

# Réussir son sorgho ensilage

G. Audebert<sup>1</sup>, S. Novak<sup>1</sup>, E. Bolanos<sup>2</sup>, J.-C. Emile<sup>1</sup>

1 : INRA-Unité Expérimentale Fourrages et Environnement, F-86600 Lusignan ; guillaume.audebert@lusignan.inra.fr

2 : INIFAP, Programme fourrages, CP 86400 Huimanguillo (Tabasco), Mexique

Les systèmes fourragers basés sur l'alimentation des vaches laitières avec de l'ensilage de maïs sont efficaces, simples et sûrs. Cependant, les besoins en eau de cette culture sont élevés pendant la période estivale et ses impacts sur la qualité de l'eau sont remis en cause. Le sorgho grain, réputé pour sa moindre sensibilité à la sécheresse (LEGARTO, 2000) et son intérêt zootechnique (EMILE *et al.*, 2009), pourrait constituer une ressource fourragère alternative.

Des expérimentations récentes à Lusignan permettent de définir certains points clé nécessaires à la réussite du sorgho grain en ensilage.

## 1. Choisir le type de sorgho grain en fonction de sa zone climatique

Si les sorghos grains utilisés en ensilage appartiennent tous à la même espèce (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), leur premier usage (à l'origine des efforts de sélection) est très varié : de la production de grain à celle d'éthanol ou de biomasse. Pour l'ensilage, on peut distinguer des sorghos grains nains et des sorghos grains sucriers maintenant regroupés dans un nouveau catalogue CTPS : "Sorgho fourrager monocoupe". De plus, certains des sorghos sucriers sont porteurs d'une mutation *bm* (*brown midrib*) affectant la morphologie et la qualité de la plante. Les besoins en température de ces sorghos sont différents. Le Tableau 1 récapitule les sommes de températures journalières entre le semis et la récolte sur une quarantaine de parcelles de sorgho cultivées à Lusignan entre 2003 et 2010. Ces températures journalières sont exprimées ici en base 6°C, par analogie avec le maïs et pour faciliter les comparaisons, même si le zéro de végétation du sorgho est un peu plus élevé.

**TABLEAU 1 – Sommes de température (semis-récolte en base 6) constatées pour différentes parcelles (Lusignan, moyenne de 8 années).**

Type de sorgho	Nombre de parcelles	MS (%)	Somme de températures Semis - récolte (°j)
Sorgho grain nain	20	30,7	1 399 ± 206
Sorgho grain sucrier	12	29,2	1 609 ± 126
Sorgho grain sucrier <i>bm</i>	8	25,8	1 480 ± 82

Ainsi, pour une récolte à un stade satisfaisant (28-35% MS), les sorghos nains n'ont eu besoin que de 1 400 °j. Avec 1609 °j, les sorghos sucriers ont pu atteindre une bonne maturité. Les sorghos de type *bm* n'ont pu en moyenne fournir qu'un ensilage à 25,8% MS, avec 1 480 °j.

A partir de ces besoins en température, une simulation a été effectuée en utilisant les données climatiques 2001-2010 relevées à Dijon (21), Rennes (35), Mons (80) et Lusignan (86). Elle permet d'estimer les dates moyennes (et les valeurs extrêmes) auxquelles auraient pu être récoltés les sorghos sur chaque site (Tableau 2). Les hypothèses retenues sont un semis à partir du 25 mai et une récolte avant le 31 octobre.

**TABLEAU 2 – Dates d'ensilage théoriques pour des sorghos nains et sucriers durant la période 2001-2010 selon la situation géographique** (moyenne sur 10 ans, écart et impossibilité théorique selon les années). Les sorghos *bm* n'ont pas été pris en compte car leur teneur en MS à la récolte ne permet pas d'estimer correctement les besoins en température.

Type de sorgho	Sorgho grain nain		Sorgho grain sucrier	
	Moyenne	Valeurs extrêmes	Moyenne	Valeurs extrêmes
Dijon - Epoisses (21)	6 septembre	15 août - 19 septembre	27 septembre	27 août - 17 octobre
Lusignan (86)	12 septembre	22 août - 6 octobre	5 octobre	7 septembre - 25 octobre, pas de récolte possible en 2007, 2008
Rennes - Le Rheu (35)	18 septembre	1 <sup>er</sup> sept - 6 octobre	12 octobre	19 sept - 30 octobre, pas de récolte possible en 2007, 2008
Mons-en-Chaussée (80)	24 septembre	8 sept - 11 octobre	27 octobre	29 sept - 30 octobre, récolte impossible en 2002, 2007, 2008, 2010

Ce tableau montre que les sorghos pour l'ensilage peuvent être cultivés dans une partie importante du territoire, là où une variété de maïs précoce - type FAO 280-300 - peut être ensilée fin septembre. Le réchauffement climatique laisse par ailleurs augurer de beaux jours pour le développement de cette culture.

