CARACTÉRISATION DE QUELQUES GÉNOTYPES TRADITIONNELS DE SORGHO (*SORGHUM BICOLOR* L.), DANS LES CONDITIONS DE LA MITIDJA (ALGÉRIE)

H. Rahal Bouziane¹ ; Y. Semiani² ; S. Yahiaoui³ ; S. Oumata⁴ ; M. Kharsi⁵ ; S. Nait Merzoug⁶ ; R. Djeddou⁷.

1 : INRAA Baraki, e-mail : bouzianehafida@yahoo.fr ; 2 : INRAA Baraki, e-mail : semiani_y@yahoo.fr ; 3 : INRAA Baraki, e-mail : yahiaouisamia@hotmail.com ; 4 : INRAA Baraki, e-mail : s_oumata@yahoo.fr, 5 : INRAA d'Adrar, e-mail : kharsi31@yahoo.fr, 6 : INRAA Baraki, e-mail : naitsoquad@yahoo.fr ; 7 : INRAA Baraki, e-mail : rabia_djeddou@yahoo.fr

RÉSUMÉ

Le sorgho (*sorghum bicolor* L.) est une céréale d'été cultivée depuis longtemps dans les régions du sud de l'Algérie, notamment dans les oasis de l'extrême sud, où des cultivars traditionnels diversifiés existent. Comme le mil, cette espèce utilisée à double fin dans ces régions, a joué un grand rôle dans l'alimentation humaine et animale. Afin de sauvegarder et de mieux valoriser le patrimoine traditionnel du sorgho, connu par sa résistance à la sécheresse, nous avons caractérisé quelques génotypes sahariens en présence de témoins importés, dans les conditions de la Mitidja (région du nord de l'Algérie). Dix génotypes de sorgho ont été mis en essai expérimental dans la station INRAA de Mehdi Boualem (Baraki) et étudiés à travers 17 caractères quantitatifs et qualitatifs. Les résultats en termes d'état sanitaire, de précocité, d'exsertion paniculaire, de poids de 1000 grains et autres caractéristiques intéressantes chez la plupart des sorghos traditionnels, semblent être prometteurs et restent à confirmer par d'autres essais et l'étude d'autres aspects. Ainsi, la possibilité d'introduction de certains génotypes dans différents types d'élevage serait intéressante à faire pour enrichir le bilan fourrager et pallier au déficit dans l'alimentation du cheptel algérien, face aux conséquences néfastes engendrées par le changement climatique.

Mots Clés : sorgho, cultivars traditionnels, alimentation humaine et animale, caractérisation morphologique.

SUMMARY

Sorghum (*Sorghum bicolor* L.) is a cereal was grown long in the south of Algeria, especially in the southern oasis, where diverse traditional cultivars exist. Such as millet, this dual-purpose species used in these regions played a major role in food and feed. To preserve and enhance the value of traditional heritage of sorghum, known for its drought resistance, we studied the Characterization of some Saharan genotypes in the presence of witnesses imported under conditions of Mitidja (region of northern Algeria). Ten sorghum genotypes have been tested in experimental station of INRAA Mehdi Boualem (Baraki) and studied through 17 quantitative and qualitative characters. Results in terms of health status, promptness, exsertion of panicle, 1000 grain weight and other interesting features in the most traditional sorghum are promising and need to be confirmed by other tests and study other aspects. Thus, the possibility of subsequent introduction of some of genotypes in various types of livestock would be highly interesting to enrich the feed balance and overcome the known deficit in Algerian livestock feed face adverse consequences that will be caused by climate change.

Key Words : sorghum, traditional cultivars, food and feed, morphological characterization.

INTRODUCTION

Le sorgho (*Sorghum bicolor*) est une plante d'origine tropicale de la famille des graminées. Le rôle de ses grains est important dans l'alimentation des habitants de ces régions, voire primordial en conditions semi-arides (Dehaynin, 2007).

C'est la cinquième plus importante céréale dans le monde, qu'il s'agisse du volume de la production ou des superficies cultivées (FAO and CIMMYT, 1996).

