Cultures fourragères dérobées d'été

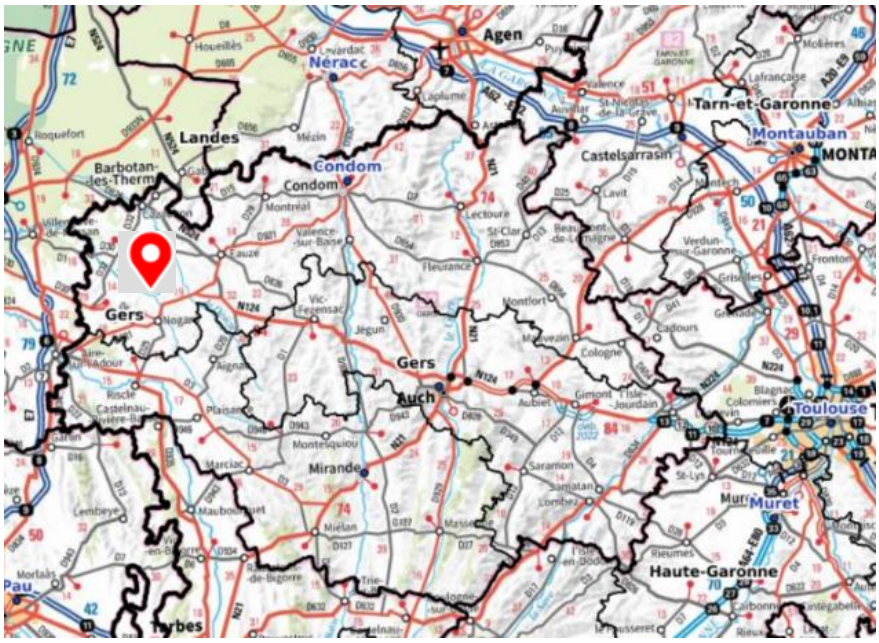
Résultats des observations réalisées sur la plate-forme de démonstration 2021 à Panjas

Chez M. Christian DUPERIER

Objectif :

Tester le comportement de différentes espèces adaptées aux fortes températures et résistantes à de longues périodes sèches.

