



AGRICULTURES
& TERRITOIRES
CHAMBRE D'AGRICULTURE
SAÔNE-ET-LOIRE

Ferm'Inov

Cultures fourragères

Conduites techniques des cultures – février 2024
Fiche de conseils collectifs



*La Chambre d'Agriculture de Saône-et-Loire est agréée par le Ministère en charge de l'Agriculture pour son activité de Conseil indépendant à l'utilisation des produits phytopharmaceutiques sous le n°IF01762 dans le cadre de l'agrément multi-sites porté par l'APCA.
Le conseil phytosanitaire des Chambres d'Agriculture de Bourgogne Franche-Comté est couvert par le contrat responsabilité civile qui porte le n° 72382940R/0010.*

Avec le changement climatique, en sol assez séchant, le sorgho est-il une alternative au maïs ensilage pour alimenter les bovins ?

Depuis 3 ans, la Chambre d'Agriculture de Saône-et-Loire expérimente à Jalogny et Fontaines plusieurs variétés de sorgho comparées au maïs ensilage. Dans des 3 contextes climatiques différents (pluviométrie très favorable en 2021 et 2023 et sécheresse en juillet et août en 2022), certaines variétés de sorgho démontrent un potentiel intéressant.

3 années d'essai

2021 : Un climat presque parfait mais frais

Jalogny - semis : 2 juin et récolte 10 octobre
Fontaines - semis : 3 juin et récolte le 14 octobre

Le manque de disponibilité et surtout la pluviométrie importante du 6 au 21 mai ont retardé les semis qui n'ont pu se faire que début juin (initialement prévus à partir du 15 mai).

Les pluies tombées après le semis et les bonnes températures ont permis une levée régulière et un bon démarrage de la culture. L'été frais et bien arrosé, surtout en juillet, a assuré une alimentation hydrique optimale de la culture, mais un retard à la maturité.

La récolte du sorgho monocoupe s'est déroulée dans de bonnes conditions, avant un retour annoncé des pluies. Dans l'ensemble, les résultats des 2 essais sorghos 2021 sont très satisfaisants.

Les semis assez tardifs, début juin, ont limité toutefois le potentiel à 11-12 t de MS/ha pour le maïs

2022 : juillet et août caniculaire et très sec

Jalogny - semis le 15 juin et récolte le 15 octobre

La sécheresse du printemps a retardé les semis, il a fallu attendre le retour des pluies du 2 au 9 juin (49 mm à Jalogny) pour envisager les implantations. Les semis tardifs de mi-juin ont rapidement levé.

Les mois de juillet et août ont été très chauds (avec plusieurs épisodes caniculaires) et secs ce qui a fortement impacté le maïs fourrage. Le sorgho a mieux profité d'un retour de la pluviométrie limitée à partir de la mi-août) et assez régulière en septembre.

Le semis tardif a limité toutefois logiquement le potentiel à environ 11 t de MS /ha pour le sorgho et encore plus pour le maïs à 6 t de MS/ha.

Cette performance du sorgho est d'autant remarquable qu'aucun apport d'azote ni d'herbicides n'a été réalisé au vu du contexte de sécheresse et de canicule.

2023 : Une année chaude et bien arrosée par des orages

Jalogny - semis le 1^{er} juin et récolte le 28 septembre

Les conditions humides jusque au 20 mai ont retardé la date de récolte du méteil et de semis du sorgho. Le semis s'est toutefois réalisé dans de très bonnes conditions d'humidité avant une dizaine de jours secs. Les levées ont été un peu échelonnées dans les zones les plus argileuses

Les conditions chaudes, voire très chaudes en août et septembre (avec plusieurs épisodes caniculaires), accompagnées d'une pluviométrie importante et régulière (369 mm du semis à la récolte) ont favorisé la croissance et le développement du sorgho.

Les résultats de l'essai sont très satisfaisants.

La fertilisation azotée apportée du semis a assuré un potentiel important avec une végétation bien verte à la récolte.

Le maïs qui a été totalement détruit par les sangliers et les ragondins n'a pas pu être récolté. et le sorgho indemne de dégâts confirme sa tolérance aux ravages des sangliers.



