

Choisir & Décider



SORGHO

Variétés et Interventions

Synthèse nationale 2022-2023

**Aude CARRERA : Ingénieur ARVALIS –Institut technique agricole
Responsable des activités sorgho
Cité Mondiale
6 Parvis des Chartrons
33075 BORDEAUX
Tél. : 05 64 10 02 01
e-mail : a.carrera@arvalis.fr**

Sandrine VOLAN
Ingénieur ARVALIS
Désherbage sorgho
21 chemin de Pau
64121 MONTARDON
Tél. : 05 59 12 67 40
e-mail : s.volant@arvalis.fr

Justine DANIEL
Ingénieur ARVALIS
Utilisation et qualité du sorgho
Rue de l'étang - GranCastel
56800 PLOERMEL
Tél. : 02 57 47 03 70
e-mail : j.daniel@arvalis.fr

Delphine HOURCADE
Ingénieur ARVALIS
Fertilisation sorgho
6 chemin de la Côte Vieille
31450 BAZIEGE
Tél. : 05 62 71 79 57
e-mail : d.hourcade@arvalis.fr

Yannick CAREL
Ingénieur ARVALIS
Economie, marchés
21 chemin de Pau
64121 MONTARDON
Tél. : 05 59 12 67 39
e-mail : m.baumont@arvalis.fr

Maeva BAUMONT
Ingénieur ARVALIS
Physiologie
21 chemin de Pau
64121 MONTARDON
Tél. : 05 59 12 67 39
e-mail : m.baumont@arvalis.fr

Silvère GELINEAU
Ingénieur ARVALIS
Agronomie - Production fourragères
Station Expérimentale de la Jaillièrre
La Chapelle Saint Sauveur
44370 LOIREAUXENCE
Tél. : 02 40 98 65 00
e-mail : s.gelineau@arvalis.fr

Béatrice ORLANDO
Ingénieur ARVALIS
Qualité sanitaire
Station expérimentale
16 route de Malesherbes
91720 BOIGNEVILLE
Tél. : 01 64 99 23 20
e-mail : b.orlando@arvalis.fr

Hugues CHAUVEAU
Ingénieur ARVALIS
Utilisation sorgho fourrager
Station Expérimentale de la Jaillièrre
La Chapelle Saint Sauveur
44370 LOIREAUXENCE
Tél. : 02 40 98 64 56
e-mail : h.chauveau@arvalis.fr

Agnès TREGUIER
Ingénieur ARVALIS
Variétés sorgho
45 Voie Romaine - Ouzouer-le-Marché
41240 BEAUCE LA ROMAINE
Tél. : 02 54 82 33 16
e-mail : a.treguier@arvalis.fr

Jean-Baptiste THIBORD
Ingénieur ARVALIS
Ravageurs et méthode de lutte sorgho
21 chemin de Pau
64121 MONTARDON
Tél. : 05 59 12 67 04
e-mail : jb.thibord@arvalis.fr

Sophie GENDRE
Ingénieur ARVALIS
Irrigation sorgho
6 chemin de la Côte Vieille
31450 BAZIEGE
Tél. : 05 62 71 79 53
e-mail : s.gendre@arvalis.fr

**CENTRE
VAL DE LOIRE**
Bastien CHAUPINEAU
45 Voie Romaine - BP 23
41240 OUZOUEUR LE MARCHE
Tél 02 54 82 33 14
e-mail : b.chopineau@arvalis.fr

Edouard BARANGER
Domaine Expérimental du
Chaumoy
18570 LE SUBDRAY
Tél 02 48 64 58 47
e-mail : e.baranger@arvalis.fr

GRAND EST
Florence BINET
Bâtiment Europe
2, Allée de Herrlisheim
68000 COLMAR
Tél. : 03 67 23 01 30
e-mail : f.binet@arvalis.fr

**BOURGOGNE
FRANCHE-COMTE**
Florence BINET
Bâtiment Europe
2, Allée de Herrlisheim
68000 COLMAR
Tél. : 03 67 23 01 30
e-mail : f.binet@arvalis.fr

Yves POUSETT
241 Route de Chapulay
69330 PUSIGNAN
Tél 04 72 23 85 27
e-mail : y.pousset@arvalis.fr

**AUVERGNE
RHONE-ALPES**
Yves POUSETT
241 Route de Chapulay
69330 PUSIGNAN
Tél 04 72 23 85 27
e-mail : y.pousset@arvalis.fr

Chloé MALAVAL
Biopôle Clermont-Limagne
2 rue Henri Mondor
63360 - SAINT BEAUZIRE
Tél 04 73 33 42 10
e-mail : c.malaval@arvalis.fr

BRETAGNE

Benjamin COLLIN
Station de recherche appliquée
de Bretagne « Ty an douar »
Rue de l'étang - GranCastel
56800 PLOERMEL
Tél. : 02 57 47 03 76
e-mail : b.collin@arvalis.fr

PAYS DE LA LOIRE

**Anne Monique BODILIS
Charlotte LAFON**
Station Expérimentale de la Jaillièrre
La Chapelle Saint Sauveur
44370 LOIREAUXENCE
Tél. : 02 40 98 65 00
e-mail : am.bodilis@arvalis.fr
c.lafon@arvalis.fr

NOUVELLE AQUITAINE

**Céline DRILLAUD
Jean Louis MOYNIER
Clément GRAS**
Domaine expérimental du Magneraud
17700 ST PIERRE D'AMILLY
Tél. : 05 46 07 44 64
e-mail : c.drillaud@arvalis.fr
jl.moynier@arvalis.fr
c.gras@arvalis.fr

Aude CARRERA
Chambre Régionale d'Agriculture d'Aquitaine
Cité Mondiale - 6 Parvis des Chartrons
33075 BORDEAUX CEDEX
Tél. : 05 57 78 28 27
e-mail : a.carrera@arvalis.fr



OCCITANIE
**Sylvie NICOLIER
Jean-Luc VERDIER**
Station Inter-Instituts
6 chemin de la Côte Vieille
31450 BAZIÈGE
Tél. : 05 62 71 79 39
e-mail : s.nicolier@arvalis.fr
jl.verdier@arvalis.fr

PACA
Mathieu MARGUERIE
Le Plan - Route de Vinon
04800 GREOUX
Tél. 04 84 47 03 86
e-mail : m.marguerie@arvalis.fr

SOMMAIRE

| | |
|---|-----------|
| Avant-propos | 2 |
| Bilan de la campagne Sorgho 2022 | 3 |
| Bilan physio-climatique | 4 |
| Le dispositif d'évaluation des variétés | 7 |
| Les spécificités de l'année en matière d'évaluation des variétés de sorgho grain | 10 |
| Les variétés de sorgho grain | 12 |
| Présentation des variétés | 12 |
| Groupe Septentrional..... | 13 |
| Groupe Méridional | 17 |
| Synthèse pluriannuelle des différentes caractéristiques des variétés de sorgho grain, actualisation 2022 | 22 |
| Les Variétés de sorgho fourrager monocoupe | 25 |
| Valorisation des sorghos fourragers monocoupe en ensilage et autres usages | 25 |
| Présentation des variétés | 26 |
| Les résultats | 28 |
| Synthèse pluriannuelle actualisée des différentes caractéristiques des variétés de sorgho fourrager monocoupe, actualisation à l'issue de la Post-Inscription 2022 | 36 |
| Conduite de la culture | 39 |
| Implantation (date et densité de semis) | 39 |
| Le désherbage..... | 40 |
| Fertilisation N, P et K | 44 |
| L'irrigation | 48 |

Avant-propos

Ce document intitulé « CHOISIR SORGHO » propose :

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

Les résultats de comparaison des performances agronomiques des variétés de sorgho grain et fourrager. Les principales caractéristiques utiles au choix des variétés dans différents contextes pédoclimatiques y sont présentées sur la base des expérimentations pluriannuelles conduites par ARVALIS et ses partenaires. Elles argumentent les avis et préconisations d'ARVALIS.

Le point sur les principaux éléments de l'itinéraire cultural : densité de semis, désherbage, fertilisation et irrigation.

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

ARVALIS : Stations et équipes du Magneraud, Baziège, Montaut-les-Créneaux, Etoile sur Rhône, Ouzouer-Marché, Le Chaumoy,

le GEVES et l'INRAe : Stations et équipes d'expérimentation du Magneraud, l'Anjouère, Auzeville-Tolozane, Montpellier et Lusignan,

les établissements de semences, en particulier les membres de UFS Sorgho (sélectionneurs et représentants de variétés) :

BARENBRUG

LIDEA

EUROSORGHO

R2N – RAGT SEMENCES

SEMENCES DE PROVENCE

SEMENCES DE FRANCE

KWS MOMONT

les agriculteurs qui accueillent les essais sur leurs parcelles

Ont participé à la synthèse des essais et rédaction du Choisir Sorgho 2023 : Agnès TREGUIER, Bruno MARTIN, Jean Luc VERDIER, Aude CARRERA, Sophie GENDRE, Delphine HOURCADE, Valérie BIBARD et Sandrine VOLAN, avec la contribution de Céline GELOT, Valérie UYTTEWAAL et Elodie GALLIOT du GEVES.

Bilan de la campagne Sorgho 2022

EVOLUTION DES SURFACES ET DE LA PRODUCTION DE SORGHO GRAIN

Avec un peu plus de 48 000 ha selon les dernières prévisions (données Agreste au 1/02/23), la sole sorgho 2022 connaît pour la seconde année consécutive un recul significatif ; les surfaces sont en effet évaluées en baisse de 33% par rapport à la moyenne des 5 années antérieures.

Figure 1 : Evolution des surfaces et de la collecte de sorgho en France (source FranceAgriMer)

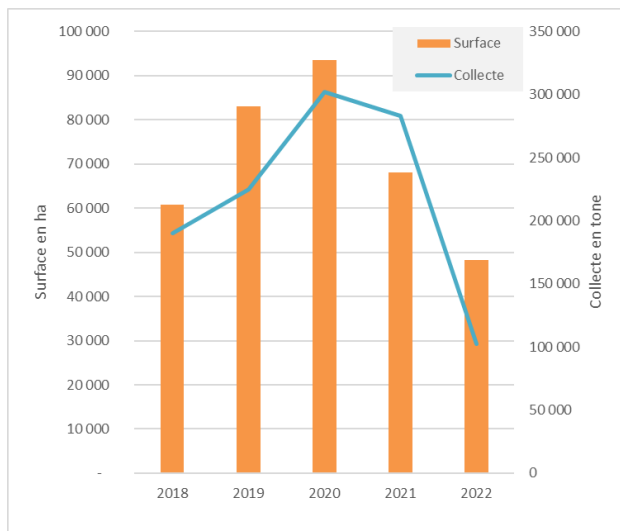
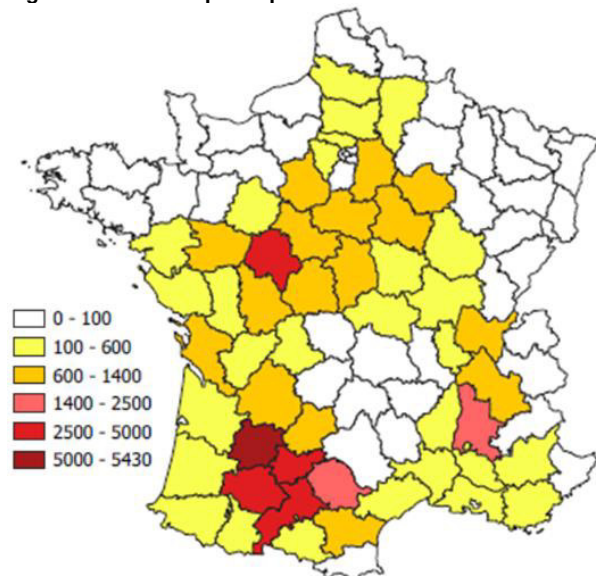


Figure 2 : Surfaces par département en 2022



Les principales régions productrices de sorgho restent l'Occitanie, la Nouvelle Aquitaine et le Centre - Val de Loire.

Figure 3 : Surfaces et rendement 2022 dans les principaux départements producteurs (source FranceAgriMer)

| | Surfaces | | Rendement 2022 (au 1/02/23) |
|------------------------|---------------|-----------------------|-----------------------------|
| | 2022 | Evolution/moy . 5 ans | |
| France | 48 249 | -33% | 43.0 |
| 31 - Haute-Garonne | 4 770 | -20% | 38.0 |
| 32 - Gers | 3 220 | -34% | 40.0 |
| 82 - Tarn-et-Garonne | 3 790 | -5% | 40.0 |
| 81 - Tarn | 2 410 | -30% | 36.0 |
| 11 - Aude | 905 | -46% | 40.0 |
| 46 - Lot | 630 | -34% | 40.0 |
| 47 - Lot-et-Garonne | 5 430 | -20% | 45.0 |
| 86 - Vienne | 1 015 | -62% | 60.0 |
| 24 - Dordogne | 1 090 | -47% | 40.0 |
| 17 - Charente-Maritime | 930 | -38% | 30.0 |
| 79 - Deux-Sèvres | 560 | -63% | 23.0 |
| 40 - Landes | 560 | -23% | 46.0 |
| 26 - Drôme | 2 300 | -27% | 43.0 |
| 01 - Ain | 650 | -19% | 45.0 |
| 38 - Isère | 780 | -32% | 46.0 |
| 37 - Indre-et-Loire | 2 760 | -45% | 44.0 |
| 36 - Indre | 1 035 | -63% | 42.0 |
| 18 - Cher | 1 285 | -58% | 45.0 |
| 49 - Maine-et-Loire | 859 | -37% | 45.0 |
| 41 - Loir-et-Cher | 820 | -31% | 49.0 |
| 45 - Loiret | 915 | +3% | 50.0 |
| 28 - Eure-et-Loir | 720 | +93% | 58.0 |
| 89 - Yonne | 750 | -46% | 34.0 |
| 10 - Aube | 725 | +153% | 42.0 |
| 77 - Seine-et-Marne | 800 | +64% | 73.0 |

< rdt mini des 5 dernières années

entre rdt mini et maxi des 5 dernières années

> rdt maxi des 5 dernières années

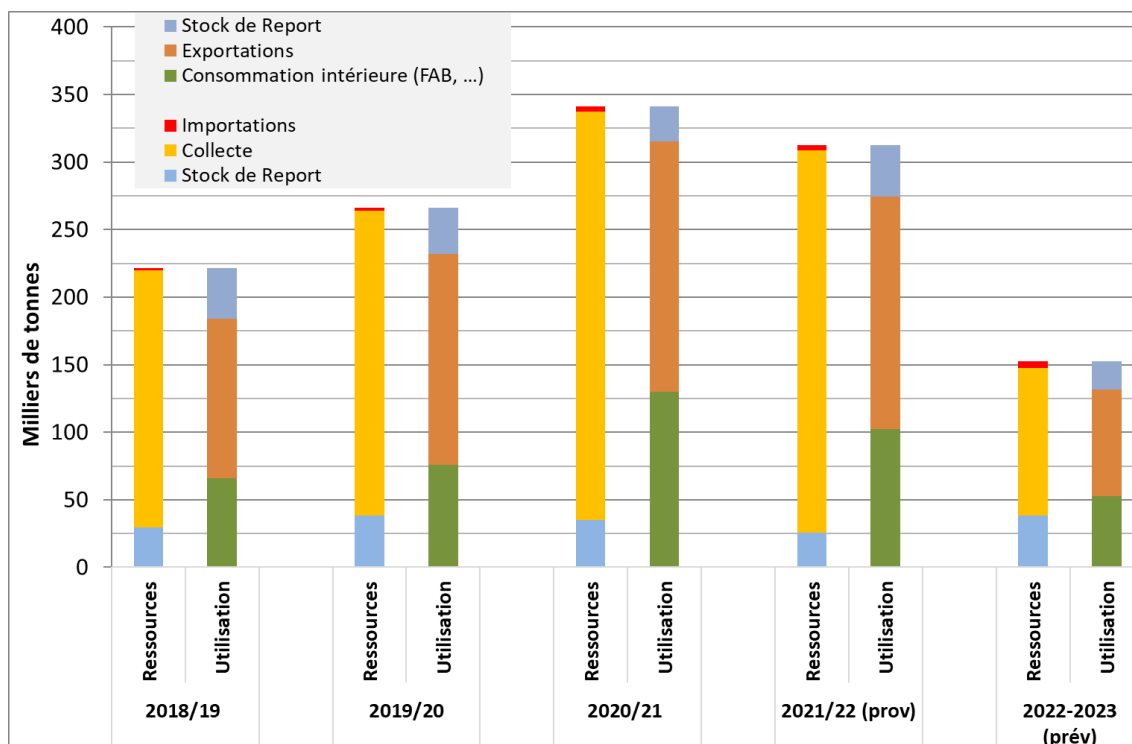
Estimé à 43 qx/ha, le rendement moyen 2022 est inférieur au rendement le plus faible des 5 années précédentes ; ce résultat s'explique essentiellement par les conditions climatiques extrêmes au plan du déficit hydrique de l'été 2022 dans la plupart des régions (cf. bilan climatique).

Conséquence des rendements et des surfaces, la collecte 2022 subit un retrait marqué.

Bilan marchés – débouchés

Les exportations intracommunautaires (Espagne, Belgique, Pays-Bas, Italie et Royaume-Uni) représentent toujours une part prépondérante des débouchés de la collecte française (figure 3).

Figure 4 : Evolution du bilan sorgho grain en France (source FranceAgriMer)



Bilan physio-climatique



Conditions sèches dès le semis : levées ± difficiles

Entrée en stress hydrique dès la fin montaison voir plus précocement + stress thermiques

Récolte précoce à très précoce; taux d'humidité du grain souvent proche de la norme

Les conditions climatiques de la campagne 2022 se caractérisent par un déficit hydrique et des températures supérieures aux normales saisonnières qui ont sévi pendant la quasi-totalité du cycle cultural. Ces conditions ont pu dans certains contextes fortement impacter les résultats de la campagne en sorgho.

Le déficit hydrique s'est installé très précocement dans le cycle cultural, au point de pénaliser la levée dans certaines situations. Malgré un retour de pluies courant juin, variable selon les régions, les cultures ont souffert

d'un stress hydrique plus ou moins marqué pendant la phase la plus sensible entre le gonflement et le début de remplissage des grains.

Les conséquences des fortes températures sont moins évidentes à appréhender mais des effets préjudiciables ne sont pas à exclure à des stades sensibles tels que la floraison et la fécondation. Les conséquences les plus marquantes liées aux fortes températures sont l'accélération du cycle conduisant à une récolte très précoce avec des faibles humidités du grain.

Figure 5 : Rapports à la moyenne du cumul mensuel des précipitations et écarts à la moyenne de la température (°C)

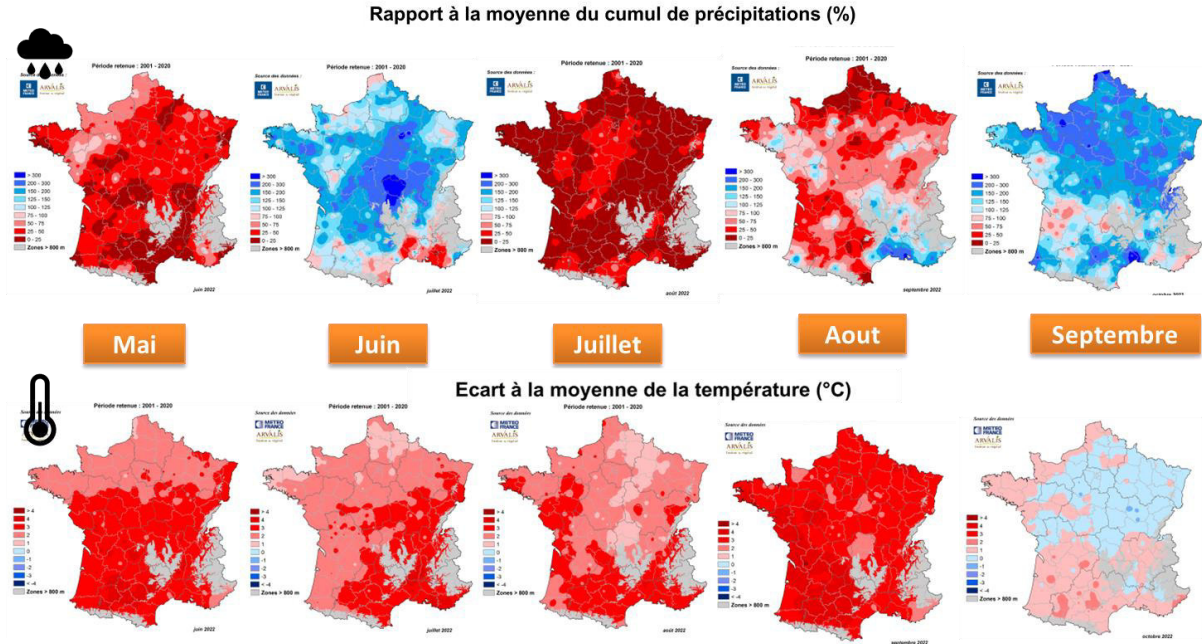
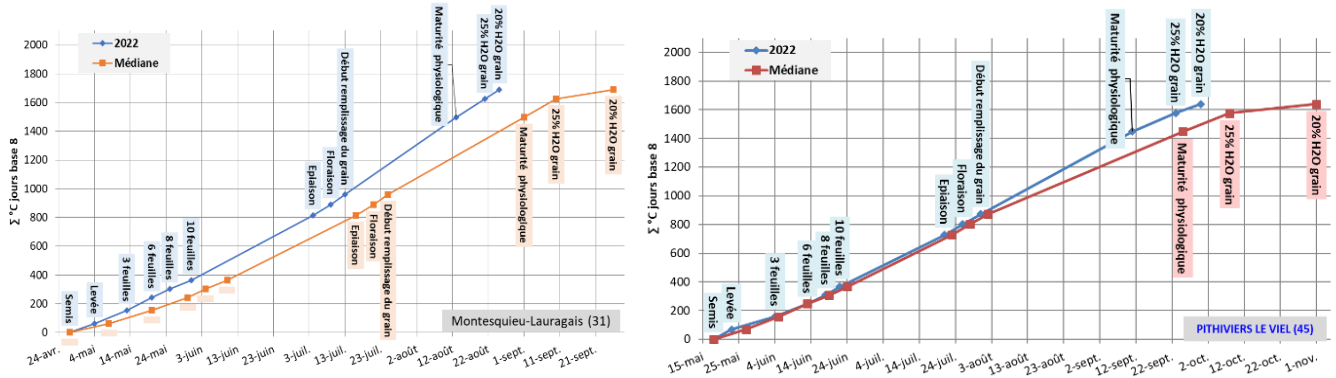


Figure 6 : Evolution des stades campagne 2022 / année médiane



Pour poursuivre l'analyse climatique de la campagne, 6 essais du réseau d'évaluation variétale sont étudiés. Ils sont répartis dans les différents bassins de production : 3 conduits sans irrigation et 3 avec irrigation.

La figure 7 permet d'illustrer les contraintes hydriques subies dans les différents contextes pédo-climatiques étudiés (bilans hydriques calculés avec la méthode Irrlés®).

La figure 8 permet de mettre en évidence la relation entre d'une part la disponibilité en eau de chacun des sites prenant en compte le réservoir du sol, la pluie et l'irrigation ; et d'autre part le rendement, correspondant à la moyenne des 10 meilleures variétés pour chacun des essais. Cette représentation permet de mettre en évidence le fort impact de la disponibilité hydrique sur les performances du sorgho grain en 2022.

