

# Variabilité génétique du sorgho grain pour la production d'ensilage

M. Al Rifai<sup>1</sup>, D. Morisseau<sup>1</sup>, J.-C. Emile<sup>1</sup>, Y. Barrière<sup>2</sup>

1 : INRA UEFE, Domaine des Verrines, BP6, F-86600 Lusignan ; mehdi.alrifai@lusignan.inra.fr

2 : INRA UGAPF, Route de Saintes, BP 6, F-86600 Lusignan.

Dans un contexte de ressource en eau limitée et disputée pendant la période d'étiage, l'agriculture doit rechercher des fourrages nécessitant peu ou pas d'apports hydriques. Plusieurs stratégies existent, l'une d'elle consistant à trouver une alternative à l'ensilage de maïs, culture à forts besoins en eau d'irrigation.

Dans ce contexte, et parmi les différents sorghos existants, le sorgho grain trouve naturellement sa place dans les rotations. Cette culture d'été présente en effet une plus grande tolérance au stress hydrique du fait d'un système racinaire puissant (LEMAIRE *et al.*, 1996), tout en garantissant une production de biomasse non négligeable, même en l'absence d'irrigation.

Cependant une grande variabilité génétique existe au sein de cette espèce, variabilité qui s'exprime pour des caractères de pouvoir couvrant, de précocité, de hauteur, de production de biomasse et d'indice de récolte.

## 1. Dispositif expérimental et facteurs étudiés

En association avec ProSorgho, 18 cultivars de sorgho grain ont été semés en 4 répétitions (blocs de Fisher) le 17 mai 2006 à Lusignan (Vienne, 86) sur des terres rouges à châtaigniers (argilo-limoneux, pH 6,7, RU 120 mm). Les cultivars ont été choisis afin de représenter un maximum de la variabilité au sein de l'espèce *Sorghum bicolor* pour les caractères de précocité et de rendement en vert. La liste variétale présente donc un continuum allant de cultivars destinés à la production de grains (type grain G) à des cultivars destinés à la production de biomasse (type grain sucrier S).

L'essai, semé à 75 cm d'écartement, n'a pas été irrigué. Les 3 dates de récolte se sont échelonnées de fin août à mi-octobre, selon la précocité des cultivars, grâce à un suivi du taux de matière sèche.

Les premiers résultats, présentés ici, concernent le pouvoir couvrant au stade jeune, la date d'épiaison, la hauteur à la récolte, le rendement en t MS/ha et l'indice de récolte. La note de pouvoir couvrant est une note visuelle qui tient compte du port de la plante, de la taille et du nombre de feuilles. Les notes vont de 1 (interligne très ouvert) à 9 (interligne fermé). La date d'épiaison est exprimée ici en somme de températures base 10°C du semis à la l'épiaison (LEGARTO, 2000). L'indice de récolte caractérise la proportion de grain dans la biomasse produite.

## 2. Résultats

### – Le pouvoir couvrant

Il existe des différences significatives entre cultivars pour la note de pouvoir couvrant. Le nombre de feuilles étant le même (9 feuilles visibles) au jour de la notation, les différences sont liées pour une faible part à la largeur des feuilles mais surtout au port des plantes. Les variétés de type S ont des notes de recouvrement nettement supérieures à celles des variétés type G. Ce caractère, outre qu'il assure une plus grande efficacité photosynthétique, confère à la variété une plus forte compétitivité vis-à-vis des adventices.

### – La date d'épiaison

Outre un effet bloc, l'essai révèle de très forts effets variétaux. Les différences variétales sont très importantes puisque les sommes de températures depuis le semis vont de 583 à 815 °j (soit entre le 19 juillet et le 17 août). Un cultivar a même dû être sorti de l'analyse car il n'est pas parvenu à épier dans le contexte climatique de l'année. Il a cependant été récolté et pris en compte dans l'analyse du rendement.

Nous avons donc atteint l'objectif de travailler sur un panel variétal le plus important possible.

### – La hauteur

La hauteur à la récolte est un caractère très fortement lié au type variétal (G ou S), car fruit d'un effort de sélection. Ainsi, les différences variétales sont très hautement significatives. Avec un coefficient de variation de 4,57%, la hauteur moyenne est de 147 cm, les valeurs allant de 103 à 213 cm.

