

ÉLEVAGE  
HERBIVORE

ASSOCIATIONS DE GRAMINÉES ET DE LÉGUMINEUSES EXOTIQUES

DES CULTURES ADAPTÉES AUX ENJEUX CLIMATIQUES  
ET ALIMENTAIRES CREUSOIS ?

Dans le contexte actuel de périodes de sécheresse de plus en plus marquées l'été, la Chambre d'agriculture de la Creuse, en partenariat avec SEMENTAL, a mis en place des plateformes d'associations de graminées fourragères (sorgho et maïs) associées à des légumineuses exotiques (cowpea et lablab). L'objectif de cette étude étant d'augmenter la teneur en Matière Azotée Totale (MAT) des fourrages afin de renforcer l'autonomie alimentaire des élevages, qui peinent de plus en plus à conforter leurs stocks hivernaux.

## CAS DU SORGHO MONO-COUBE ASSOCIÉ À DU COWPEA

La plateforme de sorgho mono-coupe BMR ensilage associé à du cowpea a été implantée au GAEC des Deux M, en agriculture biologique sur la commune de Les Mars à 630 mètres d'altitude. Cette exploitation a été choisie pour sa situation géographique ainsi que pour sa réflexion sur l'autonomie alimentaire. Depuis près de 3 ans en période estivale, la sécheresse y sévit, suivie d'un hiver froid et humide, marqué par des gelées fréquentes. Les stocks fourragers pour cette exploitation y sont donc de plus en plus difficiles à assurer, amenant à des inquiétudes pour l'avenir.

EXPLOITATION	AGRICULTURE BIOLOGIQUE	ATELIER
SAU	Oui	83 ha
Prairie temporaire	Oui	35 ha
Prairie permanente	Oui	37 ha
Cultures	Oui	11 ha
<i>dont sorgho/cowpea essai</i>	<i>Dérégation semences</i>	<i>3,21 ha</i>
Bovins lait	Oui	10 vaches montbéliardes 5000 l/vache Collecte par Sodiaal
Canards PAG	Non	Bandes de 6000 canards

Lorsque les agriculteurs ont répondu favorablement à cette démonstration, ils ont fait part de leur besoin de produire du fourrage ensilé à cause du manque d'abris pour les fourrages secs. Ils ne souhaitent pas cultiver du maïs ensilage car selon eux, les rations sont trop difficiles à équilibrer. Etant au contrôle laitier, ils ont également demandé l'impact de cette culture sur la production laitière. C'est donc 3,24 hectares de sorgho associé au lieu des 600 m<sup>2</sup> prévus initialement qui ont été implantés.

Les deux parcelles cultivées pour l'occasion ont des propriétés identiques. D'une surface d'environ 1,6 ha chacune, leur pH est de 5,7 et le sol de nature sablo-argilo-limoneuse. Dans les deux cas, un déficit calcique est remarquable. La parcelle 1 est exposée au sud, la parcelle 2 au nord. Le sol est moyennement profond, la Réserve Utile (RU) de la station d'Auzances est estimée à 75.

ÉLEVAGE  
HERBIVOREUNE ASSOCIATION CHOISIE POUR AUGMENTER  
L'AUTONOMIE FOURRAGÈRE DE L'EXPLOITATION

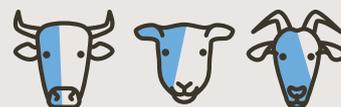
Sorgho et cowpea sont d'origine tropicale, résistants aux fortes chaleurs et ont un potentiel de valorisation des mm d'eau. Elles sont, à l'inverse, sensibles au froid, ce qui rend importante la maîtrise des dates de semis et de récolte et le respect d'une altitude inférieure à 650 mètres. Chacune des deux espèces a besoin d'au moins 12°C au sol pour lever. La taille des graines peut permettre un semis en un seul passage. La croissance du cowpea, buissonnante en début de végétation est en harmonie avec celle du sorgho plutôt en hauteur. Quant à son système racinaire, le cowpea présente quelques rares nodulations qui ne sont pas actives. De ce fait, en association, il ne se comporte pas comme une légumineuse et ne restitue donc pas d'azote au sorgho mais à l'inverse peut entrer en concurrence directe avec la graminée car ils dépendent chacun de la fertilisation azotée de la parcelle.



