

# & CHOISIR & DÉCIDER



**Sorgho**  
Variétés et Interventions

ARVALIS  
Institut du végétal

**Jean-Luc VERDIER : ingénieur ARVALIS - Institut du végétal**

Responsable des activités sorgho  
6 chemin de la Côte Vieille – 31450 BAZIEGE  
Tél. : 05 62 71 79 39 ; Fax : 05 62 71 79 40  
e-mail : [jl.verdier@arvalisinstitutduvegetal.fr](mailto:jl.verdier@arvalisinstitutduvegetal.fr)

**Sandrine VOLAN**

Ingénieur ARVALIS – Institut du végétal  
Désherbage sorgho  
21 chemin de Pau – 64121 MONTARDON  
Tél. : 05 59 12 67 40 ; Fax : 05 59 12 67 10  
e-mail : [s.volant@arvalisinstitutduvegetal.fr](mailto:s.volant@arvalisinstitutduvegetal.fr)

**Justine DANEL**

Ingénieur ARVALIS – Institut du végétal  
Utilisation et qualité du sorgho  
Pouline - 41100 VILLERABLE  
Tél. : 02 54 77 48 10 ; Fax : 02 54 72 29 25  
e-mail : [j.danel@arvalisinstitutduvegetal.fr](mailto:j.danel@arvalisinstitutduvegetal.fr)

**Josiane LORGEOU**

Ingénieur ARVALIS – Institut du végétal  
Variétés sorgho  
Station Expérimentale – 91720 BOIGNEVILLE  
Tél. : 01 64 99 22 76 ; Fax : 01 64 99 30 39  
e-mail : [j.lorgeou@arvalisinstitutduvegetal.fr](mailto:j.lorgeou@arvalisinstitutduvegetal.fr)

**Jean-Baptiste THIBORD**

Ingénieur ARVALIS – Institut du végétal  
Ravageurs et méthode de lutte sorgho  
21 chemin de Pau – 64121 MONTARDON  
Tél. : 05 59 12 67 40 ; Fax : 05 59 12 67 10  
e-mail : [jb.thibord@arvalisinstitutduvegetal.fr](mailto:jb.thibord@arvalisinstitutduvegetal.fr)

**Sophie GENDRE**

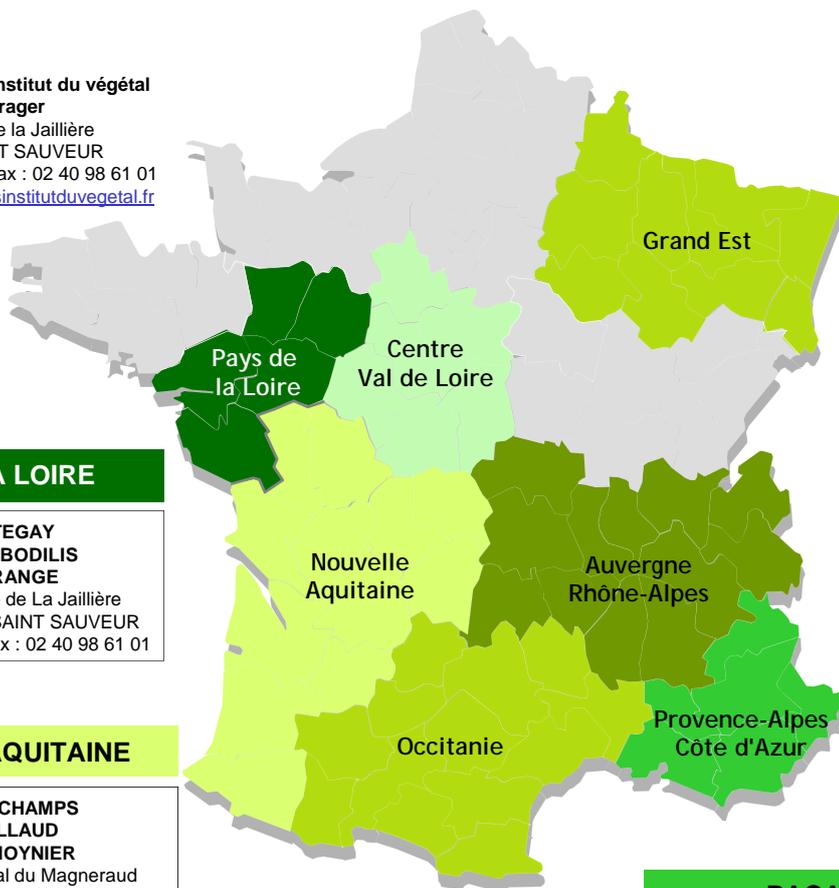
Ingénieur ARVALIS – Institut du végétal  
Irrigation sorgho  
6 chemin de la Côte Vieille – 31450 BAZIEGE  
Tél. : 05 62 71 79 39 ; Fax : 05 62 71 79 40  
e-mail : [s.gendre@arvalisinstitutduvegetal.fr](mailto:s.gendre@arvalisinstitutduvegetal.fr)

**Baptiste SOENEN**

Ingénieur ARVALIS – Institut du végétal  
Fertilisation sorgho  
6 chemin de la Côte Vieille – 31450 BAZIEGE  
Tél. : 05 62 71 79 39 ; Fax : 05 62 71 79 40  
e-mail : [b.soenen@arvalisinstitutduvegetal.fr](mailto:b.soenen@arvalisinstitutduvegetal.fr)

**Alexis FERARD**

Ingénieur ARVALIS – Institut du végétal  
Utilisation sorgho fourrager  
Station Expérimentale de la Jaillière  
44370 LA CHAPELLE ST SAUVEUR  
Tél. : 02 40 98 65 00 ; Fax : 02 40 98 61 01  
e-mail : [a.ferard@arvalisinstitutduvegetal.fr](mailto:a.ferard@arvalisinstitutduvegetal.fr)



**GRAND EST**

**Didier LASSERRE**  
11 rue Jean Mermoz – BP 38  
68127 STE CROIX EN PLAINE  
Tél. : 03 89 22 28 40  
Fax : 03 89 22 28 42

**CENTRE VAL DE LOIRE**

**Yann FLODROPS**  
45 Voie Romaine - BP 23  
41240 OUZOUEUR LE MARCHE  
Tél 02 54 82 33 10  
Fax 02 54 82 33 11

**AUVERGNE RHONE-ALPES**

**Thibaut RAY**  
241 Route de Chapulay  
69330 PUSIGNAN  
Tél 04 72 23 80 85  
Fax 04 72 05 49 86

**PAYS DE LA LOIRE**

**Sabine BATTEGAY**  
**Anne Monique BODILIS**  
**Hélène LAGRANGE**  
Station expérimentale de La Jaillière  
44370 LA CHAPELLE SAINT SAUVEUR  
Tél. : 02 40 98 65 00 ; Fax : 02 40 98 61 01

**NOUVELLE AQUITAINE**

**Thibaud DESCHAMPS**  
**Céline DRILLAUD**  
**Jean Louis MOYNIER**  
Domaine expérimental du Magneraud  
17700 ST PIERRE D'AMILLY  
Tél. : 05 46 07 44 64  
Fax : 05 46 07 44 73

**Aude CARRERA**  
Chambre Régionale d'Agriculture d'Aquitaine  
Cité Mondiale - 6 Parvis des Chartrons  
33075 BORDEAUX CEDEX  
Tél. : 05 57 78 28 27  
Fax : 05 53 61 30 90

**OCCITANIE**

**Jean-Luc VERDIER**  
Station Inter-Instituts  
6 chemin de la Côte Vieille  
31450 BAZIÈGE  
Tél. : 05 62 71 79 39 Fax :  
05 62 71 79 40

**PACA**

**Stéphane JÉZÉQUEL**  
Chambre d'Agriculture  
Avenue Charles Richaud  
04700 ORAISON  
Tél. : 04 92 72 39 29  
Fax : 04 86 22 00 39

# Sommaire

📄	<b>Avant-propos</b> .....	<b>3</b>
📄	<b>Bilan de la campagne Sorgho 2016</b> .....	<b>4</b>
📄	<b>Bilan climatique</b> .....	<b>5</b>
📄	<b>Le dispositif d'évaluation des variétés</b> .....	<b>9</b>
📄	<b>Les spécificités de l'année en matière d'évaluation des variétés de sorgho</b> .....	<b>11</b>
📄	<b>Les variétés de sorgho grain</b> .....	<b>13</b>
	Groupe Très Précoce.....	14
	Groupe Précoce et Demi Précoce .....	20
	Groupe Demi Tardif et Tardif .....	27
📄	<b>La comparaison des variétés entre groupes de précocité</b> .....	<b>34</b>
📄	<b>Les variétés de sorgho fourrager mono coupe</b> .....	<b>35</b>
📄	<b>Synthèse pluriannuelle des différentes caractéristiques des variétés de sorgho</b> .....	<b>45</b>
📄	<b>Les conduites de culture</b> .....	<b>50</b>

# Avant-propos

Ce document intitulé « CHOISIR SORGHO » propose :

- 🌱 Un bilan climatique de la campagne pour aider à la compréhension du comportement des cultures et des variétés.
- 🌱 Les résultats de comparaison des performances agronomiques des variétés de sorgho grain et fourrager. Les principales caractéristiques utiles au choix des variétés dans différents contextes pédoclimatiques y sont présentées sur la base des expérimentations pluriannuelles conduites par ARVALIS et ses partenaires. Elles argumentent les avis et préconisations d'ARVALIS.
- 🌱 Le point sur les principaux éléments de l'itinéraire cultural : densité de semis, désherbage, fertilisation et irrigation.

Les résultats des essais variétés de sorgho grain et sorgho ensilage-biomasse sont issus d'un réseau d'expérimentation associant :

- 🌱 ARVALIS – Institut du Végétal : Stations et équipes du Magneraud, Baziège, Auch, Colmar, Etoile sur Rhône,
- 🌱 le GEVES et l'INRA : Stations et équipes d'expérimentation du Magneraud, Auzeville, Montpellier et Lusignan
- 🌱 PRO-SORGHO (sélectionneurs et représentants de variétés) :
  - BARENBRUG
  - CAUSSADE SEMENCES
  - EURALIS SEMENCES
  - EUROSORGHO
  - R2N – RAGT SEMENCES
  - SEMENCES DE PROVENCE
  - JOUFFRAY DRILLAUD SEMENCES
  - SEMENCES DE FRANCE
  - SEMENTAL
- 🌱 Des agriculteurs qui accueillent les essais sur leurs parcelles

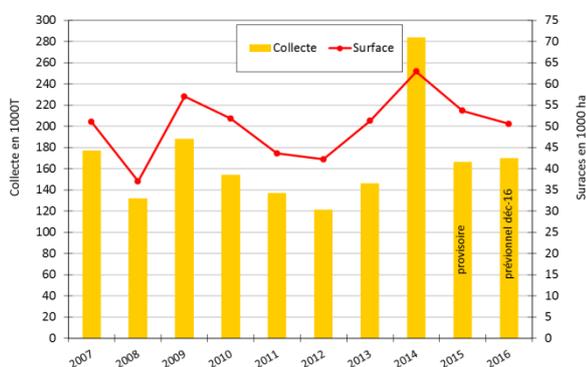
Ont participé à la synthèse des essais et rédaction du Choisir Sorgho 2015 : Josiane LORGEOU, Bruno MARTIN, Jean Luc VERDIER et Sandrine VOLAN avec les contributions de Bernard AIZAC et Christophe GRIZEAU du GEVES.

# Bilan de la campagne Sorgho 2016

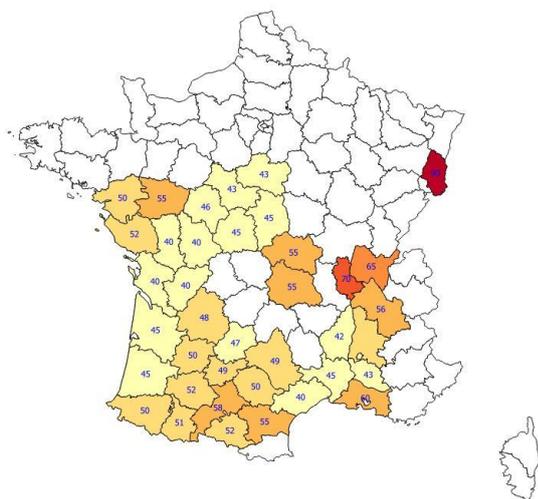
## EVOLUTION DES SURFACES ET DE LA PRODUCTION DE SORGHO GRAIN

La campagne 2016 en sorgho grain connaîtrait selon les dernières prévisions (déc. 2016) un léger recul des surfaces et du rendement par rapport à 2015 (données provisoires FranceAgriMer). Les surfaces en 2016 se situeraient légèrement au-dessus de 50 000 ha et le rendement moyen national est estimé à ce jour à environ 51 q/ha (source Agreste).

Figure 1 : Evolution du rendement et des surfaces de sorgho en France (source FranceAgriMer)

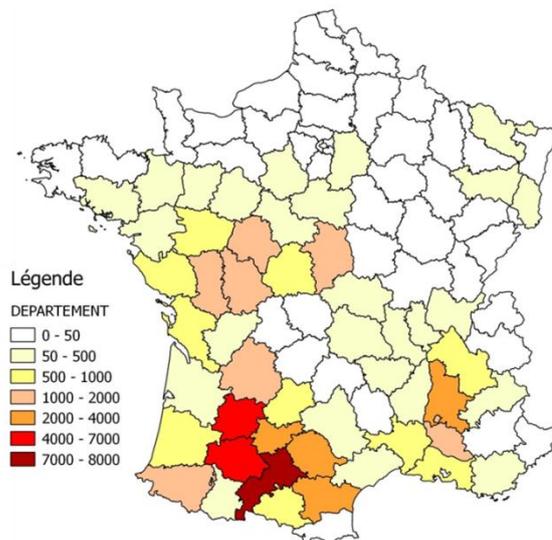


Carte 1 : Rendements 2016 des principaux départements producteurs (source FranceAgriMer –) Résultats provisoires



Les statistiques ne permettent pas une distinction précise entre sorgho grain et sorgho fourrager, de plus le maillage des enquêtes d'Agreste et FranceAgriMer ne permet pas de prétendre à une bonne représentativité sur les petites espèces.

Carte 2 : localisation des surfaces en sorgho en 2016



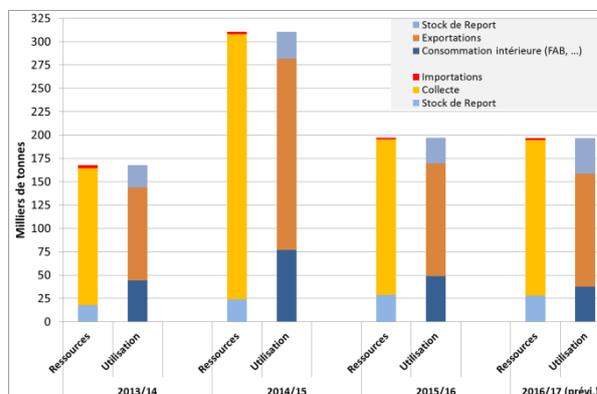
Avec 47 % de la sole française, la région Occitanie conforte sa place de première région productrice de sorgho.

## BILAN MARCHÉ – DEBOUCHE

Stable, voire en légère progression par rapport à 2015 selon les prévisions de déc. 2016, la collecte 2016 est proche de la moyenne des 10 années précédentes. Les exportations intracommunautaires (Espagne, Belgique, Pays-Bas, Italie et Royaume-Uni) représentent plus de 70% de la collecte française (figure 2).

Pour la campagne 2016-2017, les prévisions (FranceAgriMer) indiquent une stabilité du débouché intérieur pour la fabrication d'aliments du bétail.

Figure 2 : Evolution du bilan sorgho grain en France (source FranceAgriMer)

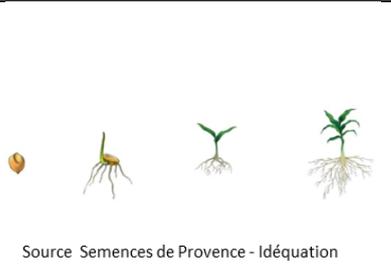
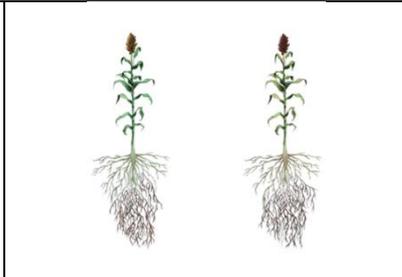


# Bilan climatique

Le rendement moyen national en sorgho grain est estimé fin décembre à 51 q/ha (source FranceAgriMer). Au-delà des incertitudes des estimations, les conditions climatiques de l'année 2016 marquées par des déficits hydriques de fin de cycle plus ou moins marqués selon les régions expliquent les résultats observés.

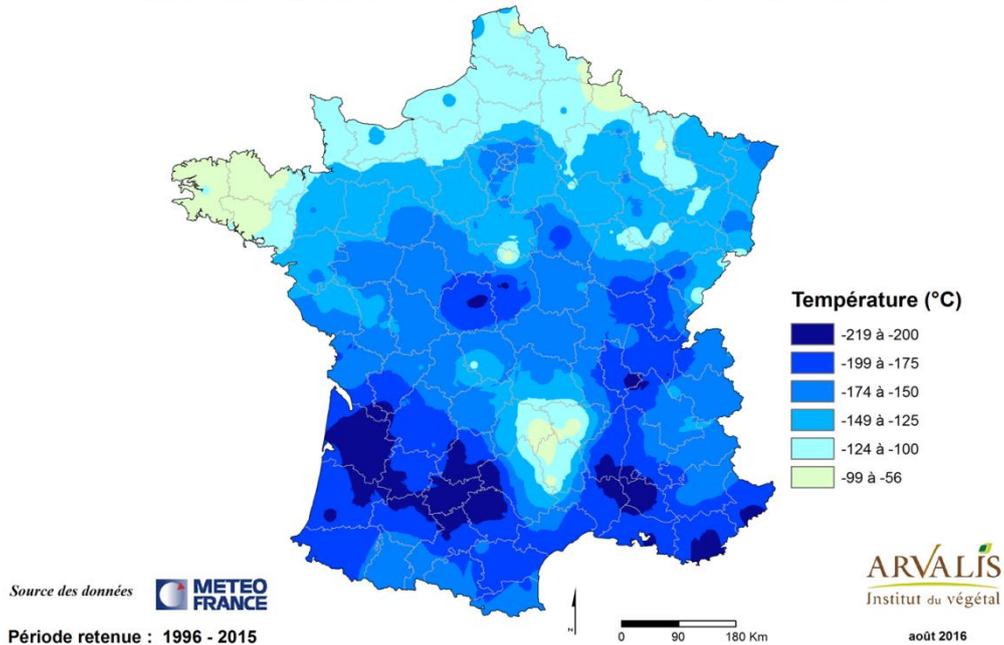
La plupart des semis ont pu être réalisés au cours des 2 premières décades de mai.

Les conditions climatiques chaudes et peu pluvieuses de septembre ont été globalement favorables à la récolte à des teneurs en eau du grain acceptables avant les périodes froides et pluvieuses de l'automne qui exposent les cultures à des ré-humidifications des grains.

	 <p>Source Semences de Provence - Idéquation</p>		
	<b>Semis à gonflement</b>	<b>Gonflement à grains laitux</b>	<b>Remplissage - maturité</b>
<b>CLIMAT</b>	La première partie du cycle cultural est marqué par des températures inférieures aux normales saisonnières, dans la plupart des régions et une pluviométrie plus proche de la moyenne.	Le déficit hydrique marqué affecte les sorghos des régions du centre-ouest pendant la période la plus sensible. Midi-Pyrénées et la vallée du Rhône sont moins touchés.	La sécheresse s'installe dans toutes les régions et s'accroît fortement en fin de cycle. Elle est accompagnée par des températures supérieures aux normales saisonnières.
<b>PHYSIOLOGIE</b>	L'essentiel des semis a pu être réalisé au cours des 2 premières décades de mai. Les conditions de levée ont été globalement correctes.	Le refroidissement des températures qui a sévit dans certaines régions vers mi-juillet avec des températures mini < 10°C a pu provoquer quelques phénomènes de stérilité.	Fin de cycle marqué par des stress hydriques marqués qui ont pu pénaliser le remplissage des grains. Les fortes températures ramènent les cumuls thermiques depuis le semis entre la médiane et le décile 8.
<b>BILAN SANITAIRE</b>	Des attaques de ravageurs du sol (taupins, vers gris) sont signalés sur des parcelles non protégées, jusqu'à nécessiter des ressemis dans les situations les plus graves.	Peu d'attaques d'héliothis (noctuelle de la tomate) signalées cette année dans le sud-ouest et plus particulièrement dans le	Des verses de fin de cycle plus ou moins marquées sont observées dans le sud-ouest et plus particulièrement dans le Lauragais. Elles résultent principalement d'attaques importantes et inhabituelles de foreurs (pyrale, sésamie)

### Carte 3

Ecart de somme de température (seuil 6-30°C) du 11 mai au 15 août 2016 avec la médiane de la période du 21 avril au 15 août de la normale (1996-2015)

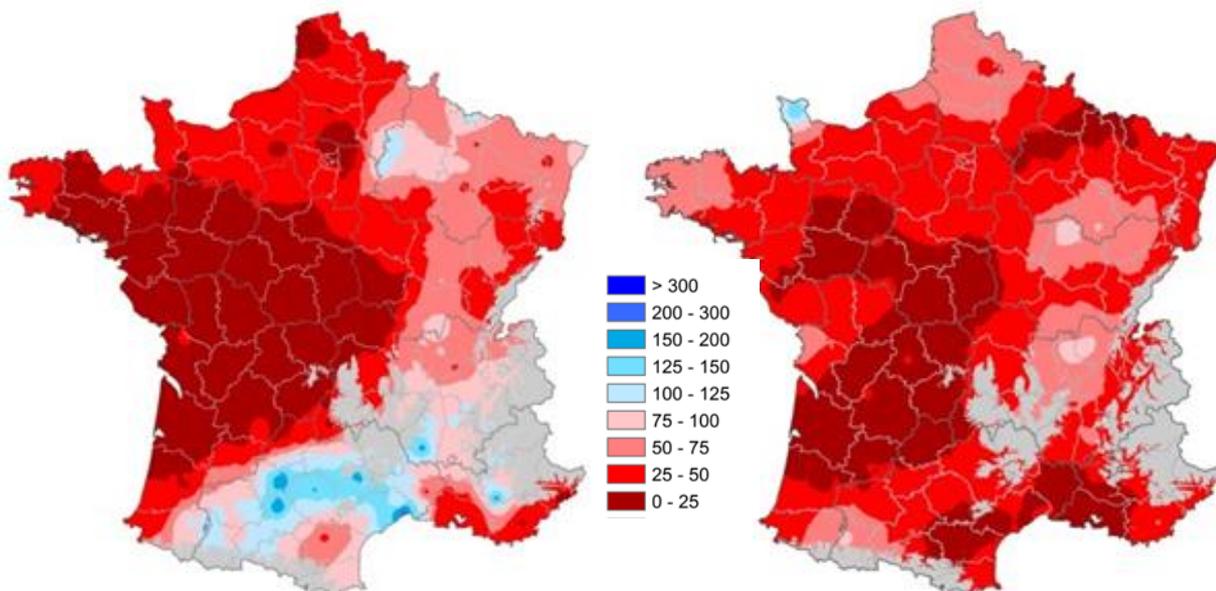


### Cartes 4 et 5

Rapport à la moyenne du cumul de précipitation (%) (1995-2014)

Du 1<sup>er</sup> au 31 juillet 2016

Du 1<sup>er</sup> au 31 août 2016



## Carte 6

Ecart de bilan hydrique potentiel (Pluie-ETP) en mm du 16 juin au 10 septembre 2016 avec la normale (1996-2015)

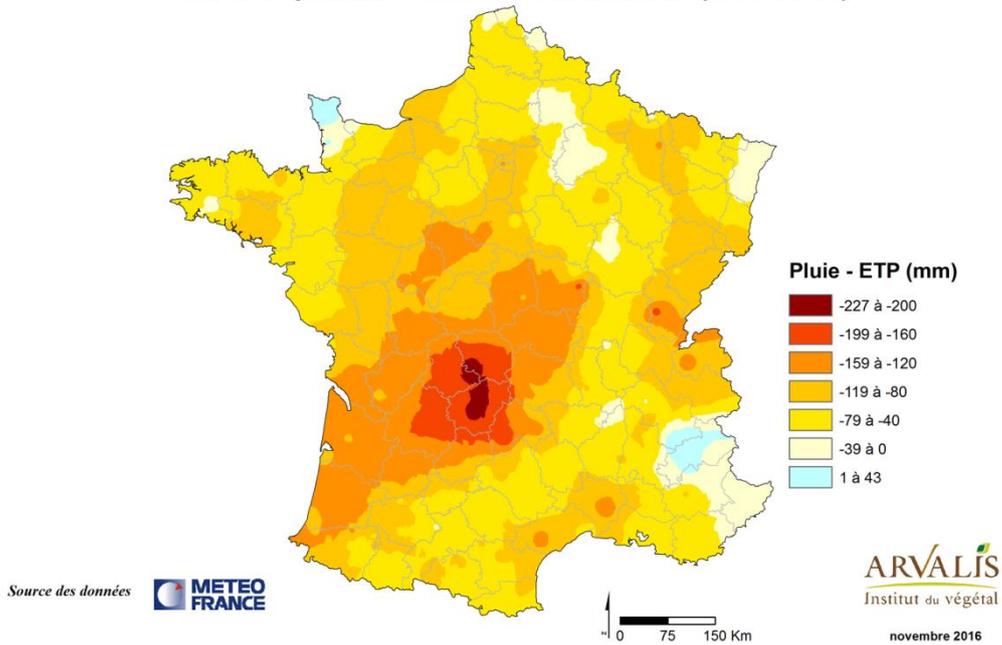


Figure 3

Ecarts cumulés de somme de température en 2016 à partir du 21 avril par rapport à une année normale (médiane 1996-2015)