Sorgho : un démarrage plus lent que la maïs

Classiquement quand le maïs atteint le stade 4 feuilles, le sorgho n'a que 3 feuilles.
Quand le maïs atteint 1 mètre de haut, le sorgho ne fait que 50 cm !

Sorgho : une adaptation à la sécheresse

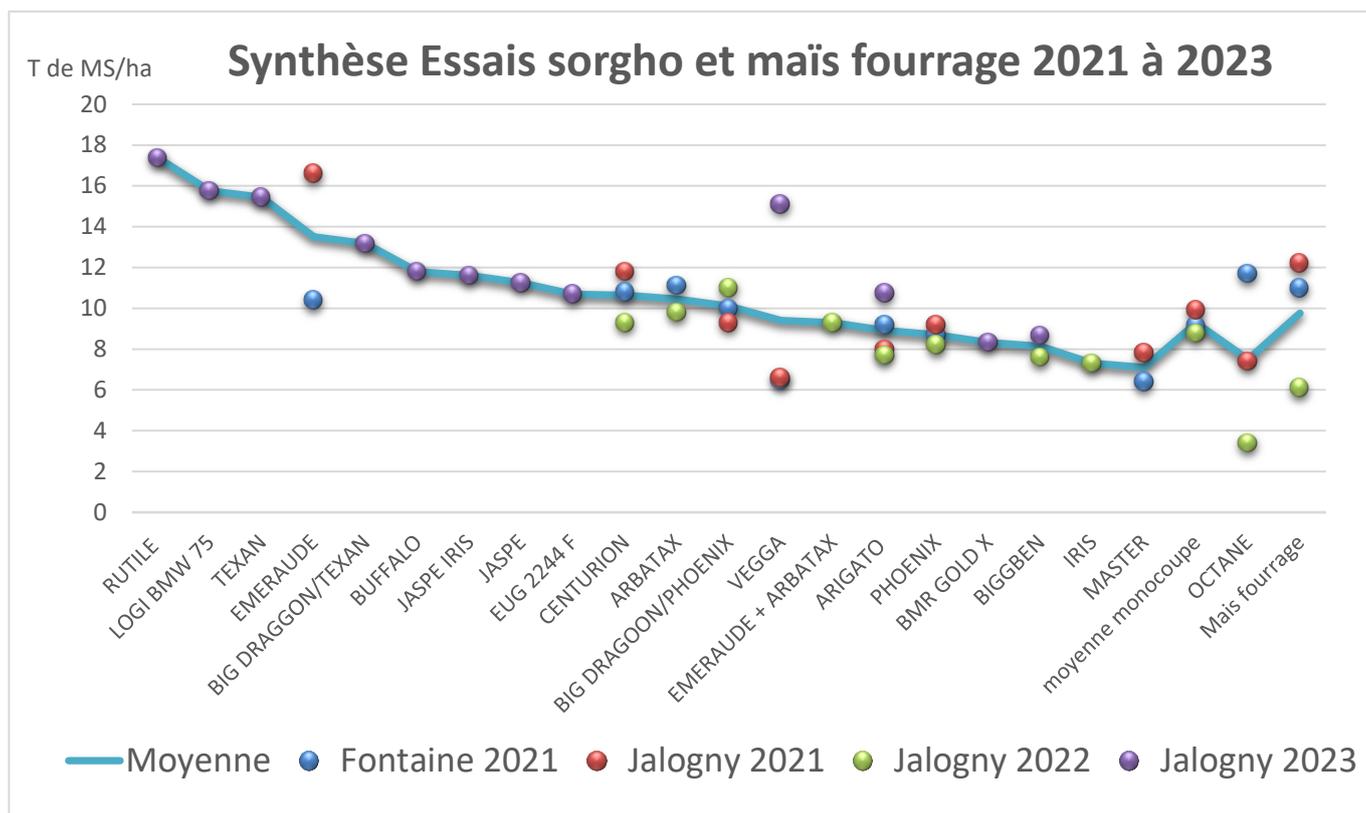
Malgré la sécheresse, à la récolte les sorghos en 2022 présentent un beau gabarit proche de l'année 2021.



