ. Deux plants exactement par poquets à des écartements qui varient de 80 cm à 1,5 m entre les poquets et de 1m à 2 m entre les lignes. Après la récolte plusieurs paramètres ont été mesurés : le poids de la panicule, le poids de 1000 grains, la longueur de la panicule et la circonférence de la panicule.

Analyse des données

L'ensemble des analyses statistiques décrites ci-dessous (statistique descriptives et analyse en composante principale) sont effectuées sous version R 2.13.1 (R DevelopmentCore Team, 2013).

RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

Résultats

La moyenne des différents caractères mesurés au cours de l'essai est évaluée afin de comparer les variétés élites aux variétés locales, dans les conditions spécifiques de chacune des localités. Nous avons fait un bilan synthétique résumant la comparaison entre les variétés élites et les variétés locales. L'idée étant de rechercher les variétés élites qui présentent des performances supérieures aux variétés locales, nous avons donc considéré les séries de moyennes déjà présentées sous formes d'histogrammes afin de calculer, pour chaque variété un **score de performance relative**. Ce score correspond au pourcentage des variétés locales présentant des performances inférieures à la variété élite considérée pour un caractère donné : 100% signifie que la variété élite est meilleure que l'ensemble des variétés locales du village ; 0% signifie que la variété élite ne dépasse aucune variété locale. Ce score a permis de faire le bilan présenté et discuté ci-dessous par localité (**Tableaux 1, 2 et 3**) :

Guirvidig

Tableau 1 : Score de performance relative des variétés élites (Guirvidig).

Variétés	Poids de la panicule	Poids de 1000 grains	Longueur panicule	Circonférence panicule
DSS_94	100.00%*	77.78%	44.45%	100.00%
DSS_67	100.00%	44.45%	55.56%	100.00%
DSS_263	100.00%	88.89%	33.34%	100.00%
SAF_40	100.00%	44.45%	44.45%	88.89%
DSS_63	100.00%	55.56%	33.34%	100.00%
DSS_151	88.89%	44.45%	44.45%	77.78%
DSS_74	88.89%	77.78%	44.45%	77.78%

DSS_300	55.56%	44.45%	22.23%	77.78%
DSS_116	55.56%	0.00%	22.23%	77.78%
DSS_181	33.34%	44.45%	11.12%	33.34%
DSS_157	33.34%	0.00%	44.45%	66.67%
DSS_39	33.34%	44.45%	55.56%	33.34%
DSS_295	11.12%	0.00%	11.12%	33.34%

*Les pourcentages en gras sont ceux supérieurs à 75% ; signifiant que la variété élite est meilleure que plus de 75% des variétés locales du village pour le caractère considéré.

Il ressort du Tableau qu'à Guirvidig, les variétés DSS_94, DSS_263, DSS_67 et DSS_63 sont meilleur en termes de performance agronomique. Nous avons aussi vérifié si elles répondent, malgré les performances aux critères de choix et de préférence des paysans. Par ailleurs, deux de ces variétés DSS_94 et DSS_263 ont été classé en terme rangs de préférence globale respectivement deux fois deuxième et deux fois premiers sur les trois paysans à avoir mis en place ces variétés dans la localité de Guirvidig.

Ces variétés devront donc être vulgarisées et diffusées à Guirvidig. Par contre DSS_295 présente des performances agronomiques très faibles. Par ailleurs, elle ne répond pas aux besoins des paysans si on considère son rang presque toujours classé parmi les dernières. Par conséquent cette variété ne devrait pas être diffusée à Guirvidig, malgré sa performance initialement prouvée en station. La part de performance ici peut révéler que la variété est trop sensible aux interactions génotype x environnement et/ou qu'elle a une base génétique étroite (adaptation à des environnements spécifiques uniquement).

Mindif

Tableau 2 : Score de performance relative des variétés élites (Mindif)

Variétés	Poids de la panicule	Poids de 1000 grains	Longueur panicule	Circonférence panicule
DSS_94	20.00%	60.00%	20.00%	20.00%
DSS_67	20.00%	0.00%	20.00%	20.00%
DSS_263	20.00%	20.00%	20.00%	20.00%
SAF_40	20.00%	60.00%	20.00%	20.00%
DSS_63	20.00%	20.00%	20.00%	20.00%
DSS_151	-	-	-	-
DSS_74	-	-	-	-
DSS_300	-	-	-	-
DSS_116	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
DSS_181	0.00%	40.00%	20.00%	20.00%
DSS_157	0.00%	0.00%	40.00%	20.00%
DSS_39	-	-	-	-
DSS_295	0.00%	0.00%	-	-

*Les pourcentages en gras sont ceux supérieurs à 75 % ; signifiant que la variété élite est meilleure que plus de 75 % des variétés locales du village pour le caractère considéré.