Des récoltes de sorghos trop humides peuvent être évitées en adaptant le choix du type variétal (nain, sucrier, voire sucrier bm) à la région climatique. Une fois ce type variétal choisi, le rendement peut être maximisé en privilégiant une variété suffisamment tardive en raison de la forte relation positive entre la tardivité et le rendement.

## 2. Choisir un itinéraire technique adapté aux caractéristiques de cette espèce

La conduite du sorgho a tout d'abord été calquée sur celle du maïs, pour la récolte en grain puis pour l'ensilage. Cependant, le sorgho est plus sensible au froid et sa date de semis est plus tardive que celle du maïs, de l'ordre d'une quinzaine de jours.

Par ailleurs, sa vigueur au départ et sa vitesse de croissance sont aussi plus faibles, ce qui limite son développement dans la phase d'installation du couvert. Nous avons alors cherché à compenser ce handicap en adaptant l'écartement entre rangs et la densité de semis.

Durant 3 années (2007 à 2009), nous avons comparé 2 écartements de semis à même densité (330 000 grains par ha) : un écartement témoin de type maïs (0,75 m entre rangs) à un écartement réduit de type céréale (0,20 m). En 2007 et 2008, nous avons ajouté un traitement à double densité (660 000 gr/ha). Les essais ont été conduits en essais blocs à 2 répétitions sur un sorgho grain nain (EMILE *et al.*, 2010). Les niveaux de rendements annuels dépendent fortement des conditions climatiques (respectivement 17,0, 13,6 et 10,2 t MS/ha pour 2007, 2008 et 2009) mais les effets observés sont constants d'une année à l'autre (Tableau 3).

**TABLEAU 3 – Effets de l'écartement entre rangs et de la densité de semis sur la hauteur et le nombre de plantes par rang, la biomasse récoltée et sa digestibilité enzymatique** (Lusignan, 2007 à 2009 pour l'écartement et 2007-2008 pour la densité).

Type de semis	Hauteur (cm)	Densité rang (nb/m)	Teneur MS (%)	Rendement (t MS /ha)	Digestibilité (%)	Grain (%)
<b>Effet de l'écartement</b> (moyennes sur 2007-2008-2009)						
Ecartement faible (0,20 m)	114 a	7,2 a	31,4 a	16,6 a	63,8 a	44,2 a
Ecartement fort (0,75 m)	111 a	16,7 b	33,0 b	10,1 b	64,4 a	45,7 a
<b>Effet de la densité</b> (moyennes 2007 - 2008) à écartement faible (0, 20 m)						
Double densité (660 000 gr/ha)	126 a	8,2 a	31,7 a	19,5 a	61,6 a	51,6 a
Simple densité (330 000 gr/ha)	126 a	7,0 a	31,8 a	18,3 a	61,2 a	50,7 a

*Des lettres différentes indiquent une différence statistiquement significative (P < 0,05).*

Tout en gardant la même densité de semis, l'écartement faible permet d'augmenter notablement la production par rapport à un écartement traditionnel (+ 66% de rendement). La hauteur du couvert, la proportion de grain et la digestibilité enzymatique n'en sont pas affectées. La teneur en matière sèche est légèrement plus faible (1,6 points). Nous avons en parallèle obtenu les mêmes conclusions avec des sorghos de type sucrier, de gabarit plus important. A même densité surfacique, la réduction de l'interrang (avec une réduction de la densité linéaire) permet à la culture de couvrir plus rapidement le sol et ainsi de mieux valoriser le rayonnement lumineux. Par ailleurs, il semble que le salissement par les adventices soit plus limité. Cette conduite en écartement réduit suppose de récolter le sorgho avec une ensileuse à bec rotatif et complique l'emploi de la bineuse pour la maîtrise des adventices.

L'augmentation de densité (ici son doublement) n'a en revanche apporté aucun avantage, ni sur le rendement, ni sur la qualité, avec une forte disparition de graines entre le semis et la récolte (de 14 à 8,2 grains au m<sup>2</sup>).

**En conclusion**, sous réserve d'avoir correctement raisonné le choix du type et de la variété, et de les conduire de façon cohérente, les sorghos grains ensilés constituent une excellente ressource fourragère tant en termes de quantité que de qualité.

### Références bibliographiques

- EMILE J.C., LE ROY P., BOURGOIN F., AL RIFAI M. (2009) : "Quels ensilages de sorgho pour des vaches laitières ?" Renc. Rech. Ruminants, 16, 51.
- EMILE J.C., BOLANOS-AGUILAR E.D., LE ROY P., AUDEBERT G. (2010) : "Effects of row spacing and seeding rate on sorghum whole crop yield and quality", *Proc. European Grassland Federation*, Kiel (Allemagne), 494-496.
- 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.