Figure 7 : Bilans hydriques (Irré-LIS®)

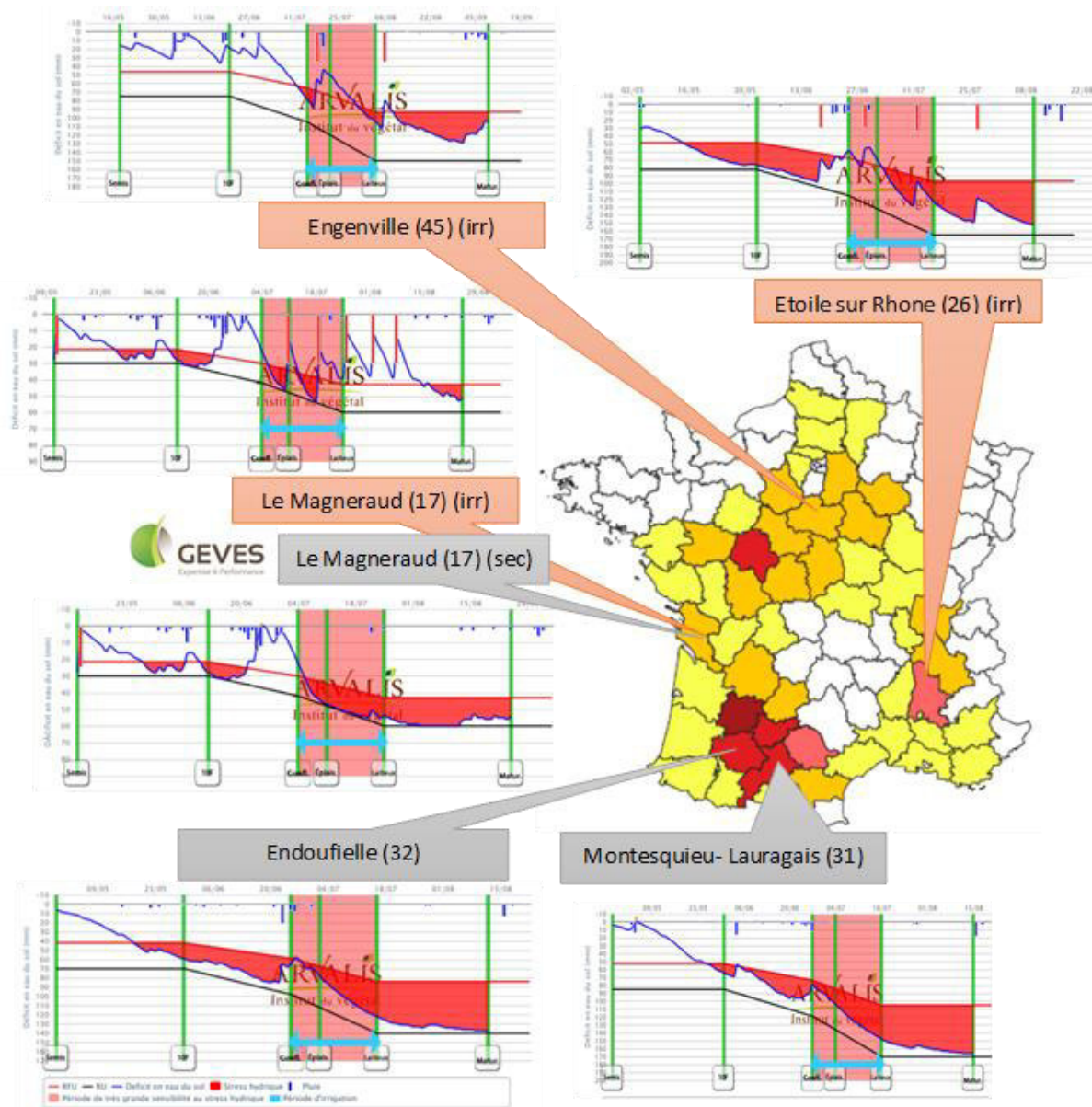
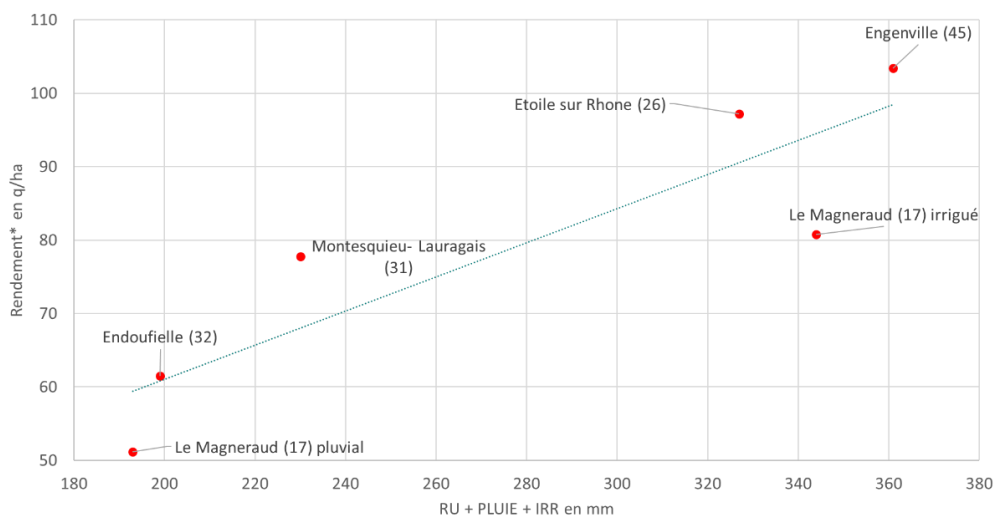


Figure 8 : Relation entre disponibilité en eau et rendement



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.

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.

PASSAGE A DE 3 A 2 GROUPES DE PRECOCITE EN SORGHO GRAIN

Jusqu'en 2020, trois zones d'évaluation étaient définies pour évaluer les variétés de sorgho grain selon leur groupe de précocité : la zone A pour les variétés Très Précoces, la zone B pour les variétés Précoces à Demi-Précoces et la zone C pour les variétés Demi-Tardives à Tardives.

En 2021, ces zones ont été redéfinies pour aboutir à deux zones d'évaluation, séparant les variétés Très Précoces à Précoces des variétés Demi-Précoces 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.

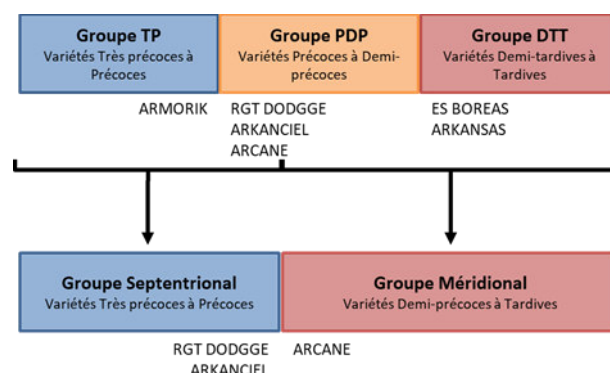
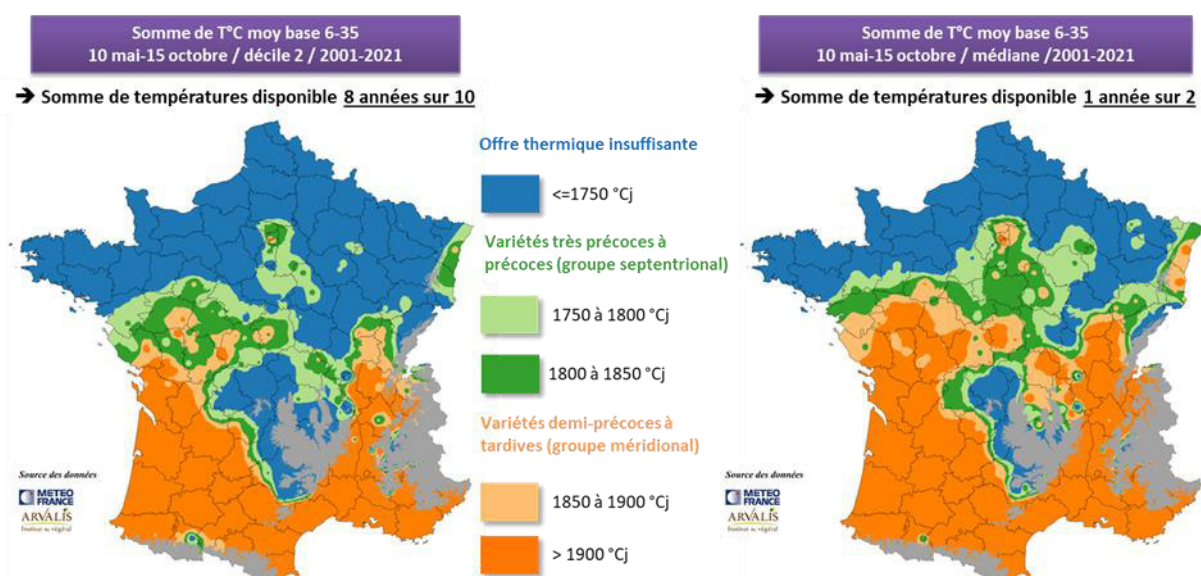


Figure 9 – Sorgho grain : disponibilité en température et besoins de la culture



En zone méridionale, il est possible de s'orienter vers une variété tardive si les semis sont précoces et lorsque les conditions de satisfaction des besoins en eau sont bonnes. Avec leur durée de cycle plus long, leur potentiel de rendement est souvent plus élevé. En cas de semis un peu plus tardifs ou de potentiel de la parcelle plus limité (sol plus superficiel ou parcelle non irrigable), il est préférable de s'orienter vers des variétés plus précoces au sein du groupe « Méridional ».

En zone septentrionale, l'offre climatique (somme de températures nécessaire pour atteindre la maturité du sorgho grain) est plus limitée. Il est donc judicieux de s'orienter vers les variétés les plus précoces de ce groupe. Pour les secteurs les plus au sud de cette zone (Poitou-Charentes, sud du Centre-Val de Loire) et les parcelles les mieux pourvues, il est possible de faire son choix parmi les variétés précoces (les plus tardives du groupe). Pour l'ensemble de cette zone, les semis ne doivent pas dépasser la date du 1er juin pour s'assurer d'atteindre la maturité de la culture.

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

La construction du réseau d'essais (figure 10) vise à couvrir la variabilité des conditions de culture, tant en termes de précocité, que de répartition dans les grandes régions de production et de potentiel de rendement. Les essais des variétés de sorgho grain, qui sont cultivées en cultures irriguées et pluviales, sont répartis en :

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

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

Cette différenciation des réseaux d'essais en fonction des potentiels de rendement, répond aussi à l'objectif d'améliorer la représentativité des situations sous contraintes hydriques. Bien que cette segmentation soit moins formalisée pour les variétés de sorgho fourrager, le choix des sites d'essais prend en compte la diversité des contextes de production.

LES 2 GROUPES DE PRECOCITE EN SORGHO FOURRAGER MONOCOUBE

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

ES ATHENA, 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 la valeur alimentaire, le rendement de la plante entière, la précocité à l'épiaison et à la récolte (en %MS), la verse, et la vigueur.

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

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

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

- GEVES – INRAE ,
- ARVALIS,
- Sélectionneurs ou représentants de variétés de sorgho grain regroupés au sein de l'UFS Sorgho : BARENBRUG; LIDEA, EUROSORGHO, R2N – RAGT SEMENCES, SEMENCES DE PROVENCE, SEMENCES DE FRANCE, KWS MOMONT.

Figure 10 – Sorgho grain : réseau d'essais CTPS et Post-Inscription 2022 d'évaluation des variétés

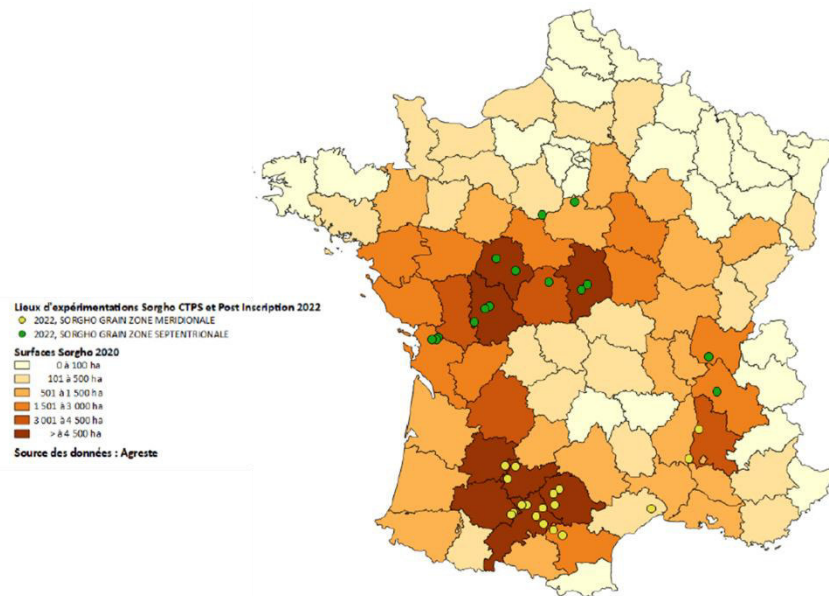
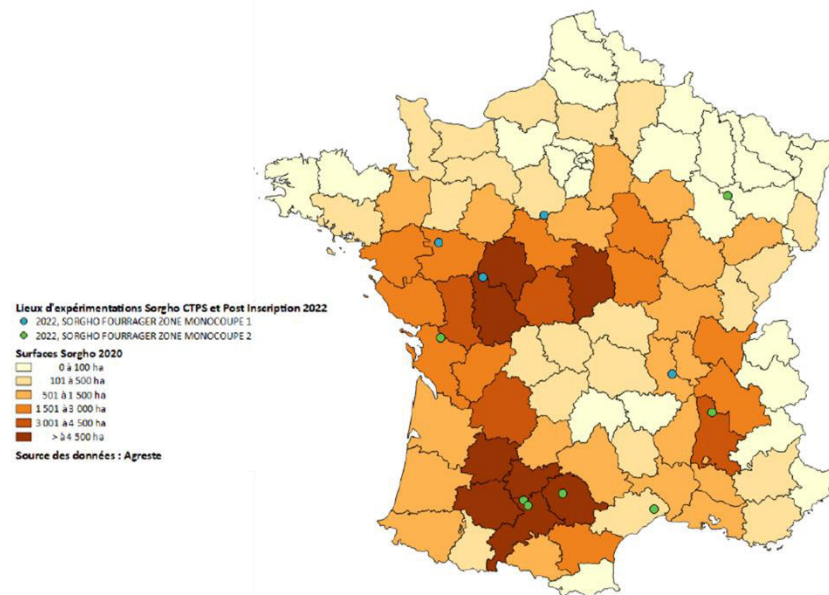


Figure 11 – Sorgho fourrager monocoupe : réseau d'essais CTPS et Post-Inscription 2022 d'évaluation des variétés



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

La présentation des résultats porte sur les comparaisons des critères agronomiques suivants :

- précocité à l'épiaison et à la récolte (humidité du grain),
- rendement de l'année et rappel de ceux des années antérieures qui permettent d'apprécier la stabilité relative des classements entre variétés,
- vigueur au départ,
- verse à maturité,
- hauteur des plantes.

Les densités de plantes et de panicules/ha moyennes de l'année 2022 précisent les densités de levée et les tallages des variétés (sachant qu'au sein d'un essai toutes les variétés sont semées à la même densité).

Au-delà de la régularité du rendement entre les années, la précocité des variétés reste en sorgho grain un élément à prendre en compte. Elle permet potentiellement de limiter les conséquences de report de semis, de récolter à des teneurs en eau du grain acceptables avant les périodes froides et pluvieuses de l'automne qui exposent les cultures à des réhumidifications des grains. La tardiveté, qui apporte du potentiel de rendement par l'allongement de la durée de cycle, est valorisée en bonnes conditions de satisfaction des besoins en eau et en semis précoces. La tenue de tige est aussi à considérer dans le choix des nouvelles variétés.

Le meilleur compromis entre précocité, rendement (et régularité entre les années et essais) et tenue de tige est à rechercher, sans négliger la vigueur au départ qui participe à l'installation de la culture.

Figure 12 : Dates de semis et d'épiaison des essais variétés

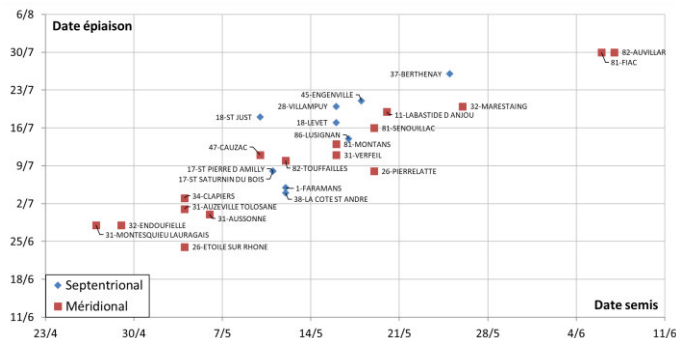


Figure 13 : Dates de semis et de récolte des essais variétés

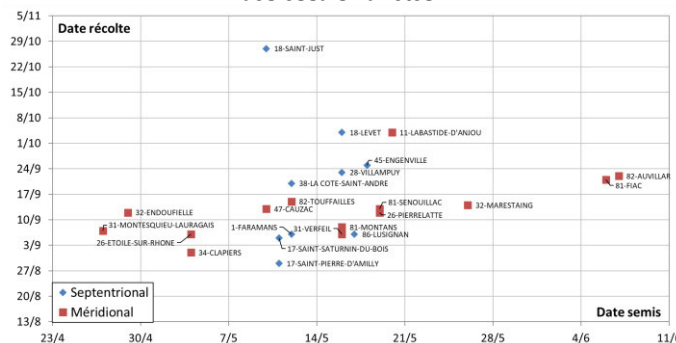


Figure 14 : Teneurs en eau à la récolte des essais variétés

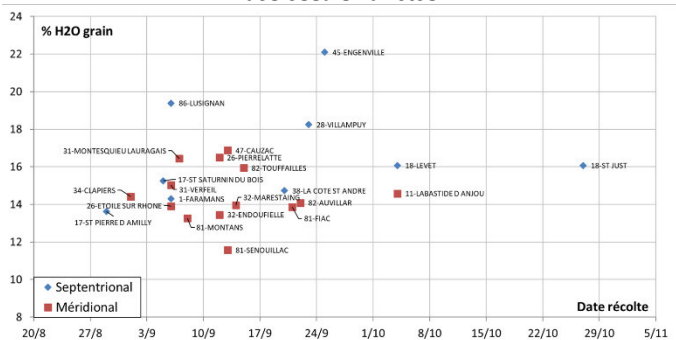
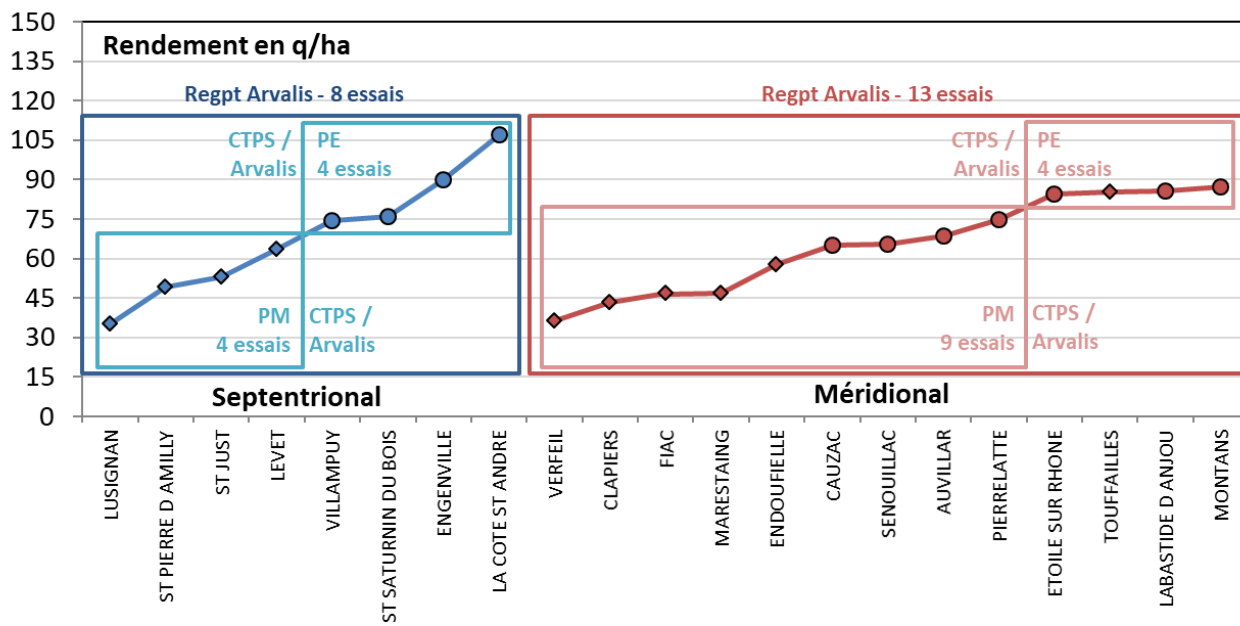


Figure 8 : Rendements des essais sorgho grain valides en rendement



Les variétés de sorgho grain

PRESENTATION DES VARIETES

Variétés de sorgho grain inscrites et disponibles en France en 2023

| Nouveau Groupe de précocité | Ancien Groupe de précocité | Nom | Couleur de grain | Besoins en degrés-jours au seuil 6°C-30°C | | Obtenteur | Représentant | Année Inscription |
|--|----------------------------------|---------------|------------------|--|--------------------------------|--------------|----------------------|----------------------|
| | | | | Semis- Epiaison | Semis-25 % Hum. panicule | | | |
| Variétés très précoces à précoces | | | | | | | | |
| Septentrional | TP | ARABESK | blanc | 860 | 1825 | Eurosorgho | Semences de Provence | 2017 |
| Septentrional | TP | ARFRIO | orange | 795 | 1785 | Sud Céréales | Semences de Provence | 2009 |
| Septentrional | P - DP | ARKANCIEL | orange | 900 | 1855 | Sud Céréales | Semences de Provence | 2009 |
| Septentrional | TP | ARMORIK | orange | 890 | 1855 | Eurosorgho | Semences de Provence | 2014 |
| Septentrional | TP | ARSKY | orange | 845 | 1815 | Eurosorgho | Semences de Provence | 2013 |
| Septentrional | - | ARWEN | orange | 885 | 1835 | Eurosorgho | Semences de Provence | 2023 |
| Septentrional | P - DP | BURGGGO | rouge-orangé | 875 | 1840 | RAGT 2n | RAGT Semences | 2001 |
| Septentrional | - | ES WILLY | rouge-orangé | 900 | 1850 | Eurosorgho | Lidea | RO-2019 |
| Septentrional | - | PONANT | orange | 860 | 1825 | Eurosorgho | Lidea | RO-2020 |
| Septentrional | TP | QUEBEC | brun clair | 835 | 1810 | Sud Céréales | Semences de Provence | 1999 |
| Septentrional | TP | RGT BELUGGA | rouge-orangé | 850 | 1825 | RAGT 2n | RAGT Semences | 2016 |
| Septentrional | P - DP | RGT DODGGE | orange | 885 | 1850 | RAGT 2n | RAGT Semences | 2014 |
| Septentrional | - | RGT ICEBERGG | blanc | 930 | 1870 | RAGT 2n | RAGT Semences | IT-2018 |
| Septentrional | TP | SINAI | blanc jaunâtre | 835 | 1805 | Eurosorgho | Lidea | 2022 |
| Variétés demi-précoces à tardives | | | | | | | | |
| Méridionale | DT - T | ANGGY | orange | 975 | 1905 | RAGT 2n | RAGT Semences | 2013 |
| Méridionale | P - DP | ARCANE | orange | 915 | 1865 | Eurosorgho | Semences de Provence | 2016 |
| Méridionale | - | ARGENTA | orange | 930 | 1870 | Eurosorgho | Semences de Provence | 2023 |
| Méridionale | P - DP | ARIA | orange | 935 | 1880 | Eurosorgho | Semences de Provence | 2022 |
| Méridionale | P - DP | ARIANE | rouge-orangé | 955 | 1890 | Eurosorgho | Semences de Provence | 2020 |
| Méridionale | DT - T | ARKANSAS | rouge-orangé | 965 | 1900 | Eurosorgho | Semences de Provence | 2019 |
| Méridionale | P - DP | ARMAX | rouge-orangé | 940 | 1885 | Eurosorgho | Semences de Provence | 2013 |
| Méridionale | DT - T | ARMELIA | rouge-orangé | 935 | 1880 | Eurosorgho | Semences de Provence | 2020 |
| Méridionale | P - DP | ARMILLE | orange | 950 | 1885 | Eurosorgho | Semences de Provence | 2021 |
| Méridionale | DT - T | ARSENAL | rouge-orangé | 935 | 1880 | Eurosorgho | Semences de Provence | 2019 |
| Méridionale | DT - T | BALAGUERE | rouge-orangé | 965 | 1900 | Eurosorgho | Lidea | 2019 |
| Méridionale | - | DIADEM | rouge-orangé | 930 | 1875 | RAGT 2n | Semences de France | IT-2020 |
| Méridionale | DT - T | ES BOREAS | orange | 950 | 1890 | Eurosorgho | Lidea | 2015 |
| Méridionale | P - DP | ES FOEHN | brun clair | 935 | 1885 | Eurosorgho | Lidea | 2013 |
| Méridionale | P - DP | ES MONSOON | brun clair | 930 | 1880 | Eurosorgho | Lidea | 2016 |
| Méridionale | P - DP | ES SHAMAL | orange | 935 | 1880 | Eurosorgho | Lidea | 2017 |
| Méridionale | P - DP | GIBSON | rouge-orangé | 930 | 1875 | Eurosorgho | Lidea | 2022 |
| Méridionale | P - DP | MARGO | orange | 915 | 1865 | Eurosorgho | Lidea | 2022 |
| Méridionale | P - DP | PODIUM | orange | 910 | 1860 | RAGT 2n | Semences de France | 2021 |
| Méridionale | P - DP | RGT ALIGGATOR | blanc | 950 | 1885 | RAGT 2n | RAGT Semences | 2020 |
| Méridionale | DT - T | RGT GGUSTAV | orange | 970 | 1900 | RAGT 2n | RAGT Semences | 2018 |
| Méridionale | P - DP | RGT HUGGO | rouge-orangé | 915 | 1870 | RAGT 2n | RAGT Semences | 2014 |
| Méridionale | - | RGT LEGGEND | rouge-orangé | 955 | 1890 | RAGT 2n | RAGT Semences | 2023 |
| Méridionale | - | TANAMI | orange | 945 | 1885 | Eurosorgho | Lidea | 2023 |

