

# CHOISIR et décider



SORGHO

Janvier 2013



© ARVALIS - Institut du végétal  
Janvier 2013  
ISSN 1620-9885 / ISBN 978-2-8179-0147-3  
Prix : 20 € TTC



Membre de



Avec la participation financière du Compte d'Affectation Spéciale pour le Développement Agricole et Rural (CASDAR),  
géré par le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement du territoire

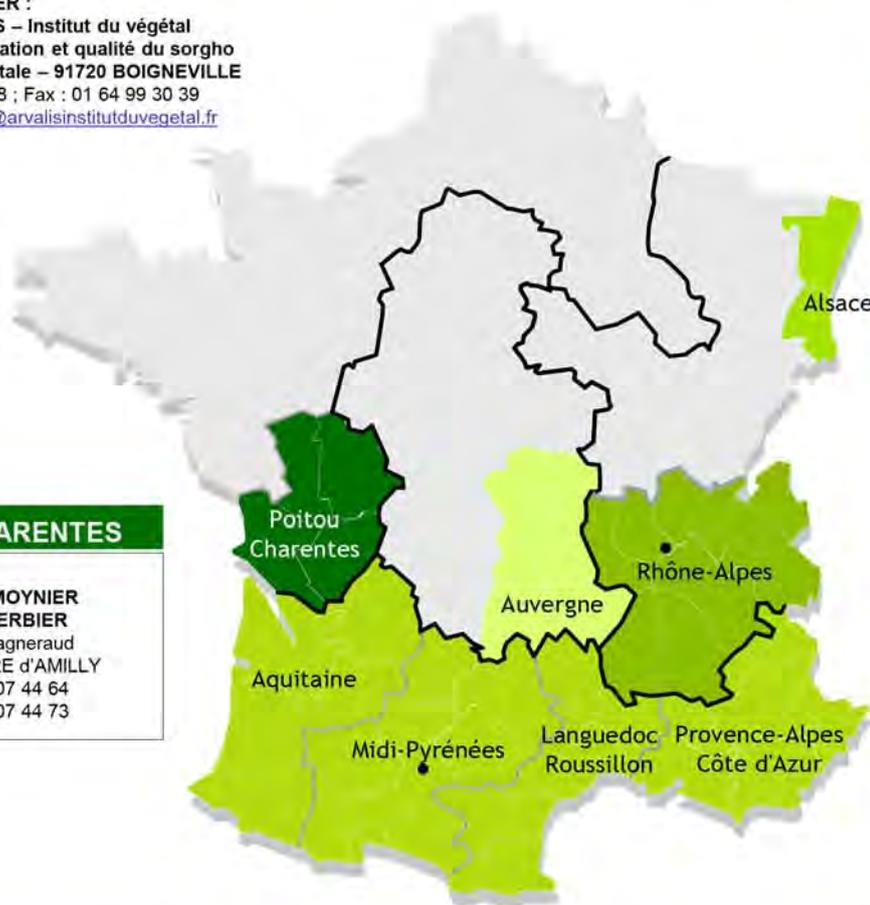
**Jean-Luc VERDIER : ingénieur UNIP/ARVALIS – Institut du végétal**

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  
Responsable 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)

**Josiane LORGEOU :**  
Ingénieur ARVALIS – Institut du végétal  
Responsable des 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-Paul METAYER :**  
Ingénieur ARVALIS – Institut du végétal  
Responsable utilisation et qualité du sorgho  
Station Expérimentale – 91720 BOIGNEVILLE  
Tél. : 01 64 99 22 88 ; Fax : 01 64 99 30 39  
e-mail : [jp.metayer@arvalisinstitutduvegetal.fr](mailto:jp.metayer@arvalisinstitutduvegetal.fr)



### ALSACE

**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

### AUVERGNE

**Chloé MALAVAL-JUERY**  
Biopôle Clermont-Limagne  
63360 St-BEAUZIRE  
Tél. : 04 73 33 42 10  
Fax : 04 73 33 42 15

### RHÔNE - ALPES

**Michel MANGIN**  
**Christine DESPESE**  
Ferme expérimentale  
de Marcellas  
26800 ÉTOILE/RHÔNE  
Tél. : 04 75 60 66 33  
Fax : 04 75 60 73 22

### POITOU-CHARENTES

**Jean-Louis MOYNIER**  
**Crystel L'HERBIER**  
Station du Magneraud  
17700 St PIERRE d'AMILLY  
Tél. : 05 46 07 44 64  
Fax : 05 46 07 44 73

### AQUITAINE

**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

### LANGUEDOC ROUSSILLON

**Philippe BRAUN**  
Route de Gênerac  
Domaine de la Bastide  
30900 NÎMES  
Tél. : 04 66 84 92 18  
Fax : 04 66 29 45 69

### PACA

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

### MIDI-PYRÉNÉES + AUDE

**Aude BOUAS**  
Maison de l'Agriculture  
Route de Mirande - B.P. 70161  
32003 AUCH Cedex  
Tél. : 05 62 61 77 38  
Fax : 05 62 61 79 38

**Sophie VALLADE**  
Station Inter-Instituts  
6 chemin de la Côte Vieille  
31450 BAZIEGE  
Tél. : 05 62 71 79 39  
Fax : 05 62 71 79 40

**Régis HELIAS**  
3 chemin de Bellevue  
81600 MONTANS  
Tél. : 05 63 40 28 10  
Fax : 05 63 40 28 16

# Sommaire

Avant-propos .....	1
La culture du sorgho en 2012 .....	2
Bilan de campagne .....	4
Le dispositif d'évaluation des variétés .....	12
Les spécificités de l'année en matière d'évaluation des variétés de sorgho .....	15
Les Variétés de sorgho grain .....	17
Groupe Très Précoce.....	18
Groupe Précoce et Demi Précoce.....	25
Groupe Demi Tardif et Tardif.....	32
Les comparaisons des précocités des variétés .....	42
Les Variétés de sorgho ensilage et biomasse .....	44
Les conduites de culture .....	60
<b>Annexe 1</b>	
Les résultats dans chacun des essais valides des variétés de sorgho grain Très Précoces.....	73
<b>Annexe 2</b>	
Les résultats dans chacun des essais valides du groupe des variétés Précoces à Demi-Précoces .....	76
<b>Annexe 3</b>	
Les résultats dans chacun des essais valides du Groupe des variétés grain Demi-Tardives à Tardives.....	80
<b>Annexe 4</b>	
Sorghos plante entière : relation entre les analyses de laboratoire et la dégradation dans le rumen en 48 heures. Application à la prédiction de la valeur énergétique. ....	85
<b>Annexe 5</b>	
Les résultats dans chacun des essais valides sorgho ensilage et biomasse .....	87

# Avant-propos

Ce document intitulé « CHOISIR SORGHO » propose :

- Ø Un bilan climatique de la campagne pour aider à la compréhension du comportement des cultures et des variétés.
- Ø 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.
- Ø 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) :
  - 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

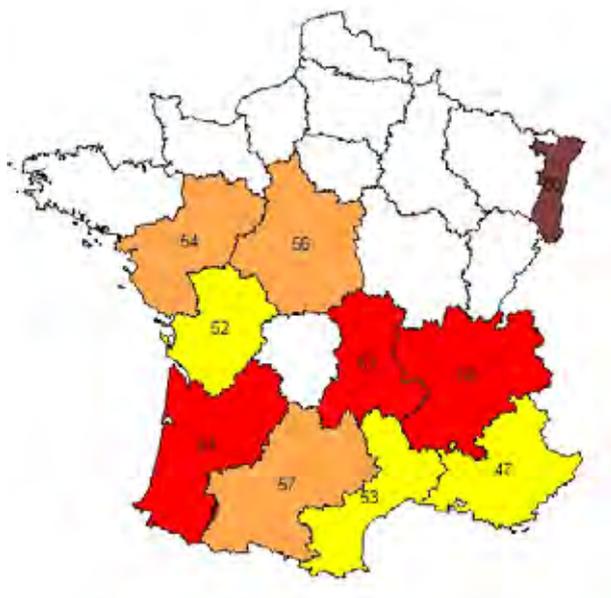
Ont participé à la synthèse des essais et rédaction du Choisir Sorgho 2012 : Céline GELOT, Christophe GRIZEAU, Josiane LORGEOU, Bruno MARTIN, Jean Luc VERDIER et Sandrine VOLAN.

# La culture du sorgho en 2012

## Evolution du rendement et de la production de sorgho grain

Avec une moyenne nationale de 58 qx/ha, le rendement 2012 en sorgho grain se situe dans les 3 meilleures années de la décennie, après 2012 et 2008 et à égalité avec 2007 (figure 1). Cette moyenne est faite de disparités régionales avec un record pour l'Alsace où les cultures sont majoritairement irriguées, alors que les cultures en sec prédominent dans les autres régions (carte 1).

Carte 1 : Rendements régionaux 2012 (source Agreste)



## Bilan marché – débouché

Le bilan marché 2011-2012 est marqué par un recul des utilisations par rapport à la campagne précédente lié principalement à la diminution des importations. Cette baisse se traduit par une moindre disponibilité du sorgho pour les fabricants d'aliments du bétail. Par contre, le niveau des exportations reste stable, avec une destination principale vers l'Espagne suivi des Pays-Bas et la Belgique. (Figure 2)

Figure 1 : Evolution du rendement historique (source Agreste)

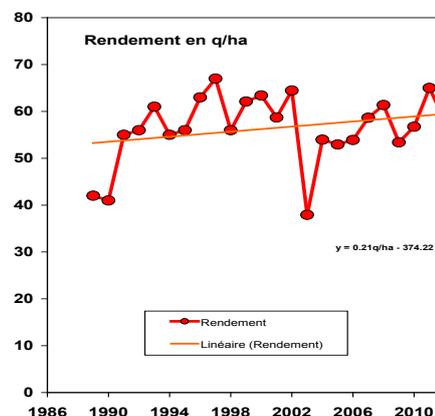
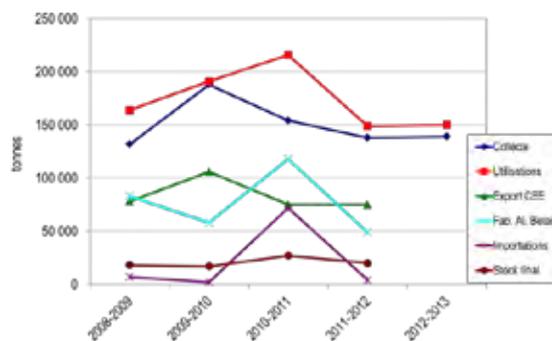
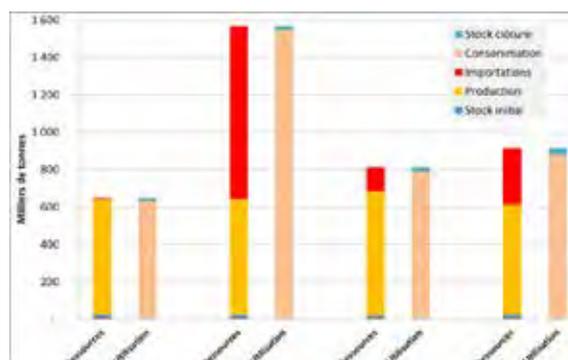


Figure 2 : Evolution du bilan sorgho grain en France



Au plan de l'union européenne, les utilisations de sorgho connaissent de fortes fluctuations interannuelles en fonction du contexte économique sur le marché des céréales et des importations extra-communautaires. (Figure 3).

Figure 3 : Bilan offre et utilisation du sorgho grain dans l'UE

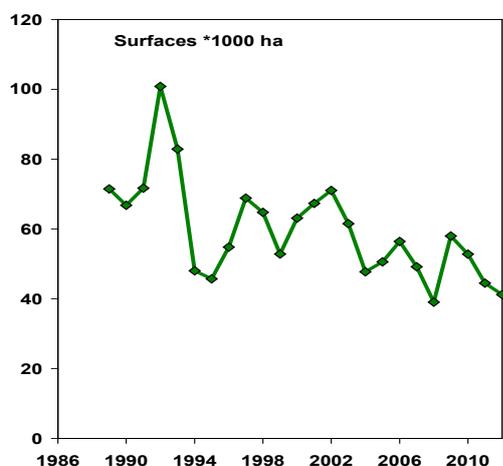


### Evolution des surfaces : augmentation en sorgho fourrager, baisse en sorgho grain

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.

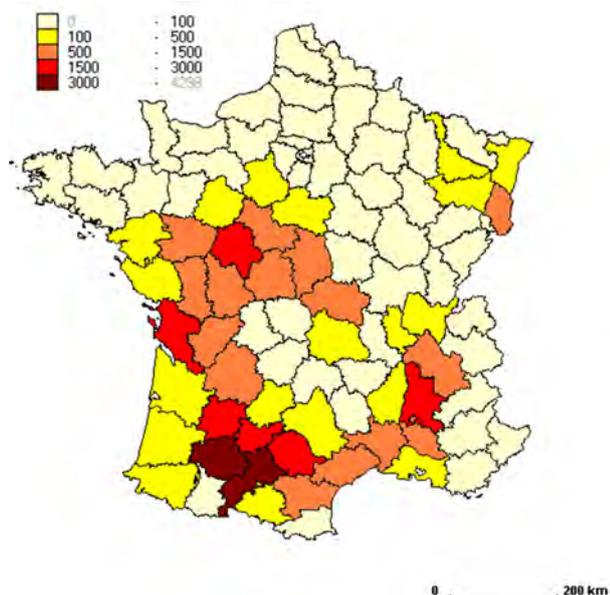
D'après PROSORGHO, la progression des surfaces de sorgho fourrager se poursuit. Près de la moitié des surfaces de sorgho (44000 ha) seraient constituées de sorgho fourrager.

Figure 4 : Evolution des surfaces de sorgho en France (source Agreste)

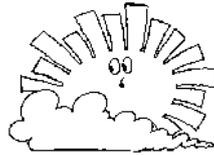


La baisse des surfaces est significative dans le Sud de la France, alors que le sorgho grain a sa place dans les régions à fortes contraintes hydriques. Les zones d'excellence restent toutefois le Sud-Ouest, le sud Est et le Centre Ouest (carte 2).

Carte 1 : localisation des surfaces en sorgho en 2012



# Bilan de campagne



Le rendement national moyen du sorgho est estimé à 58 q/ha (source Agreste novembre 2012). Cette moyenne s'inscrit dans les évolutions des dernières années. Elle recouvre toutefois une disparité entre régions. Le bilan positif en sommes de températures, supérieur à la normale de +50 à +100 degrés-jours qui s'est essentiellement constitué en fin de cycle, a permis

une fin de cycle quasi idéale. Le climat chaud et sec de l'automne a permis des récoltes en bonnes conditions à des stades de maturité optimaux, et préservé la qualité des grains dans la plupart des régions, à l'exception de la bordure atlantique qui a connu une fin de cycle et des conditions de récolte plus perturbés.

## Des cumuls de sommes de températures proches des normales

Sur l'ensemble du cycle de végétation, 2012 appartient aux normales en températures, avec des effets régionaux marqués. Les cartes et figures de bilan en sommes de températures (cartes 3, figures 5 et 6) montrent que les zones de culture du sorgho présentent un bilan légèrement positif (Centre Ouest) à largement positif en Midi Pyrénées (+ 100 à 150 degrés-jours pour des semis du 1<sup>er</sup> mai). Ce bilan reste néanmoins très lié aux dates de semis, qui se sont échelonnées jusqu'à la fin du mois de mai (figures 4 et 5). Le régime des températures est assez atypique (figure 6) avec 3 séquences successives contrastées :

- Une période très tempérée de début de cycle, entre le 10 avril au 10 juillet, avec quelques spécificités régionales, le Sud étant globalement mieux loti.
- une séquence plus froide qui a duré du 10 juillet au 15 août. Au-delà de l'érosion du bilan en température (carte 4), la survenue de températures minimales inférieures à 10°C a pu ponctuellement perturber les fécondations et entrainer quelques cas de stérilité constatés dans certaines régions (Alsace, Midi-Pyrénées, ...). Toutefois, l'effet de cette phase, moins favorable, a été largement compensé par une croissance lente qui valorise bien les rayonnements, de moindres demandes en transpiration et une pluviométrie satisfaisante qui ont largement participé à la mise en place des grains.
- Une période chaude qui s'est installée dans le Sud de la France à partir du 15 août et le 10 septembre durant la phase active de croissance des grains, permettant des récoltes à faibles teneurs en eau du grain et en bonnes conditions. Les régions du Centre Ouest ont en revanche pâties de moins bonnes conditions de maturation. Les récoltes différées ont ensuite été retardées par les pluies incessantes qui se sont installées après le 25 septembre.

Figure 5 : Dates de semis et d'épiaison des essais variétés (N° = département du lieu d'essai)

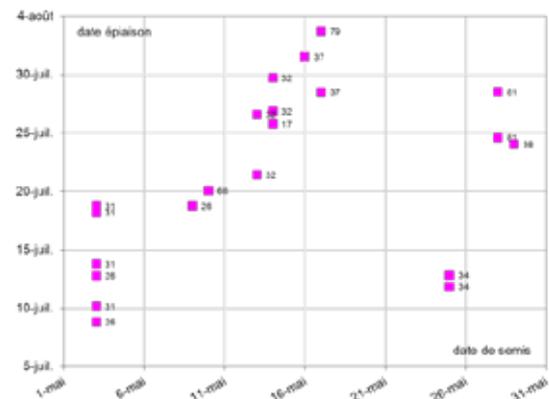
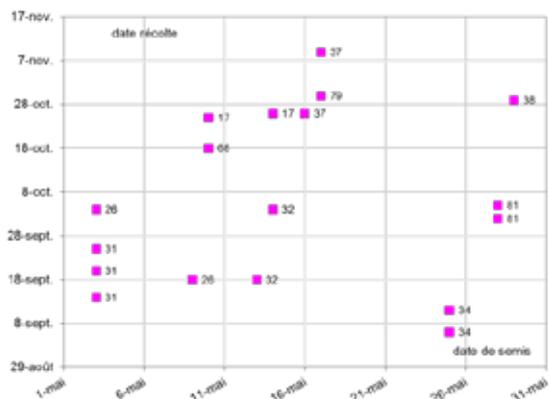


Figure 6 : Dates de semis et de récolte des essais variétés



### Une pluviométrie dans la bonne moyenne

Comme pour les températures, le bilan des précipitations cumulées entre le 11 juin et le 10 septembre est nuancé selon les régions (figure 7). Après une période relativement bien pourvue en eau jusque vers la mi-juillet, excepté en Charentes, une séquence de sécheresse s'est installée à partir du 15 août sur une diagonale de 300 km de large selon un axe Bordeaux à Metz, la région Midi Pyrénées et la Vallée du Rhône étant plus préservées. Cette période a eu des conséquences sur les potentiels en sols superficiels et sur les sorghos les plus en retard qui n'ont pas bénéficié d'effet d'esquive. Le retour des pluies vers le 25 septembre a soutenu les fins de croissance des grains les plus en retard, mais aussi causé quelques effets de branching dans des parcelles stressées du Centre Ouest.

### Les enseignements de l'année

La saisie des fenêtres de semis précoces a généralement été pertinente en 2012. Les semis tardifs, ont été les plus affectés par les stress hydriques de fin de cycle et les pluies abondantes de l'automne ont compliqué les récoltes. Le désherbage n'a pas toujours été aisé du fait des pluies fréquentes en début de cycle, pluies qui ont en revanche contribué à une bonne efficacité.

La pyrale, dont les vols furent très étalés, a causé quelques dégâts en Midi Pyrénées et Vallée du Rhône. Les tiges, très sollicitées par des remobilisations importantes du fait de conditions climatiques un peu sévères en fin de cycle et de nombres de grains élevés, ont présenté quelques faiblesses en fin de cycle et été exposées aux coups de vent du 25 septembre et 16 octobre. En revanche, les verses mécaniques en cours de végétation ont été plus rares en 2012 en comparaison des années précédentes en sorgho fourrager monocoupe. Localement quelques symptômes de fusariose des tiges et de *macrophamina* ont été constatés. Les pluies abondantes de l'automne, notamment dans le Centre Ouest et les Pays de la Loire, survenues alors que les sorghos étaient à maturité ont conduit à des réhumectations des grains.

En dépit de dates de semis tardives, les températures basses de début de cycle ont causé des difficultés de levée, avec des pertes de plantes et des réductions du tallage. Les parcelles à lots de semences un peu faibles en qualité de germination ont été les plus affectées.

La pluviométrie de la période du 15 juin au 15 août, qui se situe dans la moyenne historique explique des performances correctes à bonnes. La carte 7 et les figures 8 présentent les niveaux de confort hydriques des cultures qui ont permis d'atteindre des rendements corrects en parcelles non irriguées de nombreuses régions et bons en situations irriguées. L'irrigation a été largement valorisée en fin de cycle.

### Points forts et faibles de l'année

#### Facteurs favorables

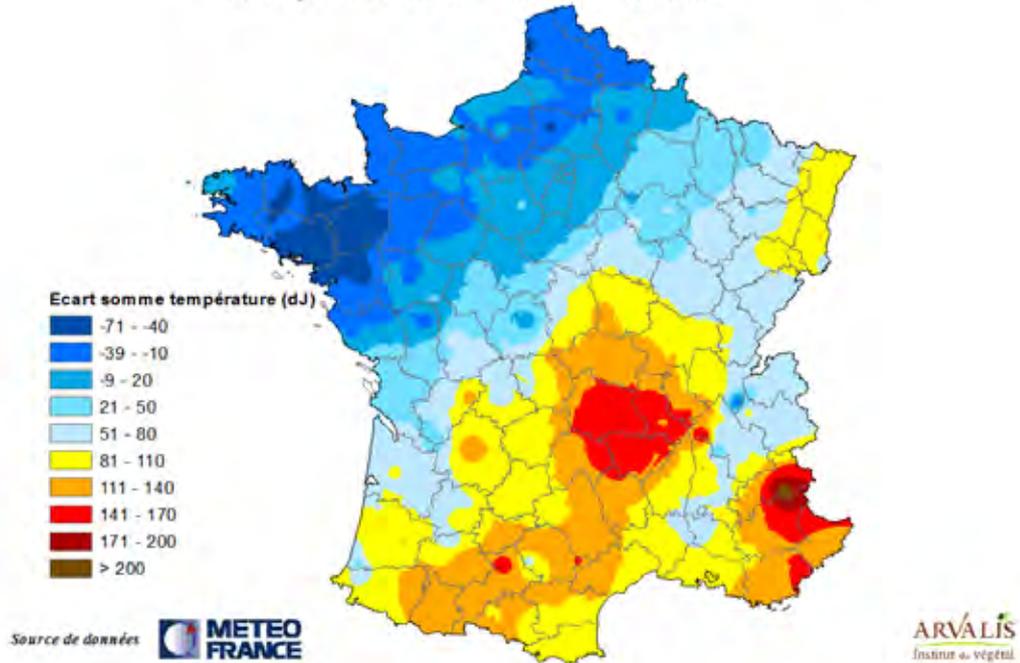
- Cycle lent du fait de températures modérées durant la phase végétative du cycle avec faibles ETP et pluviométrie satisfaisante.
- Bonne efficacité de l'eau survenue en phase de croissance des grains.

#### Facteurs limitants

- Des semis parfois tardifs, de fin mai, qui ont pu être dans les régions moins bien loties en sommes de températures en 2012, un facteur limitant en terme de durée de cycle et d'efficacité de la photosynthèse.
- Des installations avec des peuplements un peu faibles suite aux conditions de levées difficiles (températures froides et battance).
- Des déficits hydriques précoces en Poitou Charentes en sols superficiels.
- Les températures froides de la mi-juillet et des bilans en sommes de températures un peu limitant dans les régions les plus septentrionales.
- Des déficits hydriques, associés à des températures élevées, du 20 août au 15 septembre qui ont réduit la période de croissance des grains.
- Des conditions de récolte parfois difficiles avec les pluies de l'automne pour les parcelles en retard.

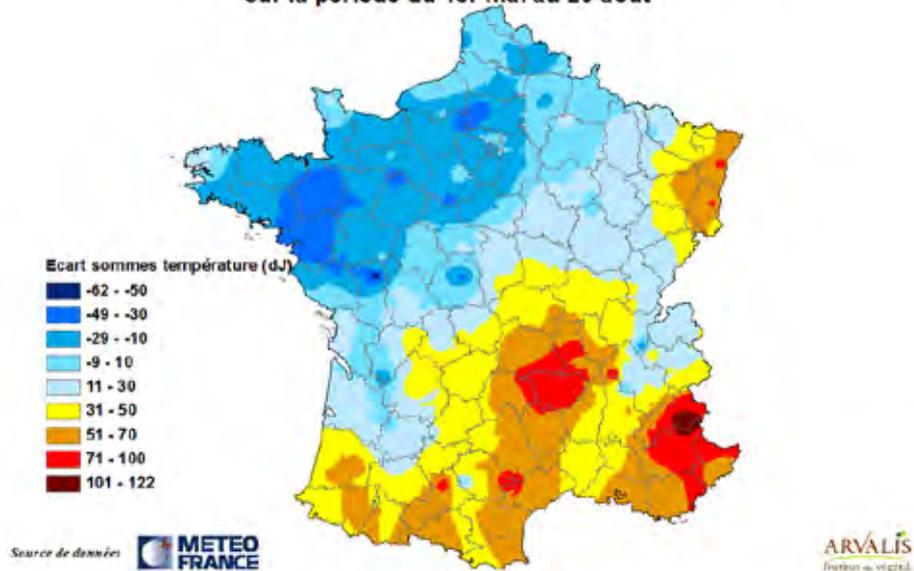
Carte 2

Ecart de cumul de sommes de température de l'année 2012  
avec la médiane historique (1982-2011)  
sur la période du 1er mai au 20 octobre



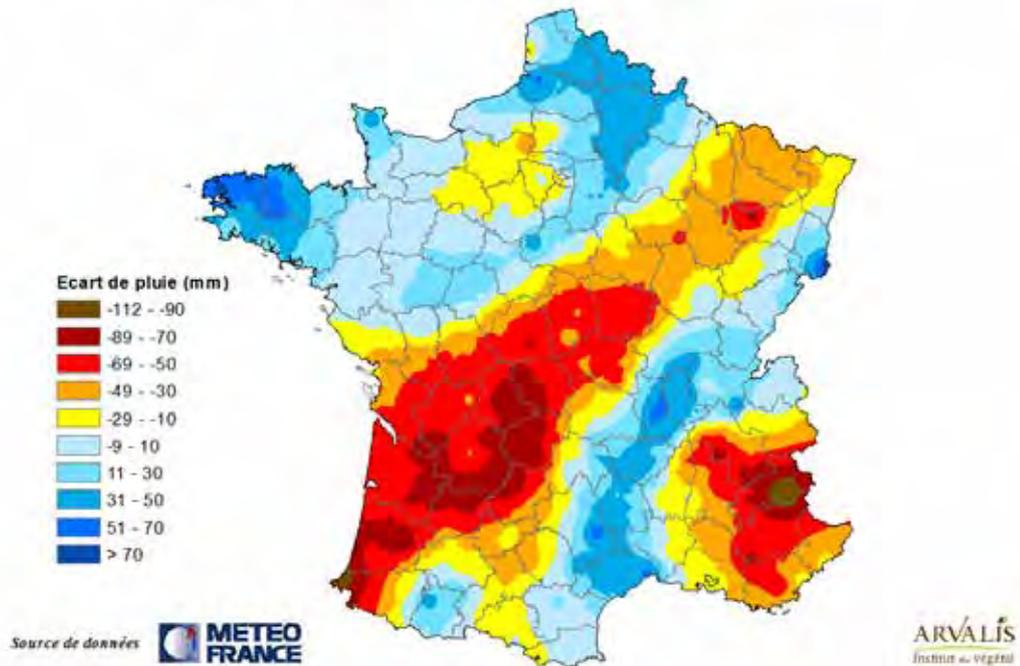
Carte 3

Ecart de cumul de sommes de température de l'année 2012  
avec la médiane historique (1982-2011)  
sur la période du 1er mai au 20 août



Carte 4

Ecart de pluie de l'année 2012 avec la médiane historique (1982-2011)  
sur la période du 11 juin au 10 septembre



Carte 5

Ecart du bilan «Pluie-ETP» de l'année 2012  
avec la médiane historique (1982-2011)  
sur la période du 21 juillet au 15 septembre

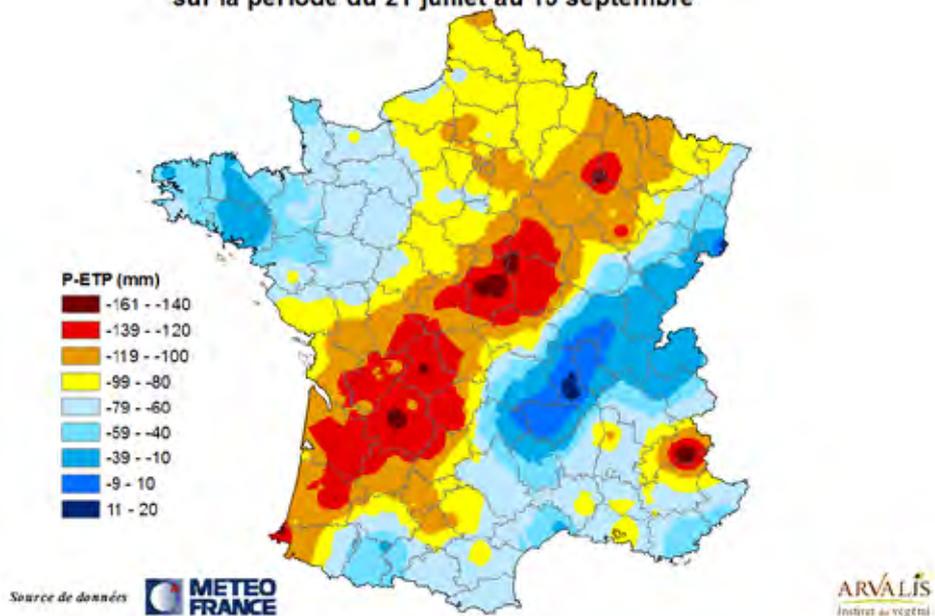


Figure 7

Ecarts de degrés-jours et de précipitations en 2012 qui caractérisent les conditions climatiques de la culture du SORGHO par rapport à une année normale (médiane 1982 à 2011)

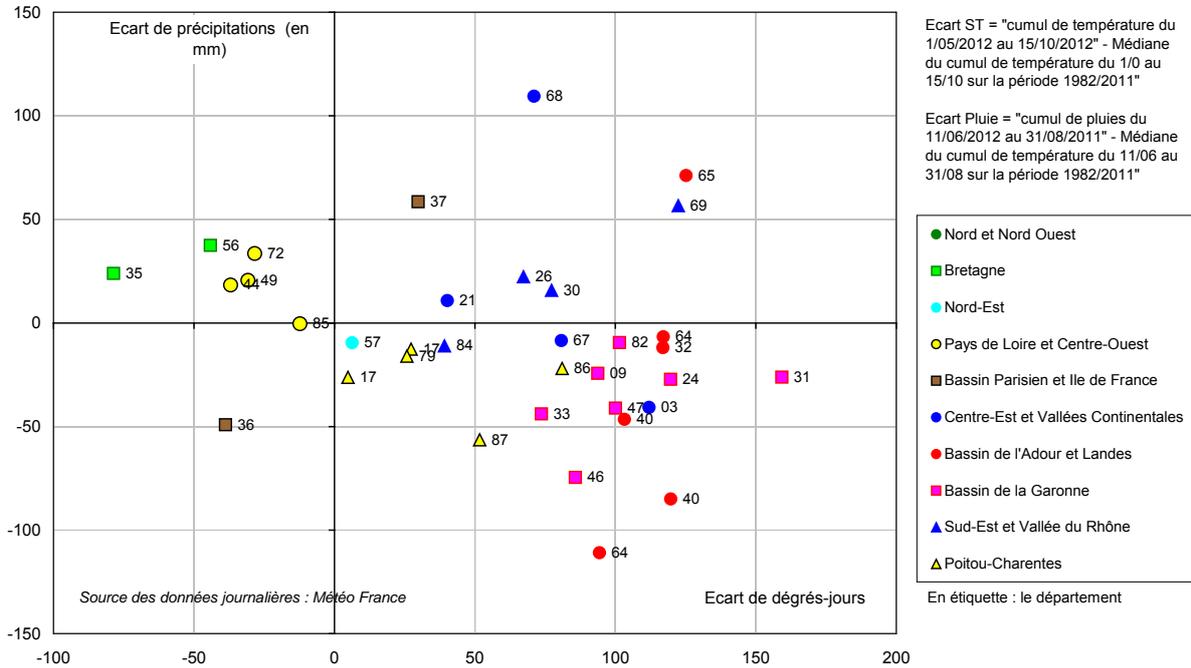


Figure 8

Ecarts cumulés de somme de température en 2012 à partir du 21 avril par rapport à une année normale (médiane 1982-2011)