En Algérie, le sorgho se cultive dans les régions sahariennes et plus particulièrement à l'extrême sud. Il est utilisé pour l'alimentation humaine (grains) et animale (feuilles et tiges).

Les travaux sur les ressources génétiques de sorgho et de mil ont concerné les régions sahariennes de l'extrême sud, en l'occurrence la région d'Adrar située au sud ouest (Rahal Bouziane *et al.*, 2003) et la région de Tamanrasset située au grand sud de l'Algérie (Djabali *et al.*, 2005). Une bonne diversité a été signalée par ces auteurs chez ces espèces. Dans ces zones, le sorgho et le mil ont contribué fortement à la sécurité alimentaire aux côtés du blé et de l'orge. Les bouleversements que connaissent ces régions, qui sont dus entre autre à la modernisation mal planifiée font que les ressources céréalières traditionnelles parmi lesquelles le sorgho et le mil soient de plus en plus menacées de disparition. La perte de la diversité est une vraie menace pour les populations de ces régions où le niveau de vie est dominé par la pauvreté (Rahal Bouziane, 2011).

Les études de diversité des plantes cultivées ont montré clairement que les variétés traditionnelles, bien que moins productives, sont génétiquement plus diversifiées que les variétés améliorées (Brown et Monday, 1982). La diversité biologique est primordiale pour l'agriculture et la production vivrière, apporte une contribution fondamentale à l'alimentation et à la sécurité alimentaire (FAO, 2004).

L'introduction d'espèces comme le sorgho et le mil dans les systèmes d'élevage du nord de l'Algérie où le cheptel est le plus concentré est fortement intéressante afin de pallier au déficit fourrager important. Selon Chehat et Bir (2008), l'ampleur de ce déficit a atteint les 5,2 milliards d'UF en Algérie.

Ainsi, l'exploitation de la diversité génétique chez les sorghos traditionnels et l'étude de leur comportement dans les conditions du nord comme la Mitidja, permet d'examiner les possibilités d'intégrer les meilleurs géotypes dans les systèmes d'élevage. La valorisation de cette espèce (connue pour sa résistance à la sécheresse) est d'autant plus importante sachant que les changements climatiques risquent d'aggraver la situation de l'agriculture en général. La conséquence majeure du changement climatique pour les agricultures tropicales et méditerranéennes sera l'accroissement des risques de sécheresse (Gaufichon *et al.*, 2010).

L'adaptation au stress hydrique devrait s'appuyer sur l'utilisation des cultures les moins exigeantes en eau, ce qui est le cas pour le sorgho.

Pour plusieurs objectifs parmi lesquels la préservation, la connaissance et la valorisation de la diversité de nos ressources locales en sorghos, nous avons mené cette première étude de caractérisation dans les conditions de la Mitidja.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Le matériel végétal utilisé provient de collectes effectuées niveau de la région d'Adrar (mai-juin, 2011) et de la région de Tamanrasset (mai 2011). Les sorghos locaux sont en nombre de 8. Deux témoins introduits (collectés à Adrar) sont utilisés l'un provient du Sénégal et l'autre de la région dite « Soudane » (ancien nom de la zone sub-saharienne). L'origine du matériel et les lieux de collecte sont portés sur le tableau 1.

Afin d'éviter tout risque de mélange par les agriculteurs, nous avons utilisé le matériel collecté en panicules et non en grains.

Les régions de collecte concernées par cette étude sont celles qui abritent le plus de diversité concernant le sorgho et aussi le mil (*Pennisetum glaucum* L.).

L'essai expérimental a été mis en place le 24 juin 2011 à la station expérimentale INRAA de Mehdi Boualem à Baraki (latitude : 36,68 ; longitude : 3,11 ; altitude : 18 m), située dans la plaine de la Mitidja. Cette dernière est soumise à un climat de type méditerranéen sublittoral avec une moyenne pluviométrique dépassant les 500 mm.