GRUPE SEPTENTRIONAL

Présentation des variétés

| Variétés | Année d'inscription (1) | Représentant (2) |
|---------------------|-------------------------|----------------------|
| ARABESK | 2017 | Semences de Provence |
| ARCANE (Méridional) | 2016 | Semences de Provence |
| ARFRIO | 2009 | Semences de Provence |
| ARKANCIEL | 2009 | Semences de Provence |
| ARMORIK | 2014 | Semences de Provence |
| ARSKY | 2013 | Semences de Provence |
| ES WILLY | RO-2019 | Lidea |
| PODIUM (Méridional) | 2021 | Semences de France |
| PONANT | RO-2020 | Lidea |
| RGT BELUGGA | 2016 | RAGT Semences |
| RGT DODGGE | 2014 | RAGT Semences |
| SINAI | 2022 | Lidea |

Légende :

- (1) Année d'inscription au catalogue officiel français. En cas d'inscription au catalogue Européen, figure le sigle du pays d'inscription. RO-2019 signifie par exemple que la variété a été inscrite en Roumanie en 2019.
- (2) Etablissement de semences qui représente la variété en France
Méridional = Rappel du groupe Méridional (Demi-Précoce à Tardive)

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

Le réseau et l'utilisation des essais

| Commune | Dép. | Densité plantes | | Densité panicules | | H2O récolte | | Rendement | | | | Date épiaison | Hauteur à la récolte | Verse végétation | Verse à maturité | Vigueur au départ | Statut en rendement |
|-----------------------|------|-----------------|---------|-------------------|------|-------------|------|-----------|--------|------------|------------|---------------|----------------------|------------------|------------------|-------------------|---------------------|
| | | Moy | Moy | Moy | Et | Moy | Et | Min | Max | Moy | Moy | Moy | Moy | Moy | | | |
| AZAY SUR INDRE | 37 | Abandon | | | | | | | | | | | | | | | E |
| BERTHENAY | 37 | 232.36 | - | - | - | - | - | - | - | - | 26/07/2022 | - | - | - | - | E | |
| CHAMBON | 17 | Abandon | | | | | | | | | | | | | | | E |
| CHASSENEUIL DU POITOU | 86 | Abandon | | | | | | | | | | | | | | | E |
| COINGS | 36 | Abandon | | | | | | | | | | | | | | | E |
| ENGENVILLE | 45 | 321.10 | 382.29 | 22.10 | 0.70 | 89.89 | 5.59 | 81.76 | 94.85 | 21/07/2022 | 104.17 | - | - | 7.71 | RE | | |
| FARAMANS | 1 | 261.11 | - | - | - | - | - | - | - | 05/07/2022 | 118.92 | 4.49 | 5.33 | - | E | | |
| LA COTE ST ANDRE | 38 | 302.15 | 319.950 | 14.73 | 0.25 | 106.88 | 4.30 | 95.12 | 116.74 | 04/07/2022 | 127.08 | - | - | - | RE | | |
| LEVET | 18 | 208.33 | - | 16.07 | 0.73 | 63.51 | 4.53 | 51.67 | 73.05 | 17/07/2022 | 93.82 | - | 1.54 | - | RE | | |
| LUSIGNAN | 86 | 261.88 | 195.98 | 19.39 | 0.77 | 35.22 | 5.18 | 28.36 | 42.08 | - | 88.66 | - | - | 7.78 | RE | | |
| MIGNE AUXANCES | 86 | Abandon | | | | | | | | | | | | | | | E |
| ST GEORGES DU BOIS | 17 | Abandon | | | | | | | | | | | | | | | E |
| ST JUST | 18 | 268.06 | 256.45 | - | - | 53.21 | 2.17 | 48.12 | 59.05 | 18/07/2022 | 97.16 | - | - | - | RE | | |
| ST PIERRE D AMILLY | 17 | 253.81 | 253.49 | 13.63 | 0.69 | 48.96 | 3.12 | 42.91 | 53.22 | 08/07/2022 | 94.27 | - | - | 6.75 | RE | | |
| ST SATURNIN DU BOIS | 17 | 256.90 | 253.45 | 15.25 | 0.54 | 75.77 | 4.09 | 63.44 | 84.00 | 08/07/2022 | 89.77 | - | - | - | RE | | |
| VILLAMPUY | 28 | 249.07 | 251.27 | 18.25 | 0.57 | 74.51 | 4.71 | 67.30 | 80.26 | 20/07/2022 | 107.29 | - | 1.42 | 7.35 | RE | | |

RE = essai retenu ; E= essai éliminé

Les résultats des variétés du groupe Septentrional

| VARIETES Très précoces à Précoces | Densité levée | Vigueur | Densité panicule | Hauteur plante | Date épiaison | Verse à maturité | Humidité récolte | Rendement et Régularité en % de la moyenne des variétés présentées | | | | | | | |
|---|---------------|-----------------------|------------------|----------------|---------------|------------------|------------------|---|-------------------------|-----------|-----------|------|--------------------|-------------------|--|
| | 1000 / ha | 5 = faible, 9 = bonne | 1000 / ha | en cm | | | en % | Tous les essais | | | | E.T. | Potentiels MODERES | Potentiels ELEVES | |
| | 2022 | 2022 | 2022 | 2022 | 2022 | 2022 | 2022 | 2020 TP ⁽¹⁾ | 2020 PDP ⁽²⁾ | 2021 | 2022 | 2022 | 2022 | 2022 | |
| Variétés de référence | | | | | | | | | | | | | | | |
| ARFRIO | 285.3 | 7.8 | 313.8 | 100.1 | 10/7 | - | 15.77 | 96.3 | - | 96.9 | 95.6 | 6.4 | 98.1 | 94.2 | |
| ARSKY | 258.1 | 7.5 | 260.7 | 98.3 | 13/7 | - | 16.24 | 101.8 | - | 104.1 | 98.9 | 2.8 | 99.3 | 98.7 | |
| ARABESK | 225.5 | 6.9 | 267.7 | 113.1 | 14/7 | - | 16.63 | 101.5 | - | 90.7 | 97.9 | 6.7 | 101.1 | 96.0 | |
| RGT DODGGE | 277.9 | 7.8 | 290.9 | 99.0 | 13/7 | - | 16.71 | - | 94.0 | 101.9 | 103.6 | 5.1 | 101.2 | 105.0 | |
| ARMORIK | 255.3 | 7.2 | 268.4 | 104.8 | 16/7 | - | 17.79 | 99.3 | 93.2 | 103.7 | 99.1 | 5.5 | 102.7 | 97.1 | |
| RGT BELUGGA | 278.5 | 7.4 | 285.6 | 96.4 | 13/7 | - | 16.99 | 96.0 | - | 101.1 | 97.6 | 4.7 | 92.1 | 100.8 | |
| ARCANE (TP) | 265.2 | 6.7 | 277.1 | 102.2 | 17/7 | - | 18.69 | - | 99.1 | 99.7 | 102.8 | 7.8 | 105.0 | 101.6 | |
| Autres | | | | | | | | | | | | | | | |
| ARKANCIEL | 247.2 | 7.5 | 266.9 | 100.7 | 16/7 | - | 18.17 | - | 97.0 | 101.0 | 103.6 | 4.2 | 101.1 | 105.1 | |
| Variétés en 1ère année de Post-Inscription | | | | | | | | | | | | | | | |
| PONANT | 240.7 | 7.2 | 254.2 | 107.4 | 14/7 | - | 16.59 | - | - | 97.4 | 98.0 | 5.0 | 100.0 | 96.8 | |
| SINAÏ | 267.6 | 7.5 | 286.6 | 105.9 | 12/7 | - | 15.39 | 105.0 | - | 100.1 | 104.0 | 3.4 | 107.4 | 102.0 | |
| Variétés en expérimentation Probatoire à la Post-Inscription | | | | | | | | | | | | | | | |
| ES WILLY | 255.3 | 7.5 | 258.9 | 97.4 | 15/7 | - | 16.62 | - | - | 100.8 | 94.8 | 4.9 | 90.5 | 97.3 | |
| PODIUM | 237.2 | 7.7 | 240.9 | 100.3 | 16/7 | - | 19.27 | - | 99.9 | 102.7 | 104.0 | 6.2 | 101.5 | 105.4 | |
| Référence | | | | | | | | 100 = | 100 = | 100 = | 100 = | | 100 = | 100 = | |
| Moyenne des essais | 257.8 | 7.4 | 272.6 | 102.1 | 14/7 | di | 17.1 | 78.7 q/ha | 78.1 q/ha | 89.7 q/ha | 68.0 q/ha | | 49.8 q/ha | 86.2 q/ha | |
| Nombre d'essais | 10 | 4 | 7 | 9 | 9 | di | 7 | 5 | 8 | 10 | 8 | | 4 | 4 | |
| Analyse statistique P.P.E.S. | 13.4 | 0.5 | 18.2 | 4.2 | 0.9 | - | 1.0 | 5.2% | 4.2% | 4.5% | 5.6% | | 10.7% | 6.0% | |

⁽¹⁾ : Ancien groupe d'expérimentation des variétés Très précoces à Précoces. Les valeurs de ces colonnes ne peuvent être comparées aux valeurs des colonnes PDP.

⁽²⁾ : Ancien groupe d'expérimentation des variétés Précoces à Demi-précoces. Les valeurs de ces colonnes ne peuvent être comparées aux valeurs des colonnes TP.

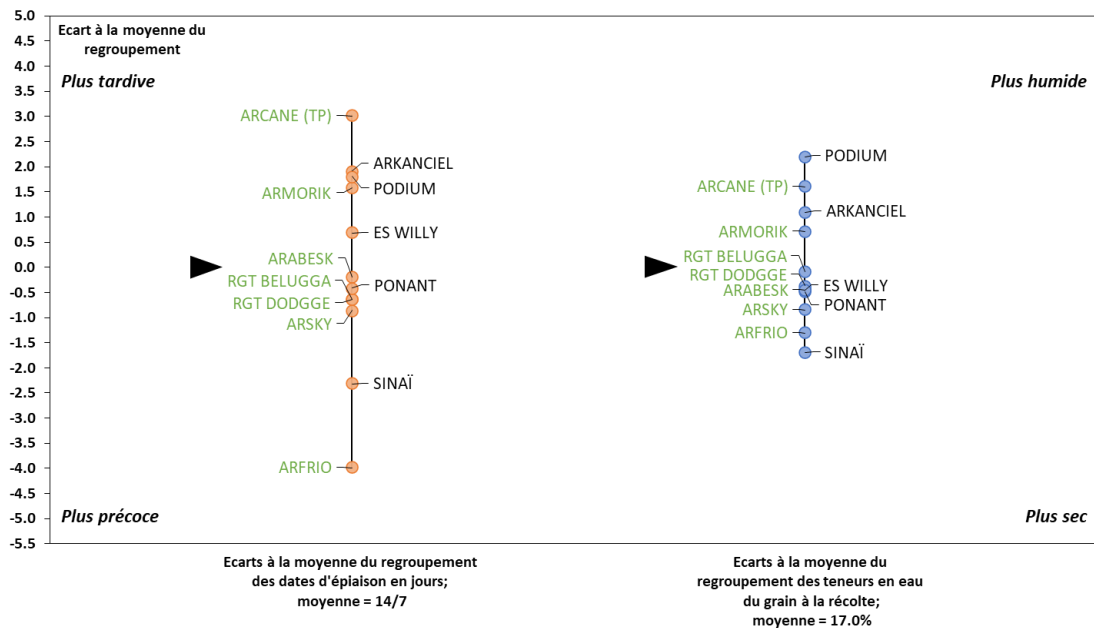
di : données insuffisantes pour effectuer une synthèse.

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

(TP) : Témoin de précocité = rappel du groupe méridional

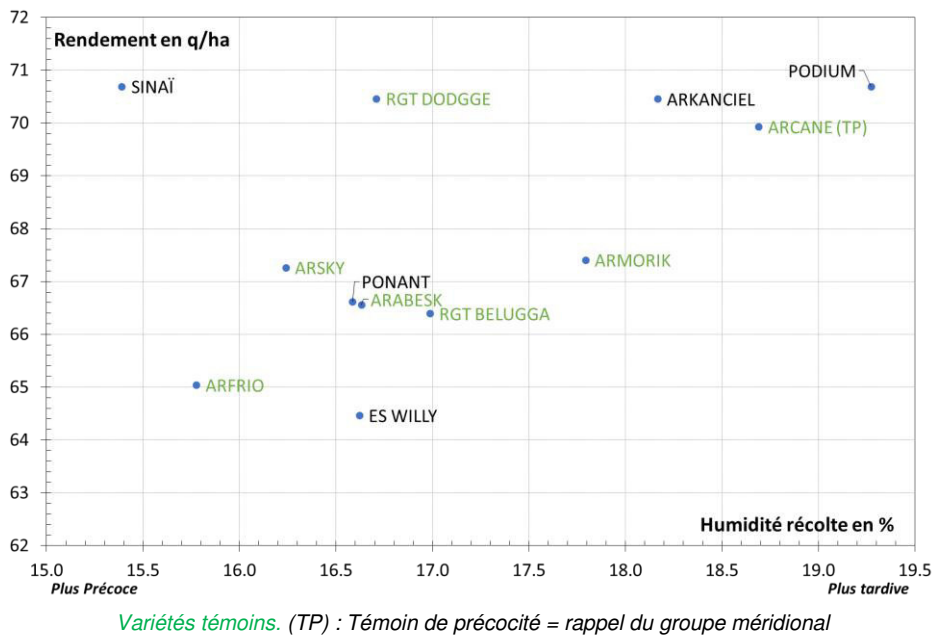
Précocité des variétés à plusieurs stades

Groupe Septentrional, Toutes zones de cultures
Comparaison de précocité à plusieurs stades de teneur en eau



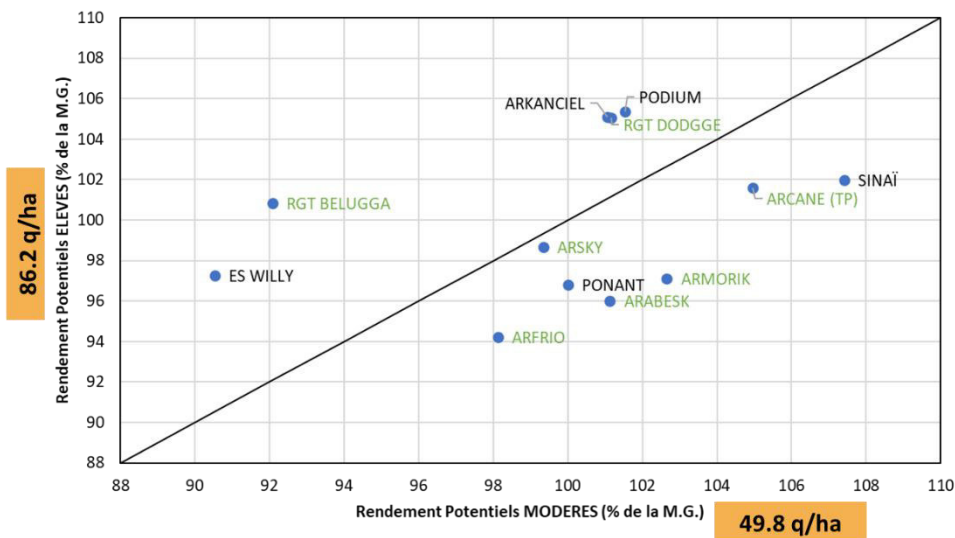
Variétés témoins. (TP) : Témoin de précocité = rappel du groupe méridional

Rendement et précocité – résultats 2022



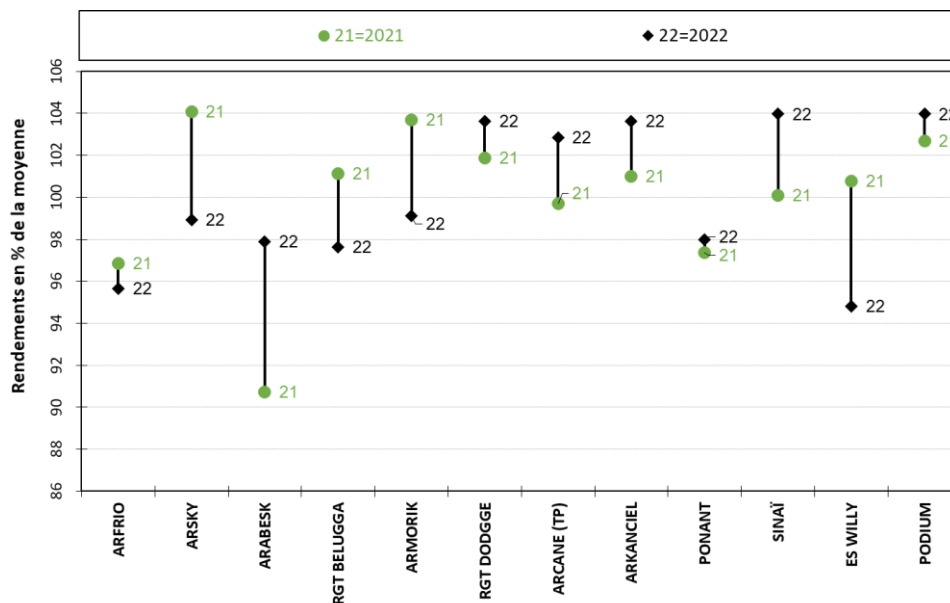
Comparaison des rendements entre potentiels en 2022

Comparaison des rendements entre potentiel en 2022
Groupe Septentrional



Variétés témoins. (TP) : Témoin de précocité = rappel du groupe méridional

Les rendements pluriannuels



(TP) : Témoin de précocité = rappel du groupe méridional

GRUPE MERIDIONAL

■ Présentation des variétés

| Variétés | Année d'inscription (1) | Représentant (2) |
|-------------------|-------------------------|-----------------------|
| ANGGY | 2013 | RAGT Semences |
| ARCANE | 2016 | Semences de Provence |
| ARIA | 2022 | Semences de Provence |
| ARIANE | 2020 | Semences de Provence |
| ARMAX | 2013 | Semences de Provence |
| ARMELIA | 2020 | Semences de Provence |
| ARMILLE | 2021 | Semences de Provence |
| BALAGUERRE | 2019 | Caussade Semences Pro |
| DIADEM | IT-2020 | Semences de France |
| ES FOEHN | 2013 | Caussade Semences Pro |
| ES MONSOON | 2016 | Lidea |
| ES SHAMAL | 2017 | Lidea |
| GIBSON | 2022 | Caussade Semences Pro |
| MARGO | 2022 | Lidea |
| PRETORIA | RO-2022 | Deleplanque |
| RGT ALIGGATOR | 2020 | RAGT Semences |
| RGT DODGGE (Sept) | 2014 | RAGT Semences |
| RGT GGUSTAV | 2018 | RAGT Semences |
| RGT HUGGO | 2014 | RAGT Semences |

Légende :

(1) Année d'inscription au catalogue officiel français. En cas d'inscription au catalogue Européen, figure le sigle du pays d'inscription. DE-2014 signifie que la variété a été inscrite en Allemagne en 2014.