Localisation



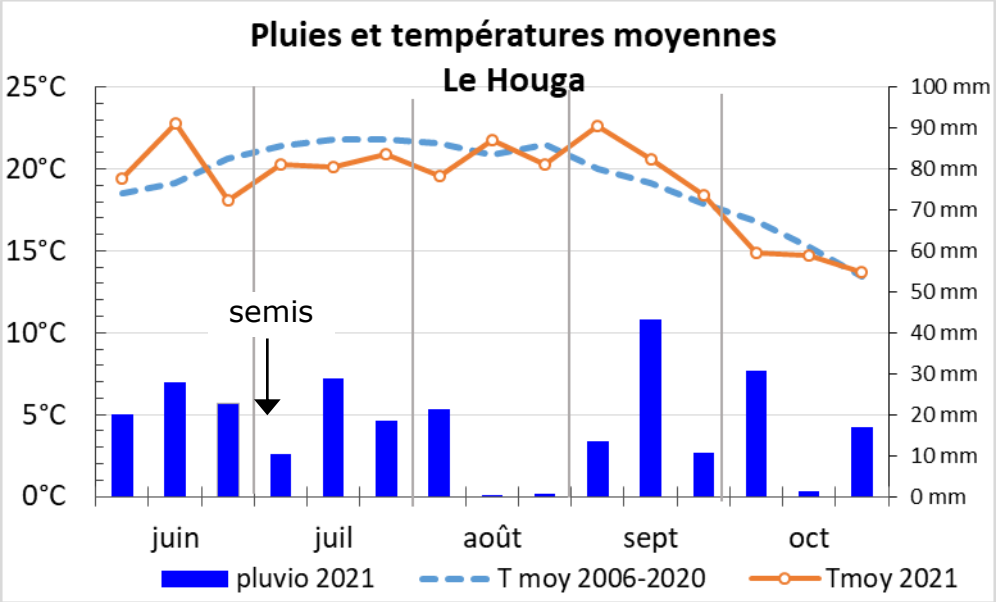
Conditions d'implantation

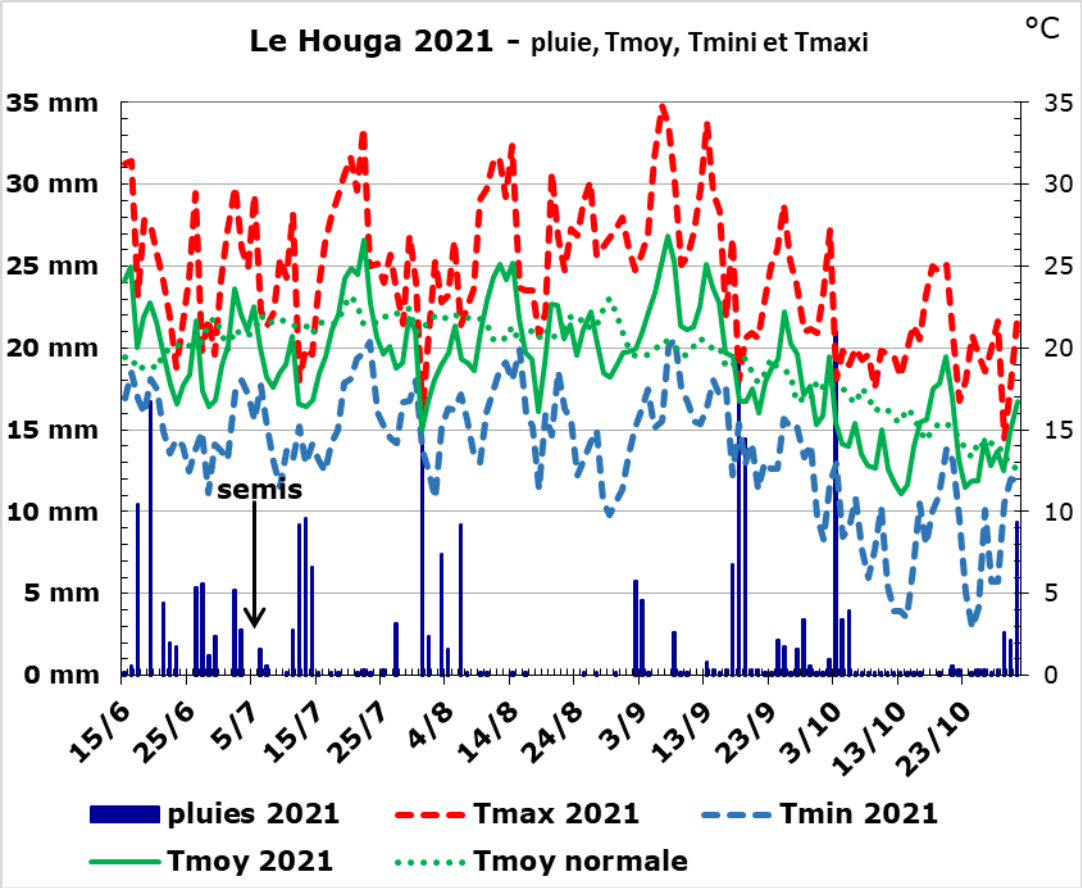
- Type de sol : sablo - argileux
- Précédent : vieille vigne jusqu'à fin 2019, puis mélange avoine + RGI semé à l'automne 2020 et pâturé jusqu'au 24 juin
- Itinéraire technique d'implantation :
  - Labour le 25 juin (sol très sec en profondeur)
  - 2 passages de herse rotative puis roulage (cultipacker)
  - Semis avec semoir combiné herse rotative – rouleau packer – semoir à socs. Semis en surface à la volée (descentes du semoir tirées) à l'aller, semis enterré en lignes au retour (sauf mélange avec Teff grass)
  - Roulage (cultipacker)
- **Date semis :** vendredi **2 juillet 2021**
- Fertilisation : 60 uN (130 kg/ha d'urée) le 28/07
- **Mode d'exploitation prévu :** pâturage par des vaches allaitantes en fin d'été et début d'automne

Conditions climatiques

Le semis a eu lieu tout début juillet, sur un sol assez sec en profondeur malgré un mois de juin bien arrosé. La pluviométrie de juillet est dans la normale avec une soixantaine de millimètres, ce qui a été favorable à l'implantation des sorghos. Par contre le mois d'août est marqué par 26 jours consécutifs sans pluie significative. La pluviométrie de septembre est dans la normale.