Mené en plein champs et en irrigué (deux irrigations de surface par semaine au début du cycle et une irrigation par semaine en fin de cycle), l'essai est en blocs aléatoires complets avec trois répétitions. Dans chaque

bloc, 10 graines par ligne de 6 m 30 sont semées pour chaque population (semis en poquet). L'interligne est d'1 m ; l'inter plant est de 70 cm. La distance entre les blocs est d'1,50 m. Une fertilisation par NPK (15/15/15) a été appliquée au stade végétatif (début du cycle), à raison de 50 kg/ha.

Les caractères étudiés sont pris dans leur majorité des descripteurs de l'IBPGR/ICRISAT (1993).

La liste de ces caractères et leur signification sont présentés sur les tableaux 2 et 3. D'autres caractères quantitatifs sont déterminés, à savoir : l'époque d'épiaison (nombre de jours du semis jusqu'à l'émergence de 50% d'épis ou panicules) et la durée du cycle (nombre de jours du semis jusqu'à la floraison où 50% des plants ont fleuri).

Chez les deux génotypes S9 et S10 collectés de Tamanrasset, chacun d'eux est représenté par un seul plant. Nous mentionnons les résultats les concernant, juste pour avoir une idée sur ces deux génotypes. Leurs caractères quantitatifs et qualitatifs sont portés respectivement sur les tableaux 6 et 7.

Pour le traitement des données, une analyse de variance à deux critères de classification a été réalisée par le logiciel GENSTAT Discovery version 3 et a concerné les caractères quantitatifs (tableau 4). Afin d'étudier la relation entre les caractères, des corrélations (tableau 8) ont été faites sur 9 caractères quantitatifs (poids de 1000 grains, hauteur de la plante, poids de la panicule, grosseur de la tige, distance d'insertion de la panicule, longueur et grosseur de la panicule, nombre de talles épis par plante et durée du cycle). Cette étude n'a pas concerné le témoin sénégalais. Elle a été faite sur logiciel GENSTAT Discovery version 3.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

1. Analyse de variance pour les caractères quantitatifs

Les résultats de l'analyse de la variance sont présentés sur le tableau 4 et ont concerné huit (08) caractères quantitatifs.

Le taux de levée a été assez bon pour tous les génotypes sauf pour S9 et S10 (levée d'un plant seulement par génotype). Ces deux sorghos sont donc exclus de l'analyse de la variance.

A l'exception du caractère poids de la panicule pour lequel les résultats sont non significatifs, pour tous les autres caractères, les résultats varient entre significatifs, à hautement ou très hautement significatifs. Ceci révèle l'existence d'une variabilité au sein des sorghos traditionnels. Pour la plupart des caractères quantitatifs étudiés, les deux témoins se sont distingués des cultivars traditionnels.

Ainsi, le témoin (S6) provenant du «Soudane» forme un groupe distinct avec le plus grand nombre de talles épis par plant. Pour le caractère grosseur de la tige, il s'est distingué aussi des autres génotypes et du 2^{ème} témoin par ses tiges les moins grosses. Concernant la hauteur de la plante, ce témoin toujours a fait partie du même groupe que le 2^{ème} témoin et quelques sorghos traditionnels, tout en présentant la moyenne la plus élevée de la hauteur de la tige (228,08 cm). Pour le poids de 1000 grains, il s'est distingué par son poids le plus faible (26,3 g).

Concernant le 2^{ème} témoin (S3), celui du Sénégal, il s'est distingué par ses panicules les plus longues et les plus grosses mais aussi par les distances d'exsertion les plus faibles.

Quatre génotypes traditionnels ont fait partie du même groupe que celui des deux témoins pour ce qui est de la longueur de leurs tiges, avec des valeurs variant de 225,89 cm à 203,89 cm. Les sorghos S5 et S7 ont des valeurs respectives de 185,5 cm et 143,89 cm. Selon Bretaudeau *et al.*, (2001), la hauteur des plantes est une caractéristique très importante car jouant un rôle dans la sensibilité à la verse, la productivité et la possibilité de culture associée. Luce (1988), indique qu'une taille courte de la tige avec un maximum de 2 m est parmi les principaux objectifs de sélection pour une intensification de la culture de sorgho pluvial.