(2) Etablissement de semences qui représente la variété en France

Sept = Rappel du groupe Septentrionale (Très précoce à Précoce)

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

 Le réseau et l'utilisation des essais

| Commune | Dép. | Itinéraire a priori | Densité plantes | Densité panicules | H2O récolte | | Rendement | | | | Date épiaison | Hauteur à la récolte | Verse végétation | Verse à maturité | Vigueur au départ | Statut en rendement | |
|------------------------|------|---------------------|-----------------|-------------------|-------------|------|-----------|------|-------|-------|---------------|----------------------|------------------|------------------|-------------------|---------------------|---|
| | | | Moy | Moy | Moy | Et | Moy | Et | Min | Max | Moy | Moy | Moy | Moy | Moy | | |
| ALZONNE | 11 | Non limitant | Abandon | | | | | | | | | | | | | E | |
| AUSSONNE | 31 | Non limitant | 229.41 | 254.52 | - | - | - | - | - | - | - | - | 102.59 | - | - | - | E |
| AUVILLAR | 82 | Non limitant | - | 201.41 | 14.09 | 0.73 | 68.41 | 3.97 | 62.38 | 73.21 | 30/07/2022 | 115.79 | - | 2.55 | - | RE | |
| AUZEVILLE TOLOSANE | 31 | Non limitant | 258.04 | - | - | - | - | - | - | - | 01/07/2022 | 115.79 | - | - | - | E | |
| CAUZAC | 47 | Non limitant | 169.92 | 179.03 | 16.88 | 0.61 | 64.90 | 4.54 | 55.23 | 71.54 | - | 119.58 | - | - | - | RE | |
| CLAPIERS | 34 | Limitant | 245.48 | 235.56 | 14.41 | 0.32 | 43.39 | 3.63 | 30.67 | 50.99 | 03/07/2022 | 92.19 | - | - | - | RE | |
| ENDOUIELLE | 32 | Limitant | 271.23 | 269.61 | - | - | 57.67 | 2.74 | 47.36 | 63.43 | 28/06/2022 | 107.88 | - | - | - | RE | |
| ETOILE SUR RHONE | 26 | Non limitant | 267.24 | 276.52 | - | - | 84.36 | 5.11 | 55.83 | 95.57 | 24/06/2022 | 116.76 | - | - | 6.32 | RE | |
| FIAC | 81 | Limitant | 186.17 | 169.22 | 13.87 | 0.81 | 46.84 | 3.90 | 41.78 | 50.73 | 30/07/2022 | 97.04 | - | 1.44 | - | RE | |
| LABASTIDE D ANJOU | 11 | Non limitant | 208.13 | 215.15 | 14.58 | 0.18 | 85.79 | 5.36 | 79.78 | 89.99 | 19/07/2022 | 121.02 | - | 1.16 | - | RE | |
| MARESTAING | 32 | Limitant | 154.87 | 154.74 | 13.96 | 0.29 | 46.90 | 2.56 | 41.84 | 53.21 | 20/07/2022 | 94.44 | - | - | 6.82 | RE | |
| MONTANS | 81 | Non limitant | 195.56 | 209.57 | 13.27 | 0.97 | 87.24 | 6.75 | 72.70 | 96.47 | - | 118.06 | - | 2.69 | 6.75 | RE | |
| MONTESQUIE U LAURAGAIS | 31 | Non limitant | 247.58 | 240.81 | - | - | - | - | - | - | 28/06/2022 | 106.22 | - | - | - | E | |
| PIERRELATTE | 26 | Non limitant | 186.62 | 201.70 | - | - | 74.68 | 4.41 | 69.81 | 81.61 | 08/07/2022 | 115.90 | - | - | - | RE | |
| SENOUILLAC | 81 | Limitant | 188.77 | 174.41 | - | - | 65.30 | 3.01 | 53.75 | 70.59 | 16/07/2022 | 112.55 | - | 1.49 | - | RE | |
| ST PAUL SUR SAVE | 31 | Limitant | Abandon | | | | | | | | | | | | | E | |
| TOUFFAILLES | 82 | Limitant | 201.96 | 217.35 | - | - | 85.45 | 6.28 | 76.83 | 95.39 | 10/07/2022 | 123.33 | - | - | - | RE | |
| VERFEIL | 31 | Limitant | 206.15 | 194.52 | - | - | 36.41 | 2.90 | 26.47 | 41.37 | 11/07/2022 | 96.37 | - | - | - | RE | |

(1) : RE = essai retenu ; E= essai éliminé

Résultats des variétés du groupe Méridional

| VARIETES Demi-précoces à Tardives | Densité levée | Vigueur 5 = faible, 9 = bonne | Densité panicule | Hauteur plante | Date épiaison | Verse à maturité | Humidité récolte | Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais | | | | | | |
|---|---------------|-------------------------------------|------------------|----------------|---------------|------------------|------------------|--|-------------------------|-----------|-----------|------|--------------------|-------------------|
| | 1000 / ha | | 1000 / ha | en cm | | | en % | Tous les essais | | | | E.T. | Potentiels MODERES | Potentiels ELEVES |
| | 2022 | 2022 | 2022 | 2022 | 2022 | 2022 | 2022 | 2020 PDP ⁽¹⁾ | 2020 DTT ⁽²⁾ | 2021 | 2022 | 2022 | 2022 | 2022 |
| Variétés de référence | | | | | | | | | | | | | | |
| RGT DODGGE (TP) | 236.2 | 7.4 | 244.7 | 104.4 | 6/7 | 1.3 | 13.7 | 93.8 | - | 87.5 | 94.2 | 11.8 | 97.1 | 90.0 |
| ARCANE | 211.5 | 5.7 | 218.8 | 106.7 | 9/7 | 2.0 | 13.9 | 98.9 | - | 94.6 | 98.8 | 3.8 | 99.9 | 97.1 |
| ES SHAMAL | 195.4 | 5.6 | 206.5 | 109.0 | 11/7 | 1.4 | 14.7 | 103.2 | - | 101.2 | 101.0 | 2.5 | 102.2 | 99.3 |
| RGT HUGGO | 228.3 | 7.1 | 225.1 | 113.9 | 10/7 | 1.9 | 14.7 | 101.0 | - | 100.1 | 105.5 | 6.9 | 102.8 | 109.5 |
| ES FOEHN | 188.4 | 6.0 | 197.5 | 111.6 | 11/7 | 1.4 | 15.4 | 100.0 | 96.9 | 94.3 | 98.8 | 5.6 | 102.2 | 93.8 |
| RGT GGUSTAV | 219.4 | 6.6 | 216.1 | 114.9 | 12/7 | 2.1 | 14.4 | - | 100.1 | 105.2 | 102.8 | 3.6 | 101.8 | 104.3 |
| Autres | | | | | | | | | | | | | | |
| ES MONSOON | 214.6 | 6.1 | 219.3 | 107.8 | 9/7 | 1.3 | 14.5 | 101.7 | - | (*) | 103.3 | 5.5 | 106.4 | 98.7 |
| ARMAX | 225.4 | 6.5 | 221.7 | 111.6 | 10/7 | 2.3 | 14.7 | 99.4 | - | 99.7 | 101.1 | 5.6 | 100.7 | 101.6 |
| ANGGY | 204.0 | 6.4 | 200.4 | 112.5 | 12/7 | 2.3 | 15.0 | - | 99.5 | 102.6 | 102.4 | 3.7 | 101.9 | 103.0 |
| Variétés de 3ème année de Post-Inscription (PI) | | | | | | | | | | | | | | |
| RGT ALIGGATOR | 214.0 | 7.0 | 213.0 | 105.4 | 12/7 | 1.3 | 13.9 | 101.0 | - | 97.5 | 99.4 | 4.6 | 99.6 | 99.0 |
| ARIANE | 231.0 | 7.1 | 222.7 | 104.5 | 12/7 | 1.3 | 14.0 | 103.3 | - | 105.4 | 101.9 | 4.4 | 102.3 | 101.2 |
| ARMELIA | 231.5 | 7.1 | 227.6 | 109.2 | 10/7 | 3.4 | 14.6 | - | 103.6 | 107.0 | 104.6 | 5.6 | 104.9 | 104.2 |
| Variétés de 2ème année de Post-Inscription (PI) | | | | | | | | | | | | | | |
| ARMILLE | 216.4 | 6.7 | 220.0 | 104.6 | 11/7 | 1.8 | 13.7 | 103.2 | - | 102.5 | 98.5 | 3.7 | 98.7 | 98.2 |
| BALAGUERE | 221.5 | 7.6 | 215.1 | 113.8 | 12/7 | 1.4 | 15.5 | - | - | 102.1 | 99.9 | 4.3 | 99.3 | 100.7 |
| Variétés de 1ère année de Post-Inscription (PI) | | | | | | | | | | | | | | |
| MARGO | 198.0 | 6.4 | 218.2 | 106.3 | 9/7 | 2.4 | 14.0 | 100.5 | - | 97.9 | 102.6 | 5.8 | 100.9 | 104.9 |
| ARIA | 217.7 | 6.5 | 214.9 | 106.4 | 11/7 | 2.1 | 13.5 | 102.6 | - | 103.2 | 102.9 | 3.7 | 102.1 | 104.1 |
| DIADEM | 215.5 | 7.2 | 204.2 | 111.9 | 10/7 | 1.9 | 13.9 | - | - | 98.3 | 98.6 | 4.0 | 97.6 | 99.9 |
| GIBSON | 205.1 | 6.4 | 203.4 | 110.9 | 10/7 | 2.3 | 14.2 | 102.0 | - | 100.8 | 100.2 | 5.1 | 99.2 | 101.7 |
| Variétés en expérimentation Probatoire à la Post-Inscription | | | | | | | | | | | | | | |
| PRETORIA | 218.1 | 6.6 | 204.2 | 108.6 | 15/7 | 1.4 | 15.5 | - | - | - | 92.7 | 6.2 | 91.2 | 94.9 |
| Référence | | | | | | | | 100= | 100= | 100= | 100= | | 100= | 100= |
| Moyenne des essais | 215.1 | 6.6 | 214.0 | 109.1 | 11/7 | 1.8 | 14.6 | 78.1 q/ha | 78.5 q/ha | 97.0 q/ha | 64.6 q/ha | | 55.6 q/ha | 84.7 q/ha |
| Nombre d'essais | 15 | 3 | 15 | 16 | 13 | 6 | 7 | 8 | 11 | 17 | 13 | | 9 | 4 |
| Analyse statistique P.P.E.S. | 10.0 | 1.0 | 14.8 | 3.3 | 0.8 | 0.9 | 1.1 | 4.2% | 3.6% | 3.7% | 5.0% | | 5.4% | 9.2% |

⁽¹⁾ : Ancien groupe d'expérimentation des variétés Précoces à Demi-précoces. Les valeurs de ces colonnes ne peuvent être comparées aux valeurs des colonnes DTT.

⁽²⁾ : Ancien groupe d'expérimentation des variétés Demi-tardives à Tardives. Les valeurs de ces colonnes ne peuvent être comparées aux valeurs des colonnes PDP.

(*) : variété ne pouvant faire l'objet d'une évaluation en 2021

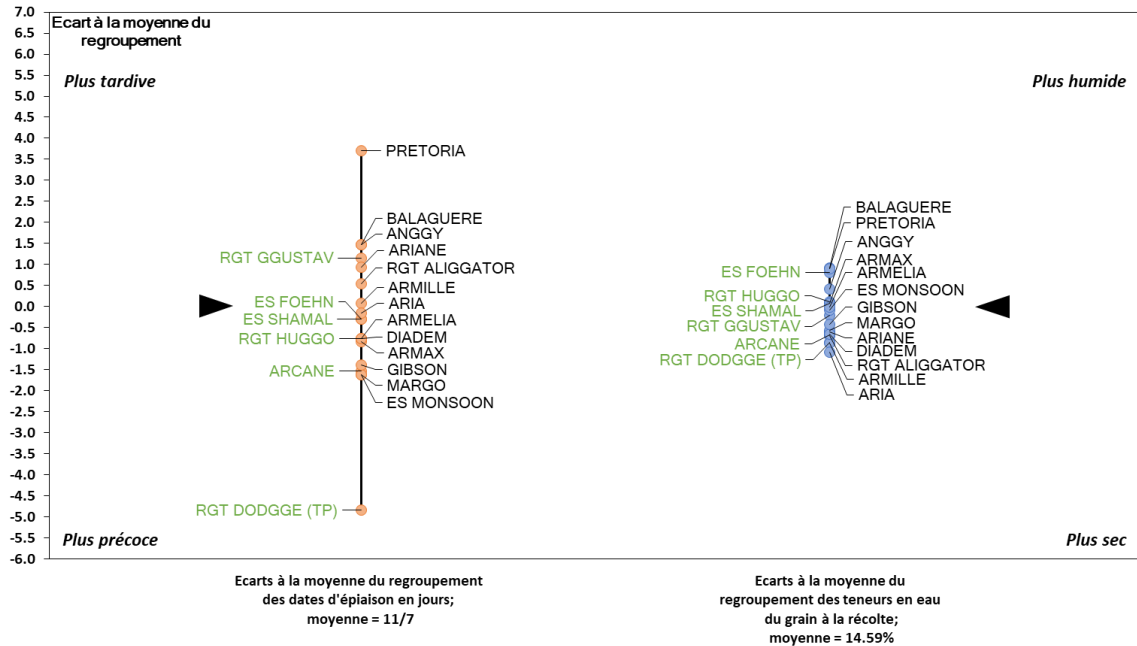
Source des essais : CTPS et Post-Inscription (ARVALIS, GEVES et PROSORGHO)

(TP) : Témoin de précocité = rappel du groupe septentrional

Précocité des variétés à plusieurs stades

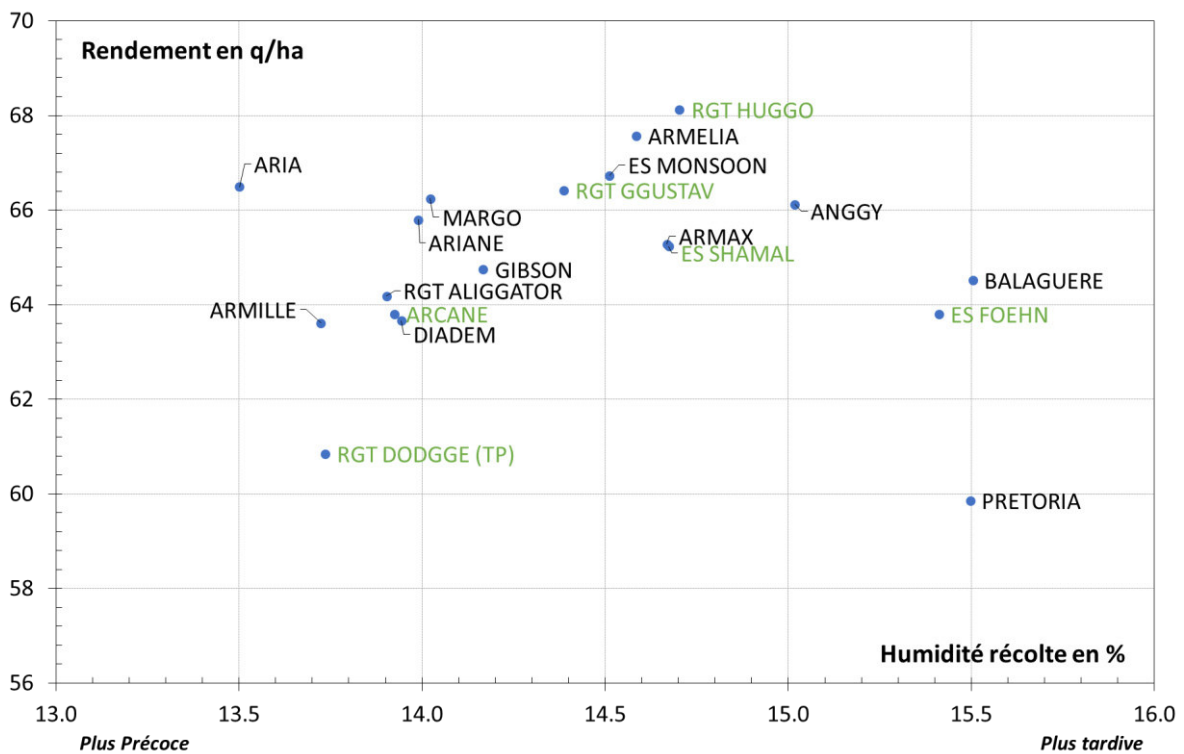
Groupes Méridional, Toutes zones de cultures

Comparaison de précocité à plusieurs stades de teneur en eau



Variétés témoins. (TP) : Témoin de précocité = rappel du groupe septentrional

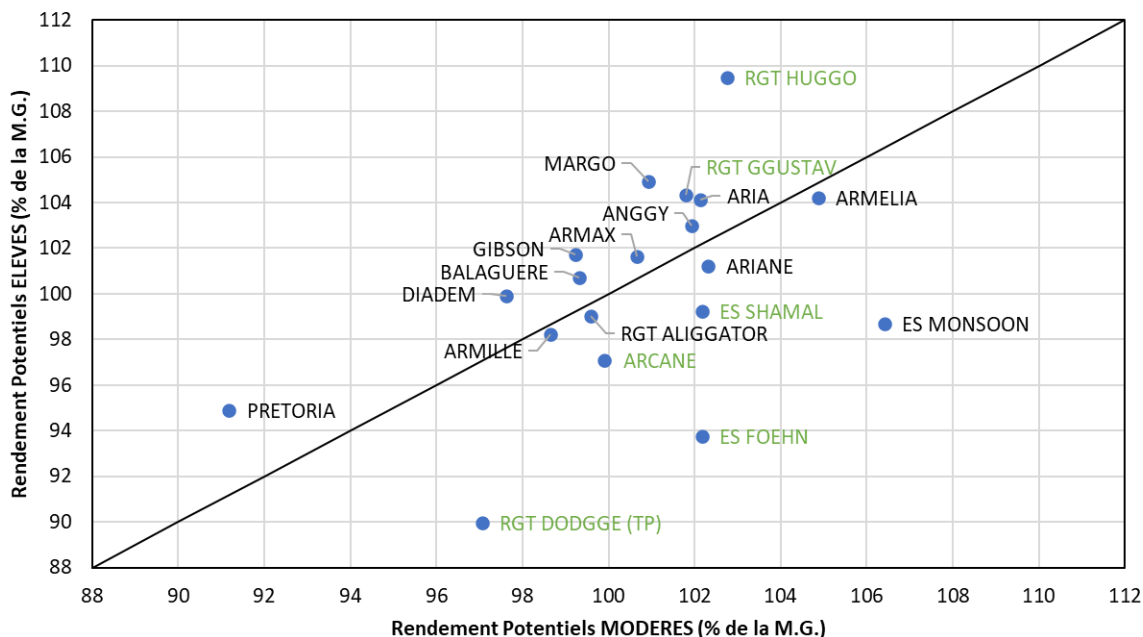
Rendement et précocité – résultats 2022



Variétés témoins. (TP) : Témoin de précocité = rappel du groupe septentrional

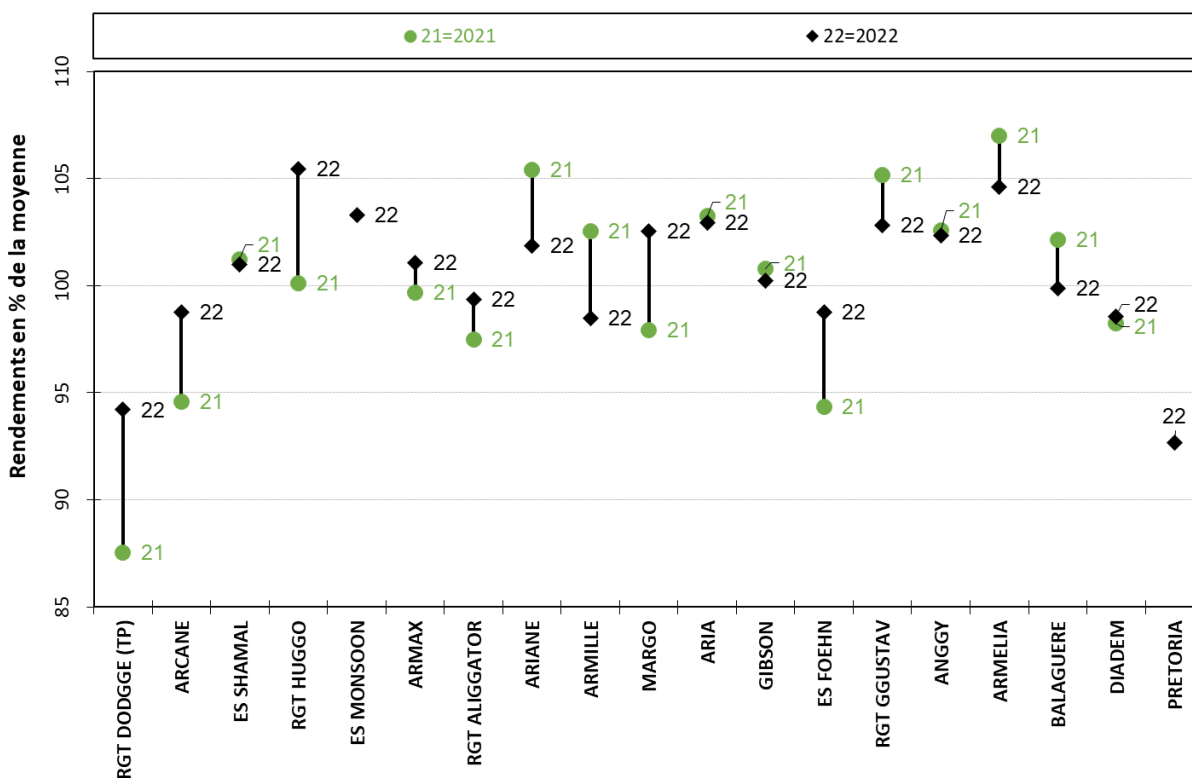
Comparaison des rendements entre potentiels en 2022

Comparaison des rendements entre potentiel en 2022
Groupe Méridional



Variétés témoins. (TP) : Témoin de précocité = rappel du groupe septentrional

Les rendements pluriannuels



(TP) : Témoin de précocité = rappel du groupe septentrional

Synthèse pluriannuelle des différentes caractéristiques des variétés de sorgho grain, actualisation 2022

L'objectif des synthèses pluriannuelles est de proposer des estimations de valeurs moyennes pour les différents caractères pris en compte dans l'évaluation et le choix des variétés expérimentées au cours des dernières

années et proposées aux agriculteurs. Après une présentation des données et des méthodes utilisées, les références sont fournies pour les variétés des différents groupes de précocité de sorgho grain.

ORIGINE DES DONNEES

Les ajustements ont été effectués pour les différents critères étudiés à l'aide des données d'essais valables du réseau d'expérimentation mutualisé Arvalis-GEVES-UFS Sorgho :

- de Post-Inscription, acquises au cours des années 2012 à 2022,
- des épreuves de VATE (Valeur Agronomique, Technologique et Environnementale) du CTPS, des années 2012 à 2022. Ces données, fournies par le GEVES, sont valorisées dans le cadre d'une

convention sur la valorisation du continuum d'acquisition de références entre la Pré et la Post-Inscription,

- « Probatoire à la Post-Inscription » des années 2012 à 2022. Ce réseau consiste à effectuer des tests préalables sélectifs à l'introduction en Post-Inscription de variétés qui font l'objet d'intention de développement en France alors que les variétés ont été inscrites au catalogue européen suite à une évaluation dans un autre pays que la France.