L'été est marqué par des températures inférieures aux normales de fin juin à début août, avec peu de journées très chaudes : seulement 8 jours à plus de 30°C sur juillet-août.





Modalités :

	M9	M8	M7	M6	M5	M4	M3	M2	M1	Témoin
largeur	12 m	6 m	12 m	6 m	6 m	6 m	6 m	6 m	6 m	12 m
dose semis prévue kg/ha	27-28	22-23	20 m	27-28	27-28	27-28	27-28	27-28	27-28	27-28
dose semis estimée	*30 kg/ha*	31 kg/ha	25 kg/ha	29 kg/ha	32 kg/ha	36 kg/ha	35 kg/ha	31 kg/ha	*30 kg/ha*	*30 kg/ha*
	75% **sorgho fourrager hybride** SxS *BMR* **HAYKING** + 25% **trèfle de Perse MARAL**	44% **Sorgho fourrager** type SxS SREM +13% **colza fourrager** WILMA +20% trèfle de Perse MARAL +22%**trèfle vésiculeux** FERTISETA	**MOXIE MAX- Sorgho fourrager + Teff grass** MOXIE	**Millet perlé** BMR NAVAJO (+EPIC)	54% **Blé égyptien** RAMSES +27% **trèfle d'Alexandrie** BLUEGOLD +19% **trèfle de Perse** LASER	**M-SUMMER**- 50% **moha fourrager** tardif ROBUSTA +30% **vesce velue** précoce MASSA +20% **trèfle d'Alexandrie** POLARIS	46% **Millet perlé** *BMR* EPIC + 54% **cowpea** BLACK STALLION	54% **Sorgho fourrager S x S** *BMR* HERMES + 46% **cowpea** BLACK STALLION	**Sorgho fourrager hybride** *Sudan grass x Sudan grass* ***BMR*** **HERMES**	Sorgho fourrager type **Sudan Grass PIPER**

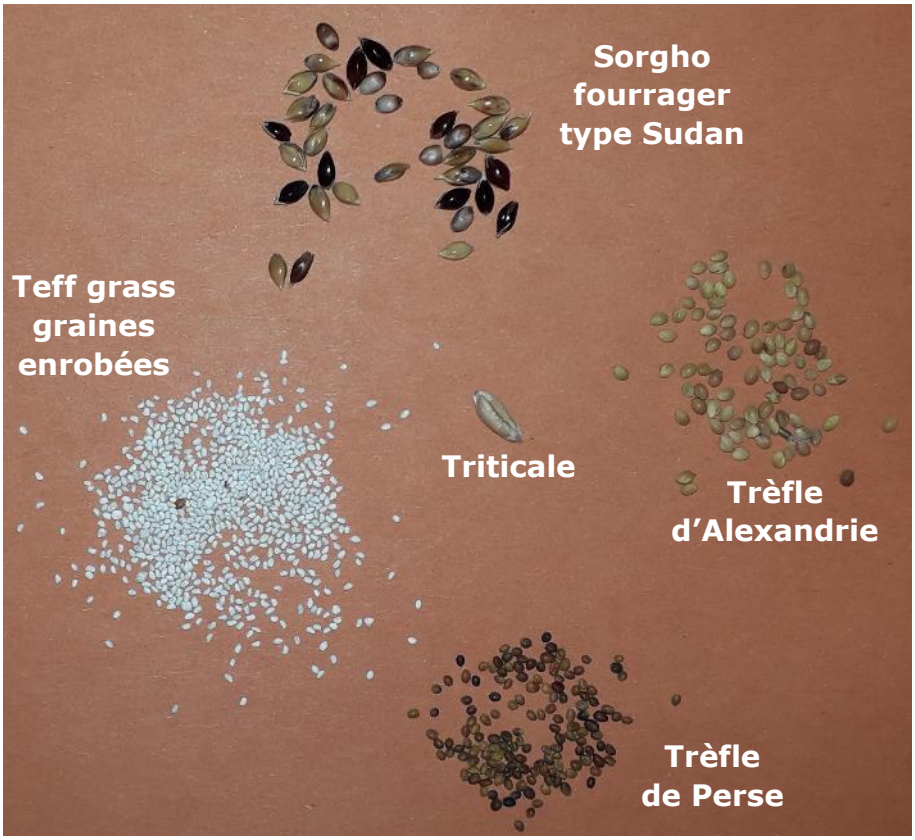
Intérêts potentiels et limites des espèces testées :

