

Choix des espèces et modalités de semis pour récolter en ensilage

une association sorgho grain - légumineuses

J.C. Emile, P. Walczak, G. Audebert, S. Novak

INRA, UE1373, Ferlus, F-86600 Lusignan ; jean-claude.emile@lusignan.inra.fr

En Poitou-Charentes et dans toutes les zones où les étés peuvent être secs, le sorgho grain (*Sorghum bicolor*) constitue une bonne alternative à l'ensilage de maïs, en raison de ses performances agronomiques, zootechniques et environnementales, en particulier en situation non irriguée (EMILE *et al.*, 2005). Cependant, sa faible valeur azotée nécessite, comme avec le maïs, de compléter les rations des ruminants par des concentrés riches en protéine. L'association du sorgho au champ avec une légumineuse pourrait permettre de remédier à cet inconvénient. Cette technique, développée dans d'autres situations (par ex. la milpa associant maïs et légumineuses en Amérique centrale et du sud) est très peu utilisée sous nos climats océaniques tempérés, même si l'association entre un maïs et un soja (connu sous le nom de maya) connaît un regain d'intérêt (STEPHANY et MALZIEU, 2013).

Nos premiers essais et observations (DA SILVA *et al.*, 2014, et données non publiées) nous ont permis d'identifier deux paramètres importants pour la réussite de l'association avec du sorgho : le choix de l'espèce de légumineuse et les modalités de semis. La légumineuse doit être une espèce annuelle à croissance estivale dont le cycle de développement devra être compatible avec celui du sorgho pour éviter qu'une espèce n'étouffe l'autre ; ainsi, les deux espèces pourront contribuer significativement au rendement lors de l'ensilage. Elle peut éventuellement utiliser le sorgho comme tuteur (plante grimpante). Le décalage temporel entre le semis des deux constituants (la légumineuse après le sorgho) pourrait permettre de mieux faire coïncider leurs cycles de croissance et aussi de mieux maîtriser les adventices grâce à une intervention mécanique ou chimique avant le semis de la légumineuse.

Dans cette étude, nous avons donc comparé trois légumineuses de phénologies différentes et trois modalités de semis de la légumineuse. Nous avons conduit deux essais simultanément avec deux types de sorgho grain (*Sorghum bicolor*) : un type nain (autour de 1,5 m de haut à la récolte) et un type géant (autour de 3 m).

1. Le dispositif expérimental

Les deux essais ont été conduits en 2014 à Lusignan (Vienne), avec un dispositif en blocs de Fisher à trois répétitions. Le sorgho (nain ou géant selon l'essai) a été associé à un soja tardif (*Glycine max*), un haricot commun (*Phaseolus vulgaris*) grimpant de type Tarbais ou un haricot d'Espagne (*Phaseolus coccineus*) grimpant. Ces trois légumineuses ont été semées de façon synchrone au sorgho (3 juin, J0), ou avec un décalage de 17 jours (J17) ou de 28 jours (J28).

Les semis ont été réalisés avec un inter-rang de 20 cm en alternant le sorgho et la légumineuse, à une densité de 20, 15 et 7,5 grains / m² respectivement pour les sorghos, soja et haricots, ces derniers étant plus productifs. La levée a été très hétérogène, après un épisode de grêle induisant une forte croûte de battance. La parcelle a été conduite sans irrigation, avec un apport d'azote minéral de 60 N au stade 3 feuilles du sorgho. Les essais ont été désherbés à la main en trois passages entre fin juin et début août. Les récoltes ont été effectuées les 30 septembre (essai sorgho nain) et 17 octobre (essai sorgho géant). Le potentiel de production de biomasse a été estimé avant récolte par deux prélèvements de 1 m sur deux rangs contigus où la densité de levée était satisfaisante. La composition chimique a été mesurée par spectrométrie proche infrarouge (SPIR) pour le sorgho et par chimie humide pour les légumineuses. Ont été mesurées les teneurs en matières azotées totales (MAT), fibres (NDF, ADL, ADL) et la digestibilité (solubilité enzymatique). La composition chimique de l'association a été déterminée à partir de la valeur de ses constituants (sorgho et légumineuse) et de leurs proportions respectives dans l'association lors de la récolte (en matière sèche).

2. L'effet de la date de semis

Le semis décalé de 28 jours n'a pas permis aux légumineuses de se développer suffisamment pour apporter une contribution significative au rendement (moins de 5 % de la biomasse totale). En semis synchrone ou décalé de 17 jours, le fourrage récolté est plus riche en légumineuse mais ces deux modalités ne se différencient ni par le rendement ni par la qualité, aussi bien en sorgho nain qu'en sorgho géant (Tableau 1).

