

## 1- POURQUOI PRODUIRE DES FOURRAGES QUI RÉSISTENT À LA SÉCHERESSE ?

Le contexte climatique actuel (réchauffement, aléas climatiques de plus en plus fréquents) impacte la pérennité et la productivité des prairies. Une première voie d'adaptation consiste à sécuriser les stocks fourragers avec des espèces capables de faire le maximum de production en dehors des périodes à fort risque de sécheresse : méteils fourragers, prairies à base d'espèces précoces. Une deuxième voie consiste à semer des prairies avec des espèces capables de pousser en conditions très chaudes et sèches : fétuque élevée et dactyle pour les graminées, luzerne, lotier et sainfoin

pour les légumineuses, ainsi que d'autres espèces comme la chicorée et le plantain fourrager (pour la pâture). Cela permet de sécuriser le fourrage récolté en 2ème ou 3ème coupe, et de prolonger la pâture en fin de printemps et en été.

En complément il peut être intéressant de semer des fourrages annuels résistants à la sécheresse, notamment pour pouvoir continuer d'offrir une ressource à pâturer en été et début d'automne quand les prairies ne suffisent plus, par exemple si la surface est limitée.

## 2- CARACTÉRISTIQUES DES ESPÈCES ANNUELLES RÉSISTANTES À LA SÉCHERESSE

Parmi les espèces annuelles proposées sur le marché, les plus résistantes à la sécheresse et capables de pousser en conditions très chaudes sont les sorghos fourragers, le millet perlé, le moha fourrager et le Teff Grass.

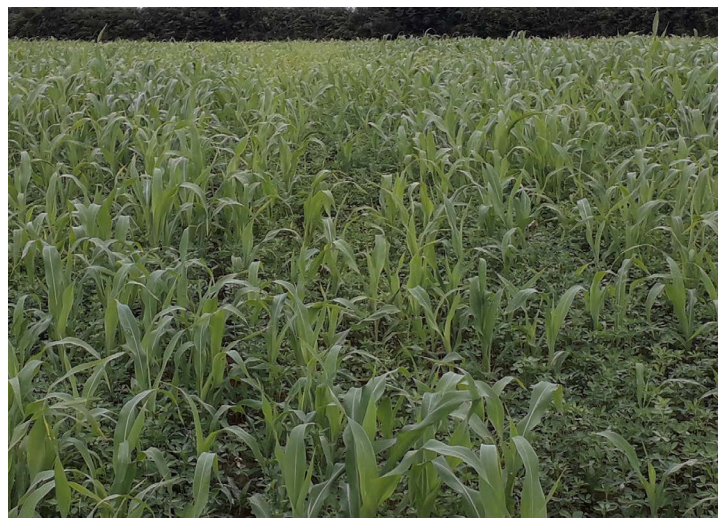
Elles sont originaires de régions où les sécheresses et les fortes températures sont fréquentes : Afrique de l'Est pour le sorgho, Sahel pour le millet, Ethiopie pour le Teff Grass...

Leur adaptation à la sécheresse est liée à leur système racinaire très puissant, avec une forte capacité d'extraction de l'eau et des éléments nutritifs, et/ou à un mode de photosynthèse particulier qui peut fonctionner tout en limitant les

pertes en eau de la plante (plantes dites en C4).

Elles apprécient les fortes chaleurs (optimum de croissance vers 34°C pour le sorgho), et peuvent supporter une sécheresse prolongée puis reprendre leur croissance au retour de la pluie. A condition quand même d'avoir eu suffisamment d'eau pour lever et développer leur système racinaire.

**À noter :** le système racinaire du sorgho lui procure aussi un fort pouvoir de restructuration du sol, ce qui facilite la préparation pour le semis de la culture suivante.



**Photo 1 : Semis d'une prairie sous couvert de sorgho dans le Lot (46)**



### 3- COMMENT PRODUIT-ON UN FOURRAGE RÉSISTANT À LA SÉCHERESSE ?

Le choix de l'espèce ou des espèces est à raisonner en fonction du type de sol et de l'utilisation prévue (mode de récolte, pâture...). Le tableau résume les

avantages et inconvénients des principales espèces de graminées fourragères estivales.