L'objectif de la plate-forme est de tester le comportement de différentes espèces adaptées aux fortes températures et résistantes à de longues périodes sèches, en comparaison avec le sorgho fourrager courant et peu couteux PIPER.

Espèce	Intérêt potentiel à confirmer	Limites déjà observées
Sorgho hybride sudan x sudan type BMR	teneur en lignine plus faible → meilleure valeur énergétique (UF) épiaison plus tardive (75-100 j ?) → plus grande souplesse d'exploitation en pâturage	Coût 2 fois plus élevé Moins bonne vigueur au démarrage ?
Cowpea *Vigna unguiculata*	Très résistant à la sécheresse et à la chaleur (optimum de croissance entre 25 et 35°C) Plus adapté à l'association avec les sorghos que les trèfles annuels ou vesces ? Teneur en protéines élevée (légumineuse)	Pas de nodosités dans nos conditions → dépendant de l'azote du sol et des engrais (inoculum en projet) Sensible au froid
Millet perlé *Pennisetum glaucum*	Pas de risque de toxicité aux stades jeunes → exploitation en pâturage plus facile. Pâture conseillée à partir de 30-40 cm. Epiaison un peu plus tardive (90-110 j) que les sorghos hybrides type sudan x sudan Très forte capacité de tallage Bien adapté aux sols légers, sableux Meilleure valeur énergétique (UF) que le sorgho	Moins productif que le sorgho Moins appétant au pâturage ? Pas adapté aux sols lourds Plus sensible aux excès d'eau
Moha fourrager *Setaria italica*	Plus adapté à l'association avec des légumineuses que le sorgho et le millet ? (hauteur plus faible) Coût modéré	Pas ou peu de repousse après exploitation en fauche Valeur alimentaire limitée Eviter les variétés précoces
Blé égyptien famille du sorgho	Pas de risque de toxicité aux stades jeunes ? → exploitation en pâturage plus facile. Epiaison plus tardive (110-130 j)	Coût 2 fois plus élevé
Teff grass *Eragrostis tef*	Pas de risque de toxicité aux stades jeunes Meilleure valeur énergétique (UF) que les sorghos, millet et moha Bien adapté à la récolte en foin Très appétant en pâture et en foin Semis possible à la volée (Delimbe) Meilleure croissance que le sorgho en conditions fraiches de début automne Coût modéré (faible dose de semis)	Graine minuscule (2 fois plus petite que celle du dactyle) → implantation délicate (réglage semoir…), nécessite un sol très bien rappuyé, non motteux Sensible à l'arrachement par les bovins en pâture → 1ère exploitation conseillée en fauche (moins de risque avec les ovins)

Le Teff grass : des graines minuscules qui compliquent le semis

Le Teff grass fait partie des espèces fourragères avec les plus petites graines : le PMG est d'environ 0,35 g pour des graines nues. Les semences commercialisées sont souvent enrobées pour faciliter le semis, avec un PMG de 0,5 à 0,6 g, comme pour le trèfle blanc. Par comparaison, les PMG sont de 12-13 g pour les sorghos type Sudan, 3 g pour le trèfle d'Alexandrie et 1,6 g pour le trèfle de Perse.