	SORGHO MONOCOUCPE Variété : Little Giant	COWPEA Variété : Black Stallion
DESCRIPTION	Monocotylédone, famille des poacées, type sucrer BMR (Brown Mid Rid, nervure centrale brune) Demi-précoce, 120-165 jours végétation Hauteur en végétation plus courte qu'une variété non BMR 1,70 à 2 mètres : moins sujet à la verse (distance en nœuds diminuée) PMG moyen 36 g Système racinaire puissant MAT moyenne de 75 à 85 g/kgMS Objectif de récolte 28-30 % de MS à la récolte Semence : 139 €/dose 300 000 grains (tarif AB développement)	Dicotylédone, genre de haricot de la famille des fabacées PMG moyen 60g. 120-140 jours de végétation avant floraison (pas de floraison avant 150 jours) Hauteur en végétation moyenne 70-90 cm Port dressé, buissonnant, grimpant en fin de cycle Système racinaire dense et chevelu MAT 150-170 g/kg MS en fin de cycle, jusqu'à 210 g/kg MS dans de très bonnes conditions de culture Semence : 49 €/dose 100 000 grains de cowpea (tarif AB développement)
	D'origine africaine Développement foliaire et racinaire important Graines relativement petites	
AVANTAGES	DMO > 76 % haute digestibilité Forte teneur en cellulose digestible, peu d'amidon < 20 % Riche en sucre solubles, Bonne conservation (sucre solubles > 20 %) UF > 0,9 Forte appétence Tallage important et tige solide Bonne tenue à la verse Besoin en eau moins élevé que la maïs (selon étude ARVALIS) Bonne résistance au stress hydrique par arrêt du cycle végétatif en périodes sèches et production possible jusqu'à 40°C	DMO 72 à 78 % MAT élevée Pouvant chercher de l'eau jusqu'à 1,70 m Température optimal 25-35°C Excellent comportement estival en conditions séchantes Bonne résistance au stress hydrique Potentiel de rendement en pur de 5 à 8 tMS/ha Bonne couverture du sol
	Fourrage plus protéique Bonne efficacité laitière (+ TP et TB, - cellules et acidose)	
POINTS DE VIGILANCE	Besoin 1100°C (base 11°C) pour 28-30 % de MS Sensible au gel, altitude maximum d'implantation 650m Besoin en N, P, K important essentiel pour une croissance optimale Couverture du sol moyenne	Sensible en dessous de 10°C Peu adaptée aux terres lourdes Nodosités présentes mais non actives (bactéries non présentes dans nos sols) Pas d'inoculum présent sur le marché
	Labour préférable Préparation du sol très fine avant implantation, semis en sol profond et roulage indispensable Réchauffement du sol 12°C minimum à l'implantation, eau nécessaire pour la levée Différence de couverture du sol des deux espèces, un binage peut être envisagé en début de culture.	



Sorgho à gauche, cowpea à droite

ÉLEVAGE  
HERBIVORE

Concernant les valeurs nutritionnelles du fourrage associé, la teneur en MAT du cowpea de 140 à 150 g de MAT/kgMS<sup>1</sup> devrait permettre d'obtenir un fourrage plus riche en protéine qu'un sorgho pur à 75-85 g de MAT/kgMS<sup>1</sup>. La digestibilité de la matière organique (DMO) des deux espèces est supérieure à 76 %, donc élevée. Le troupeau laitier ne peut ainsi que mieux s'en satisfaire : d'une part, par une amélioration de la rumination (augmentation de la salivation, régulation du pH, augmentation du tapis fibreux du rumen, réduction des acidoses) d'autre part, par une meilleure qualité de la digestion (transit plus rapide, ingestion supérieure, production laitière augmentée). L'éleveur devrait également en tirer bénéfice par une production laitière plus performante, avec une augmentation des TB et TP, ainsi que des vaches en meilleure santé.