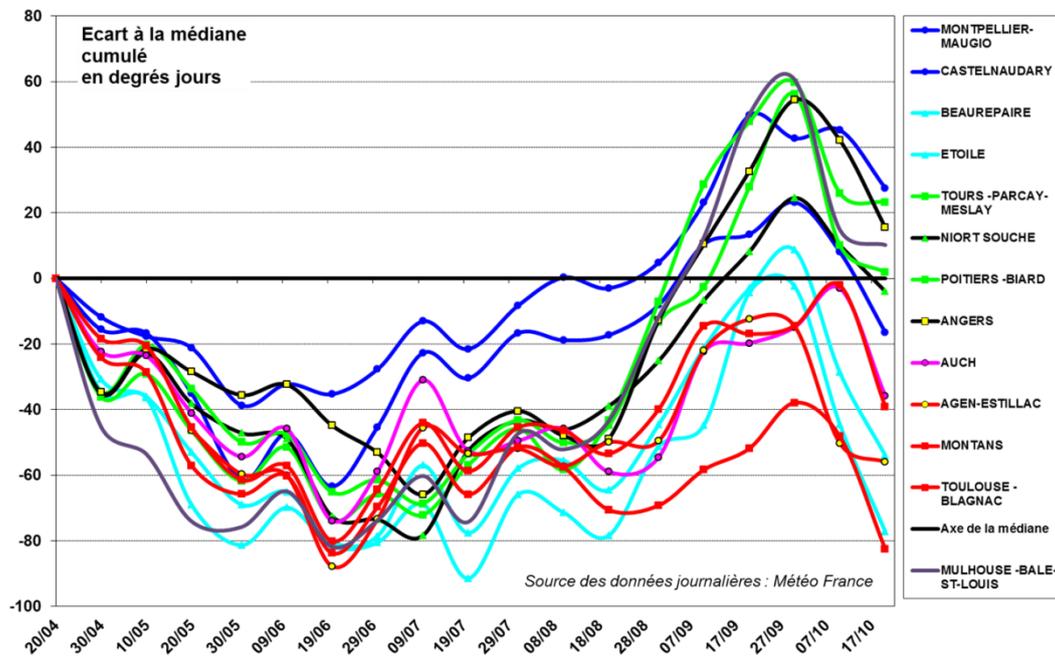
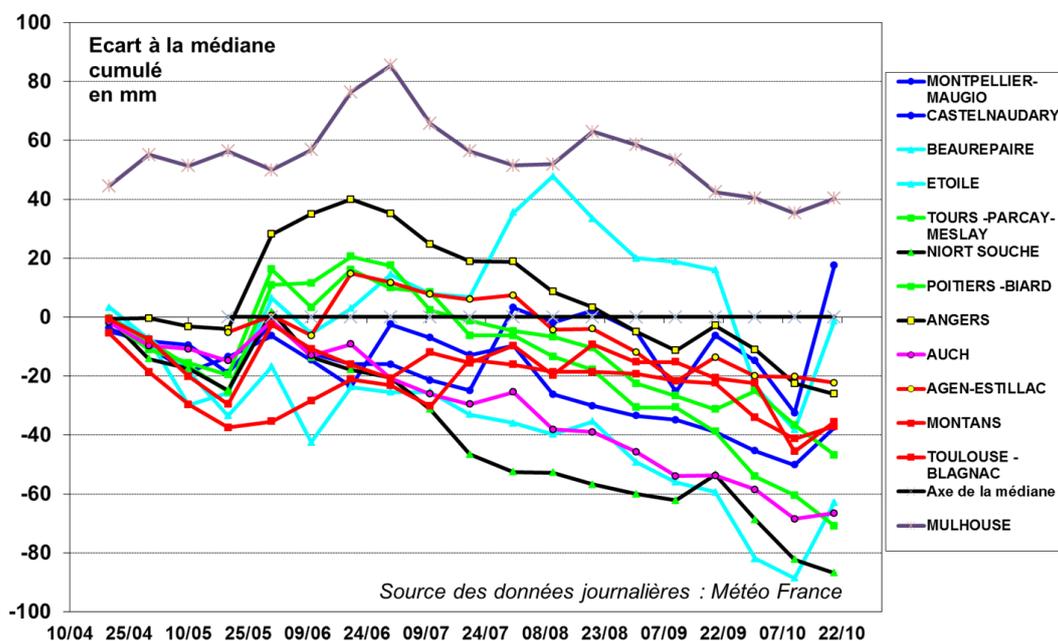


Figure 4

**Ecarts cumulés de précipitations en 2016 à partir du 11 avril par rapport à une année normale (médiane 1996-2015)**



# Le dispositif d'évaluation des variétés

Le réseau de Post-Inscription a pour objectif de caractériser et confirmer la valeur agronomique des nouvelles variétés en comparaison à des variétés de référence reconnues et largement cultivées. Les nouvelles variétés sont expérimentées plusieurs années afin d'apprécier la stabilité de leurs performances. La régularité des rendements sous contraintes hydriques est évaluée à l'aide de réseaux d'essais différenciés en matière de potentiels de

rendements et de conduites de culture pour les variétés de sorgho grain des groupes précoce à tardif.

Le réseau d'étude des variétés de sorgho fourrager monocoupe, initié en 2010, est désormais reconduit, comme en sorgho grain, dans le cadre d'essais communs entre les épreuves CTPS et de Post-Inscription. Les variétés expérimentées proviennent d'inscriptions au catalogue officiel français, mais accueillent aussi des variétés du catalogue européen faisant l'objet d'intention de développement en France.

## LES 3 GROUPES DE PRECOCITE EN SORGHO GRAIN

Les précocités des variétés sont structurées en 3 groupes de précocité :

- 1 : très précoces
- 2 : précoces à demi précoces
- 3 : demi tardives à tardives

Les bornes de ces groupes sont définies par des plages de précocité qui encadrent un groupe de variétés témoins. Celles-ci sont composées de 3 variétés

représentatives du groupe, une variété du groupe plus précoce et une du groupe plus tardif (s'ils existent). La précocité est évaluée par la précocité à l'épiaison (écart en jours), pour 1/3, et la précocité à la maturité (écart en % d'humidité de la panicule), pour 2/3.

L'appartenance des variétés à un groupe est estimée en référence aux bornes définies par les plages qui encadrent les témoins. Cette méthode a l'intérêt de stabiliser les jugements de précocité effectués sur plusieurs variétés.

## LES 2 GROUPES DE PRECOCITE EN SORGHO FOURRAGER MONOCOUBE

Les variétés de sorgho fourrager monocoupe sont expérimentées au sein de 2 groupes de précocité, l'un, dit Groupe 1, regroupe les variétés les plus précoces et de plus petite taille, le second, Groupe 2, évalue les variétés les plus tardives et de plus grand gabarit, constitué de sorgho sucrier, BMR et Biomasse.

Super Sile 20, variété de tardiveté charnière, figure dans les 2 séries pour resituer les précocités, les potentiels de rendement et valeurs énergétiques des variétés des 2 groupes.

Les variétés sont comparées sur le rendement de la plante entière, la précocité à l'épiaison et la récolte (en %MS), la verse, la valeur alimentaire et la vigueur.

## UN RESEAU COMMUN D'ESSAIS CTPS ET DE POST-INSCRIPTION

L'évaluation des variétés de sorgho est réalisée au sein d'un réseau commun qui regroupe les épreuves d'inscription (CTPS) et l'étude des variétés en post-inscription.

La réalisation des expérimentations est assurée conjointement par les différents partenaires du réseau :

INRA – GEVES,

ARVALIS – Institut du végétal,

Sélectionneurs ou représentants de variétés de sorgho grain regroupés au sein de l'association PRO SORGHO : BARENBRUG ; CAUSSADE Semences, EURALIS Semences, EUROSORGHO, R2N – RAGT Semences, SEMENCES DE PROVENCE, SEMENCES DE France, JOUFFRAY-DRILLAUD Semences et SEMENTAL.

## UNE EXPERIMENTATION PAR NIVEAU DE POTENTIEL DE RENDEMENT POUR LES VARIETES DE SORGHO GRAIN

La construction du réseau d'essais vise à couvrir la variabilité des conditions de culture, tant en terme de précocité (se reporter à la répartition des groupes de la carte 10), que de répartition dans les grandes régions de production que de potentiel de rendement. Les essais des variétés précoces à demi-tardives de sorgho grain, qui sont cultivées en cultures irriguées et pluviales, sont répartis a priori en :

Une série d'essais en conditions optimales de culture assurées par une bonne alimentation hydrique permise par la réserve hydrique du sol et l'irrigation. Les densités de semis et la fertilisation sont ajustées aux potentiels élevés de ces situations.

Une série d'essais en conditions limitantes de disponibilité en eau, avec un ajustement des densités de semis, peuplements plus faibles, et une fertilisation azotée plus limitante.

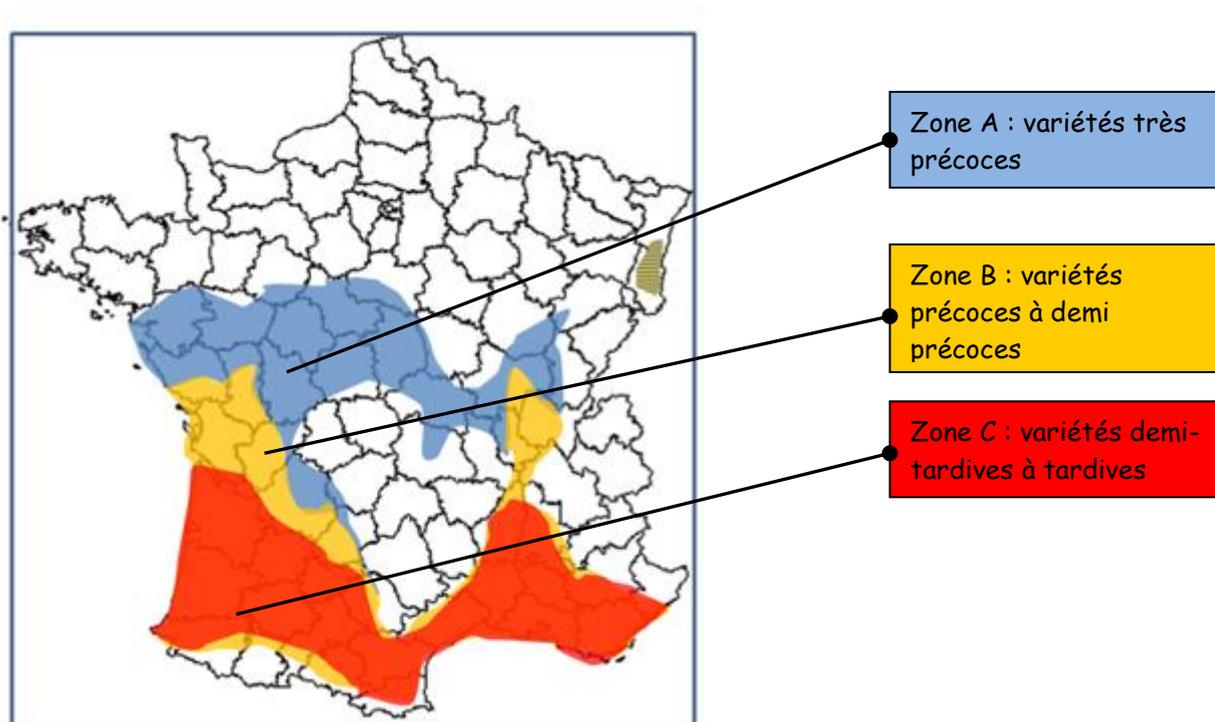
Cette différenciation des réseaux d'essais en fonction des potentiels de rendement, qui date de 2006, répond aussi à l'objectif d'améliorer la représentativité des situations sous contraintes hydriques qui étaient insuffisamment représentées à cette époque. Bien que cette segmentation soit moins formalisée pour la zone de culture des très précoces et les variétés de sorgho fourrager, le choix des sites d'essais prend en compte la diversité des contextes de production.

### Des essais en alpha plans

La réalisation d'essais en situations à potentiel limitant présente des risques d'hétérogénéités de végétation liées aux micros hétérogénéités de sol. Pour limiter les conséquences de ces difficultés, le dispositif alpha plan a été généralisé.

### Carte 7

#### Zones et groupes de précocité du sorgho grain

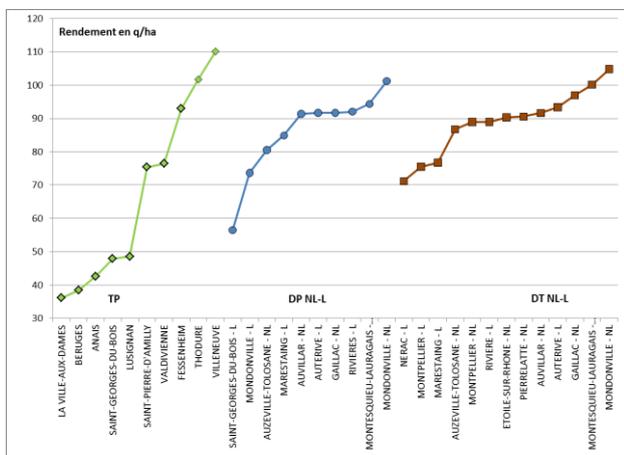


# Les spécificités de l'année en matière d'évaluation des variétés de sorgho

## PEU OU PAS DE DIFFERENCES DE RENDEMENTS ENTRE RESEAUX D'ESSAIS EN SITUATIONS NON LIMITANTES (NL) ET EN SEC

Les résultats des essais 2016 se positionnent dans une fourchette moyenne à bonne. Les écarts entre les essais conduits à deux régimes hydriques (réseau en situations limitantes en eau et réseau en parcelles irriguées pour les groupes Précoces à Demi Précocé et Demi Tardif à Tardif) sont trop faibles et les nombres d'essais valides pas suffisants pour justifier une segmentation sur la classification définie a priori (figure 5). Aussi les synthèses des résultats des variétés expérimentées en Post-Inscription ont été réalisées sur l'ensemble des essais par groupe de précocité.

Figure 5 : Rendements des essais sorgho grain valides en rendement



La majorité des essais ont été semés en fin de deuxième décennie de mai, l'épiaison est intervenue entre mi et fin juillet et la récolte a été majoritairement réalisée entre fin septembre et mi -octobre.

Figure 6 : Dates de semis et d'épiaison des essais variétés

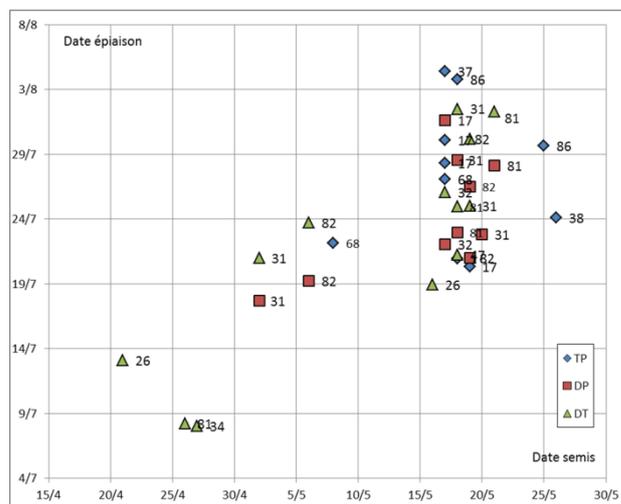
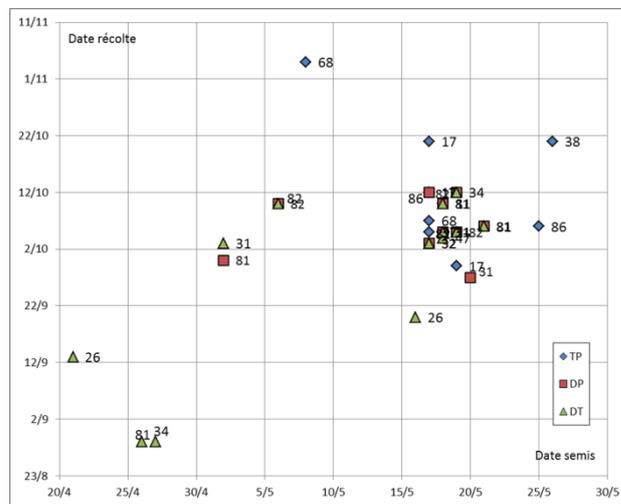


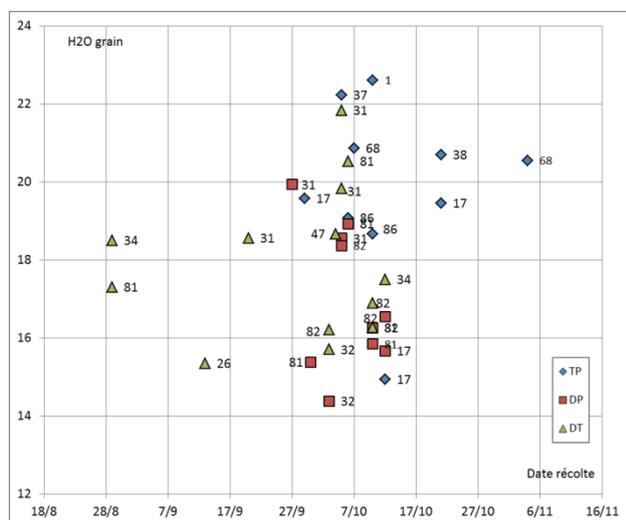
Figure 7 : Dates de semis et de récolte des essais variétés



## DES TENEURS EN EAU DU GRAIN VARIABLES SELON LES SITUATIONS

La quasi-totalité des essais présente des teneurs en eau du grain à la récolte entre 14 et 22% (figure 8).

Figure 8 : Teneurs en eau à la récolte des essais variétés



## UN TAUX DE REUSSITE TRES MOYEN

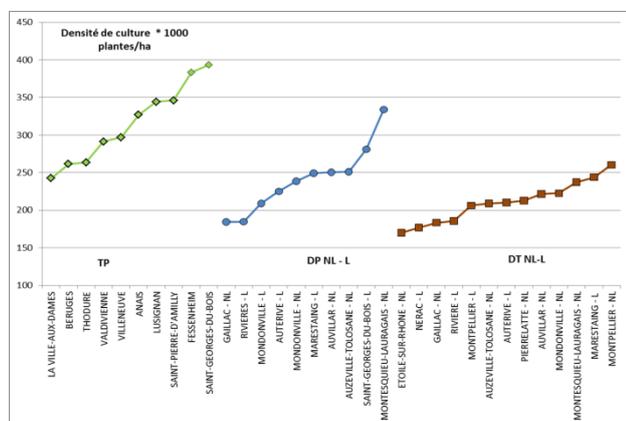
Le taux de réussite des essais est satisfaisant en sorgho grain, avec 77% des essais valorisés. Les essais vus comme les plus affectés ont été abandonnés suite aux visites de validation par le GEVES et PROSORGHO.

Les principales causes d'abandon ou de refus des essais sont liés à des problèmes de peuplement (semis, levées difficiles), des hétérogénéités de végétation, de la sécheresse, de la verse,...

## DES DENSITES PARFOIS FAIBLES

Les densités de culture des essais se situent globalement dans les fourchettes de préconisations.

Figure 9 : Densités de culture des essais sorgho grain



# Les variétés de sorgho grain

- ▣ **Le Groupe Très précoce**
- ▣ **Le Groupe Précoce et Demi Précoce**
- ▣ **Le Groupe Demi Tardif et Tardif**
- ▣ **Comparaison Inter Groupes**

# Groupe Très Précoce

 **Présentation des variétés**

 **Le réseau et l'utilisation des essais**

 **Les résultats**

 **Avis sur les variétés**

## Présentation des variétés

### PRESENTATION DES VARIETES TRES PRECOCES

Variété	Année	Statut	Obtenteur	Représentant	Couleur du grain	Somme température Base 6	
						Du semis à épiaison	Du semis à 25 % d'humidité panicule
ARFRIO	2009	Variété de référence	Sud Céréales	Semences de Provence	Orange	800	1770
BALTO CS	2011	Variété de référence	Caussade semences	Caussade semences	Orange	820	1805
ARSKY	2013	Variété de référence	Eurosorgho	Semences de Provence	Orange	830	1790
LEGGOO	2012	Variété de référence	R2N	RAGT	Orange	860	1825
BURGGO (1)	2001	Variété de référence	R2N	RAGT	Rouge orangé	875	1845
ES TYPHON	2013	Variété en 3ème année	Eurosorgho	Euralis Semences	Rouge orangé	885	1825
ARMORIK	2014	Variété en 2ème année	Eurosorgho	Semences de Provence	Orange	870	1815
RGT BELUGGA	2016	Variété en 1ière année	R2N	RAGT	Orange	860	1815

(1) : variété charnière du groupe Précoce et Demi-Précoce

Les variétés de ce groupe se cultivent dans de nombreuses régions :

- les régions à disponibilité en températures comprises entre 1750 et 1800 degrés-jours.
- les zones plus chaudes au sud d'une ligne Angoulême-Valence :

- en cas de semis tardifs ou de cultures en dérobé

- en parcelles séchantes ou susceptibles d'être affectées par des déficits hydriques précoces

Les densités retenues pour l'expérimentation sont de 280.000 à 400.000 graines/ha pour respectivement les potentiels de rendement faibles et élevés.

## Le réseau et l'utilisation des essais

Commune	Dép.	Densité plantes	Densité panicules	H2O		H2O récolte		Rendement				Date épiaison	Hauteur à la récolte	Verse végétation	Verse à maturité	Vigueur au départ	Statut en rendement
				Moy	Et	Moy	Et	Moy	Et	min	Max						
VILLENEUVE	1	297	304	26.8	1.3	23.0	0.8	111.1	6.2	102.4	120.2	23/7	124.35			6.85	PU-RE
ANAIS	17	324	303	19.5	0.7	19.5	0.7	42.6	4.4	36.7	50.1	23/7	76.39		1.139	6.83	PU-RE
ST GEORGES DU BOIS	17	400	327	25.1	1.3	14.9	0.1	47.1	2.8	42.4	53.2	30/7	81.33				PU-RE
ST PIERRE D AMILLY	17	353	340	22.3	1.1	19.2	0.6	76.1	4.2	63.9	84.1	1/8	116.07		1.28		PU-RE
AZAY SUR INDRE	37	290	304	23.1	4.0							3/8	121.76		4.67	7.65	E
LA VILLE AUX DAMES	37	240		22.5	1.1	22.5	1.1	35.6	2.8	32.8	39.4	7/8				1.15	PU-RE
THODURE	38	264	273	24.0	1.0	20.7	0.6	103.0	5.9	92.5	112.8	26/7		1.04	1.07	7.63	PU-RE
FESSENHEIM	68	387	346	32.5	1.5	20.6	0.5	96.2	3.0	83.9	102.1						PU-RE
BERUGES	86	262	243	23.0	1.4	18.7	1.2	39.3	2.0	35.8	42.3	6/8	97.04			1.04	PU-RE
LUSIGNAN	86	338	380	21.9	1.0	19.0	0.6	47.4	4.5	37.9	52.9	31/7	85.56		1.24		PU-RE
VALDIVIENNE	86	294	300	20.9	0.6	20.9	0.6	77.6	2.4	70.2	85.1	28/7	118.84		1.07	7.98	PU-RE

## Les résultats des variétés très précoces

VARIETES Très Précoces	Densité levée	Vigueur	Densité panicule	Hauteur plante	Date épiaison	Verse à maturité	Humidité panicule	Humidité récolte	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais				
	1000 / ha	faible, 9 = bonne	1000 / ha	en cm			en %	en %	Rendements			E.T.	
	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2014	2015	2016	2016	
<b>Variétés de référence</b>													
ARFRIO	319.9	7.7	332.7	98.9	25/7	1.4	21.2	18.7	93.7	97.1	99.2	5.2	
BALTO CS	313.0	6.9	309.8	100.7	27/7	2.2	24.3	19.6	102.1	99.0	96.3	4.2	
ARSKY	330.8	7.9	329.0	101.9	29/7	3.0	23.3	19.2	103.5	103.0	105.6	5.8	
LEGGOO	329.6	7.5	316.1	109.9	29/7	1.1	24.9	20.0	95.7	98.3	100.8	3.4	
BURGGO (1)	282.6	6.2	292.2	98.8	31/7	1.1	27.5	20.2	97.7	97.5	95.0	5.1	
<b>Variétés de 3ème année d'expérimentation</b>													
ES TYPHON	328.6	7.7	313.1	111.3	1/8	1.0	26.0	19.8	94.4	93.7	96.2	5.5	
<b>Variétés de 3ème année d'expérimentation</b>													
ARMORIK	323.5	7.0	320.4	106.2	31/7	2.6	25.9	20.7	105.6	107.1	104.3	5.8	
<b>Variétés de 1ère année d'expérimentation</b>													
RGT BELUGGA	288.0	6.4	294.2	101.4	30/7	2.7	25.8	20.7	107.2	104.4	102.6	5.4	
Référence									100 =	100 =	100 =		
<b>Moyenne des essais</b>	314.5	7.2	313.4	103.6	29/7	1.89	24.9	19.9	102.9 q/ha	86.9 q/ha	67 q/ha		
Nombre d'essais	10	5	10	8	10	3	8	10	6	8	10		
Analyse statistique P.P.E.S.	12.2	0.8	15.4	3.8	1.2	-	1.4%	0.7%	4.3%	6.3%	4.6%		