A Mindif, les variétés DSS_94, DSS_263 et DSS_63 ont présenté des performances agronomiques intéressant légèrement inférieures aux variétés locales et pouvant permettre d'améliorer le rendement moyen du paysan. Ces variétés devraient être adoptées et vulgarisées à Mindif. DSS_295 présente des performances agronomiques très faibles ne répondant pas aux besoins des paysans. Par conséquent cette variété ne devrait pas être diffusée à Mindif.

Laf

Tableau 3 : Score de performance relative des variétés élites (Laf)

Variétés	Poids de la panicule	Poids de 1000 grains	Longueur panicule	Circonférence panicule
DSS_94	33.34%	33.34%	33.34%	0.00%
DSS_67	0.00%	33.34%	0.00%	0.00%
DSS_263	33.34%	0.00%	100.00%	0.00%
SAF_40	66.67%	33.34%	0.00%	0.00%
DSS_63	33.34%	33.34%	0.00%	0.00%
DSS_151	-	-	-	-
DSS_74	-	-	-	-
DSS_300	-	-	-	-
DSS_116	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
DSS_181	-	33.34%	0.00%	0.00%
DSS_157	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
DSS_39	-	-	-	-
DSS_295	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

*Les pourcentages en gras sont ceux supérieurs à 75 % ; signifiant que la variété élite est meilleure que plus de 75 % des variétés locales du village pour le caractère considéré.

A Laf, les variétés DSS_94, DSS_263 et DSS_63 ont des performances agronomiques intéressantes pouvant permettre d'améliorer le rendement moyen des paysans. Ces trois variétés doivent être adoptées, vulgarisées et diffusées dans la localité de Laf. Par contre DSS_295 et DSS_157 présentent des performances agronomiques très faibles ne répondant pas aux besoins des paysans. Par conséquent ces variétés ne devraient pas être diffusées à Laf.

Globalement les variétés locales ont des caractères morphologiques de panicule significativement supérieurs à ceux des variétés élites. Par contre, les variétés élites DSS_263, DSS_94, DSS_67 et DSS_63 ont des rendements moyens significativement supérieurs aux autres variétés. DSS_157 et DSS_295 sont significativement faibles en termes de rendements et de caractères morphologiques de la panicule.

Analyse en composantes principales (ACP)

Une analyse en composantes principale (ACP) a été effectuée pour tous les caractères étudiés. La Figure 1 présente le cercle de corrélation des différents caractères étudiés.

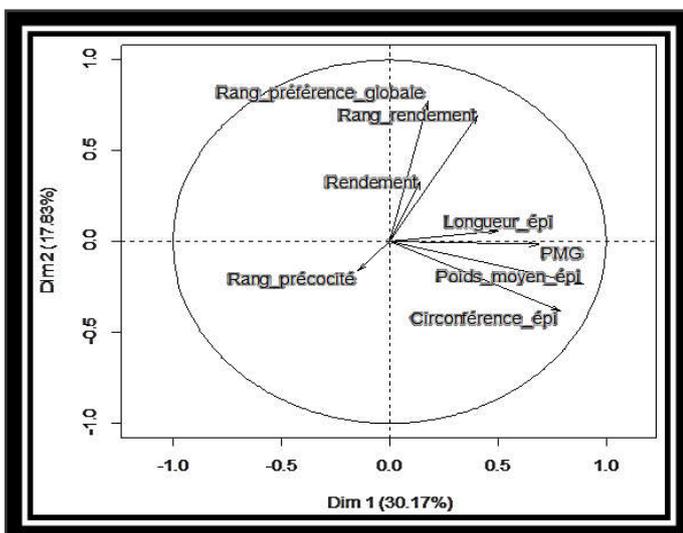


Figure 1: Cercle de corrélation des différents caractères étudiés.

En prenant en compte l'ensemble des variétés, la Figure 1 ci-dessus présente une corrélation positive entre le rang de préférence globale et le rang de rendement. Le rang de rendement et la circonférence d'une panicule sont deux caractères indépendants. Il existe aussi une corrélation positive entre poids moyen d'une panicule, la circonférence d'une panicule et le poids de 1000 grains. Le reste de caractères est mal représenté.

Pour toutes les Figures qui suivent (Figure 2 et 3), l'axe 1 représente les caractères morphologiques de la panicule. L'axe 2 renseigne sur la pertinence du choix du paysan et des rendements. Ces figures présentent respectivement les nuages des points des variétés de sorgho étudié et les nuages des points des pools étudiés.