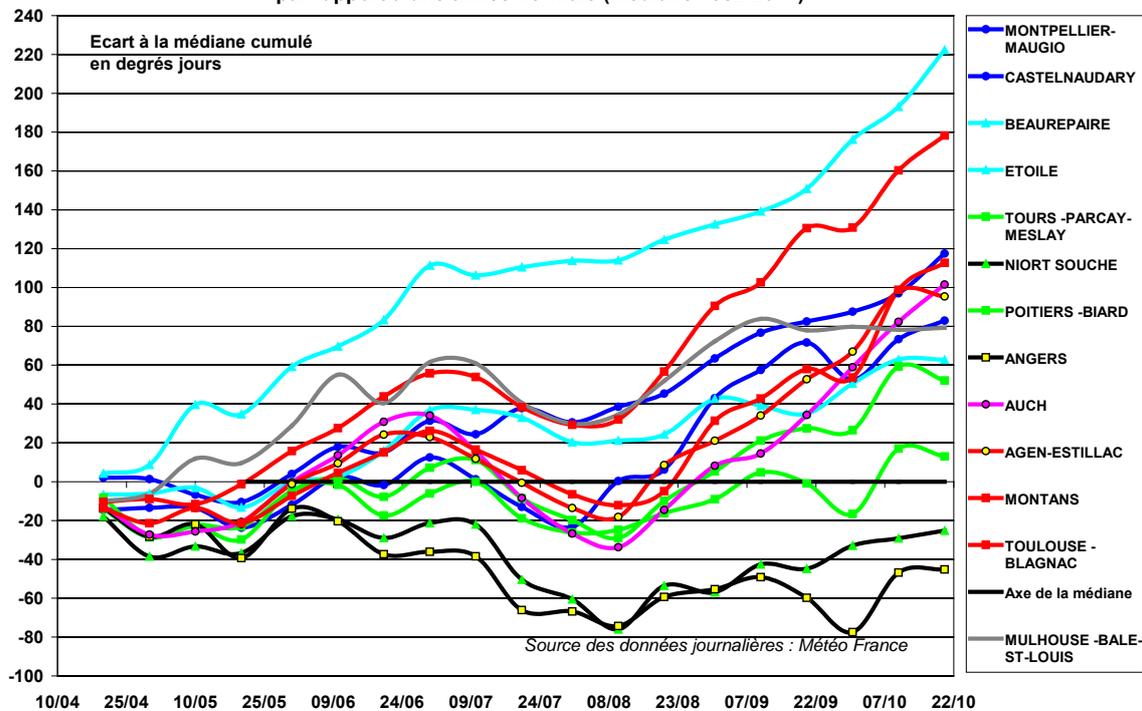


Figure 9

Ecart cumulé de précipitations en 2012 à partir du 11 avril  
par rapport à une année normale (médiane 1982-2011)

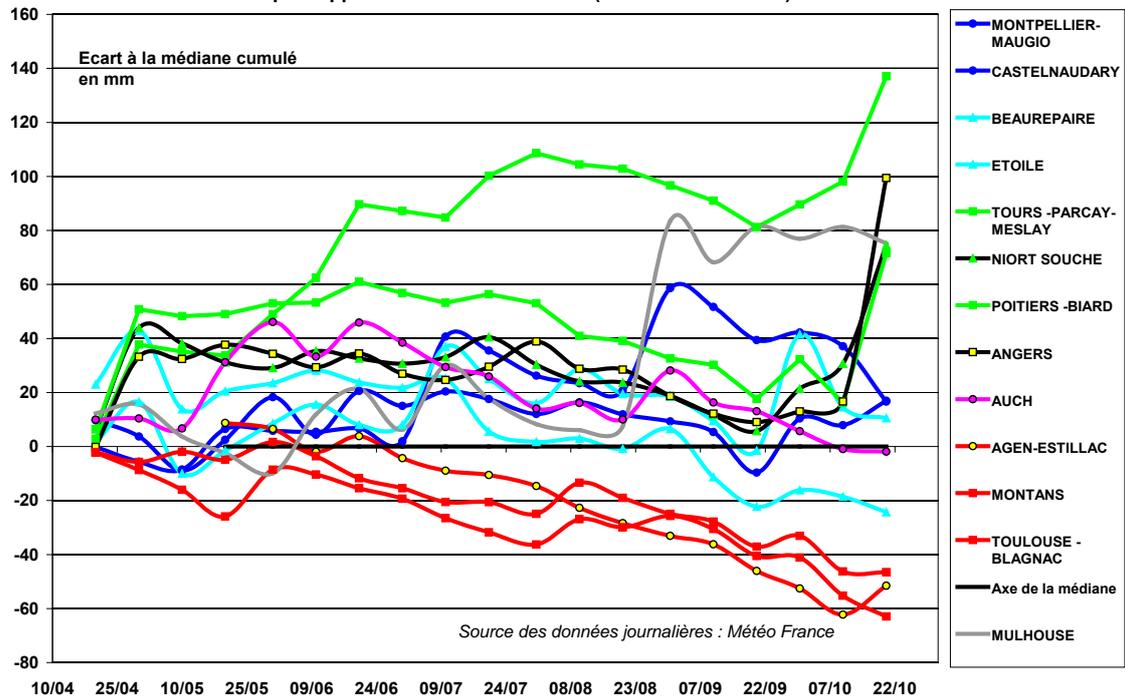
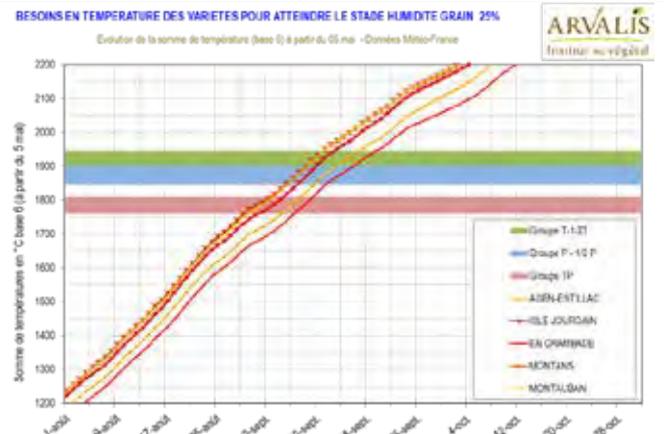
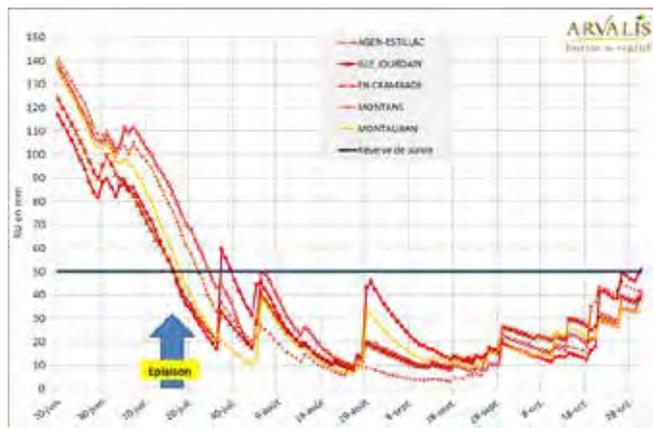


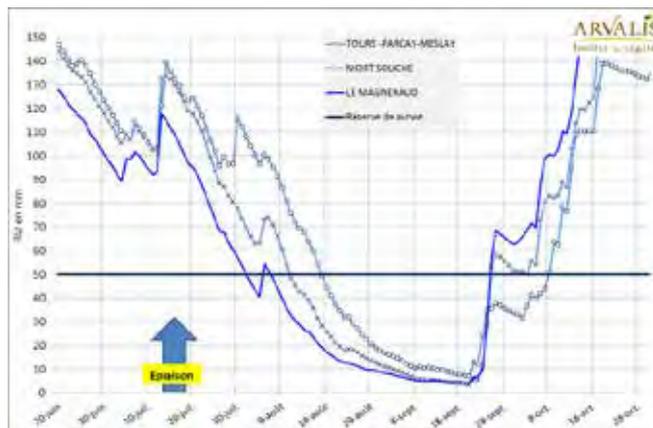
Figure 10 (à gauche)  
Bilan hydrique pour plusieurs stations météorologiques

Figure 11 (à droite)  
Estimations des dates de maturité en 2011  
pour différents groupes de précocité en comparaison  
aux analyses fréquentielles historiques

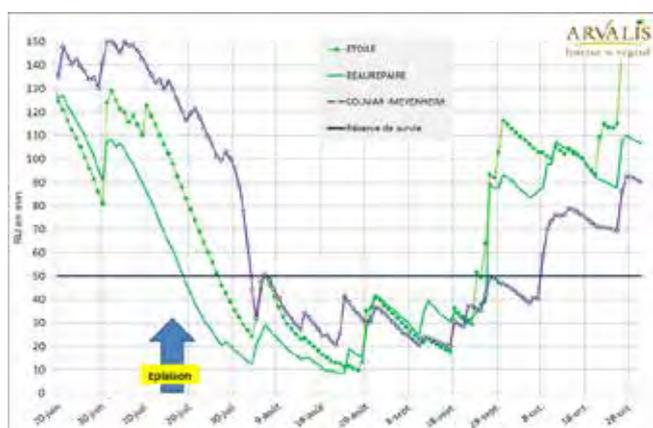
Sud-Ouest



Ouest



Sud-Est et Alsace



# 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 ensilage-biomasse monocoupe, initié en 2010, est désormais reconduit dans le cadre, comme en sorgho grain, 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 précocité en sorgho grain

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

- 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 précocité en sorgho récolté plante entière

Les variétés de sorgho ensilage et biomasse 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.

L'estimation de la valeur alimentaire résulte d'une méthodologie mise au point durant 3 ans dans le cadre d'une action de recherche d'indicateurs de valeur prédictive de différences de valorisation par les ruminants. Cette étude a été soutenue par le Ministère de l'Agriculture dans le cadre d'un soutien de l'Appui Méthodologique à la Section Maïs et Sorgho du CTPS. Les données de composition biochimique sont issues de calibration dans le proche infrarouge (NIRS), les estimations de la digestibilité sont réalisées selon la Méthode Aufrère, et les valeurs UFL ont été calculées avec l'équation de prédiction mise au point sur échantillons prélevés au champ dans le cadre de l'étude.

## Un réseau 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 :

Ø INRA – GEVES,

Ø ARVALIS – Institut du végétal,

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

## Une expérimentation par niveau de potentiel de rendement pour les variétés de sorgho grain

Le réseau comporte deux catégories d'essais pour les variétés précoces à demi-tardives pour lesquelles la somme de température n'est pas le premier facteur limitant :

Ø 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.

Ø Une série d'essais en conditions limitantes de disponibilité en eau, avec un ajustement des facteurs de production, soient semés à des densités de semis plus faibles et faisant l'objet d'une fertilisation azotée plus limitante.

Plusieurs sites d'expérimentation comportent les 2 modalités. Cette segmentation n'a pas été retenue pour la zone de culture des très précoces et les variétés de sorgho ensilage et biomasse, où le facteur précocité est le premier critère de choix et les cultures réalisées généralement sans irrigation.

La 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 résultats d'essais.

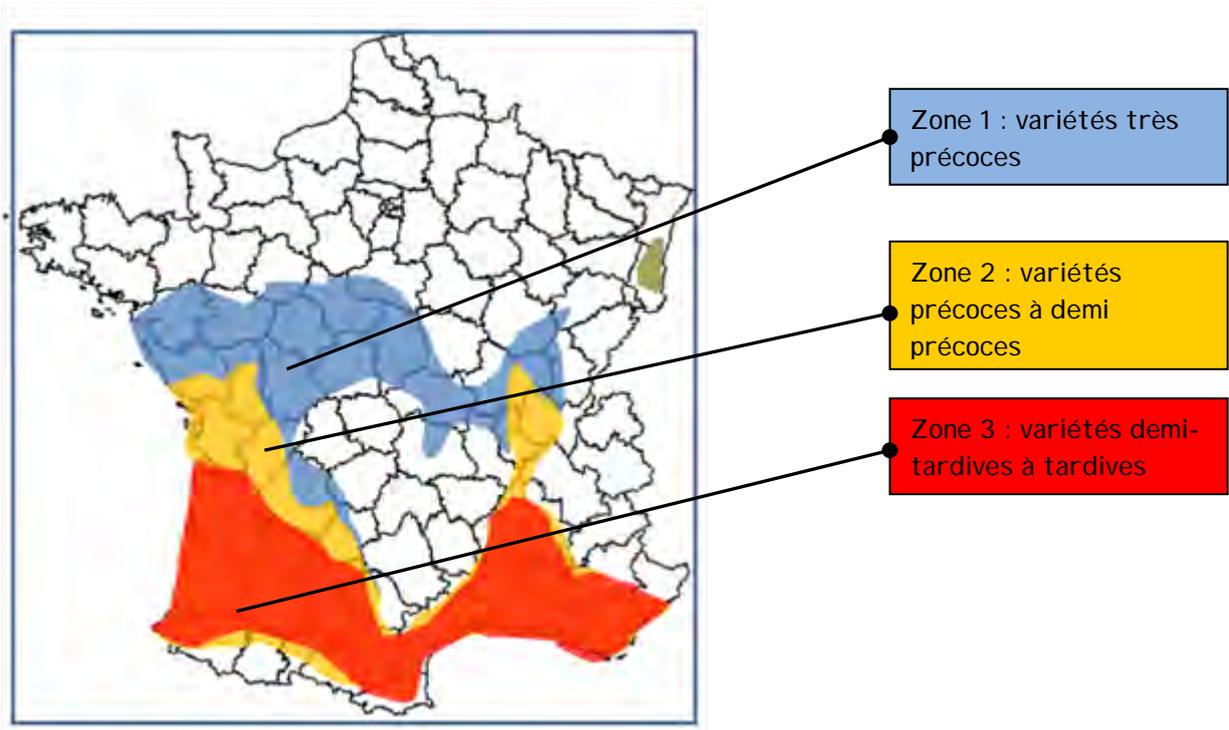
**Toutefois, les niveaux de rendements, les stress hydriques modérés et les minéralisations endogènes de l'azote constatés en 2012 dans les essais mis en place en situations de contraintes hydriques n'ont pas justifié de synthèses par niveau de potentiel.**

### 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. Ce sont d'ailleurs les échecs d'essais dans ces situations qui avaient conduit progressivement à leur désaffectation. Pour limiter les conséquences de ces difficultés, le dispositif alpha plan a été généralisé.

Le dispositif d'étude des variétés de sorgho grain comporte cinq combinaisons de groupes de précocité et potentiels (les séries) dont la structure est résumée dans le tableau ci-dessous :

Séries	Groupes	Variétés	Code potentiel	Conditions de culture	Zones de cultures (voir carte)
12	1	Très précoces	2	Représentatives, mais plutôt limitantes	1 (+ 2 et 3)
21	2	Précoces à demi-précoces	1	Non limitantes ou optimales	2 (+ 3)
22	2	Précoces à demi-précoces	2	Limitantes	2 (+ 3)
31	3	Demi-tardives à tardives	1	Non limitantes ou Optimales	3
32	3	Demi-tardives à tardives	2	Limitantes	3



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

## Des différences de rendements peu marquées entre essais en groupes Demi-Précoces à Tardifs

Les rendements des essais 2012 sorgho grain s'inscrivent dans les bonnes moyennes en grain. C'est dans le groupe des sorghos grain Très Précoces que les rendements des essais sont les plus différenciés en 2012. 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 Précococe et Demi Tardif à Tardif) sont trop faibles et les nombres d'essais valides pas suffisants pour justifier une segmentation sur ce critère de classification défini a priori (figure 13). Le choix de parcelles à sols homogènes et assez profonds plus propices à l'expérimentation et une pluviométrie proche des normales sur l'ensemble du cycle explique en partie la faible différenciation des rendements.

Figure 12 : Rendements des essais sorgho grain valides en rendement

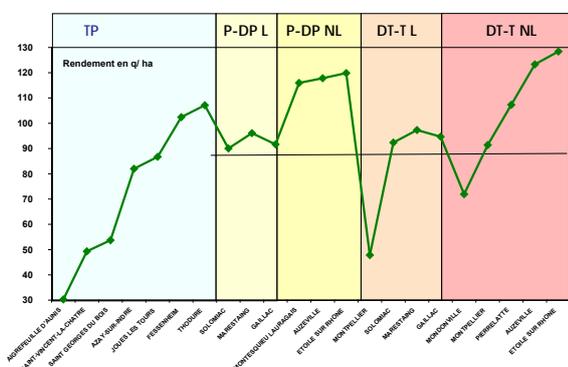


Figure 13 : Rendements des essais sorgho ensilage et biomasse valides en rendement



Les rendements des essais de sorgho fourrager sont en retrait de 3 à 5 t/ha par rapport à 2011 qui fut une année aux rendements assez exceptionnels. Comme le montre la figure 14, ils couvrent une gamme de potentiel de 11 à 18 tonnes/ha pour les 2 groupes.

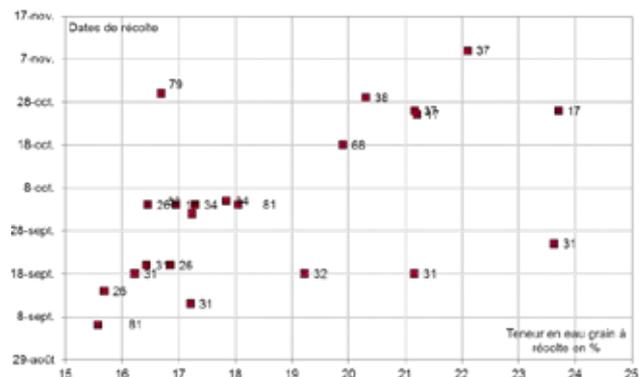
## Des déficits hydriques peu marqués

La rusticité des variétés vis-à-vis du stress hydrique n'a donc pas pu être mise en exergue en 2012. Toutefois, il est à noter que ce sont souvent les variétés les plus tardives de chaque série qui ont été les plus affectées par les déficits hydriques du fait qu'ils sont intervenus généralement tardivement. L'analyse des interactions Variétés - Essais confirme quelques effets qui s'expliquent surtout par des différences de précocité entre variétés.

## Des teneurs en eau du grain variables selon les situations

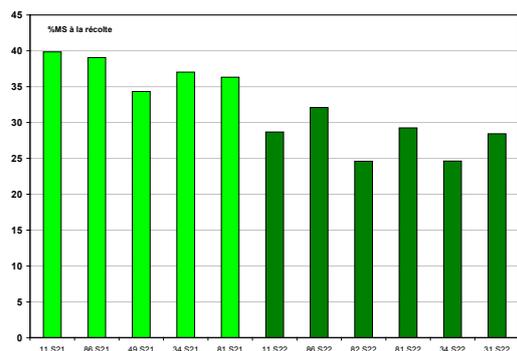
Si la majorité des essais présente des teneurs en eau du grain à la récolte inférieures à 23%, parfois grâce à des récoltes très tardives, quelques essais s'avèrent avoir été récoltés un peu tôt du point de vue de la maturité, mais aussi de l'état de dessiccation après des pluies (figure 15).

Figure 14 : Teneurs en eau à la récolte des essais variétés 2012



Les teneurs en MS plante entière moyennes des essais de sorghos fourragers varient de 25 à 40%. Comme le montre la figure 16, les taux sont plus élevés en groupe 1 qu'en groupe 2, du fait de dates de récoltes simultanées entre les 2 séries sur les lieux où elles sont semées dans les mêmes parcelles. Ces références confirment aussi les différences de précocité appréciées par les teneurs en MS à la récolte entre les variétés de ces groupes.

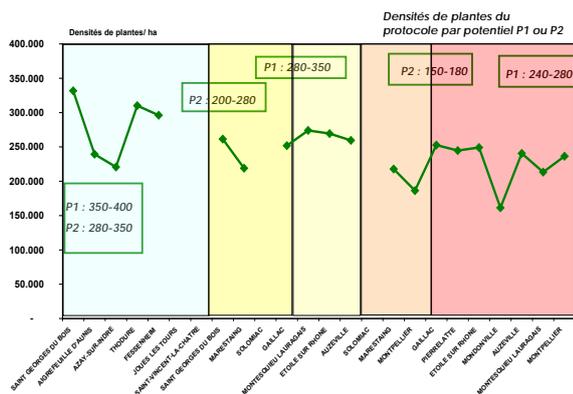
Figure 15 : teneurs en MS des essais sorghos fourragers



### Densités parfois faibles

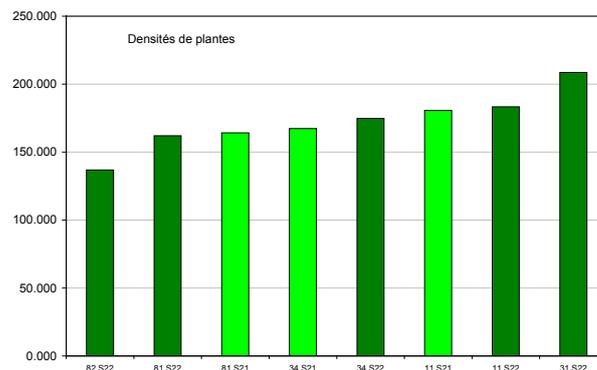
Plusieurs essais ont été éliminés du fait de manques à la levée et d'hétérogénéités de peuplement. Les densités de plantes à la récolte sont pour plusieurs essais inférieures aux objectifs visés, et peu différenciées entre les potentiels de rendement des essais, comme le montre les figures 17 et 18.

Figure 16 : Densités de culture des essais sorgho grain



Il en est de même en sorgho fourrager. Les peuplements moyens des essais dans lesquels de contrôle de densités ont été réalisés varient de 165 000 à 180 000 plantes/ha en groupe 1, alors que le protocole recommande 225 000 à 250 000 plantes/ha, de 140 000 à 210 000 en groupe 2 pour des recommandations de 200 000 à 225 000. Ceci a l'avantage de limiter les risques de verse en végétation, mais l'inconvénient de ne pas mettre les plantes en situations de forte compétition.

Figure 17 : Densités de culture des essais sorgho fourrager



Les accidents de verse en végétation sont rares en 2012. Les verses enregistrées cette année se sont le plus souvent produites dans les situations de surmaturité avec des stress et remobilisations de fin de cycle..

### Un taux de réussite très moyen

Le taux de réussite des essais grain est moyen avec 60% des essais publiables en sorgho grain et 53% en sorgho fourrager. Les principales sources d'échec en 2012 proviennent le plus souvent d'hétérogénéités de levée, de peuplements et de sols, mais aussi d'écarts types résiduels élevés des analyses statistiques.

Les essais vus comme les plus affectés ont été abandonnés suite aux visites de validation par le GEVES et PROSORGHO.

# Les Variétés de sorgho grain

Ø Le Groupe Très précoce

Ø Le Groupe Précoce et Demi Précoce

Ø Le Groupe Demi Tardif et Tardif

Ø Comparaison Inter Groupes

# Groupe Très Précoce

Ø **Présentation des variétés**

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

Ø **Les résultats**

Ø **Avis sur les variétés**

## Présentation des variétés

### Présentation des Variétés très précoces

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
ARLYS (1)	2003	Variété de référence	Sud Céréales	Semences de Provence	Rouge orangé	865	1820
BALTO CS	2011	Variété en 2 <sup>ème</sup> année	Caussade semences	Caussade semences	Orange	820	1800
BURGGO (1)	2001	Témoin de précocité	R2N	RAGT Semences	Rouge orangé	875	1845
FRIGGO	2003	Variété de référence	R2N	RAGT Semences	Rouge orangé	845	1800
LEGGOO	2012	Variété en 1 <sup>ère</sup> année	R2N	RAGT Semences	Orange	860	1825
QUEBEC	1999	Variété de référence	Sud Céréales	Semences de Provence	Brun clair	845	1780

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

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

I les régions à disponibilité en températures comprises entre 1750 et 1800 degrés-jours.

I les zones plus chaudes au sud d'une ligne Angoulême-Valence :

- en cas de semis tardifs

- 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

### Variétés et zone d'expérimentation Très Précoce

Commune	Dép.	Densité plantes x1000pl/ha	Densité panicules x1000pl/ha	H2O panicule en %		H2O récolte en %		Rendement en q/ha				Date épisaison	Hauteur à la récolte	Verse végétation	Verse à maturité	Vigueur au départ	Statut en rendement
				Moy	Et	Moy	Et	Moy	Et	min	Max						
AIGREFEUILLE D AUNIS	17	251.5				20.9	0.7	31.0	3.0	24.5	37.9		113.6		1.2		PU-RE
ST GEORGES DU BOIS	17	339.4	314.5	21.5	1.2	23.7	0.4	56.1	4.9	37.8	67.2	25/7	102.4	1.7	2.5	7.1	PU-RE
ST PIERRE D AMILLY	17	ESSAI ABANDONNE, Pb de semoir.														E	
AZAY SUR INDRE	37	225.8				22.5	0.7	82.2	5.7	68.8	90.3	29/7	115.4				PU-RE
JOUE LES TOURS	37		252.3			21.2	1.0	89.0	4.2	76.0	100.3	31/7	125.2				PU-RE
THODURE	38	315.2		25.1	0.8	20.3	0.5	108.7	3.9	96.6	115.5	24/7	123.2			6.0	PU-RE
OTTMARSHEIM	68	314.2				19.8	0.4	104.2	6.8	91.6	118.9	20/1	121.1				PU-RE
ST VINCENT LA CHATRE	79					16.6	0.8	50.6	3.4	41.6	59.1	2/8	113.6				PU-RE
LUSIGNAN	86	ESSAI ABANDONNE														E	
VALDIVIENNE	86	278.7		23.6	0.8	20.3	1.4	70.1	7.0	47.7	93.5	20/7	124.8		4.0		E

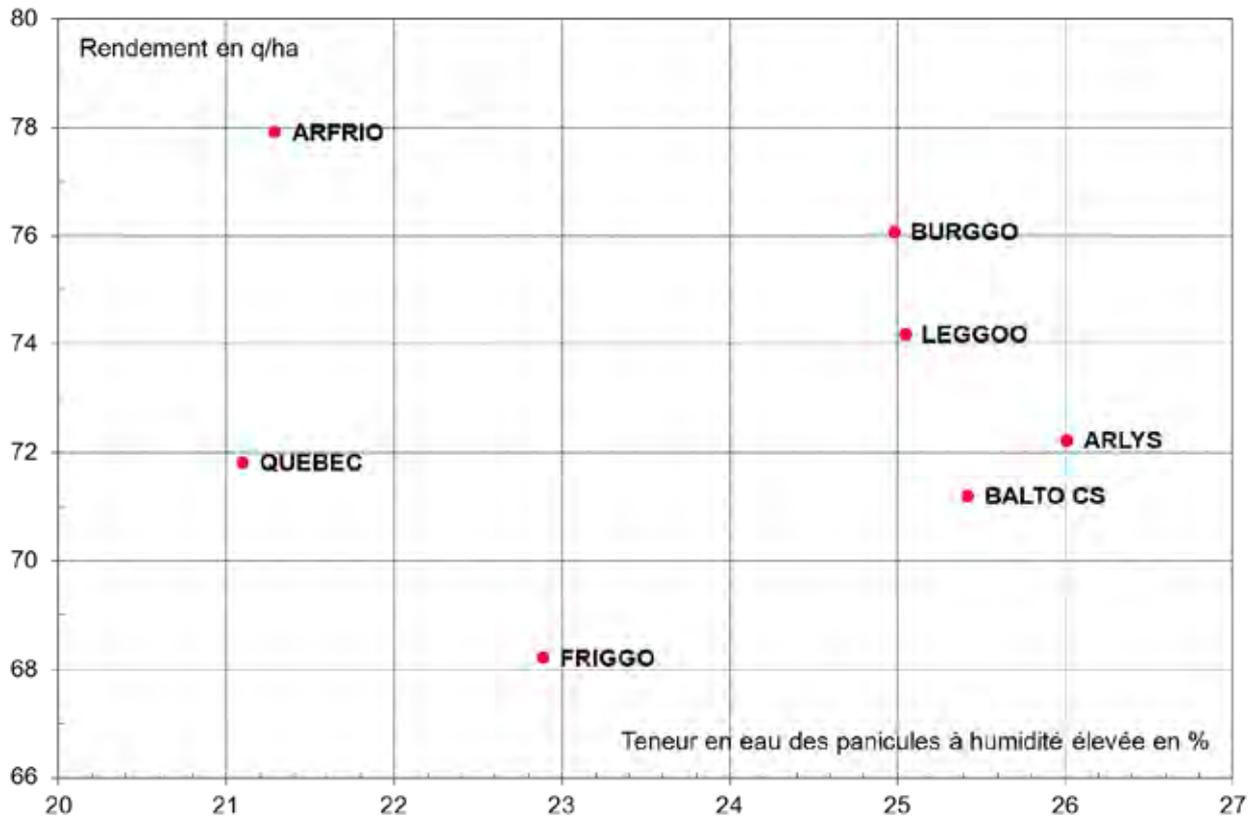
## Les résultats des variétés Très Précoces

VARIETES Très Précoces	Densité levée	Densité panicule	Vigueur	Hauteur plante en cm	Date épiaison	Verse à maturité	Humidité panicule en %	Humidité récolte en %	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais			
	1000 / ha	1000 / ha	5 = faible, 9 = bonne						Rendements			E.T.
	2012	2012	2012	2012	2012	2012	2012	2012	2010	2011	2012	2012
<b>Variétés de référence</b>												
FRIGGO	279.7	260.9	6.0	121.7	26/7	2.7	22.9	20.8	95.7	95.2	93.3	4.4
ARFRIO	291.3	292.6	7.0	112.0	21/7	1.6	21.3	20.6	101.5	103.5	106.6	5.6
ARLYS	249.8	246.4	6.0	123.5	27/7	3.1	26.0	21.8	97.4	98.7	98.8	7.0
QUEBEC	289.3	265.3	6.7	116.6	25/7	4.4	21.1	19.9	98.2	97.5	98.3	9.3
BURGGO (1)	281.4	267.4	6.3	112.9	28/7	2.0	25.0	19.9	101.7	98.8	104.1	6.7
<b>Variétés de 2ème année d'expérimentation</b>												
BALTO CS	283.3	264.3	6.0	111.7	25/7	2.4	25.4	21.0	101.3	104.2	97.4	7.4
<b>Variétés de 1ère année d'expérimentation</b>												
LEGGOO	279.8	267.2	6.7	115.4	27/7	1.2	25.1	21.2	104.2	102.1	101.5	2.8
Référence									100=	100=	100 =	
<b>Moyenne des essais</b>	279.2	266.3	6.4	116.3	26/7	2.7	23.8%	20.7%	78.1 q/ha	87.1 q/ha	73.1 q/ha	
Nombre d'essais	6	7	2	8	7	4	3	7	6	6	7	
Analyse statistique P.P.E.S.	21.7%						3.8%	1.2%	NS	6.6%	9.9%	

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

**Origine des essais retenus en rendement en 2012 :** 17 AIGREFEUILLE, 17 SAINT GEORGES DU BOIS ; 37 AZAY SUR INDRE, 37 JOUE LES TOURS ; 38 THODURE ; 68 FESSENHEIM ; 79 SAINT VINCENT LA CHATRE

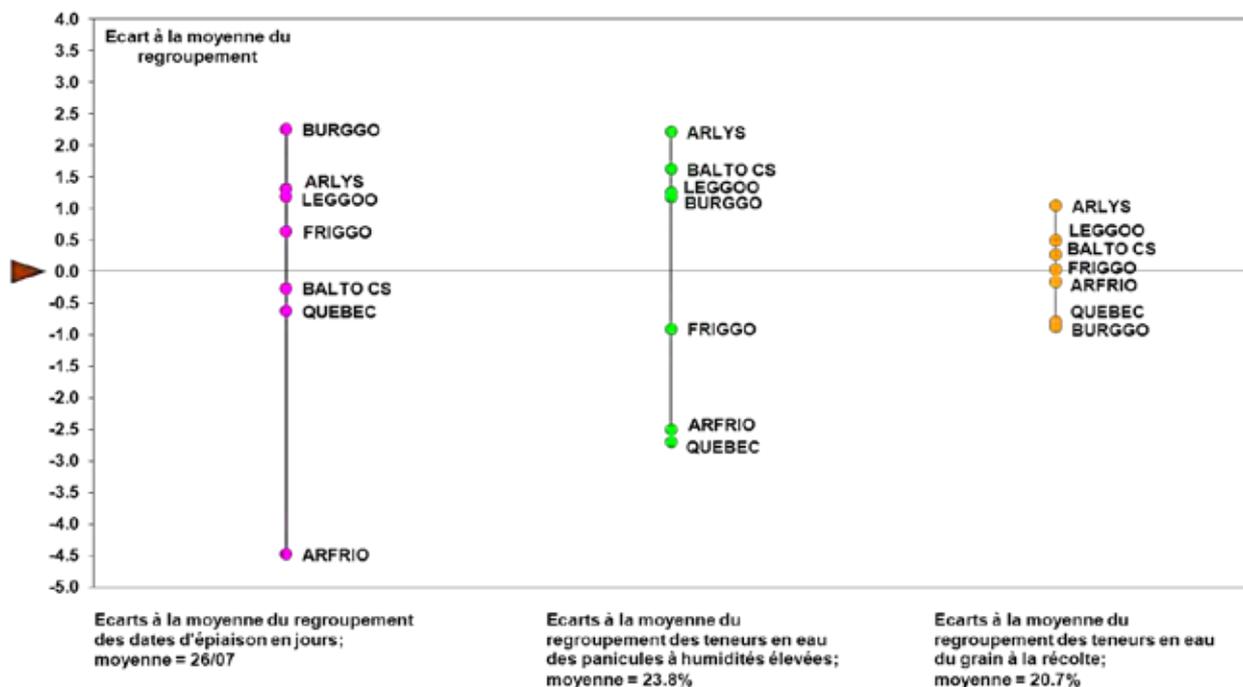
## Rendement et précocité – résultats 2012