Sorgho : une culture qui résiste aux sangliers !

Tours de la parcelle en maïs fourrage complètement détruit par les sangliers et ragondins : le sorgho est indemne de dégâts Jalogny 2023





Moyenne des 4 essais 2021, 2022 et 2023 (Ferme expérimentale de Jalogny et Lycée de Fontaines)

Variétés	Usage	Type	Précocité	Rendement en t de MS/ha				Moyennes en % d'ARIGATO	Teneur en matière sèche
				Fontaines 2021	Jalogny 2021	Jalogny 2022	Jalogny 2023		
EMERAUDE	DU		G2 - ½ tardif	10,4	16,6			160 %	- 1,8 %*
CENTURION		BMR	G2 - ½ tardif	10,8	11,8	9,3		129 %	- 2,5 %*
BIG DRAGON/PHOENIX	DU/E	BMR PPS /BMR MS	G2 - très tardif	10	9,3	11		123 %	- 4,6 %*
ARBATAX	E		G1 - précoce	11,2		9,8		124%	+ 3,7 %*
EMERAUDE + ARBATAX	DU/E		G2 - ½ tardif			9,3		121%	- 2,2 %*
PHOENIX	E	BMR MS	G2 - tardif	8,7	9,2	8,2		105%	- 2,6 %*
ARIGATO	E	BMR	G1 - ½ Précoce	9,2	8	7,7	10,8	100%	26 %
BIGGBEN	DU		G1 - ½ Précoce			7,6	8,7	90%	+ 0,2 %*
IRIS	E		G2 - très tardif			7,3		95%	- 2,6 %*
MASTER	E	BMR	G1 - ½ précoce	6,4	7,8			84%	+ 0,2 %*
VEGGA	DU		G1 - ½ précoce	6,5	6,6		15,1	98%	- 0,6 %*
BMR GOLD X		BMR					8,3	77%	- 3,3 %*
RUTILE							17,4	162%	- 3,5 %*
JASPE / IRIS							11,6	108%	+ 5,1 %*
JASPE							11,3	105%	+ 1,5 %*
BIG DRAGON/TEXAN			G2 - très tardif				13,2	110%	- 6,0 %*
BUFFALO		BMR					11,8	144%	- 3,3 %*
EUG 2244 F							10,7	99%	- 2,5 %*
TEXAN		BMR					15,4	144%	- 5,0 %*
LOGI BMX75							15,8	147%	- 3,6 %*
MAÏS témoin			G1 - ½ Précoce	11	12,2	6,1	Non récolté	112%	32,3 %*
OCTANE (sorgho multi coupe)		BMR		11,7	7,40	3,4		88 %	+ 3,4 %*

* différence de matières sèches par rapport à la récolte par rapport à la variété ARIGATO

Usage : E : ensilage DU : double usage PI : à usage Principalement Industriel

Type : BMR : Brown Mid Rib (Nervure centrale brune) PPS : PhotoPeriod Sensitive

MS : Mâle stérile

Moyenne des valeurs alimentaires des 4 essais 2021,2022 et 2023

	Teneur en matière sèche	MAT	UFL	UFV	PDIN	PDIE
ARBATAX	29,4	8,1	0,91	0,78	50	44
ARIGATO	26,0	9,2	1,03	0,91	54	49
BIG DRAGGON/TEXAN	21,2	13,2	0,90	0,77	45	42
BIG DRAGOON/PHOENIX	21,0	7,8	0,99	0,87	48	46
BIGGBEN	27,9	8,3	0,90	0,76	48	43
BMR GOLD X	23,9	8,3	1,06	0,94	43	46
BUFFALO	24,7	11,8	0,94	0,81	51	45
CENTURION	23,1	7,5	0,98	0,85	46	45
EMERAUDE	22,6	7,7	0,94	0,81	47	44
EMERAUDE + ARBATAX	25,9	7,6	0,93	0,80	47	42
EUG 2244 F	24,2	10,7	0,92	0,79	49	45
IRIS	25,5	8,7	1,03	0,92	54	47
JASPE	28,7	11,3	0,99	0,86	56	49
JASPE IRIS	32,3	11,6	0,99	0,87	54	49
LOGI BMW 75	23,6	15,8	0,96	0,84	46	45
MASTER	24,5	8,5	0,97	0,85	53	48
PHOENIX	23,0	8,2	1,06	0,92	50	48
RUTILE	23,7	17,4	0,95	0,82	43	43
TEXAN	22,2	15,4	1,09	0,98	44	47
VEGGA	24,6	11,1	0,92	0,79	53	46
OCTANE (sorgho multicoupe)	29,0	13,0	1,00	0,90	79	55
Maïs	32,3	8,4	0,93	0,82	52	66