## 3,24 HECTARES POUR QUELS RÉSULTATS ?

Derrière un labour, l'implantation à 3-4 cm de profondeur de la semence est effectuée le 29 mai 2019 dans un sol réchauffé à 12,5°C. La parcelle a été roulée. Du fumier de canard (12N-5P-5K) a été épandu à 30 t/ha avant destruction de la prairie précédente. L'utilisation d'un semoir à céréale classique pour lequel une trappe sur trois a été fermée a permis de réaliser le semis en un seul passage pour un espacement inter-rang de 40 cm (réel 41

cm de moyenne). La parcelle 1 a été semée avec 200 000 grains/ha de sorgho mono-coupe pour 150 000 grains/ha de cowpea (préconisation SEMENTAL). La parcelle 2 a été semée dans les mêmes conditions mais avec une double dose. La récolte en ensilage a été réalisée le 10 octobre (silo de 22 m pressé à 4 tonnes).

## UNE ANNÉE DIFFICILE

Du fait d'un printemps frais avec des gelées début juin, 5 semaines ont été nécessaires à la levée pour laquelle on a observé entre 42 % (P1) et 54 % (P2) de germination. C'est ensuite la sécheresse estivale très marquée qui a sévi. Les rendements obtenus doivent donc être replacés dans ce contexte.

Le sorgho est resté vert tout au long de la culture. Il a stoppé sa croissance durant l'été jusqu'aux orages de fin juillet relançant sa croissance. A la récolte, il a difficilement atteint 1,5 mètre de haut. Quant au cowpea, il s'est le mieux développé dans la parcelle 1 où il a reçu le plus de lumière pour atteindre 16 % de la biomasse totale de la culture. Quelques nodulations étaient présentes sur son système racinaire mais non actives (blanches à grises). Il est donc prévisible que le cowpea pour croître a puisé dans l'azote apporté au sol par le fumier de canard et n'en a pas restitué au sol.

## Rendements et valeurs alimentaires

PARCELLES	tMS/ha	tMS/ha COWPEA	MS	MAT	PDIN	PDIE	UFL	AMIDON	GLUCIDES SOLUBLES	DMO
P1. SUD SIMPLE DENSITÉ	4,9	0,94 soit 16 %	22 %	9,1 %	55,9	51,6	1,07	10,5 %	18,4 %	80,5
P2. NORD DOUBLE DENSITÉ	5,9	0,59 soit 10 %	22%	7,3 %	45,1	46,5	1,04	9,0 %	21,3 %	78,8

Estimations des rendements d'après récolte au champ et mesure au silo, résultats MS d'après étude CDA 23, valeurs alimentaires sur MS d'après analyse infrarouge laboratoire Germ services.

## Estimation des coûts de revient (simulation récolte en ensilage, stockage silo)

PARCELLES	CHARGES INTRANTS*		AUTRES CHARGES		COÛT TOTAL		
	SEMENCES	BÂCHE	MÉCANISATION	MO	€/ha	€/tMS	€/kg MAT
P1. SUD SIMPLE DENSITÉ	199,5 €	14 €	308,8 €	129,3 €	651,6 €	133 €	0,8 €
P2. NORD DOUBLE DENSITÉ	399 €	14 €	308,8 €	129,3 €	851 €	144,3 €	1,4 €

Estimations charges de mécanisation d'après barème d'entraide 2019 (utilisation outil CDA 23 Coût fin bénéficiant d'un financement PRDA)

\* Seul l'épandage du fumier de canard fourni par l'atelier de l'exploitation a été pris dans le coût de revient

1- valeurs SEMENTAL

ÉLEVAGE  
HERBIVORE

Selon les données météo utilisées<sup>2</sup> estimées les plus proches et représentatives des parcelles où étaient implantées les cultures (soit 119 mm d'eau utilisable pour la période du 29 mai 2019 au 10 octobre 2019) et compte-tenu de la RU (estimée à 75), la culture aurait produit 32 kg MS/mm d'eau utilisable.