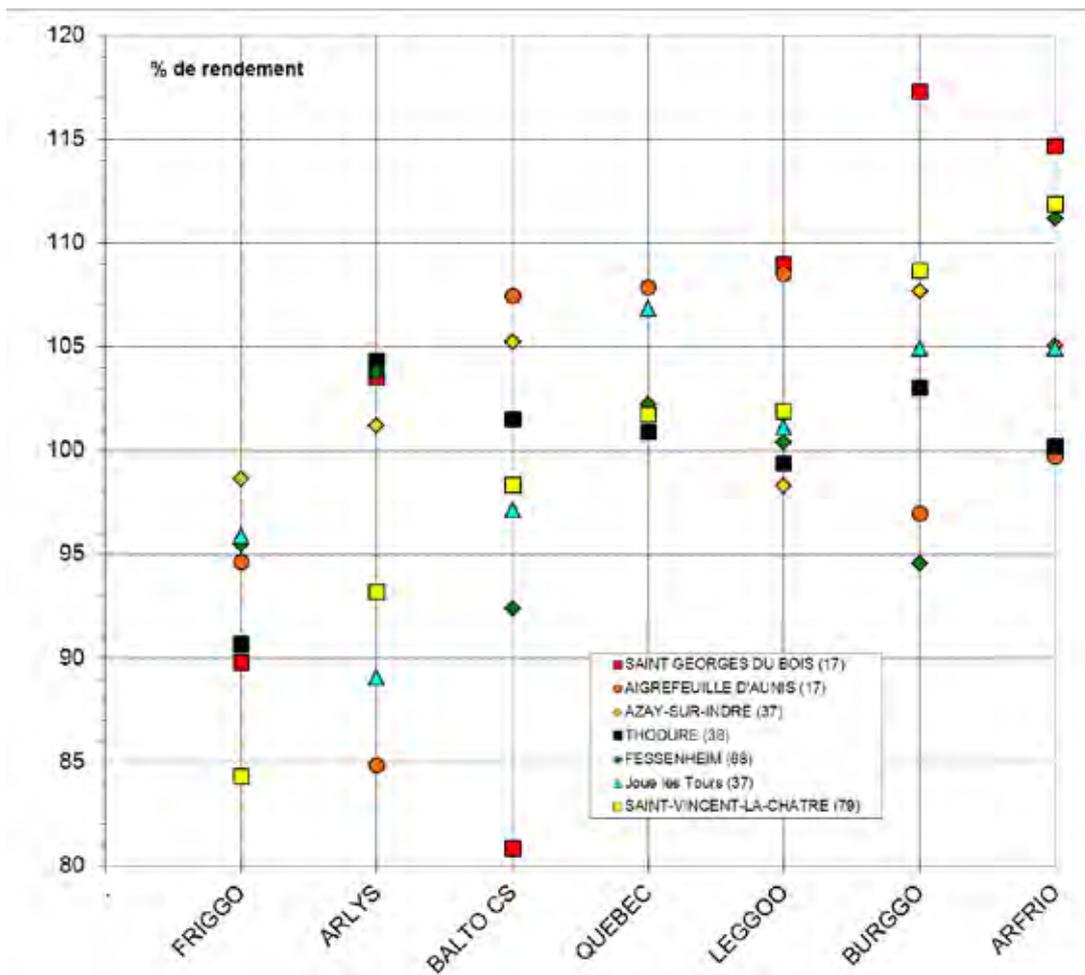
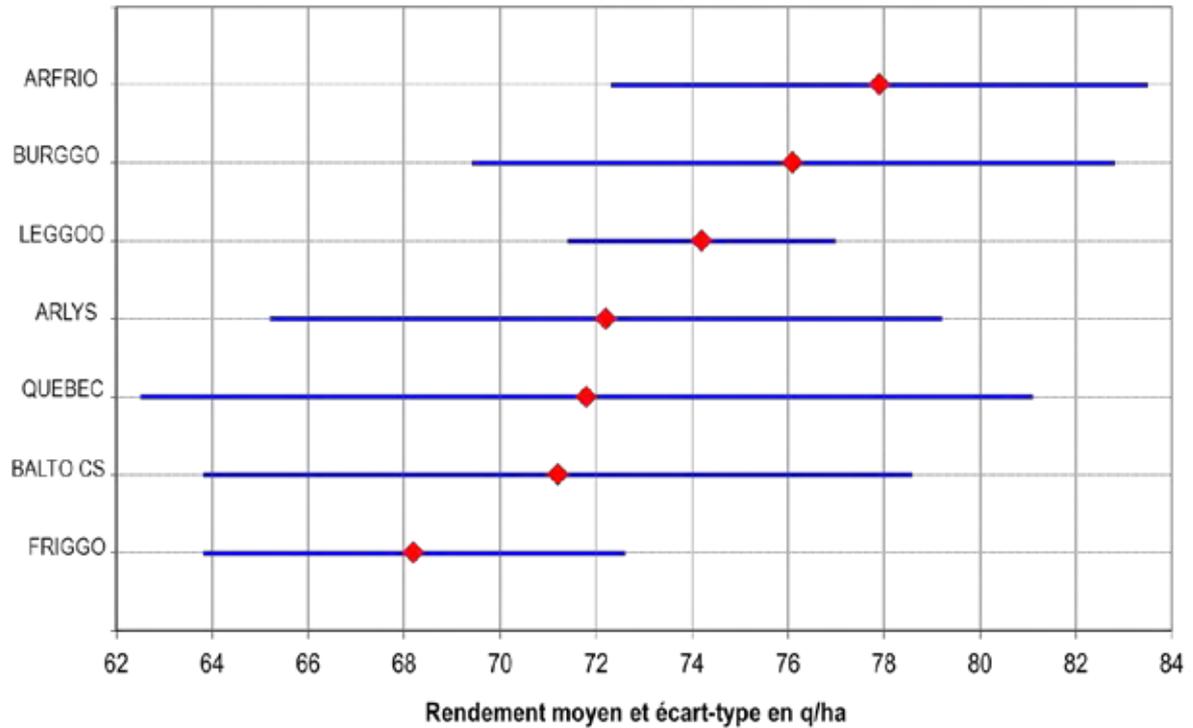
## Précocité des variétés à plusieurs stades

### Liste Très Précoces, Toutes zones de cultures

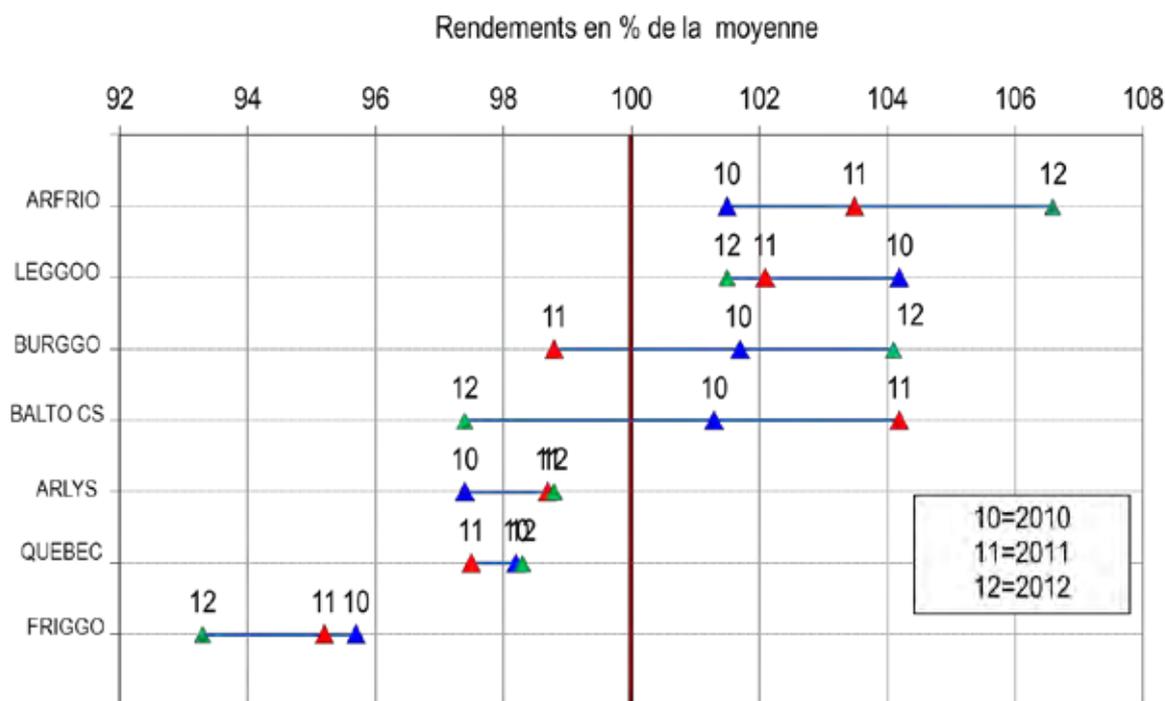
Comparaison de précocité à plusieurs stades de teneur en eau à la récolte



Rendement des variétés dans les essais en 2012



## Les rendements pluriannuels



## Avis sur les variétés très précoces

L'expérimentation 2012 confirme les résultats des années précédentes, à l'exception d'ARFRIO qui est en progression et BALTO CS en retrait. Les points forts des variétés peuvent être résumés ainsi.

**QUEBEC** La vitesse de dessiccation très rapide de QUEBEC en fin de cycle reste un atout. Elle est courte et résistante à la verse. Bien qu'elle soit régulière, elle commence à être concurrencée par les nouveautés.

**FRIGGO**, une variété témoins de milieu de groupe, est en retrait en rendement. Tout comme QUEBEC, elle est dépassée par les nouveautés.

**ARLYS et BURGGO**, deux variétés témoins de charnière avec le groupe Précoce-demi précoce, obtiennent des résultats de rendement dans la moyenne.

**ARFRIO** : présente un bon compromis « rendement-précocité » ; Elle confirme un bon niveau de performance en rendement et régularité. Sa précocité à l'épiaison et sa petite taille sont des avantages.

**BALTO CS** confirme un progrès génétique en rendement. Elle est néanmoins en retrait en 2012 du fait de moindres performances dans quelques essais. Ce qui confirme le constat des années antérieures d'une extériorisation en rendement d'autant meilleur que le potentiel des essais est élevé. Sa petite taille et sa précocité sont aussi des points forts

**LEGGOO** présente une précocité de fin de groupe. Elle ressort comme un bon compromis entre rendement et précocité, de plus elle s'est montrée assez régulière entre année

# **G**roupe Précoce et Demi Précoce

Ø **Présentation des variétés**

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

Ø **Les résultats**

Ø **Avis sur les variétés**

## Présentation des variétés

### Présentation des variétés des Séries 21 et 22 - Variétés précoces et demi précoces

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
ARAKAN (1)	2002	Variété de référence	Sud Céréales	Semences de Provence	Rouge orangé	955	1885
ARKANCIEL	2009	Variété en 3 <sup>ème</sup> année	Sud Céréales	Semences de Provence	Orange	900	1855
ARKOL	2012	Variété en 1 <sup>ère</sup> année	Sud Céréales	Semences de Provence	Rouge orangé	905	1895
ARLYS (2)	2003	Témoin de précocité	Sud Céréales	Semences de Provence	Rouge orangé	865	1820
ARPENT	2012	Variété en 1 <sup>ère</sup> année	Sud Céréales	Semences de Provence	Brun clair	890	1850
ARTABAN	2004	Témoin de précocité	Semences de Provence	Semences de Provence	Rouge orangé	890	1850
BURGGO (2)	2001	Variété de référence	R2N	RAGT Semences	Rouge orangé	875	1845
COBRA	2011	Variété en 2 <sup>ème</sup> année	Sud Céréales	Semences de Provence	Orange	905	1830
ES ALIZE	2009	Variété de référence	EURALIS Semences	EURALIS Semences	Orange	950	1880
ES BURAN	2012	Variété en 1 <sup>ère</sup> année	EURALIS Semences	EURALIS Semences	Orange	910	1875
JAGGUAR	I-2011	Variété en Probatoire	R2N	RAGT Semences	Orange	955	1855

(1) : variété charnière du groupe Demi Tardif à Tardif ; (2) : variété charnière du groupe Très précoce

## Le réseau et l'utilisation des essais

### Variétés et zone d'expérimentation demi précoce à précoce, réseau irrigué à potentiel non limitant en eau

Commune	Dép.	Densité plantes x1000pl/ha	Densité panicules x1000pl/ha	H2O panicule en %		H2O récolte en %		Rendement en q/ha				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						
ETOILE SUR RHONE	26	273	291.3	28.6/21.4	2.25/0.93	16.7	0.4	122.3	3.4	111.9	132.5	9/7	124.5				PU-RE
AUZEVILLE TOLOSANE	31	269.8	260	22.7	1.5	16.7	0.9	121.0	4.6	106.5	130.2	10/7	119.9				PU-RE
MONDONVILLE	31	168.2				15.2	0.3	71.2	4.9	64.8	79.2	13/7	116.8			9.0	E
MONTESQUIEU LAURAGAIS	31	276.8	280	27.0	1.5	24.4	1.5	116.0	3.9	107.6	124.3	19/7	133.4			6.9	PU-RE
GAILLAC	81	285.9	273.5	20.8	0.8	17.6	0.8	97.9	4.8	85.3	106.6	24/7	109.8				PU-RE
REALVILLE	82	242.2	252.9	24.6	0.5	16.3	0.5	98.2	5.6	89.7	110.7	18/7	121.6		1.0		E

### Variétés et zone d'expérimentation demi précoce à précoce, réseau à potentiel limitant en eau

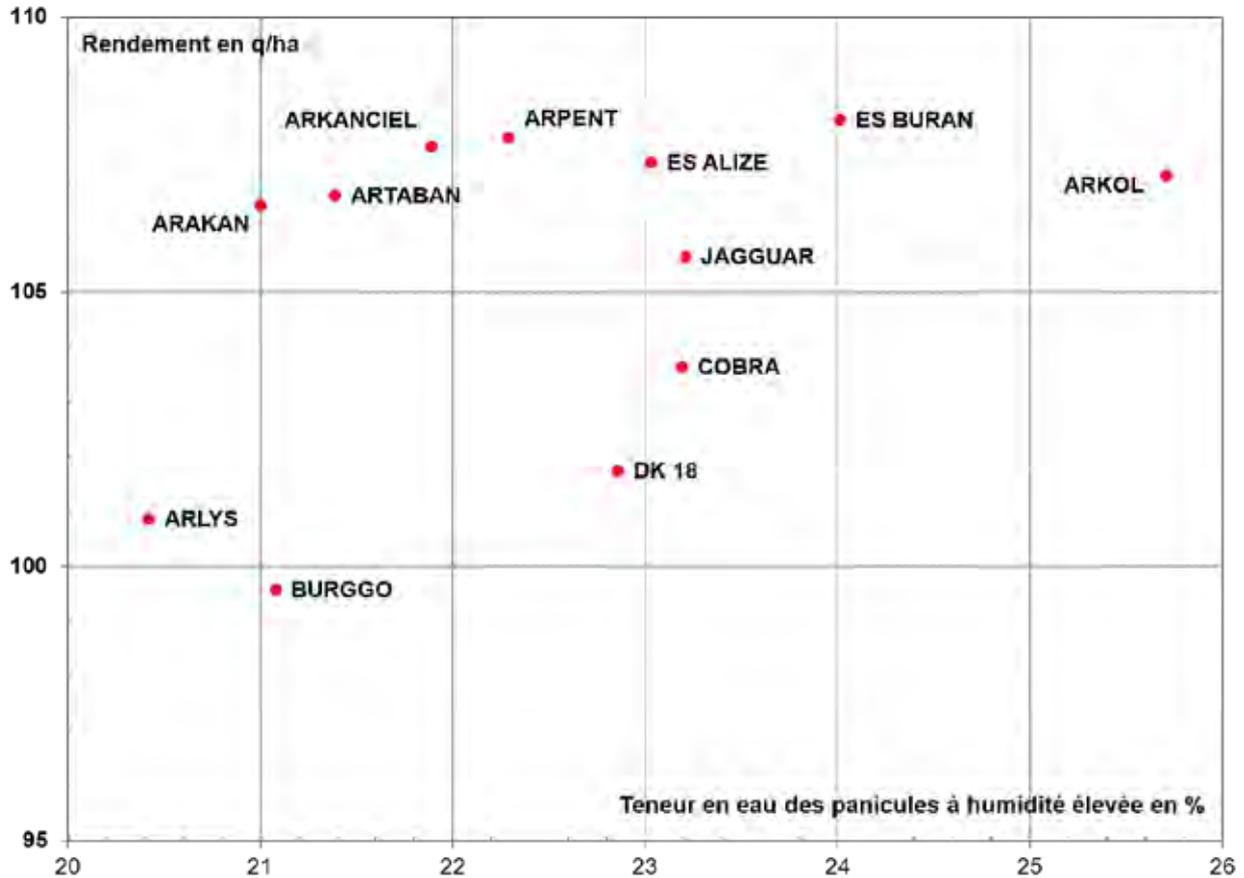
Commune	Dép.	Densité plantes x1000pl/ha	Densité panicules x1000pl/ha	H2O panicule en %		H2O récolte en %		Rendement en q/ha				Date épiaison	Hauteur à la récolte	Verse végétation	Verse à maturité	Vigueur au départ	Statut en rendement
				Moy	Et	Moy	Et	Moy	Et	min	Max						
ST GEORGES DU BOIS	17	263.9	264.2	21.1	1.3	24.0	0.4	64.6	4.5	52.5	75.3	29/7	102.7	1.3	2.2		E
ST PIERRE D AMILLY	17	ESSAI ABANDONNE														E	
DAUX	31	ESSAI ABANDONNE														E	
MARESTAING	32	220.2	222.7			19.2	1.1	98.1	4.0	86.2	105.7	22/7	111.0				PU-RE
SAMATAN	32	ESSAI ABANDONNE														E	
SOLOMIAC	32					17.4	0.2	92.2	3.5	85.8	97.1	27/7	121.2			8.1	PU-RE
GAILLAC	81	228	227.5	22.6	1.3	17.1	0.5	78.0	8.2	64.9	88.4	26/7	109.4		1.1		PU-RE
REALVILLE	82	222.5	222.2	19.4	0.8	17.1	0.5	81.1	9.6	60.4	93.5	18/7	122.3		2.4		E

## Résultats des variétés Précoces et Demi-Précoces

VARIETES Précoces et Demi-Précoces	Densité levée	Densité panicule	Vigueur	Hauteur plante	Date épiaison	Verse à maturité	Humidité panicule en %	Humidité récolte en %	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais			
	1000 / Ha	1000/ Ha							Rendements			E.T.
	2012	2012	2012	2012	2012	2012	2012	2012	2010	2011	2012	2012
potentiel peu limitant												
<b>Variétés de référence</b>												
BURGGO	264.3	275.6	7.2	107.3	18/7	1.3	21.1	17.5	95.4	93.5	94.6	2.4
ARAKAN	273.7	259.6	8.0	124.7	21/7	6.3	21.0	18.0	102.2	103.3	101.3	4.0
ARKANCIEL	272.9	275.7	7.3	115.0	19/7	3.0	21.9	17.5	101.0	102.6	102.3	5.2
ARTABAN	251.4	248.2	7.7	109.4	18/7	2.7	21.4	16.9	100.2	100.1	101.4	3.4
<b>Variétés de série adjacente et autres témoins</b>												
ARLYS	235.9	259.9	6.4	128.9	17/7	3.3	20.4	18.2	94.6	90.6	95.9	4.7
ES ALIZE	256.5	253.5	6.8	114.9	22/7	1.0	23.0	18.8	103.5	104.5	102.0	4.0
<b>Variétés en 2eme année de post inscription</b>												
COBRA	273.5	271.7	7.4	108.5	19/7	1.0	23.2	18.2	97.3	96.1	98.5	2.0
<b>Variétés en 1ere année de post inscription</b>												
ARKOL	216.9	220.9	7.3	117.4	20/7	3.7	25.7	19.6	105.8	107.8	101.8	4.1
ARPENT	251.6	273.4	8.0	107.1	19/7	2.0	22.3	18.3	100.9	102.3	102.5	3.5
ES BURAN	248.1	252.4	6.8	114.7	20/7	1.7	24.0	19.3	103.8	103.3	102.7	3.0
<b>Variétés en Probatoire</b>												
JAGGUAR	272.2	264.5	7.6	127.9	21/7	2.3	23.2	19.8	-	-	100.4	3.1
Référence									100 =	100 =	100 =	
<b>Moyenne des essais</b>	255.9	259.6	7.3	115.2	19/7	2.6	22.5%	18.3%	87.6 q/ha	101.4 q/ha	105.25q/ha	
Nombre d'essais	6	6	3	7	7	1	5	6	11	9	6	
Analyse statistique P.P.E	22.1	-	-	-	-	-	2.9%	1.6%	5.7%	4.9%	6.3%	

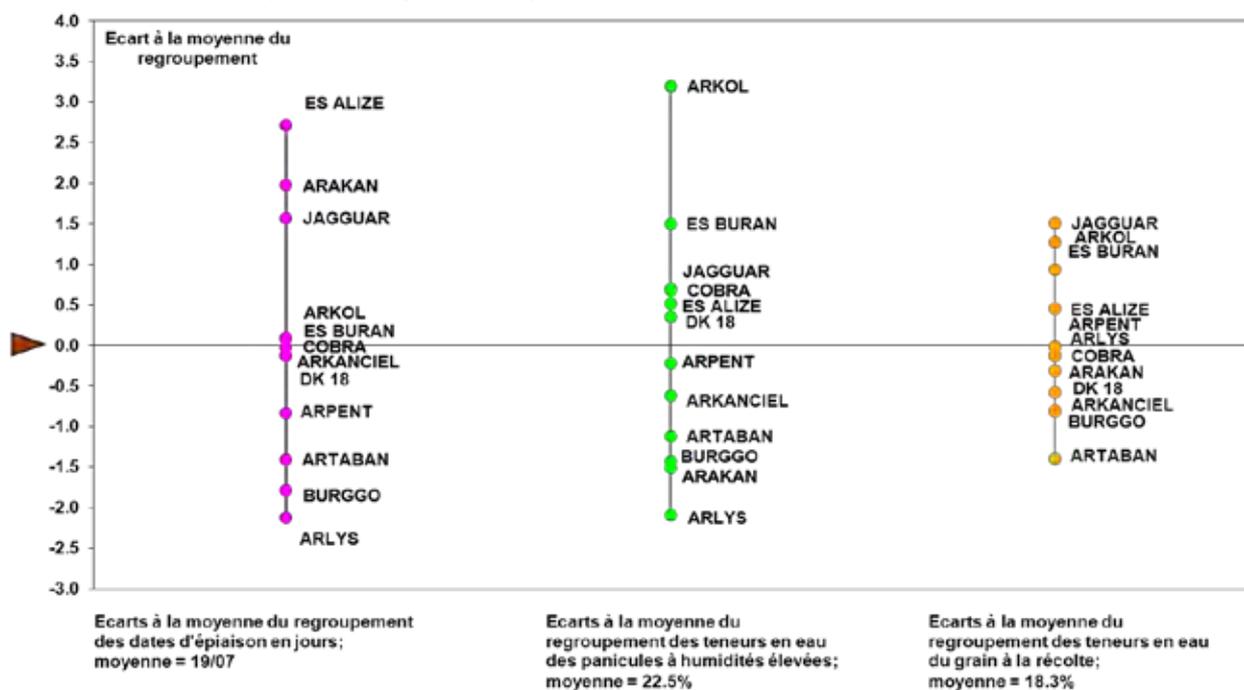
**Origine des essais retenus en rendement :** 26 ETOILE SUR RHONE ; 31 AUZEVILLE TOLOSANE ; 31 MONTESQUIEU LAURAGAIS ; 32 MARESTRANG ; 32 SOLOMIAC ; 81 GAILLAC (2 essais) ;

Rendement et précocité – résultats 2012

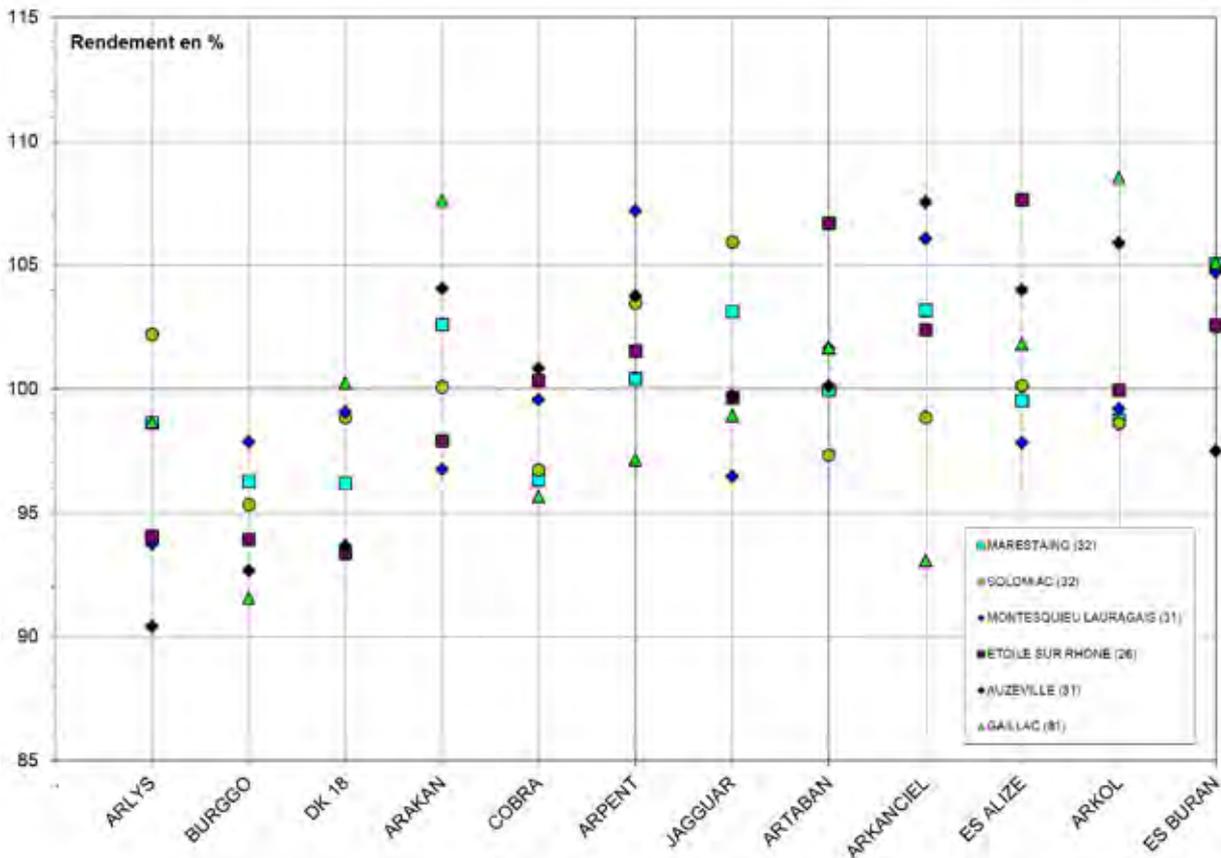
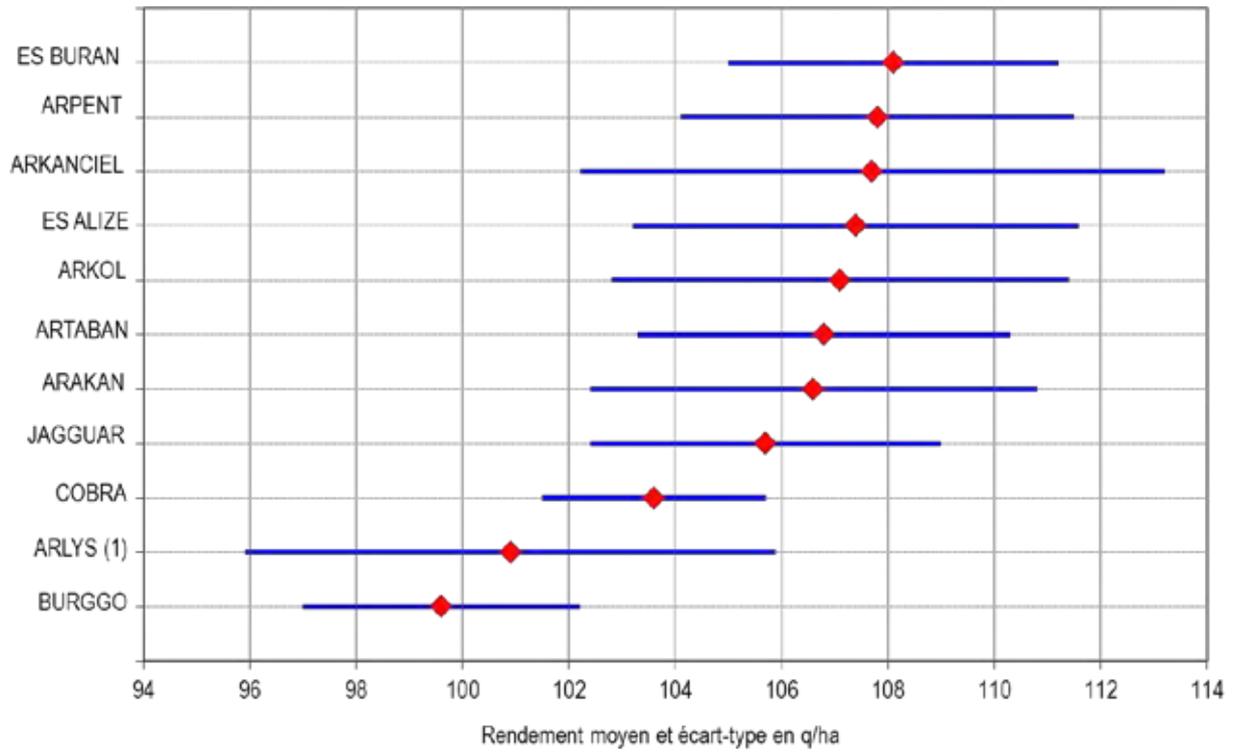


Précocité des variétés à plusieurs stades

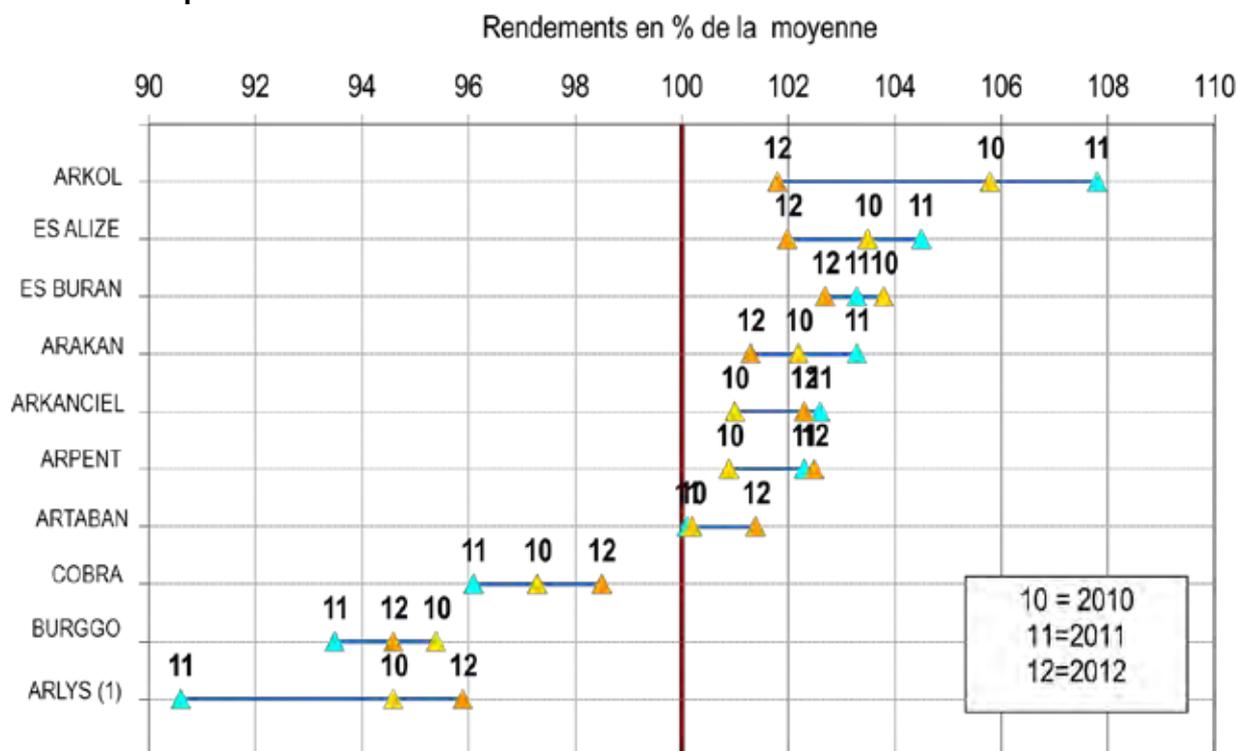
Liste Précoces Demi-Précoces, Toutes zones de cultures  
Comparaison de précocité à plusieurs stades de teneur en eau à la récolte



Rendement des variétés dans les essais en 2012



## Rendements pluriannuels



## Avis sur les variétés précoces et demi précoces

A la différence des années précédentes, la tardiveté a été moins valorisée en rendement. Les nouveautés se sont globalement toutes bien comportées.