Trois génotypes traditionnels (S4 ; S5 et S7) ont tallé plus que le sorgho sénégalais. Rappelons que le témoin du « Soudane » a donné le nombre talles épis/plant le plus élevé.

Pour la longueur de la panicule, trois sorghos (S7 ; S8 et S4) ont fait partie du même groupe que le témoin du « Soudane », avec les plus grandes panicules, après le témoin sénégalais. Il en est de même pour le caractère grosseur de la panicule (S7 ; S1 et S5). Mise à part le sorgho S7 qui s'est distingué de tous les génotypes testés par ses tiges les plus grosses, tous les autres sorghos traditionnels ont présenté des tiges moins grosses que le témoin sénégalais. Rappelons que le 2^{ème} témoin s'est caractérisé par ses tiges les plus fines. Une tige sans épaisseur ni dureté excessive chez le sorgho est recherchée par la sélection pour l'amélioration de la qualité fourragère (Chantereau *et al.*, 2001).

Pour le poids de 1000 grains, constituant l'une des composantes du rendement, tous les génotypes traditionnels présentent les

valeurs moyennes les plus élevées par rapport au témoin du « Soudane » (26,3 g). Pour ce caractère, le témoin du Sénégal n'a pas été considéré étant donné que la production du grain n'a pas eu lieu. Les poids les plus élevés sont enregistrés chez les génotypes S2 (« Hamra ») et S8 (« Kalb el Djmel ») avec respectivement des moyennes de : 43,33 g et 43 g. La plus faible valeur moyenne a été donnée par S7 (33,6 g). Cette caractéristique de poids élevé chez les sorghos traditionnels a été déjà démontrée par les travaux menés à Adrar par Rahal Bouziane *et al.*, (2004) et Rahal Bouziane et Kharsi (2007).

Concernant le poids de la panicule, les résultats sont non significatifs. Toutefois, les sorghos traditionnels ont présenté les valeurs moyennes les plus élevées. Les valeurs les plus faibles sont celles des deux témoins. Rappelons ici que le témoin sénégalais n'a pas produit de graines (le plus tardif) ; le poids réel de ses panicules serait donc plus élevé si cette production avait eu lieu. Pour ce caractère toujours, le sorgho S7 a les panicules les plus lourdes (73,83 g), suivi de S8 (« kalb el djmel ») avec 68,57 g.

Tous les génotypes traditionnels ont présenté des pédoncules très bien dégagés de la feuille paniculaire (plus de 10 cm). Le sorgho « Kalb el Djmel » a formé un groupe distinct avec les valeurs moyennes les plus élevées (21,39 cm). Les génotypes S4 et S1 ont chevauché avec le témoin du « Soudane » avec des valeurs supérieures à ce dernier. Le deuxième témoin s'est distingué par les distances d'exsertion les plus faibles (9,83 cm). Une bonne exsertion de la panicule est un bon critère de sélection chez le sorgho, d'après Luce (1988).

2. La période d'épiaison et la durée du cycle

Le cycle le plus court a été enregistré chez le sorgho traditionnel S1 avec 83 jours (tableau 5). C'est donc le plus précoce. Il est suivi par le témoin S6 avec 90 jours. La durée du cycle maximale chez les sorghos traditionnels est de 110 jours et a concerné le génotype S2.

La plus longue époque d'épiaison est celle du témoin sénégalais avec 113 jours. Pour les autres génotypes et le 2ème témoin, les valeurs varient entre 71 jours (S1) et un maximum de 93 jours (S2 et S5). Le témoin sénégalais semble être le plus tardif. Il serait non sensible à la photopériode. Ce témoin a épié mais n'a pas fleuri. Clerget (2004), souligne que la sensibilité qualitative (ou absolue) à la photopériode, qui provoque le déclenchement de la mise à fleurs à une date précise est l'un des caractères d'adaptation recherchés dans la démarche d'amélioration de la productivité du sorgho en Afrique de l'Ouest.

Dans une étude faite au Burkina Faso sur des variétés locales et sélectionnées, le groupe des variétés précoces s'est caractérisée par une durée du cycle comprise entre 66 et 72 jours et le groupe des variétés tardives par une durée du cycle comprise entre 76 et 79 jours (Ouattara *et al.*, 2001).