TABLEAU 1 – Effets de la date de semis (J0, J17 ou J28) de la légumineuse (3 espèces confondues) sur la proportion de légumineuse, le rendement et la qualité (MAT, NDF, digestibilité) de l'association selon le type de sorgho (nain ou géant).

Association... Modalité de semis	Avec sorgho nain			Avec sorgho géant		
	J0	J17	J28	J0	J17	J28
Proportion légumineuse (% de la biomasse)	16,3 b	17,0 b	3,2 a	7,1 b	5,3 ab	1,1 a
Rendement de l'association (t MS/ha)	15,7 a	14,8 a	15,4 a	28,5 a	29,6 a	25,1 a
MAT de l'association (%)	6,8 a	7,1 a	6,8 a	5,0 a	5,3 a	4,7 a
NDF de l'association (%)	47,6 a	46,1 a	44,8 a	45,1 a	46,2 a	44,7 a
Digestibilité de l'association (%)	67,6 a	68,9 a	70,1 a	71,5 a	70,4 a	72,6 a

Sur une ligne et pour un type de sorgho, les moyennes suivies d'une même lettre ne sont pas significatives

3. Le choix de la légumineuse

En se limitant aux modalités de semis J0 et J17 qui ont permis un développement suffisant des légumineuses, et quel que soit le type de sorgho, le haricot commun grimpant est supérieur aux deux autres espèces, aussi bien pour la teneur en MAT (13,4 % vs 9,0 %) que pour la digestibilité (76,3 % vs 67,5 %). Sa productivité au sein de l'association avec le sorgho nain atteint 3,9 t MS/ha (soit 25 % de la biomasse totale de l'association) mais seulement 1,3 t MS/ha (soit 7 %) avec le sorgho géant (Tableau 2).

TABLEAU 2 – Effets de l'espèce de légumineuse (soja, haricot commun, haricot d'Espagne) sur la proportion de légumineuse, sa qualité (MAT, NDF, digestibilité) et le rendement de l'association, selon le type de sorgho (nain ou géant). Moyenne de 2 modes de semis (semis synchrones et semis décalé de 17 jours).

Association... Espèce de légumineuse	Avec sorgho nain			Avec sorgho géant		
	SO	HC	HE	SO	HC	HE
Proportion de légumineuse (%)	11,1 a	24,9 b	13,9 a	3,6 a	6,8 a	8,2 a
MAT de la légumineuse (%)	8,8 a	12,4 b	7,1 a	11,3 a	14,4 b	8,7 a
NDF de la légumineuse (%)	43,0 b	37,2 a	41,6 b	45,9 b	35,9 a	44,2 b
Digestibilité de la légumineuse (%)	68,5 a	77,6 b	69,4 a	63,9 a	75,0 b	68,2 a
Rendement de l'association (t MS/ha)	16,4 a	15,4 a	13,9 a	30,9 a	27,7 a	28,6 a

Sur une ligne et pour un type de sorgho, les moyennes suivies d'une même lettre ne sont pas significatives

Conclusion

Cette étude confirme la diversité des sorghos, tant en termes de potentiel de rendement (type géant vs type nain) que de qualité (le sorgho géant de l'étude était porteur du gène *bm3* induisant une meilleure digestibilité). Dans les conditions de l'année, le semis retardé de la légumineuse n'a pas permis d'augmenter la proportion de légumineuse à la récolte et donc la valeur du fourrage. Si ces résultats se confirmaient, la technique du semis décalé n'apporterait donc pas d'avantages en termes de rendement ni de qualité du fourrage récolté, sauf à permettre d'intervenir entre les deux semis pour effectuer un désherbage mécanique ou chimique. Le choix de la légumineuse (espèce, type, précocité) reste encore à affiner mais les haricots grimpants (haricot commun ou haricot d'Espagne) semblent au moins aussi prometteurs que le soja.

Même si ces résultats doivent être confirmés dans d'autres conditions d'implantations et validées dans des parcelles agricoles, l'association d'une légumineuse à un sorgho constitue une réelle opportunité pour l'éleveur, tant au niveau de la fourniture d'azote à la parcelle et à la rotation, que pour l'alimentation du troupeau.

Références bibliographiques

- DA SILVA M., EMILE J.C., AUDEBERT W., WALCZAK P., NOVAK S. (2014) : « ASSOCIER UNE LÉGUMINEUSE AU SORGHO POUR AMÉLIORER LA QUALITÉ DE LA RATION ». RENC. RECH. RUMINANTS, 21, 128.
- EMILE J.C., CHARRIER X., DO NASCIMENTO W.G., BARRIÈRE Y. (2005) : "Utilisation d'ensilage de sorgho plante entière pour l'alimentation des vaches laitières », Renc. Rech. Ruminants, 12, 209.
- STÉPHANY D., MALZIEU S. (2013) : « Le maya, culture associée maïs/soja pour l'ensilage », Alteragri, 120, 17-19.