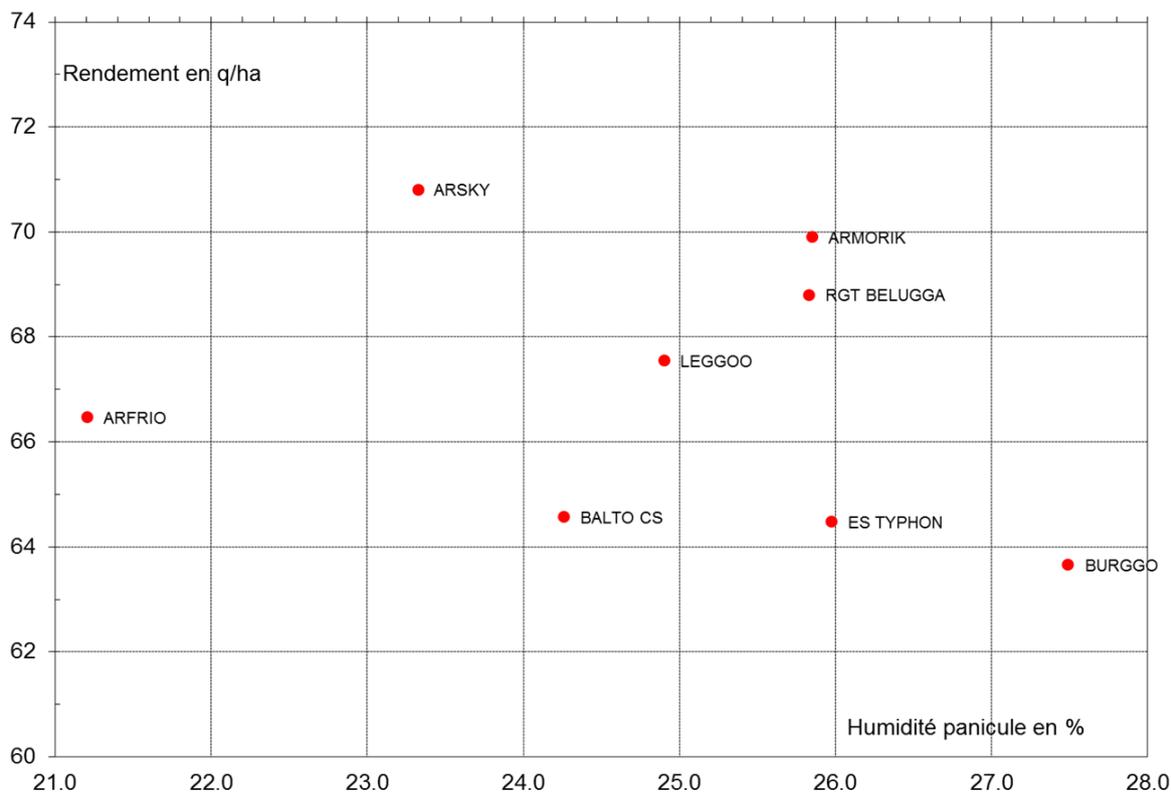
(1) : variété charnière du groupe Précoce à Demi Précoce et Très Précoce

Origine des essais retenus en rendement : VILLENEUVE (01), ANAIS (17), ST GEORGES du BOIS (17), SAINT-PIERRE-D'AMILLY (17), LA VILLE AU DAME (37), THODURE (38), FESSENHEIM (68), BERUGES(86), LUSIGNAN (86), VALDIVIENNE (86)

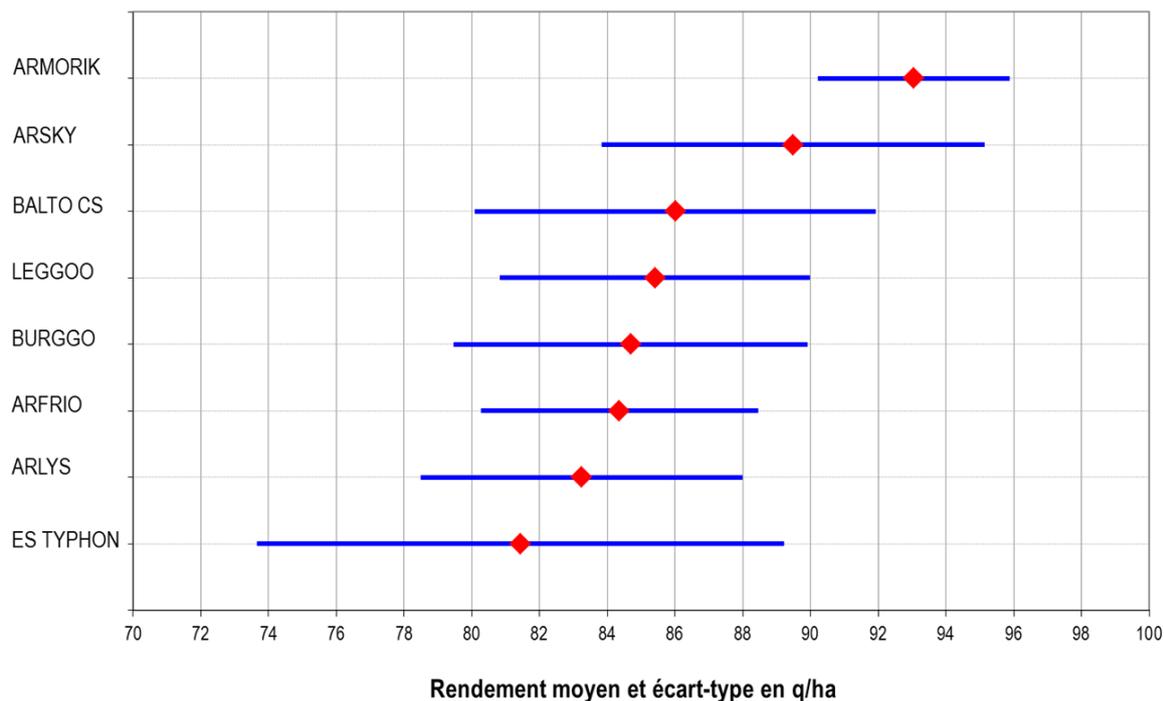
## PRECOCITE DES VARIETES A PLUSIEURS STADES



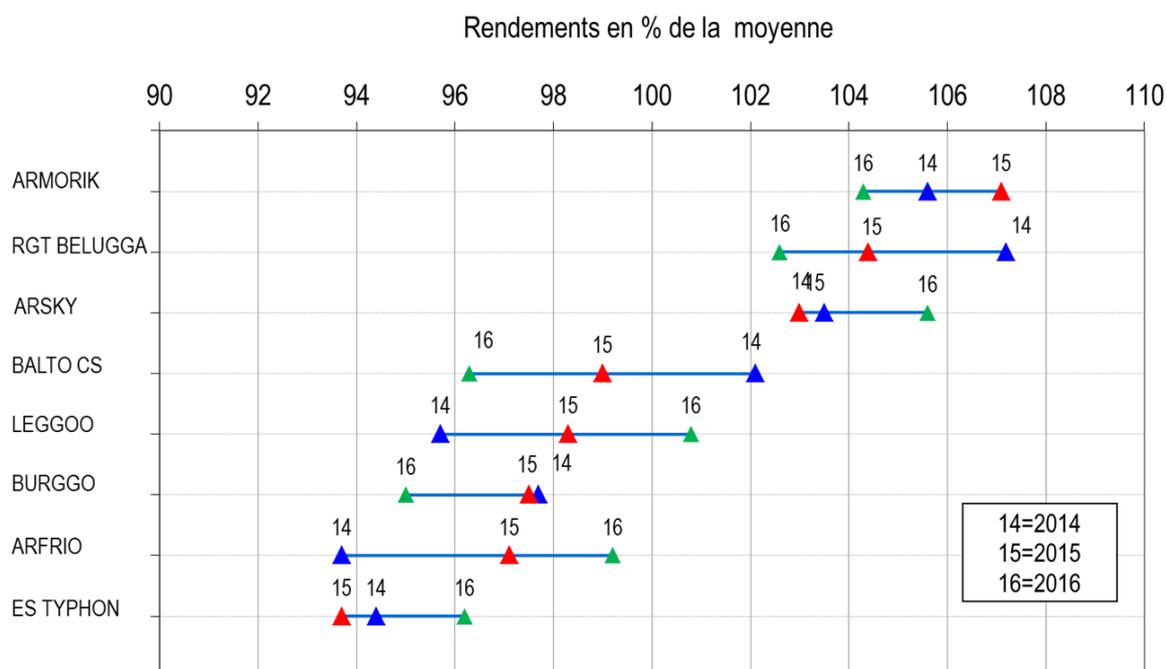
## RENDEMENT ET PRECOCITE – RESULTATS 2016



## RENDEMENT MOYENS ET ECARTS TYPES DES VARIETES DANS LES ESSAIS EN 2016



## LES RENDEMENTS PLURIANNUELS



## Avis sur les variétés très précoces

Les points forts des variétés peuvent être résumés ainsi.

ARMORIK est la variété la plus tardive du groupe à l'épiaison et à maturité. Ses bons rendements et sa régularité sur les 3 dernières années mettent en avant ses qualités sur le compromis « rendement-précocité » et en font donc une variété à recommander.

ARFRIO : confirme sa précocité à l'épiaison et à maturité.

LEGGOO présente une précocité et une productivité de milieu de groupe.

ARSKY a des atouts avec sa précocité à l'épiaison et la maturité. Elle est bien placée sur le critère « rendement \* précocité ».

BALTO CS est très précoce à l'épiaison mais sa vitesse de croissance des grains assez lente la positionne en milieu à maturité. Avec un rendement moyen, elle montre une productivité irrégulière.

ES TYPHON. Tardive à l'épiaison, elle se caractérise par sa rapidité dans la seconde partie de son cycle et se place en milieu de groupe à maturité. Sa productivité est en retrait.

RGT BELUGGA est la nouveauté du groupe. Elle se positionne en milieu de groupe pour sa précocité à l'épiaison mais sa finition plus lente la place en fin de groupe à maturité. Elle présente un bon niveau de productivité.

	Précocité épiaison (1)	Précocité maturité (1)	Vigueur au départ	Verse (4)	Rendement (3)	Régularité du rendement (3)
ARFRIO	DG	DG	B	AR	M	M
ARMORIK	FG	FG	B	AR	E	E
ARSKY	MG	MG	B	AR	E	E
BALTO_CS	MG	FG	B	AR	E	M
BURGGO	FG	FG	B	AR	M	E
ES_TYPHON	FG	MG	B	AR	M	E
LEGGOO	MG	FG	B	AR	M	M
RGT_BELUGGA	MG	FG	B	AR	E	AE

# Groupe Précoce et Demi Précoce

 **Présentation des variétés**

 **Le réseau et l'utilisation des essais**

 **Les résultats**

 **Avis sur les variétés**

## Présentation des variétés

### PRESENTATION DES VARIETES PRECOCES ET DEMI PRECOCES

Variété	Année	Statut Variétés de	Obtenteur	Représentant	Couleur du grain	Somme température Base 6	
						Du semis à épiaison	Du semis à 25 % d'humidité panicule
BURGGO (1)	2001	Variété de référence	R2N	RAGT	rouge orangé	875	1845
ARKANCIEL	2009	Variété de référence	Sud Céréales	Semences de Provence	orange	900.0	1855.0
ES FOEHN	2013	Variété de référence	Eurosorgho	Euralis Semences	brun clair	935	1885
ES BURAN	2012	Variété de référence	Euralis Semences	Euralis Semences	orange	910	1875
ES ALIZE	2009	Variété autre	Euralis Semences	Euralis Semences	orange	950	1880
ARMAX	2013	Variété autre	Eurosorgho	Semences de Provence	rouge orangé	940.0	1875.0
BLOGG	2013	Variété autre	R2N	RAGT	orange	925.0	1865.0
ARMORIK (1)	2014	Variété autre	Eurosorgho	Semences de Provence	Orange	860	1815
RGT DODGGE	2014	Variété en 3 <sup>ème</sup> année	R2N	RAGT	orange	900	1825
RGT HUGGO	2014	Variété en 3 <sup>ème</sup> année	R2N	RAGT	rouge orangé	915	1870
ES PASSAT	2015	Variété en 2 <sup>ème</sup> année	Eurosorgho	Euralis Semences	orange	950	1885
ARCANE	2016	Variété en 1 <sup>ère</sup> année	Eurosorgho	Semences de Provence	orange	910.0	1865.0
ES MONSOON	2016	Variété en 1 <sup>ère</sup> année	Eurosorgho	Euralis Semences	orange	920	1880

(1) : variété charnière du groupe Très précoce

## Le réseau et l'utilisation des essais

### VARIETES ET ZONE D'EXPERIMENTATION DEMI PRECOCE A PRECOCE, RESEAU IRRIGUE A POTENTIEL NON LIMITANT

Commune	Dép.	Densité plantes	Densité panicules	H2O panicule		H2O récolte		Rendement				Date épiaison	Hauteur à la récolte	Verse végétation	Verse à maturité	Vigueur au départ	Statut en rendement
				Moy	Et	Moy	Et	Moy	Et	min	Max						
EURRE	26	175	221	26.7	1.6	12.8	0.6	79.8	5.1	71.0	90.9	10/7	110.1				E
AUZEVILLE TOLOSANE	31	247	242	23.7	1.2	15.4	0.7	79.4	4.5	54.4	95.7	19/7	131.4				PU-RE
ST NAZAIRE DE VALENTANE	31	235	236	21.1	0.5	16.4	0.3	100.9	2.8	90.6	108.9	22/7	131.8				PU-RE
MONTESQUIEU LAURAGAIS	31	328				18.7	1.0	95.3	5.1	66.1	104.6	30/7	133.2	1.9	2.3	7.5	PU-RE
GAILLAC	81	186	212	20.8	1.0	15.8	0.6	92.7	8.1	74.3	109.5	25/7	129.6		1.8		PU-RE
AUVILLAR	82	249	244	24.0	1.1	18.5	0.7	92.0	4.1	80.8	102.6	28/7	130.5		1.1		PU-RE
CAYRAC	82	244	268			16.8	0.7	113.4	12.1	97.6	123.7		125.9			5.6	E

### VARIETES ET ZONE D'EXPERIMENTATION DEMI PRECOCE A PRECOCE, RESEAU A POTENTIEL LIMITANT EN EAU

Commune	Dép.	Densité plantes	Densité panicules	H2O panicule		H2O récolte		Rendement				Date épiaison	Hauteur à la récolte	Verse végétation	Verse à maturité	Vigueur au départ	Statut en rendement
				Moy	Et	Moy	Et	Moy	Et	min	Max						
ST GEORGES DU BOIS	17	276	280	23.3	1.4	15.7	0.5	56.6	3.3	47.9	63.7	1/8	92.2			8.99	PU-RE
ST PIERRE D AMILLY	17	Abandonné														E	
MONDONVILLE	31	204	204	27.9	1.6	19.8	0.7	71.6	4.9	54.9	81.1	24/7	123.6		3.1		PU-RE
MARESTAING	32	248	257	22.9	0.8	14.4	0.2	85.9	6.7	65.2	95.6	23/7	136.4		2.6		PU-RE
SAMATAN	32	Abandonné														E	
RIVIERES	81	185	197	25.3	1.4	19.1	0.6	92.2	4.5	80.6	98.1	30/7	129.8		1.4		PU-RE
AUTERIVE	82	221	201	24.3	1.1	16.2	0.2	92.0	3.4	76.6	98.7	21/7	129.4			1.1	PU-RE
CAYRAC	82	222		20.0	2.0	20.0	2.0	73.3	14.7	52.2	96.2	17/7	108.8			5.3	E

## Résultats des variétés Précoces et Demi-Précoces

### ESSAIS IRRIGUES A ITINERAIRE PEU LIMITANT ET ESSAIS AVEC DEFICIT HYDRIQUE A ITINERAIRE PLUS LIMITANT

VARIETES Précoces et  Demi Précoces	Densité levée	Vigueur	Densité panicule	Hauteur plante	Date épiaison	Verse à maturité	Humidité panicule	Humidité récolte	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais				
	1000 / ha	5 = faible, 9 = bonne	1000 / ha	en cm			en %	en %	Rendements			E.T.	
	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2014	2015	2016	2016	
<b>Variétés de référence</b>													
BURGGO	228.0	5.7	232.5	116.3	23/7	1.6	24.5	16.6	91.2	89.7	89.2	6.9	
ARKANCIEL	226.4	6.5	231.1	124.0	24/7	1.3	23.4	16.3	97.2	96.0	97.1	3.2	
ES FOEHN	247.9	6.2	251.7	130.0	26/7	1.5	26.3	17.4	101.4	103.0	102.3	5.1	
ES BURAN	227.9	6.0	230.0	124.1	25/7	2.3	24.9	17.2	100.8	98.3	101.6	2.6	
<b>Variétés Autres</b>													
ARMORIK	252.7	6.7	252.8	127.6	23/7	2.0	22.3	16.5	-	-	93.7	6.1	
ES ALIZE	231.8	5.8	233.0	125.4	27/7	1.6	24.3	17.1	99.4	100.4	99.7	5.1	
ARMAX	248.6	6.3	248.1	129.5	26/7	2.3	25.3	17.2	103.8	101.9	102.1	3.6	
BLOGG	252.2	7.0	245.5	132.5	27/7	4.0	26.0	17.6	99.9	100.5	101.6	6.8	
<b>Variétés de 3ème année d'expérimentation</b>													
RGT DODGGE	219.1	7.2	228.1	121.4	23/7	1.3	22.9	16.4	95.6	96.8	100.7	2.1	
RGT HUGGO	258.1	7.3	254.9	130.3	25/7	1.7	24.8	17.2	102.5	103.0	104.7	4.2	
<b>Variétés de 2ème année d'expérimentation</b>													
ES PASSAT	242.1	6.3	243.9	130.1	27/7	2.4	25.4	17.3	102.4	104.4	100.4	5.0	
<b>Variétés de 1ère année d'expérimentation</b>													
ARCANE	251.5	6.0	254.3	121.6	25/7	1.6	23.7	16.7	100.8	102.0	102.7	4.9	
ES MONSOON	235.9	6.5	247.7	120.8	26/7	1.7	25.1	17.2	105.0	104.0	104.3	3.2	
<b>Référence</b>									100 =	100 =	100 =		
<b>Moyenne des essais</b>	240.2	6.4	242.6	125.7	25/7	2.0	24.5	17.0	112.2 q/ha	90.4 q/ha	86.6 q/ha		
Nombre d'essais	10	2	9	10	10	5	7	10	7	8	10		
Analyse statistique P.P.E.S.	11.6	-	9.4	2.7	-	1.0	1.1%	0.9%	3.6%	5.9%	4.5%		

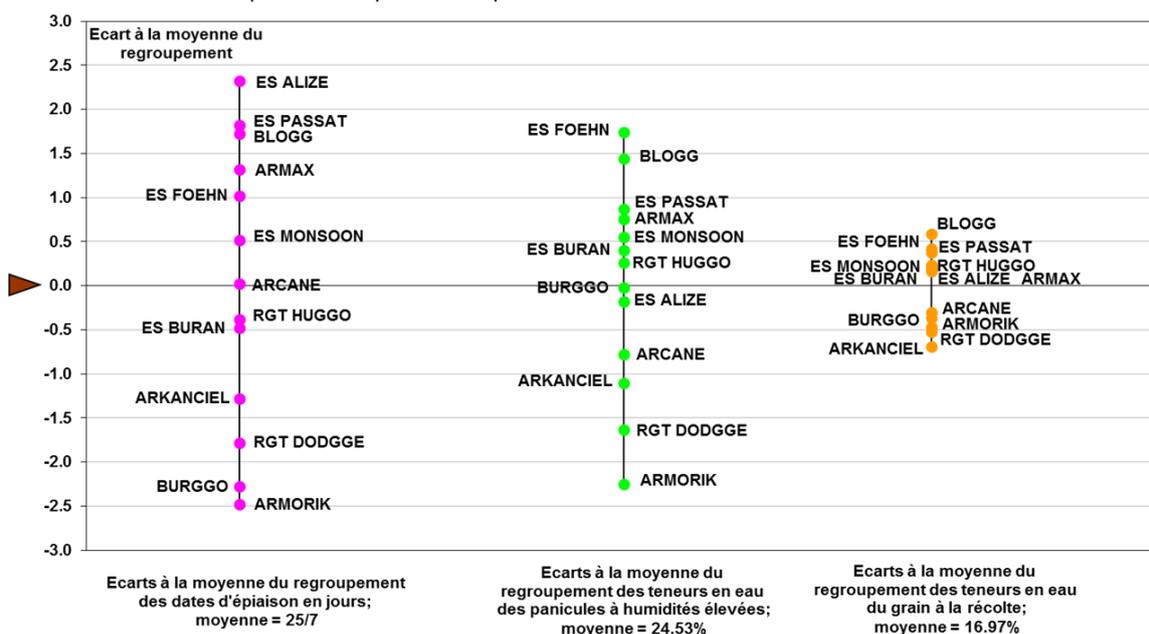
(1) : variété chamière du groupe Très Précoce et Précoce à Demi-Précoce

Origine des essais retenus en rendement : ST GEORGES DU BOIS (17), AUZEVILLE (31), MONDONVILLE en irrigué et en sec (31), MONTESQUIEU LAURAGAIS (3), MARESTAING (32), GAILLAC (81), RIVIERES (81), AUTERIVE (82) et AUVILLAR (82)

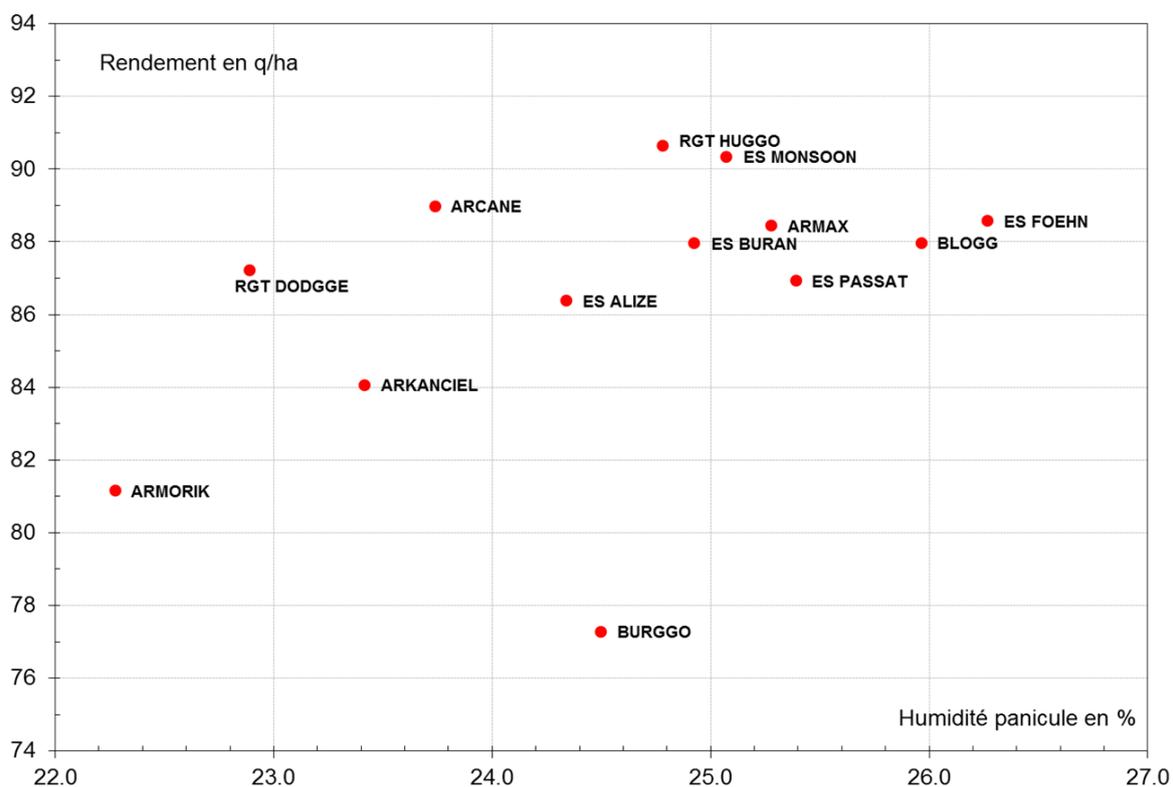
## PRECOCITE DES VARIETES A PLUSIEURS STADES

### Liste Précoces et Demi-Précoces, Toutes zones de cultures

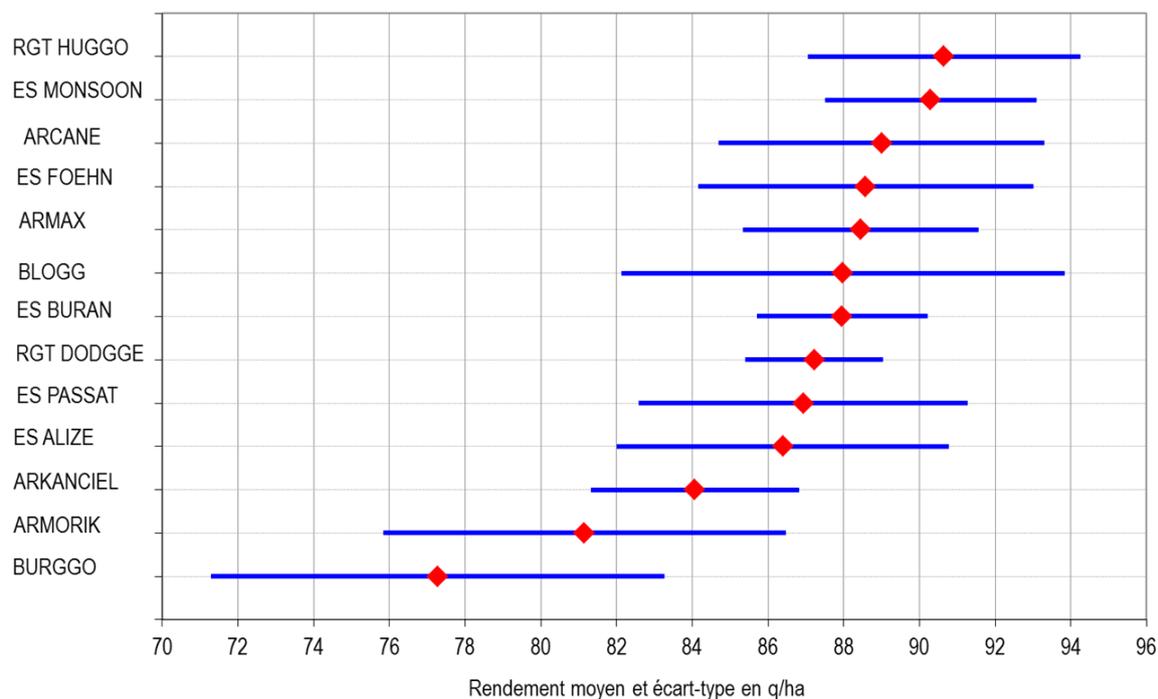
Comparaison de précocité à plusieurs stades de teneur en eau à la récolte



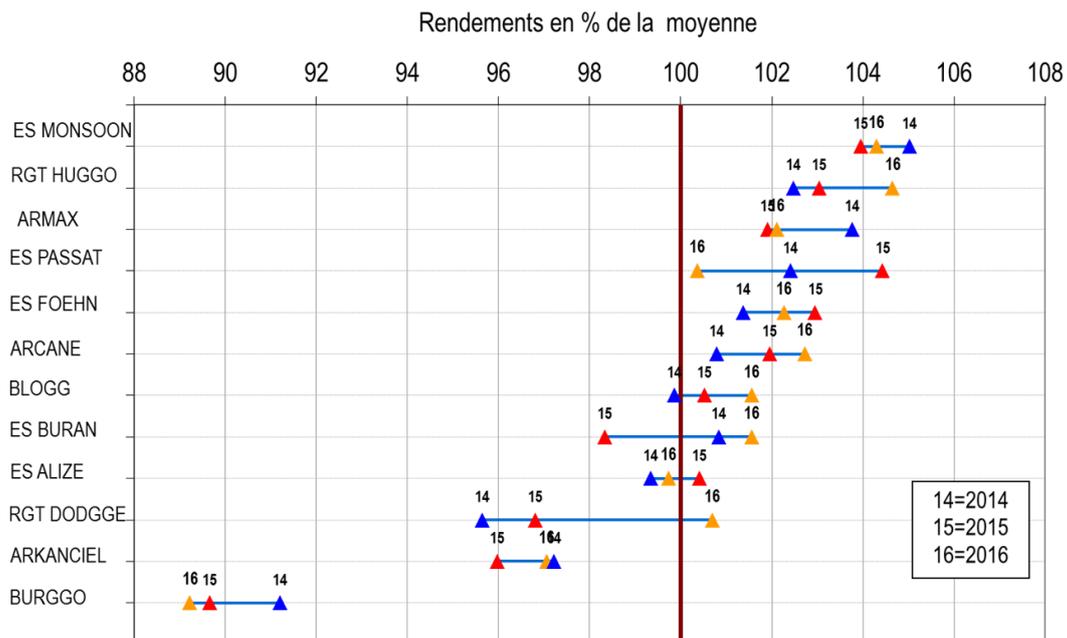
## RENDEMENT ET PRECOCITE – RESULTATS 2016



## RENDEMENT MOYENS ET ECARTS TYPES DES VARIETES DANS LES ESSAIS EN 2016



## LES RENDEMENTS PLURIANNUELS



## Avis sur les variétés précoces et demi précoces

A l'image des années précédentes, les résultats 2016 mettent une fois de plus en évidence l'interaction entre la durée du cycle (tardiveté) et la productivité, relation qui s'exprime significativement dans ce groupe de précocité, comme le montre la figure de rendements en fonction de la teneur en eau des panicules à maturité physiologique.