3. Les caractères qualitatifs

Pour les deux témoins, les panicules sont semi lâches et les glumes couvrent entièrement la graine (tableau 6). Chez les génotypes traditionnels, les panicules sont compactes et les graines varient entre couvertes à 50% ou à 75%. Des résultats similaires ont été trouvés par Rahal Bouziane et

Kharsi (2007) sur la même espèce. D'après Luce (1988), les panicules semi compactes, dressées et à bonne exsertion sont parmi les objectifs de sélection sur sorgho au Sénégal. La couleur des glumes a varié entre les sorghos traditionnels. Pour la couleur des graines, seul le génotype S2 s'est montré particulier avec ses graines rouges. Quant à la sensibilité à la verse, tous les sorghos traditionnels ainsi que les témoins semblent être non sensibles à la verse.

4. L'étude des corrélations

La matrice des corrélations a révélé l'existence de quelques corrélations significatives (tableau 8). Une corrélation négative et significative s'établit entre le poids de 1000 grains et le nombre de talles épis par plant. Ceci semble concorder avec les conclusions de Clerget (2004). Selon l'auteur, la capacité de tallage ne semble pas une voie de stabilité du rendement à privilégier et elle n'apporte pas de potentiel de rendement supplémentaire. D'après le même auteur, le tallage n'est pas mis à profit dans les cultures paysannes traditionnelles et constitue un caractère neutre dans le processus de sélection adaptative de la région de l'Afrique de l'Ouest.

Une autre corrélation négative et hautement significative a été trouvée entre le PMG et la longueur de la panicule. Dans une étude menée sur un des champs au Maroc, DJÈ *et al.*, (2007) ont trouvé que les panicules légères sont constituées de grains plus gros.

Une corrélation négative hautement significative s'établit entre la hauteur de la plante et la grosseur de la tige. Selon Clerget (2004), la digestibilité des tiges de sorgho

apparaît bien corrélée avec leur hauteur. Une tige sans épaisseur ni dureté excessive chez le sorgho est recherchée par la sélection pour l'amélioration de la qualité fourragère (Chantereau *et al.*, 2001).

Une dernière corrélation négative et significative semble exister entre la distance d'exsertion et la grosseur de la panicule. Une bonne exsertion de la panicule est un caractère généralement recherché.

CONCLUSION

Cette étude sur des sorghos traditionnels comparés à deux témoins introduits, dans les conditions de la Mitidja, a montré la possibilité de développer cette culture dans le nord de l'Algérie à des fins zootechniques. Le renforcement du bilan fourrager par des espèces résistantes à la sécheresse comme le sorgho s'avère stratégique face aux conséquences néfastes des changements climatiques.

L'exploitation de la variabilité génétique des écotypes locaux est primordiale pour notre sécurité alimentaire. L'étude menée a démontré l'existence d'une variabilité au sein des génotypes traditionnels. Certains de ces génotypes ont montré des capacités similaires avec les témoins introduits voire supérieures pour certains caractères.

Beaucoup de caractères intéressants sont retrouvés dans les autres sorghos traditionnels mais qui sont généralement dispersés entre les génotypes et jamais réunis chez l'un d'eux. Ce même constat a été fait chez les génotypes traditionnels d'orge, de sorgho et de mil, étudiés par Rahal Bouziane (2006), Rahal Bouziane et Kharsi (2007) et Rahal Bouziane (2008).

La confirmation des résultats par d'autres essais reste à faire ainsi que l'étude des aspects liés à la production, aux rendements, au stress hydrique, à la valeur fourragère et technologique du grain...etc.

L'élargissement de la variabilité par la recherche d'autres génotypes reste important à faire également et permettra d'enrichir aussi bien la collection que les travaux futurs sur l'espèce.