Observations

- **le 30 juillet (28 jours après semis)** :

Cumuls de températures : 404°C base 6-30 ; 407°C base 6-35 ; 287°C base 11-35 depuis le semis

Bonne implantation mais développement très irrégulier selon les zones de la parcelle (zones plus ou moins tassées correspondant à certains interrangs de la vigne ? rémanence de produits phytosanitaires ?)

M2 – Sorgho BMR HERMES + cowpea BLACK STALLION	Sorgho : 76 pieds /m^2 (45-104) Hauteur sorgho : 35-60 cm en zones hautes, 30-40 cm en zones basses Cowpea : 19 pieds /m^2 (10-27)	
M4 M-SUMMER Moha +trèfle d'Alexandrie +Vesce velue	Hauteur moha : 35-45 cm en zones hautes, 20-30 cm en zones basses Vesce : 16 à 20 pieds /m^2 ; 10 à 20 cm Peu de trèfle (5-10 cm)	
M7 MOXIE MAX sorgho + Teff grass	Hauteur sorgho : 40-60 cm en zones hautes, Teff Grass : 25 cm	

M8 Sorgho SREM +colza fourrager +trèfle de Perse +trèfle d'Alexandrie	Hauteur sorgho : 40-60 cm en zones hautes, Colza 10-15 cm ; bien présent mais fortes attaques d'altises Trèfle 5-10 cm	
M3 Millet perlé EPIC + Cowpea BLACK STALLION	Hauteur millet : 30-40 cm en zones hautes, 20 cm en zones basses Millet : 1090 pieds /m^2 (82-137) Cowpea : 35 pieds /m^2 (29-41)	
M5 Blé égyptien RAMSES +TA +TP	Hauteur sorgho : 50-60 cm en zones hautes, 30-35 cm en zones basses Trèfle de Perse : 10-15 cm	
M6 Millet perlé BMR NAVAJO	Hauteur millet : 35-40 cm en zones hautes, 25 cm en zones basses	

- **le 7 septembre (67 jours après semis)** :

Cumuls de températures : 971°C base 6-30 ; 983°C base 6-35 ; 648°C base 11-35 depuis le semis

Les sorghos sont en pleine épiaison, avec une forte présence de maladies foliaires. La variété SREM est un peu moins avancée (environ 10% d'épis).

Les millets et le blé égyptien ne sont pas épiés, et le moha ne présente que quelques épis visibles en sortie de gaine. Le Teff grass est en début d'épiaison.

Le développement des plantes est toujours très irrégulier selon les zones de la parcelle.

Des pesées ont été réalisées sur 2 placettes de 1 m^2 par modalité, avec une placette dans une zone à fort développement et l'autre dans une zone à faible développement.

Des analyses ont été réalisées séparément sur les différentes espèces : valeur alimentaire complète (méthode chimique, avec mesure de la digestibilité enzymatique DCS), ou MAT seule, ou MS seule pour certaines modalités, par le Laboratoire Agronomique de Normandie (LANO).

Les mesures n'ont pas pu être réalisées sur le témoin PIPER, la bande ayant été fauchée lors du détourage réalisé pour faciliter la visite de la plate-forme le 7 septembre.

M1 – Sorgho BMR HERMES seul

Hauteur sorgho : 200-220 cm en zones hautes, 150-200 cm en zones basses

Sorgho en pleine épiaison, forte présence de maladies foliaires.

Rendement moyen : 6,2 t MS /ha (5,0 et 7,3 selon la zone).

M2 – Sorgho BMR HERMES + cowpea BLACK STALLION

Hauteur sorgho : 200-240 cm en zones hautes, 180-220 cm en zones basses
Hauteur cowpea : 70-90 cm en zones hautes, 50-70 cm en zones basses ;
environ 15 pieds de cowpea /m^2

Sorgho en pleine épiaison, forte présence de maladies foliaires. Cowpea non fleuri, végétatif.