ES MONSOON et ARCANE sont les 2 nouveautés 2016 du groupe 2. Elles apportent du progrès génétique sur les axes précocité x productivité. ES MONSOON se place en fin de groupe et ARCANE en milieu de groupe.

BURGGO qui figure au titre de variété charnière avec le groupe Très Précoce permet de mesurer le progrès génétique sur les axes productivité et précocité.

RGT HUGGO se positionne en milieu de groupe pour sa précocité à épiaison et à maturité. Elle confirme ses atouts sur les critères précocité et productivité.

ARMAX fait partie des variétés de fin de groupe. Elle confirme sa bonne productivité et sa régularité de rendement.

BLOGG confirme sa productivité. Elle se situe parmi les variétés de fin de groupe pour la précocité à maturité.

ES BURAN se caractérise par une épiaison précoce et une seconde partie de cycle plus lente qui la positionne en fin de groupe à maturité. Sa productivité est bonne, mais avec quelques irrégularités interannuelles

ES ALIZE et ES FOEHN, sont confirmées comme des variétés de fin de groupe. ES FOEHN est productive et se place quelques point au-dessus de ES ALIZE ; les 2 ont une bonne régularité.

RGT DODDGE se place en début de groupe de précocité. Elle présente un bon compromis entre rendement et précocité malgré une certaine irrégularité.

ARKANCIEL reste une variété régulière de début à milieu de groupe. Sa productivité est cependant en retrait par rapport aux variétés plus récentes

ES PASSAT se situe en fin de groupe pour sa précocité à épiaison et à maturité. Elle présente une bonne productivité avec une certaine irrégularité sur les 3 dernières années.

	Précocité épiaison (1)	Précocité maturité (1)	Vigueur au départ	Verse (4)	Rendement (3)	Régularité du rendement (3)
ARCANE	MG	MG	M	R	E	E
ARMAX	FG	FG	M	R	E	E
ARKANCIEL	DG	MG	M	R	M	E
BLOGG	FG	FG	M	AR	AE	E
BURGGO (2)	DG	DG	M	R	F	E
ES ALIZE (1)	FG	FG	M	R	AE	E
ES BURAN	MG	FG	M	R	AE	M
ES FOEHN	FG	FG	M	R	E	E
ES MONSOON	FG	FG	M	R	TE	E
ES PASSAT	FG	FG	M	R	E	M
RGT DODDGE	DG	DG	M	R	M	M
RGT HUGGO	MG	MG	M	R	E	AE

Précocité (1) :  
 DG : début de groupe  
 MG : milieu de groupe  
 FG : Fin de groupe

Vigueur (2) :  
 TB : Très bonne  
 B : bonne  
 M : moyenne  
 F : faible

(3) Rendements et régularité:  
 TE : Très Elevé  
 E : Elevé  
 AE : Assez Elevé  
 M : Moyen  
 F : Faible

(4) Verse :  
 R : Résistant  
 AR : Assez Résistant  
 MS : Moyennement Sensible  
 S : Sensible

# Groupe Demi Tardif et Tardif

-  **Présentation des variétés**
-  **Le réseau et l'utilisation des essais**
-  **Précocité relative**
-  **Les résultats**
-  **Avis sur les variétés**

## Présentation des variétés

### PRESENTATION DES VARIETES DES SERIES DEMI TARDIVES A TARDIVES

Variété	Année	Statut	Obtenteur	Représentant	Couleur du grain	Somme température Base 6	
						Du semis à épiaison	Du semis à 25 % d'humidité panicule
ANGGY	2013	Variété de référence	R2N	RAGT Semences	Orange	975	1920
ARIZONA	2015	Variété en 2 <sup>ème</sup> année	Eurosorgho	Semences de Provence	Rouge orangé	955	1910
ES ALIZE (1)	2009	Variété de référence	EURALIS Semences	EURALIS Semences	Orange	950	1880
ES BOREAS	2015	Variété en 2 <sup>ème</sup> année	Eurosorgho	EURALIS Semences	Orange	970	195
FUEGO CS	2011	Variété de référence	Caussade semences	Caussade semences	Rouge orangé	1010	1930
RGT GGABY	2014	Variété en 1 <sup>ère</sup> année	R2N	RAGT Semences	Orange	985	1885

(1) : variété charnière du groupe Précoce à Demi précoce

Les variétés de ce groupe ont un cycle de végétation relativement long. Elles expriment de ce fait leurs bons potentiels en situations à bonnes disponibilités en températures. Elles valorisent bien les situations à bonne alimentation en eau.

Les semis précoces, au plus tard fin avril, sont recommandés dans les conditions les plus favorables des plaines du sud d'Agen, du Lauragais et du sud de la vallée du Rhône.

Il est aussi conseillé d'effectuer les récoltes dès que les teneurs en eau du grain le permettent pour préserver la qualité du grain.

Les densités de semis conseillées sont comprises entre 200 000 grains/ha en sol profonds ou moyennement irrigués et 300 000 grains /ha en conduite bien irriguée (se reporter au chapitre « densités de semis »).

## Le réseau et l'utilisation des essais

### VARIETES ET ZONE D'EXPERIMENTATION DEMI TARDIVE A TARDIVE, RESEAU A ESSAIS IRRIGUES

Commune	Dép.	Densité plantes	Densité panicules	H2O panicule		H2O récolte		Rendement				Date épiaison	Hauteur à la récolte	Verse végétation	Verse à maturité	Vigueur au départ	Statut en rendement
				Moy	Et	Moy	Et	Moy	Et	min	Max						
EURRE	26	168	216	23.4	1.5	15.3	0.7	89.4	3.3	81.7	93.4	14/7	114				PU-RE
PIERRELATTE	26	218	215	18.7	0.9	18.3	0.2	90.3	2.6	85.7	94.2	20/7	113		1.0		PU-RE
AUZEVILLE TOLOSANE	31	214	228	24.5	1.0	16.0	0.6	88.0	5.3	67.8	110.4	22/7	137				PU-RE
MONDONVILLE	31	227	233	22.0	0.7	17.3	0.3	105.0	2.6	96.6	110.4	26/7	145				PU-RE
MONTESQUIEU LAURAGAIS	31	246	239			21.0	1.3	100.2	4.8	85.5	108.6	2/8	138	1.5	1.6	7.4	PU-RE
MONTPELLIER	34	273	483	26.0	1.5	17.2	0.5	91.0	4.0	84.4	99.0	10/7	120			7.5	PU-RE
GAILLAC	81	187	208	20.4	1.0	16.2	0.4	96.6	4.6	87.9	108.6	26/7	135		1.7		PU-RE
AUVILLAR	82	234	231	25.4	0.9	19.8	0.6	92.5	3.8	83.9	98.4	31/7	134		1.1		PU-RE
CAYRAC	82	245	257			17.9	0.8	114.5	8.1	102.0	119.9		135			5.7	E

### VARIETES ET ZONE D'EXPERIMENTATION DEMI TARDIVE A TARDIVE, RESEAU A POTENTIEL LIMITANT EN EAU

Commune	Dép.	Densité plantes	Densité panicules	H2O panicule		H2O récolte		Rendement				Date épiaison	Hauteur à la récolte	Verse végétation	Verse à maturité	Vigueur au départ	Statut en rendement
				Moy	Et	Moy	Et	Moy	Et	min	Max						
VENDINE	31	Abandonné														E	
MARESTAING	32	248	252	18.1	0.8	15.5	0.4	77.0	5.3	69.6	80.9	27/7	143		5.0		PU-RE
SAMATAN	32	Abandonné														E	
MONTPELLIER	34	217	392	21.0	1.2	18.5	0.4	75.4	4.0	68.7	79.8	10/7	109			7.6	PU-RE
NERAC	47	183	177	28.2	1.3	18.7	0.2	71.5	3.2	66.5	75.7	22/7	111				PU-RE
RIVIERES	81	192	192	26.3	1.0	20.7	1.0	88.9	5.9	84.7	94.6	2/8	134		1.9		PU-RE
AUTERIVE	82	213	192	23.4	1.3	16.9	0.6	83.1	2.6	77.3	85.7	25/7	138		1.6		PU-RE
CAYRAC	82	219				18.6	1.5	63.6	15.4	47.7	75.2		112			5.8	E

# Résultats des variétés Demi-Tardives et Tardives

## ESSAIS IRRIGUES A ITINERAIRE PEU LIMITANT ET ESSAIS AVEC DEFICIT HYDRIQUE A ITINERAIRE PLUS LIMITANT

VARIETES Demi-Tardives  à Tardives	Densité levée	Vigueur	Densité panicule	Hauteur plante	Date épiaison	Verse à maturité	Humidité panicule	Humidité récolte	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais				
	1000 / ha	5 = faible, 9 = bonne	1000 / ha	en cm			en %	en %	Rendements			E.T.	
	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2014	2015	2016	2016	
<b>Variétés de référence</b>													
ES ALIZE	213.9	6.5	213.0	122.3	21/7	1.7	23.3	16.6	-	95.2	96.1	6.6	
ANGGY	222.0	7.6	217.3	127.8	23/7	2.3	26.5	18.6	99.5	101.2	100.3	4.0	
FUEGO CS	229.4	7.6	222.9	134.1	24/7	2.9	25.6	18.4	94.3	100.7	99.8	5.6	
RGT GGABY	183.2	5.6	191.7	131.1	25/7	2.2	28.0	19.2	100.8	100.4	97.7	4.0	
<b>Variétés de 2ème année d'expérimentation</b>													
ARIZONA	201.4	6.7	212.7	133.8	21/7	1.9	24.5	17.6	102.7	103.3	103.3	4.0	
ES BOREAS	213.9	7.1	220.7	129.4	20/7	2.6	23.9	17.1	102.7	99.3	102.9	4.1	
<b>Référence</b>													
<b>Moyenne des essais</b>	210.7	6.8	213.1	129.7	22/7	2.3	25.3	17.9	106.6 q/ha	100 = 89.5 q/ha	100 = 88.9 q/ha		
Nombre d'essais	13	4	9	13	13	4	6	13	11	12	13		
Analyse statistique P.P.E.S.	10.1	0.8	9.9	2.6	-	1.2	1.1%	0.6%	3.0%	3.4%	3.8%		

(1) : variété chamière avec le groupe Précoce à Demi Précoce

Origine des essais retenus en rendement : PIERRELATTE (26), ETOILE SUR RHONE (26), AUZEVILLE (31), MONDONVILLE (31), MONTESQUIEU LAURAGAIS (31), MARESTAING(32), MONTPELLIER en sec et irrigué (34), NERAC (47), GAILLAC (81), RIVIERES (81), AUVILLAR (82) et AUTEVILLE (82)

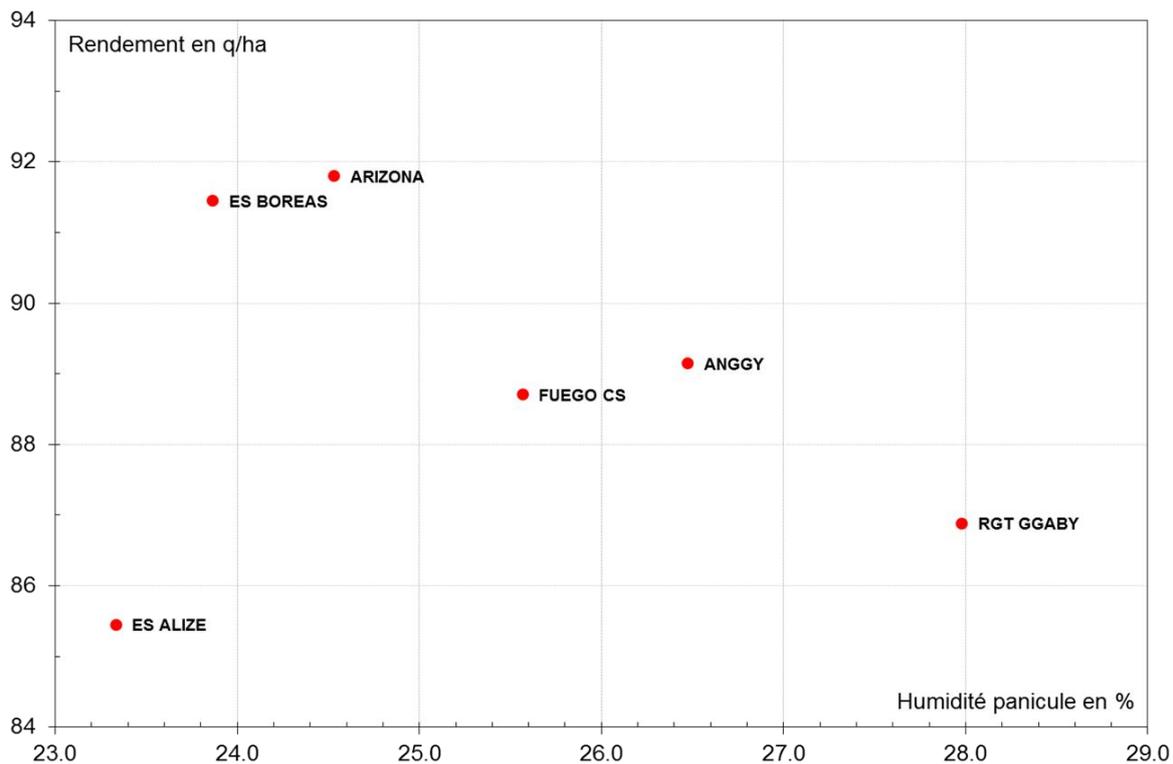
## PRECOCITE DES VARIETES A PLUSIEURS STADES

### Liste Demi-Tardives à Tardives, Toutes zones de cultures

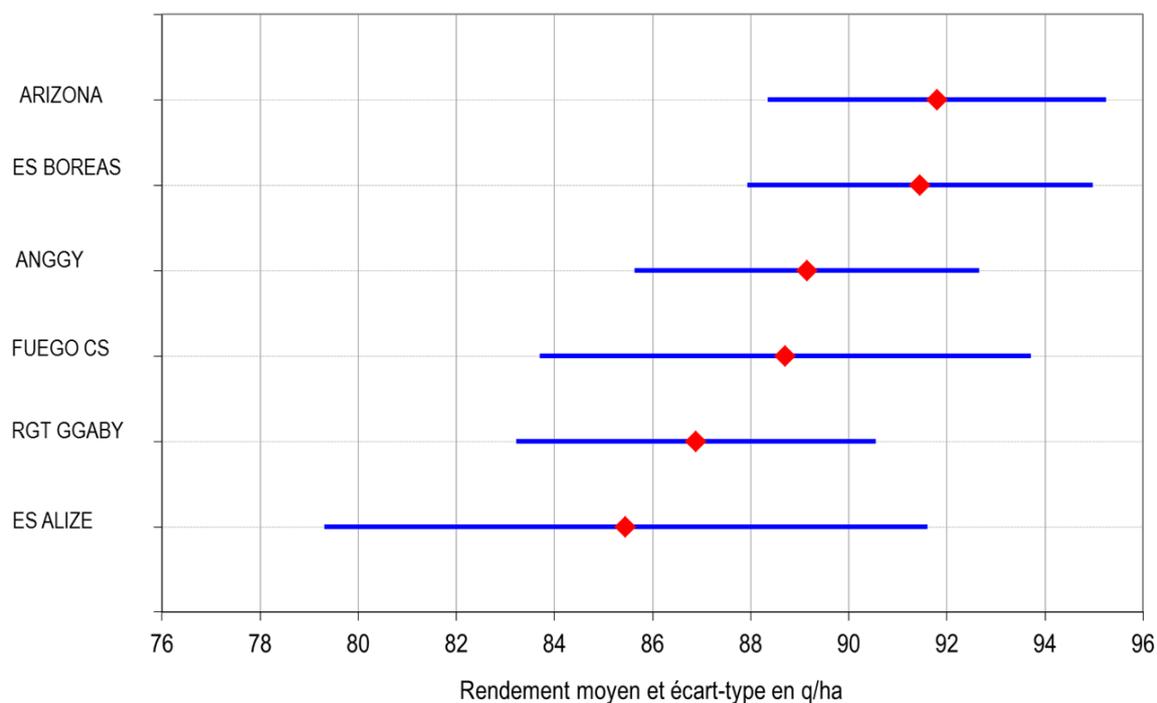
Comparaison de précocité à plusieurs stades de teneur en eau à la récolte



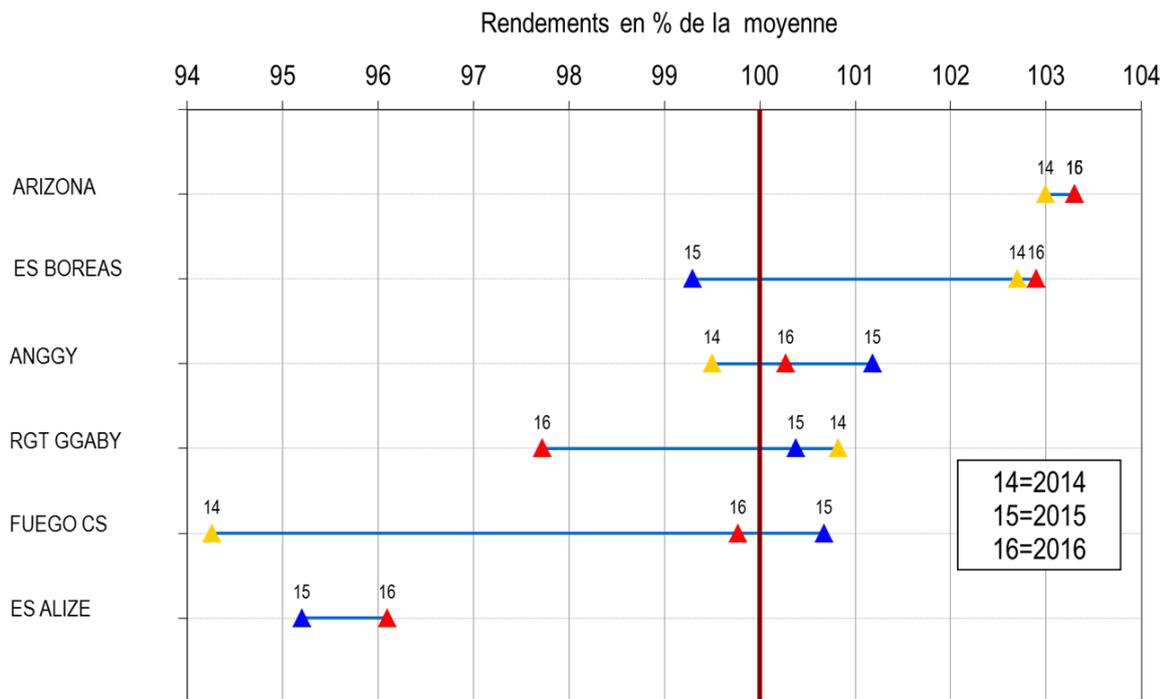
## RENDEMENT ET PRECOCITE – RESULTATS 2016



## RENDEMENT MOYENS ET ECARTS TYPES DES VARIETES DANS LES ESSAIS EN 2016



## LES RENDEMENTS PLURIANNUELS



## Avis sur les variétés demi tardives à tardives

A la différence des séries précoces et demi précoces l'effet de tardiveté ne s'est pas pleinement exprimé.

ES ALIZE est testée comme variété charnière avec le groupe demi précoce.

FUEGO CS confirme son positionnement de variété tardive de fin de groupe. Cette plus grande durée de cycle ne se traduit pas par un gain de productivité et elle présente des performances irrégulières entre années.

ES BOREAS se positionne en début de groupe par sa précocité. Sa productivité est bonne mais se montre irrégulière.

Inscrite en 2015, ARIZONA se situe en début de groupe pour sa précocité. Elle confirme sa productivité et sa régularité.

ANGGY confirme sa bonne productivité.

RGT GGABY se situe en fin de groupe de précocité. Ces résultats accusent une moindre performance en 2016.

	Précocité épiaison (1)	Précocité maturité (1)	Vigueur au départ	Verse (4)	Rendement (3)	Régularité du rendement (3)
ANGGY	MG	MG	B	AR	AE	AE
ARIZONA	DG	DG	B	AR	E	E
ES BOREAS	DG	DG	B	AR	AE	M
FUEGO CS	FG	FG	B	AR	M	M
RGT GGABY	FG	FG	M	AR	AE	M

Précocité (1) :  
 DG : début de groupe  
 MG : milieu de groupe  
 FG : Fin de groupe

Vigueur (2) :  
 TB : Très bonne  
 B : bonne  
 M : moyenne  
 F : faible

(3) Rendements et régularité:  
 TE : Très Elevé  
 E : Elevé  
 AE : Assez Elevé  
 M : Moyen  
 F : Faible

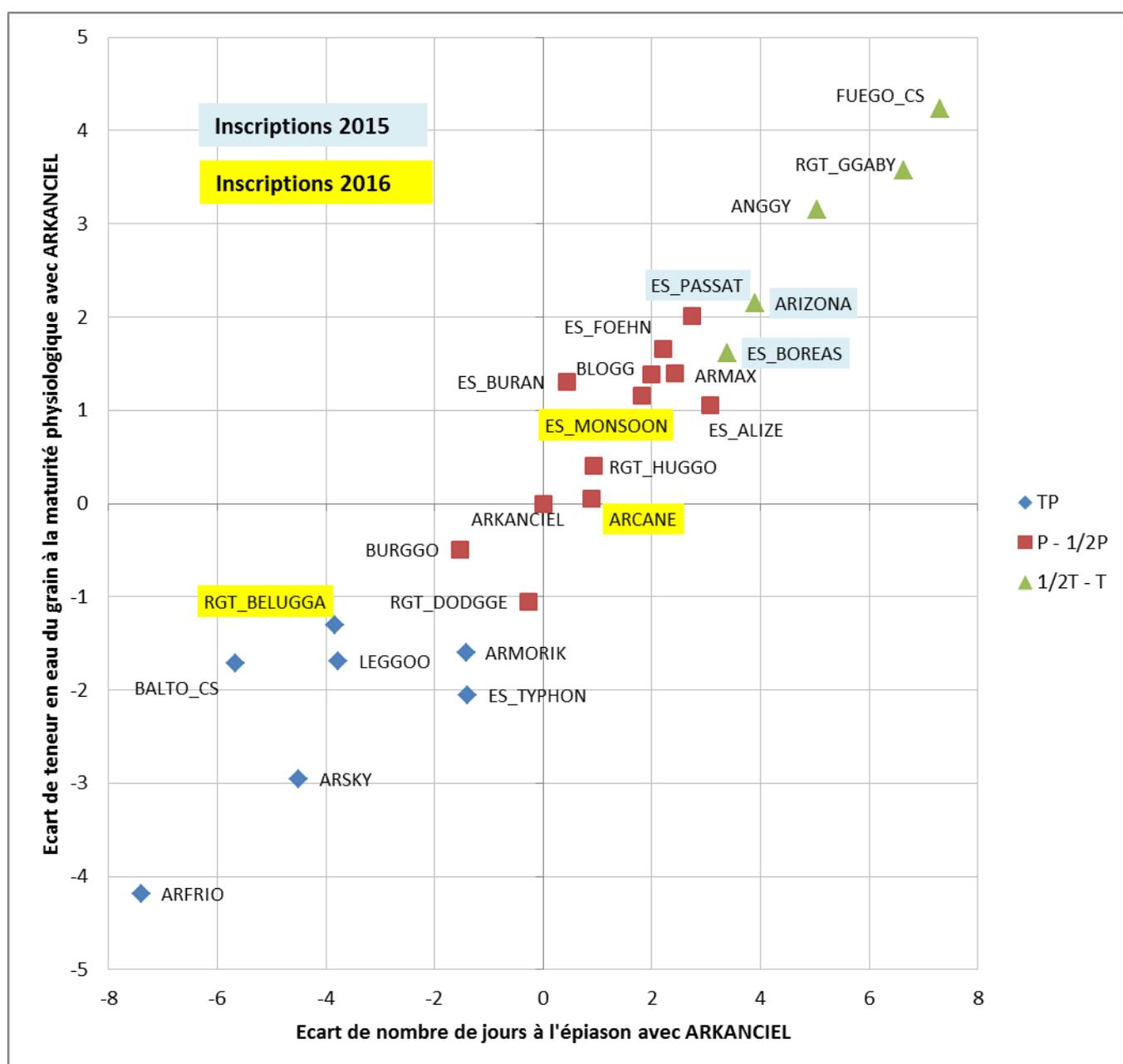
(4) Verse :  
 R : Résistant  
 AR : Assez Résistant  
 MS : Moyennement Sensible  
 S : Sensible

# La comparaison des variétés entre groupes de précocité

## PRECOCITE EPIAISON – MATURITE

Les besoins relatifs des variétés en degrés-jours résultent d'ajustements réalisés avec des variétés témoins communes entre groupes. Ils sont présentés sur la figure suivante qui permet de resituer les précocités à l'épiaison et à maturité des variétés des trois groupes de

précocité et des variétés des différents groupes. Plusieurs variétés ressortent comme en limite du groupe Précoce et Demi-Précoce et du groupe Demi-Tardif et Tardif.