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

Les synthèses pluriannuelles effectuées portent sur les caractères présentés dans le tableau ci-après. L'expression des références varient selon les caractères. Les rendements, teneurs en eau du grain, dates d'épiaison sont exprimés en valeurs relatives ou en écart avec les estimations de moyennes des variétés

expérimentées en Post-Inscription en 2022. Les résultats des estimations de notes de verse, de notes de vigueur au départ, et de hauteur de plantes sont quant à eux présentés dans leur unité d'origine. Les périodes d'expérimentation sont précisées pour chaque variété.

| Caractères | Expression des résultats | Echelle et sens de lecture |
|--|---|---|
| Rendement | En % de la moyenne des variétés expérimentées en 2022 en Post Inscription dans le groupe de précocité considéré | Un pourcentage élevé correspond à un rendement supérieur à la moyenne des variétés testées en Post-Inscription en 2022. |
| Précocité à la maturité physiologique du grain : teneur en eau du grain à humidité élevée de la panicule | Écart en points de teneur en eau du grain à humidité élevée de la panicule avec la moyenne de la liste des variétés expérimentées en Post-Inscription en 2022 dans le groupe de précocité considéré | Une valeur positive en grain signifie que la variété est plus tardive. Une valeur négative signifie qu'elle est plus précoce. |
| Précocité à la récolte : teneur en eau du grain à la récolte | Écart en points de teneur en eau du grain avec la moyenne de la liste des variétés expérimentées en Post-Inscription en 2022 dans le groupe de précocité considéré | Une valeur positive en grain signifie que la variété est plus tardive à la récolte. Un écart négatif signifie qu'elle est plus précoce. |
| Verse à maturité | Note moyenne ajustée de verse sur une échelle de 1 à 9. | Verse observée à maturité, avant la récolte. 1 = très bonne résistance et 9 = mauvaise résistance à la verse. |
| Précocité à l'épiaison estimée en nombre de jours | Écart en nombre de jours de la date d'épiaison avec la moyenne de la liste des variétés expérimentées en Post-Inscription en 2022 dans le groupe de précocité considéré | Un écart positif signifie que la variété est plus tardive à l'épiaison Un écart négatif signifie qu'elle est plus précoce. |
| Vigueur au départ | Note moyenne ajustée de vigueur au départ dans une échelle de 1 à 9. | 9 = très bonne vigueur, 1 = très mauvaise vigueur. |

SYNTHESE PLURIANNUELLE DES PERFORMANCES DES VARIETES DE SORGHO GRAIN, ACTUALISATION 2022

Variétés de sorgho grain expérimentées en Post-Inscription en liste Septentrionale (Très précoces à Précoces)

| Variétés | Année d'inscription (1) | Représentant (2) | Couleur du grain | Période d'expérimentation | Note de vigueur au départ (3) | Hauteur des plantes en cm (3) | Ecart à l'épiaison en nombre de jours avec la moyenne* (4) | Rendement en % de la moyenne* (4) | Précocité à la récolte en écart de teneur en eau du grain avec la moyenne* (4) | Note de verse (4) |
|----------------|-------------------------|----------------------|------------------|---------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--|-----------------------------------|--|-------------------|
| ARABESK | 2017 | Semences de Provence | blanc | 2015-2022 | 6.8 | 120.8 | -0.4 | 98.3 | -0.7 | 2.5 |
| ARCANE (Mérid) | 2016 | Semences de Provence | orange | 2021-2022 | 6.4 | 106.6 | 3.1 | 101.0 | 1.4 | 1.9 |
| ARFRIO | 2009 | Semences de Provence | orange | 2012-2022 | 7.3 | 104.0 | -4.1 | 93.4 | -1.1 | 2.2 |
| ARKANCIEL | 2009 | Semences de Provence | orange | 2021-2022 | 6.9 | 108.2 | 1.3 | 102.0 | 1.0 | 1.8 |
| ARMORIK | 2014 | Semences de Provence | orange | 2012-2022 | 7.1 | 113.8 | 1.6 | 101.0 | 0.5 | 2.3 |
| ARSKY | 2013 | Semences de Provence | orange | 2012-2022 | 7.4 | 107.4 | -1.4 | 99.7 | -0.6 | 2.3 |
| BURGGO | 2001 | RAGT Semences | rouge orangé | 2012-2016 | 6.5 | 105.7 | 0.8 | 94.2 | -0.6 | 2.1 |
| ES WILLY | RO-2019 | Lidea | rouge-orangé | 2015-2022 | 7.5 | 105.7 | 1.5 | 99.3 | 0.1 | 1.6 |
| PODIUM (Mérid) | 2021 | Semences de France | orange | 2021-2022 | 7.6 | 104.8 | 2.0 | 103.2 | 1.5 | 2.0 |
| PONANT | RO-2020 | Lidea | orange | 2017-2022 | 7.0 | 115.4 | -0.5 | 98.2 | -0.6 | 3.9 |
| RGT BELUGGA | 2016 | RAGT Semences | rouge orangé | 2014-2022 | 6.8 | 103.5 | -1.0 | 99.3 | -0.1 | 3.2 |
| RGT DODGGE | 2014 | RAGT Semences | orange | 2021-2022 | 7.7 | 103.8 | -0.2 | 102.6 | 0.0 | 1.2 |
| RGT ICEBERGG | IT-2018 | RAGT Semences | blanc | 2021-2021 | 6.2 | 115.8 | 3.3 | 99.7 | 0.1 | 5.3 |
| RGT MAGGIC | RO-2021 | RAGT Semences | orange | 2019-2021 | 8.0 | 107.8 | -0.5 | 90.3 | -0.6 | 1.1 |
| SINAI | 2022 | Lidea | blanc jaunâtre | 2020-2022 | 7.2 | 113.2 | -2.1 | 102.1 | -1.6 | 3.0 |

Moyenne* = moyenne des variétés expérimentées en post-inscription en 2022 (indiquées en bleu)

Mérid = Méridionale (Demi-Précoce à Tardive)

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

Variétés de sorgho grain expérimentées en Post-Inscription en liste Méridionale (Demi-précoces à Tardives)

| Variétés | Année d'inscription (1) | Représentant (2) | Couleur du grain | Période d'expérimentation | Note de vigueur au départ (3) | Hauteur des plantes en cm (3) | Ecart à l'épiaison en nombre de jours avec la moyenne* (4) | Rendement en % de la moyenne* (4) | Précocité à la récolte en écart de teneur en eau du grain avec la moyenne* (4) | Note de verse (4) |
|-------------------|-------------------------|-----------------------|------------------|---------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--|-----------------------------------|--|-------------------|
| ANGGY | 2013 | RAGT Semences | orange | 2012-2022 | 7.1 | 122.2 | 1.9 | 101.1 | 0.5 | 2.0 |
| ARCANE | 2016 | Semences de Provence | orange | 2014-2022 | 7.0 | 115.1 | -1.5 | 97.4 | -0.6 | 1.9 |
| ARIA | 2022 | Semences de Provence | orange | 2020-2022 | 6.9 | 116.3 | -0.1 | 102.4 | -0.7 | 2.1 |
| ARIANE | 2020 | Semences de Provence | rouge orangé | 2018-2022 | 7.5 | 113.9 | 0.8 | 103.5 | 0.0 | 1.4 |
| ARKANCIEL (Sept) | 2009 | Semences de Provence | orange | 2012-2020 | 7.2 | 117.4 | -2.3 | 93.8 | -0.9 | 1.4 |
| ARKANSAS | 2019 | Semences de Provence | rouge orangé | 2017-2021 | 7.2 | 125.8 | 1.4 | 102.8 | 0.8 | 2.1 |
| ARMAX | 2013 | Semences de Provence | rouge orangé | 2012-2022 | 6.9 | 122.0 | -0.2 | 99.2 | 0.1 | 2.3 |
| ARMELIA | 2020 | Semences de Provence | rouge orangé | 2018-2022 | 7.3 | 120.1 | -0.6 | 105.6 | 0.4 | 2.7 |
| ARMILLE | 2021 | Semences de Provence | orange | 2019-2022 | 7.1 | 114.5 | 0.5 | 101.6 | -0.4 | 1.6 |
| ARMORIK (Sept) | 2014 | Semences de Provence | orange | 2016-2021 | 7.5 | 121.2 | -2.9 | 90.7 | -0.5 | 1.6 |
| ARSENAL | 2019 | Semences de Provence | rouge orangé | 2017-2021 | 7.3 | 123.6 | -0.4 | 102.7 | 0.4 | 1.7 |
| BALAGUERE | 2019 | Caussade Semences Pro | rouge orangé | 2017-2022 | 7.8 | 123.2 | 1.4 | 101.7 | 0.9 | 1.5 |
| BURGGO (Sept) | 2001 | RAGT Semences | rouge orangé | 2012-2016 | 6.9 | 110.5 | -3.8 | 86.1 | -1.4 | 1.6 |
| DIABOLO | 2019 | Caussade Semences Pro | orange | 2016-2021 | 7.3 | 121.3 | 0.4 | 102.1 | 0.5 | 2.4 |
| DIADEM | IT-2020 | Semences de France | rouge-orangé | 2018-2022 | 7.7 | 120.4 | -0.5 | 98.2 | -0.1 | 1.8 |
| ES ALIZE | 2009 | Lidea | orange | 2012-2018 | 6.9 | 118.6 | 0.4 | 95.7 | -0.2 | 1.5 |
| ES BOREAS | 2015 | Lidea | orange | 2013-2021 | 6.9 | 125.7 | 0.4 | 102.3 | 0.1 | 2.3 |
| ES FOEHN | 2013 | Caussade Semences Pro | brun clair | 2012-2022 | 7.0 | 123.0 | -0.2 | 98.0 | 0.2 | 1.6 |
| ES MONSOON | 2016 | Lidea | brun clair | 2014-2022 | 7.0 | 116.1 | -0.6 | 101.5 | 0.1 | 1.6 |
| ES SHAMAL | 2017 | Lidea | orange | 2015-2022 | 6.7 | 118.7 | -0.3 | 100.9 | -0.1 | 1.7 |
| GIBSON | 2022 | Caussade Semences Pro | rouge-orangé | 2020-2022 | 7.1 | 119.4 | -0.8 | 100.2 | -0.1 | 2.1 |
| MARGO | 2022 | Lidea | orange | 2020-2022 | 7.0 | 114.5 | -1.5 | 99.2 | -0.4 | 2.1 |
| PODIUM | 2021 | Semences de France | orange | 2019-2020 | 7.6 | 116.7 | -1.9 | 98.1 | -0.5 | 1.6 |
| PRETORIA | RO-2022 | Deleplanque | brun clair | 2022-2022 | 7.1 | 118.2 | 4.0 | 94.3 | 1.1 | 1.4 |
| RGT ALIGGATOR | 2020 | RAGT Semences | blanc | 2018-2022 | 7.4 | 117.1 | 0.5 | 98.4 | -0.6 | 1.4 |
| RGT DODGGE (Sept) | 2014 | RAGT Semences | orange | 2012-2022 | 7.5 | 114.7 | -3.1 | 93.1 | -0.7 | 1.3 |
| RGT GGUSTAV | 2018 | RAGT Semences | orange | 2015-2022 | 7.4 | 124.1 | 1.5 | 103.4 | 0.3 | 1.9 |
| RGT HUGGO | 2014 | RAGT Semences | rouge orangé | 2012-2022 | 7.4 | 123.6 | -1.3 | 100.1 | 0.0 | 1.9 |

Moyenne* = moyenne des variétés expérimentées en post-inscription en 2022 (indiquées en bleu)

Sept = Septentrionale (Très précoce à Précoce)

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

Légendes des tableaux de synthèses annuelles et pluriannuelles sorgho grain

- (1) Année d'inscription au catalogue officiel français.
En cas d'inscription au catalogue Européen, figure le sigle du pays d'inscription.
D-2014 signifie que la variété a été inscrite en Allemagne en 2014.
- (2) Etablissement de semences qui représente la variété en France

Couleurs et symboles des critères

| (3) | Vigueur au départ | Hauteur |
|-----|-------------------|---------|
| | bien | Haute |
| | dans la moyenne | Moyenne |
| | faible | Courte |

| (4) | Rendement | Précocité à l'épiaison | précocité à la maturité physiologique | Précocité à la récolte | Verse |
|-----|--|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------|--------------|
| | bien ($\geq 103\%$) | précoce au sein du groupe | précoce au sein du groupe | précoce au sein du groupe | faible |
| | assez bien ($101\% \leq X < 103\%$) | | | | assez faible |
| | dans la moyenne ($99\% \leq X < 101\%$) | dans la moyenne | dans la moyenne | dans la moyenne | moyenne |
| | inférieure à la moyenne ($96\% \leq X < 99\%$) | | | | assez élevée |
| | faible ($< 96\%$) | tardif au sein du groupe | tardif au sein du groupe | tardif au sein du groupe | élevée |

Les Variétés de sorgho fourrager monocoupe

VALORISATION DES SORGHOS FOURRAGERS MONOCOUCPE EN ENSILAGE ET AUTRES USAGES

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

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

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

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

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

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

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

L'augmentation des surfaces de sorgho fourrager et la création d'un catalogue officiel de variétés de sorghos fourragers conduit à une évaluation en routine des valeurs agronomiques et énergétiques des variétés de sorgho fourrager.

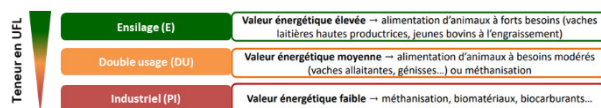
Les critères d'évaluation des variétés de sorgho monocoupe

Choisir une variété de sorgho fourrager monocoupe dépend en premier lieu de la valorisation qui en sera faite. Selon leur valeur d'UFL (Unité Fourragère Laitière par kg de matière sèche) et donc leur potentiel de valorisation par les bovins, trois classes de sorgho fourrager monocoupe se différencient :

- « Ensilage » (E), caractérisées par une très bonne valeur énergétique. Ces variétés sont recommandées pour la production d'un ensilage de haute qualité et destinés à l'alimentation de troupeaux ayant un niveau de production élevé (lait et viande). Pour bénéficier de cette mention, la teneur en UFL doit être élevée.

- « Doubles Usages » (DU), à teneurs en UFL intermédiaires. Ces variétés sont caractérisées par une valeur énergétique intermédiaire et une productivité souvent supérieure aux sorghos « ensilage ». Ils peuvent être destinés à la production de fourrage pour les animaux à besoins modérés ou à la production de biomasse pour le débouché biogaz.

- « A usages Principalement Industriels » (PI), qui s'illustrent par une forte production de biomasse, mais dont les valeurs énergétiques sont faibles. Plus riches en fibres et moins digestibles, ces sorghos sont à réserver pour la méthanisation, les biomatériaux, les biocarburants... Ils sont connus sous différentes appellations : sorgho biomasse, fibre ou encore papetier.



Les valeurs en UFL sont exprimées sur fourrage vert à partir de mesures de la composition chimique via la NIRS (spectroscopie dans le proche infrarouge) et calculées à l'aide d'une équation reposant largement sur la digestibilité enzymatique de l'ensilage (méthode Aufrère).

Au-delà de la classification basée sur l'UFL, les sorghos monocoupes se différencient par l'origine de l'énergie (sucres solubles, amidon, fibres).

Chaque variété évaluée au sein du réseau commun est ainsi caractérisée par une rubrique d'usage et son profil énergétique. Sa précocité, sa sensibilité à la verse, sa vigueur au départ, son potentiel de rendement et la régularité de ce dernier viennent compléter son évaluation.

L'expérimentation de Post-Inscription 2022 a porté sur les nouvelles inscriptions de l'année, les variétés considérées comme pertinentes à maintenir et les variétés qui ont été expérimentées en réseau Probatoire, une épreuve ouverte aux variétés du catalogue européen et que leurs représentants en France souhaitent commercialiser avec des références.

PRESENTATION DES VARIETES

Variétés de sorgho grain inscrites et disponibles en France en 2023

| Groupe | Précocité à l'épiaison | Précocité à la maturité | Valeur d'usage (1) | Nom | Catalogue UE | Type de variété | Obtenteur | Représentant (*) | Année inscription |
|---|------------------------|-------------------------|--------------------|-------------------|--------------|-----------------|-------------------------------|----------------------|-------------------|
| Groupe G1 (Précoce à Demi-Tardif et de taille moyenne) | | | | | | | | | |
| 1 | P | P | DU | ARBATAX SP | c | HS | Sud Céréales | Semences de Provence | IT-2011 |
| 1 | DP | DP | (DU) | ARGENSOR 151DP | c | HS | APSOVSEMENTI – Voghera Italie | Catelin Logi Fert | IT-2013 |
| 1 | DP | DP | E | ARIGATO | | HS | Eurosorgho | Semences de Provence | 2017 |
| 1 | T | DT | E | BUFFALO GRAIN | | HS | M.M.R. Genetics (US) | Semental SAS | 2013 |
| 1 | P | DP | DU | FORUM | | HS | RAGT 2n | Semences de France | 2022 |
| 1 | P | DP | E | JASPE | | HS | Eurosorgho | Semences de Provence | 2019 |
| 1 | P | P | DU | KWS FLAVIUS | | HS | KWS SAAT SE & Co. KGaA | KWS Momont | 2023 |
| 1 | DT | T | E | NUTRIGRAIN | | HS | Advanta Seeds International | Barenbrug France SA | 2017 |
| 1 | DP | DP | E | PANDORE | | HS | Eurosorgho | Lidea | 2023 |
| 1 | P | DP | DU | RGT BIGGBEN | | HS | RAGT 2n | RAGT Semences | 2020 |
| 1 | DT | DP | E | RGT GGALACTIC BMR | | HS | RAGT 2n | RAGT Semences | 2023 |
| 1 | P | P | DU | RGT SWINGG | | HS | RAGT 2n | RAGT Semences | 2017 |
| 1 | DP | DP | DU | VEGGA | | HS | RAGT 2n | RAGT Semences | 2012 |
| Groupe G2 (Demi-Tardif à Très Tardif et de plus grande taille) | | | | | | | | | |
| 2 | T | DP | PI | AMIGGO | | HS | RAGT 2n | RAGT Semences | 2012 |
| 2 | photop | T | E | BMR 333 | c | HS | Garrison & Townsend (USA) | Barenbrug France SA | IT-2003 |
| 2 | DTps | T | E | BMR GOLD X | c | HS | Scott Seeds Company | Semences de Provence | IT-2013 |
| 2 | Tps | T | E | ELITE | | HS | M.M.R. Genetics (US) | Semental SAS | 2011 |
| 2 | DT | DT | DU | EMERAUDE | | HS | Eurosorgho | Semences de Provence | 2019 |
| 2 | DTps | DT | E | ES ATHENA | | HS | Eurosorgho | Lidea | 2015 |
| 2 | DTps | DT | E | ES HYPERION | | HTS | Eurosorgho | Lidea | 2017 |
| 2 | T | DT | DU | GIGANT | c | HTV | Alfaseed | Barenbrug France SA | HU-2013 |
| 2 | DT | DT | E | IRIS | | HS | Eurosorgho | Semences de Provence | 2022 |
| 2 | T | DP | PI | JOGGY | c | HS | RAGT 2n | Semences de France | DE-2014 |
| 2 | DT | P | (PI) | KWS FENIXUS | c | HS | KWS SAAT SE & Co. KGaA | KWS Momont | PT-2017 |
| 2 | P | P | (PI) | KWS JUNO | c | HS | KWS SAAT SE & Co. KGaA | KWS Momont | PT-2016 |
| 2 | photop | TT | E | NUTRITOP STAR | c | HTV | Advanta Seeds International | Alta Seeds | IT-2014 |
| 2 | Tps | T | E | PHOENIX | | HS | M.M.R. Genetics (US) | Semental SAS | 2014 |
| 2 | DT | T | DU | RUTILE | | HS | Eurosorgho | Semences de Provence | 2022 |
| 2 | T | T | E | SAPHIR | | HTV | Eurosorgho | Semences de Provence | 2020 |
| 2 | DTps | DP | PI | STYX | c | HS | KWS SAAT AG | Lidea | PT-2017 |
| 2 | T | DT | DU | SUCRO 506 | c | HTV | Sud Céréales | Semences de Provence | IT-2009 |

(1) Classification de valeur d'usage basée sur les valeurs énergétiques avec E = Ensilage ; DU = Double Usage ; PI = Utilisation Principalement Industrielle

() : Classification provisoire, à confirmer à l'issue d'une 2ème année d'expérimentation.

c : variétés inscrites au catalogue européen et ayant fait l'objet d'une expérimentation Probatoire

ps : pollen stérile

photop : Sensible à la photopériode

(*) Gamme non mise à jour par le représentant Semental

Le réseau et l'utilisation des essais du groupe Monocoupe 1

| Commune | Dép. | Densité plantes | Vigueur au départ | % MS plante entière | | Rendement MS plante entière | | | | Date épiaison | Hauteur à la récolte | Verse végétation | Verse à maturité | UFLcent par Kg de MS | | Statut en rendement |
|---------------------|------|-----------------|-------------------|---------------------|------|-----------------------------|------|-------|-------|---------------|----------------------|------------------|------------------|----------------------|------|---------------------|
| | | Moy | | Moy | Et | Moy | Et | Min | Max | Moy | Moy | Moy | Moy | Moy | Et | |
| ERDRE EN ANJOU | 49 | 155.14 | 6.62 | 36.25 | 1.90 | 9.65 | 0.56 | 8.00 | 13.10 | 06/08/2022 | 128.49 | - | - | 101.96 | 1.71 | RE |
| LAGRAVE | 81 | 129.85 | - | 30.20 | 1.41 | 11.85 | 0.98 | 9.41 | 16.71 | 09/08/2022 | 191.76 | - | 1.55 | 89.60 | 1.86 | RE |
| LIFFOL LE GRAND | 88 | Abandon | | | | | | | | | | | | | | E |
| ST CEZERT | 31 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | E |
| ST CYR LES VIGNES | 42 | Abandon | | | | | | | | | | | | | | E |
| ST MARTIN DE SANZAY | 79 | Abandon | | | | | | | | | | | | | | E |
| ST PIERRE D AMILLY | 17 | 165.59 | 6.87 | 35.12 | 1.29 | 12.63 | 0.96 | 10.72 | 16.99 | 28/07/2022 | 170.59 | - | 1.59 | 102.97 | 2.55 | RE |
| VILLAMPUY | 28 | 149.43 | 7.12 | 31.94 | 1.13 | 13.29 | 0.88 | 11.68 | 16.08 | 07/08/2022 | 195.87 | - | - | 96.94 | 1.61 | RE |

Le réseau et l'utilisation des essais du groupe Monocoupe 2

| Commune | Dép. | Densité plantes | Vigueur au départ | % MS plante entière | | Rendement MS plante entière | | | | Date épiaison | Hauteur à la récolte | Verse végétation | Verse à maturité | UFLcent par Kg de MS | | Statut en rendement |
|--------------------|------|-----------------|-------------------|---------------------|------|-----------------------------|------|-------|-------|---------------|----------------------|------------------|------------------|----------------------|------|---------------------|
| | | Moy | | Moy | Et | Moy | Et | Min | Max | Moy | Moy | Moy | Moy | Moy | Et | |
| CLAPIERS | 34 | 166.86 | - | 28.06 | 1.49 | 14.75 | 1.11 | 10.61 | 19.52 | 29/07/2022 | 258.36 | 2.38 | 2.04 | 81.93 | 3.37 | RE |
| DAUX | 31 | 136.39 | - | 35.28 | 2.04 | 16.43 | 1.35 | 12.41 | 20.44 | 26/07/2022 | 263.21 | - | 1.62 | 91.72 | 2.20 | RE |
| LAGRAVE | 81 | 103.85 | - | 26.38 | 1.29 | 12.62 | 0.94 | 8.52 | 16.88 | - | 268.11 | - | 1.70 | 76.20 | 2.74 | RE |
| LIFFOL LE GRAND | 88 | Abandon | | | | | | | | | | | | | | E |
| ST CEZERT | 31 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | E |
| ST PAUL LES ROMANS | 26 | 95.17 | 5.83 | 29.46 | 1.24 | 13.49 | 1.21 | 10.03 | 16.71 | 26/07/2022 | 241.39 | - | - | 87.10 | 2.56 | RE |
| ST PIERRE D AMILLY | 17 | 159.03 | - | 31.26 | 1.12 | 15.30 | 1.02 | 12.10 | 19.31 | 04/08/2022 | 226.16 | - | 1.69 | 88.84 | 3.01 | RE |

LES RESULTATS

Groupe 1 : variétés précoces à demi-tardives et de taille moyenne

| VARIETES Sorgho Monocoupe Monocoupe 1 | Valeur d'usage ⁽¹⁾ | Densité | Vigueur | Hauteur plante en cm | Date épiaison | Verse à maturité 1 = peu versé, 10 = versé à 100% | % MS | Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais | | | | Valeur énergétique et ses composantes | | | | |
|--|-------------------------------|--------------------|--------------------------|-------------------------|---------------|---|------|--|------------|-----------|------|---------------------------------------|--------------|-----------------------|------------------------|---------------------------------|
| | | levée 1000 / ha | 5 = faible, 9 = bonne | | | | | Plante entière | Rendements | | | E.T. | UFL/Kg de MS | Diges- tibilité MS | Teneurs en amidon en % | Teneurs en sucres solubles en % |
| | | 2022 | 2022 | 2022 | 2022 | 2022 | 2022 | | 2022 | 2022 | 2022 | | | | | |
| Variétés de référence | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RGT SWINGG | DU | 157.7 | 7.3 | 164.1 | 30/7 | - | 39.1 | 101.0 | 107.0 | 104.7 | 6.0 | 0.93 | 64.4 | 26.0 | 6.7 | 8.9 |
| ARIGATO | E | 141.1 | 7.0 | 177.8 | 4/8 | - | 31.8 | 101.6 | 98.7 | 91.5 | 7.6 | 1.05 | 69.5 | 22.3 | 12.0 | 9.3 |
| VEGGA | DU | 152.7 | 6.8 | 161.7 | 4/8 | - | 32.4 | 107.4 | 106.5 | 106.0 | 6.4 | 0.99 | 67.7 | 27.2 | 9.7 | 8.5 |
| ES ATHENA (Mono 2) | E | 136.2 | 6.4 | 208.7 | 10/8 | - | 27.7 | - | - | 96.6 | 10.5 | 0.98 | 63.5 | 12.4 | 24.2 | 7.3 |
| NUTRIGRAIN | E | 153.4 | 6.2 | 143.8 | 16/8 | - | 26.1 | 89.6 | 85.6 | 88.2 | 3.5 | 1.03 | 66.5 | 10.7 | 15.6 | 8.8 |
| AMIGGO (Mono 2) | PI | 152.4 | 7.4 | 289.1 | 12/8 | - | 34.2 | - | - | 129.4 | 13.1 | 0.77 | 52.5 | 11.5 | 13.3 | 7.8 |
| Variétés de 3ème année de Post-Inscription (PI) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RGT BIGGBEN | DU | 125.7 | 6.2 | 161.4 | 31/7 | - | 34.1 | 103.5 | 102.7 | 93.3 | 10.4 | 0.97 | 66.1 | 24.4 | 11.1 | 8.6 |
| Variétés de 2ème année de Post-Inscription (PI) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BMR 41 | E | 151.2 | 7.0 | 173.4 | 9/8 | - | 30.1 | 102.6 | 97.5 | 95.0 | 4.5 | 1.02 | 67.7 | 18.2 | 13.4 | 8.4 |
| Variétés de 1ère année de Post-Inscription (PI) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RGT GGOLF | DU | 163.0 | 7.2 | 145.5 | 28/7 | - | 43.2 | 94.1 | 96.1 | 95.6 | 2.2 | 0.96 | 66.8 | 31.5 | 4.5 | 9.4 |
| FORUM | DU | 140.9 | 6.6 | 148.2 | 31/7 | - | 34.7 | 100.4 | 101.0 | 99.8 | 5.7 | 0.98 | 66.7 | 26.3 | 9.1 | 9.1 |
| ARGENSOR 151DP | DU | 145.7 | 7.0 | 159.8 | 3/8 | - | 31.3 | - | 104.9 | 100.1 | 4.0 | 0.89 | 61.8 | 23.1 | 8.8 | 8.6 |
| Référence | | | | | | | | 100 = | 100 = | 100 = | | | | | | |
| Moyenne des essais | - | 147.3 | 6.8 | 175.8 | 5/8 | di | 33.2 | 12.5 t/ha | 14.7 t/ha | 11.9 t/ha | | 0.96 | 64.8 | 21.2 | 11.7 | 8.6 |
| Nombre d'essais | - | 4 | 3 | 4 | 4 | di | 4 | 5 | 5 | 4 | | | | 4 | | |
| Analyse statistique P.P.E.S. | - | 11.1 | 0.9 | 19.8 | 4.5 | | 3.3 | 8.7% | 8.8% | 11.5% | | 0.06 | 3.3 | 5.2 | 5.0 | 0.7 |

⁽¹⁾ Classification de valeur d'usage basée sur les valeurs énergétiques avec E = Ensilage ; DU = Double Usage ; PI = Utilisation Principalement Industrielle.