LISTE DES ESPÈCES	ATOUTS	CONTRAINTES
<b>SORGHO FOURRAGER</b> <b>TYPE MULTI-COUBE</b> <b>SORGHUM X DRUMMONDII (SUDAN GRASS), HYBRIDES</b> <b>SORGHUM BICOLOR X S. DRUMMONDII</b>	Adapté à de nombreux types de sols Développement plus rapide que millet et moha Souvent le plus productif Nombreuses variétés disponibles : choix à adapter à l'usage prévu. Bonnes digestibilité et valeur énergétique pour les variétés de type BMR.	Conduite du pâturage difficile : - toxicité aux stades jeunes (moins de 50 cm ou 60-70 cm selon les variétés) - épiaison précoce pour les types Sudan-grass - plantes épiées mal consommées (tiges refusées) et de faible valeur alimentaire - peu adapté à la récolte en foin (surtout variétés hybrides : grosses tiges)
<b>MILLET PERLÉ</b> <b>PENNISETUM GLAUCUM</b>	Bien adapté aux sols légers (limoneux, sableux...) Pas de toxicité aux stades jeunes => exploitation en pâturage plus facile. Pâture conseillée à partir de 30-40 cm. Epiaison un plus tardive (90-110 j) que les sorghos type Sudan-grass Très forte capacité de tallage Meilleure valeur énergétique (UF) que le sorgho non BMR	Mal adapté aux sols très argileux (faible taux de levée) Souvent moins productif que le sorgho Plus sensible aux excès d'eau
<b>MOHA</b> <b>SETARIA ITALICA</b>	Adapté à de nombreux types de sols Pas de risque de toxicité aux stades jeunes => exploitation en pâturage plus facile. Bien adapté à la récolte en foin (et foin appétent)	Pas ou peu de repousse après exploitation en fauche Souvent moins productif que le sorgho Valeur alimentaire limitée Faible appétence au pâturage ? Éviter les variétés précoces (souvent les moins coûteuses) : montée à épi rapide en conditions très chaudes et sèches, puis arrêt de croissance
<b>TEFF-GRASS</b> <b>ERAGROSTIS TEFF</b>	Pas de risque de toxicité aux stades jeunes Meilleure valeur énergétique (UF) que les sorghos et millet non BMR et moha Bonne valeur azotée pour une graminée Bien adapté à la récolte en foin	Graine minuscule (2 fois plus petite que celle du dactyle) => implantation délicate (réglage semoir...), nécessite un sol très bien rattaché, non motteux Sensible à l'arrachement en pâture => 1ère exploitation conseillée en fauche

Tableau 1 : Avantages et inconvénients de quelques espèces fourragères estivales



La valeur azotée (PDI) de ces graminées varie en fonction de la fertilisation azotée et de la teneur en azote, ainsi que du stade des plantes (valeur d'autant plus faible que la plante est développée). Elle est

souvent insuffisante pour satisfaire les besoins des chèvres en lactation, ce qui nécessite la distribution d'un complément de fourrage ou concentré riche en azote (foin de luzerne, graines protéagineuses...).

## RÉSULTATS D'ANALYSES DE VALEUR ALIMENTAIRE DES PRINCIPALES GRAMINÉES FOURRAGÈRES ESTIVALES

### SORGHO FOURRAGER EN VERT (PÂTURE)

				RÉSULTATS D'ANALYSES PAR KG DE MS					VALEURS ALIMENTAIRES CALCULÉES PAR KG DE MS				
ESPÈCE & TYPE	AGE (J)	HAUTEUR (CM)	STADE	MS (%)	MM (G)	MAT (G)	CB (G)	DCS (%)	DMO (%)	UFL	PDIN (G)	PDIE (G)	UEL
<b>SORGHO BxS BMR</b>	73	110	Montaison, pas d'épi	26	49	75	258	67,2	77,2	0,98	48	82	1,02
<b>SORGHO BxS</b>	73	110	Fin montaison (rares épis)	22	68	69	267	60,4	67,9	0,82	44	72	1,09
<b>SORGHO BxS BMR</b>	Re-pousses 30 j	90	Fin montaison (rares épis)	20	78	95	256	69,4	77,6	0,96	61	86	1,03
<b>SORGHO SxS</b>	Re-pousses 30 j	90	Fin montaison (rares épis)	24	69	99	237	69,2	73,7	0,91	64	84	1,03
<b>SORGHO SxS</b>	Re-pousses 30 j	93	Montaison, pas d'épi	23	63	137	255	63,1	69,7	0,85	89	88	1,00