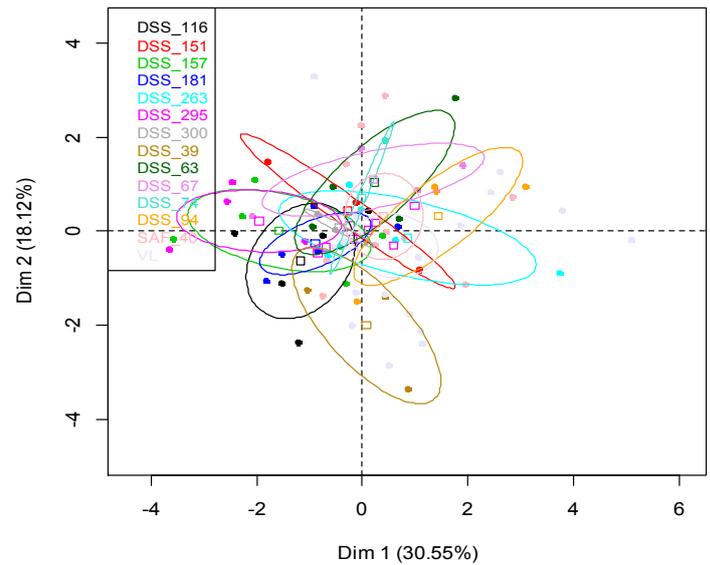


Figure 2: Nuage des points des variétés de sorgho étudié.

La Figure 2 ci-dessus présente la structure spatiale des variétés de sorgho étudié. L'ellipse de DSS_39 est discriminée sur l'axe 1 et montre que cette variété présente des valeurs plus grandes pour les caractères morphologiques de la panicule. Les ellipses de DSS_94, de DSS_67 et celle de DSS_263 sont discriminées vers le haut sur l'axe 2 ce qui traduit que ces variétés sont positivement distinctes en termes de rendement, de rang de rendement et de rang de préférence du paysan. L'ellipse de DSS_63 est fortement discriminée sur l'axe 2, ce qui signifie que cette variété a un rang de rendement et un rang de préférence du paysan très significative. Le reste de variétés se chevauchent entre elles.

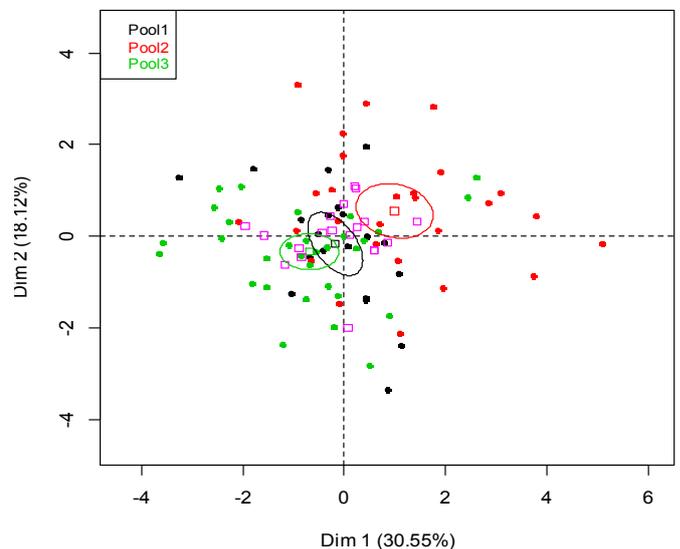


Figure 3: Nuage des points des pools étudiés.

Les nuages de point de la Figure 3 montrent la répartition des variétés en fonction des pools. L'ellipse du pool 2 se distingue des autres pools et se situe sur les parties positives de l'axe 1 et de l'axe 2; ce qui signifie que les variétés du pool 2 ont un rendement, un rang de rendement et un rang de préférence du paysan supérieurs (axe 1); cela correspond aussi à des caractères morphologiques de la panicule intéressants (axe 2). L'ellipse du pool 1 chevauche avec celle du pool 3, d'où une faible distinction entre ces pools.

Discussions

Les résultats obtenus avec l'analyse descriptive ont montré que les rendements moyens de sorgho varient de 548,85 kg/ha à 2567,46 kg/ha. Notre estimation de rendement correspond au poids des panicules entières (grains et épillets) par unité de surface. Nous n'avons pas pu obtenir le rendement en grains, qui est généralement celui exprimé dans la littérature, faute de battage (dans le cadre de ce projet, les récoltes des variétés élites restent chez les paysans). On estime que le rendement grains est égale en moyenne à 75,6% du rendement estimé en termes de poids des panicules entières (Legarto, 2000). En Mauritanie par exemple, les rendements en grains varient de 350 kg/ha à 1000 kg/ha (Comas & Gomez, 2002); au Mali les rendements varient de 700 kg/ha à 1200 kg/ha (MAFAP, 2013) et dans la région de l'Extrême-Nord, Cameroun ils varient de 647 kg/ha à 1392 kg/ha (Kenga & Djorowe, 2008). De plus les rendements en grain du projet PLANTADIV (2012) qui précède notre projet varient de 212,59 kg/ha à 2322,36 kg/ha sur une collection régionale (Nord, Cameroun et Tchad) évaluée à Maroua.