() : à confirmer

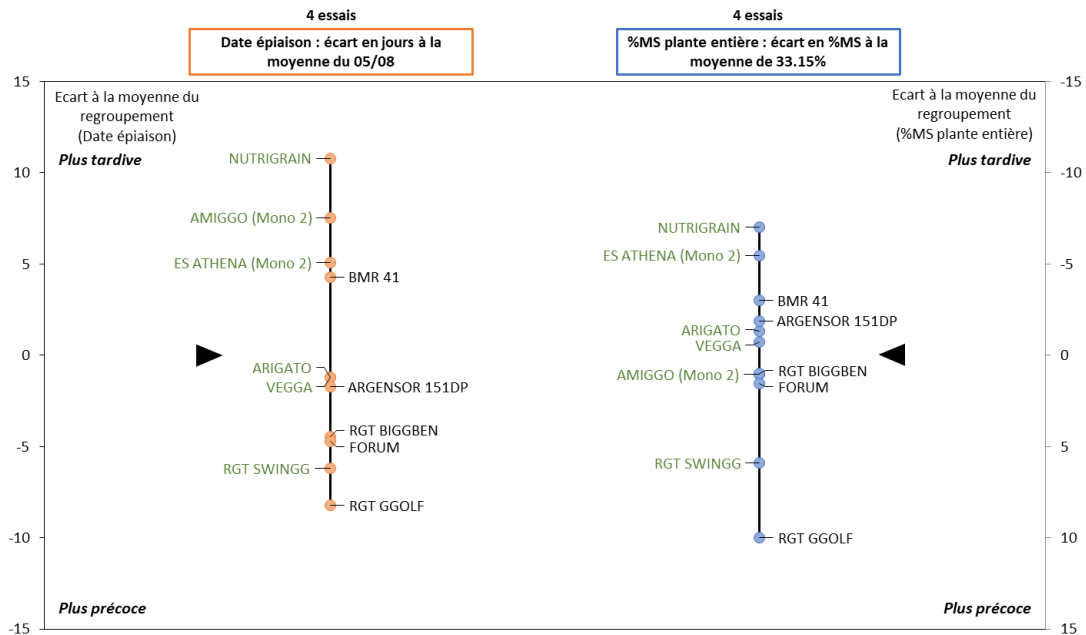
di : données insuffisantes pour effectuer une synthèse.

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

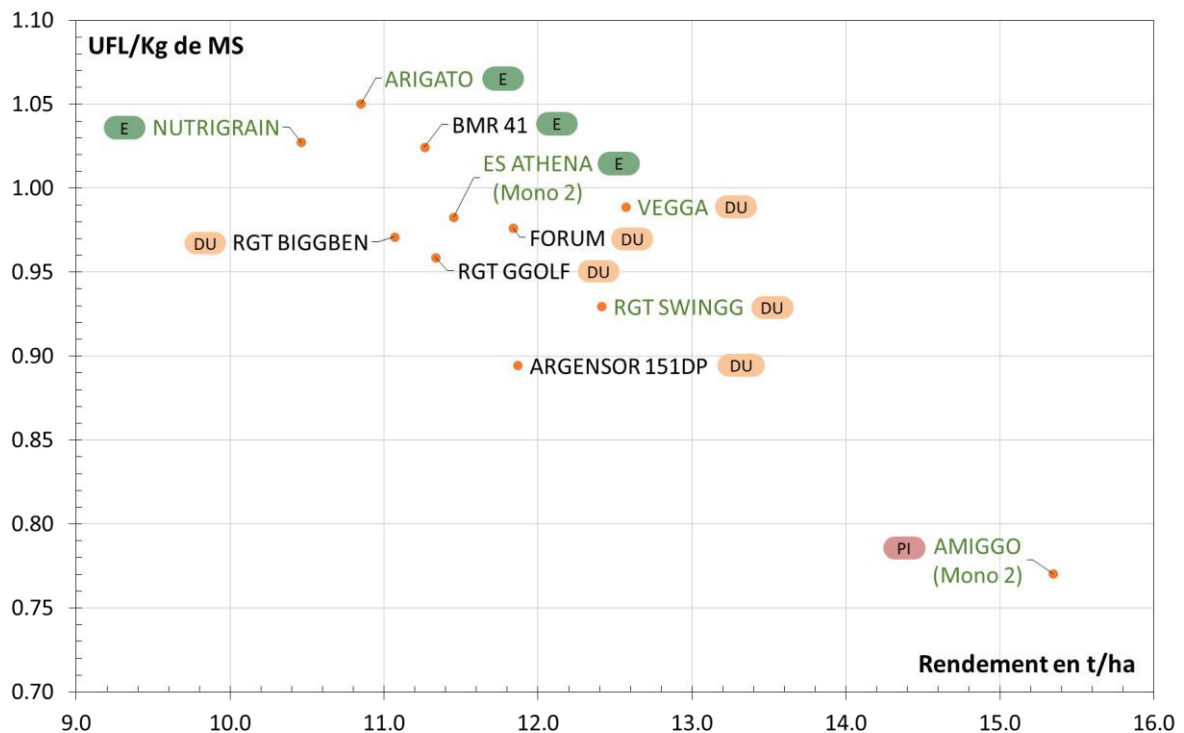
Précocité des variétés

Sorgho plante entière (ensilage et biomasse), Monocoupe 1

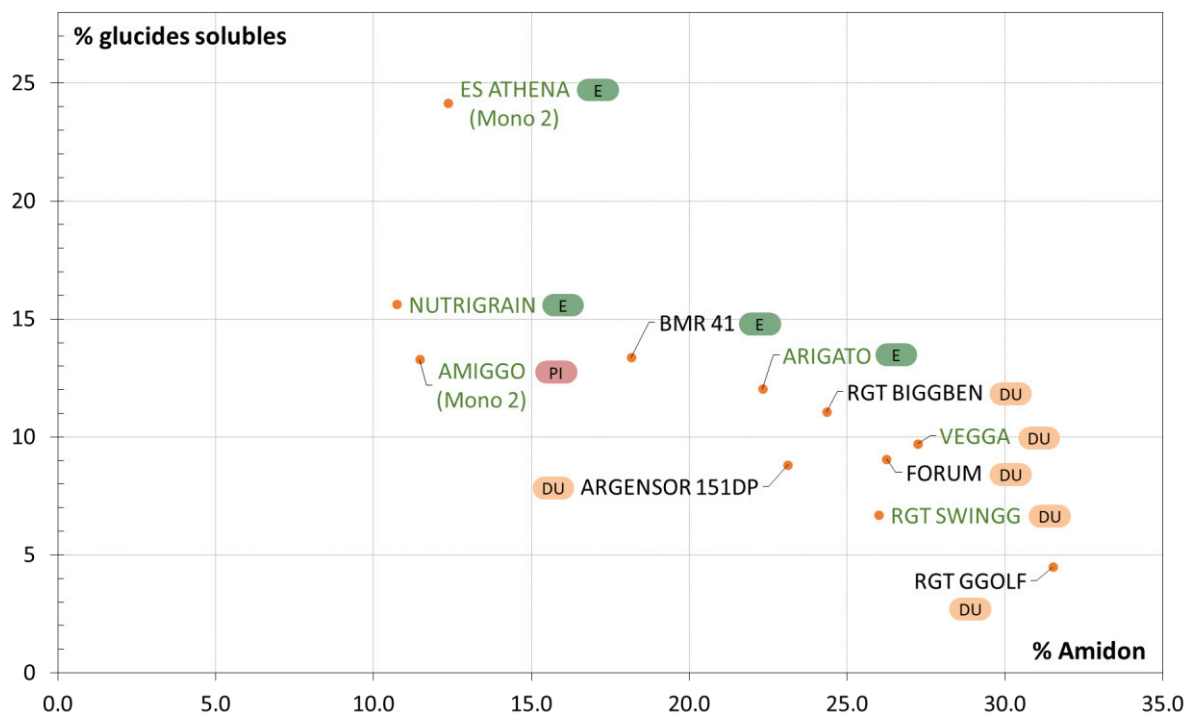
Comparaison de précocité



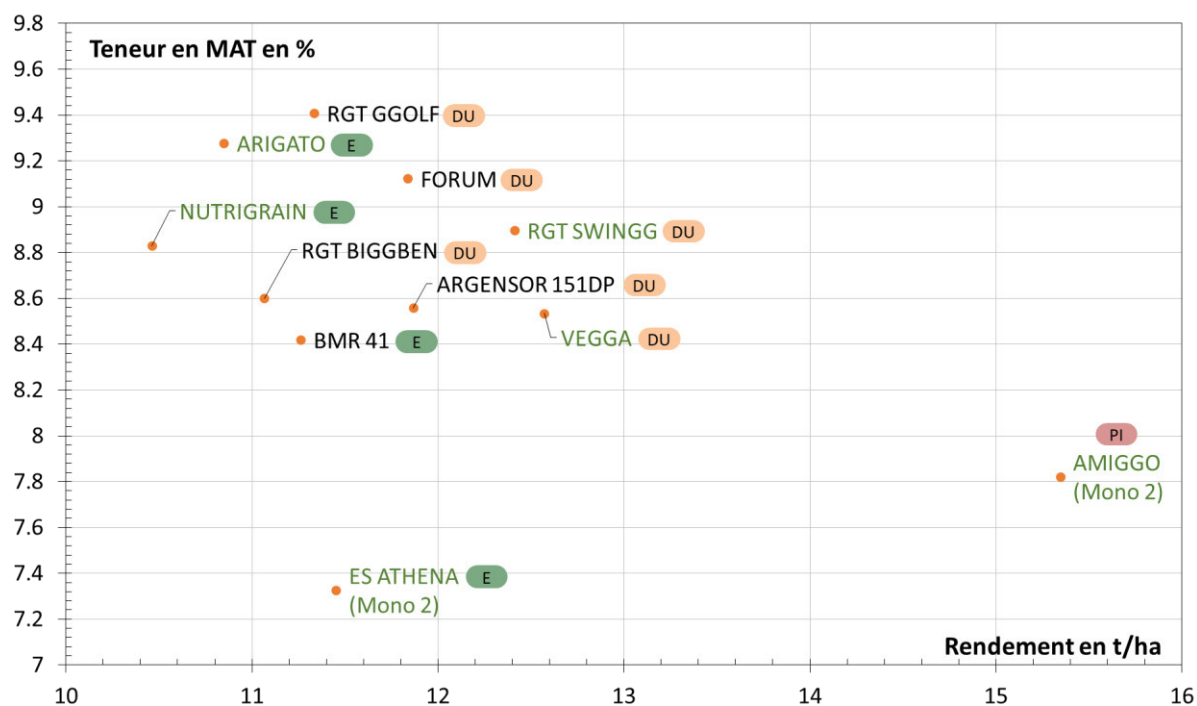
Valeur énergétique et rendement



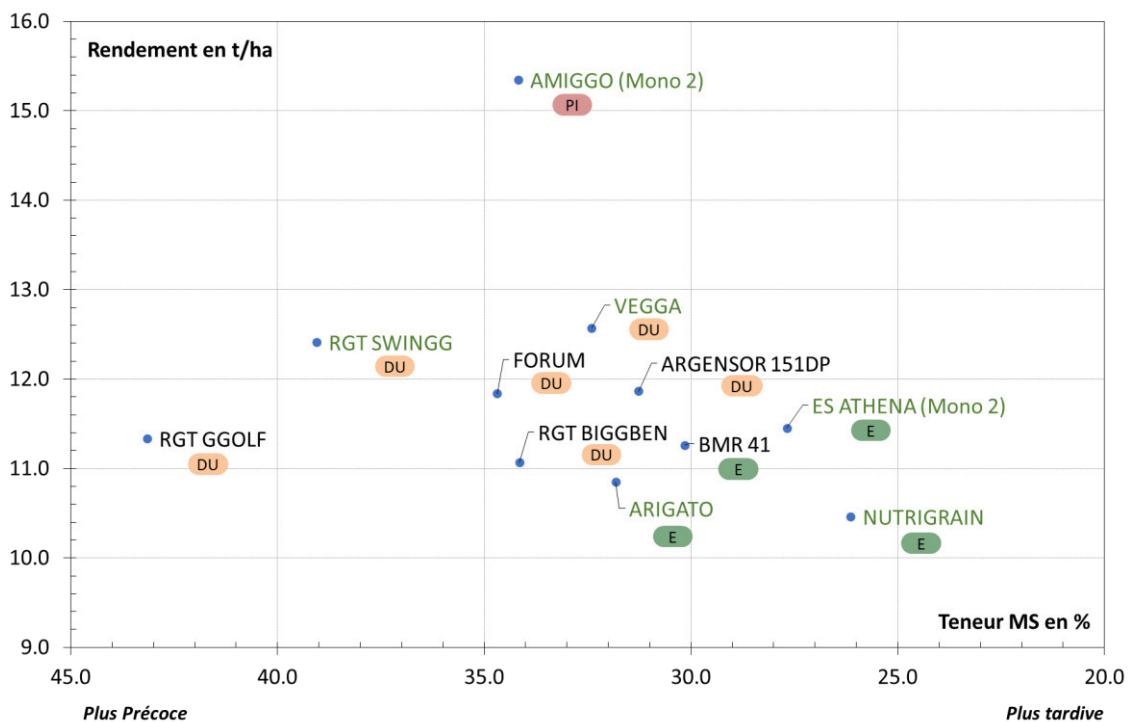
Profil de valeur énergétique en glucides solubles et amidon



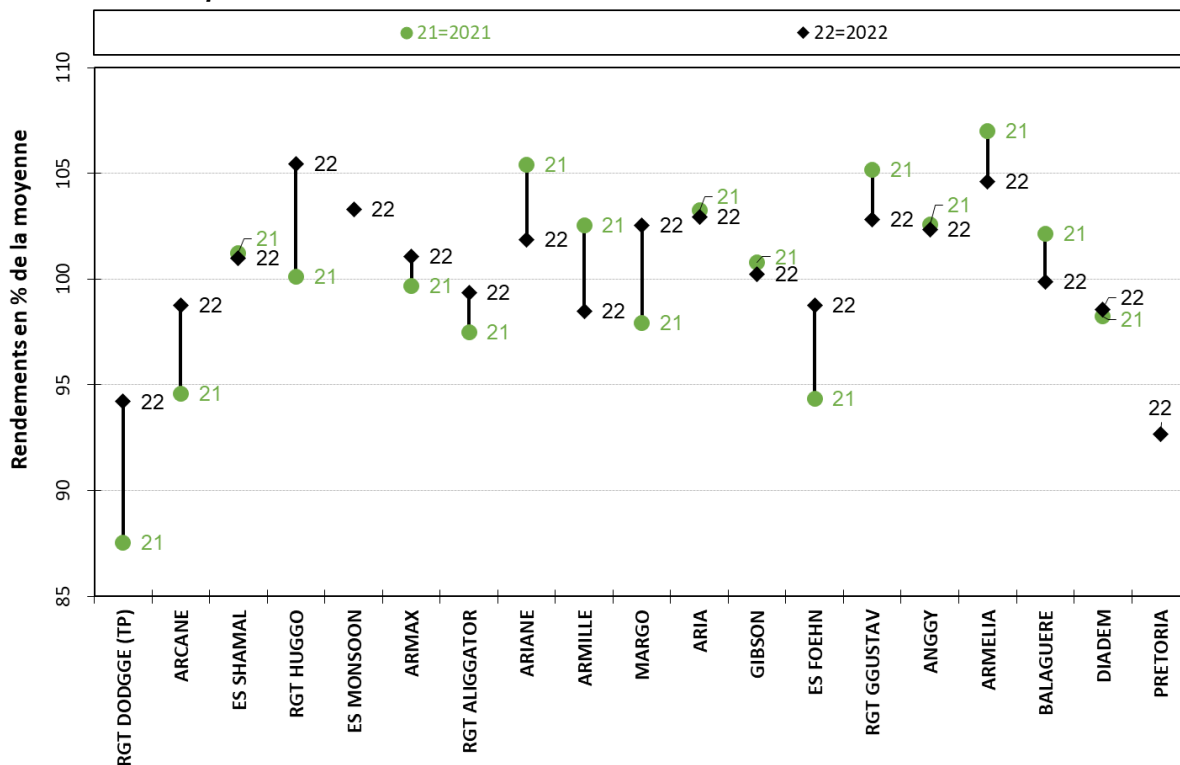
Teneur en MAT et rendement



Rendement et précocité – résultats 2022



Les rendements pluriannuels



Groupe 2 : variétés demi-tardives à très tardives et de plus grande taille

| VARIETES Sorgho Monocoupe Monocoupe 2 | Valeur d'usage ⁽¹⁾ | Densité levée | Vigueur | Hauteur plante | Date épiaison | Verse à maturité 1 = peu versé, 10 = versé à 100% | % MS | Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais | | | | Valeur énergétique et ses composantes | | | | | Rendement en t/ha | | |
|--|-------------------------------|---------------|--------------------------|----------------|---------------|---|----------------|--|--------------------|--------------------|------|---------------------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------------------|---------------------|-------------------|------|------|
| | | 1000 / ha | 5 = faible, 9 = bonne | en cm | | | Plante entière | Rendements | | | E.T. | UFL/Kg de MS | Digestibilité MS Aufrère | Teneurs en amidon en % | Teneurs en sucres solubles en % | Teneurs en MAT en % | Rdt | ET | |
| | | 2022 | 2022 | 2022 | 2022 | 2022 | 2022 | 2020 | 2021 | 2022 | 2022 | 2022 | 2022 | 2022 | 2022 | 2022 | 2022 | 2022 | 2022 |
| Variétés de référence | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AMIGGO | PI | 152.4 | - | 315.0 | 30/07 | 2.3 | 35.7 | 103.3 | 107.0 | 114.6 | 10.1 | 0.68 | 47.4 | 7.6 | 13.0 | 6.4 | 17.0 | 1.5 | |
| ES ATHENA | E | 119.3 | - | 230.6 | 22/07 | 1.7 | 30.0 | 91.8 | 87.2 | 95.5 | 11.6 | 0.98 | 63.4 | 12.5 | 26.5 | 7.8 | 14.2 | 1.7 | |
| SUCRO506 | DU | 125.7 | - | 290.7 | 31/07 | 2.2 | 27.8 | 108.7 | 114.9 | 108.1 | 5.5 | 0.77 | 51.6 | 4.9 | 15.6 | 6.9 | 16.0 | 0.8 | |
| EMERAUDE | DU | 126.1 | - | 273.6 | 30/07 | 2.1 | 28.3 | 98.6 | 92.2 | 107.0 | 9.1 | 0.93 | 59.9 | 7.5 | 21.6 | 6.8 | 15.9 | 1.3 | |
| NUTRIGRAIN (Mono 1) | E | 141.4 | - | 175.9 | 03/08 | 1.3 | 26.7 | - | - | 79.1 | 6.4 | 1.00 | 64.8 | 8.8 | 16.4 | 8.1 | 11.7 | 0.9 | |
| Autres | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| STYX | PI | 113.5 | - | 293.4 | 25/07 | 1.3 | 35.0 | 103.6 | 107.3 | 96.9 | 7.7 | 0.74 | 51.7 | 13.9 | 9.8 | 7.4 | 14.4 | 1.1 | |
| ES HYPERION | E | 139.2 | - | 228.9 | 22/07 | 1.3 | 30.3 | - | - | 92.2 | 4.4 | 0.96 | 63.1 | 14.1 | 21.0 | 7.6 | 13.7 | 0.7 | |
| Variétés de 2ème année de Post-Inscription (PI) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| JOGGY | PI | 117.2 | - | 330.5 | 11/08 | 1.7 | 27.6 | 109.2 | 115.4 | 115.1 | 11.1 | 0.67 | 45.5 | 0.7 | 15.8 | 6.4 | 17.1 | 1.6 | |
| GIGANT | DU | 125.1 | - | 290.1 | 10/08 | 2.4 | 25.4 | 106.6 | 106.4 | 110.0 | 6.0 | 0.78 | 51.5 | 2.9 | 18.8 | 6.7 | 16.3 | 0.9 | |
| Variétés de 1ère année de Post-Inscription (PI) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KWS JUNO | PI | 124.2 | - | 290.6 | 18/07 | 2.5 | 35.4 | - | 107.2 | 103.7 | 16.9 | 0.71 | 49.9 | 11.9 | 10.5 | 6.8 | 15.4 | 2.5 | |
| KWS FENIXUS | DU | 146.0 | - | 228.4 | 24/07 | 1.2 | 34.5 | - | 92.9 | 91.7 | 9.4 | 0.80 | 55.7 | 16.1 | 8.8 | 8.5 | 13.6 | 1.4 | |
| IRIS | E | 137.8 | - | 187.0 | 23/07 | 1.7 | 30.2 | 73.9 | 74.4 | 75.1 | 4.9 | 1.03 | 67.5 | 17.2 | 12.9 | 8.8 | 11.1 | 0.7 | |
| RUTILE | DU | 139.3 | - | 264.9 | 05/08 | 1.8 | 26.2 | 104.2 | 95.2 | 110.8 | 14.4 | 0.88 | 56.9 | 5.2 | 25.7 | 6.8 | 16.4 | 2.1 | |
| Référence | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Moyenne des essais | - | 131.3 | di | 261.5 | 29/07 | 1.8 | 30.2 | 100 = 14.2 t/ha | 100 = 18.5 t/ha | 100 = 14.8 t/ha | | 0.84 | 56.1 | 9.5 | 16.6 | 7.3 | 14.8 t/ha | | |
| Nombre d'essais | - | 5 | di | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | | | | 5 | | | 5 | | |
| Analyse statistique P.P.E.S. | - | 13.2 | - | 22.1 | 5.1 | 1.2 | 2.8 | 15.0% | 12.8% | 14.0% | | 0.06 | 3.5 | 5.4 | 4.9 | 0.9 | 2.1 | | |

⁽¹⁾ Classification de valeur d'usage basée sur les valeurs énergétiques avec E = Ensilage ; DU = Double Usage ; PI = Utilisation Principalement Industrielle.