BURGGO et ARLYS sont des variétés charnière avec le groupe Très Précoce. Ce sont les plus précoces à floraison et maturité physiologique. Elles présentent de bons compromis entre le rendement et la précocité.

ARTABAN : allie un grand nombre de qualités qui se sont encore largement extériorisées en 2012. Elle confirme sa bonne productivité et régularité.

ARAKAN qui est productive dans les situations à bons potentiels s'est pleinement extériorisée en 2012. Néanmoins, sa moindre tolérance au sec et ses limites de tenue de tige, font que cette variété est à réserver dans les situations à bons potentiels de rendement.

Ces 2 variétés témoins restent des variétés de référence.

COBRA confirme sa place en milieu de groupe. Son rendement sur 3 ans la situe dans la moyenne basse, ce qui s'explique par le renouvellement apporté par les inscriptions plus récentes. Sa petite taille est un atout.

ARKANCIEL, ES ALIZE et ARPENT ont des précocités et potentiels de rendement comparables. Elles présentent une bonne régularité de rendement. La couleur brun clair et la petite taille d'ARPENT sont des originalités.

ARKOL, précoce à l'épiaison présente une dessiccation lente. Elle est ressortie comme plus tardive à la maturité et moins régulière entre années. Elle n'a pas valorisée sa tardiveté en 2012. Ses déficits de densités l'ont pénalisée. Sa tenue de tige est à surveiller.

## **G**roupe Demi Tardif et Tardif

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

## Présentation des variétés

### Présentation des variétés des séries demi tardives à tardives

Variété	Année	Statut	Obtenteur	Représentant	Couleur du grain	Somme température Base 6	
						Du semis à épiaison	Du semis à 25 % d'humidité panicule
ARAKAN (1)	2002	Témoin de précocité (1)	Sud Céréales	Semences de Provence	Rouge orangé	955	1885
ARIKA	2011	Variété en 2 <sup>ème</sup> année	Sud Céréales	Semences de Provence	Orange	995	1915
ES AQUILON	2012	Variété en 1 <sup>ère</sup> année	Euralis Semences	Euralis Semences	Orange	970	1915
ES JORAN	2012	Variété en 1 <sup>ère</sup> année	Euralis Semences	Euralis Semences	Orange	955	1910
ES SAMIEL	2012	Variété en 1 <sup>ère</sup> année	Euralis Semences	Euralis Semences	Orange	975	1910
FUEGO CS	2011	Variété en 2 <sup>ème</sup> année	Caussade semences	Caussade semences	Rouge orangé	1010	1930
FULGUS	2000	Variété de référence	Hilleshög Northrup King	Semences de Provence	Brun clair	990	1930
KINGGO	2001	Variété de référence	R2N	RAGT Semences	Orange	1000	1945
SOLARIUS	2001	Témoin de précocité (1)	Hilleshög Northrup King	Semences de Provence	Rouge orangé	1005	1910
TRAMONTANE	2004	Variété de référence	Euralis Semences	Euralis Semences	Rouge orangé	1010	1905

(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 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

### Variétés et zone d'expérimentation demi tardive à tardive, Réseau à essais irrigués

Commune	Dép.	Densité plantes x1000pl/ha	Densité panicules x1000pl/ha	H2O panicule en %		H2O récolte en %		Rendement en q/ha				Date épiaison	Hauteur à la récolte	Verse	Vigueur au départ	Statut en rendement
				Moy	Et	Moy	Et	Moy	Et	min	Max					
ETOILE SUR RHONE	26	251.7	277.4	20.4	0.9	17.5	0.4	129.1	4.8	119.7	138.2	12/7	131.4			PU-RE
PIERRELATTE	26	246.2		22.6	0.9	16.3	0.2	109.5	3.8	102.0	115.8	18/7	132.1			PU-RE
AUZEVILLE TOLOSANE	31	238.3	233.3	22.7	1.6	16.9	1.0	124.5	4.2	119.3	129.1	13/7	128.4			PU-RE
MONDONVILLE	31	168.6	201.9			15.7	0.4	73.9	5.8	62.2	82.3	17/07	115.0	1.5	8.9	PU-RE
MONTESQUIEU LAURAGAIS	31	218.4	244.8			27.8	2.0	115.3	4.1	100.9	131.1	22/7	135.7		7.5	E
GAZAPOUY	32	239.9	248.7	22.7	0.9	22.7	0.9	120.4	4.4	108.2	129.5	27/7	141.5			E
MONTPELLIER	34	235.7	211.2	19.7	0.8	17.3	0.3	92.8	3.5	87.3	102.8	11/7	119.1		7.9	PU-RE
GAILLAC	81	286.1	269.3	22.1	0.6	17.9	0.7	92.0	5.1	83.7	100.0	26/7	102.7			PU-RE
REALVILLE	82	215.2	225.9	23.8	0.7	17.7	0.9	78.2	6.5	63.5	94.2	21/7	103.8	1.0		E

### Variétés et zone d'expérimentation demi tardive à tardive, Réseau à potentiel limitant en eau

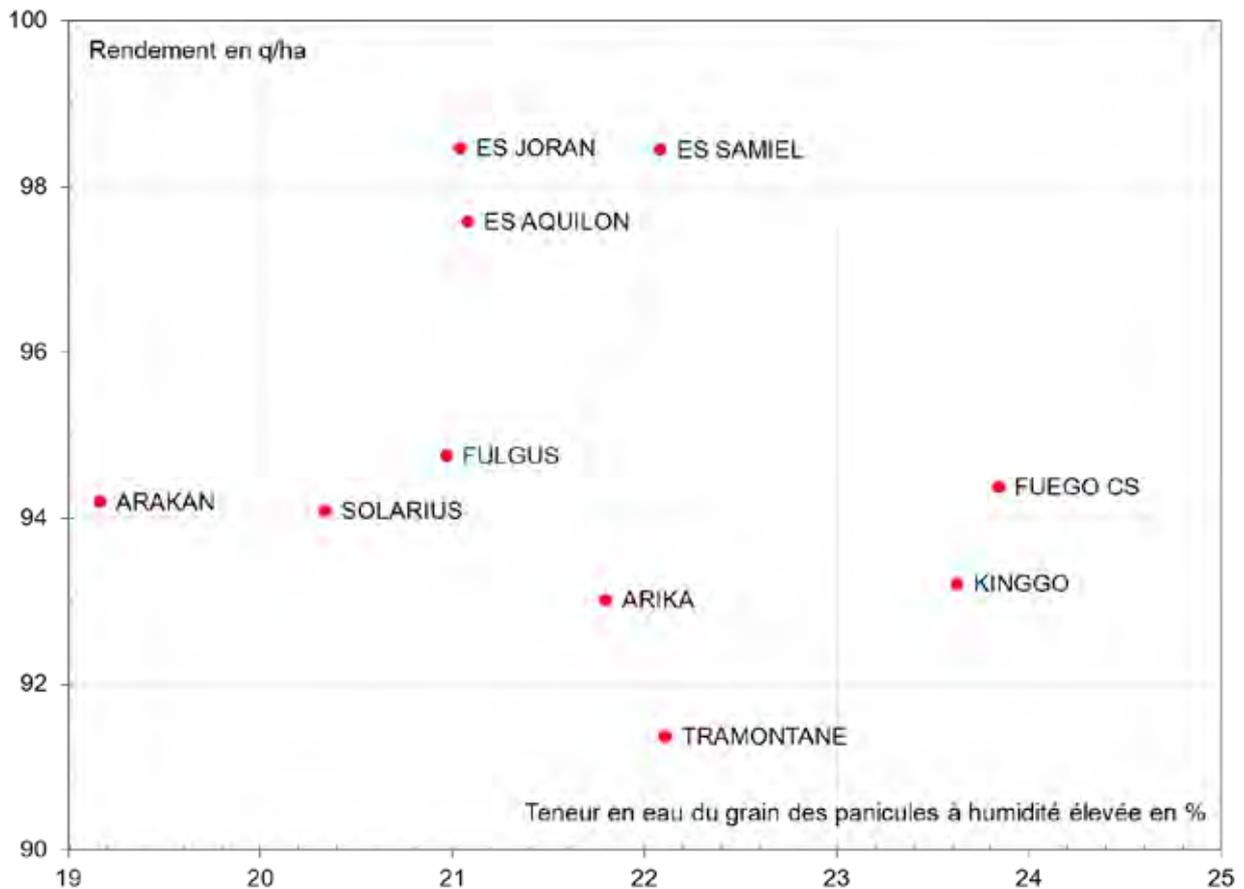
Commune	Dép.	Densité plantes x1000pl/ha	Densité panicules x1000pl/ha	H2O panicule en %		H2O récolte en %		Rendement en q/ha				Date épiaison	Hauteur à la récolte	Verse	Vigueur au départ	Statut en rendement
				Moy	Et	Moy	Et	Moy	Et	min	Max					
MARESTAING	32	219.1	220.6	21.0	1.1	21.0	1.1	99.4	3.5	90.5	104.6	25/7	104.0			PU-RE
SAMATAN	32	ESSAI ABANDONNE														E
SOLOMIAC	32		234.3			18.2	0.4	94.3	4.1	84.4	103.5	29/7	123.4		8.2	PU-RE
MONTPELLIER	34	188.5	174.6	22.2	1.6	15.5	0.2	49.3	3.4	43.3	53.5	12/7	94.0	1.8	7.6	PU-RE
NERAC	47	ESSAI ABANDONNE														E
GAILLAC	81	223.8	220.9	26.3	0.7	17.9	0.5	102.1	6.0	92.2	108.2	29/7	108.7	1.0		PU-RE
REALVILLE	82	177.4	177.2	20.4	0.7	17.7	1.0	57.4	6.8	43.8	65.1	22/7	100.9	1.5		E

## Résultats des variétés Demi-Tardives et Tardives

VARIETES Demi -Tardives et Tardives	Densité levée 1000 / Ha	Densité panicule 1000/ Ha	Vigueur	Hauteur plante	Date épiaison	Verse à maturité	Humidité panicule en %	Humidité récolte en %	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais			
	2012	2012	2012	2012	2012	2012	2012	2012	2010	2011	2012	E.T. 2012
<b>Variétés de référence</b>												
TRAMONTANE	169.9	181.8	7.3	120.7	21/07	1.1	22.1	17.3	97.0	95.3	96.2	4.2
FULGUS	221.0	217.1	8.3	114.1	19/07	1.4	21.0	17.2	99.8	98.7	99.8	2.8
KINGGO	205.5	210.6	7.8	109.6	20/07	1.1	23.6	18.1	100.0	99.7	98.2	5.2
<b>Rappel de série adjacente et autres variétés en étude</b>												
ARAKAN	242.1	235.0	8.4	122.0	17/07	3.6	19.2	16.5	96.3	98.8	99.2	2.6
SOLARIUS	232.9	232.8	8.4	124.3	20/07	1.7	20.3	16.6	99.6	98.9	99.1	3.0
<b>Variétés en 2ème année d'expérimentation</b>												
ARIKA	221.7	218.9	7.8	111.2	20/07	1.1	21.8	16.7	100.1	98.9	98.0	3.3
FUEGO CS	230.4	231.7	8.2	126.5	21/07	1.2	23.8	18.5	101.7	100.6	99.4	2.5
<b>Variétés en 1ère année d'expérimentation</b>												
ES AQUILON	226.9	233.3	7.9	118.7	18/07	1.9	21.1	17.5	105.8	103.8	102.8	3.6
ES JORAN	245.7	250.1	8.4	120.5	17/07	1.7	21.0	17.2	98.5	101.6	103.7	4.2
ES SAMIEL	240.3	229.5	8.2	120.7	19/07	1.5	22.1	17.8	101.2	103.7	103.7	2.5
Référence									100=	100=	100=	
<b>Moyenne des essais</b>	223.6	224.1	8.1	118.8	19/07	1.6	21.6	17.3	91.9 q/ha	102.2 q/ha	94.95 q/ha	
Nombre d'essais	8	8	4	10	10	3	7	9	9	13	9	
Analyse statistique P.P.E.S.	14.5	-	-	-	-	-	1.4%	1.1%	5.8%	3.4%	4.3%	

**Origine des essais** retenus en rendement : 26 ETOILE SUR RHONE ; 26 PIERRELATTE ; 31 AUZEVILLE TOLOSANE ; 31 MONDONVILLE ; 32 MARESTRANG ; 32 SOLOMIAC ; 34 MONTPELLIER (2 essais) ; 81 GAILLAC (2 essais);

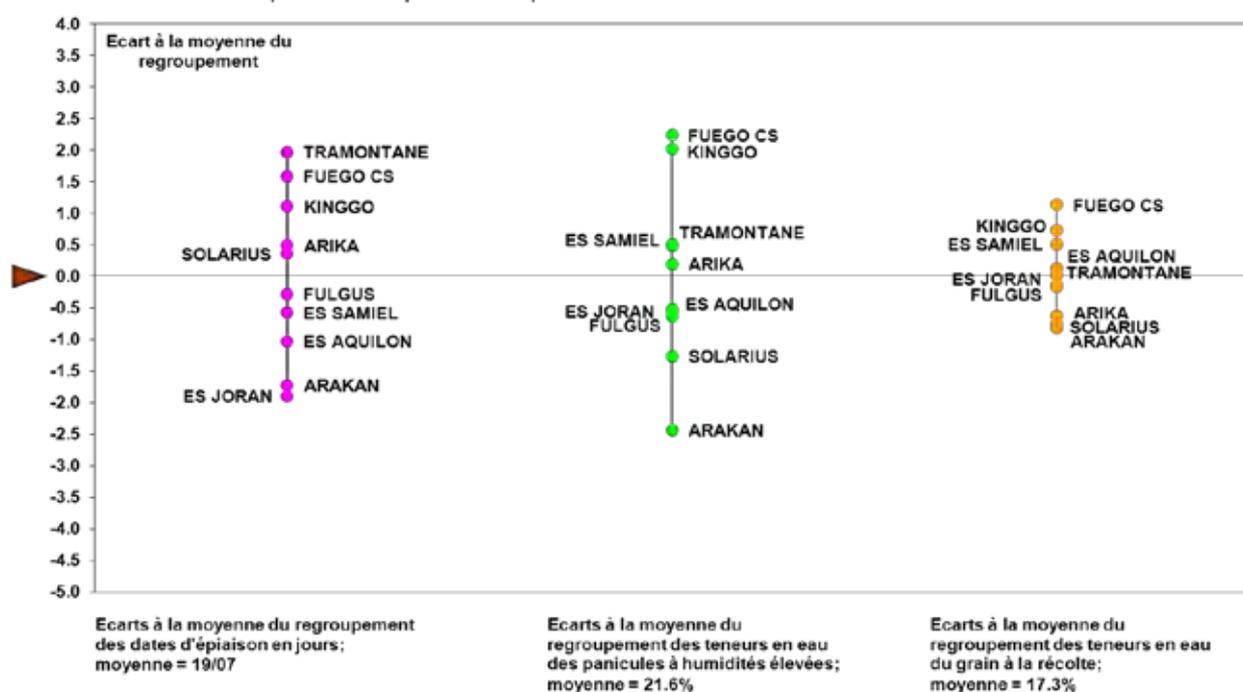
## Rendement et précocité – résultats 2012



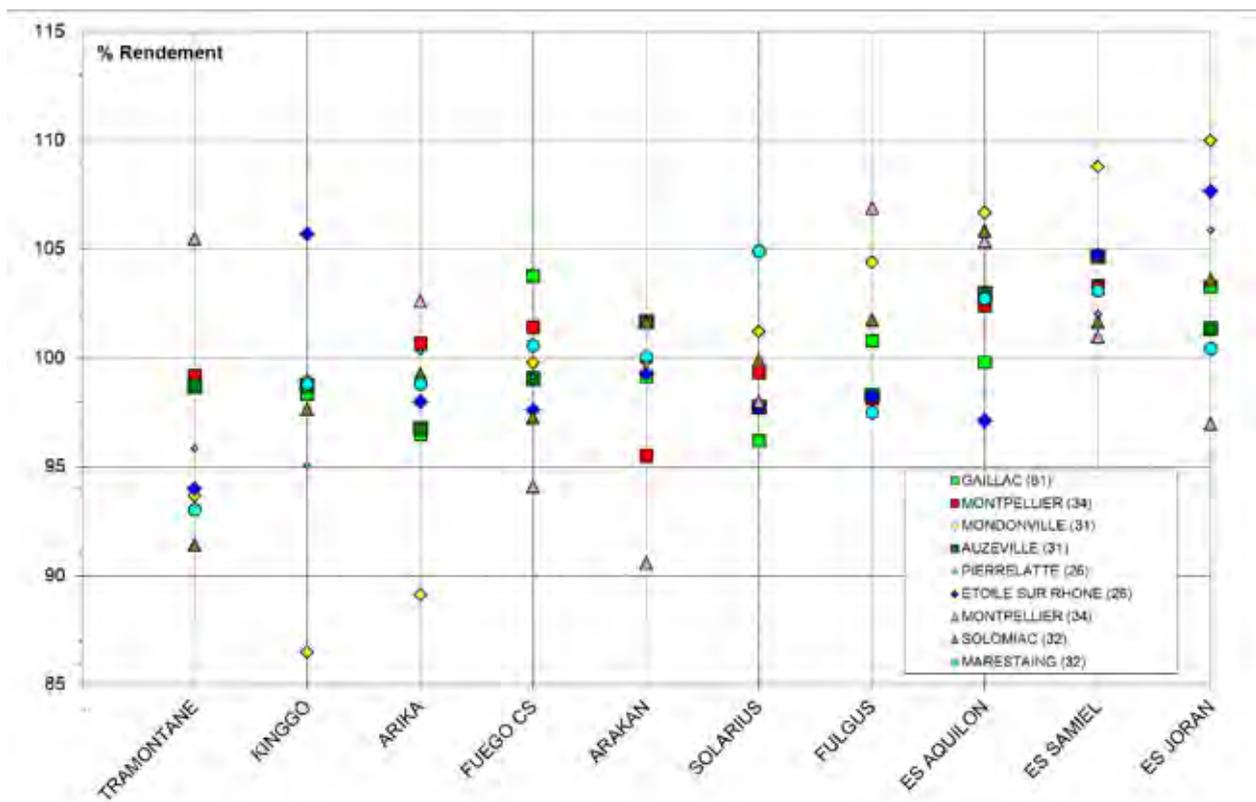
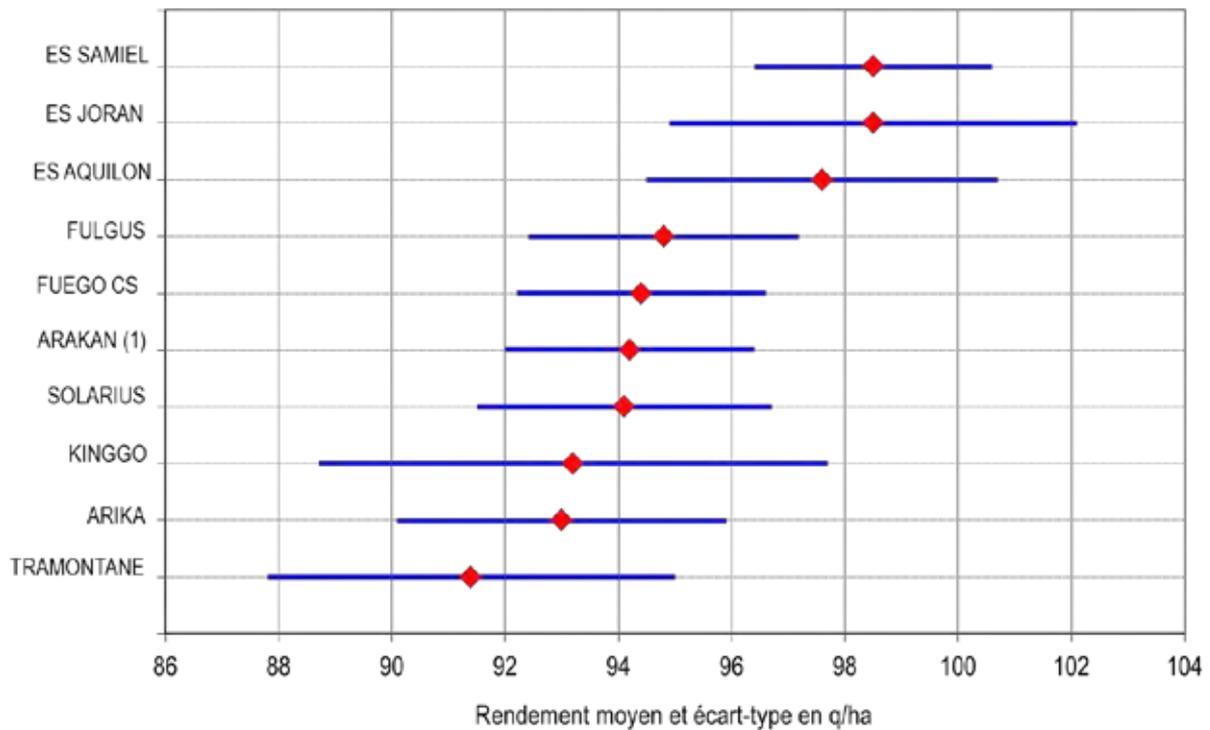
## Précocité des variétés à plusieurs stades

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

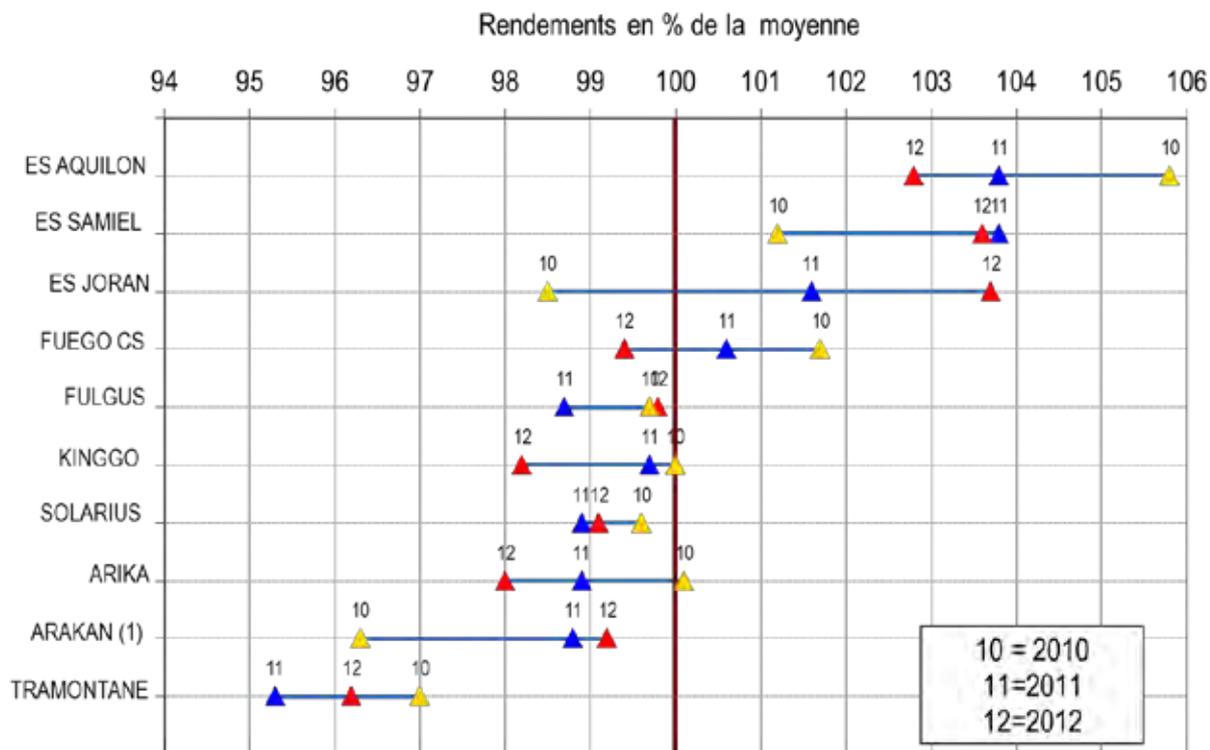
Comparaison de précocité à plusieurs stades de teneur en eau à la récolte



Rendement des variétés dans les essais en 2012



## Rendements pluriannuels



## Avis sur les variétés demi tardives à tardives

Comme dans le groupe Précoce à Demi-Précoce, l'effet de tardiveté ne s'est pas pleinement exprimé. Ce qui est à relier au scénario de l'année 2012, mais aussi par le progrès génétique apporté par les nouvelles inscriptions qui se situent en milieu de groupe. Les différences entre variétés en rendement restent néanmoins faibles et peu significatives avec des écarts de l'ordre de 6 à 7 q/ha entre la meilleure et la moins performance. Quelques effets de densités de levée sont aussi à considérer dans les comparaisons. TRAMONTANE présente des sous densités et KINGGO a subi aussi quelques pertes à la levée.

ARAKAN testée aussi en groupe demi précoce fait la jonction entre les performances des deux séries de précocité. Productivité la situe en milieu de groupe, toutefois sa tenue de tige à surmaturité est à noter.

KINGGO et FUEGO CS sont des variétés de fin de groupe, de précocité comparable. Elles apportent une diversité de l'offre dans un groupe qui accueille peu d'inscriptions.

ARIKA se différencie par sa petite taille,.

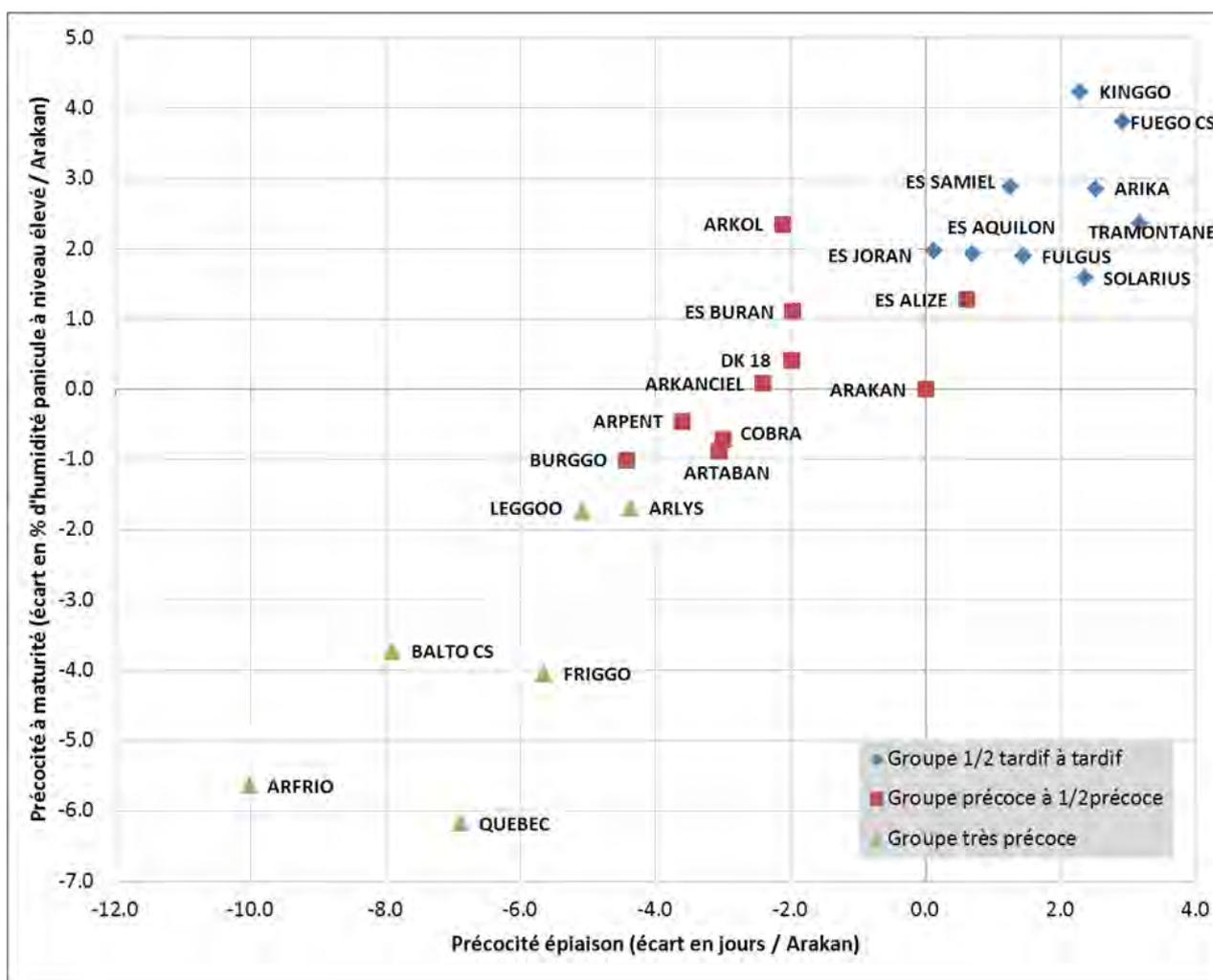
Les 3 nouveautés ES AQUILON, ES JORAN et ES SAMIEL se différencient peu en matière de précocité à la maturité, et présentent des performances moyennes assez comparables. Il est à noter toutefois la plus grande régularité interannuelle d' ES AQUILON et ES SAMIEL, ES JORAN s'étant montré quant à elle un peu moins régulière entre années et essais de l'année 2012.

# Les comparaisons des précocités des variétés

## PRECOCITE EPIAISON – MATURITE

La figure ci-dessous permet de resituer les précocités à l'épiaison et à maturité des variétés des trois groupes de précocité et des variétés des différents groupes. Les écarts de nombre de jours à l'épiaison et de

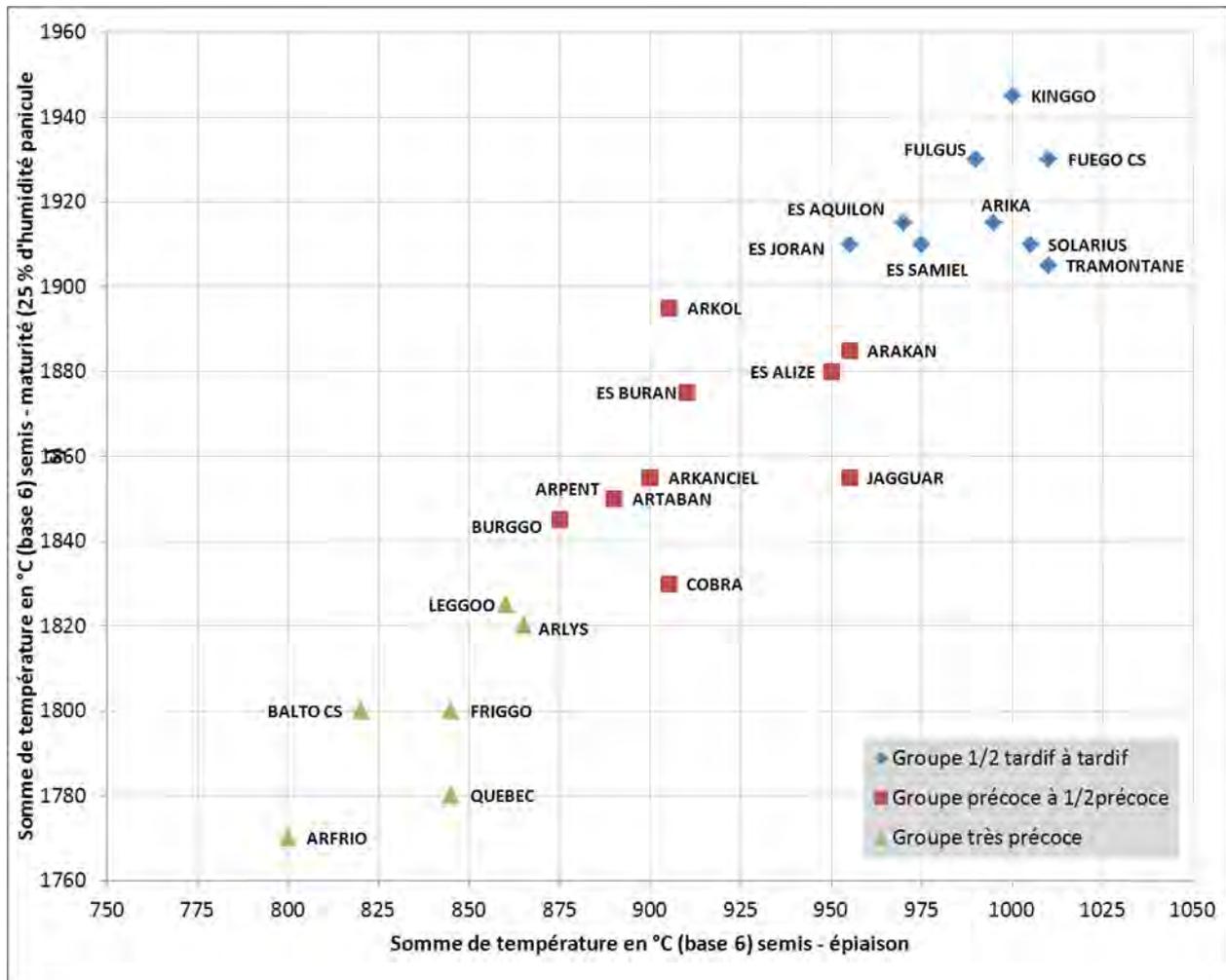
pourcentage d'humidité panicule sont exprimés par rapport à ARAKAN. Plusieurs variétés ressortent comme en limite du groupe Précoce et Demi-Précoce et du groupe Demi-Tardif et Tardif.