L'ACP nous a permis de ressortir le lien entre le choix des paysans et les performances agronomiques des variétés élites de sorgho. Il ressort que quatre variétés parmi les douze sont appréciées par les paysans. Les critères de ce choix, laissés libres à chaque paysan mais explicités au cours de l'enquête sont, selon le paysan, le rendement, la valeur marchande potentielle, l'adaptation aux contraintes édaphiques et climatiques. Au Burkina, un essai d'évaluation en milieu paysan a permis de comparer des variétés provenant de lignées caudatum et guinea. Les meilleures lignées appréciées par les paysans, dans cet essai, sont des caudatum, pour leur rusticité et leur bon rendement qui dépasse les 2000 kg/ha (Trouche *et al.*, 2001). Dans l'Extrême-Nord du Cameroun les meilleures variétés sont choisies par les acteurs de la filière en fonction de la qualité alimentaire, des performances agronomiques et de l'adaptation aux conditions du milieu (Perrot *et al.*, 2002).

CONCLUSION

L'objectif de notre étude était de montrer parmi les 12 variétés élites sélectionnées, celles qui présentent à la fois les performances agronomiques intéressantes et répondent aux critères de choix des consommateurs dans trois localités respectives (Laf, Mindif et Guirvidig). Plus spécifiquement il était question de ressortir d'une part les variétés élites qui présentent des performances agronomiques intéressantes pouvant permettre d'améliorer le rendement moyen des paysans; et d'autre part les variétés élites répondant mieux aux critères de choix et de préférences locales des paysans.

Douze (12) paramètres ont été pris en compte. L'analyse descriptive et l'analyse en composantes principales nous ont permis de faire une synthèse pour les trois localités. A Guirvidig, quatre variétés répondent aux critères de choix, de rendement et de préférence du paysan; il s'agit de DSS_94, DSS_263, DSS_67 et DSS_63. Dans la localité de Mindif, trois variétés sont également les plus appréciées par les paysans notamment DSS_94, DSS_263 et DSS_63. A Laf, trois variétés notamment DSS_94, DSS_263 et DSS_63 répondent aux attentes des paysans. Globalement, quatre variétés notamment DSS_263, DSS_94, DSS_63 et DSS_67 qui correspondent respectivement à jiresaasfar, muskwaarimbooderi, majeeri et burguuri sont des variétés qui répondent en même temps critères de performances agronomiques intéressantes et de choix des paysans. Ces trois variétés pourront donc être multipliées, vulgarisées et adoptées par les paysans.

Remerciements

Nous remercions l'Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD) de Garoua et Yaoundé pour leur collaboration dans la réalisation de ce travail mené.

REFERENCES

1. **Comas J & Gomez M. H. (2002).** La culture du sorgho repiqué en Afrique de l'ouest et du centre. AECL, 247 p.
2. **FAOSAT (2021).** Analyses statistiques.
3. **IRAD (2012).** Valorisation des méthodes de production intensive de sorgho et de ses dérivés en zone soudano-sahélien du Cameroun. C2D/programme d'appui à la recherche agronomique, 24 p.
4. **Kenga R&Djorowe G. (2008).** Variabilité morphologique des sorghos de saison sèche (Muskwari) du Nord Cameroun. Biodiversity International-FAO, 153 : 9-14
5. **Legarto J. (2000).** L'utilisation en ensilage plante entière des sorghos grains et sucriers : intérêts et limites pour les régions sèches. Institut de l'Élevage, Domaine d'Ognoas, F-40190 Arthez-d'Armagnac ; 14 p.
6. **MAFAP (2013).** Analyse des incitations et pénalisations pour le mil et le sorgho au Mali.
7. **Perrot N., Gonne S & Mathieu B. (2002).** Biodiversité et usages alimentaires des sorghos muskuwari au Nord-Cameroun. In : De Garine H., et al. (eds.). Colloque Méga-Tchad, Paris, IRD.
8. **PLANTADIV (2013).** <http://PLANTADIV.univ-paris1.fr/> (consulté le 02/07/2013 à 18h 45)
9. **Trouche G., Da S., Pale G., Sohero A., Ouedraogo O., Den Gosso G. (2001).** Evaluation participative de nouvelles variétés de sorgho au Burkina. Cirad-CA, Montpellier 14 p.