### MILLET PERLÉ ET MOHA EN VERT (MOYENNES DE 2 ANALYSES)

				RÉSULTATS D'ANALYSES PAR KG DE MS					VALEURS ALIMENTAIRES CALCULÉES PAR KG DE MS				
ESPÈCE & TYPE	AGE J	HAUTEUR CM	STADE	MS (%)	MM (G)	MAT (G)	CB (G)	DCS (%)	DMO (%)	UFL	PDIN (G)	PDIE (G)	UEL
<b>MILLET PERLÉ BMR</b>	67	64	Montaison, pas d'épi	21	102	113	259	67,4	77,1	0,91	93	89	1,00
<b>MOHA</b>	51	88	Fin montaison (rares épis)	24	88	101	263	64,3	64,0	0,74	74	78	1,12



## TEFF GRASS (PÂTURE ET FOIN)

			RÉSULTATS D'ANALYSES PAR KG DE MS					VALEURS ALIMENTAIRES CALCULÉES PAR KG DE MS					
ESPÈCE	CONSERVATION		STADE	MS %	MM G	MAT G	CB G	DCS %	dMO %	UFL	PDIN G	PDIE G	UEL
TEFF GRASS	Foin (moy. 4 analyses)		Epiaison	-	71	108	317	-	62,9	0,68	70	77	1,08
	Vert (pâture)*	Moy. 3 analyses	Fin mon- taison - début épiaison	-	82	150	273	-	69,5	0,84	96	85	1,00
		Moy. 4 analyses	Epiaison	-	70	113	296	-	67,8	0,82	73	80	1,19

\* estimation à partir des valeurs du foin avec les équations INRA 2007

### RÉSULTATS ISSUS DU PROJET CAP&GO ET D'AUTRES ESSAIS DES CHAMBRES D'AGRICULTURE D'OCCITANIE

Pour rééquilibrer leurs valeurs, on peut aussi les semer en association avec des légumineuses. Mais elles ont souvent du mal à se développer, en raison de la forte concurrence du sorgho qui pousse plus rapidement en conditions sèches et les prive de lumière.

Il faut utiliser des espèces à croissance rapide adaptées aux conditions chaudes : trèfle d'Alexandrie,

trèfle de Perse, trèfle vésiculé, vesces de printemps... Parmi les trèfles, le trèfle de Perse et le trèfle vésiculé sont ceux qui semblent le mieux se comporter en conditions très sèches. Depuis quelques années des essais sont aussi en cours avec des légumineuses tropicales adaptées aux fortes chaleurs, comme le cowpea et le lablab, mais on manque encore de recul pour évaluer leur intérêt.

### EXIGENCES AGRONOMIQUES DES PRINCIPALES LÉGUMINEUSES ADAPTÉES AUX CONDITIONS ESTIVALES

NOM COMMUN	PH DU SOL						TEXTURE DU SOL			RÉSISTANCE			Vitesse installation	
	5	6	7	8	9	10	argi- leux	li- mon- eux	sabl- eux	Sec	Gel	Ex- cès d' eau		
TRÈFLE D'ALEXANDRIE											+	+(++)	-	8
TRÈFLE DE PERSE SUAVEOLENS											++	++	+++	8
TRÈFLE VÉSICULÉ											+++	++	-	7
VESCE COMMUNE											+	++(+)	+/-	5-6*
VESCE VELUE (= VESCE DE CERGAGNE)											+	+++	-	5-6*



\* variable selon les variétés : les vesces précoces (types printemps) se développent plus vite mais sont plus sensibles au gel. Il existe quelques variétés de trèfle d'Alexandrie plus résistantes au gel.