(*) : en cours de caractérisation

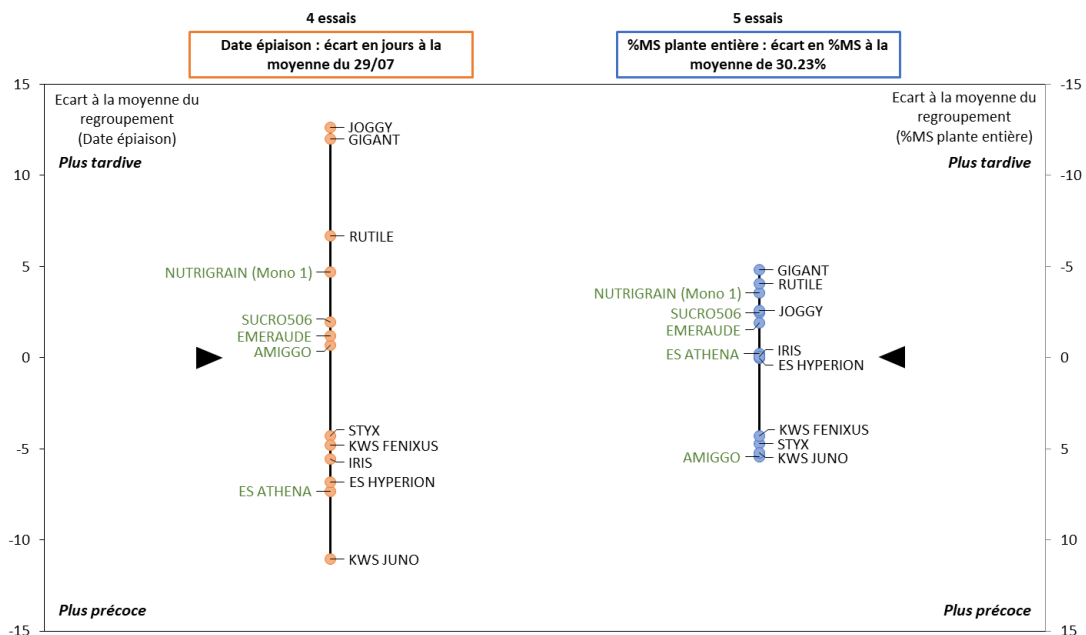
di : données insuffisantes pour effectuer une synthèse.

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

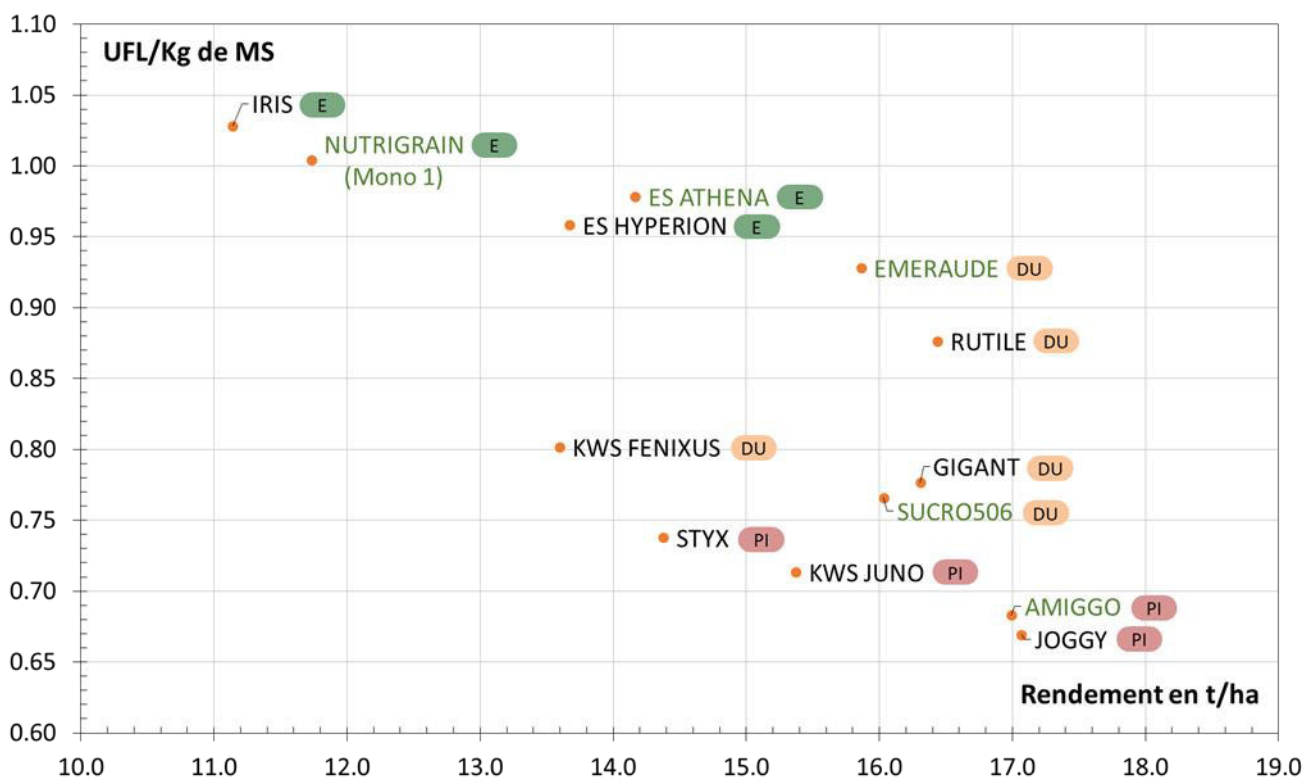
Précocité des variétés

Sorgho plante entière (ensilage et biomasse), Monocoupe 2

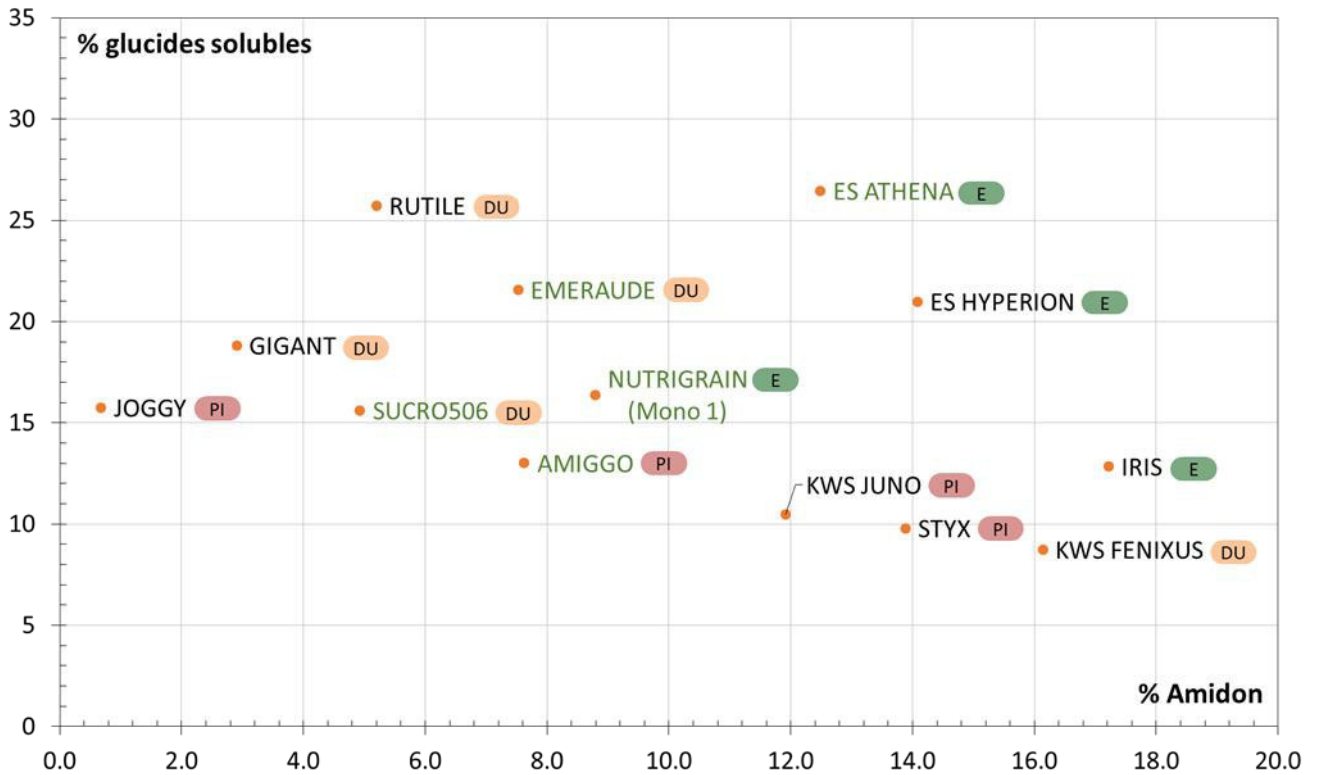
Comparaison de précocité



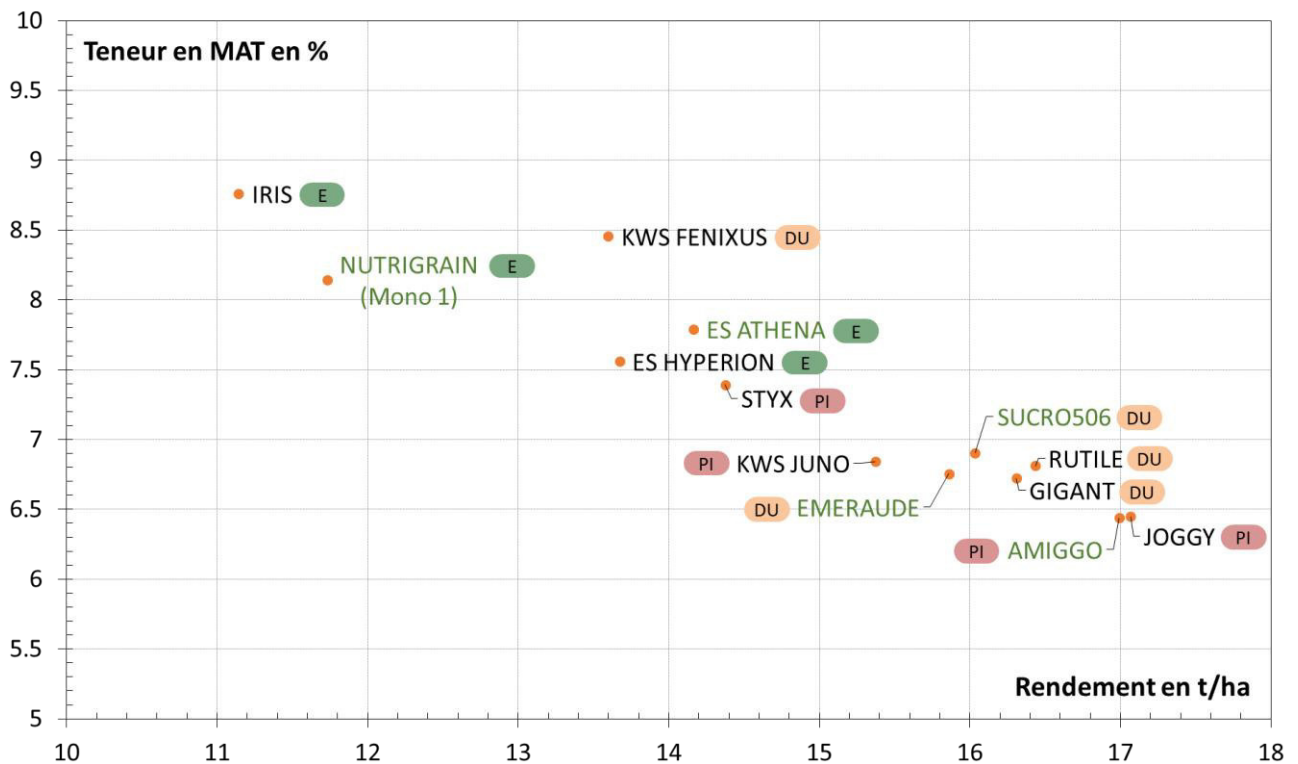
Valeur énergétique et rendement



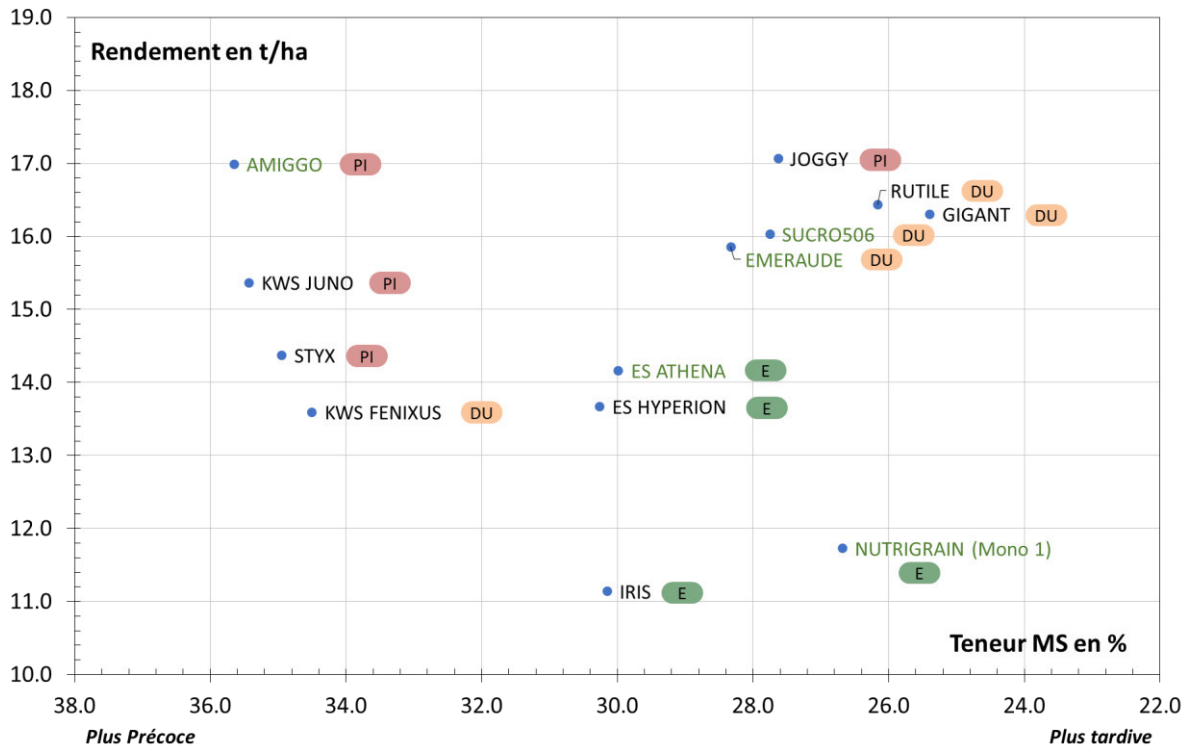
Profil de valeur énergétique en glucides solubles et amidon



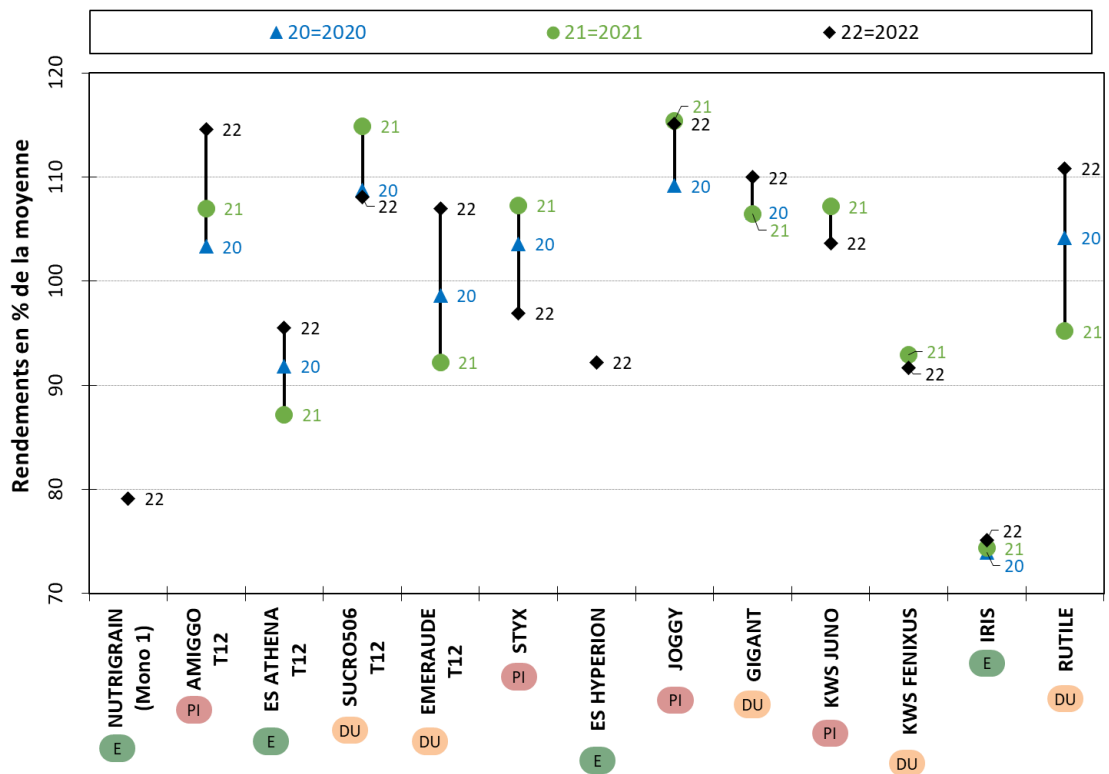
Teneur en MAT et rendement



Rendement et précocité – résultats 2022



Les rendements pluriannuels



Synthèse pluriannuelle actualisée des différentes caractéristiques des variétés de sorgho fourrager monocoupe, actualisation à l'issue de la Post-Inscription 2022

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

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

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

ORIGINE DES DONNEES

Les ajustements ont été effectués pour les différents critères étudiés à l'aide des données d'essais valables du réseau d'expérimentation mutualisé Arvalis-GEVES-UFS Sorgho :

- de Post-Inscription acquises au cours des années 2012 à 2022,
- des épreuves de VATE (Valeur agronomique, technologique et environnementale) du CTPS des années 2012 à 2022. Ces données fournies par le GEVES sont valorisées dans le cadre d'une convention sur la valorisation du continuum d'acquisition de références entre la pré et la post-Inscription.

- « Probatoire » des années 2012 à 2022. Ce réseau effectue des tests préalables sélectifs à l'introduction en Post-Inscription de variétés qui font l'objet d'intention de développement en France alors que les variétés ont été inscrites au catalogue européen suite à une inscription dans un autre pays qu'en France.

La prise en compte des résultats de chacun des essais valorisés repose sur les validations annuelles des données pour les différents caractères dans le cadre de commissions de validation des essais du CTPS.

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

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

moyennes des variétés expérimentées en Post-Inscription en 2022. Les résultats des estimations de notes de verse, de notes de vigueur au départ, et de hauteur de plantes sont quant à eux présentés dans leur unité d'origine. Les périodes d'expérimentation sont précisées pour chaque variété.

| Caractères | Expression des résultats | Echelle et sens de lecture |
|--|---|--|
| Rendement | En % de la moyenne des variétés expérimentées en post-inscription en 2022 dans le groupe de précocité considéré | Un pourcentage élevé correspond à un rendement supérieur à la moyenne des variétés testées en Post-Inscription en 2022. |
| Précocité à la récolte : • teneurs en matière sèche (MS) de la plante entière en sorgho fourrager monocoupe | Écart en points de teneur en MS avec la moyenne de la liste des variétés expérimentées en Post-Inscription en 2022 dans le groupe de précocité considéré | Une valeur positive signifie que la variété est plus précoce en sorgho fourrage |
| Verse à maturité | Note moyenne ajustée de verse dans une échelle de 1 à 9. | Verse observée à maturité, juste avant la récolte. 1 = très bonne résistance à la verse et 9 = mauvaise résistance à la verse. |
| Valeur énergétique : UFL | En % de la moyenne des variétés expérimentées dans la liste des variétés expérimentées en Post-Inscription en 2022 dans le groupe de précocité considéré | Un pourcentage élevé correspond à une concentration en UFL supérieure à la moyenne des variétés testées en 2022 |
| Précocité à l'épiaison estimée en nombre de jours | Écart en nombre de jours de la date d'épiaison avec la moyenne de la liste des variétés expérimentées en Post-Inscription en 2022 dans le groupe de précocité considéré | Un écart positif signifie que la variété est plus tardive à l'épiaison |
| Vigueur au départ | Note moyenne ajustée de vigueur au départ dans une échelle de 1 à 9. | 9 = très bonne vigueur, 1 = très mauvaise vigueur. |

LES METHODES D'AJUSTEMENTS STATISTIQUES

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

« années » et « essais » sont pris en compte en tant que facteurs à « effets aléatoires ». Le modèle prend en compte un effet « variétés » et un effet « essais ». Ces méthodes sont classiquement utilisées en routine pour estimer le progrès génétique réalisé sur différents caractères à partir de données d'essais historiques.