# Les variétés de sorgho fourrager mono coupe

 **Valorisation des sorghos en ensilage**

 **Présentation des variétés, Groupes 2**

 **Le réseau et l'utilisation des essais**

 **Les résultats**

 **Avis sur les variétés**

# Valorisation des sorghos fourragers mono coupe en ensilage et autres usages

Le sorgho destiné à l'ensilage s'est développé au cours des dernières années.

Trois grands types de sorgho peuvent s'utiliser en fourrage :

- Le sorgho fourrager (type sudan-grass ou hybride sorgho x sudan-grass) qui est destiné au pâturage, à la fauche ou à l'enrubannage durant l'été. Il ne contient pas d'amidon et s'exploite en plusieurs coupes à partir d'un stade d'environ 60 cm qui minimise l'acide cyanhydrique. Cette faculté fait qu'il est aussi appelé sorgho multi coupe. Sa valeur énergétique est faible

- Le sorgho grain. Cultivé pour son grain, il peut aussi être ensilé. Sa valeur alimentaire, liée à sa teneur élevée en grains (environ 50 % de la MS) présente un intérêt sous forme d'ensilage pour les ruminants. Le stade de récolte doit être maîtrisé pour limiter les taux d'amidon trop élevés mal valorisés par les vaches laitières (acidose) et éviter des duretés de grains qui les rendent difficiles à éclater et valoriser.

- Le sorgho sucrier est uniquement destiné à la récolte en plante entière, tant en ensilage pour les ruminants que pour d'éventuelles valorisations en biomasse. Son rendement en plante entière est supérieur au sorgho grain. Les grains peuvent présenter toutefois des tanins. Sa teneur en amidon est faible (souvent inférieure à 10 % de la MS). Sa valeur énergétique est principalement liée à l'accumulation de sucres solubles dans ses tiges. On distingue :

- les sorghos sucriers communs. De valeur énergétique moyenne (faible teneur en amidon), ils présentent de bons potentiels de rendement et s'avèrent relativement résistants à la verse. La zone de culture reste néanmoins limitée par la tardiveté des variétés disponibles.

- les sorghos sucriers BMR. Ces derniers ont la particularité d'avoir une lignification différente, ce qui améliore leur digestibilité et permet des valeurs énergétiques très élevées, équivalentes à supérieures à celles du maïs ensilage. Cette caractéristique est liée à la présence du gène BMR (Brown mid rid = nervure brune centrale) qui a néanmoins l'inconvénient, comme pour les maïs porteurs de ce gène, de rendre les plantes sensibles à la verse, avec des conséquences de difficultés de récolte. L'offre variétale reste limitée à des variétés relativement tardives qui ne peuvent être cultivées que dans des régions à bonne disponibilité en température, avec les risques de récoltes différées qui exposent la culture à la verse.

L'augmentation des surfaces de sorgho fourrager et la création d'un catalogue officiel de variétés de sorghos

fourragers conduit à une évaluation en routine des valeurs agronomiques et énergétiques des variétés de sorgho fourrager.

L'étude sur les indicateurs de valeur énergétique en ensilage, réalisée au cours des dernières années avec le concours financier du Ministère de l'Agriculture, a permis à la fois de proposer

Les travaux de recherche de mise au point de la méthode de prédiction des valeurs énergétiques des sorghos en sortie de champ (1) conduits entre 2009 et 2012 ont débouché sur une équation d'estimation de la teneur en UFL adaptée aux différents types de sorgho. Cette équation repose largement sur la digestibilité enzymatique de l'ensilage (méthode Aufrère). Elle peut être mise en œuvre en routine grâce à l'obtention d'une calibration des mesures par NIRS (spectres mesurés dans le proche infrarouge) des différents constituants qui entrent dans l'équation.

*(2) Références issues de mesures NIRS dans le cadre d'une étude conduite sur les méthodes de prédiction de la valeur énergétique du sorgho pour les ruminants bénéficiant d'un soutien du Ministère de l'Agriculture (AMS du CTPS),*

## Règlement technique CTPS pour l'inscription des variétés de sorghos fourragers mono coupe

Le développement du sorgho fourrager mono coupe a conduit à réaliser, à partir de 2008, des épreuves de valeurs agronomiques et énergétiques de ces sorghos en vue de leur inscription au catalogue officiel français. 9 variétés Précoces à Demi Tardives et 10 variétés Tardives à Très Tardives, dont les grandes caractéristiques figurent sur le tableau 1, ont été expérimentées en Post-Inscription en 2013. Elles correspondent aux nouvelles inscriptions, aux variétés considérées comme pertinentes à maintenir en essais et aux variétés de référence retenues pour l'inscription des nouveautés du réseau d'expérimentation commun de pré et post-inscription (1).

La teneur énergétique (UFL = unité fourragère laitière/kg de matière sèche) sera désormais un critère de classification des variétés de sorgho fourrager mono coupe en fonction de leur usage potentiel. En effet, la section maïs et sorgho du CTPS a acté la mise en œuvre à partir de 2014 de la classification suivante :

## Sorghos fourragers multi-coupes

Sorghos fourragers mono coupe, qui seront différenciés en 3 classes selon leur potentiel de valorisation par les bovins, avec les sorghos fourragers mono coupe appelés :

« ensilage » dont les teneurs en UFL apportent une valeur énergétique élevée, pouvant de fait être distribués à des bovins en ration de base quasi exclusive. Pour bénéficier de cette mention, la teneur en UFL doit être strictement supérieure à la moyenne des témoins + 7 points, sachant que les témoins retenus représentent la diversité des variétés étudiées.

« à usages principalement industriels » qui s'illustrent par leur forte production en biomasse mais dont les valeurs énergétiques sont faibles, avec des teneurs en UFL strictement inférieures à la moyenne des témoins - 8 points.

« doubles usages » à teneurs en UFL intermédiaires, appartenant à la plage de teneur en UFL définie par l'intervalle -8 points < témoins < + 7 points.

Une fois connue la classe de valorisation des variétés, elles sont comparées aux témoins sur 2 critères, dont la valeur d'usage et la verse à la récolte.

La valeur d'usage correspond au rendement en matière sèche pondéré par la précocité et la concentration en UFL, selon l'équation suivante

Valeur usage = (Rendement en t/ha + 0.2 (%MS variété 1 – %MS témoins)) \* 2 fois la teneur en UFL.

La verse à la récolte est notée sur une échelle de 0 à 10 correspondant au prorata de plantes versées, soit la note de verse = pourcentage/10

Les variétés qui seront significativement inférieures aux témoins au seuil alpha = 0.20 en valeur d'usage seront refusées, ainsi que celles dont la moyenne de verse sera significativement inférieure aux témoins au seuil alpha = 0.05. En revanche, les autres variétés (non significativement inférieures en valeur d'usage et en verse seront admises en VATE).

## L'évaluation en Post-Inscription

Les variétés de sorgho fourrager mono coupe sont inscrites depuis 2010 au catalogue officiel français avec des expérimentations de valeurs agronomique et technologique réalisées à titre informatif et méthodologique. Les nouvelles règles d'inscription mobilisées à partir de 2014 permettront non seulement d'apporter des garanties de progrès génétiques par rapport aux variétés témoins (références agronomiques et zootechniques à développement significatif en grandes cultures), mais aussi de classer les variétés dans les 3 rubriques de sorghos fourragers mono coupe.

Comme les variétés inscrites et développées en France, qui présentaient des performances et quantités de semences suffisantes ont fait et font l'objet d'expérimentation en Post-Inscription, il est donc possible de confirmer leurs performances sur plusieurs années et de les affecter dans les différentes catégories d'utilisation

L'expérimentation de Post-Inscription 2013 a porté sur les nouvelles inscriptions de l'année, les variétés considérées comme pertinentes à maintenir et les variétés qui ont été expérimentées en réseau Probatoire, une épreuve ouverte aux variétés du catalogue européen et que leurs représentants en France souhaitent commercialiser avec des références.

## Présentation des variétés

Dénomination	Statut	Année d'inscription	Type variétal	Obtenteur	Représentant
<b>Variétés de la Série de précocité 2 : variétés tardives et de grande taille</b>					
AMIGGO	Variété de référence	2012	HS	R2N	RAGT Semences
ES ATHENA	Variété en 2 <sup>ème</sup> année de Post-Inscription	2015	HS	Eurosorgho	Euralis Semences
NUTRITOP STAR	Variété en 1 <sup>ère</sup> année de Post-Inscription			Advanta Seeds International	Caussade Semences
SUCRO 506	Variété de référence	I-2009	HTV	Sud Céréales (FR)	Semences de Provence
SUPER SILE 18 (1)	Variété de référence	2010	HTV	TRIUMPH SEED CO. (US)	Caussade Semences
SWEET VIRGINIA	Variété de référence	2010	HS	M.M.R. Genetics (US)	Semental SAS
TONGA	Variété en 2 <sup>ème</sup> année de Post-Inscription	2015	HTV	Advanta Seeds International	Barenbrug

(1) : variété charnière de précocité entre les groupes 1 et 2

## Le réseau et l'utilisation des essais

### ESSAIS DES VARIETES ET ZONE D'EXPERIMENTATION DU GROUPE 2 TARDIF

Commune	Dép.	Densité plantes	% MS plante		Rendement MS plante entière				Date épiaison	Hauteur à la récolte	Verse végétation	Verse à maturité	Vigueur au départ	UFL par Kg de		Statut en rendement
			Moy	Et	Moy	Et	min	Max						Moy	Et	
ST PIERRE D AMILLY	17	Abandonné														E
ST PAUL LES ROMANS	26	114	32.3	1.3	13.4	1.2	11.4	15.3	25/7	263	1.1	1.8	6.8	93.7	1.9	PU-RE
MONDONVILLE	31	155	32.9	1.5	14.2	0.9	9.5	17.1	8/8	266	1.8	2.7		90.8	2.5	PU-RE
CLAPIERS	34	193	26.4	0.9	16.8	0.8	13.3	20.2	29/7	262			6.6	87.9	1.9	PU-RE
RIVIERES	81	138	27.3	1.5	15.7	1.3	12.0	22.6	23/8	340		5.3		85.4	4.4	PU-RE
CAYRAC	82	116	34.4	1.5	11.4	1.0	9.3	14.4		208				102.9	2.1	PU-RE
VALDIVIENNE	86	158							4/8	265	2.1	6.9	6.6			E

La réussite des essais de sorgho fourrager mono coupe est difficile, du fait du manque d'ensileuse d'expérimentation, d'une moindre sélectivité des sorghos sucriers aux matières actives de désherbage, de risques de verse accrus des variétés BMR par les densités de culture uniques retenues dans les essais. Les récoltes

manuelles de plusieurs sites minimisent par ailleurs les conséquences de la verse sur les rendements. En 2016, il n'a pas été possible de réaliser un regroupement des essais du groupe 1 en raison de l'élimination de 5 essais sur 7.

## Les résultats

### Groupe de précocité 2 – ½ tardif à tardif et grande taille

#### VALEUR AGRONOMIQUE

VARIETES Sorgho Monocoupe  Précocité 2	Densité levée  1000 / ha	Vigueur  5 = faible, 9 = bonne	Hauteur plante  en cm	Date épiaison	Verse à maturité  1 = peu versé, 10 = versé à 100%	% MS Plante entière	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais				
							Rdt			E.T.	
							2014	2015	2016		
<b>Variétés de référence</b>											
AMIGGO	161.8	8.9	333.6	07/08	2.5	39.6	131.0	121.0	120.9	0.2	
SUPER SILE 18	159.3	7.1	210.3	06/08	4.2	31.7	98.1	92.2	98.7	0.2	
SUCRO 506	160.7	8.3	309.5	10/08	3.7	31.4	132.7	113.1	116.7	0.4	
SWEET VIRGINIA	115.8	5.3	267.0	06/08	6.9	29.0	76.1	89.7	84.7	0.2	
<b>Variétés en 2ème année de Post Inscription</b>											
ES ATHENA	126.1	3.8	257.3	07/08	3.6	30.5	92.2	96.8	97.1	0.3	
TONGA	152.0	6.2	248.3	09/08	3.9	28.4	74.5	85.2	86.4	0.2	
<b>Variétés en 1ère année de Post Inscription</b>											
NUTRITOP STAR	135.6	6.7	265.0	-	3.8	24.0	-	92.9	95.4	0.3	
Référence							100 =	100 =	100 =		
<b>Moyenne des essais</b>	144.5	6.6	270.1	08/08	4.1	30.6	15.9 t/ha	17.3 t/ha	14.1 t/ha		
Nombre d'essais	6	3	6	5	5	5	5	3	5		
Analyse statistique P.P.E.S.	10.7	14.8%	9.5%	-	54.9%	8.2%	3.5%	9.3%	16.5%		

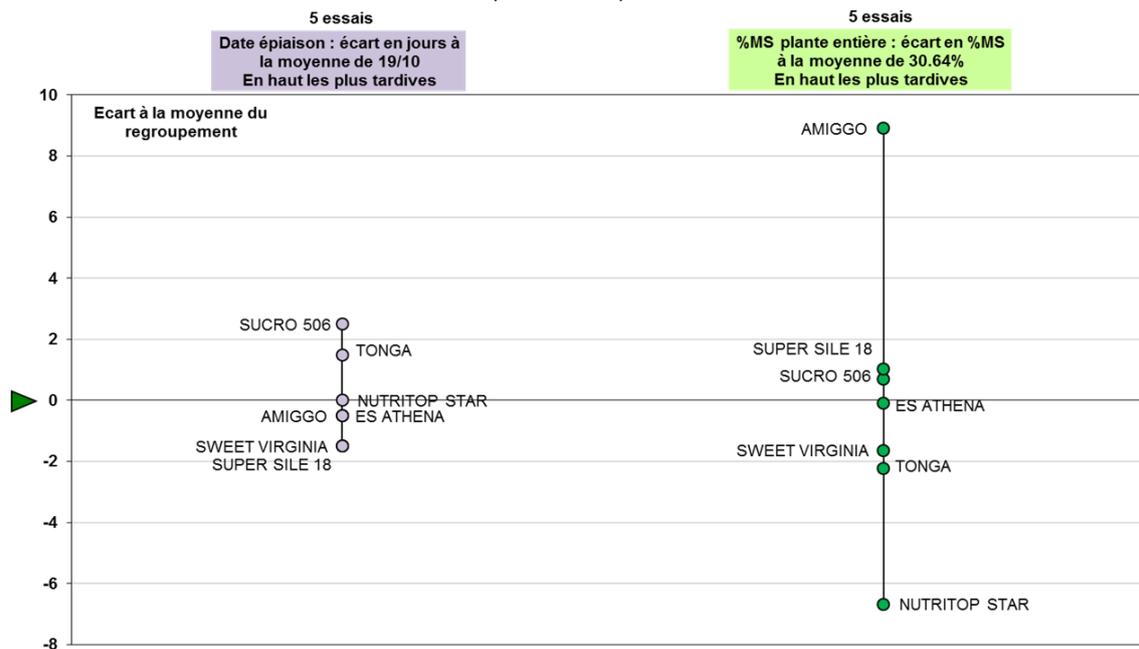
Origine des essais retenus en rendement : SAINT PAUL LES ROMANS (26), MONDONVILLE (31), CLAPIERS (34), RIVIERES (81) et CAYRAC (82)

## VALEUR ENERGETIQUE

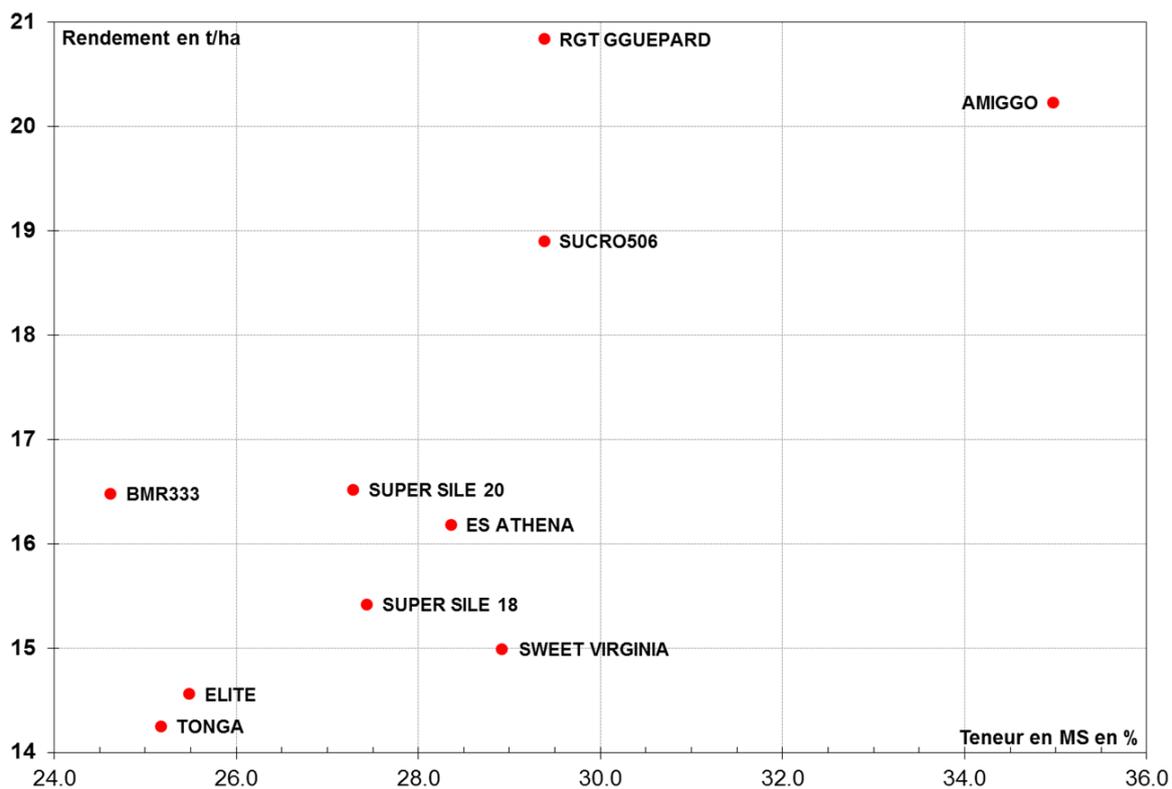
VARIETES Sorgho Monocoupe  Précocité 2	Digestibilité MS Aufrière (*)	Teneurs en amidon en % (*)	Teneurs en sucres solubles en % (*)	Teneurs en MAT en % (*)	UFU/kg de MS
	2016	2016	2016	2016	2016
<b>Variétés de référence</b>					
AMIGGO	46.6	6.4	13.5	6.3	0.68
SUPER SILE 18	58.4	14.3	13.3	7.8	0.86
SUCRO 506	52.5	1.5	21.0	6.6	0.80
SWEET VIRGINIA	66.4	16.8	16.1	7.3	1.02
<b>Variétés en 2ème année de Post Inscription</b>					
ES ATHENA	64.3	11.2	29.8	7.8	1.00
TONGA	66.4	5.2	23.7	7.4	1.06
<b>Variétés en 1ère année de Post Inscription</b>					
NUTRITOP STAR	61.6	0.6	18.9	6.8	0.96
Référence					
<b>Moyenne des essais</b>	59.5	8.0	19.5	7.1	0.91
Nombre d'essais	5				
Analyse statistique P.P.E.S.	5.0%	49.6	22.9	12.0	6.05

## PRECOCITE DES VARIETES

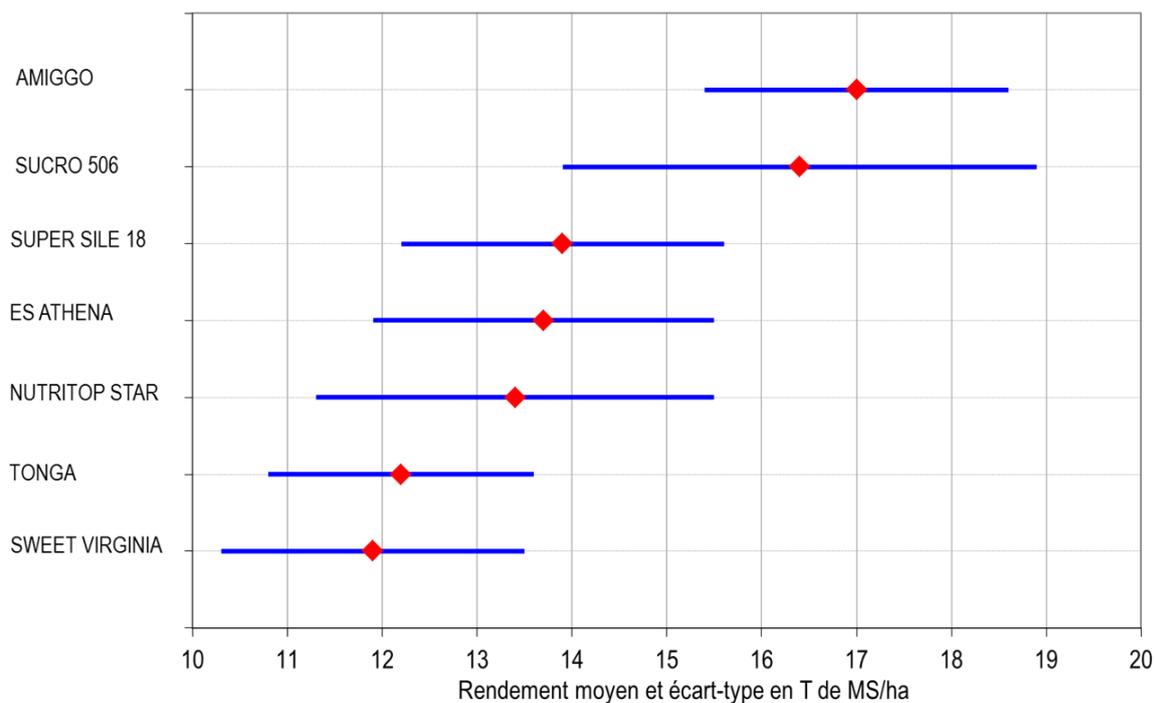
### Sorgho Monocoupe Groupe 2 Comparaison de précocité



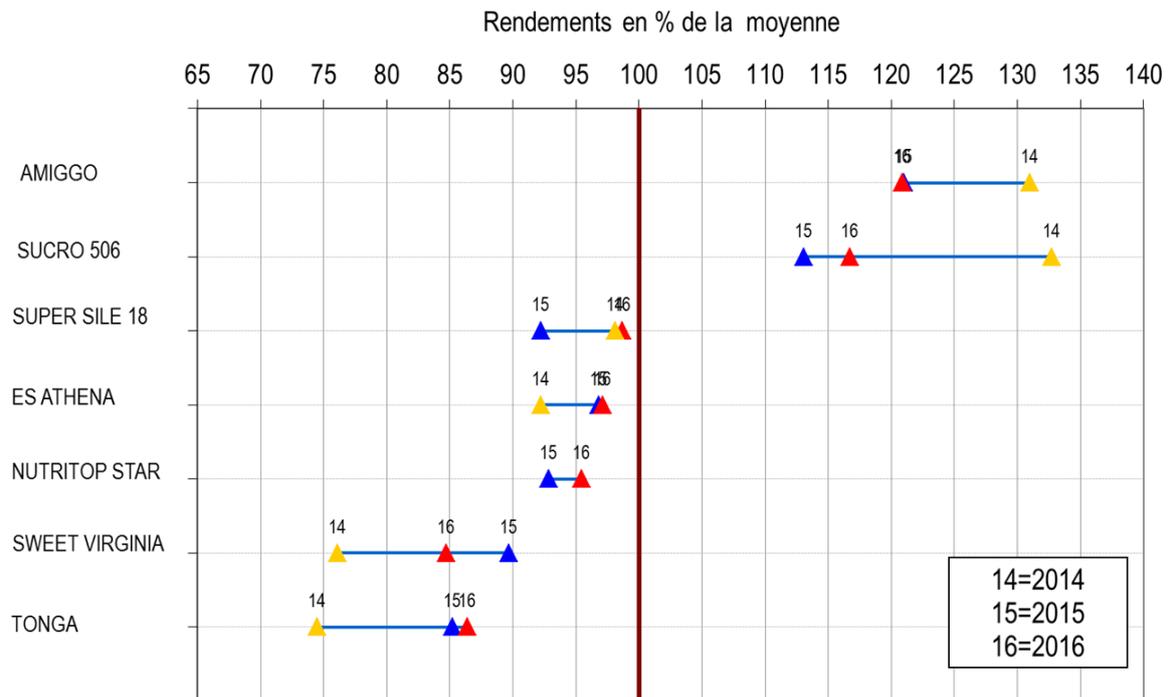
## RENDEMENT ET PRECOCITE – RESULTATS 2016