Analyse sorghos
Laboratoire Germ Service
Analyse maïs
Laboratoire CESAR selon équation

On constate que la valeur UFL moyenne des BMR est de 1 contre 0,93 UFL pour les non BMR.

VARIETES A RETENIR

Pour assurer une maturité du sorgho, les variétés **EMERAUDE, BMR GOLD X, CENTURION, RUTILE, BIG DRAGOON + PHOENIX, BIG DRAGOON + TEXAN** et **LOGI BMX 75** ne sont pas adaptées à notre climat de Saône-et-Loire même en année très chaude comme 2022 et 2023.

Parmi les variétés récoltées à la bonne maturité, on peut retenir :

ARBATAX, variété précoce avec une bonne et une des valeurs UF les plus faibles mais comparable au maïs en 2021 comme en 2022.

Un peu en retrait **JASPE, JASPE + IRIS** ou **ARIGATO** assurent un bon compromis rendement, précocité et bonne valeur alimentaire. Leur productivité reste cependant supérieure au maïs dans les conditions difficiles de 2022.

VEGGA est performante mais irrégulière selon les années avec une valeur alimentaire faible

BUFFALO est plus productive avec une bonne valeur alimentaire mais avec une plus grande tardivité à réserver aux zones précoces.

D'autres variétés sont en retrait du maïs :

Bigben est du même niveau de rendement qu'**Arigato** en 2022 mais avec une valeur alimentaire la plus faible.

Iris est un peu en retrait de ces variétés en 2022 avec une grande tardivité, mais une bonne valeur UFL pour un non BMR

Octane (BMR) une variété multicoupe assure de bonnes valeurs alimentaires et n'est en retrait que de 2 t de MS/ha environ par rapport au maïs en 2021 (en 1 coupe à Fontaines et 2 coupes à Jalogny). Par contre, le rendement est décevant en 2022, sans doute lié à un semis trop tardif pour un multicoupe avec une seule coupe.

La variété **Master** est décevante. Elle a commencé à verser à partir du 7 octobre sur les 2 essais en 2021. L'ensileuse ne parvenait pas à bien ramasser le sorgho versé. Il n'y a pas eu de problèmes de récolte pour les autres modalités.

En 2021, le **maïs ensilage** est resté le meilleur compromis entre rendement et valeur alimentaire. Le climat de l'année sans déficit hydrique lui a été très favorable. Les variétés de sorgho les plus précoces et de bonne valeur alimentaire sans démériter étaient en retrait par rapport au maïs de 2,5 à 3 t de MS/ha en condition non limitante en eau.

En 2022, après un déficit hydrique important en juillet et jusque fin août, les sorghos ont mieux valorisé l'eau disponible de fin août à la récolte mi-octobre et ont tous produit plus que le maïs et démontre son intérêt pour la région.

En 2023, le maïs détruit par les ragondins et sanglier n'a pas pu être pesée, mais les variétés de sorgho à la précocité adaptées produisent de 11 à 15 t de MS/ha.

Mais il ne faut pas le prendre pour une assurance tout risque à la sécheresse extrême de juillet à la récolte comme en 2020.

Le sorgho d'origine tropicale est en limite d'adaptation climatique dans notre département. Il faut choisir des variétés précoces. Les variétés les plus précoces de sorgho ont un cycle aussi long qu'un maïs demi-précoce, tout en étant semées plus tard.

Avec les perspectives de changement climatique, la culture de sorgho pourrait devenir une culture de remplacement du maïs fourrage dans les zones à potentiels de rendement limités où aujourd'hui les surface en maïs reculent.