## Quelques règles pour favoriser le développement des trèfles semés avec le sorgho :

6 À 8 KG DE  
TREFLE DE PERSE



Limiter la dose de sorgho : 12 à 18 kg/ha, avec 6 à 8 kg de trèfle de Perse ou 12 à 15 kg de trèfle d'Alexandrie

1 CM MAXI



Ne pas semer trop profond (1 cm maxi) et rappuyer après semis. Une possibilité : semer le sorgho en ligne à 2-3 cm de profondeur avec le semoir à céréales à et les trèfles à la volée. En plus les trèfles dans l'inter-rang seront moins concurrencés par le sorgho que sur la ligne de semis.

ACCÈS RAPIDE



Faire une première exploitation pas trop tardive pour leur redonner rapidement accès à la lumière.

### • Place dans la rotation :

- Après récolte d'un méteil fourrager ou une première exploitation de prairie à refaire. Cela permet un semis dès que les conditions de température sont favorables (à partir du 10-15 mai), avec généralement des sols encore humides et une bonne probabilité de pluies après le semis, favorables à l'implantation et au développement de la culture. Plusieurs exploitations en pâture ou fauche seront possibles.

- Après moisson (orge, méteil grain...), jusqu'à fin juillet – début août.

Les conditions climatiques seront souvent moins favorables. Pour profiter de la fraîcheur du sol juste après la moisson, il faut semer au maximum 2 jours après la récolte, dans le frais (jusqu'à 3-4 cm), de préférence en semis direct suivi d'un roulage (moins d'assèchement du sol). Si ce n'est pas possible, il est préférable d'attendre qu'une pluie significative soit annoncée. On peut alors réaliser un travail du sol superficiel et semer avec un semoir à céréales classique puis rouler.

En Occitanie, on peut compter le plus souvent sur un rendement sur pied autour de 4-5 t de MS/ha pour des semis jusqu'à fin juillet – tout début août, du moins si on évite de l'implanter sur des parcelles



**Photo 2 : Limiter la dose de sorgho, semé ici avec luzerne et trèfles**

trop sèches. Il sera généralement possible de faire une fauche ou 1 à 2 pâtures. Etant données ces conditions de développement incertaines (à moins de pouvoir irriguer), il peut être préférable de privilégier les variétés les moins coûteuses.

### • Points-clé pour l'implantation :

- Semis pas trop tôt au printemps, plutôt à partir de mi-mai : sol réchauffé ( $\geq 12^{\circ}\text{C}$ ) et moins de risques de températures froides après semis pour permettre un démarrage rapide (moins de concurrence des adventices)



- Lit de semences fin et rappuyé en surface mais ameubli et aéré en profondeur. Conserver des petites mottes en surface si risque de battance (sol limoneux...)

- Profondeur de semis : 1 à 2 cm pour moha et millet, jusqu'à 3-4 cm pour les sorghos si sol sec en surface ; dans le 1er cm pour les trèfles et le Teff grass => semis en surface + rappuyage (au moins 2 passages de rouleau pour le Teff grass).

- Densités de semis : 25 à 30 kg /ha en pur pour les sorghos fourragers et le moha, selon les conditions d'implantation. Une densité plus élevée permet d'avoir des tiges plus fines mais nécessite une plus grande disponibilité en eau. Millet perlé 20 à 25 kg/ha. Teff grass : 8 à 10 kg/ha.



**Photo 3 : Semer le Teff grass en surface et faire 2 passages au rouleau**



## **SORGHOS FOURRAGERS : DIFFÉRENTS TYPES DE VARIÉTÉS**

Il existe deux grands types de sorghos fourragers :

- **les sorghos monocoupes** (*Sorghum bicolor*), sorgho grain et sorgho sucrier. Ils nécessitent 120 à 150 jours de végétation entre le semis et la récolte et sont réservés à l'ensilage.

- **les sorghos fourragers** multi-coupes. Ils se caractérisent par des cycles plus courts (60 à 90 jours du semis à l'épiaison selon les variétés et les températures) et leur capacité de repousse, ce qui autorise plusieurs coupes successives. On distingue 2 grands types de variétés de sorghos multi-coupes :

- o Les variétés de type Sudan-grass (*Sorghum x drummondii*) (PIPER, ALPILLES, HAY-KING, HERMES, JALISCO, SREM...). Elles ont des tiges fines et une forte capacité de tallage.