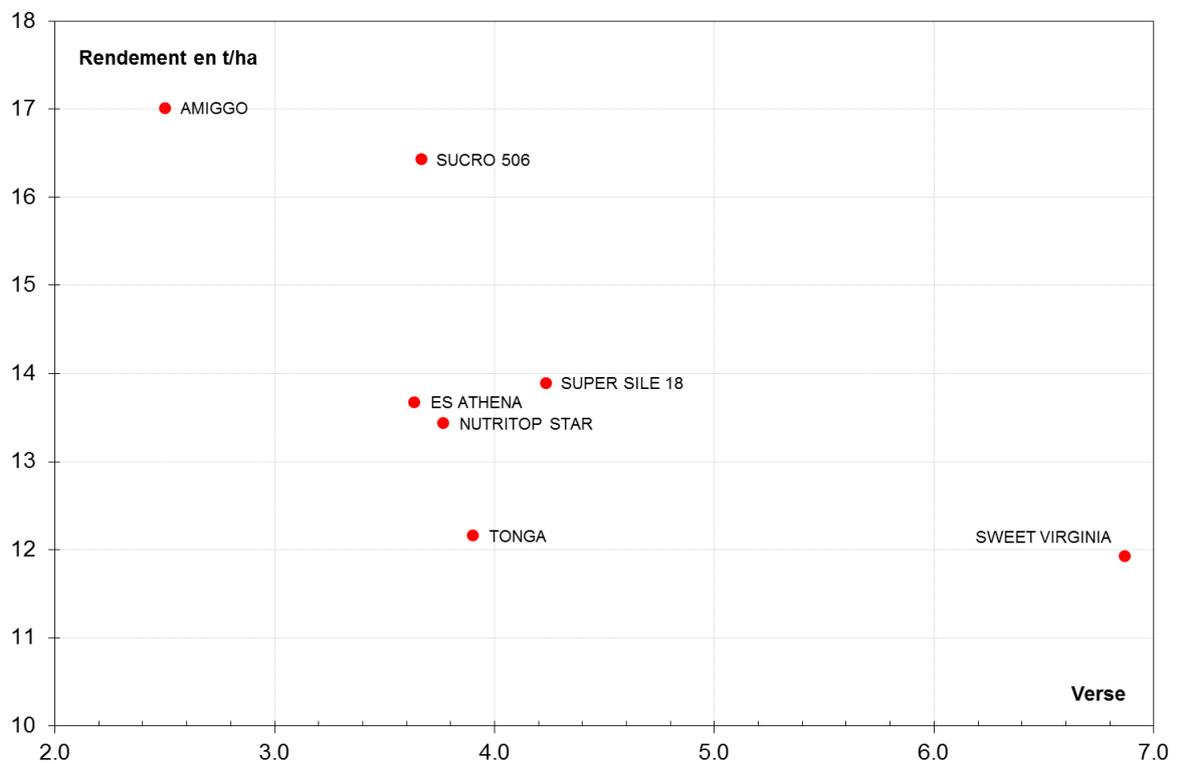
## RENDEMENT MOYENS ET ECARTS TYPES DES VARIETES DANS LES ESSAIS EN 2016



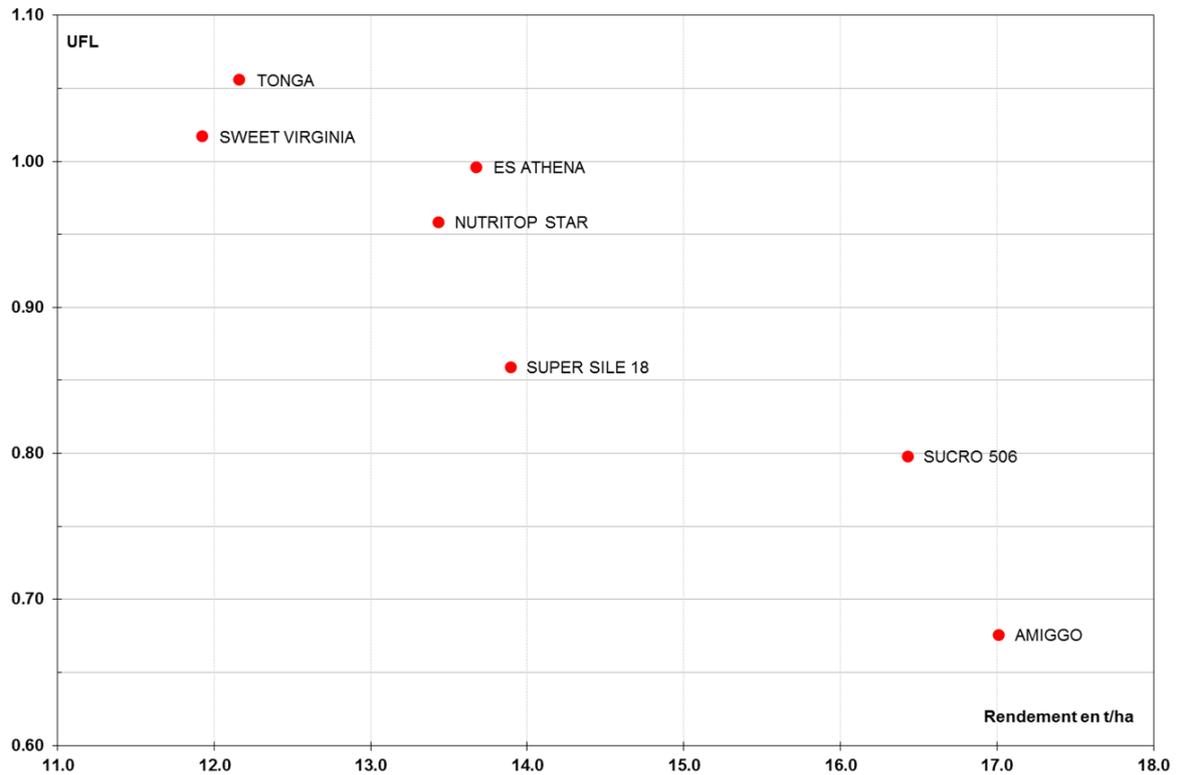
## LES RENDEMENTS PLURIANNUELS



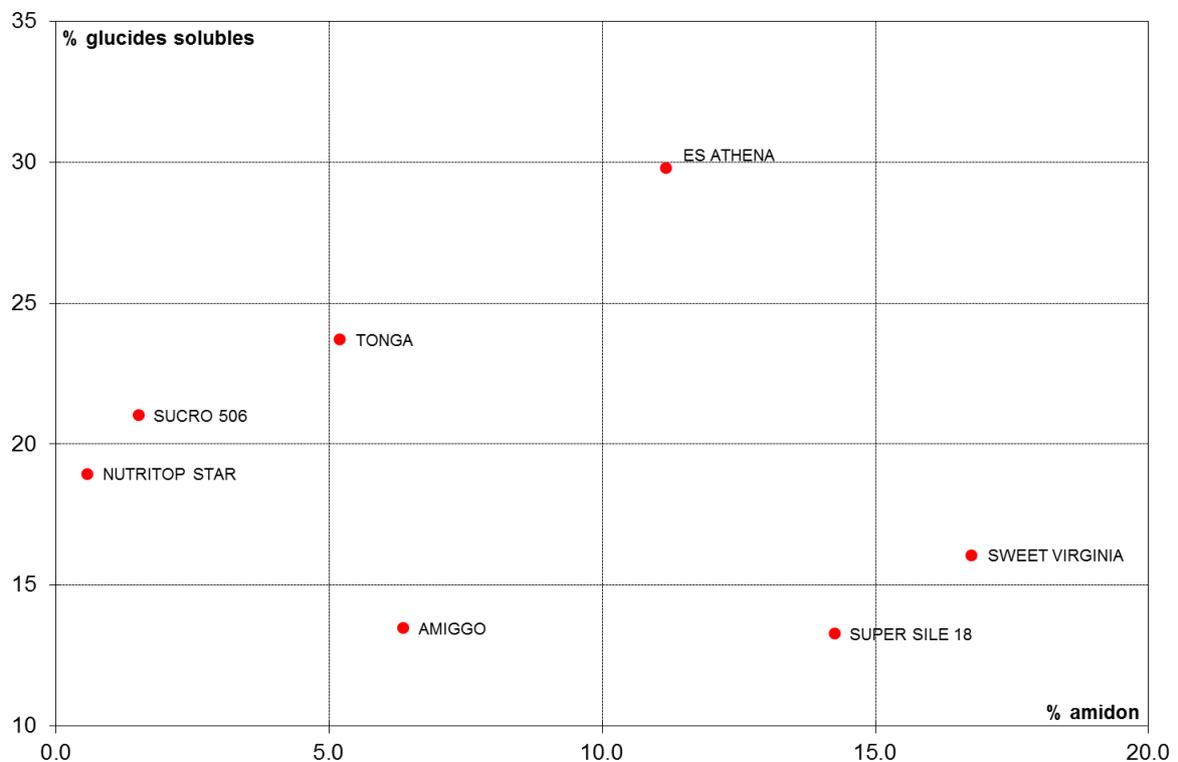
## VERSE ET RENDEMENT



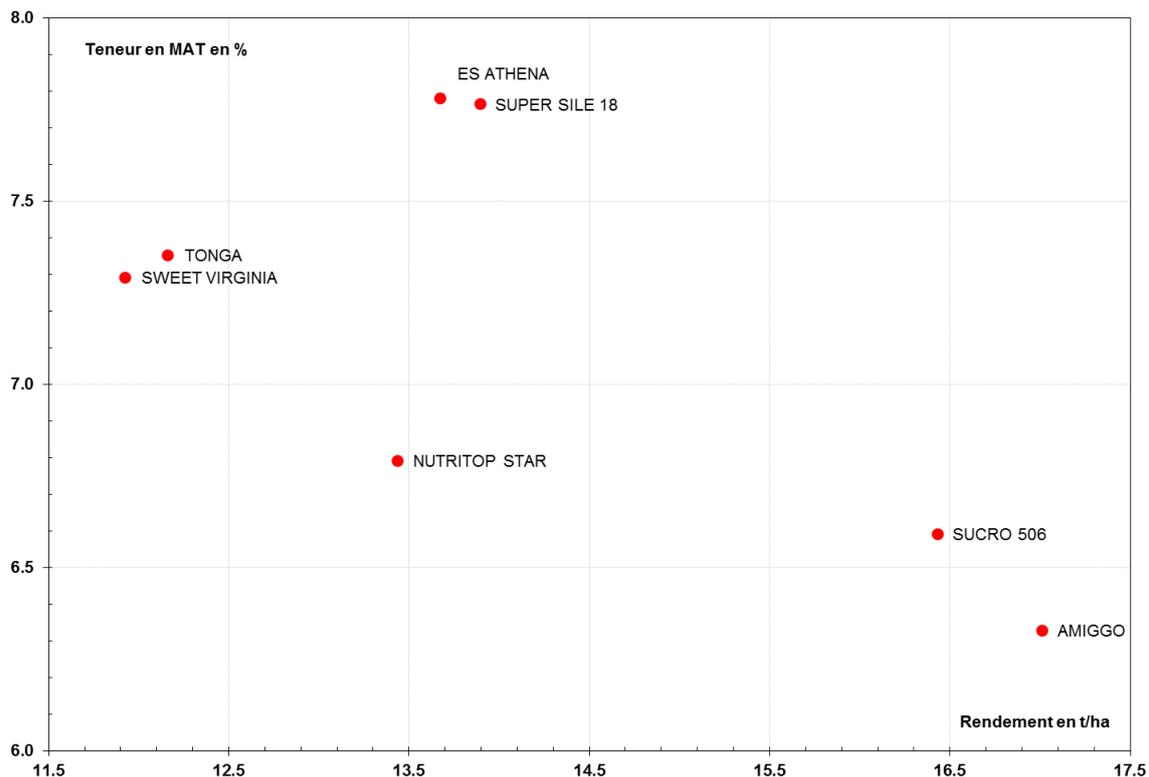
## VALEUR ENERGETIQUE ET RENDEMENT



## PROFIL DE VALEUR ENERGETIQUE EN GLUCIDES SOLUBLES ET AMIDON



## TENEUR EN MAT ET RENDEMENT



Les variétés les plus tardives du groupe 2 ressortent en limite de tardiveté de l'aire de culture pour concilier % de MS propres à satisfaire de bons taux d'ingestion, une bonne conservation de l'ensilage et des dates de récoltes en bonnes conditions.

Les taux de verse élevés de certaines variétés (SWEET VIRGINIA, ...) ont des effets sur l'expression des potentiels de rendement, même à densités de culture raisonnables, comme le montre la figure « rendement -

verse ». Cette sensibilité affecte la stabilité inter-lieux et interannuelle de leurs performances en rendement.

Les résultats de valeurs énergétiques montrent de grandes différences entre variétés en matière de teneurs en UFL, en amidon et en glucides solubles ; écarts qui justifient des valorisations différenciées.

Du point de vue des teneurs en MAT, les effets de dilution ne sont pas toujours bien valorisés par les variétés qui présentent les rendements les plus faibles.

# Synthèse pluriannuelle des différentes caractéristiques des variétés de sorgho

La diffusion des résultats annuels des variétés expérimentées dans l'année présente des limites, même lorsque celle des données antérieures qui décrivent la variabilité interannuelle est effectuée. En effet, elle ne permet pas de resituer les performances et les caractéristiques des nouvelles variétés par rapport aux hybrides testés les années précédentes et non maintenus en expérimentation pour des raisons de faisabilité, ni de tenir compte de la variabilité interannuelle de leurs comportements dans l'estimation des valeurs moyennes des différentes caractéristiques des variétés. Elle ne valorise pas non plus les données antérieures qui apportent de la puissance aux références. La familiarisation à l'utilisation de méthodes statistiques qui permettent d'estimer des moyennes

ajustées sur des séries de données incomplètes, où les variétés ne sont pas expérimentées ensemble les mêmes années, permet de valoriser toute l'information disponible acquise au cours du cursus d'expérimentation des variétés en CTPS et de Post-Inscription.

L'objectif des synthèses pluriannuelles est de proposer des estimations de valeurs moyennes pour les différents caractères pris en compte dans l'évaluation et le choix des variétés expérimentées au cours des dernières années et proposées aux agriculteurs. Après une présentation des données et méthodes utilisées, les références sont fournies pour les variétés des différents groupes de précocité de sorgho grain et sorgho fourrage.

## ORIGINE DES DONNEES

Les ajustements ont été effectués pour les différents critères étudiés à l'aide des données d'essais valables des réseaux :

- de Post-Inscription ARVALIS – PROSORGHO et GEVES acquises au cours des années 2011 à 2016,
- des épreuves de VATE (Valeur agronomique, technologique et environnementale) du CTPS des années 2011 à 2015. Ces données fournies par le GEVES peuvent être valorisées dans le cadre d'une convention sur la valorisation du continuum d'acquisition de références entre la pré et la post-Inscription.

- « Probatoire » des années 2011 à 2015. Ce réseau consiste à effectuer des tests préalables sélectifs à l'introduction en Post-Inscription de variétés qui font l'objet d'intention de développement en France alors que les variétés ont été inscrites au catalogue européen suite à une inscription dans un autre pays qu'en France.

La prise en compte des résultats de chacun des essais valorisés repose sur les validations annuelles des données pour les différents caractères (Rendement, verse, UFL, etc. ).

## LES CARACTERES FAISANT L'OBJET D'AJUSTEMENTS DE VALEURS MOYENNES

Les synthèses effectuées portent sur les caractères présentés dans le tableau ci-après. L'expression des références varie selon les caractères. Les rendements, teneurs en eau du grain, teneurs en matière sèche de la plante entière, dates d'épiaison et concentration en UFL sont exprimés en valeurs relatives ou en écart avec les estimations de moyennes des variétés expérimentées en Post-Inscription en 2015.

Les résultats des estimations de notes de verse, de notes de vigueur au départ, et de hauteur de plantes sont quant à eux présentés dans leur unité d'origine. Les nombres d'essais valorisés en rendement et les périodes d'expérimentation sont précisés.

Caractères	Expression des résultats	Echelle et sens de lecture
Rendement	En % de la moyenne des variétés expérimentées dans la liste des variétés expérimentées en 2016 dans le groupe de précocité	Un pourcentage élevé correspond à un rendement supérieur à la moyenne des variétés testées en 2016
Précocité à la maturité physiologique du grain	Écart en points de teneur en eau du grain avec la moyenne de la liste des variétés expérimentées en 2016 dans le groupe de précocité considéré	Une valeur positive en grain signifie que la variété est plus tardive
Précocité à la récolte : • Teneurs en eau du grain à la récolte en sorgho grain • teneurs en matière sèche (MS) de la plante entière en sorgho fourrager monocoupe	Écart en points de teneur en eau du grain ou de teneur en MS avec la moyenne de la liste des variétés expérimentées en 2015 dans le groupe de précocité considéré	Une valeur positive en grain signifie que la variété est plus tardive à la récolte, alors qu'elle correspond à une variété plus précoce en sorgho fourrage
%verse	En note de verse, sachant que 0 = pas de verse et 9 = 90 % de plantes versées	Une note faible signifie que la variété a peu versé en moyenne. La donnée est à comparer aux autres variétés
Valeur énergétique : UFL	En % de la moyenne des variétés expérimentées dans la liste des variétés expérimentées en 2016 dans le groupe de précocité considéré	Un pourcentage élevé correspond à une concentration en UFL supérieure à la moyenne des variétés testées en 2016
Précocité à l'épiaison estimée en nombre de jours	Écart en nombre de jours de la date d'épiaison avec la moyenne de la liste des variétés expérimentées en 2016 dans le groupe de précocité considéré	Un écart positif signifie que la variété est plus tardive à l'épiaison
Vigueur au départ	Note moyenne ajustée de vigueur au départ dans une échelle de 0 à 10	10 = correspond à une très bonne vigueur, des notes faibles représentent de moindres vigueurs

## LES METHODES D'AJUSTEMENTS STATISTIQUES

Les moyennes ajustées ont été calculées avec un modèle linéaire mixte approprié à l'analyse de tableaux de données incomplètes. La méthode d'estimation utilisée est REML et la mise en œuvre a été réalisée dans le logiciel « R » avec la fonction « lmer » du package « lme4 ». Le facteur « variétés » est considéré comme un facteur à « effets fixes », alors que les effets « années » et « essais » sont pris en compte en tant que facteurs à « effets aléatoires ». Le modèle prend en compte un effet « variétés » et un effet « essais ». Ces méthodes sont classiquement

utilisées en routine pour estimer le progrès génétique réalisé sur différents caractères à partir de données d'essais historiques. Elles sont aussi mises en œuvre depuis plusieurs années par ARVALIS en matière de caractérisation des comportements des variétés aux maladies. Elles ont été approuvées par le CTPS - section céréales à paille en 2015 pour les cotations de résistances aux maladies à l'issue de travaux de comparaison de modèles effectués dans le cadre d'un projet de recherches méthodologiques soutenu par le CASDAR associant le GEVES et ARVALIS.

## VARIETES PRESENTEES DANS LES SYNTHES

Par construction, le nombre de données n'est pas homogène par variété au sein d'un même groupe de précocité, car il varie en fonction de la trajectoire des variétés dans les réseaux d'expérimentation et de la durée du maintien des variétés dans les listes de variétés expérimentées. Les variétés de référence ou témoins disposent d'un plus grand nombre de résultats que des variétés expérimentées durant 2 ans par le CTPS et étudiée une seule année en Post-Inscription.

Des références de moyennes ajustées sont présentées pour toutes les variétés ayant été expérimentées au

moins une année en réseau de Post-Inscription ARVALIS –UFS depuis 2011 et toujours proposées à la commercialisation, c'est-à-dire figurant sur le dépliant des variétés de sorgho 2016 édité par ARVALIS-Institut du végétal en collaboration avec le GEVES et PROSORGHO.

Josiane LORGEOU et Christophe GRIZEAU

## Variétés de sorgho grain Très Précoces (groupe A)

variétés	année inscription	Groupe de précocité (1)	Couleur de grain	Besoins en degrés-jours semis-épiaison (seuils 6-30°C)	Besoins en degrés-jours semis-25% H2O grain (seuils 6-30°C)	Statut en VPI 2016 (*)	période expérimentation	nb d'essais retenus	% de rendement en fonction de la moyenne de la liste VPI 2016	Ecart de dates d'épiaison en nombre de jours avec la moyenne des variétés VPI 2016	Ecart en % de teneur en eau du grain avec la moyenne des variétés VPI 2016	Ecart en % de teneur en eau du grain avec la moyenne des variétés VPI 2016	Note de vigueur	hauteur des plantes en cm	note de verse
ARFRIO	2009	TP	orange	800	1770	T	2011-2016	50	96.3	-3.6	-2.1	-0.9	6.7	105.9	1.7
ARMORIK	2014	TP	orange	870	1815	3	2012-2016	44	105.0	2.4	0.5	0.8	6.7	116.9	1.8
ARSKY	2013	TP	orange	830	1790	T	2011-2016	50	102.5	-0.7	-0.8	-0.3	6.9	110.1	1.7
BALTO_CS	2011	TP	orange	820	1805	T	2011-2016	50	98.3	-1.9	0.4	-0.2	6.4	109.5	1.7
BURGGO	2001	P-DP	rouge orangé	875	1845	P	2011-2016	50	97.6	1.4	0.7	-0.4	6.1	108.9	1.5
ES_TYPHON	2013	TP	rouge orangé	885	1825	A	2011-2016	50	97.5	2.4	0.1	0.1	6.9	120.4	1.8
LEGGOO	2012	TP	orange	860	1825	T	2011-2016	50	96.9	0.0	0.4	0.4	6.7	116.7	1.5
QUEBEC	1999	TP	brun clair	845	1780		2011-2012	14	91.9	-1.1	-3.2	-1.0	6.7	112.8	3.1
RGT_BELUGGA	2016	TP	orange	860	1815	1	2014-2016	27	105.9	0.0	0.8	0.5	6.1	106.3	1.6

(1) : TP = Très Précocé, P -DP = précocé à demi Précocé,

(\*) : T = variétés de référence, P = variétés rappel de groupes de précocité adjacents, 1 = variétés en 1ère année de Post-Inscription, 2 = en 2ème année, 3 = en 3ème année

Source des essais : CTPS et Post-Inscription (ARVALIS, GEVES et PROSORGHO)  
J. LORGEOU (ARVALIS) et C. GRIZEAU (GEVES), janvier 2017

## Variétés de sorgho grain Précoces à Demi-Précoces (groupe B)

variétés	année inscription	Groupe de précocité (1)	Couleur de grain	Besoins en degrés-jours semis-épiaison (seuils 6-30°C)	Besoins en degrés-jours semis-25% H2O grain (seuils 6-30°C)	Statut en VPI 2016 (*)	période expérimentation	nb d'essais retenus	% de rendement en fonction de la moyenne de la liste VPI 2016	Ecart de dates d'épiaison en nombre de jours avec la moyenne des variétés VPI 2016	Ecart en % de teneur en eau du grain avec la moyenne des variétés VPI 2016	Ecart en % de teneur en eau du grain avec la moyenne des variétés VPI 2016	Note de vigueur	hauteur des plantes en cm	note de verse
AGGYL	2013	P-DP	orange	915	1870		2011-2015	44	101.6	0.1	0.0	0.0	5.7	120.1	1.2
ARACK	2013	P-DP	orange	925	1870		2011-2015	44	99.9	0.6	0.0	0.1	6.5	127.0	1.4
ARAKAN	2002	P-DP	rouge orangé	955	1885		2011-2015	44	98.8	1.7	-0.6	-0.4	6.7	126.7	2.1
ARCANE	2016	P-DP	orange	910	1965	1	2014-2016	25	102.2	-0.1	-0.5	-0.5	6.3	114.4	0.9
ARKANCIEL	2009	P-DP	orange	900	1855	T	2011-2016	54	97.6	-1.0	-0.6	-0.7	6.5	116.8	1.2
ARMAX	2013	P-DP	rouge orangé	940	1875	A	2013-2016	38	102.6	1.4	0.8	0.5	6.4	121.2	1.5
ARMORIK	2014	TP	orange	870	1815	PP	2016-2016	10	94.0	-2.4	-2.2	-0.5	6.6	119.6	di
BLOGG	2013	P-DP	orange	925	1865	A	2011-2016	54	102.0	1.0	0.8	0.3	6.8	123.9	1.8
BURGGO	2001	P-DP	rouge orangé	875	1845	T	2011-2016	54	90.7	-2.6	-1.1	-1.1	6.4	110.1	1.1
COBRA	2011	P-DP	orange	905	1830		2011-2012	16	92.8	-1.3	-0.5	-0.8	6.5	110.0	1.0
ES_ALIZE	2009	P-DP	orange	950	1880	A	2011-2016	54	99.7	2.1	0.5	0.2	6.3	118.1	1.1
ES_BURAN	2012	P-DP	orange	910	1875	T	2011-2016	54	100.5	-0.6	0.7	0.3	6.2	115.9	1.4
ES_FOEHN	2013	P-DP	brun clair	935	1885	T	2011-2016	54	102.4	1.2	1.1	0.5	6.4	122.2	1.1
ES_MONSOON	2016	P-DP	orange	920	1880	1	2014-2016	25	104.7	0.8	0.6	0.5	6.5	114.6	1.4
ES_PASSAT	2015	P-DP	orange	950	1885	2	2013-2016	38	102.9	1.7	1.5	0.9	6.5	123.5	1.2
JAGGUAR	IT-2011	P-DP	orange	955	1855		2012-2013	20	96.6	0.7	0.1	0.4	6.6	129.5	1.2
RGT_DODGGE	2014	P-DP	orange	900	1825	3	2012-2016	45	98.1	-1.3	-1.6	-0.6	6.7	114.8	1.0
RGT_HUGGO	2014	P-DP	rouge orangé	915	1870	3	2012-2016	45	102.5	-0.1	-0.2	0.2	6.7	122.7	1.2

(1) : TP = Très Précocé, P -DP = précocé à demi Précocé, DT-T = demi-tardif à tardif

(\*) : T = variétés de référence, P = variétés rappel de groupes de précocité adjacents, 1 = variétés en 1ère année de Post-Inscription, 2 = en 2ème année, 3 = en 3ème année

di : données insuffisantes

Source des essais : CTPS et Post-Inscription (ARVALIS, GEVES et PROSORGHO)  
J. LORGEOU (ARVALIS) et C. GRIZEAU (GEVES), janvier 2017