– Le rendement en ensilage

Les rendements exprimés en t MS/ha s'échelonnent entre 8,42 et 16,68 (Tableau 1). Le modèle statistique choisi révèle un effet variétal très hautement significatif malgré un coefficient de variation relativement fort (11,85%) (Tableau 2). Cependant, il n'y a pas d'effet bloc. On note un coefficient de corrélation de 0,77\*\* entre la date d'épiaison et le rendement (Figure 1). Cette corrélation reste très significative (0,63\*\*) au sein du groupe S mais ne l'est plus au sein du groupe G (0,20<sup>ns</sup>) du fait du faible étalement des rendements et précocités.

Le rendement moyen de l'essai se situe à 11,57 t MS/ha à 30% MS. Si l'on considère les 2 sous-groupes, le rendement moyen des cultivars de type grain est de 8,84 t MS/ha à 31% MS (de 8,42 à 9,22) et celui des cultivars de type sucrier de 12,94 t MS/ha à 29% MS (de 8,46 à 16,68).

– La composition morphologique

La teneur en grains varie significativement d'un cultivar à l'autre. En retirant de l'analyse la variété qui n'a pas réussi à accumuler suffisamment de degrés-jours pour épier, la proportion de grain dans la biomasse totale varie de 6,8% à 47,1%, la moyenne se situant à 31,6% et la médiane à 34,6%. La variété qui obtient cette valeur de 6,8% décroche nettement par rapport aux autres sur ce caractère. Annoncée comme demi-précoce, elle se situe parmi les plus tardives de l'essai (épiation au 14 août 2006). Les 3 variétés avec la plus forte proportion de grain (47,1 à 46,4%) sont parmi les plus précoces de l'essai (épiation autour du 20 juillet). Parmi les cultivars de type G, celui ayant la plus faible teneur en grains (25,5%) est aussi le plus tardif (épiation au 27 juillet). Parallèlement, parmi les types S, le cultivar ayant la plus forte teneur (41,2%) est également le plus précoce (épiation au 24 juillet). Il paraît donc clair que la teneur en grains est fortement corrélée à la précocité. Ceci semble logique car les variétés les plus précoces évitent au maximum les stress pouvant gêner la fécondation. Là encore, nous n'avons pas de cultivars brisant cette relation.

### 3. Conclusions et perspectives

Une forte variabilité génétique existe au sein de l'espèce *Sorghum bicolor*, permettant un choix variétal suivant ses objectifs et son contexte pédoclimatique. De plus, cette variabilité indique qu'un progrès génétique peut être attendu sur les caractères mesurés (pouvoir couvrant, précocité, production de biomasse et teneur en grains). Afin de proposer des variétés productives et cultivables sur une plus grande partie du territoire français et compte tenu des valeurs bonnes valeurs UF des sorghos grains relativement aux sucriers (EMILE *et al.*, 2006), il faudrait tendre vers des sorghos grains plus tardifs permettant d'augmenter le potentiel de rendement. L'autre possibilité pourrait être d'améliorer la valeur UF des sorghos sucriers.

#### Références bibliographiques

LEMAIRE G., CHARRIER X., HEBERT Y. (1996) : Nitrogen uptake capacities of maize and sorghum crops in different nitrogen and water supply conditions, *Agronomie*, 16, 231-246.  
 LEGARTO J. (2000) : L'utilisation en ensilage plante entière des sorghos grains et sucriers : intérêts et limites pour les régions sèches, *Fourrages*, 163, 323-338.  
 EMILE J.C., AL RIFAI M., CHARRIER X., LE ROY P., BARRIERE Y. (2006) : Grain sorghum silages as an alternative to irrigated maize silage, *Proc. 21<sup>o</sup> Gen. Meet. European Grassland Federation*, Badajoz, Spain, 3-6 april 2006.

TABLEAU 1 – Rendements en t MS/ha.

	Rendement (t MS/ha) et (% MS)		
	moyenne	maxi	mini
18 cultivars	11,57 (30)	16,68 (32)	8,42 (30)
Type G	8,84 (31)	9,22 (28)	8,42(30)
Type S	12,7 (29)	16,68 (32)	8,46 (29)

TABLEAU 2 – Résultats de l'analyse de variance.

	Probabilité
Variance variétés	<0,0001 ***
Variance blocs	0,15466 <sup>ns</sup>
ETR	1,37
CV	11,85 %

FIGURE 1 – Rendements (en t MS/ha) en fonction de la date d'épiaison (somme °j depuis le semis).