- o Les hybrides *Sorghum bicolor* x Sudan grass (KARIM, OCTANE, SHERKAN...). Ils ont une épiaison plus tardive, ce qui permet une plus grande souplesse d'exploitation au pâturage. Par contre leurs tiges épaisses les rendent moins adaptés pour le pâturage avec des petits ruminants et la récolte en sec. Pour une récolte en enrubannage il sera préférable d'utiliser une faucheuse conditionneuse et éventuellement une presse hacheuse.

Dans les 2 types de variétés, certaines ont **des caractères génétiques particuliers** :

- Les variétés de type « BMR » sont plus digestibles grâce à leur teneur en lignine plus faible, d'où une meilleure valeur énergétique qui compense le coût plus élevé des semences. Leurs feuilles, surtout les plus jeunes, se distinguent par leur nervure centrale brune. A noter : il existe aussi des variétés BMR pour le millet perlé.

- Les variétés de type PPS, sensibles à la photopériode (TRUDAN Headless...) ne produisent pas d'épi tant que la durée du jour est supérieure à 12 h 20 min (fin septembre). Cela évite la baisse d'appétence et de digestibilité liée à l'épiaison, d'où une gestion du pâturage plus facile.





## Témoignage : Prolonger le pâturage en été avec des espèces annuelles adaptées

*Au GAEC la Ferme du Serré, dans le Gers, Fabien a semé beaucoup de prairies à flore variée depuis 5 ans, en y intégrant les espèces les plus adaptées à la sécheresse : luzerne, lotier, plantain, chicorée. En complément il sème des fourrages annuels adaptés aux conditions chaudes et sèches de l'été, pour maintenir un apport de fourrage « frais » pâturé dans la ration des chèvres en plus du foin.*

*Il y a généralement un premier semis assez précoce, vers la 2ème quinzaine de mai, qui permet de commencer à pâturer vers fin juillet-début août. Ce semis peut s'effectuer derrière un fourrage annuel d'hiver pâturé (avoine-vesce...), ou après une première exploitation d'une vieille prairie à refaire.*

*Un 2ème semis peut être réalisé au cours de la 2ème quinzaine de juillet, après la récolte du méteil grain. Le développement est plus aléatoire, en fonction de la pluviométrie estivale et du type de sol. En 2020, avec une sécheresse marquée sur les 2 premières semaines de septembre, la pâture a commencé le 02/11.*

*Plusieurs espèces ont été essayées : sorgho fourrager multi-coupe, moha, ou millet perlé pour les graminées, associés le plus souvent à du trèfle d'Alexandrie ou du trèfle de Perse.*



**Photo 4 : 11/09/2020 : 2ème exploitation des mélanges sorgho + trèfles de Perse et d'Alexandrie semés le 29/05, grâce aux 56 mm de pluie de la 2ème quinzaine d'août**





**Photo 5 : Premier passage des chèvres dans le millet + trèfle d'Alexandrie semé vers le 20 mai**



**Le Sorgho, une culture estivale, productive et peu exigeante en eau, adaptée aux fortes chaleurs.**

*Dans l'Hérault, Sylvie Bisognin cultive du sorgho pour le pâturage de ses 60 chèvres. Cette dérobée estivale, implantée au mois de mai après une prairie ou un méteil, est pâturée au fil pour une meilleure valorisation : bien géré les bonnes années, deux tours de pâturage sont possibles. Sylvie utilise une variété multicoupe de type Sudan grass, PIPER, plus adaptée au pâturage et perdant sa toxicité plus rapidement.*

*Dans ce contexte méditerranéen, le sorgho est, avec ses luzernes, une des seules ressources pâturables à sa disposition en été.*

*En 2022, Un semis tardif et une sécheresse marquée ont retardé la levée et limité la pousse. Le pâturage de 1,4 ha de sorgho a malgré tout permis de ressortir les chèvres, d'août à octobre sur un fourrage appétent, motivant l'ingestion. Sylvie a ainsi économisé 3 tonnes sur son stock et maintenu la lactation.*