Rendement moyen : 6,0 t MS /ha (5,7 et 6,3 selon la zone), dont 10% de cowpea (sur la MS)

M3- Millet perlé EPIC + Cowpea BLACK STALLION

Millet : 70-90 cm en zones hautes, 70-80 cm en zones basses ; aucun épi visible, feuillage sain.
Cowpea : 60-70 cm en zones hautes, 50-60 cm en zones basses ; 10 à 15 pieds de cowpea /m^2

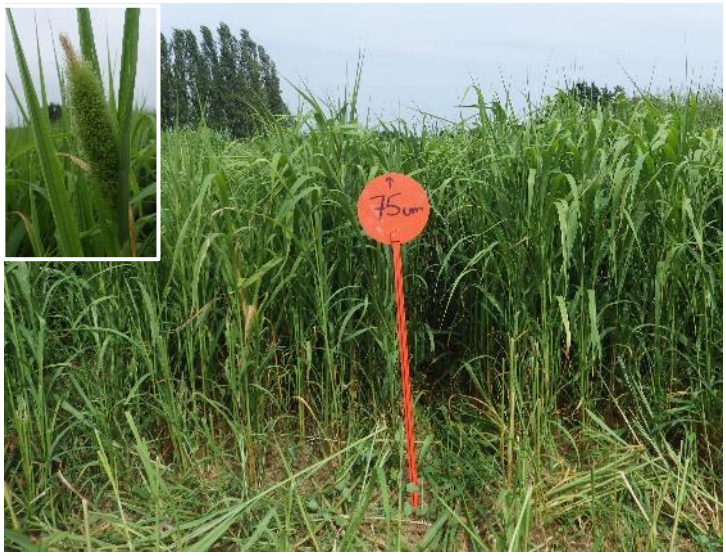
Rendement moyen : 4,3 t MS /ha (3,4 et 5,2 selon la zone), dont 8-9% de cowpea (sur la MS)

M4 - M-SUMMER Moha +trèfle d'Alexandrie +Vesce velue

Moha : 90-110 cm en zones hautes, 90-100 cm en zones basses ;
en fin de montaison, quelques épis commencent à être visibles en sortie de gaine

Trèfle et vesce : 30 cm (zone haute) ; très peu présents

Rendement moyen : 5,4 t MS /ha (4,9 et 5,8 selon la zone)



M5 - Blé égyptien RAMSES +trèfle d'Alexandrie +trèfle de Perse

Hauteur blé égyptien : 200-220 cm en zones hautes, 150-220 cm en zones basses
Hauteur trèfle: 20-30 cm ; Très peu de trèfles (<1%)

Blé égyptien en montaison, aucun épi visible

Rendement moyen : 7,4 t MS /ha (7,3 et 7,5 selon la zone)

M6 - Millet perlé BMR NAVAJO

M7 - MOXIE MAX sorgho SREM + Teff grass

Hauteur sorgho : 200-270 cm en zones hautes, 160-220 cm en zones basses
Hauteur Teff grass : 50-60 cm ; début épiaison

Sorgho au stade début épiaison (environ 10% de pieds épiés), forte présence de maladies foliaires.

Rendement moyen : 6,5 t MS /ha (6,2 et 6,7 selon la zone), dont 10% de Teff grass.

Teff grass après coupe des pieds de sorgho sur une des placettes de 1 m^2 pesées

M9 - Sorgho HAYKING
+ trèfle de Perse MARAL

Hauteur sorgho : 270 cm en zones hautes, 170-200 cm en zones basses

Trèfle bien présent et développés en zones hautes, moins présent et développé en zones basse, avec une plus forte présence d'adventices.

Sorgho au stade pleine épiaison, très forte présence de maladies foliaires.

Rendement moyen : 8,0 t MS /ha (9,3 et 6,7 selon la zone), dont 3% de trèfle de Perse (6% en zone haute, moins de 1% en zone basse).