La recherche de variétés avec de bonnes qualités fourragères mieux adaptées à notre climat doit se poursuivre.

Nous reconduirons ce type d'essai en 2024 pour préciser les avantages du sorgho.



Avantages des sorghos monocoupes par rapport au maïs ensilage

→ Une meilleure résistance au manque d'eau que le maïs

Le sorgho (*Sorghum bicolor*) d'origine tropicale résiste bien aux conditions de stress hydrique grâce à son système racinaire très dense et à la régulation de son évapotranspiration. Il peut stopper totalement sa croissance, en période de sécheresse sévère, et repartir très rapidement dès le retour des précipitations.

→ Une valeur alimentaire comparable

Les derniers essais comparatifs entre maïs ensilage et sorgho à destination ensilage ont souvent mis en évidence des valeurs alimentaires très proches, une ingestion supérieure et finalement des performances sur les animaux équivalentes.

→ Moins de charges

Les frais de semences (130 €/ha) sont bien plus faibles que le maïs (180 à 200 €/ha).

→ Moins de dégâts de sanglier

Les variétés de sorgho BMR ou variétés PPS n'attirent pas les sangliers du fait de l'absence d'amidon dans la plante.

... mais des limites

→ Des besoins en sommes de températures

Plante tropicale qui nécessite de la chaleur : elle doit être semée sur un sol réchauffé, **pas avant le 15 mai** dans notre département pour un objectif de **récolte mi-octobre**. En limite d'adaptation climatique, il doit être réservé aux zones les plus précoces de la région. Les variétés les plus précoces de sorgho ont un cycle aussi long qu'un maïs demi-précoce, tout en étant semées plus tard.

→ Une sensibilité à la verse variable

Pour améliorer la qualité des variétés de sorgho ensilage, le taux de lignine est souvent plus faible. Il est indispensable de choisir les variétés les moins sensibles.

→ Une culture avec peu de solutions herbicides

Le nombre d'herbicides utilisables est plus faible que sur le maïs. De plus, ces herbicides sont souvent uniquement applicables qu'à partir du stade 3 feuilles à des doses limitées. La maîtrise du désherbage peut être délicate notamment pour les graminées. La culture est sans doute à éviter dans les parcelles infestées de graminées estivales (panics, sétaires ou digitaires) ou ray-grass.

	Sorgho BMR Brown Mid Rib (Nervure centrale brune)	Sorgho PPS PhotoPeriod Sensitive	Sorgho mâle stérile Le pollen est stérile
Principe	Plusieurs gènes BMR sont possibles pour différentes valeurs alimentaires	Pas d'induction de l'épiaison quand la durée du jour dépasse celle de la nuit	Production d'un panicule, mais pas de fécondation
Objectifs	Réduire la part de fibres non digestibles (40-60 % de lignine en moins) pour augmenter la valeur alimentaire	Empêcher la production de grain (et donc d'amidon) pour que l'énergie du fourrage provienne uniquement des tiges et des feuilles et surtout limiter le risque de verse.	
Point de vigilance	Diminution de la tenue de tige	Réduction de la précocité des variétés	En cas de mélanges de variétés, perte de l'intérêt car le sorgho peut être fécondé.

Les semences ont toutes été fournies gratuitement par les sociétés Semental, Semences de Provinces, RAGT et la Coopérative Bourgogne du sud.

Essais réalisés en collaboration avec le Lycée agricole de Fontaines et à Ferm'Inov, la ferme expérimentale de Jalogy.

Action réalisée dans le cadre du programme régional de recherche & expérimentation
SUB'Fourrages dans le cadre du pôle Laitier Régional
des Chambres d'Agriculture de Bourgogne Franche-Comté avec le soutien financier de



Crédit photographique : Chambre d'Agriculture de Saône-et-Loire

Rédaction : Chambre d'Agriculture de Saône-et-Loire - 59 rue du 19 mars 1962 – CS 70610 – 71010 MACON CEDEX
Antoine VILLARD - Tel : 06 75 35 25 23 ; mail : antoine.villard@sl.chambagri.fr
Denis CHAPUIS - Tel : 06 75 72 76 37 ; mail : denis.chapuis@sl.chambagri.fr