## Variétés de sorgho grain Demi-Tardives à tardives (groupe C)

variétés	année inscription	Groupe de précocité (1)	Couleur de grain	Besoins en degrés-jours semis-épiaison (seuils 6-30°C)	Besoins en degrés-jours semis-25% H2O grain (seuils 6-30°C)	Statut en VPI 2016 (*)	période expérimentation	nb d'essais retenus	% de rendement en fonction de la moyenne de la liste VPI 2016	Ecart de dates d'épiaison en nombre de jours avec la moyenne des variétés VPI 2016	Ecart en % de teneur en eau du grain avec la moyenne des variétés VPI 2016	Ecart en % de teneur en eau du grain avec la moyenne des variétés VPI 2016	Note de vigueur	hauteur des plantes en cm	note de verse
ANGGY	2013	DT - T	orange	975	1920	T	2011-2016	73	100.5	0.1	0.6	0.2	7.1	120.6	1.2
ARAKAN	2002	P-DP	rouge orangé	955	1885		2011-2014	48	95.8	-1.2	-2.6	-1.5	7.4	125.1	1.8
ARIZONA	2015	DT - T	rouge orangé	955	1910	2	2013-2016	50	103.3	-1.0	-0.4	-0.1	7.2	126.2	1.3
ARMAX	2013	P-DP	rouge orangé	940	1875		2011-2012	23	99.0	-1.8	-1.4	-0.6	6.7	121.1	1.4
BAGGIO	2013	DT - T	blanc	975	1885		2011-2014	48	97.1	0.3	0.6	0.0	7.2	123.1	1.3
BLOGG	2013	P-DP	orange	925	1865		2011-2012	23	99.0	-2.0	-1.2	-0.5	7.4	123.1	1.4
ES_ALIZE	2009	P-DP	orange	950	1880	PP	2015-2016	25	95.7	-1.5	-1.9	-1.0	6.6	117.3	0.9
ES_AQUILON	2012	DT - T	orange	970	1915		2011-2014	48	100.5	-1.4	-1.1	-0.4	7.0	121.8	1.2
ES_BOREAS	2015	DT - T	orange	970	1915	2	2013-2016	50	101.8	-1.6	-1.0	-0.5	7.2	123.2	1.1
ES_JORAN	2012	DT - T	orange	955	1910		2011-2014	48	99.7	-1.5	-0.8	-0.3	7.2	122.9	1.2
ES_LEVANTE	2014	DT - T	orange	975	1885		2012-2015	47	99.8	0.4	0.3	0.0	7.2	123.1	1.0
FUEGO_CS	2011	DT - T	rouge orangé	1010	1930	T	2011-2016	73	98.3	2.4	1.7	1.0	7.1	129.3	1.0
FULGUS	2000	DT - T	brun clair	990	1930		2011-2015	60	96.9	0.9	-0.6	-0.3	7.3	117.1	1.1
KIGGAN	IT-2012	DT - T	orange	1005	1950		2014-2014	11	95.5	3.2	3.4	2.0	5.5	123.8	di
RGT_GGABY	2014	DT - T	orange	985	1885	T	2012-2016	60	100.5	1.7	1.0	0.5	6.9	124.3	1.0

(1) : P -DP = précoce à demi Précoce, DT-T = demi-tardif à tardif

(\*) : T = variétés de référence, P = variétés rappel de groupes de précocité adjacents, 1 = variétés en 1ère année de Post-Inscription, 2 = en 2ème année, 3 = en 3ème année

di : données insuffisantes

Source des essais : CTPS et Post-Inscription (ARVALIS, GEVES et PROSORGHO)  
J. LORGEOU (ARVALIS) et C. GRIZEAU (GEVES), janvier 2017

## Variétés de sorgho fourrager Monocoupe 1

variétés	année inscription	Groupe de précocité	type d'hybride	rubrique de valeur énergétique (1)	précocité à l'épiaison (2)	précocité à la maturité (2)	Statut en VPI 2015 (*)	période expérimentation	nb d'essais retenus	% Moyenne en rendement de la liste VPI 2015	Ecart à moyenne des variétés VPI 2015 en précocité à la récolte	Ecart à moyenne des variétés VPI 2015 en précocité à l'épiaison	UFL % /kg de MS	% Moyenne en UFL de la liste VPI 2015	Digestibilité	Amidon en % de la MS	Glucides solubles en % de la MS	Note de vigueur	hauteur des plantes en cm	Note de verse
BUFFALO_GRAIN	2013	1	HS	E	DT	DT	3	2012-2015	25	90.2	-1.5	7.2	0.95	109.1	63.0	11.1	15.1	6.0	164.2	1.2
TOPSILO	2010	1	HS	DU	DP	DP	T	2010-2015	39	100.4	0.0	-3.9	0.86	98.8	62.0	23.6	9.0	5.7	174.4	1.2
VEGGA	2012	1	HS	DU	DT	DP-DT	T	2011-2015	32	102.0	1.0	-2.8	0.87	100.3	62.4	22.3	10.1	7.0	185.5	1.4
ES_HARMATTAN	2011	1	HS	DU	DP	DP	T	2010-2015	39	97.0	-0.3	-4.5	0.87	100.2	63.6	24.0	9.1	6.0	178.1	1.5
ARBATAX	IT-2011	1	HS	DU	DP	P		2011-2013	19	96.8	9.3	-6.9	0.84	96.1	60.6	25.2	6.7	7.5	205.9	1.5
SURGO	2010	1	HS	DU	DP	DP		2010-2014	31	97.0	2.8	-4.2	0.84	95.9	59.5	22.3	9.6	6.6	166.5	1.6
SUPER_SILE_18	2010	1	HTV	DU	DT	DT	T	2010-2015	39	107.5	0.8	1.8	0.83	95.0	57.8	15.1	12.8	7.2	191.3	2.0
PRIMSILLO	2010	1	HS	DU	P	P		2010-2013	26	94.5	7.4	-10.1	0.84	96.4	61.0	27.8	8.0	7.3	166.8	2.5
SUPER_SILE_20	2010	2	HTV	DU	DT	DT	T	2010-2015	39	102.9	0.0	2.2	0.84	96.7	58.6	14.0	14.9	6.1	212.0	2.9

(1) = Classification de valeur d'usage basée sur les valeurs énergétiques à la récolte, avec E = Ensilage, DU = double usages, PI = utilisation principalement industrielle

(2) : P = précoce, DP = demi Précoce, DT = Demi Tardive

(\*) : T = variétés de référence, P = variétés rappel de groupes de précocité adjacents, 1 = variétés en 1ère année de Post-Inscription, 2 = en 2ème année, 3 = en 3ème année

Source des essais : CTPS et Post-Inscription (ARVALIS, GEVES et PROSORGHO)  
J. LORGEOU (ARVALIS) et C. GRIZEAU (GEVES), janvier 2016

## Variétés de sorgho fourrager Monocoupe 2

variétés	année inscription	Groupe de précocité	type d'hybride	rubrique de valeur énergétique (1)	précocité à l'épiaison (2)	précocité à la maturité (2)	Statut en VPI 2015 (*)	période expérimentation	nb d'essais retenus	% Moyenne en rendement de la liste VPI 2015	Ecart à moyenne des variétés VPI 2015 en précocité à la récolte	Ecart à moyenne des variétés VPI 2015 en précocité à l'épiaison	UFL % /kg de MS	% Moyenne en UFL de la liste VPI 2015	Digestibilité	Amidon en % de la MS	Glucides solubles en % de la MS	Note de vigueur	hauteur des plantes en cm	Note de verse
AMIGGO	2012	2	HS	PI	T	DT	T	2010-2016	39	124.0	7.4		0.66	78.1	46.0	6.0	11.3	7.6	344.5	2.1
BIG_DRAGON	2013	2	HS	DU	photop	TT		2010-2014	29	104.2	-6.6	photop	0.87	102.3	58.2	0.6	17.8	6.1	258.1	2.2
BIG_KAHUNA	2010	2	HS	DU	photop	TT		2010-2013	23	101.4	-6.5	photop	0.86	101.7	58.9	0.6	17.3	6.6	261.1	2.7
BMR_333	IT-2003	2	HS	E	photop	T		2013-2015	15	103.9	-3.0	photop	0.91	107.1	60.3	3.6	15.8	7.4	268.1	3.4
BMR_GOLD_X	IT-2013	2	HS	E	Tps	DT		2013-2013	5	77.1	-1.1	-4.7	0.98	114.9	64.1	7.2	19.9	5.4	250.1	5.5
CHOICE	2010	2	HTV	DU	DT	DT		2010-2010	6	83.5	-0.7	-2.3	0.88	103.8	61.9	12.4	16.0	di	257.3	7.8
ELITE	2011	2	HS	E	Tps	T		2010-2015	28	79.7	-2.4	2.1	0.94	110.8	62.8	6.4	18.4	5.5	242.2	5.5
ES_ATHENA	2015	2	HS	E	DT	DT	2	2013-2016	21	93.4	0.5	-3.2	0.94	111.1	62.0	9.7	25.1	4.1	248.0	3.7
HERCULES	2010	2	HS	PI	TT	DT		2010-2013	23	132.4	3.0	14.6	0.71	83.0	47.7	1.6	14.6	7.2	336.0	2.3
NUTRITOP_STAR	IT-2014	2	HTV	DU	photop	DT	1	2015-2016	9	98.9	-5.5	photop	0.89	104.6	59.4	1.5	14.4	6.2	252.2	3.6
PHOENIX	2014	2	HS	E	Tps	T		2012-2013	11	94.2	-2.0	8.1	0.92	108.8	60.3	3.5	20.2	4.9	258.7	4.6
RGT_GGUEPARD	2014	2	HS	PI	TT	DT		2012-2015	22	132.7	2.9	12.2	0.62	73.4	44.1	1.8	13.8	7.9	349.8	2.3
SUCRO_405	IT-2009	2	HS	DU	T	DT		2010-2011	12	115.8	2.7	2.2	0.77	90.7	51.4	8.4	13.9	7.5	293.9	2.9
SUCRO_506	IT-2009	2	HTV	DU	T	DT	T	2010-2016	38	122.6	0.3	5.2	0.74	87.6	50.8	3.4	16.5	7.5	306.9	2.4
SUPER_SILE_18	2010	1	HTV	DU	DT	DT	T	2014-2016	16	100.1	0.6	-1.1	0.79	92.7	55.7	13.3	10.0	6.4	200.5	2.5
SUPER_SILE_20	2010	2	HTV	DU	DT	DT		2010-2015	34	98.3	0.8	-0.7	0.83	97.2	56.8	13.0	13.6	5.8	230.6	3.3
SWEET_VIRGINIA	2010	2	HS	E	DT	DT	T	2010-2016	26	80.1	-0.9	-2.5	0.95	111.7	64.0	13.8	13.8	6.0	253.4	6.3
SYDNEY	2011	2	HTV	E	photop	TT		2010-2013	17	98.2	-5.8	photop	0.89	104.2	59.4	2.4	16.8	6.3	253.8	2.7
TONGA	2015	2	HTV	E	DTps	DT	2	2012-2016	27	80.8	-2.4	-0.3	0.97	114.1	63.4	5.5	18.9	6.2	232.9	3.8

(1) = Classification de valeur d'usage basée sur les valeurs énergétiques à la récolte, avec E = Ensilage, DU = double usages, PI = utilisation principalement industrielle

(2) : DT = Demi Tardive, T = Tardive, TT = Très Tardive, ps = pollen stérile

(\*) : T = variétés de référence, P = variétés rappel de groupes de précocité adjacents, 1 = variétés en 1ère année de Post-Inscription, 2 = en 2ème année, 3 = en 3ème année

di = données insuffisantes

Source des essais : CTPS et Post-Inscription (ARVALIS, GEVES et PROSORGHO)

J. LORGEOU (ARVALIS) et C. GRIZEAU (GEVES), janvier 2017

# Les conduites de culture

 **Implantation (date et densité de semis)**

 **Le désherbage**

 **La fertilisation N.P.K.**

 **L'irrigation**

## Implantation (date et densité de semis)

Le sorgho est une culture exigeante à l'implantation. Sa graine est de petite taille et ses besoins en température sont plus élevés que les autres cultures d'été. Il convient donc de soigner la préparation du lit de semences et la qualité du semis pour obtenir un contact sol-graine satisfaisant et de semer sur un sol réchauffé (la température du sol doit être supérieure à 12°C) pour assurer une levée rapide et régulière. De fait, la période optimale de semis se situe au cours de la première quinzaine de mai ou au plus tôt à partir du 20 avril dans parcelles saines se réchauffant facilement.

L'utilisation d'un semoir monograine est à privilégier. Il assure une maîtrise de la densité de semis, une régularité de profondeur et de répartition des semences sur la ligne et permet la réalisation de binages.

La densité de semis doit prendre en compte plusieurs facteurs. Plus une variété est précoce, plus faible est l'indice foliaire et le nombre de grains sur sa panicule. De ce fait, les variétés les plus précoces nécessitent des densités de peuplement plus élevées que des variétés plus tardives.

La densité de semis doit être adaptée également à la réserve utile du sol. En conditions séchantes, les

peuplements trop élevés favorisent une forte production de biomasse, ce qui accentue les phénomènes de concurrence précoce entre les plantes et accélèrent l'épuisement de la réserve en eau. En cas de stress hydrique précoce, les difficultés d'épiaison sont accentuées. En situation irriguée ou dans les milieux à forte réserve en eau, les densités de peuplements plus élevés sont valorisées et permettent de maximiser le rendement. De même, en semis tardifs, le nombre de grains par panicule est toujours plus faible, et de ce fait, la densité de semis doit être sensiblement augmentée.

La **répartition spatiale** des plantes est aussi un facteur d'optimisation et de gestion de la compétition des plantes sur les rangs. Même si ce sont les équipements en semoir qui conditionnent cet aspect, pour les fortes densités, il est recommandé de resserrer les inters rangs qui varient en sorgho grain de 30 à 75 cm.

Enfin, dans tous les cas il faut tenir compte du taux de perte à la levée. En bonnes conditions, il se situe autour de 15-20% mais il peut être plus élevé si les conditions d'implantation sont défavorables (mauvaise qualité de semis, sol froid, ...).

### Recommandations de densité de semis en milliers de graines par hectare

➤ **Sorgho grain :**

Groupe de Précocité	Modede culture	Objectif de peuplement (plantes /ha)	Densité de semis recommandée (graines/ha)	
			Bonnes conditions de levée (20% de perte)	Conditions de levée plus défavorables
Très Précoce	Sols moyennement profonds et culture en sec	260 à 300 000	325 à 370 000	Majorer de 10% si les conditions de semis sont difficiles (semis direct, semis sur sols très motteux, situation ave risque de conditions fraîches...)
	Sols profonds et/ou cultures irriguées	300 à 350 000	370 à 430 000	
Précoce 1/2 Précoce	Sols moyennement profonds et culture en sec	220 à 260 000	270 à 320 000	
	Sols profonds et/ou cultures irriguées	260 à 300 000	320 à 380 000	
½ Tardif-Tardif	Sols moyennement profonds et culture en sec	200 à 240 000	250 à 300 000	
	Sols profonds et/ou cultures irriguées	240 à 290 000	300 à 360 000	

➤ **Sorgho fourrager mono coupe :**

Ecartement inter rangs (cm)	Conditions de semis favorables		Conditions de semis plus défavorables
	Variétés ensilage et double usage	Variétés à usage principalement industriel	
40 à 50	210 à 250	230 à 270	Majorer de 10% si les conditions de semis sont difficiles (semis direct, semis sur sols très motteux, situation avec risque de conditions fraîches...)
50 à 60	190 à 230	210 à 250	
60 à 80	180 à 220	200 à 240	

## Plages de semis recommandés

Groupes de précocité	Très précoce	Précoce 1/2 précoce	1/2 tardif tardif
Pays de la Loire, Nord Poitou Charentes, Sud région Centre, Nord Rhône-Alpes	01/05 au 20/05	-	-
Sud Poitou-Charentes, Plaine de Lyon	01/05 au 25/05	01/05 au 15/05	-
Aquitaine, Midi-Pyrénées, Languedoc- Roussillon, Sud Rhône-Alpes, PACA	20/04 au 25/06	20/04 au 20/05	-

La qualité de l'implantation, avec l'objectif d'une levée rapide et régulière, va également faciliter la gestion du désherbage pour laquelle le sorgho ne dispose pour l'instant que de solutions de postlevée.

## Le désherbage

Le sorgho est une culture sensible à la concurrence précoce des mauvaises herbes. La réussite du désherbage est un des points clé de l'itinéraire. C'est la maîtrise des graminées estivales qui est la plus délicate à assurer.

Dans un premier temps, le semis doit être réalisé sur un sol propre et il faut éviter les parcelles fortement envahies en graminées estivales, surtout le panic faux-millet et le sorgho d'alep pour lesquels il n'existe pas de solutions de lutte chimique dans la culture.

Il est important que le sorgho lève rapidement et de manière homogène pour faciliter la maîtrise des

adventices en assurant un recouvrement de l'inter-rang. Cela nécessite de soigner l'implantation de la culture par un semis régulier et à une profondeur suffisante (3 à 4 cm) permettant de limiter la sensibilité aux herbicides, en particuliers les antigraminées racinaires utilisés sur sols filtrants.

Par ailleurs, il est conseillé de ne pas semer trop tôt pour permettre au sorgho une installation rapide qui diminuera la sensibilité aux herbicides et à la concurrence des mauvaises herbes.

### DIFFERENTES STRATEGIES POSSIBLES

Les stratégies présentées ci-dessous sont liées à la gamme de solutions disponibles. L'autorisation de nouveaux produits pourrait modifier les stratégies et en particuliers les époques d'intervention.

#### Les époques de traitement

L'application de **post-semis pré-levée** est maintenant accessible avec l'homologation en 2016 de deux herbicides : Alcance Sync Tec (Belchim CropProtection) et Calliprime\_Xtra (Syngenta Agro). Ces deux herbicides utilisés en pré-levée du sorgho uniquement permettront entre autre de regrouper la levée des graminées estivales et ainsi de positionner les herbicides racinaires de type chloroacétamides à partir de 3 feuilles dans des conditions optimales d'efficacité et notamment sur des graminées non levées ou très jeunes (voir graphiques n°1 et n°2 ci-dessous). Il est également possible d'utiliser un autre herbicide à base de mésotrione, il s'agit de Temsa 100 (Belchim CropProtection) à la dose maximale de 1 l/ha en pré stricte.

**La post-levée précoce au stade 3 feuilles du sorgho :**

Pour des informations plus complètes sur les herbicides, consulter le dépliant Variétés et Protection du Sorgho Edition 2017.

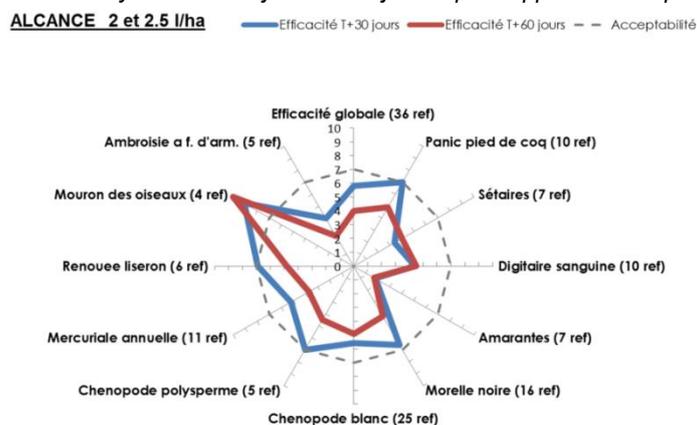
Il est important d'intervenir sur des graminées en cours de levée et ne dépassant pas le stade 2-3 feuilles. Cette application peut être choisie également pour combattre des dicotylédones classiques. Là encore, l'humidité superficielle du sol au moment du traitement et dans les jours qui suivent est primordiale pour la réussite du désherbage notamment pour les herbicides à pénétration racinaire.

L'application à 3 feuilles du sorgho assure une bonne marge de sélectivité des produits vis-à-vis de la culture.

**La post-levée au stade 4-8 feuilles du sorgho (T2):**

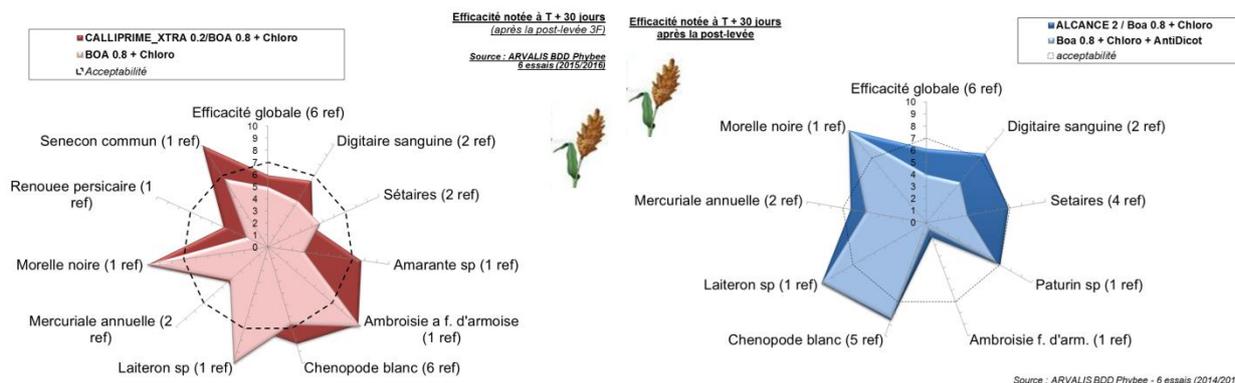
C'est un traitement qui vise essentiellement les dicotylédones (annuelles ou vivaces) et qui nécessite une levée groupée des adventices allant du stade plantule à 4 feuilles.

**Graphique n°1 :** Efficacité d'Alcance Sync Tec à 30 jours et 60 jours après application de pré-levée.

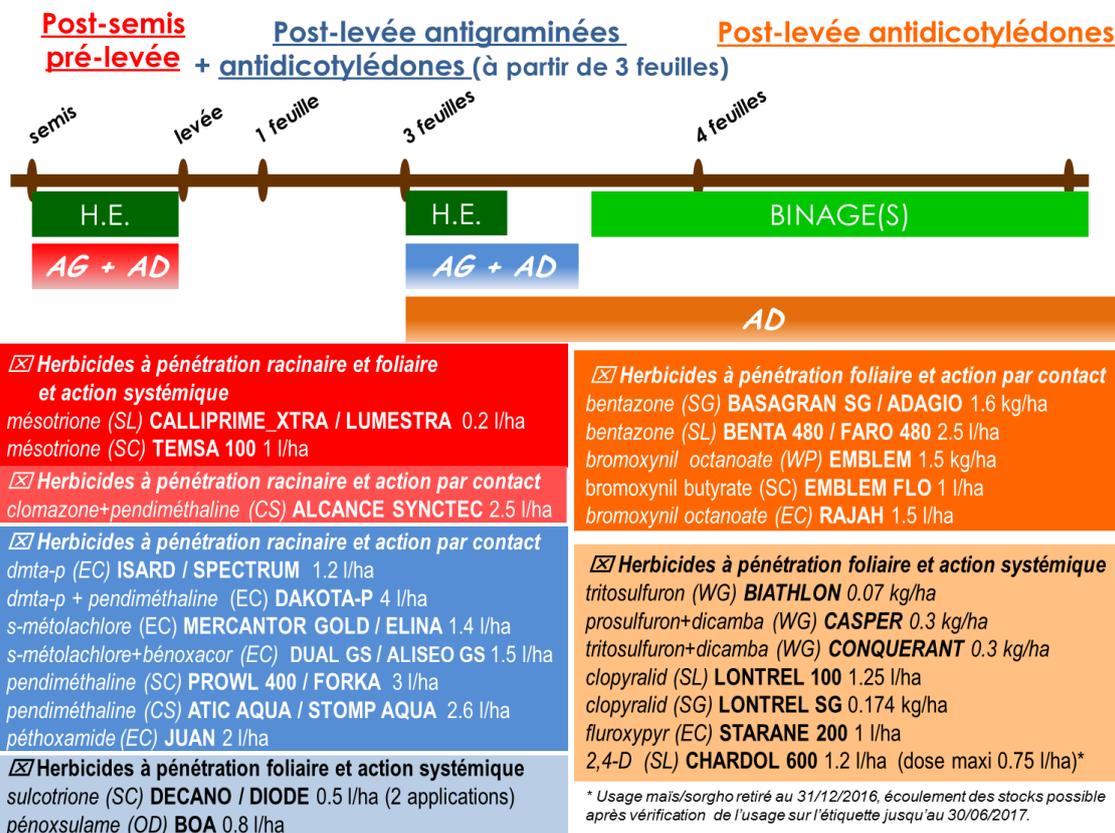


source : ARVALIS, BDD Phytbee (36 essais 2012-2016)

**Graphique n°2** : Apport de Calliprime\_Xtra et Alcance Sync Tec en pré-levée dans des stratégies de désherbage du sorgho.



**Le désherbage du sorgho** : herbicides et positionnement



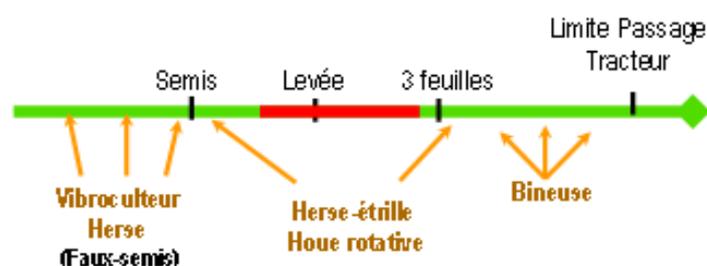
**Une culture adaptée au désherbage mécanique**

Les solutions de désherbage mécanique permettent de compléter et de sécuriser la maîtrise des mauvaises herbes dans la culture. Il est possible de positionner un passage de herse étrille ou de houe rotative quelques jours après le semis (technique du passage « à

l'aveugle ») en ayant pris soin de semer un peu plus profondément.