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. L'estimation des besoins du

semis à maturité est réalisée à 25 % de teneur en eau des panicules.

Besoins en sommes de température des variétés (seuil 6°C)



# **Les Variétés de sorgho ensilage et biomasse**

**Ø Valorisation des sorghos en ensilage**

**Ø Présentation des variétés, Groupes 1 et 2**

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

**Ø Les résultats**

**Ø Avis sur les variétés**

## Valorisation des sorghos fourragers en ensilage et biomasse

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

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

I 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 multicoupe. Sa valeur énergétique est faible.

I 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 en ensilage. 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.

I 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 ensilage 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 équivalentes à celle 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 au risque de récoltes différées qui exposent la culture à la verse.

L'essor des surfaces de sorgho fourrager accompagne une démarche active d'évaluation des variétés de sorgho fourrager. Leurs valeurs agronomiques et énergétiques sont étudiées désormais en routine dans le cadre des épreuves d'inscription au catalogue officiel français et du réseau de Post-Inscription.

L'étude sur les indicateurs de valeur énergétique en ensilage, qui fait l'objet de l'appui méthodologique à la section Maïs et Sorgho du CTPS se termine. Elle a abouti à une calibration NIRS sur ensilage de sorgho en sortie de champ et une équation de prédiction de l'UFL à partir de constituants estimés par NIRS (annexe 4). Elle va permettre aussi à partir de 2013 de classer les variétés de sorgho fourrager monocoupe en 3 classes selon leur niveau de valorisation par les bovins :

- Sorgho fourrager ensilage, dont les concentrations en UFL apportent des garanties de bonne valeur énergétique à des bovins qui les consomment en ration de base quasi exclusive.
- Sorgho fourrager à usage non alimentaire qui s'illustrent par leur production en biomasse mais dont les valeurs énergétiques sont faibles.
- Sorgho fourrager à double usage à concentrations en UFL intermédiaires.

L'expérimentation de Post-Inscription a porté en 2012 sur la plupart des variétés inscrites et développées en France en 2012, maintenues en expérimentation du fait de leur performance et disponibilité en semences. Elle a porté sur les nouvelles inscriptions de l'année 2012 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**

### **Variétés de la série de précocité 1 : variétés précoces et de taille moyenne**

<b>Dénomination</b>	<b>Statut</b>	<b>Année d'inscription</b>	<b>Type variétal</b>	<b>Obtenteur</b>	<b>Représentant</b>
ARBATAX	Variété en 1 <sup>ère</sup> année de Post-Inscription	I-2011	HS	Sud Céréales	Semences de Provence
AUTAN	Variété en 2 <sup>ème</sup> année de Post-Inscription	I-2004	HS	Euralis Semences	Euralis Semences
ES HARMATTAN	Variété en 2 <sup>ème</sup> année de Post-Inscription	2011	HS	Euralis Semences	Euralis Semences
PRIMSILO	Variété de référence	2010	HS	R2N	RAGT Semences
SUPER SILE 18	Variété en 3 <sup>ème</sup> année de Post-Inscription	2010	HTV	TRIUMPH SEED CO. (US)	Caussade Semences SA
SUPER SILE 20 (2)	Variété charnière de tardiveté	2010	HTV	TRIUMPH SEED CO. (US)	Caussade Semences SA
SURGO	Variété en 3 <sup>ème</sup> année de Post-Inscription	2010	HS	Cal/West Seeds (US)	Jouffray Drillaud SA
TOPSILO	Variété de référence	2010	HS	R2N (FR)	RAGT Semences
VEGGA	Variété en 1 <sup>ère</sup> année de Post-Inscription	2012	HS	R2N	RAGT Semences

**Présentation des variétés de la Série de précocité 2 : variétés tardives et de grande taille**

Dénomination	Statut	Année d'inscription	Type variétal	Obtenteur	Représentant
AMIGGO	Variété en 1 <sup>ère</sup> année d'expérimentation	2012	HS	R2N	RAGT Semences
BIG KAHUNA	Variété de référence	2010	HS	M.M.R. GENETICS (US)	Semental SAS
HERCULES	Variété de référence	2010	HS	Sud Céréales (FR)	Sud Céréales
SISCO	Variété en 1 <sup>ère</sup> année de Post-Insription	IT-2010	HS	Cal/West Seeds (US)	Semences de Provence
SUCRO 506	Variété en 2 <sup>ème</sup> année de Post-Insription	I-2009	HTV	Sud Céréales (FR)	Sud Céréales
SUPER SILE 20	Variété de référence, charnière de tardiveté avec le groupe 1	2010	HTV	TRIUMPH SEED CO. (US)	Caussade Semences SA
SYDNEY	Variété en 1 <sup>ère</sup> année de Post-Insription	2011	HTV	M.M.R. Genetics (US)	Semental SAS

## Le réseau et l'utilisation des essais

### Essais des Variétés et zone d'expérimentation du groupe 1 Précocé

Commune	Dép.	Densité plantes x1000pl/ha	% MS plante entière		Rendement MS plante entière				Date épisaison	Hauteur à la récolte	Verse	Vigueur au départ	Digestibilité enzymatique in vitro de MS	UFL par Kg de MS	Statut en rendement
			Moy	Et	Moy	Et	min	Max							
PEYRENS	11	174.9	38.1	2.7	11.1	1.2	9.7	13.0	27/7	157.5	3.1	6.3	63.3	0.89	PU-RE
MONDONVILLE	31	209.1	34.6	3.1	16.6	2.5	14.6	20.0	2/8	163.8	1.1	7.3			E
MONTPELLIER	34	163.6	35.8	1.0	15.1	0.6	12.1	16.8	21/7	143.3		5.9	66.3	0.96	PU-RE
MARMANDE	47	ESSAI ABANDONNE													E
LA POUZEZE	49		33.1	0.9	12.9	0.9	10.8	14.1	22/8	163.8	1.3		57.1	0.80	PU-RE
GAILLAC	81	160.2	35.8	1.1	15.7	0.9	14.2	17.3	12/8	160.7			64.8	0.94	PU-RE
REALVILLE	82	139.4	33.4	1.6	16.0	1.5	12.5	20.9	6/8	167.9	1.0	2.8			E
ST ANDRE TREIZE VOIES	85	ESSAI ABANDONNE													E
LUSIGNAN	86	ESSAI ABANDONNE													E
VALDIVIENNE	86		37.7	1.7	11.8	0.7	9.3	14.9		158.6	1.1	4.2	62.7	0.96	PU-RE

### Essais des variétés et zone d'expérimentation du groupe 2 Tardif

Commune	Dép.	Densité plantes x1000pl/ha	% MS plante entière		Rendement MS plante entière				Date épisaison	Hauteur à la récolte	Verse	Vigueur au départ	Digestibilité enzymatique in vitro de MS	UFL par Kg de MS	Statut en rendement
			Moy	Et	Moy	Et	min	Max							
PEYRENS	11	187.1	27.9	1.6	11.1	0.9	9.1	14.1	7/8	212.0	1.2	7.0	55.3	0.82	PU-RE
MONDONVILLE	31	212.8	28.0	2.7	17.9	1.5	14.0	21.3	21/8	269.3	2.7	7.8			E
MONTPELLIER	34	176.6	24.4	1.7	17.7	1.5	14.0	23.3	8/8	233.0	4.0	6.4	54.0	0.80	PU-RE
MARMANDE	47	ESSAI ABANDONNE													E
GAILLAC	81	163.2	29.1	1.4	15.5	1.2	12.3	19.0	25/8	223.5	0.0		59.1	0.92	PU-RE
REALVILLE	82	140.1	23.9	1.7	14.1	0.8	11.8	17.7	19/8		1.0	2.5	55.0	0.83	PU-RE
ST ANDRE TREIZE VOIES	85	ESSAI ABANDONNE													E
LUSIGNAN	86	ESSAI ABANDONNE													E
VALDIVIENNE	86		31.3	1.3	13.4	1.5	9.9	18.0		235.7	1.1	2.9	59.4	0.94	PU-RE

Le réseau présente un grand nombre de lieux communs entre les 2 groupes de précocité pour des raisons de moyens. Cet état de fait ne constitue pas pour autant une recommandation car la tardiveté des variétés testées ne permet pas toujours d'atteindre la maturité dans les lieux les plus septentrionaux (Vienne et le Maine et Loire). Les variétés du groupe 2 sont en effet destinées aux zones du Sud de la France.

L'expérimentation en micro parcelles conduit à quelques biais de valeur énergétique du fait de

fécondations croisées de variétés à stérilité mâle avec des hybrides voisins au pollen fertile.

La réussite des essais de sorgho ensilage et biomasse 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.

## Les résultats

### Groupe de précocité 1 – Précocité et taille moyenne

**Valeur agronomique**

VARIETES Sorgho Plante entière  Précocité 1	Densité levée	Vigueur 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				
	1000 / ha	2012	2012	2012	2012	2012	Rdt			E.T.	
	2012	2012	2012	2012	2012	2012	2010	2011	2012	2012	
<b>Variétés de référence</b>											
PRIMSILLO	195.4	7.5	147.7	29/07	5.2	45.2	87.2	97.7	92.5	3.0	
TOPSILO	152.4	6.0	156.9	04/08	1.0	34.3	101.1	103.2	105.5	6.1	
SUPER SILE 20 (1)	195.2	5.5	157.4	08/08	1.2	32.5	105.1	106.1	92.6	2.3	
<b>Variétés en 3ème année de Post Inscription</b>											
SUPER SILE 18	187.5	7.0	161.5	07/08	2.5	36.2	103.0	104.5	109.8	6.0	
SURGO	146.8	6.2	148.0	05/08	3.2	37.5	101.3	97.3	99.4	5.2	
<b>Variétés en 2ème année de Post Inscription</b>											
AUTAN	120.4	4.5	153.1	06/08	1.3	34.6	104.3	97.0	92.2	7.3	
ES HARMATTAN	176.7	6.0	159.4	03/08	2.5	34.2	98.0	99.6	101.0	3.7	
<b>Variétés en 1ère année de Post Inscription</b>											
ARBATAX	183.4	7.8	189.5	01/08	3.2	45.1	-	91.9	102.4	6.1	
VEGGA	178.6	5.8	161.2	06/08	2.0	36.3	-	102.8	104.5	3.2	
Référence							100 =	100 =	100 =		
<b>Moyenne des essais</b>	170.7	6.3	159.4	04/08	2.4	37.3%	14.6 t/ha	16.9 t/ha	13.6 t/ha		
Nombre d'essais	3	2	5	4	2	5	7	7	5		
Analyse statistique P.P.E.S.	25.2					3.8%	13.8%	7.1%	9.4%		

(1): variété charnière du groupe Tardif

(\*): données acquises dans le cadre de l'appui méthodologique à la section Maïs et Sorgho

**Valeur alimentaire**

VARIETES Sorgho Plante entière  Précocité 1	Digestibilité MS Aufère (*)	Teneurs en amidon en % (*)	Teneurs en sucres solubles en % (*)	Teneurs en MAT en % (*)	UFL /Kg de MS
	2012	2012	2012	2012	2012
	2012	2012	2012	2012	2012
<b>Variétés de référence</b>					
PRIMSILLO	61.0	30.9	3.4	7.9	0.86
TOPSILO	63.6	27.6	5.5	8.9	0.91
SUPER SILE 20 (1)	60.7	16.4	8.8	9.0	0.90
<b>Variétés en 3ème année de Post Inscription</b>					
SUPER SILE 18	60.8	20.9	6.5	8.1	0.88
SURGO	61.0	24.3	6.1	8.4	0.88
<b>Variétés en 2ème année de Post Inscription</b>					
AUTAN	65.0	25.2	7.1	8.7	0.95
ES HARMATTAN	65.3	24.6	7.6	8.6	0.95
<b>Variétés en 1ère année de Post Inscription</b>					
ARBATAX	61.1	28.0	2.4	7.9	0.87
VEGGA	64.4	25.6	5.8	8.6	0.94
Référence	62.5/kg				
<b>Moyenne des essais</b>	MS	24.8	5.9	8.5	0.90
Nombre d'essais			5		
Analyse statistique P.P.E.S.	1.9%				0.05

(1): variété charnière du groupe Tardif

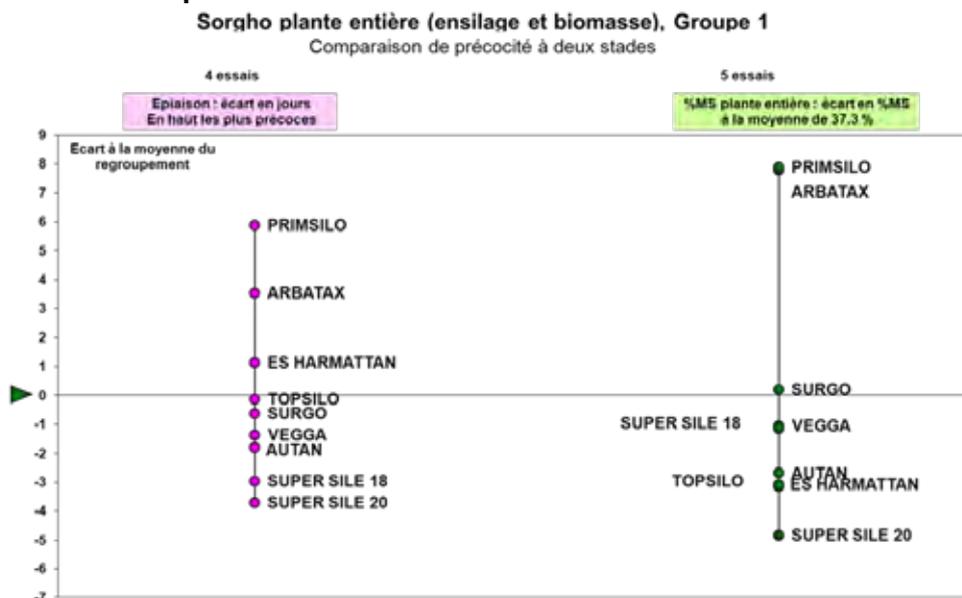
(\*): données acquises dans le cadre de l'appui méthodologique à la section Maïs et Sorgho

**Origine des essais retenus en rendement : 11 PEYRENS ; 34 MONTPELLIER ; 49 LA POUZE ; 81 GAILLAC ; 86 VALDIVIENNE**

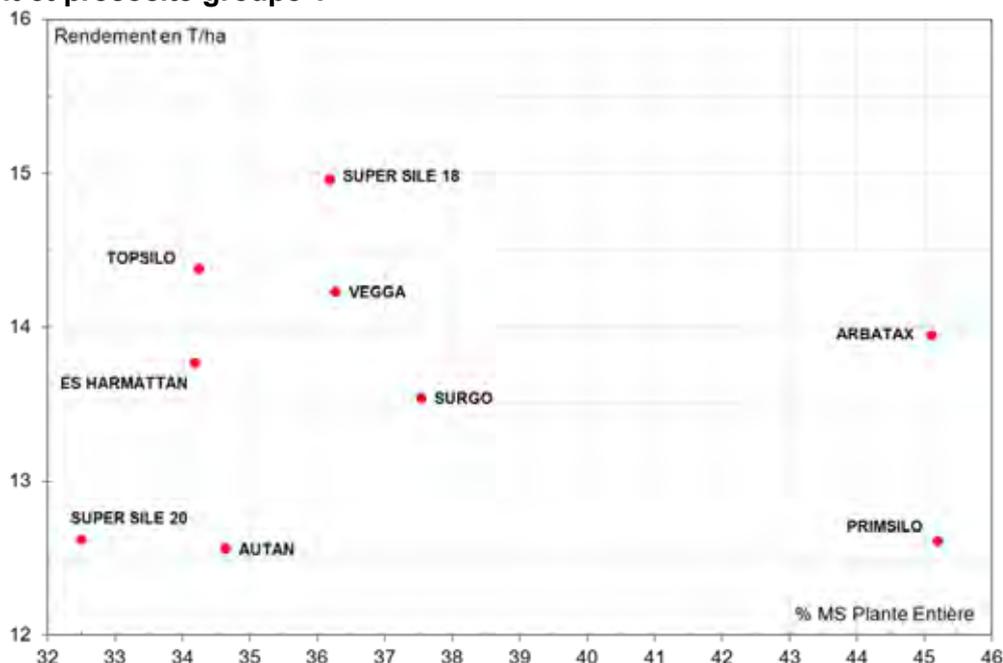
Les variétés du groupe 1 présentent une grande variabilité de précocité à l'épiaison et de teneurs en MS à la récolte, avec respectivement 15 jours et 10 points de % de MS entre la plus précoce et la plus tardive. Comme le montre la figure « Rendement - précocité », les différences de rendement s'expliquent en grande partie par celles des durées de cycle. Les variétés les plus tardives obtiennent des rendements supérieurs. Le choix de variétés de ce groupe est essentiellement dicté par :

- La précocité qui conditionne l'aptitude à atteindre des teneurs en MS compatibles avec des objectifs de conservation de l'ensilage, de dates de récolte à des périodes qui permettent des chantiers en bonnes conditions et la maximisation de l'ingestion par les ruminants (ingestion liées à la valeur énergétique et au % de MS).
- La sensibilité à la verse.
- La digestibilité et le profil de valeur énergétique.

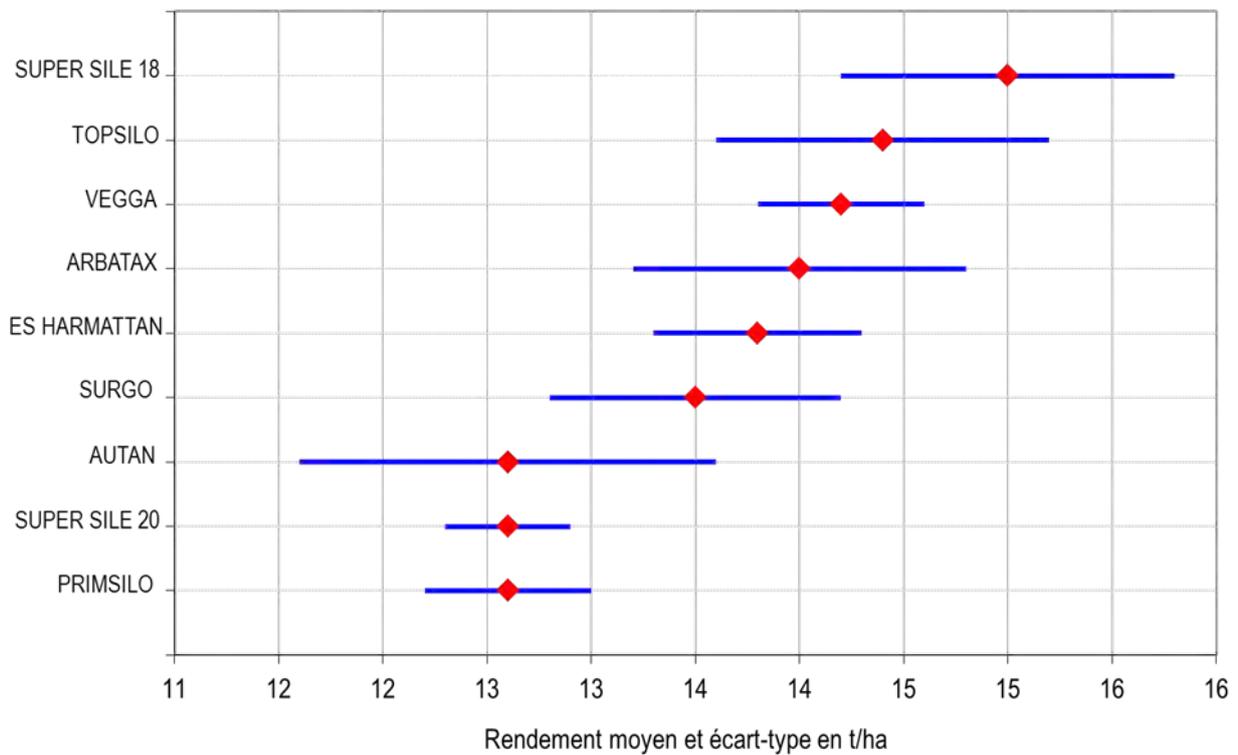
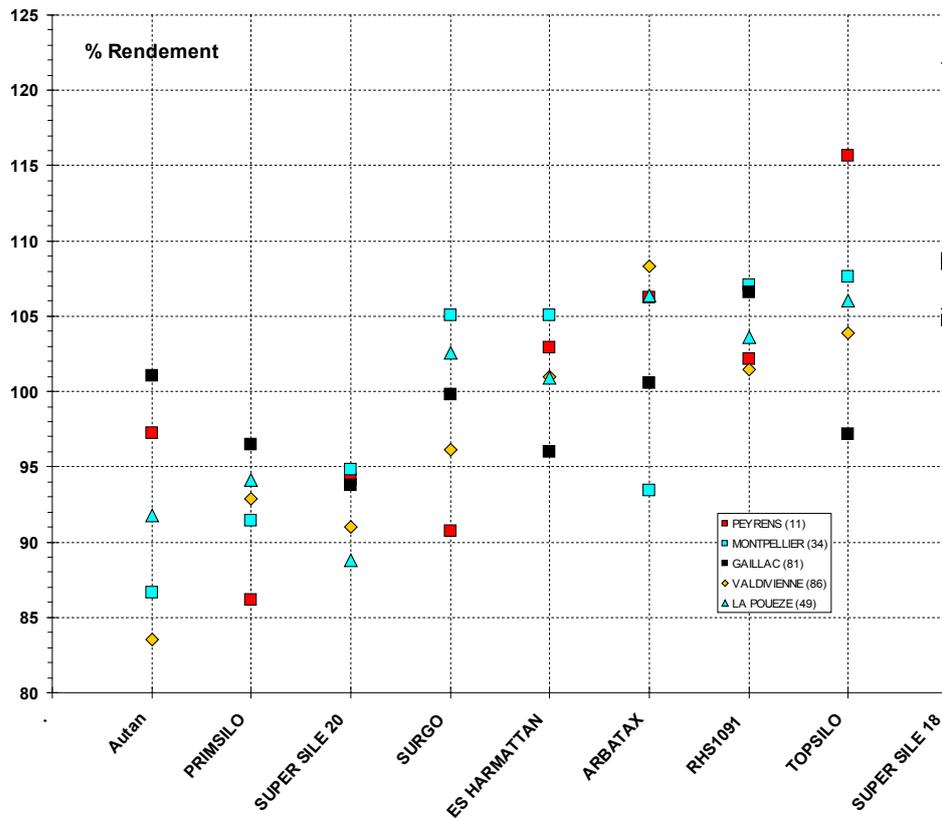
### Précocité des variétés à plusieurs stades



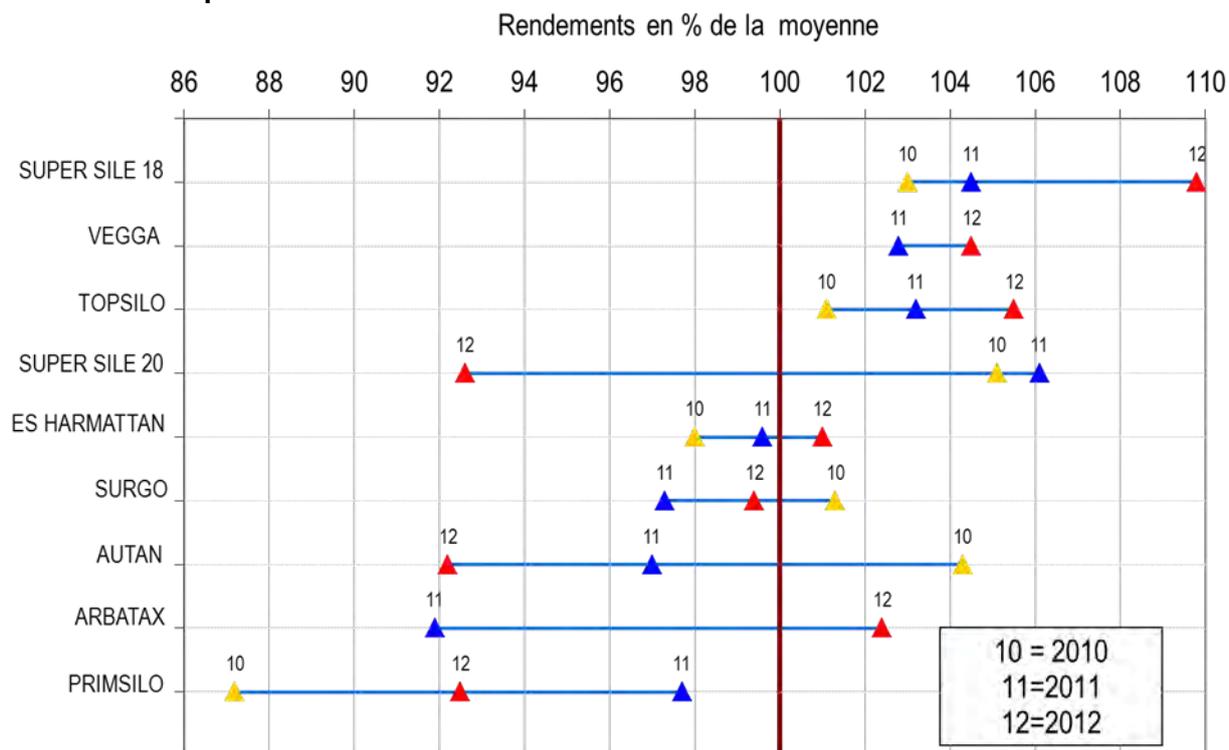
### Rendement et précocité groupe 1



Rendement des variétés dans les essais en 2012



Les rendements pluriannuels



**Groupe de précocité 2 – Tardif et grande taille**

Valeur agronomique

VARIETES Sorgho Plante entière  Précocité 2	Densité levée	Vigueur	Hauteur plante	Date épiaison	Verse à maturité	% MS Plante	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais				
	1000 / ha	5 = faible, 9 = bonne	en cm		1 = peu versé, 10 = versé à 100%	entière	Rendements			E.T.	
	2012	2012	2012	2012	2012	2012	2010	2011	2012	2012	
<b>Variétés de référence</b>											
SUPER SILE 20	184.1	4.5	154.3	2/8	1.2	30.9	90.8	90.5	84.1	7.2	
BIG KAHUNA	173.7	5.9	206.2	-	1.0	21.1	86.9	91.9	91.4	4.5	
HERCULES	174.3	6.8	267.3	24/8	1.0	29.2	124.7	118.1	121.1	6.8	
<b>Variétés en 2ème année de Post Inscription</b>											
SUCRO 506	171.5	7.2	254.1	12/8	1.2	28.0	105.1	115.8	114.9	6.3	
<b>Variétés en 1ère année de Post Inscription</b>											
AMIGGO	125.3	6.3	291.1	10/8	1.0	35.4	108.6	107.2	115.0	7.6	
SISCO	147.2	4.6	197.9	8/8	1.3	28.1	-	76.5	86.7	5.1	
SYDNEY	173.7	5.6	194.0	-	1.0	22.3	83.9	-	86.9	8.3	
Référence							100 =	100 =	100 =		
<b>Moyenne des essais</b>	164.3	5.8	223.6	11/8	1.1	27.9%	15.9 t/ha	19.4 t/ha	14.2 t/ha		
Nombre d'essais	4	4	4	3	2	5	5	6	5		
Analyse statistique P.P.E.S.	26.1					3.1%	29.4%	17.0%	12.6%		

(\*) : données acquises dans le cadre de l'appui méthodologique à la section Maïs et Sorgho

Valeur énergétique

VARIETES Sorgho Plante entière  Précocité 2	Digestibilité MS	Teneurs en amidon en %	Teneurs en sucres solubles en %	Teneurs en MAT en %	Ufi/Kg de MS
	Aufrère (*)	(*)	(*)	(*)	
	2012	2012	2012	2012	
<b>Variétés de référence</b>					
SUPER SILE 20	60.1	14.7	10.0	9.6	0.89
BIG KAHUNA	60.2	0.4	14.0	9.0	0.93
HERCULES	50.0	0.7	10.9	7.6	0.75
<b>Variétés en 2ème année de Post Inscription</b>					
SUCRO 506	52.7	4.1	11.2	8.1	0.79
<b>Variétés en 1ère année de Post Inscription</b>					
AMIGGO	50.9	8.5	7.5	8.2	0.74
SISCO	66.3	7.2	17.8	8.4	1.04
SYDNEY	60.9	0.3	15.0	9.4	0.95
Référence					
<b>Moyenne des essais</b>	57.31 /kg MS	5.1	12.4	8.6	0.87
Nombre d'essais			5		
Analyse statistique P.P.E.S.	3.4				0.06%

**Origine des essais retenus en rendement :**

 11 PEYRENS ;  
 34 MONTPELLIER ;  
 81 GAILLAC ;  
 82 REALVILLE ;  
 86 VALDIVIENNE

(\*) : données acquises dans le cadre de l'appui méthodologique à la section Maïs et Sorgho

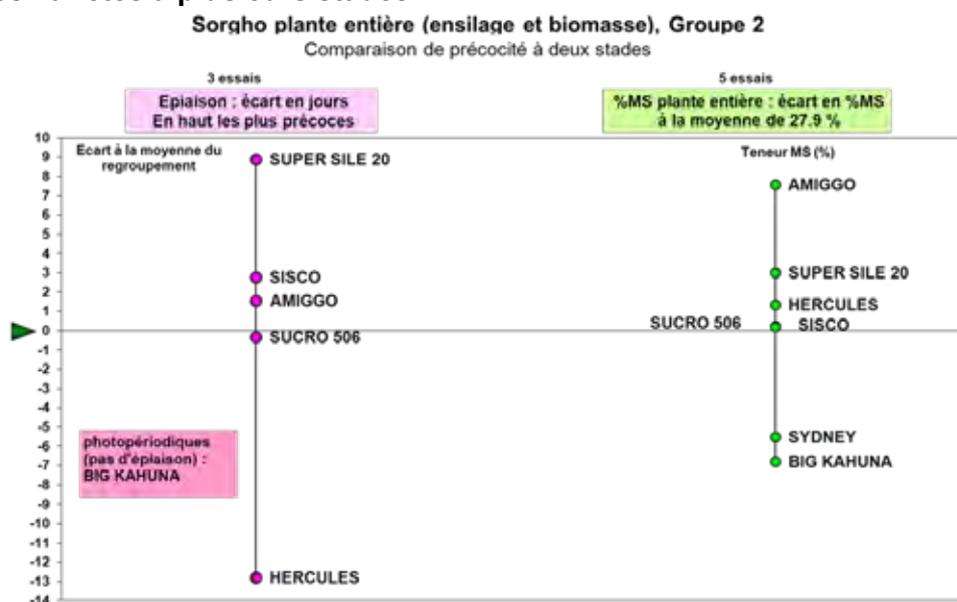
Comme pour le groupe 1, les écarts de précocité à l'épiaison et de teneurs en MS plante entière à la récolte entre les variétés sont importants, avec plus de 15 jours d'écart de date d'épiaison et de 14 % de MS entre les variétés de sorgho sucriers extrêmes. En dépit de bilans positifs en sommes de températures, les variétés les plus tardives 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.

La variété HERCULE qui apparaît comme précoce à la récolte bénéficie d'une vitesse de maturation et

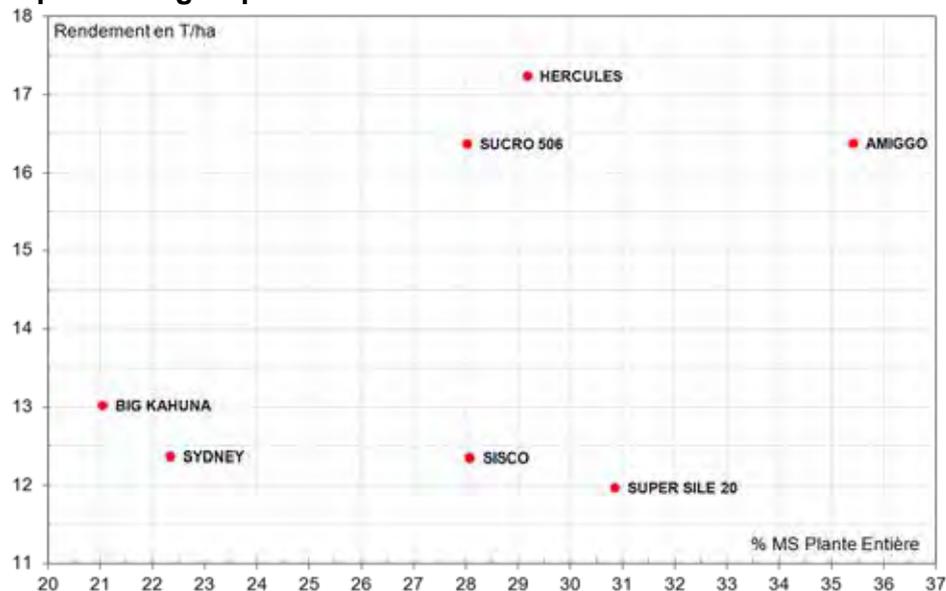
sénescence qui minimise sa grande tardiveté à l'épiaison. Les taux de verse élevés de plusieurs variétés ont des effets sur l'expression des potentiels de rendement, comme le montre la figure « rendement - verse » et la variabilité interannuelle des classements en rendement entre les années 2009 et 2011.

Les résultats de valeurs énergétiques montrent de grandes différences entre variétés en matière de digestibilité, de teneurs en amidon et glucides solubles. Il est à noter que les composantes de la valeur énergétique d'ELITE sont un peu biaisées par les effets de fécondation des parcelles voisines.