Références bibliographiques

Bretauudeau A., Bakary T., Ousmane N., Adama B., Sako D., 2001. Variabilité génétique des sorghos de décrue au Mali. In «*La culture du sorgho de décrue en Afrique de l'Ouest et du centre*». Ed. Comas J. et MacPherson H.G. Publié par l'Agence Espagnole de coopération internationale avec la collaboration de la FAO : 123-141.

Brown AHD., Munday J., 1982. Population-genetic structure and optimal sampling of land races of barley from Iran. *Genetica* 58 : 85-96.

Chehat F., Bir A., 2008. Le développement durable de systèmes d'élevage durables en Algérie : Contraintes et perspectives. Colloque international « développement durable des productions animales : enjeux, évaluation et perspectives », organisé par l'ENSA, Alger, 20-21 avril 2008. 10 p.

Chantereau J., Friot D., Roberge G., Vivien A., 2001. Les sorghos à double fin. In «*Vers une production, utilisation et commercialisation durables du sorgho en Afrique occidentale et centrale*». comptes

rendus d'un atelier technique du Réseau ouest et centre africain de recherche sur le sorgho. Ed. Akintayo I. et Sedgo J. : 90-100.

Clerget B., 2004. *Le rôle du photopériodisme dans l'élaboration du rendement de trois variétés de sorgho cultivées en Afrique de l'Ouest*. Thèse de doctorat. Institut National Agronomique. Paris-Grignon. 103 (11) p.

DJÈ Y., Heurtz M., Ater M., Lefebvre C., Vekemans X., 2007. Evaluation de la diversité morphologique des variétés traditionnelles de sorgho du Nord-Ouest du Maroc. *Biotechnologie Agronomie Sociologie Environnement*. 2007 11 (1) : 39-46.

Dehaynin N., 2007. *Utilisation du sorgho en alimentation animale*. Thèse de Docteur Vétérinaire. Université Claude-Bernard-Lyon 1. 109 p.

Djabali D., Boudries N., Lemgharbi M., Mokrane H., Nadjemi B., Belhaneche N., 2005. Les céréales locales du sorgho et mil. Séminaire International sur les productions végétales. Centenaire de l'INA, 5-7 Décembre 2005 : 193-196.

Anonyme., 2004. La biodiversité au service de la sécurité alimentaire. Journée mondiale de l'alimentation. 16 octobre, 2004. Edité par la FAO. 12 p.

Anonyme., 1996. *The world sorghum and millet economies*. Facts, trends and outlook. A joint study by the Basic Foodstuffs Service (FAO) and socioeconomics and policy division (ICRISAT). Edité par FAO and ICRISAT. 67 p.

Gaufichon L., Prioul J.L., Bachelier B., 2010. Quelles sont les perspectives d'amélioration génétique de plantes cultivées tolérantes à la sécheresse. Fondation pour l'agriculture et la ruralité dans le monde (FARM). 60p.

IBPGR and ICRISAT 1993. *Descriptors for sorghum (Sorghum bicolor (L.) Moench)*. International Board for Plant Genetic Resources, Rome, Italy ; International crops Research Institute for the Semi-arid tropics, Patancheru, India. 38 p.

Luce C., 1988. L'amélioration variétale du sorgho au Sénégal. Acquis (1950-1986) et perspectives de recherches. Unival-isra, études et documents. Vol. (1), N° 2. 22 p.

Ouattara L., Trouche G., Fliedel G., Diawara B., 2001. Potentialités d'utilisations des sorghos guinea tan au Burkina Faso. Comptes rendus d'un atelier technique du réseau ouest et centre africain de recherche : 24-41.

Rahal-Bouziane H., 2006. *Caratérisation agro morphologique des orges (Hordeum vulgare L.)* cultivées dans les oasis de la région d'Adrar (Algérie). Thèse de magister. ENSA d'EL Harrach (Alger) (ex INA). 90 (23) p.

Rahal Bouziane H., 2008. Evaluation de la variabilité génétique chez quelques mils

penicillaires (*Pennisetum glaucum* L.R.Br) cultivés dans les oasis de la région d'Adrar (Algérie). *Journal algérien des régions arides*. Revue scientifique annuelle N° 7. CRSTRA: 35-43.