Synthèse des observations

Le 7 septembre (67 jours après semis) :
Cumuls de températures : 971°C base 6-30 ; 983°C base 6-35 ; 648°C base 11-35 depuis le semis

Modalité	Moy rdt sec t MS /ha	min	max	%MS graminée	Moy hauteur graminée	min	max	%légum. /poids sec
M1 Sorgho BMR HERMES 100%	6,2	5,0	7,3	24,9%	193 cm	175	210	0%
M2 Sorgho BMR HERMES + cowpea	6,0	5,7	6,3	25,6%	210 cm	200	220	10%
M3 Millet perlé EPIC + cowpea	4,3	3,4	5,2	22,4%	78 cm	75	80	8%
M4 M-SUMMER Moha T Alex Vesce velue	5,4	4,9	5,8	24,6%	98 cm	95	100	0,5%
M5 Blé égyptien RAMSES +TA +TP	7,4	7,3	7,5	21,0%	198 cm	185	210	0,1%
M7 MOXIE MAX sorgho + Teff grass	6,5	6,2	6,7	23,9%	213 cm	190	235	10%
M9 Sorgho BMR HAYKING + T Perse	8,0	6,7	9,3	25,6%	228 cm	185	270	3%
Total général	**6,2**			**24,0%**				**6%**

Résultats des analyses de valeur alimentaire

Analyses réalisées par le LANO, par les méthodes chimiques et avec analyse de la digestibilité enzymatique (DCS)

Valeurs par kilo de MS		Résultats d'analyse					Valeurs alimentaires calculées						
Espèce et variété	Stade	MS	MM g	MAT g	CB g	DCS	dMO %	UFL	PDIN g	PDIE g	UEB	UEL	UEM
Millet perlé BMR EPIC	montaison, pas d'épi	22%	92	81	262	67,9%	72,5%	0,87	52	77	1,11	1,06	1,15
Moha ROBUSTA	fin montaison	25%	99	85	273	62,1%	68,8%	0,81	55	74	1,12	1,07	1,16
Teff Grass MOXIE	début épiaison	23%	100	151	269	58,8%	66,7%	0,78	97	82	1,06	1,03	1,08
Blé égyptien RAMSES	montaison, pas d'épi	21%	71	78	298	56,1%	65,1%	0,77	50	71	1,21	1,11	1,29
Sorgho SxS SREM	début épiaison	24%	61	71	311	53,7%	63,5%	0,76	46	69	1,21	1,11	1,29
Sorgho SxS BMR HERMES	pleine épiaison	25%	59	58	294	53,7%	74,5%	0,92	37	76	1,10	1,06	1,14
Cowpea BLACK STALLION	non fleuri	17%	107	101	198		75,5%	0,90	64	81	1,10	1,06	1,13

On peut noter la très bonne valeur alimentaire du Teff grass, avec une teneur en protéines particulièrement élevée pour une graminée, ce qui confirme les observations réalisées dans d'autres régions (essais INRAe Nouzilly et ferme des Bordes dans le cadre du programme *Herbe et Fourrages* de la région Centre, et analyses de foin de teff grass par la chambre d'agriculture du Lot en 2020).

La digestibilité et donc la valeur énergétique des sorghos sont logiquement pénalisées par le stade trop avancé. Le moha et le millet, moins avancés en stade, sont meilleurs sur ces critères, de même que le sorgho BMR.

Composition et valeur alimentaire des 2 mélanges avec le plus de légumineuses à la récolte et du mélange sorgho + Teff grass

(calcul à partir des valeurs de chaque espèce et des proportions à la récolte) :

Mélanges et proportions de chaque espèce à la récolte	Résultats d'analyse				Valeurs alimentaires calculées						
	MS	MAT g	CB g	DCS	dMO %	UFL	PDIN g	PDIE g	UEB	UEL	UEM
M2 - Sorgho HERMES 90% + Cowpea 10%	24%	62	284		74,6%	0,92	40	77	1,10	1,06	1,13
M3 - Millet perlé EPIC 92% + cowpea 8%	22%	83	257		72,7%	0,87	53	78	1,11	1,06	1,15
M7 - 'Sorgho SREM 90% + Teff grass 10%	24%	79	307	54,2%	63,9%	0,76	51	70	1,19	1,10	1,27

La faible part de légumineuses dans le fourrage récolté (10% de la MS au maximum) ne permet pas d'améliorer sensiblement la teneur en protéines du mélange : moins de 0,5 point de MAT par rapport à la graminée seule, le gain le « plus fort » étant obtenu avec le cowpea associé au sorgho (+0,4 point de MAT). Le plus fort gain de MAT est obtenu avec le Teff Grass (mélange MOXIE MAX) : +0,8 point de MAT.