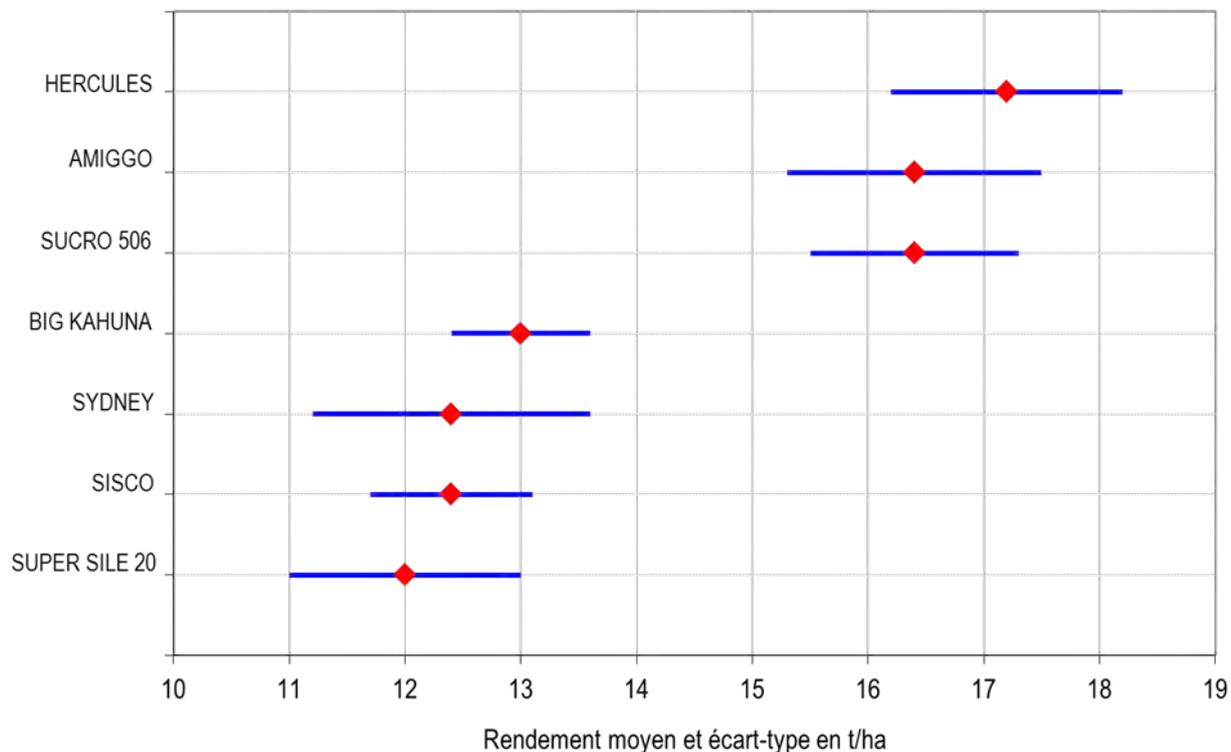
### Précocité des variétés à plusieurs stades



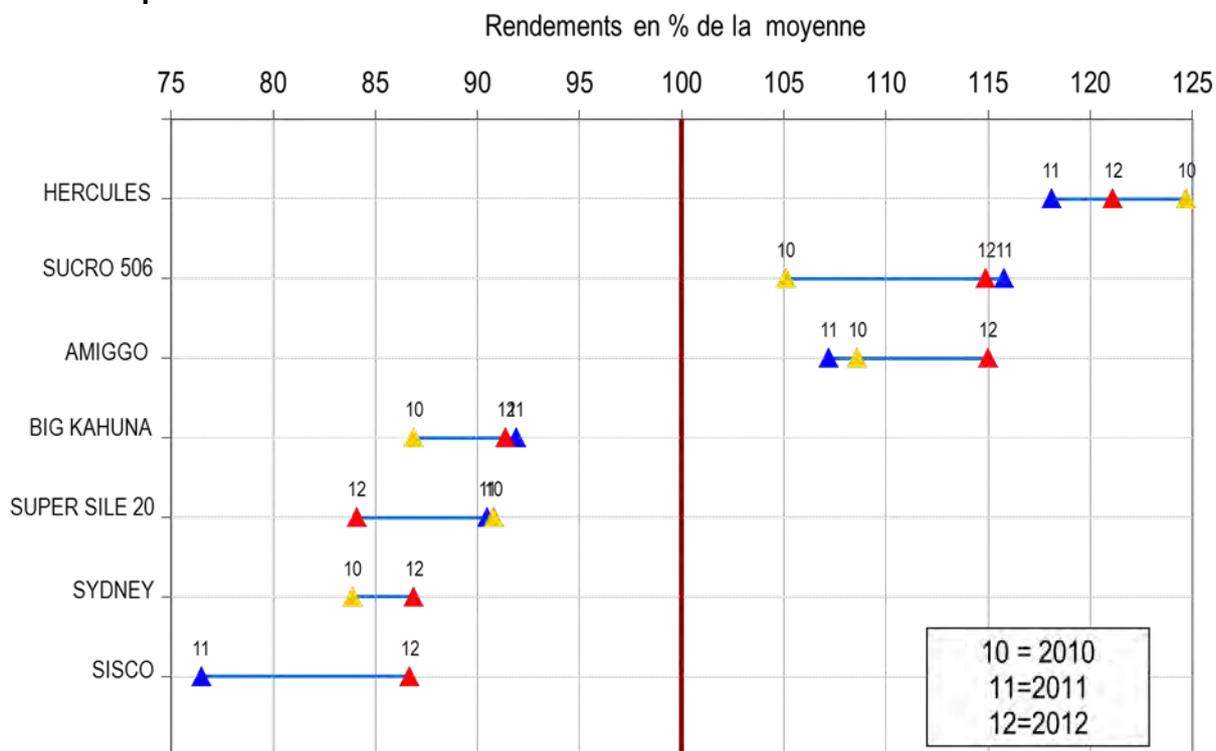
### Rendement et précocité groupe 2



Rendement des variétés dans les essais en 2012



Rendements pluriannuels



## Comparaison des variétés des 2 groupes

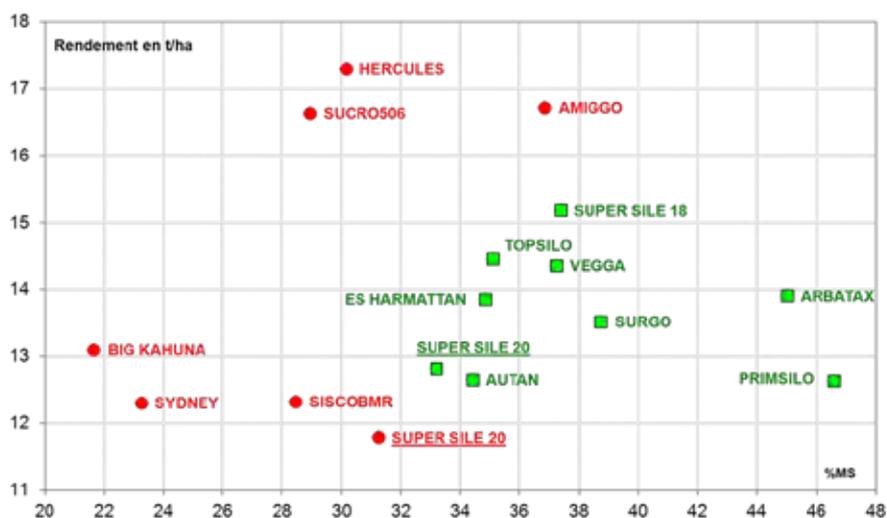
Une synthèse des essais des 2 groupes réalisés sur les mêmes plateformes d'expérimentation permet de comparer l'ensemble des variétés.

Les variétés PRIMSILO et ARTABAX sont les plus précoces à la maturité. BIG KAHUNA et SYDNEY ressortent comme tardives à la maturité. HERCULE, SUCRO 506 et AMIGGO obtiennent les rendements les plus élevés avec de bonne tenue de tige, mais a contrario des valeurs énergétiques faibles.

Les variétés BIG KAHUNA, SYDNEY et SISCO BMR confirment des bonnes valeurs énergétiques (digestibilité et glucides solubles élevés, profil à faibles teneurs en amidon), mais ne concilient pas toutes les valeurs agronomiques attendues en précocité, tenue de tige et rendement.

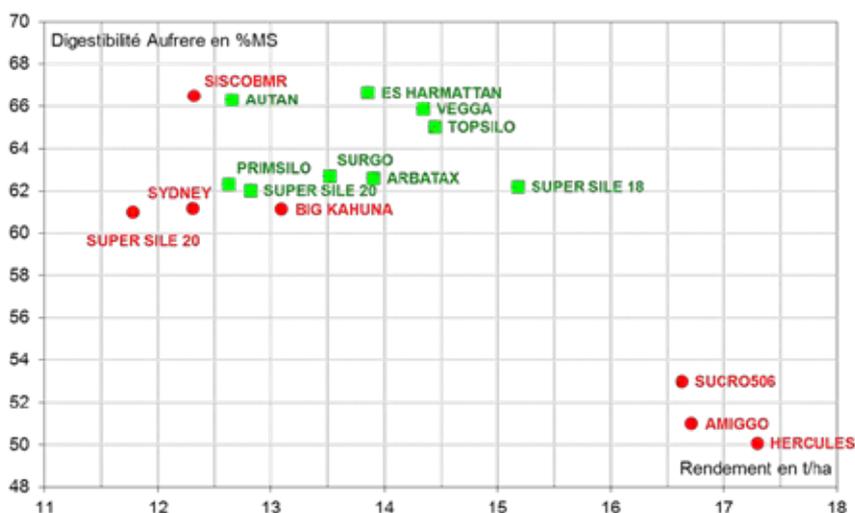
Les figures suivantes permettent d'argumenter ces commentaires.

### Rendement et teneurs en MS des sorghos plante entière, synthèse 2012 sur lieux communs

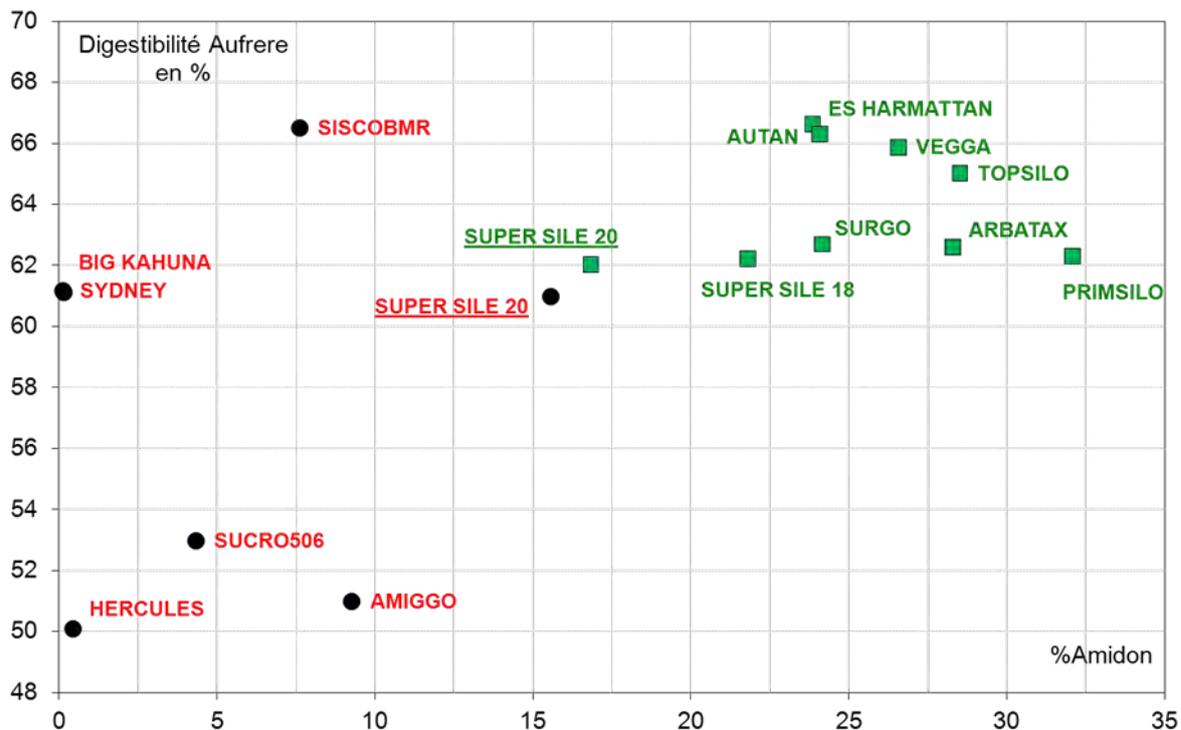


Variétés soulignées : commune aux 2 groupes

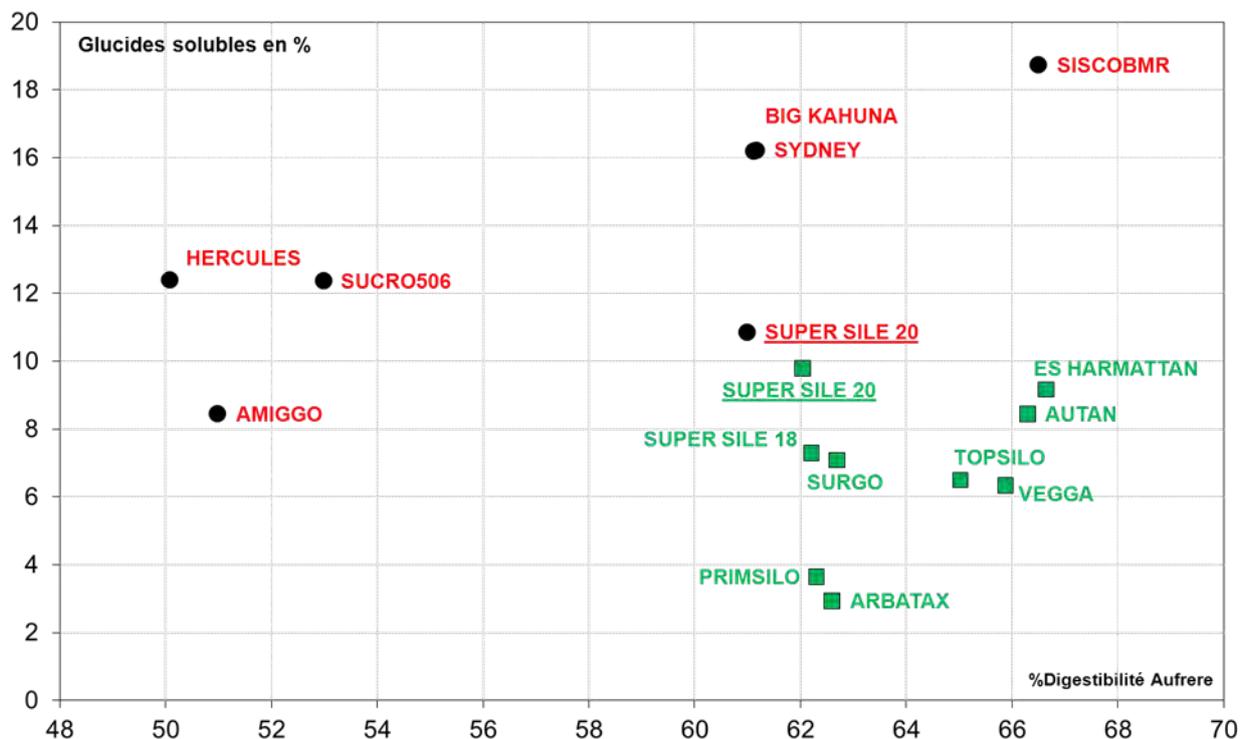
### Digestibilité Aufrère et rendements, synthèse 2012 sur lieux communs



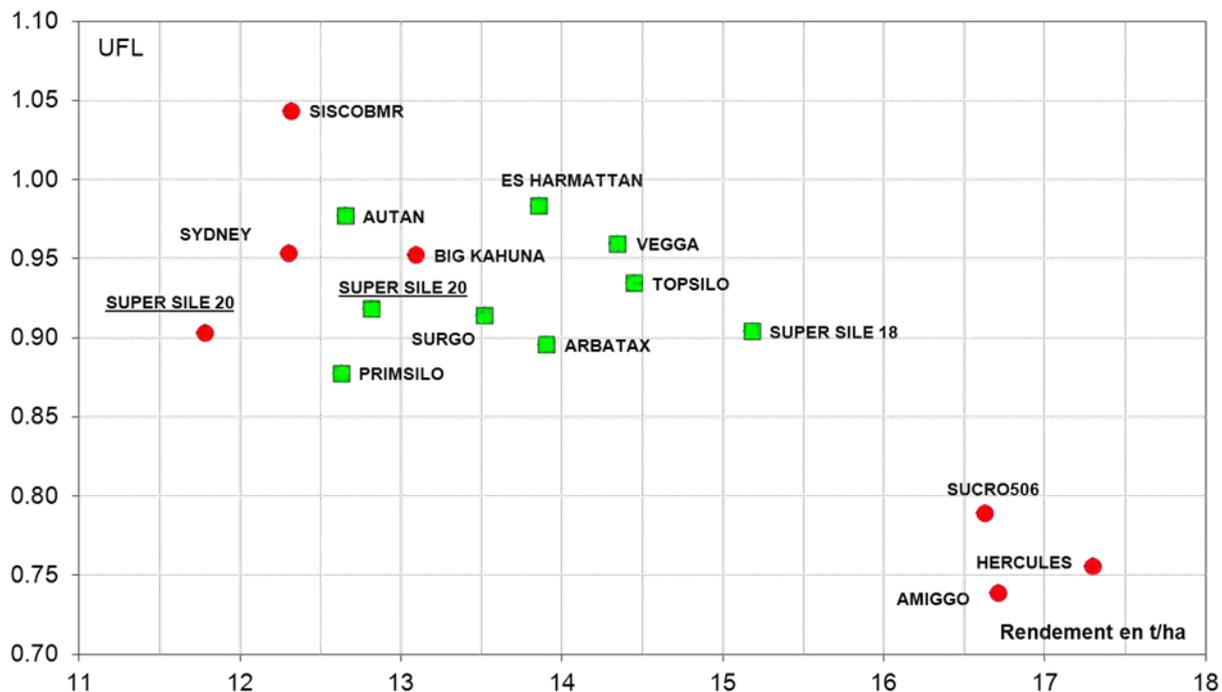
Digestibilité Aufrère et teneurs en amidon, synthèse 2012 sur lieux communs



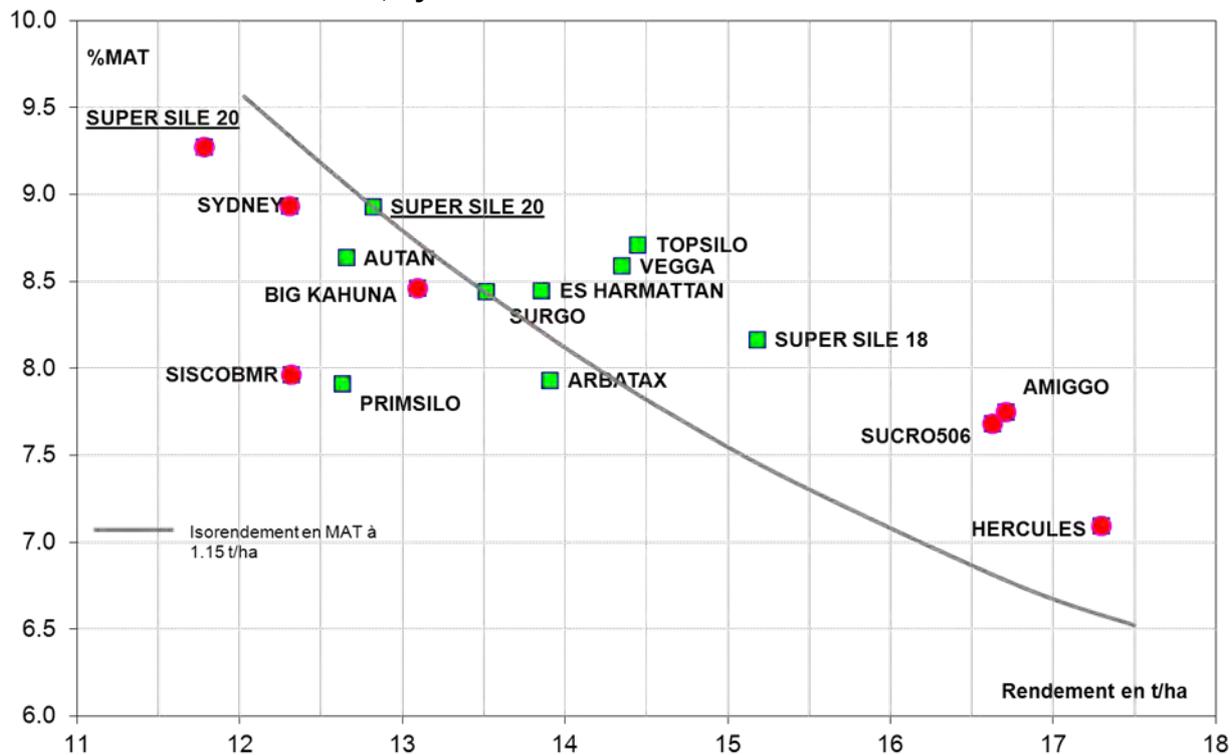
Digestibilité Aufrère et teneurs en glucides solubles, synthèse 2012 sur lieux communs



Rendements et UFL, synthèse 2012 sur lieux communs



Rendement et teneur en MAT, synthèse 2012 sur lieux communs



## Avis sur les variétés

### Variétés du groupe 1

Variétés groupe 1	Précocité épiaison	Précocité récolte	Rendement	Régularité du rendement	Verse	UFL	Glucides solubles	Amidon
ARTABAX	DP	P	M	F	MS	M	F	M
AUTAN	DP	DP	M	F	R	AE	M	AE
ES HARMATTAN	DP	DP	AE	E	R	AE	M	AE
PRIMSILO	P	P	M	F	MS	M	F	AE
SUPER SILE 18	DT	DP	E	E	MS	M	M	M-AE
SUPER SILE 20	DT	DT	AE	F	S	M	M	M
SURGO	DP	DP	AE	AE	MS	M	M	AE
TOPSILO	DP	DP	E	E	R	M	M	M
VEGGA	DP	DP	E	E	AR	AE	M	M

\* A confirmer

### Variétés du groupe 2

Variétés groupe 2	Précocité épiaison	Précocité récolte	Rendement	Régularité du rendement	Verse	UFL	Glucides solubles	Amidon
AMIGGO	T	DP	TE	M	MS	TF	M	F
BIG KAHUNA	(*)	TT	M	E	MS	AE	TE	TF
HERCULES	TT	DT	TE	M	R	TF	E	TF
SISCO BMR	T (ps)	T	M	F	S	TE	TE	F
SUCRO 506	T	DT	TE	M	MS	TF	E	TF
SUPER SILE 20	DT	DT	M	E	S	M	M	M
SYDNEY	(*)	TT	M	E	S	AE	TE	TF

#### Légende des tableaux :

• Précocités :  
 P : précoce  
 DP : ½ précoce  
 DT : ½ tardive  
 T : tardive  
 TT : très tardive

• Rendements :  
 TE : très élevé  
 E : Elevé  
 M : Moyen  
 F : faible

• Verse :  
 R : résistant  
 MS : moyennement sensible  
 S : sensible

• UFL, glucides, amidon  
 TE : très élevé  
 E : Elevé  
 AE : Assez élevé  
 M : Moyen  
 F : faible

(\*) sensible à la photopériode

ps : pollen stérile

# Les conduites de culture

Ø La densité de semis

Ø Le désherbage

Ø La fertilisation N.P.K.

Ø L'irrigation

## La densité de semis

La densité de semis est un élément primordial pour la réussite d'une culture de sorgho. Les reprises de sol en conditions difficiles, les sécheresses précoces et l'offre limitée de solutions de désherbage font l'implantation reste une étape sensible.

Le nombre de graines à semer dépend de **plusieurs facteurs**.

► **La précocité à l'épiaison de la variété** conditionne fortement le nombre de grains à semer.

Plus une variété est précoce, plus faible est l'indice foliaire et le nombre de grains sur sa panicule. En conséquence, pour maximiser les composantes du rendement, les plus précoces nécessitent des densités de culture plus élevées que des variétés plus tardives.

Le fort développement d'une variété tardive et son fort potentiel de grains par panicule permettent de viser de faibles peuplements (150 à 180 000 plantes/ha).

► **La réserve hydrique** qui dépend à la fois du type de sol et de la conduite d'irrigation.

En conditions séchantes, les peuplements élevés favorisent une forte production de biomasse précoce (tiges et feuilles) et exagèrent la concurrence entre plantes. Des évapotranspirations et compétition excessives accélèrent l'épuisement de la réserve en

eau pénalisant souvent la formation des grains dès l'épiaison.

En situation irriguée ou dans les milieux à forte réserve en eau, la densité de peuplement est valorisée. Des peuplements plus élevés permettent de maximiser les composantes de rendement.

► **La date de semis**

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.

► **Les pertes à la levée**

Dans tous les cas, il faut tenir compte aussi d'un taux de perte à la levée de 15 à 20 %.

Le tableau ci-dessous résume les objectifs de densité de semis à respecter selon les conditions hydriques, les types de sol rencontrés et le choix de la variété semée.

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 45 à 75 cm.

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

Les recommandations de densités de semis figurent dans le tableau ci-dessous. Les chiffres indiqués sont des grains semés qui tiennent compte d'un taux de germination de 75 %.

Sorgho grain :

GRUPE DE PRECOcite	SOLS MOYENNEMENT PROFONDS EN SEC	SOLS PROFONDS EN SEC OU MOYENNEMENT IRRIGUES	SOLS BIENS IRRIGUES
TRES PRECOCE	350 000	400 000	460 000
TRES PRECOCE PRECOCE	270 000	340 000	420 000
PRECOCE DEMI-PRECOCE	240 000	300 000	380 000
DEMI-PRECOCE A TARDIF	220 000	260 000	330 000
TARDIF	180 000	210 000	260 000

Densité faible

Densité forte

Sorgho ensilage :

- 180.000 à 225.000 grains/ha en conditions favorables de semis et/ou en situations de sols peu profonds non irrigués.
- 210.000 à 250.000 grains/ha en conditions difficiles de semis et/ou en sols profonds ou irrigués.

## 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.

### Différentes stratégies possibles

Les stratégies présentées ci-dessous sont liées à la gamme de solutions disponibles au moment de la rédaction du document. L'autorisation de nouveaux produits pourra modifier les stratégies et en particulier les époques d'intervention.

Pour une information actualisée sur le désherbage, consulter le dépliant « Variétés inscrites et lutte contre les mauvaises herbes et ravageurs ».

#### Les époques de traitement

**La post-levée précoce, au stade 3 feuilles constitue le stade clé pour le désherbage du sorgho :**

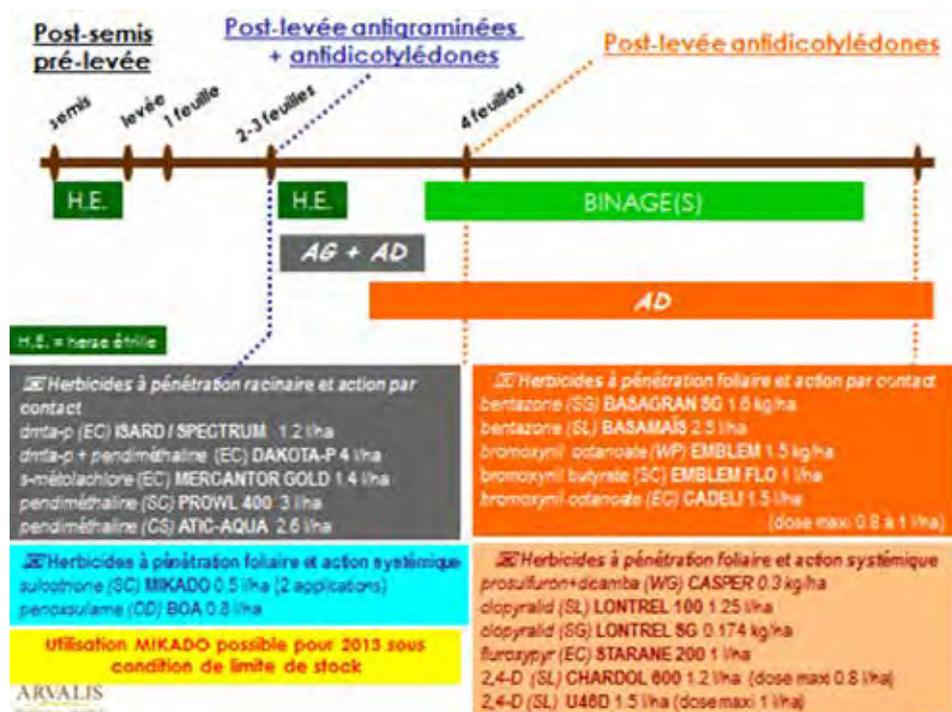
Il est important d'intervenir sur des graminées en cours de levée et ne dépassant pas le stade 2-3 feuilles.

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.

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.

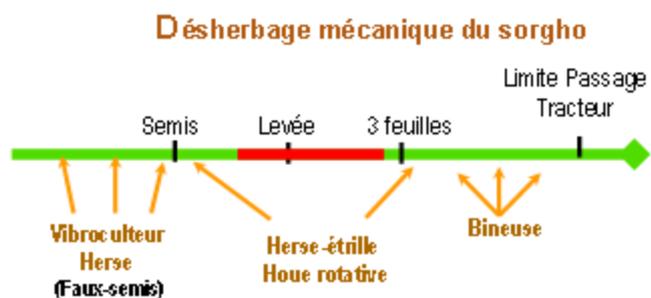


### Une culture adaptée au désherbage mécanique

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 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.



## 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
Azote (N)	2.4	1.7	35 à 40%
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.

#### 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).

En sol calcaire préférer l'ammonitrate pour éviter les pertes par volatilisation.

**Préconisation des doses d'azote suivant les milieux (en unités/ha)**

			Hiver sec < 350 mm d'octobre à mars	Hiver pluvieux >350 mm d'octobre à mars
CULTURE	Sèche	Sol superficiel	30	50
		Sol profond	60	90
	Irriguée		100	130

**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.

**Préconisations P et K**

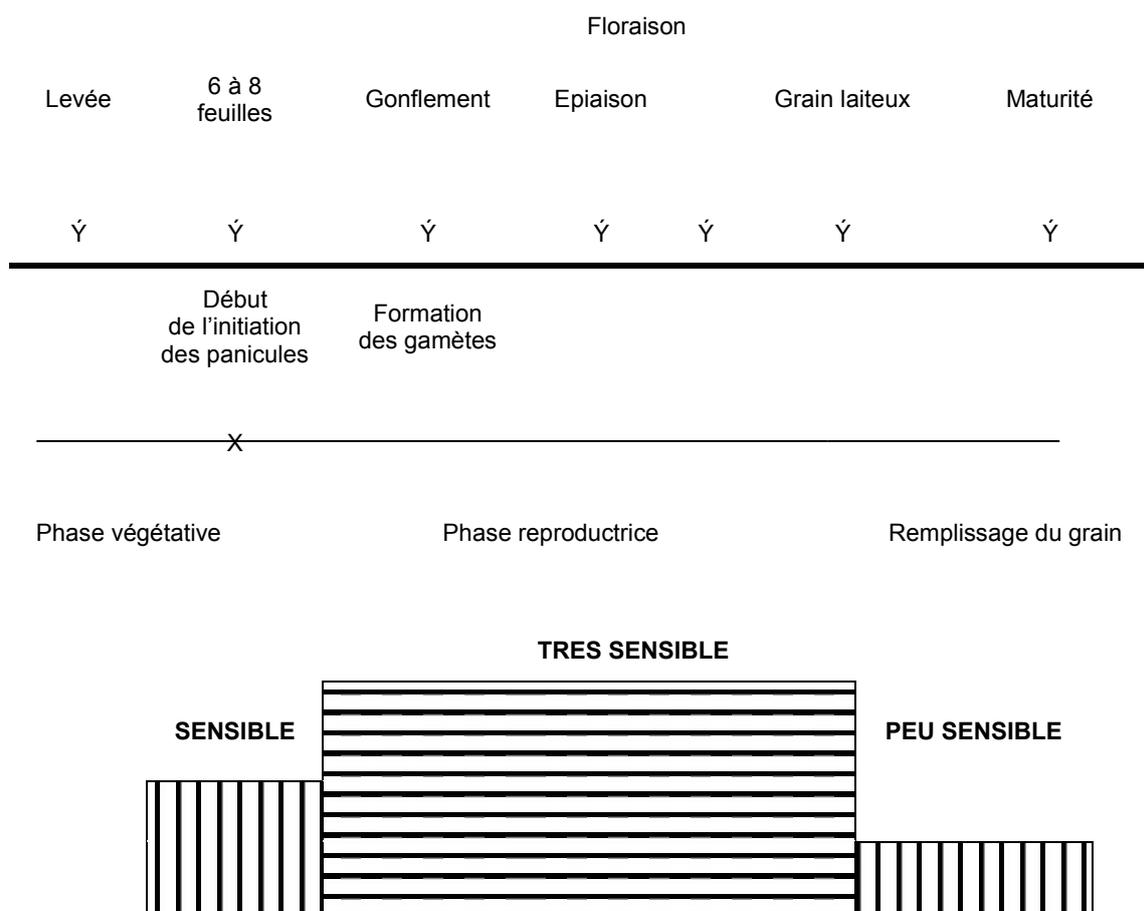
P2O5 disponible :		Olsen	15	35	
		Joret Hebert	50	80	
		Dyer	60	120	
			} mg par kg	} mg par kg	
P2O5	Impasse les années précédentes		70	50	0
	Fertilisation régulière dans le passé		50	40	0
K2O échangeable			60 mg par kg	100 mg par kg	
K2O	Résidus du précédent enlevés		100	70	50
	Résidus du précédent restitués		60	40	0

## L'irrigation

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

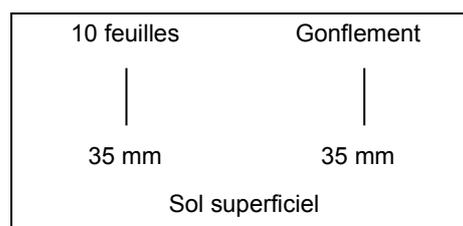
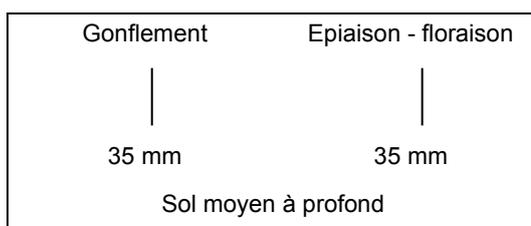
· L'objectif est de satisfaire les besoins en eau des autres cultures irriguées (maïs, soja, cultures spéciales) avant ceux du sorgho.