Rahal Bouziane H., 2011. Sécurité alimentaire assurée par des ressources céréalières : véritable enjeu pour les populations du sud, en Algérie. Dans, Sanni Yaya H. et Benhassi M. (eds). *Changement climatique, crise énergétique et insécurité alimentaire : le monde en quête d'un visage*. Québec : Presses de l'université Laval : 307- 318.

Rahal-Bouziane H., Mossab K., Hamdi S Kharsi M., 2003. Situation des fourrages cultivés dans la région d'Adrar. *Recherche agronomique*, INRAA, N° 12 : 37- 49.

Rahal Bouziane H., Mossab K., Khelid M. Kharsi M., Hamdi S., 2004. Résultats prometteurs chez une céréale d'été des oasis d'Adrar: le sorgho "*Sorghum sp*". *Recherche agronomique*, INRAA. N° 14 : 57-64.

Rahal Bouziane H , Kharsi M , 2007. Etude de la variabilité morphologique chez des cultivars oasiens de sorgho (*Sorghum bicolor*) de la région d'Adrar (Algérie). *Journal algérien des régions arides*. Revue scientifique annuelle N° 6. CRSTRA.: 29-37.

Tableau 1 : Origines et lieux de collecte des génotypes de sorghos étudiés.

Cultivars	Code	Appellation locale	Ksar, localité ou commune de collecte	Région de collecte	Origine
Sorgho 1	S1	-	Ihelfen	Tamanrasset	Tamanrasset
Sorgho 2	S2	« Hamra »	Ouled Ali	Adrar	Adrar
Sorgho témoin	S3	« Sergane »	Tsabit	Adrar	Sénégal
Sorgho 4	S4	« Bellamine »	Bouda	Adrar	Adrar
Sorgho 5	S5	« Hamra »	Adrar	Adrar	Adrar
Sorgho témoin	S6	« Soudane »	M'Raguen	Adrar	Région du « Soudane »
Sorgho 7	S7	« Beida »	Adrar	Adrar	Adrar
Sorgho 8	S8	« Kalb El Djmel »	Tsabit	Adrar	Adrar
Sorgho 9	S9	« sorgho Hoggar »	Iglen/Abelessa	Tamanrasset	Tamanrasset
Sorgho 10	S10	-	Daghmouli	Tamanrasset	Tamanrasset

Tableau 2 : Caractères qualitatifs et leur signification.

Caractères	Signification
Sensibilité à la verse	Estimée visuellement au stade pâteux du grain
Couleur des fleurs	Observée à la pleine floraison
Compacité et forme de la panicule	Observée au stade pâteux du grain
Couleur de la graine	Observée à maturité
Forme de la graine	Observée à maturité
Couverture de la graine	Observée à maturité
Couleur de la glume	Observée à maturité

Tableau 3 : Caractères quantitatifs, code, unité et signification.

Caractères quantitatifs	Code	Unité	Signification
Hauteur de la plante	HP	cm	Hauteur mesurée du niveau du sol au sommet de la chandelle (stade pâteux du grain)
Distance d'exsertion de la panicule	DEP	cm	Observée sur tige principale et enregistrée comme la distance entre la ligule de la feuille paniculaire et la base de la chandelle (stade pâteux)
Longueur de la panicule	LP	mm	Prise sur panicule de la tige principale
Diamètre ou grosseur de la panicule	DP	mm	Diamètre maximum de la panicule au stade pâteux (tige principale)
Grosseur de la tige (diamètre de la tige)	GT	mm	Mesurée sur le milieu de la tige principale au stade pâteux
Nombre de talles épis par plant	NTEP		Pris au stade pâteux
Poids de la panicule	PP	g	Pris à maturité
Poids de 1000 grains	PMG	g	Déterminé à partir du poids de 100 grains sains

Tableau 4 : Analyse de la variance pour les caractères quantitatifs étudiés.