Un (ou plusieurs) binage(s) (avec buttage) peuvent être réalisés vers le stade 5-6 feuilles du sorgho.

## Désherbage mécanique du sorgho



### Le catalogue des usages

L'Arrêté du 26 mars 2014 paru au Journal Officiel du 30 mars 2014, dans un objectif de simplification administrative, définit les modalités de mise en œuvre du catalogue national des usages phytopharmaceutiques. Dans ce nouveau catalogue le sorgho apparaît comme rattaché à la culture du maïs (culture de référence) tout comme le millet, le moha, le miscanthus et le panic (dont Switchgrass) à compter du **1<sup>er</sup> avril 2014**. Ainsi, comme indiqué dans l'article 3 de

cet arrêté : « Les décisions d'AMM et de permis dont un usage vise une culture « de référence » sont valables pour le même usage sur les cultures « rattachées » ».

Dorénavant, tous les herbicides bénéficiant d'une AMM sur maïs peuvent être autorisés sur sorgho sauf dispositions contraires. En effet, la sélectivité sur la culture du sorgho n'est pas assurée pour l'ensemble des herbicides maïs et peut nécessiter des conditions particulières d'utilisation de ces produits.

*Les restrictions et recommandations qui suivent sont éditées par ARVALIS-Institut du végétal, sur la base de résultats d'essais menés sur sorgho (se reporter au dépliant sorgho\_2017).*

### La situation des herbicides maïs pour la culture du sorgho:

#### 1- Herbicides à action racinaire

##### a. En post-semis et pré-levée de la culture

❖ *Herbicides à spectre antigaminées et/ou antiodicotylédones*

Spécialités commerciales	Firmes	Composition	Dose utilisable sur sorgho	Dispositions par rapport au nouveau catalogue des usages	Risque de phytoxicité et stade optimum
Alcance Sync Tec	Belchim CropProtection	clomazone 43 g/l + pendiméthaline 298 g/l	2.5 l	Utilisation possible	pré uniquement
Calliprime Xtra, Lumestra480	Syngenta Agro	mésotrione 480 g/l	0.2	Utilisation possible	pré uniquement
Temsa 100, Haldis 100, Logano 100, Osorno 100	Belchim CropProtection	mésotrione 100 g/l	1 l	Utilisation possible	pré uniquement

##### b. En post-levée de la culture

Ces herbicides ne sont utilisables qu'à partir de 3 feuilles du sorgho pour des raisons de sélectivité et à des doses pouvant être réduite par rapport à la dose maïs cependant il est nécessaire d'intervenir sur des adventices très jeunes (1 à 2 feuilles).

❖ *Herbicides à spectre antigaminées*

Spécialités commerciales	Firmes	Composition	Dose utilisable sur sorgho	Dispositions par rapport au nouveau catalogue des usages	Risque de phytoxicité et stade optimum
Isard, Spectrum	BASF France Agro	dmta-P 720 g/l	1.2 l	Utilisation possible	3 F
Juan	Chemino va	péthoxamide 600 g/l	2 l	Utilisation possible	3 F
Mercantor Gold	Syngenta Agro	S-métolachlore 960 g/l	1.4 l	Utilisation possible	3 F
Dual Gold Safeneur, Aliseo Gold Safeneur	Syngenta Agro	S-métolachlore 915 g/l + bénomolac 45 g/l	1.5 l	Utilisation possible	3 F

❖ *Herbicides à spectre antidiacylédones*

Spécialités commerciales	Firmes	Composition	Dose utilisable sur sorgho	Dispositions par rapport au nouveau catalogue des usages	Risque de phytotoxicité et stade optimum
Merlin Flex x, Belledone flex x	Bayer CropScience	isoxaflutole 44g/l + cyprosulfamide 44 g/l	-	O	O
Atic Aqua	BASF France Agro	pendiméthaline 455 g/l	2.6 l	Utilisation possible	3 F
Prowl 400	BASF France Agro	pendiméthaline 400 g/l	3 l	Utilisation possible	3 F

**0 : manque d'information ou non autorisé sur la culture**

❖ *Herbicides à large spectre*

Spécialités commerciales	Firmes	Composition	Dose utilisable sur sorgho	Dispositions par rapport au nouveau catalogue des usages	Risque de phytotoxicité et stade optimum
Adengo, Koloss	Bayer CropScience	isoxaflutole 50 g/l + thiencazone-méthyl 20 g/l + cyprosulfamide 33 g/l	-	Déconseillé	
Dakota P, Wing P, Beloga P	BASF France Agro	pendiméthaline 250 g/l + dmta-p 212.5 g/l	4 l	Utilisation possible	3 F
Camix, Calibra	Syngenta Agro	S-métolachlore 400 g/l + mésotrione 40 g/l + benoxacor 20 g/l	-	Déconseillé	

**2- Herbicides à action majoritairement foliaires (à partir de 3 feuilles du sorgho)**

❖ *Herbicides à spectre antidiacylédones*

Spécialités commerciales	Firmes	Composition	Dose utilisable sur sorgho	Dispositions par rapport au nouveau catalogue des usages	Risque de phytotoxicité et stade optimum
Basagran SG, Adagio SG	BASF France Agro/ Phyteurop	bentazone 870 g/kg	1.6 kg	Utilisation possible	
Benta 480 SL, Fabassol 480, Faro 480	Nufarm SAS/ Sapec Agro	bentazone 480 g/l	2.5 l	Utilisation possible	
Emblem, Impérial	Nufarm SAS	bromoxynil octanoate 200 g/kg	1.5 kg	Utilisation possible	
Rajah, Bromoxan, Manille	Nufarm SAS	bromoxynil octanoate 235 g/l	1.5 l	Utilisation possible	
Emblem Flo, Maya	Nufarm SAS	bromoxynil butyrate 400 g/l	1 l	Utilisation possible	

**0 : manque d'information ou non autorisé sur la culture**

❖ *Herbicides à large spectre*

Spécialités commerciales	Firmes	Composition	Dose utilisable sur sorgho	Dispositions par rapport au nouveau catalogue des usages	Risque de phytotoxicité et stade optimum
Pampa, Nisshin, Elite4sc, Fomet4sc, Samson4sc, Squash, Mistral	Belchim CropProtection	nicosulfuron 40 g/l	-	Déconseillé	
Nicozea, Monarque, Nicaragua, Nicostar, Sajon	Sapec Agro	nicosulfuron 40 g/l	-	Déconseillé	
Ritmico, Victus	DuPont Solutions	nicosulfuron 40 g/l	-	Déconseillé	
PampaPremium 6od, NisshinPremium 6od, FometPremium 6od, ElitePremium 6od, SamsonPremium 6od	Belchim CropProtection	nicosulfuron 60 g/l	-	Déconseillé	
Accent 75WG, Drapo	DuPont Solutions	nicosulfuron 750 g/kg	-	Déconseillé	
Nic-it	Chemina Agro France	nicosulfuron 240 g/l	-	Déconseillé	
Primero, Tucson	Adama				
Pantani	Philagro	nicosulfuron 40 g/l	-	Déconseillé	
Shiver	Nufarm SA				
Tarot, Bridge	DuPont Solutions	rimsulfuron 250 g/kg	-	Déconseillé	
Olorim WG, Sumatra	Sapec Agro				

Spécialités commerciales	Firmes	Composition	Dose utilisable sur sorgho	Dispositions par rapport au nouveau catalogue des usages	Risque de phytoxicité et stade optimum
Border	Chemnova Agro France	mésotrione 100 g/l	-	O	O
Callisto, Callido, Caluma, Luméo	Syngenta agro	mésotrione 100 g/l	-	Déconseillé	
Elypse 50 WG	DeSangosse	mésotrione 500 g/kg	-	O	O
Mésostar, Spondor	Phyteurop	mésotrione 100 g/l	-	O	O
Decano, Rikki, Sulcotriona, Veneur Diode	Sapac Agro Adama	sulcotrione 300 g/l	2 X 0.5 l	Utilisation possible	
Laudis WG, Vidél, Imotep	Bayer CropScience	tembotrione 200 g/kg + isoxadifen-éthyl 100 g/kg	-	Déconseillé	
Auxo, Hydris	Bayer CropScience	tembotrione 50 g/l + isoxadifen-éthyl 25 g/l + bromoxynil octanoate 262 g/l	-	O	O
Elumis, Choriste	Syngenta Agro	mésotrione 75 g/l + nicosulfuron 30 g/l	-	Déconseillé	
Arigo, Soltis Trio	DuPont Solutions	mésotrione 36 % + nicosulfuron 12 % + rimsulfuron 3 %	-	Déconseillé	
Monsoon-Active, Mondine	Bayer CropScience	thiencarbazone-méthyl 10 g/l + foramsulfuron 30 g/l + cyprosulfamide 15 g/l	-	Déconseillé	
Souverain OD, Picton OD Ducanti	Sapac Agro Phyteurop	sulcotrione 150 g/l + nicosulfuron 20 g/l	-	Déconseillé	

**0 : manque d'information ou non autorisé sur la culture**

❖ *Dés herbage des vivaces et des adventices difficiles*

Spécialités commerciales	Firmes	Composition	Dose utilisable sur sorgho	Dispositions par rapport au nouveau catalogue des usages	Risque de phytoxicité et stade optimum
Cambio	DeSangosse	bentazone 320 g/l + dicamba 90 g/l	-	O	O
Kart, Starane Gold BackPack, Crow	Dow Agrosiences Adama	florasulam 1 g/l + fluroxypyr 100 g/l	-	O	O
CallistoPlus, CallidoPlus, CalumaPlus, LuméoPlus	Syngenta Agro	mésotrione 50 g/l + dicamba 120 g/l	-	O	O
Casper	Syngenta Agro	prosulfuron 50 g/kg + dicamba 500 g/kg	0.3 kg	Utilisation possible	
Conquérant, Arrat DF	BASF France Agro	tritosulfuron 125 g/kg + dicamba 600 g/kg	0.3 kg	Utilisation possible	
Lontrel 100	Dow Agrosiences	clopyralid 100 g/l	1.25 l	Utilisation possible	
Lontrel SG	Dow Agrosiences	clopyralid 720 g/kg	0.174 kg	Utilisation possible	

**0 : manque d'information ou non autorisé sur la culture**

Spécialités commerciales	Firmes	Composition	Dose utilisable sur sorgho	Dispositions par rapport au nouveau catalogue des usages	Risque de phytoxicité et stade optimum
Chardol 600	Nufarm SAS	2,4-D (sel de diméthylamide) 600 g/l	1.2 l	Utilisation possible	<b>jusqu'à 6F (0.75l/ha)</b>
Banvel 4S	Syngenta Agro	dicamba 480 g/l	-	O	O
Cadence, Oceal	Syngenta Agro, Nufarm SAS	dicamba 700 g/kg	-	O	O
Starane 200	Dow Agrosiences	fluroxypyr 200 g/l	1 l	Utilisation possible	

**0 : manque d'information ou non autorisé sur la culture**

❖ *Herbicides foliaires de complément*

Spécialités commerciales	Firmes	Composition	Dose utilisable sur sorgho	Dispositions par rapport au nouveau catalogue des usages	Risque de phytoxicité et stade optimum
Peak	Syngenta Agro	prosulfuron 750 g/kg	-	O	O
Harass	Chemnova	thifensulfuron-méthyl 750 g/kg	-	O	O
Biathlon	DeSangosse	tritosulfuron 714 g/kg	0.07 kg	Utilisation possible	

## Fertilisation N, P et K

### Une plante qui consomme beaucoup d'éléments minéraux ...

Pour assurer sa croissance, son développement et pour produire du grain, le sorgho puise des quantités assez importantes d'éléments minéraux dans le sol.

Certains sont en grande partie exportés avec le grain, d'autres sont presque intégralement restitués au sol avec les résidus de culture comme nous le montre le tableau ci-dessous.

	Besoins moyens de la plante pour produire 1 quintal de grains (en kg d'éléments)	Teneur moyenne en éléments minéraux du grain (kg / q à 15% d'eau)	Restitution au sol
Phosphore (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	1.0	0.70	20 à 30%
Potassium (K <sub>2</sub> O)	2.5	0.35	80 à 85%
Calcium (CaO)	1.0	0.5	50 à 60%
Magnésium (MgO)	0.8	0.3	60 à 70%

### ... mais qui en restitue la plus grande partie au sol

Ainsi, 40% de l'azote mobilisé par la culture reviennent au sol sous forme organique soit 60 à 80 kg d'azote qui sont intégrés dans l'humus du sol.

Pour le phosphore, l'essentiel de ce qui est absorbé est exporté avec le grain.

A l'inverse, le potassium est absorbé en grande quantité, mais est en grande partie restitué par les résidus de récolte.

D'autres éléments minéraux sont nécessaires pour assurer le bon développement des plantes (Ca, Mg, oligoéléments) mais le sol les fournit le plus souvent en quantité suffisante.

## AZOTE

Grâce à son aptitude à puiser l'eau dans le sol, le sorgho a également une grande capacité à y prélever l'azote minéral. De ce fait les apports d'azote par les engrais peuvent être modérés.

L'ajustement de la dose d'engrais azoté à la parcelle passe par un calcul rigoureux des besoins en azote du sorgho et des fournitures totales en azote : reliquat au semis, minéralisation de l'humus, effet direct des apports organiques... Pour viser une efficacité maximale, le choix de la date et de la forme de l'apport est important.

### Estimer les besoins en azote de la culture

Le calcul de la dose optimale d'engrais azoté à apporter sur sorgho nécessite d'adopter une démarche qui passe par plusieurs étapes dont la première vise à déterminer le besoin d'azote de la culture. Il est fonction du niveau de production visé et du type de production : grain ou (Tableau 1).

*Besoins en azote de la culture = objectif de rendement x besoin unitaire*

### Quantité d'azote absorbée par le sorgho pour produire une unité de production

Type de production	Potentiel de production	Besoin unitaire (kg N/unité de production)
Sorgho grain	< 50 q/ha	2,9
	50 – 80 q/ha	2,5
	80 – 100 q/ha	2,3
	> 100 q/ha	2,1
Sorgho fourrage monocoupe	< 10 T MS/ha	16
	10 – 15 T MS/ha	14
	> 15 T MS/ha	12,5

### **Estimer les fournitures totales d'azote**

Une fois les besoins en azote de la culture calculés, il faut estimer les fournitures totales d'azote. Elles sont constituées à minima de l'azote présent dans le sol au moment du semis, et de la minéralisation de l'humus.

### **Estimer la quantité d'azote présent dans sol au moment du semis**

Il est nécessaire de connaître la quantité d'azote présent au moment du semis dans le sol, notamment pour calculer la dose d'azote à apporter au semis (cf. ci-dessous). Il existe plusieurs moyens d'y accéder : la mesure du reliquat d'azote minéral sur la profondeur d'enracinement, les synthèses des campagnes de mesure du reliquat diffusées annuellement dans certaines régions, ou alors par modélisation comme dans le Sud-Ouest de la France.

### **Calculer la quantité d'azote issue de la minéralisation de l'humus**

Le sorgho étant une culture d'été, la minéralisation de l'humus du sol est intense à cette période, surtout si la culture est irriguée. Il convient donc d'intégrer au plan de fumure la quantité d'azote issue de la minéralisation de l'humus entre le semis et le stade maturité physiologique. Cette quantité dépend du type de sol, de l'irrigation ou non de la parcelle, et de la longueur du cycle. Il existe un référentiel de ces valeurs par région.

### **Calculer les effets directs des apports organiques récents**

Dans le cas d'apports organiques avant sorgho, il est impératif de calculer leur contribution à la fourniture d'azote. La valeur fertilisante d'un apport organique dépend de la quantité de matière épanchée, de sa teneur en azote et du coefficient d'équivalence d'un engrais minéral (Keq).

### **Réaliser l'apport principal entre 4 et 10 feuilles**

L'objectif est d'apporter l'azote au bon moment afin de suivre au plus près les besoins de la culture au cours de

sa croissance. Les besoins en azote du sorgho deviennent importants après le stade 10 feuilles. Pour couvrir au mieux cette période, l'apport principal doit être réalisé entre 4 et 10 feuilles, l'idéal étant de l'appliquer autour des stades 6-8 feuilles. Cependant, un apport au semis est possible lorsque le reliquat azote dans le sol est inférieur à 60 kg/ha. Une dose de 40 kg/ha suffit à satisfaire les besoins d'azote des jeunes plantes jusqu'à 10 feuilles.

### **Attention aux pertes par volatilisation**

Reste à choisir la forme d'engrais. L'efficacité de l'engrais apporté après le stade 4 feuilles du maïs dépend principalement des pertes par voie gazeuse, soit d'ammoniac provenant des engrais ammoniacaux et uréiques, soit dans une moindre mesure d'azote moléculaire et d'oxydes d'azote provenant de la réduction du nitrate lorsque le sol est très humide. L'ammonitrate, le sulfate d'ammonium et le phosphate d'ammonium ont des efficacités équivalentes. En revanche, l'urée est particulièrement sensible aux pertes par volatilisation. L'enfouissement dans le sol de l'urée à 10-15 cm de profondeur lui confère la même efficacité que l'ammonitrate. En cas d'application en surface, il convient de biner rapidement pour améliorer l'efficacité de l'engrais. Dans ce dernier cas, la dose doit néanmoins être majorée d'environ 15 %, si la réglementation en vigueur dans la région le permet pour les parcelles en zones vulnérables.

### **Stade et forme**

L'azote contribue essentiellement à la détermination du nombre de grains par panicule, il faudra donc l'apporter impérativement avant le stade gonflement (formation des gamètes - 12 feuilles).

En sol filtrant ou superficiel, pour limiter les pertes, éviter des apports précoces avant 6 feuilles.

Dans les autres situations, en sec : un seul apport au semis est suffisant, en irrigué : un 1er apport au semis suivi d'un 2ème apport avant la 1ère irrigation (au plus tard 10-12 feuilles).

## **PHOSPHORE ET POTASSIUM**

Les travaux récents ont montré que les variétés actuelles de sorgho peuvent être considérées comme peu exigeantes vis-à-vis du phosphore et du potassium.

La fertilisation phosphatée et potassique n'est donc nécessaire que lorsque la disponibilité de ces éléments dans le sol est insuffisante pour satisfaire les besoins des jeunes plantes. Dans ce cas l'apport d'engrais P et/ou K se justifie. Son efficacité sur l'alimentation minérale de la culture est maximale pour les engrais solubles dans l'eau et lorsque l'apport est réalisé près du semis.

La localisation proche de la graine au semis accroît l'efficacité des engrais P et K par rapport à leur incorporation dans le sol par le labour (à défaut, la localisation dans le lit de semence est une solution à privilégier).

Les doses nécessaires lorsque les engrais sont appliqués selon les préconisations d'emploi les plus efficaces figurent dans le tableau ci-dessous.

## PRECONISATIONS P ET K

Dose conseillée de P2O5 ou K2O (en kg/ha) :

= Coefficient multiplicatif des exportations x rendement aux normes (q/ha) x Teneur en P2O5 ou K2O dans les exportations (kg P2O5 ou K2O par unité de rendement aux normes) avec un supplément éventuel dû aux exportations de résidus du précédent.

**Grille de calcul des doses à apporter (coefficients multiplicatifs des exportations) :**

Nb. d'années sans apport depuis la dernière fertilisation	Teneur du sol Positionner la teneur par rapport aux seuils						
	Trenf.	Timp.	Timp.	Timp.	Timp.	Timp.	
		-10%		+10%	x2	x3	
	▼	▼	▼	▼	▼	▼	
P2O5							
<b>0</b>	1.6	1.0	1.0	0	0	0	0
<b>1 an</b>	1.8	1.2	1.0	1.0	0.8	0	0
<b>2 ans ou plus</b>	2.0	1.7	1.5	1.2	1.0	0.6	0
K2O							
<b>0</b>	1.2	1.0	1.0	0	0	0	0
<b>1 an</b>	1.2	1.0	1.0	0	0	0	0
<b>2 ans ou plus</b>	1.2	1.2	1.0	1.0	1.0	0	0

Les valeurs des teneurs-seuils Timpasse (Timp.) et Trenforcé (Trenf.) par classe d'exigence sont définies régionalement par type de sol.

# L'irrigation

Le sorgho est une des plantes cultivées les moins exigeantes en eau. Ses besoins totaux (réserve du sol + pluie + irrigation) sont de l'ordre de 400 à 500 mm. En outre, grâce à son système racinaire performant, il est capable d'extraire et d'utiliser avec plus d'efficacité l'eau du sol.

La capacité d'adaptation du sorgho au stress hydrique est bien connue. Cependant, elle a des limites qui ont été bien mises en évidence ces dernières années. Des différences de l'ordre de 40 q/ha ont été obtenues entre des cultures irriguées et des conduites en sec.

L'irrigation est donc nécessaire si l'on veut régulariser les rendements et atteindre le potentiel des variétés.

## LES PERIODES SENSIBLES

La période la plus sensible au manque d'eau se situe à partir du gonflement jusqu'à la floraison.

En cas de stress pendant cette période, la fertilité des panicules est systématiquement affectée.

Avant cette période, c'est-à-dire du stade 8 feuilles jusqu'au gonflement, un besoin en eau non satisfait risque de perturber l'épiaison de certaines variétés et affectera la fertilité des panicules.

La période de remplissage des grains est peu sensible.

## COMMENT IRRIGUER ?

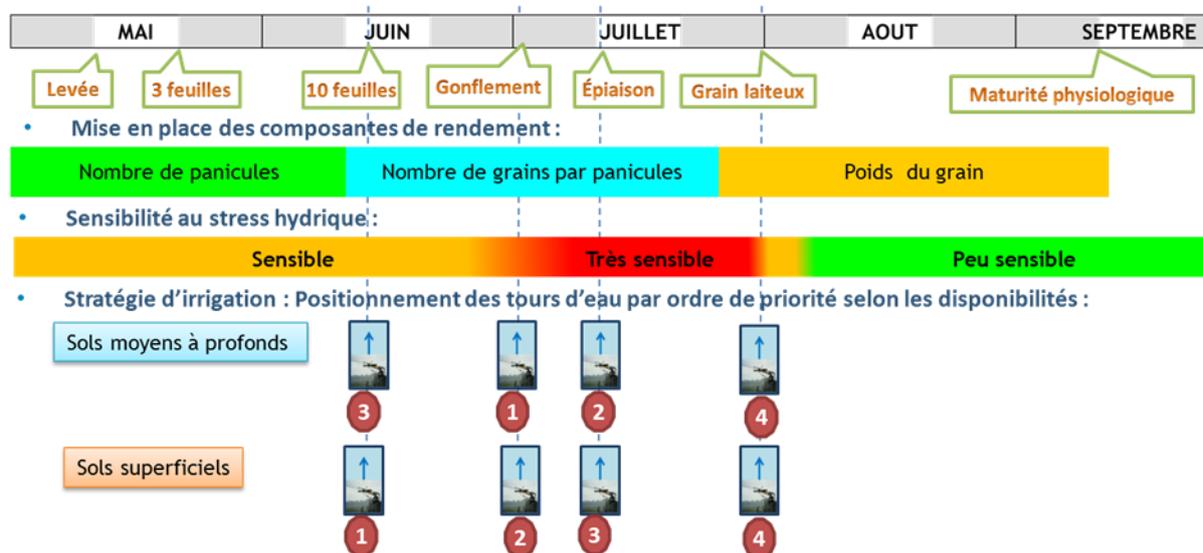
La stratégie d'irrigation sera fonction de la disponibilité de l'eau et du matériel d'irrigation.

Nous distinguerons donc le SORGHO NON PRIORITAIRE et le SORGHO PRIORITAIRE par rapport aux cultures irriguées.

## SORGHO NON PRIORITAIRE

Le principe est de satisfaire les besoins en eau des autres cultures irriguées (maïs, soja, cultures spéciales) avant ceux du sorgho. Les apports d'eau sur sorgho

seront limités : entre 1 et 4 apports de 30-40 mm. L'objectif recherché est une efficacité maximale de l'eau d'irrigation par un bon positionnement.



En sols profonds, le premier apport aura lieu au gonflement et le dernier 15 jours après épiaison.

Avec 3 irrigations, on se rapproche du potentiel.

En région toulousaine, par exemple, on atteindra le potentiel :

- ▶ 7 ans/10 en terrefort
- ▶ 5 ans/10 en terrefort superficiel
- ▶ 9 ans/10 en alluvions profonde

## SORGHO PRIORITAIRE

L'objectif est d'atteindre le potentiel des variétés de sorgho.

La stratégie sera la suivante :

Au stade 10 feuilles du sorgho, s'il n'y a pas eu de pluie significative (>20 mm) effectuer la première irrigation. En sol très profond on pourra attendre le stade gonflement.

Apporter 35 mm tous les 10 à 12 jours ou 40 mm tous les 10 jours en climat séchant (Sud-Est, Drôme)

Pour une pluie supérieure à 10 mm interrompre le tour d'eau pendant une durée de  $\frac{\text{pluie}}{4} = \text{jours}$ .

Le dernier tour d'eau débutera 15 à 20 jours après l'épiaison.

### Exemple de conduite en année sèche

Région	Sol	DOSE
Toulousaine	Terrefort ou coteaux	3 à 4 fois 35 mm
Agen	" "	2 à 3 fois 35 mm
Charente-Maritime	Groie moyenne	4 fois 35 mm
Castelnaudary	Terrefort	4 à 5 fois 40 mm
Drôme	Argilo-calcaire	5 à 6 fois 40 mm

Les sondes tensiométriques permettant des mesures au-delà de 70 cbar sont très utiles pour piloter les irrigations.

On pourra utiliser les recommandations suivantes, indiquant les seuils à ne pas dépasser en terrefort.

Au stade 10 feuilles	30 cm	70 cbar
	60 cm	10 cbar
	90 cm	10 cbar
Au gonflement	30 cm	100 cbar
	60 cm	50 cbar
	90 cm	20 cbar
Pendant la floraison	60 cm	100 cbar
20 jours après épiaison	60 cm	120 cbar

**ARVALIS**  
Institut du végétal

3 rue Joseph et Marie Hackin  
75116 Paris  
Tél. 01 44 31 10 00  
Fax 01 44 31 10 10  
[www.arvalisinstitutduvegetal.fr](http://www.arvalisinstitutduvegetal.fr)

membre de :