· Les apports d'eau sur sorgho seront limités : 1, 2 voire 3 apports de 30-40 mm. Bien que le rendement potentiel soit rarement atteint, on recherche une efficacité maximale de l'eau d'irrigation par un bon positionnement.

è Si **une seule irrigation** est possible :

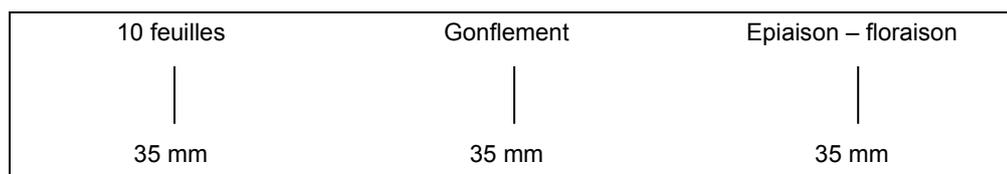
L'apporter **au gonflement** (et non à l'épiaison) ou au stade 9 feuilles. Si dans les 10 jours précédents il y a eu une pluie supérieure à 20 mm, décaler l'apport.

è Si **deux irrigations** sont possibles, la stratégie dépendra de la réserve en eau des sols.



Si dans les 10 jours précédents il y a eu une pluie supérieure à 20 mm, décaler l'apport.

è Si **3 irrigations** sont possibles, la stratégie sera la suivante.



è Si dans les 10 jours précédents il y a eu une pluie supérieure à 20 mm, décaler l'apport.

- ✓ 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

**SORGHO PRIORITAIRE**

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

La stratégie sera la suivante :

- è 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.

- è 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  $\frac{\text{pluie}}{4}$  = 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

# Annexes

## Annexe1

### Les résultats dans chacun des essais valides des variétés de sorgho grain Très Précoces

Essai n°	123587								
Département	17								
Site	AIGREFEUILLE D'AUNIS								
Technicien	ALCOUFFE Joël								
Date semis	05/10/2012								
Date récolte	25/10/2012								
Variété	Densité Levée	Densité Panicule	Vigueur	Hauteur plante	Date épiaison	H2O panicule	H2O à récolte	Rendement (q/ha)	Verse
FRIGGO	252.4	218.7	-	116.7	-	-	20.9	28.7	1.0
ARFRIO	238.1	231.7	-	101.7	-	-	19.8	30.2	1.0
ARLYS	217.9	204.0	-	118.3	-	-	23.2	25.7	1.0
QUEBEC	247.2	235.7	-	113.0	-	-	20.0	32.7	1.0
BURGGO	249.6	241.3	-	100.0	-	-	21.0	29.4	1.0
BALTO CS	237.3	225.4	-	110.0	-	-	21.9	32.5	1.7
LEGGOO	233.3	215.5	-	111.7	-	-	21.7	32.9	1.0
Moyenne	251.5	239.4	-	113.6	-	-	20.9	31.0	1.2
Ecart-type résiduel	-	-	-	-	-	-	0.7	3.0	-

Essai n°	123585								
Département	17								
Site	SAINT GEORGES DU BOIS								
Technicien	BONNIFET								
Date semis	14/05/2012								
Date récolte	26/10/2012								
Variété	Densité Levée	Densité Panicule	Vigueur	Hauteur plante	Date épiaison	H2O panicule	H2O à récolte	Rendement (q/ha)	Verse
FRIGGO	341.7	322.2	7.0	108.3	28/07	22.9	23.5	48.2	1.3
ARFRIO	338.9	338.9	7.0	100.0	21/07	19.2	22.9	61.6	2.0
ARLYS	275.0	308.3	7.0	108.3	25/07	24.8	24.0	55.6	2.3
QUEBEC	366.7	312.5	7.0	105.0	25/07	18.8	23.4	45.6	6.0
BURGGO	333.3	313.9	7.0	90.0	28/07	22.6	23.7	63.0	1.3
BALTO CS	330.6	286.1	7.0	98.3	23/07	21.9	24.4	43.4	4.3
LEGGOO	336.1	336.1	7.0	101.7	28/07	22.8	24.1	58.5	1.3
Moyenne	339.4	314.5	7.1	102.4	25/07	21.5	23.7	56.1	2.5
Ecart-type résiduel	-	-	-	-	-	1.2	0.4	4.9	-

Essai n°		123588							
Département		37							
Site		AZAY-SUR-INDRE							
Technicien		ALCOUFFE Joël							
Date semis		17/05/2012							
Date récolte		11/09/2012							
Variété	Densité Levée	Densité Panicule	Vigueur	Hauteur plante	Date épiaison	H2O panicule	H2O à récolte	Rendement (q/ha)	Verse
FRIGGO	196.4	192.9	-	120.0	28/07	-	22.1	80.9	3.0
ARFRIO	247.0	233.6	-	112.5	23/07	-	22.9	86.2	1.0
ARLYS	203.0	198.2	-	122.5	31/07	-	24.4	83.0	2.5
QUEBEC	225.0	205.4	-	117.5	27/07	-	21.7	68.8	3.0
BURGGO	220.2	210.1	-	112.5	02/08	-	19.9	88.3	1.0
BALTO CS	226.2	228.3	-	110.0	26/07	-	20.8	86.3	1.5
LEGGOO	226.8	193.8	-	110.0	30/07	-	22.9	80.6	1.0
Moyenne	225.8	204.2	-	115.4	29/07	-	22.5	82.2	1.7
Ecart-type résiduel	-	-	-	-	-	-	0.7	5.7	-

Essai n°		123589							
Département		37							
Site		Joue les Tours							
Technicien		CHAUVEAU Franck							
Date semis		16/05/2012							
Date récolte		26/10/2012							
Variété	Densité Levée	Densité Panicule	Vigueur	Hauteur plante	Date épiaison	H2O panicule	H2O à récolte	Rendement (q/ha)	Verse
FRIGGO	-	247.3	-	136.7	04/08	-	21.3	83.2	-
ARFRIO	-	289.5	-	120.0	24/07	-	21.9	91.0	-
ARLYS	-	236.2	-	133.3	30/07	-	21.8	77.3	-
QUEBEC	-	248.6	-	120.0	31/07	-	19.6	92.7	-
BURGGO	-	240.6	-	121.7	02/08	-	20.9	91.0	-
BALTO CS	-	260.6	-	120.0	31/07	-	22.3	84.3	-
LEGGOO	-	257.8	-	121.7	02/08	-	20.6	87.7	-
Moyenne	-	252.3	-	125.2	31/07	-	21.2	89.0	-
Ecart-type résiduel	-	-	-	-	-	-	1.0	4.3	-

Essai n°		123590							
Département		38							
Site		THODURE							
Technicien		CHAUVEAU Franck							
Date semis		29/05/2012							
Date récolte		29/10/2012							
Variété	Densité Levée	Densité Panicule	Vigueur	Hauteur plante	Date épiaison	H2O panicule	H2O à récolte	Rendement (q/ha)	Verse
FRIGGO	316.1	314.1	5.0	131.7	23/07	24.7	20.0	97.1	-
ARFRIO	329.8	382.7	7.0	115.0	22/07	23.1	20.2	107.3	-
ARLYS	271.0	277.2	5.0	138.3	25/07	25.4	21.7	111.8	-
QUEBEC	319.6	323.9	6.3	121.7	23/07	24.6	20.3	108.1	-
BURGGO	310.4	325.4	5.7	120.0	25/07	25.9	18.4	110.4	-
BALTO CS	301.9	323.1	5.0	115.0	23/07	28.6	20.0	108.7	-
LEGGOO	322.4	315.9	6.3	123.3	24/07	26.3	21.4	106.4	-
Moyenne	315.2	322.8	6.1	123.2	24/07	25.1	20.3	108.7	-
Ecart-type résiduel	-	-	-	-	-	0.8	0.5	3.9	-

Essai n°	123594
Département	68
Site	FESSENHEIM
Technicien	MUNSCH
Date semis	05/10/2012
Date récolte	18/10/2012

Variété	Densité Levée	Densité Panicule	Vigueur	Hauteur plante	Date épiaison	H2O panicule	H2O à récolte	Rendement (q/ha)	Verse
FRIGGO	291.7	-	-	111.7	20/07	42.1	19.8	97.8	-
ARFRIO	318.8	-	-	121.7	16/07	-	19.0	113.9	-
ARLYS	252.1	-	-	117.0	21/07	-	20.4	106.3	-
QUEBEC	306.3	-	-	125.7	19/07	-	18.5	104.7	-
BURGGO	297.9	-	-	125.0	20/07	-	19.1	96.9	-
BALTO CS	316.7	-	-	116.7	24/07	-	21.3	94.6	-
LEGGOO	289.6	-	-	119.3	19/07	-	21.1	102.8	-
Moyenne	314.2	-	-	121.1	20/07	42.1	19.8	104.2	-
Ecart-type résiduel	-	-	-	-	-	-	0.4	6.8	-

Essai n°	123591
Département	79
Site	SAINT-VINCENT-LA-CHATRE
Technicien	CHAUVEAU Franck
Date semis	17/05/2012
Date récolte	30/10/2012

Variété	Densité Levée	Densité Panicule	Vigueur	Hauteur plante	Date épiaison	H2O panicule	H2O à récolte	Rendement (q/ha)	Verse
FRIGGO	-	249.5	-	120.0	02/08	-	17.6	41.6	-
ARFRIO	-	287.6	-	110.0	28/07	-	17.2	55.2	-
ARLYS	-	219.5	-	120.0	05/08	-	16.9	45.9	-
QUEBEC	-	258.1	-	112.5	03/08	-	16.2	50.2	-
BURGGO	-	253.8	-	107.5	05/08	-	16.0	53.6	-
BALTO CS	-	231.4	-	110.0	03/08	-	16.4	48.5	-
LEGGOO	-	266.2	-	117.5	03/08	-	16.7	50.2	-
Moyenne	-	258.3	-	113.6	08/02	-	16.6	50.6	-
Ecart-type résiduel	-	-	-	-	-	-	0.8	3.4	-

Essai n°	123593
Département	86
Site	VALDIVIENNE
Technicien	ALCOUFFE Joël
Date semis	16/05/2012
Date récolte	27/10/2012

Variété	Densité Levée	Densité Panicule	Vigueur	Hauteur plante	Date épiaison	H2O panicule	H2O à récolte	Rendement (q/ha)	Verse
FRIGGO	279.6	281.9	-	128.3	18/07	21.1	24.5	47.9	5.3
ARFRIO	275.1	283.7	-	115.0	18/07	21.6	18.7	82.5	2.3
ARLYS	279.6	281.5	-	130.0	22/07	27.8	24.6	58.9	6.7
QUEBEC	271.0	273.1	-	117.5	18/07	19.9	21.5	53.6	7.5
BURGGO	277.0	286.6	-	126.7	22/07	26.4	17.4	78.9	4.7
BALTO CS	287.2	294.9	-	113.3	19/07	25.7	17.1	77.0	2.0
LEGGOO	270.4	285.2	-	118.3	21/07	26.1	18.7	83.8	1.3
Moyenne	278.7	286.1	-	124.8	20/07	23.6	20.3	70.1	4.0
Ecart-type résiduel	-	-	-	-	-	0.8	1.4	7.0	-

## Annexe 2

### Les résultats dans chacun des essais valides du groupe des variétés Précoces à Demi-Précoces

Essai n°	123573								
Département	26								
Site	ETOILE SUR RHONE								
Technicien	C.DESPESSE								
Date semis	05/03/2012								
Date récolte	10/04/2012								
Variété	Densité Levée	Densité Panicule	Vigueur	Hauteur plante	Date épiaison	H2O panicule	H2O à récolte	Rendement (q/ha)	Verse
BURGGO	277.8	318.2	-	106.8	07/07	25.0	16.1	112.6	-
ARAKAN	276.1	296.3	-	136.8	10/07	25.2	16.3	117.4	-
ARKANCIEL	283.5	307.1	-	117.0	09/07	28.0	16.0	122.7	-
ARTABAN	286.2	273.4	-	109.8	07/07	26.4	15.3	127.9	-
ARLYS	253.9	303.0	-	131.7	07/07	24.1	16.7	112.7	-
ES ALIZE	273.4	278.8	-	124.8	12/07	33.0	16.9	129.0	-
DK 18	278.8	304.4	-	115.2	07/07	29.4	16.0	111.9	-
COBRA	276.8	298.3	-	109.8	08/07	26.1	17.1	120.3	-
ARKOL	186.9	255.6	-	125.0	10/07	34.7	17.2	119.8	-
ARPENT	278.8	346.8	-	104.7	07/07	27.4	15.7	121.7	-
ES BURAN	267.3	265.3	-	118.0	09/07	29.6	16.9	123.0	-
JAGGUAR	294.3	302.4	-	139.8	11/07	29.4	17.5	119.4	-
Moyenne	273.0	291.3	-	124.5	09/07	28.6	16.7	122.3	-
Ecart-type résiduel	-	-	-	-	-	2.3	0.4	3.4	-

Essai n°	123574								
Département	31								
Site	AUZEVILLE								
Technicien	BATAILLON								
Date semis	05/03/2012								
Date récolte	20/09/2012								
Variété	Densité Levée	Densité Panicule	Vigueur	Hauteur plante	Date épiaison	H2O panicule	H2O à récolte	Rendement (q/ha)	Verse
BURGGO	236.7	251.7	-	106.7	06/07	20.5	15.1	109.2	-
ARAKAN	298.3	258.3	-	128.3	12/07	19.5	15.5	122.6	-
ARKANCIEL	305.0	298.3	-	115.0	10/07	22.0	16.5	126.7	-
ARTABAN	251.7	238.3	-	111.7	07/07	21.1	15.3	117.9	-
ARLYS	231.7	235.0	-	133.3	09/07	19.5	16.5	106.5	-
ES ALIZE	266.7	260.0	-	111.7	12/07	22.6	17.4	122.5	-
DK 18	246.7	238.3	-	110.0	10/07	25.0	15.8	110.3	-
COBRA	285.0	262.5	-	110.0	11/07	22.7	15.6	118.8	-
ARKOL	240.0	225.0	-	121.7	11/07	26.3	17.0	124.7	-
ARPENT	235.0	250.0	-	111.7	09/07	22.5	16.4	122.2	-
ES BURAN	233.3	243.3	-	118.3	09/07	24.1	17.7	114.8	-
JAGGUAR	285.0	266.7	-	131.7	12/07	24.2	18.5	117.5	-
Moyenne	268.0	260.0	-	119.9	10/07	22.7	16.7	121.0	-
Ecart-type résiduel	-	-	-	-	-	1.5	0.9	4.6	-

Essai n°	123572								
Département	31								
Site	MONTESQUIEU LAURAGAIS								
Technicien	LEGUEVAQUES								
Date semis	05/03/2012								
Date récolte	25/09/2012								
Variété	Densité Levée	Densité Panicule	Vigueur	Hauteur plante	Date épiaison	H2O panicule	H2O à récolte	Rendement (q/ha)	Verse
BURGO	298.6	297.2	6.7	126.0	16/07	23.9	20.7	113.5	-
ARAKAN	296.5	285.4	7.7	145.0	21/07	24.7	21.9	112.2	-
ARKANCIEL	281.3	281.9	7.0	127.3	18/07	26.9	21.5	123.0	-
ARTABAN	260.4	265.3	7.7	125.8	18/07	26.7	21.8	117.9	-
ARLYS	259.7	295.8	5.3	143.2	16/07	22.3	22.1	108.7	-
ES ALIZE	266.7	268.1	6.0	129.2	21/07	27.1	24.3	113.5	-
DK 18	261.1	276.4	6.7	123.3	19/07	27.3	21.0	114.9	-
COBRA	289.6	287.5	6.7	122.0	18/07	31.8	24.5	115.5	-
ARKOL	243.1	252.1	7.0	134.8	19/07	31.0	27.1	115.0	-
ARPENT	259.0	288.2	8.0	121.7	18/07	29.2	25.6	124.3	-
ES BURAN	277.8	286.1	6.0	126.7	18/07	28.8	26.4	121.5	-
JAGGUAR	293.8	284.0	7.3	143.8	20/07	25.9	26.8	111.9	-
Moyenne	276.8	280.0	6.9	133.4	19/07	27.0	24.4	116.0	-
Ecart-type résiduel	-	-	-	-	-	1.5	1.5	3.9	-

Essai n°	124731								
Département	81								
Site	GAILLAC								
Technicien	ALCOUFFE								
Date semis	28/05/2012								
Date récolte	10/02/2012								
Variété	Densité Levée	Densité Panicule	Vigueur	Hauteur plante	Date épiaison	H2O panicule	H2O à récolte	Rendement (q/ha)	Verse
BURGO	260.4	264.6	-	100.0	23/07	19.8	16.7	83.9	1.0
ARAKAN	262.5	250.9	-	117.5	26/07	21.8	17.7	98.6	1.0
ARKANCIEL	272.2	256.3	-	112.5	24/07	20.2	16.6	85.3	1.0
ARTABAN	253.5	244.4	-	108.3	23/07	18.8	15.6	93.2	1.0
ARLYS	232.9	235.6	-	124.2	22/07	18.7	18.1	90.4	1.0
ES ALIZE	253.0	247.5	-	108.3	27/07	21.8	17.2	93.3	1.0
DK 18	235.0	239.7	-	96.0	25/07	19.0	16.4	91.9	1.0
COBRA	279.9	256.0	-	104.2	24/07	20.1	17.2	87.7	1.0
ARKOL	219.7	217.8	-	108.3	25/07	24.5	18.3	99.5	1.0
ARPENT	253.2	245.8	-	101.7	22/07	19.2	17.1	89.0	1.0
ES BURAN	237.5	241.0	-	106.7	25/07	21.4	17.9	96.3	1.0
JAGGUAR	262.3	249.3	-	115.0	25/07	22.2	18.1	90.7	1.0
Moyenne	256.6	250.1	-	109.5	25/07	20.7	17.3	93.0	1.1
Ecart-type résiduel	-	-	-	-	-	1.0	0.7	9.9	-

Essai n°	123564								
Département	17								
Site	SAINT GEORGES DU BOIS								
Technicien	BONNIFET								
Date semis	14/05/2012								
Date récolte	26/10/2012								
Variété	Densité Levée	Densité Panicule	Vigueur	Hauteur plante	Date épiaison	H2O panicule	H2O à récolte	Rendement (q/ha)	Verse
BURGGO	270.1	281.6	6.7	96.7	28/07	20.9	24.3	70.7	1.3
ARAKAN	281.6	244.3	7.3	106.7	30/07	20.4	25.1	52.5	6.3
ARKANCIEL	270.1	270.1	7.0	103.3	28/07	19.1	23.5	61.9	3.0
ARTABAN	250.0	252.9	7.0	96.7	27/07	19.3	24.0	63.2	2.7
ARLYS	238.5	287.4	6.7	110.0	25/07	22.6	24.1	59.1	3.3
ES ALIZE	267.2	247.1	6.7	101.7	31/07	21.7	23.9	64.8	1.0
DK 18	273.0	267.2	7.0	96.7	28/07	19.9	23.9	67.1	2.3
COBRA	275.9	296.0	7.0	96.7	29/07	20.7	23.8	67.8	1.0
ARKOL	215.5	198.3	7.0	101.7	27/07	20.3	24.4	66.0	3.7
ARPENT	264.4	275.9	7.0	93.3	29/07	19.8	24.3	57.5	2.0
ES BURAN	264.4	261.5	7.0	101.7	29/07	22.9	24.1	69.2	1.7
JAGGUAR	267.2	267.2	7.0	115.0	01/08	22.1	24.9	64.4	2.3
Moyenne	263.9	264.2	6.9	102.7	29/07	21.1	24.0	64.6	2.2
Ecart-type résiduel	-	-	-	-	-	1.3	0.4	4.5	-

Essai n°	123567								
Département	32								
Site	MARESTAING								
Technicien	ALCOUFFE								
Date semis	13/05/2012								
Date récolte	18/09/2012								
Variété	Densité Levée	Densité Panicule	Vigueur	Hauteur plante	Date épiaison	H2O panicule	H2O à récolte	Rendement (q/ha)	Verse
BURGGO	242.1	240.3	-	105.0	20/07	-	20.0	92.5	-
ARAKAN	226.9	222.2	-	111.7	24/07	-	19.9	98.6	-
ARKANCIEL	225.5	240.3	-	118.3	20/07	-	18.2	99.1	-
ARTABAN	206.5	214.8	-	100.0	20/07	-	17.5	96.1	-
ARLYS	198.6	202.3	-	126.7	20/07	-	18.5	94.8	-
ES ALIZE	212.0	219.4	-	110.0	25/07	-	19.6	95.7	-
DK 18	228.7	232.4	-	100.0	22/07	-	20.5	92.4	-
COBRA	233.8	230.1	-	101.7	20/07	-	18.7	92.6	-
ARKOL	196.3	176.9	-	113.3	20/07	-	20.8	94.9	-
ARPENT	219.0	233.8	-	105.0	19/07	-	17.6	96.5	-
ES BURAN	208.3	217.1	-	110.0	21/07	-	19.6	100.9	-
JAGGUAR	230.6	217.1	-	120.0	22/07	-	19.9	99.1	-
Moyenne	220.2	222.7	-	111.0	22/07	-	19.2	98.1	-
Ecart-type résiduel	-	-	-	-	-	-	1.1	4.0	-

Essai n°	123569								
Département	32								
Site	SOLOMIAC								
Technicien	CHAUVEAU Franck								
Date semis	14/05/2012								
Date récolte	10/04/2012								
Variété	Densité Levée	Densité Panicule	Vigueur	Hauteur plante	Date épiaison	H2O panicule	H2O à récolte	Rendement (q/ha)	Verse
BURGGO	-	261.7	8.3	110.0	25/07	-	16.7	85.8	-
ARAKAN	-	249.3	9.0	126.7	28/07	-	16.8	90.1	-
ARKANCIEL	-	273.1	8.0	111.7	27/07	-	16.3	89.0	-
ARTABAN	-	245.3	8.3	113.3	26/07	-	16.1	87.6	-
ARLYS	-	208.0	7.3	133.3	25/07	-	17.4	92.0	-
ES ALIZE	-	231.8	7.7	118.3	29/07	-	17.2	90.2	-
DK 18	-	224.9	7.0	110.0	26/07	-	16.8	89.0	-
COBRA	-	296.0	8.7	115.0	27/07	-	16.3	87.1	-
ARKOL	-	183.1	8.0	116.7	26/07	-	17.2	88.8	-
ARPENT	-	261.7	9.0	111.7	27/07	-	17.5	93.1	-
ES BURAN	-	231.3	7.3	121.7	27/07	-	17.1	92.3	-
JAGGUAR	-	232.3	8.3	130.0	27/07	-	18.4	95.4	-
Moyenne	-	240.6	8.1	121.2	27/07	-	17.4	92.2	-
Ecart-type résiduel	-	-	-	-	-	-	0.2	3.5	-

## Annexe 3

### Les résultats dans chacun des essais valides du Groupe des variétés grain Demi-Tardives à Tardives

Essai n°	123596								
Département	26								
Site	ETOILE SUR RHONE								
Technicien	C.DESPESSE								
Date semis	05/03/2012								
Date récolte	10/04/2012								
Variété	Densité Levée	Densité Panicule	Vigueur	Hauteur plante	Date épiaison	H2O panicule	H2O à récolte	Rendement (q/ha)	Verse
FULGUS	262.0	277.4	-	123.5	11/07	20.2	16.8	126.1	-
TRAMONTANE	185.2	209.4	-	132.2	15/07	19.6	17.8	120.7	-
KINGGO	206.1	264.6	-	119.5	14/07	20.5	17.8	135.7	-
ARAKAN	283.5	290.9	-	134.7	10/07	17.0	16.9	127.5	-
SOLARIUS	280.1	290.9	-	141.7	12/07	18.8	16.5	125.4	-
ARIKA	236.4	263.3	-	120.2	12/07	20.8	16.2	125.8	-
FUEGO CS	253.9	284.8	-	142.7	15/07	22.3	17.8	125.3	-
ES AQUILON	238.4	278.8	-	130.2	13/07	19.5	17.7	124.7	-
ES JORAN	273.4	293.6	-	132.2	12/07	20.0	17.8	138.2	-
ES SAMIEL	272.1	284.8	-	132.5	12/07	19.0	17.6	134.5	-
Moyenne	252.4	277.9	-	131.4	12/07	20.4	17.5	129.1	-
Ecart-type résiduel	-	-	-	-	-	0.8	0.4	4.8	-
Essai n°	123597								
Département	26								
Site	PIERRELATTE								
Technicien	CHAUVEAU								
Date semis	05/09/2012								
Date récolte	18/09/2012								
Variété	Densité Levée	Densité Panicule	Vigueur	Hauteur plante	Date épiaison	H2O panicule	H2O à récolte	Rendement (q/ha)	Verse
FULGUS	238.5	246.6	-	123.3	18/07	21.4	16.0	105.3	1.3
TRAMONTANE	186.4	203.3	-	135.0	19/07	22.0	15.8	102.9	1.0
KINGGO	222.8	238.5	-	120.0	20/07	23.7	16.8	102.0	1.0
ARAKAN	266.1	284.0	-	138.3	16/07	18.2	15.6	107.4	3.0
SOLARIUS	261.2	274.3	-	143.3	19/07	21.4	15.8	104.9	1.3
ARIKA	243.9	261.8	-	121.7	19/07	22.6	16.1	107.6	1.0
FUEGO CS	249.9	267.8	-	136.7	20/07	25.1	17.2	106.4	1.0
ES AQUILON	249.3	277.0	-	135.0	18/07	22.3	16.3	113.6	1.0
ES JORDAN	271.5	287.8	-	133.3	16/07	21.8	16.3	113.6	1.0
ES SAMIEL	256.9	253.7	-	135.0	19/07	23.6	16.4	109.5	1.0
Moyenne	246.2	263.5	-	132.1	18/07	22.6	16.3	109.5	1.3
Ecart-type résiduel	-	-	-	-	-	0.9	0.2	3.8	-

Essai n°	123598
Département	31
Site	AUZEVILLE
Technicien	BATAILLON
Date semis	05/03/2012
Date récolte	20/09/2012

Variété	Densité Levée	Densité Panicule	Vigueur	Hauteur plante	Date épiaison	H2O panicule	H2O à récolte	Rendement (q/ha)	Verse
FULGUS	221.7	216.7	-	123.3	11/07	21.8	16.6	121.2	-
TRAMONTANE	200.0	215.0	-	128.3	16/07	24.4	16.0	121.7	-
KINGGO	225.0	226.7	-	120.0	13/07	25.4	16.5	121.8	-
ARAKAN	260.0	248.3	-	136.7	13/07	20.2	15.7	125.4	-
SOLARIUS	231.7	230.0	-	138.3	14/07	19.6	16.0	120.5	-
ARIKA	240.0	203.3	-	120.0	14/07	24.3	16.8	119.3	-
FUEGO CS	253.3	248.3	-	136.7	16/07	24.6	18.6	122.2	-
ES AQUILON	248.3	238.3	-	126.7	13/07	21.3	17.5	127.0	-
ES JORDAN	263.3	263.3	-	121.7	10/07	21.8	16.7	125.0	-
ES SAMIEL	261.7	236.7	-	128.3	14/07	23.9	18.1	129.1	-
Moyenne	238.3	233.3	-	128.4	13/07	22.7	16.9	124.4	-
Ecart-type résiduel	-	-	-	-	-	1.6	1.0	4.2	-

Essai n°	123599
Département	31
Site	MONDONVILLE
Technicien	CHAUVEAU
Date semis	05/03/2012
Date récolte	14/09/2012

Variété	Densité Levée	Densité Panicule	Vigueur	Hauteur plante	Date épiaison	H2O panicule	H2O à récolte	Rendement (q/ha)	Verse
FULGUS	157.0	193.1	9.0	115.0	17/07	-	16.1	75.1	1.3
TRAMONTANE	83.5	128.9	9.0	116.7	22/07	-	15.0	67.4	1.0
KINGGO	147.2	174.8	9.0	108.3	19/07	-	16.2	62.2	1.3
ARAKAN	174.1	181.5	9.0	117.5	16/07	-	15.7	71.8	3.0
SOLARIUS	155.1	179.3	9.0	118.3	18/07	-	15.7	72.8	1.3
ARIKA	173.8	213.8	9.0	101.7	19/07	-	15.1	64.1	1.0
FUEGO CS	184.2	205.9	9.0	126.7	19/07	-	16.3	71.8	1.0
ES AQUILON	154.1	212.8	8.7	115.0	17/07	-	15.3	76.8	1.3
ES JORDAN	188.1	227.2	9.0	118.3	17/07	-	15.8	79.1	1.7
ES SAMIEL	197.0	211.1	9.0	125.0	16/07	-	15.6	78.3	1.5
Moyenne	168.6	201.9	8.9	115.0	17/07	-	15.7	73.9	1.5
Ecart-type résiduel	-	-	-	-	-	-	0.4	5.8	-

Essai n°	123595
Département	31
Site	MONTESQUIEU LAURAGAIS
Technicien	LEGUEVAQUES
Date semis	05/03/2012
Date récolte	25/09/2012

Variété	Densité Levée	Densité Panicule	Vigueur	Hauteur plante	Date épiaison	H2O panicule	H2O à récolte	Rendement (q/ha)	Verse
FULGUS	225.0	241.0	8.3	128.5	24/07	-	28.6	110.9	-
TRAMONTANE	140.6	191.7	6.0	136.8	25/07	-	32.3	100.9	-
KINGGO	185.4	222.9	6.3	124.8	24/07	-	28.6	115.4	-
ARAKAN	235.4	245.8	8.3	144.2	21/07	-	21.8	117.6	-
SOLARIUS	222.2	250.7	7.7	144.2	25/07	-	24.0	113.5	-
ARIKA	213.2	241.0	7.3	124.5	24/07	-	24.9	114.2	-
FUEGO CS	225.0	245.8	7.3	146.8	25/07	-	30.2	111.4	-
ES AQUILON	234.0	267.4	7.7	133.5	21/07	-	30.7	114.0	-
ES JORAN	227.1	258.3	7.7	137.3	20/07	-	28.7	120.1	-
ES SAMIEL	225.0	235.4	7.7	137.7	22/07	-	30.3	112.8	-
Moyenne	218.4	244.8	7.5	135.7	22/07	-	27.8	115.3	-
Ecart-type résiduel	-	-	-	-	-	-	2.0	4.1	-

Essai n°	123601
Département	34
Site	MONTPELLIER
Technicien	TRESPAILLE-BARRAU
Date semis	25/05/2012
Date récolte	09/11/2012

Variété	Densité Levée	Densité Panicule	Vigueur	Hauteur plante	Date épiaison	H2O panicule	H2O à récolte	Rendement (q/ha)	Verse
FULGUS	245.2	201.1	8.0	111.7	12/07	18.9	17.2	89.7	-
TRAMONTANE	181.9	169.9	7.0	115.0	13/07	19.3	16.7	90.6	-
KINGGO	225.2	196.3	8.0	106.3	14/07	21.9	17.1	90.3	-
ARAKAN	261.6	224.4	8.0	119.7	10/07	17.2	16.9	87.3	-
SOLARIUS	246.8	219.6	8.0	124.7	12/07	17.9	17.0	90.8	-
ARIKA	224.0	195.5	8.0	112.0	12/07	18.7	17.2	92.0	-
FUEGO CS	228.0	206.7	8.0	126.3	12/07	21.2	17.6	92.7	-
ES AQUILON	248.4	205.5	8.0	120.7	10/07	19.9	17.6	93.6	-
ES JORDAN	255.2	240.8	8.0	124.0	11/07	19.8	17.3	92.6	-
ES SAMIEL	248.4	212.7	8.0	121.0	10/07	19.6	17.5	94.3	-
Moyenne	235.7	211.2	7.9	119.1	11/07	19.7	17.3	92.8	-
Ecart-type résiduel	-	-	-	-	-	0.83	0.3	3.5	-