caractères cultivars	HP	DEP	LP	DP	GT	NTEP	PP	PMG
S1	207,47a	16,58bc	106,92d	71,65b	19,29bc	1,39c	64,53	40,00ab
S2	224,50a	14,94bcd	110,99cd	64,34bc	18,24bc	2,72bc	48,69	43,33a
S3 (témoin)	211,67a	9,83 e	211,57a	94,02a	21,57b	2,66bc	24,78	-
S4	203,89a	19,11ab	121,05cd	60,49bc	19,00bc	3,38b	46,89	38,33ab
S5	185,50ab	11,00ed	113,33cd	69,21b	21,29b	2,83b	47,52	41,00ab
S6 (témoin)	228,08a	16,56bc	168,64b	68,72b	14,93c	5,2a	42,39	26,30c
S7	143,89b	13,33cde	162,60b	73,40b	26,53a	2,83b	73,83	33,60bc
S8	225,89a	21,39a	126,67c	52,73c	18,88bc	2,11bc	68,57	43,00a
F observé	3,11	7,54	44,76	6,32	4,34	5,88	1,53	4,21
	*	***	***	**	**	**	NS	*
CV (%)	13,52	16,08	6,85	11,94	13,92	27,39	42,96	13,56

Les lettres en minuscule représentent les groupes de moyennes

*** : significatif ; ** : hautement significatif ; *** : très hautement significatif ; NS : non significatif**

Tableau 5 : Autres caractères quantitatifs étudiés.

Caractères Cultivars	Epoque d'épiaison	Durée du cycle
S1	71	83
S2	93	110
S3	113	-
S4	90	106
S5	93	109
S6	78	90
S7	90	108
S8	88	106

Tableau 6 : Caractères qualitatifs sur les 10 cultivars étudiés.

Populations	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
Caractères										
CGL	Beige	Beige à marron	Beige à violette	Marron noir	Violet ou pourpre	Noire	Beige	Noire	Beige marron	Noire
CGR	Beige	Rouge foncé	-	Beige à bout rose	Rose-beige	Marron	Rose-beige	Beiges avec bouts roses	Beiges avec bouts roses	Beige-rose
COGR	Couverte à 50 %	Couverte à 50 %	Couverte à 100 %	Couverte à 75 %	Couverte à 75 %	Couverte à 100 %	Couverte à 50 %	Couverte à 75 %	Couverte à 75 %	Couverte à 75 %
FGR	Unique	Unique	Unique	Unique	Unique	Unique	Unique	Unique	Unique	Unique
CP	Compacte	Compacte	Semi-lâche	Compacte	Compacte	Semi-lâche	Compacte	Compacte	Compacte	Compacte
CGL : couleur de la glume ; CGR : couleur de la graine ; COGR : couverture de la graine ; FGR : forme de la graine ; CP : compacité de la panicule										

Tableau 7 : Caractères quantitatifs concernant les deux écotypes S9 et S10.

Caractères \ Ecotypes	HP	DEP	LP	DP	GT	NTEP	PP	PMG	DC
S9	209	17	116,83	57,5	18,99	2	48,01	40,02	110
S10	218	14	121,67	80,40	23,43	6	116,22	30,18	113
DC : durée du cycle en nombre de jours									

Tableau 8 : Matrice des corrélations entre 9 caractères quantitatifs mesurés sur 7 cultivars.

	PMG	HP	PP	GT	DEP	LP	DP	NTEP	DC
PMG	1,000								
HP	0,1384	NS							
PP	0,2037	-0,4799	1,000						
GT	0,1359	-0,9431	0,6621	1,000					
DEP	0,1081	0,5823	0,1501	-0,4623	1,000				
LP	-0,8811	-0,2770	0,0941	0,1082	-0,0401	1,000			
DP	-0,4564	-0,5708	0,0212	0,3746	-0,7811	0,2629	1,000		
NTEP	-0,7963	0,1623	-0,6477	-0,4107	-0,0665	0,6917	0,1001	1,000	
DC	0,1416	-0,3090	0,0054	0,4375	-0,1928	-0,0911	-0,3495	-0,0322	1,000
	NS	NS							

DDL = 5 ; r = 0,7545 (5%) ; 0,8745 (1%) ; 0,95074 (0,1%) ;
 NS : non significatif ; * : significatif