Un enherbement important a été relevé dans la parcelle 1 (en particulier beaucoup de chénopodes blancs). Le fumier de canard ayant apporté beaucoup d'azote peut être un facteur augmentant la présence de ces adventices. Pour la parcelle en double densité, le salissement était moindre.

## UNE RÉCOLTE EN DEUX TEINTES

Les rendements obtenus de 4,9 à 5,9 tMS démontrent sans doute une souffrance de la culture. Le taux de matière sèche de 22 % est en dessous des recommandations (28 %) ; les pertes par jus du silo en seront d'autant plus importantes.

Les valeurs alimentaires des deux parcelles sont intéressantes mais un peu décevantes quant à leur teneur en MAT (P1 : 7,3 % et P2 : 9,1 %). Elle est néanmoins plus élevée d'1,77 points entre la parcelle à 16 % de cowpea et celle à 10 %<sup>2</sup>.

Les PDIE et PDIN du fourrage sont globalement équilibrés, ce qui facilitera la préparation de la ration. En revanche, en termes d'énergie, les UF (1 UF = 1700 calories) de plus de 1 et la DMO supérieure à 78 % sont révélateurs d'un fourrage d'une haute valeur nutritionnelle.

Le coût cultural est plutôt élevé (entre 132 €/tMS P1 et 144 €/tMS P2). Le gain d'une tonne de MS dans la parcelle 2 n'a pas permis de compenser le surcoût des semences. Par ailleurs les valeurs alimentaires du fourrage récolté en sont moins intéressantes. Il n'y a donc pas d'intérêt à réitérer cette expérience dans les mêmes conditions. En revanche, en conservant les densités de semis préconisées, il y aurait un intérêt à retravailler quelques points de l'itinéraire technique (apports en MM et MO, utilisation d'un semoir monograine, désherbage mécanique, distance inter-rang, augmentation du développement de la biomasse de cowpea dans la culture<sup>3</sup>...). Il n'est pas conseillé de baisser la dose de semis de la graminée au risque d'en pénaliser fortement les rendements.

Le cowpea, cultivé dans son milieu original, est donc une plante très intéressante en valeur protéique si elle a la possibilité de se développer correctement (lumière suffisante, rhizomes avec nodosités actives...). Dans les

conditions de cultures autochtones ne permettant pas la nodulation sur son système racinaire (pas d'inoculum homologué sur le marché français), cette plante ne réagit pas vraiment comme une légumineuse et puise l'azote nécessaire à sa croissance dans le sol au même titre que la graminée. Le bien-fondé de cette culture sans inoculum dans un système biologique (pour lequel l'apport excessif d'azote n'est pas préconisé) est donc à déterminer au travers d'études complémentaires.

ET DANS L'ALIMENTATION  
DES VACHES LAITIÈRES ?

Aujourd'hui la ration des vaches laitières est composée d'un fourrage ensilage d'herbe additionné d'un correcteur azoté. Les conditions climatiques douces du mois de décembre 2019 ont retardé l'ouverture du silo de sorgho/cowpea. Les études des impacts du fourrage sur la production laitière des montbéliardes seront donc menées à l'issue de la modification de la ration courant janvier et février 2020. Résultats à suivre...

rédigé par

Diane MAGNAUDEIX

Chambre d'agriculture de la Creuse

crédit photos

CDA 23

Remerciements à la société SEMENTAL qui a fourni une partie des semences et apporté son appui tout au long des essais ainsi que les agriculteurs qui ont mis à disposition leurs parcelles et offert de leur temps.

2- issues de la station d'AUZANCES. Il est probable que les précipitations enregistrées au niveau de cette station ne soient pas exactement celles des parcelles.

3- Selon SEMENTAL, il faudrait au moins 20 % de cowpea dans le mélange récolté pour augmenter la MAT de manière significative.