Essai n°	124732
Département	81
Site	GAILLAC
Technicien	ALCOUFFE
Date semis	28/05/2012
Date récolte	10/05/2012

Variété	Densité Levée	Densité Panicule	Vigueur	Hauteur plante	Date épiaison	H2O panicule	H2O à récolte	Rendement (q/ha)	Verse
FULGUS	249.8	231.7	-	105.0	28/07	23.5	17.6	95.4	1.0
TRAMONTANE	208.1	210.9	-	110.0	29/07	24.0	17.9	93.6	1.0
KINGGO	239.6	225.2	-	95.8	30/07	25.7	19.1	93.2	1.0
ARAKAN	265.5	244.9	-	110.8	27/07	23.2	16.6	93.9	1.0
SOLARIUS	256.3	249.5	-	105.0	28/07	23.8	17.0	91.1	1.0
ARIKA	244.7	228.2	-	101.7	29/07	23.6	17.0	91.4	1.0
FUEGO CS	266.7	252.8	-	115.0	29/07	25.2	18.4	98.3	1.0
ES AQUILON	267.1	248.8	-	101.7	27/07	23.9	18.2	94.5	1.0
ES JORAN	267.6	262.7	-	105.0	26/07	24.3	17.7	97.8	1.7
ES SAMIEL	262.0	237.7	-	104.2	28/07	24.6	18.8	97.8	1.0
Moyenne	255.0	245.1	-	105.7	28/07	24.2	17.9	97.0	1.0
Ecart-type résiduel	-	-	-	-	-	0.762	0.7	7.6	-

Essai n°	123579
Département	32
Site	MARESTAING
Technicien	ALCOUFFE
Date semis	13/05/2012
Date récolte	18/09/2012

Variété	Densité Levée	Densité Panicule	Vigueur	Hauteur plante	Date épiaison	H2O panicule	H2O à récolte	Rendement (q/ha)	Verse
FULGUS	215.3	206.5	-	100.0	26/07	20.7	20.7	94.9	-
TRAMONTANE	172.2	188.9	-	110.0	28/07	23.3	23.3	90.5	-
KINGGO	204.2	200.9	-	93.3	27/07	24.6	24.6	96.2	-
ARAKAN	232.4	223.1	-	101.7	25/07	18.6	18.6	97.4	-
SOLARIUS	227.8	228.2	-	105.0	27/07	18.3	18.3	102.1	-
ARIKA	216.2	217.1	-	100.0	26/07	19.9	19.9	96.2	-
FUEGO CS	223.1	217.1	-	108.3	28/07	24.5	24.5	97.9	-
ES AQUILON	220.8	223.1	-	106.7	25/07	20.8	20.8	100.0	-
ES JORDAN	242.6	232.9	-	105.0	24/07	19.3	19.3	97.7	-
ES SAMIEL	223.6	215.3	-	108.3	25/07	21.8	21.8	100.3	-
Moyenne	219.1	220.6	-	104.0	25/07	21.0	21.0	99.4	-
Ecart-type résiduel	-	-	-	-	-	1.08	1.1	3.5	-

Essai n°	123581								
Département	32								
Site	SOLOMIAC								
Technicien	CHAUVEAU								
Date semis	14/05/2012								
Date récolte	10/04/2012								
Variété	Densité Levée	Densité Panicule	Vigueur	Hauteur plante	Date épiaison	H2O panicule	H2O à récolte	Rendement (q/ha)	Verse
FULGUS	-	238.0	8.7	118.3	30/07	-	18.0	94.0	-
TRAMONTANE	-	173.8	7.0	126.7	01/08	-	18.1	84.4	-
KINGGO	-	209.4	7.0	121.7	30/07	-	19.3	90.2	-
ARAKAN	-	258.8	8.7	123.3	27/07	-	16.6	93.9	-
SOLARIUS	-	238.5	8.7	128.3	29/07	-	17.1	92.3	-
ARIKA	-	230.6	7.0	123.3	31/07	-	16.6	91.7	-
FUEGO CS	-	242.5	8.0	128.3	31/07	-	19.7	89.8	-
ES AQUILON	-	253.8	7.7	123.3	27/07	-	18.2	97.7	-
ES JORDAN	-	246.9	8.7	128.3	27/07	-	18.0	95.7	-
ES SAMIEL	-	217.3	8.3	121.7	29/07	-	18.8	93.9	-
Moyenne	-	234.3	8.2	123.4	29/07	-	18.2	94.3	-
Ecart-type résiduel	-	-	-	-	-	-	0.4	4.1	-

Essai n°	123582								
Département	34								
Site	MONTPELLIER								
Technicien	TRESPAILLE-BARRAU								
Date semis	25/05/2012								
Date récolte	09/06/2012								
Variété	Densité Levée	Densité Panicule	Vigueur	Hauteur plante	Date épiaison	H2O panicule	H2O à récolte	Rendement (q/ha)	Verse
FULGUS	178.3	163.9	7.7	92.0	13/07	20.2	15.6	51.1	1.7
TRAMONTANE	141.8	127.8	6.3	96.3	14/07	22.1	15.5	50.5	1.3
KINGGO	173.9	157.9	7.0	86.0	14/07	23.6	15.2	47.4	1.0
ARAKAN	193.9	183.1	8.0	93.0	11/07	19.8	15.8	43.3	4.7
SOLARIUS	204.3	190.3	8.0	94.3	14/07	22.5	15.6	46.9	2.3
ARIKA	194.7	167.9	7.0	87.0	13/07	22.8	15.4	49.1	1.3
FUEGO CS	183.9	169.9	7.7	97.0	13/07	23.9	16.0	45.0	1.7
ES AQUILON	188.7	181.9	7.3	94.3	11/07	19.8	15.3	50.4	3.3
ES JORDAN	203.5	192.7	8.0	99.3	11/07	20.3	15.8	46.4	2.3
ES SAMIEL	200.7	183.9	7.3	93.3	11/07	22.0	15.8	48.3	2.0
Moyenne	188.5	174.6	7.6	94.0	12/07	22.2	15.5	49.3	1.8
Ecart-type résiduel	-	-	-	-	-	1.6	0.2	3.4	-

# Annexe 4

## Sorghos plante entière : relation entre les analyses de laboratoire et la dégradation dans le rumen en 48 heures. Application à la prédiction de la valeur énergétique.

*Whole crop sorghums: relationship between laboratory analysis and dry matter residue in nylon bags. Application to predict their energetic values.*

MESLIER E (1), AIZAC B. (2), CABON G. (1)

(1) ARVALIS – Institut du végétal, Station Expérimentale de la Jaillière, 44370 LA CHAPELLE-SAINT-SAUVEUR

(2) INRA - GEVES, Domaine du Magneraud, B.P.52, 17700 SURGERES

### INTRODUCTION

Le développement de la culture de sorgho fourrager monocoupe (SFM) destiné à l'ensilage (Brunschwig et Lamy, 2008) nécessite, parallèlement à des essais zootechniques, la mise au point d'une méthode d'estimation de leur valeur énergétique, aussi bien pour l'évaluation du matériel génétique que pour le conseil aux éleveurs. Cette publication rend compte de mesures effectuées sur 56 lots de sorghos offrant une grande diversité (génétique, conditions de culture et stades de récolte) dans le but de prédire le résidu de matière sèche non dégradée après 48 h d'incubation en sachets dans le rumen (MSndg48h) à partir d'analyses de laboratoire. Ce critère permettant en effet d'estimer la digestibilité de l'aliment.

### 1. MATERIEL ET METHODES

38 des 56 lots étudiés proviennent de la Station de la Jaillière (44) où 10 variétés ont été cultivées en 2008 et 2009 : 1 sorgho grain et 9 SFM, dont 4 pourvus du gène BMR connu pour améliorer la digestibilité des fibres. 18 lots, fournis par le GEVES, proviennent de 2 essais conduits en 2009 sur un site du sud-ouest de la France (2 d'une variété grain, et 16 des variétés SFM testées, dont 4 BMR). Les lots de 2008 ont été prélevés à des stades précoces. Les lots de 2009 ont été récoltés à une seule date par lieu, à un stade voisin de 30-35 % de MS pour la plupart des SFM. Les échantillons sont séchés à 60°C et broyés à la grille de 4 mm. Ils sont étudiés par groupes de 14, associés à un témoin maïs, dans 4 essais successifs (6 séries de 5 fourrages par essai). Des sachets en tissu de polyéthylène, de 10 cm par 5, à mailles de 50 µ, contenant 3 g de MS sont mis à incuber dans le rumen de vaches fistulées. Chaque lot est étudié à 6 temps d'incubation par 6 répétitions (3 vaches x 2 fois). Les valeurs de MSndg48h retenues sont des moyennes ajustées, compte tenu d'une analyse statistique des résultats à 24, 48 et 72 heures d'incubation ; elles sont enfin corrigées en fonction des résultats du témoin pour pouvoir être regroupées, selon la méthode exposée par Cabon *et al* (2009). Parallèlement, des analyses sont réalisées au laboratoire : Matières Minérales (MM), Matières Azotées Totales (MAT = N x 6,25), Amidon, Cellulose Brute (CB) et Digestibilité Enzymatique de la MS (DCS, Méthode Aufrère).

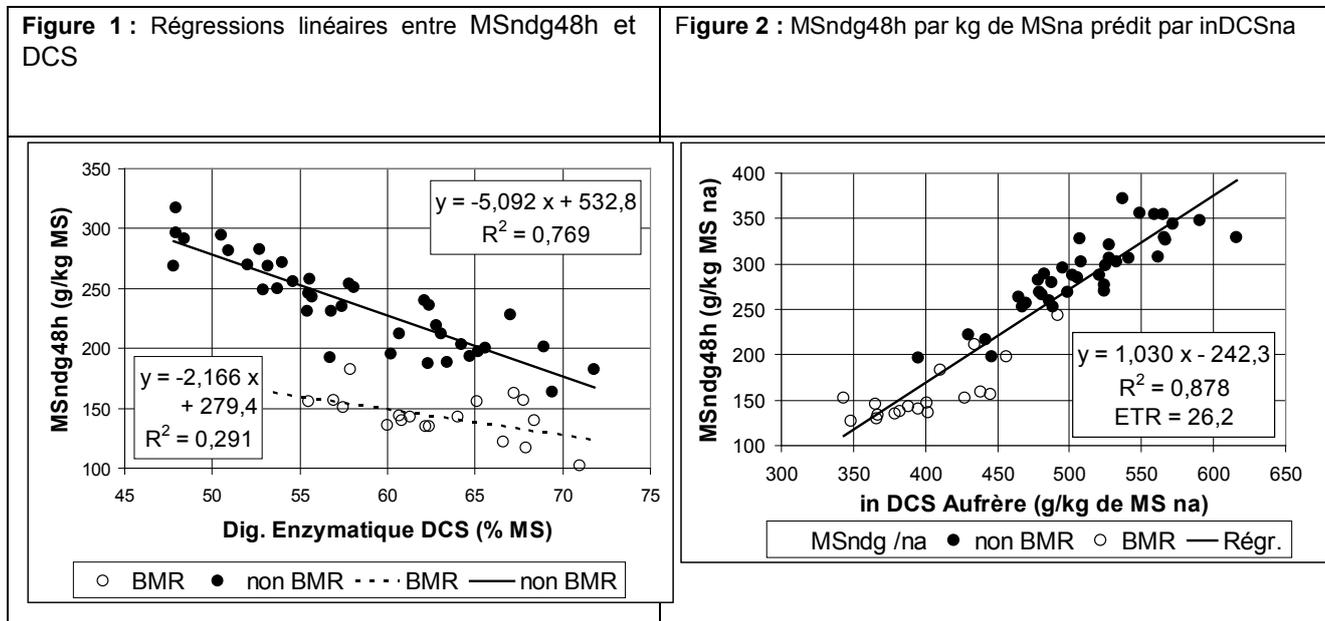
### 2. RESULTATS

MSndg48h est en moyenne égal à 207 g/kg de MS (102 à 317) ; on distingue nettement les BMR (143 g en moyenne ; 102 à 182) des non BMR (237 g ; 163 à 317). La composition chimique ne permet pas de distinguer ces deux groupes. Les échantillons contiennent en moyenne, par kg de MS : 60 g de MM (47 à 112), 77 g de MAT (47 à 112), 247 g de CB (143 à 342) et 145 g d'amidon (0 à 444). La DCS est en moyenne égale à 60% (48 à 72% ; 56 à 71% pour les BMR et 49 à 72% pour les autres).

Il est nécessaire de séparer ces deux groupes pour trouver des liaisons entre MSndg48h et les résultats d'analyse. La figure 1 montre les liaisons avec la DCS.

Les fractions indigestibles, soit en sachets, soit par la méthode enzymatique, caractérisent la partie végétative de la plante que l'on peut représenter par « MS moins amidon » (MSna). Présentés ainsi, les résultats concernant les 2 groupes d'échantillons se trouvent rassemblés en un seul nuage de points. L'indigestible de la méthode enzymatique (inDCSna) est un bon prédicteur de l'indégradable en sachets (MSndg48h en g/kg MSna).

$$R^2 = 0,878 ; ETR = 26,2 \text{ g par kg de MSna}$$



### 3. DISCUSSION

Les données obtenues sur les sorghos (Figure 2) ont pu être comparées à celles concernant l'herbe (résultats non publiés obtenus par la même équipe ; n=40). La gamme des valeurs mesurées pour l'herbe est plus étendue (40 à 85 % de DCS) ; les résultats concernant la gamme commune (45 à 65 % de DCS) sont superposés, tandis que les points plus digestibles sortent de l'alignement. Il sera intéressant d'appliquer la même approche à d'autres fourrages contenant de l'amidon, comme le maïs ou les céréales immatures.

### CONCLUSION

Ces résultats permettent de proposer une équation de prédiction du critère MSndg48h à partir de la DCS et de tenir en compte l'amidon. Ce critère permet de classer précisément les différents SFM, mais une équation de passage entre le résidu « en sachets » et la DMO « moutons » doit être validée pour raccorder ces mesures aux systèmes UFL et UFV.

Brunschwig P., Lamy J.M., 2008, Renc. Rech. Rum., 15, 205-208

Cabon G., Garreau R., Meslier E., 2009, Renc

## Annexe 5

### Les résultats dans chacun des essais valides sorgho ensilage et biomasse

#### Groupe 1

Essai n°		123604												
Département		11												
Site		PEYRENS												
Technicien		Franck CHAUVEAU												
Date semis		04/05/2012												
Date récolte		03/09/2012												
Variété	Densité Levée	Densité Panicule	Vigueur	Hauteur plante	Date épiaison	% MS plante entière	Rendement en t/ha	Verse	DMS Aufrère	MAT	Amidon	NDF	Glucides solubles	UFL
PRIMSILO	212.2	-	7.3	156.7	19/07	51.9	9.7	9.0	61.2	8.5	32.8	47.3	0.9	0.85
TOPSILO	152.2	-	6.0	158.3	27/07	33.8	13.0	1.0	64.0	9.3	35.8	43.9	0.7	0.89
SUPER SILE 20	210.0	-	6.0	158.3	30/07	32.9	10.6	1.3	59.9	10.1	25.6	48.8	1.4	0.83
SUPER SILE 18	210.0	-	7.0	160.0	29/07	38.9	11.8	4.0	61.6	9.6	29.6	48.5	0.2	0.85
SURGO	145.6	-	6.3	155.0	25/07	42.0	10.2	5.3	61.5	9.0	31.9	47.2	1.0	0.86
Autan	120.0	-	5.0	150.0	28/07	37.1	10.9	1.7	67.0	9.5	33.0	44.1	1.6	0.96
ES HARMATTAN	188.9	-	6.3	160.0	27/07	37.4	11.6	2.7	65.3	9.1	31.2	46.9	1.3	0.92
VEGGA	190.0	-	6.0	158.3	29/07	39.6	11.5	3.0	66.0	9.6	32.4	45.7	0.8	0.94
ARBATAX	196.7	-	7.3	186.7	24/07	45.1	12.0	4.7	60.3	8.7	33.5	48.3	0.0	0.82
Moyenne	174.9	-	6.3	157.5	27/07	38.1	11.1	3.1	63.3	9.4	31.0	47.0	1.1	0.89
Ecart-type résiduel	-	-	-	-	-	2.8	1.2	-	-	-	-	-	-	-

Essai n°		123606												
Département		34												
Site		MONTPELLIER												
Technicien		DELPON éric												
Date semis		26/04/2012												
Date récolte		03/09/2012												
Variété	Densité Levée	Densité Panicule	Vigueur	Hauteur plante	Date épiaison	% MS plante entière	Rendement en t/ha	Verse	DMS Aufrère	MAT	Amidon	NDF	Glucides solubles	UFL
PRIMSILO	191.0	-	7.7	136.7	13/07	42.7	14.1	-	66.6	8.8	38.6	39.6	3.8	0.94
TOPSILO	149.0	-	6.0	143.0	22/07	37.1	16.6	-	68.3	8.6	33.7	40.2	7.1	0.98
SUPER SILE 20	195.8	-	5.0	138.7	25/07	32.1	14.6	-	64.8	9.6	20.0	45.3	8.2	0.96
SUPER SILE 18	180.2	-	7.0	154.0	25/07	35.8	16.8	-	64.2	8.8	30.0	44.1	4.2	0.91
SURGO	144.4	-	6.0	131.7	20/07	38.8	16.2	-	64.5	8.8	27.1	43.3	7.6	0.93
Autan	120.8	-	4.0	135.7	23/07	31.9	13.4	-	66.7	9.3	27.2	43.5	7.1	0.97
ES HARMATTAN	185.1	-	5.7	152.0	18/07	35.1	16.2	-	69.0	9.2	24.5	43.6	10.8	1.03
VEGGA	162.5	-	5.7	144.3	24/07	35.1	16.5	-	68.1	8.9	31.4	41.8	6.8	0.98
ARBATAX	177.1	-	8.3	177.3	17/07	44.8	14.4	-	64.4	8.1	32.6	44.7	2.6	0.91
Moyenne	163.6	-	5.9	143.3	21/07	35.8	15.1	-	66.3	9.1	28.7	43.4	6.5	0.96
Ecart-type résiduel	-	-	-	-	-	1.0	0.6	-	-	-	-	-	-	-

Essai n°	123614
Département	49
Site	Geves
Technicien	GODIN Christophe
Date semis	25/05/2012
Date récolte	29/10/2012

Variété	Densité Levée	Densité Panicule	Vigreur	Hauteur plante	Date épiaison	% MS plante entière	Rendement en t/ha	Verse	DMS Aufrere	MAT	Amidon	NDF	Glucides solubles	UFL
PRIMSILO	-	-	-	146.7	18/08	39.6	12.5	-	56.0	7.9	26.0	47.7	2.2	0.76
TOPSILO	-	-	-	160.0	23/08	30.8	14.1	-	57.9	9.6	23.8	47.2	1.5	0.81
SUPER SILE 20	-	-	-	166.7	24/08	29.7	11.8	-	55.3	9.0	14.6	50.6	4.7	0.80
SUPER SILE 18	-	-	-	166.7	22/08	31.4	14.1	-	55.1	8.0	17.2	50.7	3.2	0.78
SURGO	-	-	-	156.7	22/08	32.7	13.6	-	54.4	8.4	24.9	48.5	2.2	0.75
Autan	-	-	-	161.7	20/08	35.5	12.2	-	59.6	9.1	29.5	44.1	1.7	0.82
ES HARMATTAN	-	-	-	163.3	23/08	31.5	13.4	-	59.7	9.1	27.6	45.6	1.6	0.83
ARBATAX	-	-	-	205.0	17/08	45.4	14.1	-	55.0	8.0	27.0	50.1	0.1	0.75
VEGGA	-	-	-	170.0	23/08	32.3	13.8	-	58.7	8.6	21.5	47.7	3.8	0.84
Moyenne	-	-	-	163.8	22/08	33.1	12.9	-	57.1	8.8	22.4	48.5	2.6	0.80
Ecart-type résiduel	-	-	-	-	-	0.9	0.9	-	-	-	-	-	-	-

Essai n°	123609
Département	81
Site	GAILLAC
Technicien	ALCOUFFE Joël
Date semis	26/05/2012
Date récolte	14/09/2012

Variété	Densité Levée	Densité Panicule	Vigreur	Hauteur plante	Date épiaison	% MS plante entière	Rendement en t/ha	Verse	DMS Aufrere	MAT	Amidon	NDF	Glucides solubles	UFL
PRIMSILO	182.9	169.4	-	145.0	07/08	41.8	15.4	1.3	62.9	7.9	30.7	44.5	5.3	0.89
TOPSILO	156.0	155.1	-	163.3	09/08	33.4	15.5	1.0	65.7	8.7	31.8	44.4	4.3	0.92
SUPER SILE 20	179.6	169.9	-	163.3	16/08	33.9	15.0	1.0	62.9	8.5	16.3	46.3	11.9	0.93
SUPER SILE 18	172.2	167.1	-	163.3	16/08	34.4	17.3	1.0	62.3	7.6	17.0	46.9	11.3	0.92
SURGO	150.5	171.3	-	150.0	15/08	34.9	15.9	1.0	64.7	8.4	24.6	45.6	8.3	0.94
Autan	120.4	134.3	-	168.3	16/08	33.3	16.1	1.0	65.1	8.0	20.9	46.1	10.7	0.96
ES HARMATTAN	156.0	154.6	-	165.0	08/08	33.4	15.3	2.3	67.1	8.3	31.1	44.5	5.8	0.96
VEGGA	183.3	165.7	-	160.0	10/08	37.0	17.0	1.0	66.0	8.3	32.7	43.6	5.1	0.93
ARBATAX	176.4	170.4	-	181.7	08/08	44.7	16.1	1.7	64.8	7.8	30.9	46.7	3.7	0.93
Moyenne	160.2	158.9	-	160.7	12/08	35.8	15.7	1.2	64.8	8.3	24.8	45.7	8.0	0.94
Ecart-type résiduel	-	-	-	-	-	1.1	0.9	-	-	-	-	-	-	-

Essai n°	123612
Département	86
Site	VALDIVIENNE
Technicien	LOGIE
Date semis	16/05/2012
Date récolte	13/09/2012

Variété	Densité Levée	Densité Panicule	Vigreur	Hauteur plante	Date épiaison	% MS plante entière	Rendement en t/ha	Verse	DMS Aufrere	MAT	Amidon	NDF	Glucides solubles	UFL
PRIMSILO	-	-	2.3	153.3	-	50.0	11.3	1.7	58.5	6.4	26.2	49.5	4.6	0.83
TOPSILO	-	-	3.0	160.0	-	36.2	12.7	2.0	62.2	8.3	12.7	50.8	13.9	0.95
SUPER SILE 20	-	-	1.7	160.0	-	33.9	11.1	1.0	60.7	7.5	5.6	51.5	17.7	0.95
SUPER SILE 18	-	-	4.3	163.3	-	40.5	14.9	1.0	60.8	6.6	10.6	52.2	13.5	0.94
SURGO	-	-	3.7	146.7	-	39.3	11.7	1.0	60.2	7.6	13.0	52.5	11.5	0.92
Autan	-	-	3.7	150.0	-	35.4	10.2	1.0	66.4	7.8	15.2	47.2	14.4	1.02
ES HARMATTAN	-	-	6.3	156.7	-	33.5	12.3	1.0	65.2	7.2	8.7	50.2	18.8	1.02
ARBATAX	-	-	4.3	196.7	-	45.5	13.2	1.0	60.9	7.1	16.3	55.1	5.4	0.92
VEGGA	-	-	3.7	173.3	-	37.3	12.4	1.0	63.4	7.6	9.8	52.2	12.7	0.98
Moyenne	-	-	4.2	158.6	-	37.7	11.8	1.1	62.7	7.5	12.2	51.3	13.3	0.96
Ecart-type résiduel	-	-	-	-	-	1.7	0.7	-	-	-	-	-	-	-

## Groupe 2

Essai n°	123615
Département	11
Site	PEYRENS
Technicien	Franck CHAUVEAU
Date semis	04/05/2012
Date récolte	03/09/2012

Variété	Densité Levée	Densité Panicule	Vigueur	Hauteur plante	Date épiaison	% MS plante entiere	Rendement en t/ha	Verse	DMS Aufrere	MAT	Amidon	NDF	Glucides solubles	UFL
SUPER SILE 20	193.3	-	5.7	143.3	29/07	33.1	9.7	1.3	60.4	10.3	22.2	50.5	4.0	0.87
BIG KAHUNA	186.7	-	6.7	203.3	-	19.6	10.2	1.0	60.7	9.2	0.6	62.7	10.0	0.93
HERCULES	207.8	-	7.7	250.0	18/08	28.0	12.8	1.0	46.7	8.4	0.9	63.5	6.5	0.68
SUCRO506	191.1	-	7.7	236.7	06/08	29.0	12.4	1.3	49.1	8.6	3.8	62.1	5.3	0.70
AMIGGO	141.1	-	8.0	273.3	02/08	39.0	12.1	1.0	49.0	8.6	11.5	58.5	2.7	0.68
SISCO	171.1	-	5.7	186.7	30/07	28.6	9.4	1.7	65.7	9.2	12.6	53.1	9.3	1.00
SYDNEY	192.2	-	6.3	186.7	-	23.5	9.5	1.0	59.3	9.9	0.3	62.5	9.7	0.90
Moyenne	187.1	-	7.0	212.0	07/08	27.9	11.1	1.2	55.3	9.0	5.1	59.3	7.9	0.82
Ecart-type résiduel		-	-	-	-	1.6	0.9	-	-	-	-	-	-	-

Essai n°	123616
Département	31
Site	MONDONVILLE
Technicien	Franck CHAUVEAU
Date semis	07/05/2012
Date récolte	04/09/2012

Variété	Densité Levée	Densité Panicule	Vigueur	Hauteur plante	Date épiaison	% MS plante entiere	Rendement en t/ha	Verse	DMS Aufrere	MAT	Amidon	NDF	Glucides solubles	UFL
SUPER SILE 20	231.0	-	5.7	186.7	08/08	28.4	15.0	1.3	-	-	-	-	-	-
BIG KAHUNA	232.5	-	8.7	260.0	-	22.9	17.2	4.0	-	-	-	-	-	-
HERCULES	200.0	-	9.0	333.3	02/09	30.8	19.9	2.7	-	-	-	-	-	-
SUCRO506	207.1	-	9.0	296.7	29/08	30.7	19.9	1.7	-	-	-	-	-	-
AMIGGO	170.6	-	8.7	326.7	13/08	34.9	18.4	3.0	-	-	-	-	-	-
SISCO	202.4	-	7.0	206.7	09/08	27.0	15.9	2.3	-	-	-	-	-	-
SYDNEY	216.7	-	8.0	270.0	-	24.3	20.2	2.5	-	-	-	-	-	-
Moyenne	212.8	-	7.8	269.3	21/08	28.0	17.9	2.7	-	-	-	-	-	-
Ecart-type résiduel	-	-	-	-	-	2.7	1.5	-	-	-	-	-	-	-

Essai n°	123617
Département	34
Site	MONTPELLIER
Technicien	DELPON Eric
Date semis	26/04/2012
Date récolte	03/09/2012

Variété	Densité Levée	Densité Panicule	Vigueur	Hauteur plante	Date épiaison	% MS plante entiere	Rendement en t/ha	Verse	DMS Aufrere	MAT	Amidon	NDF	Glucides solubles	UFL
SUPER SILE 20	196.9	-	5.0	140.7	24/07	27.9	14.0	1.0	60.7	10.0	22.2	45.7	6.3	0.87
BIG KAHUNA	194.1	-	5.3	211.3	-	17.1	16.1	7.0	57.2	8.9	0.0	63.0	12.2	0.88
HERCULES	167.7	-	9.0	289.3	25/08	26.9	22.0	6.0	45.1	6.9	0.5	62.3	8.4	0.66
SUCRO506	181.6	-	8.3	266.3	04/08	25.4	19.0	5.0	51.4	8.0	11.3	53.9	7.6	0.73
AMIGGO	131.3	-	7.0	306.0	04/08	32.8	19.5	3.7	50.8	8.0	16.2	54.6	4.0	0.71
SISCO	169.4	-	4.0	191.7	03/08	25.4	15.0	1.0	65.4	8.1	10.5	48.2	12.4	0.98
SYDNEY	182.3	-	5.0	209.3	-	16.9	16.7	4.0	58.3	9.8	0.1	63.0	11.9	0.90
Moyenne	176.6	-	6.4	233.0	08/08	24.4	17.7	4.0	54.0	8.3	5.3	57.5	10.2	0.80
Ecart-type résiduel	-	-	-	-	-	1.7	1.5	-	-	-	-	-	-	-

Essai n°		123620													
Département		81													
Site		GAILLAC													
Technicien		ALCOUFFE Joël													
Date semis		26/05/2012													
Date récolte		14/09/2012													
Variété	Densité Levée	Densité Panicule	Vigueur	Hauteur plante	Date épiaison	% MS plante entière	Rendement en t/ha	Verse	DMS Aufferre	MAT	Amidon	NDF	Glucides solubles	UFL	
SUPER SILE 20	171.3	162.5	-	163.3	16/08	32.9	12.3	-	62.7	8.6	11.0	48.4	15.5	0.95	
BIG KAHUNA	172.2	180.1	-	193.3	-	23.3	13.0	-	62.1	8.1	0.0	57.9	19.2	0.97	
HERCULES	159.3	164.8	-	250.0	30/08	30.7	17.6	-	55.4	7.3	0.4	56.6	16.8	0.86	
SUCRO506	167.6	170.4	-	246.7	24/08	27.9	18.1	-	55.5	7.4	0.4	55.6	16.5	0.85	
AMIGGO	132.9	136.1	-	278.3	23/08	35.8	18.2	-	54.6	7.5	3.7	54.9	14.0	0.83	
SISCO	158.8	153.7	-	196.7	23/08	29.9	14.0	-	67.2	6.9	2.9	48.8	26.6	1.08	
SYDNEY	172.2	169.0	-	186.7	-	24.3	13.1	-	62.6	8.8	0.0	58.1	18.6	0.97	
Moyenne	163.2	164.8	-	223.5	25/08	29.1	15.5	-	59.1	7.6	1.6	55.1	18.1	0.92	
Ecart-type résiduel	-	-	-	-	-	1.4	1.2	-	-	-	-	-	-	-	

Essai n°		123621													
Département		82													
Site		REALVILLE													
Technicien		MENAC													
Date semis		17/05/2012													
Date récolte		05/09/2012													
Variété	Densité Levée	Densité Panicule	Vigueur	Hauteur plante	Date épiaison	% MS plante entière	Rendement en t/ha	Verse	DMS Aufferre	MAT	Amidon	NDF	Glucides solubles	UFL	
SUPER SILE 20	175.0	-	1.7	-	14/08	29.2	12.7	1.0	56.8	11.1	11.0	54.1	6.4	0.83	
BIG KAHUNA	141.7	-	3.0	-	-	18.6	12.7	1.0	56.5	11.2	1.5	64.6	5.1	0.85	
HERCULES	162.5	-	1.7	-	24/08	25.2	17.0	1.0	49.6	9.7	1.8	63.4	5.1	0.74	
SUCRO506	145.8	-	3.7	-	18/08	24.3	15.3	1.0	51.7	10.0	3.0	61.1	6.5	0.77	
AMIGGO	95.8	-	1.7	-	15/08	29.7	15.0	1.0	50.5	10.0	5.3	61.6	3.8	0.75	
SISCO	89.6	-	1.7	-	18/08	26.5	12.5	1.0	65.6	10.4	5.7	53.6	14.3	1.04	
SYDNEY	147.9	-	3.0	-	-	18.6	12.6	1.0	60.0	11.5	1.1	61.2	10.1	0.93	
Moyenne	140.1	-	2.5	-	19/08	23.9	14.1	1.0	55.0	10.3	3.2	60.5	8.0	0.83	
Ecart-type résiduel	-	-	-	-	-	1.7	0.8	-	-	-	-	-	-	-	

Essai n°		123623													
Département		86													
Site		VALDIVIENNE													
Technicien		LOGIE													
Date semis		16/05/2012													
Date récolte		13/09/2012													
Variété	Densité Levée	Densité Panicule	Vigueur	Hauteur plante	Date épiaison	% MS plante entière	Rendement en t/ha	Verse	DMS Aufferre	MAT	Amidon	NDF	Glucides solubles	UFL	
SUPER SILE 20	-	-	3.0	170.0	-	31.1	11.2	1.0	60.2	8.2	6.8	52.1	17.6	0.93	
BIG KAHUNA	-	-	3.0	216.7	-	26.7	13.1	1.0	64.6	7.7	0.0	56.9	23.5	1.03	
HERCULES	-	-	3.0	280.0	-	35.1	16.8	1.0	53.1	5.8	0.0	59.1	18.0	0.83	
SUCRO506	-	-	2.3	266.7	-	33.6	16.9	1.0	56.0	6.8	1.9	55.9	20.0	0.88	
AMIGGO	-	-	3.0	306.7	-	39.8	17.2	1.0	49.6	7.0	5.7	58.3	13.1	0.74	
SISCO	-	-	3.7	216.7	-	30.0	10.8	1.0	67.8	7.7	4.4	51.6	26.7	1.11	
SYDNEY	-	-	2.3	193.3	-	28.5	9.9	1.0	64.5	7.3	0.0	56.1	24.6	1.04	
Moyenne	-	-	2.9	235.7	-	31.3	13.4	1.1	59.4	6.9	1.3	55.9	22.2	0.94	
Ecart-type résiduel	-	-	-	-	-	1.3	1.5	-	-	-	-	-	-	-	