A ce stade avancé, les teneurs en protéines sont justes suffisantes pour satisfaire les besoins de vaches allaitantes taries à plus de 2 mois du vêlage, et les valeurs énergétiques supérieures aux besoins peuvent leur permettre de reprendre de l'état. Les valeurs sont insuffisantes pour des vaches en lactation, qui nécessiteraient une complémentation pour ne pas pénaliser leur production laitière.

Valorisation par le troupeau

La parcelle a été pâturée par les vaches en septembre, avec beaucoup de refus sur les sorghos malgré la fauche préalable de la « ration » journalière. Les millets et le moha ont été très bien consommés. Les refus de sorghos ont été broyés. En octobre les vaches ont pu pâturer une petite repousse (autour de 20 cm), plus marquée pour les millets et le moha.

Principaux enseignements

- Un rendement potentiel des sorghos autour de 6 – 8 t MS/ha en semis peu précoce (début juillet), pour une exploitation à un stade tardif plutôt adapté à la fauche.
- Le rendement des mélanges avec légumineuses n'a pas été pénalisé par la faible part de légumineuses, malgré la densité de semis de sorgho limitée à 17 – 20 kg/ha..
- Très bonne implantation et développement du millet perlé, que ce soit seul ou en association avec le cowpea. A noter : la situation inverse a été observée cette année sur une autre plate-forme en sol argilo-limoneux. Semé en mélange avec des trèfles, le millet était très mal implanté et peu développé, et le trèfle d'Alexandrie largement dominant. Cela confirme que c'est une espèce qui apprécie les sols légers.
- Pour le cowpea, les doses semées (14 et 19 kg/ha) ont permis d'avoir un nombre de pieds satisfaisant (environ 15 /m^2 à la récolte) par rapport aux recommandations que l'on peut voir dans la bibliographie, mais la part de cowpea dans le fourrage récolté est restée très limitée (à peine 10%). De plus sa teneur en protéines est décevante pour une légumineuse (10%), et inférieure aux valeurs habituellement observées. Cela pourrait être dû à l'absence de nodulation dans nos conditions de sol.
- Cette année encore le colza fourrager s'est bien implanté mais a été fortement pénalisé par les attaques d'altises qui l'ont fait quasiment disparaitre.
- Le Teff grass semble une espèce intéressante pour sa valeur alimentaire, et notamment sa teneur en protéines.
- Les analyses de valeur alimentaire réalisées sur les différentes variétés de sorgho confirment la supériorité des variétés BMR, même si l'équation utilisée a peut-être tendance à surestimer l'écart. Cela peut compenser le coût plus élevé et le rendement un peu inférieur à celui des variétés non BMR, surtout si le sorgho est destiné à des animaux à besoins élevés (en lactation ou fin de gestation,…).
- La teneur en protéines de ces couverts à un stade avancé est juste suffisante pour couvrir les besoins d'animaux taris jusqu'en milieu de gestation (plus de 1 à 2 mois du vêlage). Pour des animaux à besoins plus élevés une source complémentaire de protéines est indispensable.

Contact :
François RATIER – conseiller fourrages
05 62 61 79 62 / 07 86 94 93 88
francois.ratier@gers.chambagri.fr

AGRICULTURES & TERRITOIRES
CHAMBRE D'AGRICULTURE GERS
Siège Social
Route de Mirande - BP 70161
32003 AUCH CEDEX
https://gers.chambre-agriculture.fr

Avec le soutien financier de :
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE Liberté Égalité Fraternité
GRAND SUD-OUEST AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE
Liberté • Égalité • Fraternité RÉPUBLIQUE FRANÇAISE MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale «Développement agricole et rural»