Bruno MARTIN, Agnès TREGUIER (ARVALIS)

Céline GELOT, Valérie UYTTEWAAL (GEVES)

Synthèse pluriannuelle des performances des variétés de sorgho fourrager, actualisation 2022

Variétés de sorgho fourrager monocoupe 1 expérimentées en Post-Inscription

| Variétés | Année d'inscription (1) | Représentant (2) | Valeur d'usage (3) | Période d'expérimentation | Note de vigueur au départ (4) | Hauteur des plantées en cm (4) | Écart à l'épiaison en nombre de jours avec la moyenne* (5) | Rendement en % de la moyenne* (5) | Précocité à la récolte en écart de teneur en MS plante entière avec la moyenne* (5) | Note de verse (5) | UFL en % de la moyenne (5) | Digestibilité MS Aufrère (4) | Teneurs en amidon en % (4) | Teneurs en sucres solubles en % (4) | Teneurs en MAT en % (4) |
|-------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|---------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--|-----------------------------------|---|-------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|-------------------------|
| AMIGGO (mono2) | 2012 | RAGT Semences | PI | 2022-2022 | 7.1 | 310.9 | 7.6 | 125.1 | 1.0 | | 79.3 | 51.0 | 10.2 | 13.8 | 7.5 |
| ARGENSOR 151DP | IT-2013 | Catelin Logi Fert | DU | 2021-2022 | 5.8 | 178.4 | -1.3 | 101.7 | -1.5 | 3.1 | 93.5 | 61.0 | 23.8 | 8.9 | 8.3 |
| ARIGATO | 2017 | Semences de Provence | E | 2015-2022 | 6.9 | 196.7 | -0.4 | 94.6 | -1.2 | 1.8 | 110.6 | 68.2 | 19.6 | 13.1 | 8.7 |
| BMR 41 | 2021 | Barenbrug France SA | E | 2020-2022 | 6.7 | 204.0 | 4.3 | 96.8 | -3.2 | 1.8 | 107.4 | 66.0 | 14.6 | 15.2 | 7.9 |
| ES ATHENA (mono2) | 2015 | Caussade semences pro | E | 2015-2022 | 5.8 | 234.8 | 5.7 | 95.5 | -4.5 | 4.8 | 102.1 | 61.6 | 11.6 | 22.8 | 7.2 |
| FORUM | 2022 | Semences de France | DU | 2020-2022 | 6.8 | 165.7 | -4.5 | 98.6 | 1.5 | 1.3 | 100.4 | 64.7 | 24.7 | 9.8 | 8.5 |
| JASPE | 2019 | Semences de Provence | E | 2017-2020 | 7.0 | 192.7 | -5.5 | 107.9 | 0.6 | 1.4 | 104.8 | 66.6 | 25.2 | 12.3 | 7.9 |
| NUTRIGRAIN | 2017 | Barenbrug France SA | E | 2015-2022 | 5.4 | 163.4 | 7.2 | 88.2 | -5.3 | 1.3 | 108.1 | 66.2 | 13.9 | 14.9 | 8.5 |
| RGT BIGGBEN | 2020 | RAGT Semences | DU | 2018-2022 | 6.9 | 182.8 | -4.3 | 101.3 | 1.4 | 1.6 | 101.9 | 65.4 | 25.0 | 11.0 | 8.3 |
| RGT GGOLF | 2022 | RAGT Semences | DU | 2020-2022 | 7.6 | 158.5 | -6.8 | 93.7 | 8.2 | 1.3 | 98.8 | 64.3 | 27.7 | 6.8 | 9.0 |
| RGT SWINGG | 2017 | RAGT Semences | DU | 2015-2022 | 7.2 | 184.7 | -6.1 | 101.8 | 5.2 | 2.0 | 97.6 | 63.3 | 25.0 | 7.5 | 8.6 |
| VEGGA | 2012 | RAGT Semences | DU | 2012-2022 | 6.7 | 186.3 | -1.4 | 102.7 | -1.6 | 2.6 | 100.2 | 64.9 | 23.2 | 11.1 | 8.4 |

Moyenne* = moyenne des variétés expérimentées en post-inscription en 2022 (indiquées en bleu)

mono2 = Sorgho fourrager monocoupe 2 (de grande taille et globalement demi-tarif à très tardif)

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

Synthèse pluriannuelle des performances des variétés de sorgho fourrager, actualisation 2022

Variétés de sorgho fourrager monocoupe 2 expérimentées en Post-Inscription

| Variétés | Année d'inscription (1) | Représentant (2) | Valeur d'usage (3) | Sensible à photopériode (photop) ou pollen stérile (ps) | Période d'expérimentation | Note de vigueur au départ (4) | Hauteur des plantes en cm (4) | Ecart à l'épiaison en nombre de jours avec la moyenne* (5) | Rendement en % de la moyenne* (5) | Précocité à la récolte en écart de teneur en MS plante entière avec la moyenne* (5) | Note de verse (5) | UFL en % de la moyenne (5) | Digestibilité MS Aufrère (4) | Teneurs en amidon en % (4) | Teneurs en sucres solubles en % (4) | Teneurs en MAT en % (4) |
|--------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|---|---------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--|-----------------------------------|---|-------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|-------------------------|
| AMIGGO | 2012 | RAGT Semences | PI | | 2012-2022 | 7.8 | 344.3 | 2.1 | 112.9 | 4.5 | 2.8 | 82.5 | 46.9 | 5.7 | 14.1 | 6.3 |
| EMERAUDE | 2019 | Semences de Provence | DU | | 2017-2022 | 6.4 | 284.5 | 1.5 | 102.3 | -2.8 | 3.0 | 111.1 | 59.4 | 7.7 | 22.8 | 6.3 |
| ES ATHENA | 2015 | Caussade semences pro | E | | 2013-2022 | 4.8 | 252.4 | -4.2 | 91.1 | -2.0 | 3.1 | 117.7 | 63.2 | 11.7 | 26.4 | 7.4 |
| ES HYPERION | 2017 | Lidea | E | ps | 2014-2022 | 6.4 | 248.2 | -5.0 | 94.8 | -0.9 | 2.1 | 113.1 | 61.8 | 13.3 | 20.9 | 7.2 |
| GIGANT | HU-2013 | Barenbrug France SA | DU | | 2020-2022 | 7.2 | 300.5 | 7.0 | 109.2 | -4.4 | 3.2 | 93.7 | 51.4 | 3.1 | 19.8 | 6.4 |
| IRIS | 2022 | Semences de Provence | E | | 2020-2022 | 6.4 | 204.2 | -1.4 | 76.8 | -1.7 | 2.7 | 123.9 | 67.1 | 15.2 | 15.2 | 8.0 |
| JOGGY | DE-2014 | Semences de France | PI | | 2020-2022 | 7.5 | 343.1 | 7.4 | 114.7 | -0.3 | 2.1 | 81.3 | 45.7 | 1.9 | 15.9 | 6.4 |
| KWS FENIXUS | PT-2017 | KWS Momont | DU | | 2021-2022 | 7.7 | 257.9 | -3.9 | 93.8 | 4.5 | 1.8 | 94.8 | 54.3 | 14.9 | 10.4 | 7.8 |
| KWS JUNO | PT-2016 | KWS Momont | PI | | 2021-2022 | 8.3 | 322.1 | -9.5 | 107.1 | 5.8 | 2.8 | 83.8 | 48.2 | 9.3 | 12.5 | 6.2 |
| NUTRIGRAIN (mono1) | 2017 | Barenbrug France SA | E | | 2022-2022 | | 194.3 | 5.0 | 80.1 | -4.1 | 1.9 | 120.3 | 64.2 | 7.8 | 17.5 | 7.7 |
| NUTRITOP STAR | IT-2014 | Alta Seeds | E | photop | 2015-2020 | 6.4 | 261.7 | | 89.3 | -9.7 | 2.3 | 111.9 | 60.1 | 0.7 | 17.8 | 7.0 |
| RUTILE | 2022 | Semences de Provence | DU | | 2020-2022 | 7.0 | 273.8 | 1.8 | 104.7 | -4.2 | 3.0 | 105.6 | 57.3 | 6.1 | 24.2 | 6.5 |
| SAPHIR | 2020 | Semences de Provence | E | | 2018-2021 | 7.2 | 250.6 | 9.0 | 91.8 | -4.9 | 2.3 | 119.9 | 62.8 | 2.2 | 21.1 | 6.8 |
| STYX | PT-2017 | LIDEA | PI | | 2017-2022 | 7.5 | 324.9 | -3.2 | 105.0 | 4.1 | 1.9 | 85.2 | 49.2 | 10.2 | 11.6 | 6.7 |
| SUCRO 506 | IT-2009 | Semences de Provence | DU | | 2012-2022 | 8.0 | 305.6 | 4.2 | 112.2 | -2.8 | 2.6 | 92.7 | 51.2 | 3.3 | 18.5 | 6.7 |

Moyenne* = moyenne des variétés expérimentées en post-inscription en 2022 (indiquées en bleu)
 mono1 = Sorgho fourrager monocoupe 1 (de moyenne taille et globalement précoce à demi-tardif)
 Source des essais : CTPS et Post-Inscription (ARVALIS, GEVES et UFS SORGHO)

Légendes des tableaux de synthèses annuelles et pluriannuelles sorgho fourrager

- (1) Année d'inscription au catalogue officiel français.
 En cas d'inscription au catalogue Européen, figure le sigle du pays d'inscription.
 D-2014 signifie que la variété a été inscrite en Allemagne en 2014.
- (2) Etablissement de semences qui représente la variété en France
- (3) Classification de valeur d'usage basée sur les valeurs énergétique à la récolte
 E = Ensilage
 DU = Double Usage
 PI = Utilisation Principalement Industrielle

Couleurs et symboles des critères

| (4) | Vigueur au départ | Hauteur | Composantes de la valeur énergétique (digestibilité MS Aufrère, teneurs en amidon, teneurs en sucres solubles) | Teneurs en MAT |
|-----|-------------------|---------|--|----------------|
| | bien | Haute | Elevé | Elevé |
| | dans la moyenne | Moyenne | Moyen | Moyen |
| | faible | Courte | Faible | Faible |

| (5) | Rendement | UFL | Précocité à l'épiaison | Précocité à la récolte | Verse |
|-----|--|-----|---------------------------|---------------------------|--------------|
| | bien ($\geq 103\%$) | | précoce au sein du groupe | précoce au sein du groupe | faible |
| | assez bien ($101\% \leq X < 103\%$) | | | | assez faible |
| | dans la moyenne ($99\% \leq X < 101\%$) | | dans la moyenne | dans la moyenne | moyenne |
| | inférieure à la moyenne ($96\% \leq X < 99\%$) | | | | assez élevée |
| | faible ($< 96\%$) | | tardif au sein du groupe | tardif au sein du groupe | élevée |

Conduite de la culture

IMPLANTATION (DATE ET DENSITE DE SEMIS)

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

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

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

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

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

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

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

Recommandations de densité de semis en milliers de graines par hectare

Sorgho grain :

| Groupe de Précocité | Mode de culture | Objectif de peuplement (plantes /ha) | Densité de semis recommandée (graines/ha) | |
|---------------------|---|--------------------------------------|---|---|
| | | | Bonnes conditions de levée (20% de perte) | Conditions de levée plus défavorables |
| Septentrional | Sols moyennement profonds et culture en sec | 260 à 300 000 | 315 à 360 000 | Majorer de 10% si les conditions de semis sont difficiles (semis sur sols très motteux, conditions climatiques défavorables...) |
| | Sols profonds et/ou cultures irriguées | 300 à 350 000 | 360 à 420 000 | |
| Méridional | Sols moyennement profonds et culture en sec | 200 à 260 000 | 240 à 315 000 | |
| | Sols profonds et/ou cultures irriguées | 240 à 300 000 | 290 à 360 000 | |

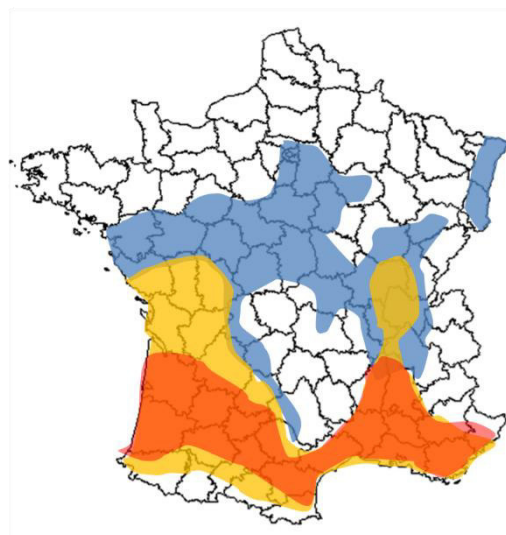
Sorgho fourrager mono coupe :

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

Périodes de semis recommandées

| Date de semis | |
|---------------------|---|
| Zone septentrionale | 1 ^{ère} à 2 ^{ème} décade de mai |
| Zone intermédiaire | A partir de début mai |
| Zone méridionale | A partir du 20 avril |

La qualité de l'implantation, avec l'objectif d'une levée rapide et régulière, va également faciliter la gestion du désherbage.



LE DESHERBAGE

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.

Evolutions réglementaires :

Pour la campagne 2023, BASF recommande une dose maximale de *dmta-p* à 864 g/ha/an, ce qui est déjà le cas sur sorgho avec Isard homologué à 1.2 l/ha et Dakota-P à 4 l/ha, et de limiter pour les Aires d'Alimentation de Captage à 1152 g/ha sur 2 ans avec 864 g au maximum/ha/an, ce qui correspond à Isard 0.8 l max/ha/an ou Isard 1.2 l/ha tous les 2 ans.

La dose maximale de *s-métolachlore* est plafonnée à 1000 g/ha/an pour les cultures de printemps dont le sorgho ce qui correspond pour Mercantor Gold à 1.04 l/ha et Dual Gold Safeneur à 1.09 l/ha. En outre, une ZNT de 20 m avec DVP de 5m s'applique à l'ensemble des produits contenant du *s-métolachlore*, en bordure des points et cours d'eau. La ZNT pourra être réduite à 5 m (dont DVP 5m) avec l'emploi de buses homologuées anti-dérive (voir BO du Ministère de l'Agriculture). Enfin, l'utilisation des herbicides contenant du *s-métolachlore* est interdite sur toute parcelle drainée pendant la période d'écoulement des drains.

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 particulier les antigaminées racinaires utilisés sur sols filtrants. S'il est envisagé de recourir à un désherbage mécanique précoce (herse étrille par exemple), une profondeur de 4-5 cm sera préférable pour limiter les pertes de pieds.

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.

Il persiste 2 recommandations dans le cadre des bonnes pratiques d'utilisation durable du *s-métolachlore* :

- une non-utilisation en Aire d'Alimentation de Captage et zone sensible
- un positionnement de préférence en post-levée précoce (ce qui est déjà le cas pour la culture de sorgho pour des raisons de sélectivité, hors semences traitées Concep C) ou localisé sur le rang

Bien que ces recommandations soient à l'initiative des firmes et n'aient à ce jour aucune obligation légale, il n'en demeure pas moins vrai que la durabilité du désherbage, notamment la gestion des graminées avec des produits racinaires, doit passer par un raisonnement plus fin du choix des produits et de leurs doses d'emploi.

En outre, des semences de sorgho traitées Concep C peuvent être présentes sur le marché pour la campagne 2023. Ce pelliculage de la graine confère à la semence une protection sélective vis-à-vis d'une application de *s-métolachlore* dès le semis du sorgho.

Différentes stratégies possibles

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

Pour des informations plus complètes sur les herbicides, consulter le dépliant Lutte contre les adventices, les ravageurs et les maladies -Edition 2023.

Herbicides et positionnement

Les époques de traitement

L'application de **post-semis pré-levée** est possible avec la mise à disposition d'Alcance Sync Tec (FMC) et de Calliprime_Xtra (Syngenta Agro, herbicide à base de mésotrione). Ces herbicides utilisés en pré-levée du sorgho uniquement permettront notamment de retarder et de regrouper la levée des graminées estivales et ainsi de faciliter le positionnement des herbicides racinaires de type chloroacétamides à partir de 3 feuilles dans des conditions optimales d'efficacité, en particulier sur des graminées non levées ou très jeunes.

La post-levée précoce au stade 3 feuilles 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. L'humidité superficielle du sol au moment du traitement et dans les jours qui suivent est primordiale pour la réussite du désherbage notamment pour les herbicides à pénétration racinaire.

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

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

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

Lutte contre les adventices - 2023

| Post-semis pré-levée | Post-levée antigraminées + anticotylédones (à partir de 3 feuilles) | Post-levée anticotylédones |
|--|---|---|
| semis | levée | 3 feuilles |
| Herse étrille | Herse étrille | BINAGE(S) |
| AG + AD | AG + AD | AD |
| <input checked="" type="checkbox"/> Herbicides à pénétration racinaire et action par contact clomazone+pendiméthaline (CS) ALCANCE SYNC TEC 2.5 l/ha | <input checked="" type="checkbox"/> Herbicides à pénétration racinaire et action par contact dmta-p (EC) ISARD / SPECTRUM 1.2 l/ha dmta-p + pendiméthaline (EC) DAKOTA-P / BELOGA-P / WING-P 4 l/ha péthoxamide (EC) JUAN, SUCCESSOR 600 2 l/ha s-métolachlore (EC) MERCANTOR G/ELINA/LECAR ; AMPLITEC/PARBEL ; DELUGE960EC/ATOL ; S-METOLASTAR/ANCOR G 1.04 l/ha s-métolachlore+bénoxacor (EC) DUAL GS / ALISEO GS ; GRAMINASTAR P / OSLOO P ; INFINOR S / DEFLEXO S 1.09 l/ha pendiméthaline (SC) PROWL 400 / BAROUD SC 3 l/ha pendiméthaline (CS) ATIC AQUA 2.6 l/ha | <input checked="" type="checkbox"/> Herbicides à pénétration foliaire et action systémique tritosulfuron (WG) BIATHLON 0.07 kg/ha prosulfuron+dicamba (WG) CASPER 0.3 kg/ha tritosulfuron+dicamba (WG) PREDOMIN / MIDWEST 0.2 kg/ha tritosulfuron+dicamba (WG) CONQUERANT/ ARRAT DF 0.3 kg/ha clopyralid (SL) LONTREL 100 1.25 l/ha clopyralid(SG) LONTREL SG / RUBY / TRITON SG 0.174 kg/ha fluroxypyr (EC) STARANE 200 / TOMIGAN 200 1 l/ha |
| <input checked="" type="checkbox"/> Herbicides à pénétration racinaire et foliaire et action systémique mésotrione 480g/l SC CALLIPRIME_XTRA / LUMESTRA 480 0.2l/ha | <input checked="" type="checkbox"/> Herbicides à pénétration foliaire et action systémique mésotrione 100 g/l (SC) STARSHIP 0.5 l/ha (2 applications) sulcotrione (SC) DECANO / RIKKI / SULCOTRINA / VENEUR 0.5 l/ha pénoxsulame (OD) BOA 0.8 l/ha | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Herbicides à pénétration foliaire et action par contact bentazone (SG) BASAGRAN SG / ADAGIO 1.1 kg/ha (SL) BENTA 480 SL 2.5 l/ha pyridate (EC) ONYX / YURI UP 0.5 l/ha (2 applications) | |

Une culture adaptée au désherbage mécanique

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

l'aveugle ») en ayant pris soin de semer un peu plus profondément (5 cm recommandés).

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



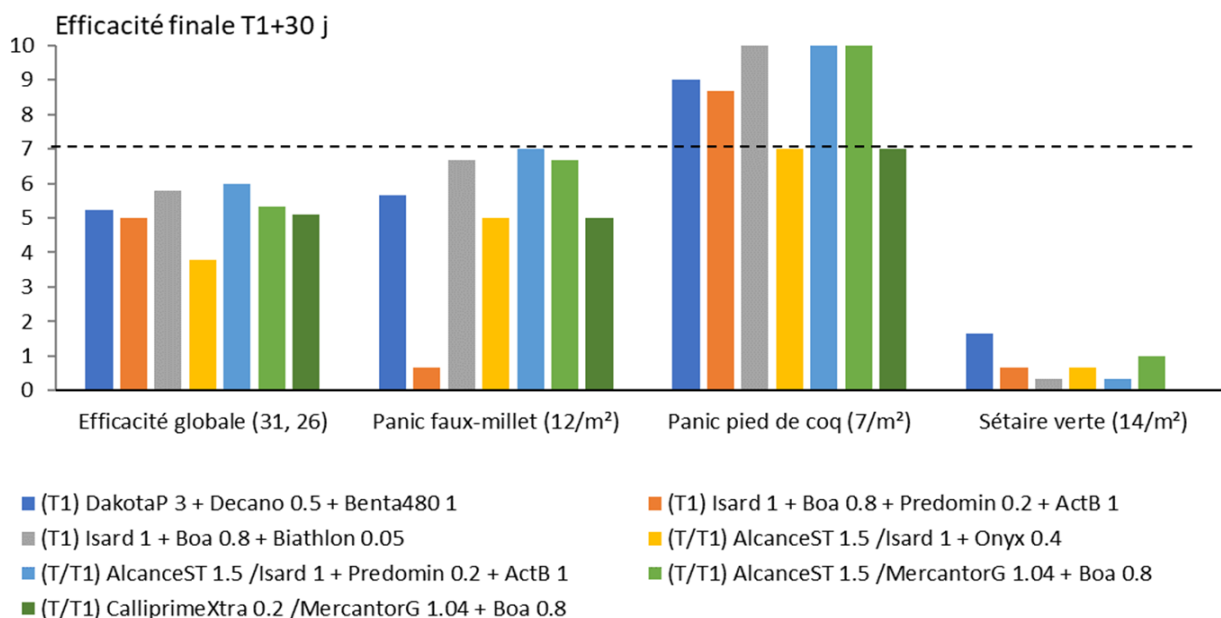
Résultats essais 2023

Lors de la campagne 2023, trois essais ont été réalisés avec le concours des équipes régionales d'Arvalis (départements 31, 26, 17).

L'objectif de ce réseau d'essais était d'évaluer l'efficacité de stratégies de désherbage mettant en œuvre une intervention de post-semis pré-levée (T) et/ ou une intervention en post-levée précoce à 3 feuilles du sorgho (T1).

La flore de ces essais se compose de dicotylédones annuelles : Morelle noire, Chénopode blanc, Mercuriale annuelle et de graminées sur 2 essais (31, 26) : Panics pied de coq et faux-millet, Sétaire verte.

Les applications ont globalement bénéficié de conditions plutôt favorables à l'efficacité des herbicides sauf pour les herbicides racinaires à Etoile sur Rhône (26) et à Villefranche du Lauragais pour les applications en post-levée avec des conditions sèches.



L'efficacité globale est une notation faite sur l'ensemble de la flore de l'essai et elle correspond à la satisfaction du désherbage qui est considéré satisfaisant à partir de la note 7.

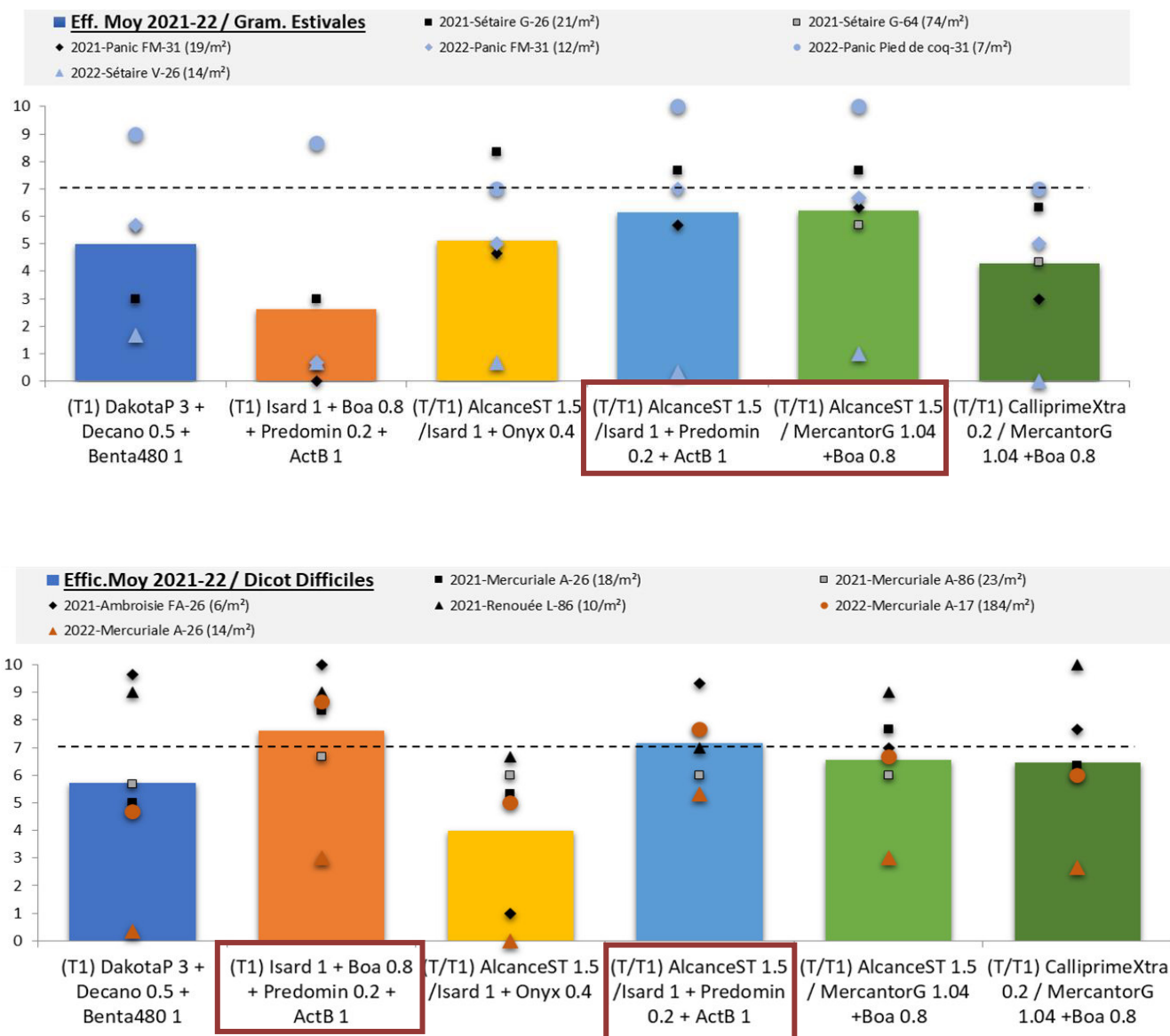
Pour les graminées estivales notées dans ces essais, le contrôle du Panic pied de coq est satisfaisant pour toutes

les modalités, en revanche c'est plus compliqué pour le Panic faux-millet, même si certaines modalités sont justes acceptables.

Pour la Sétaire verte présente à Etoile sur Rhône (26), les conditions difficiles et sèches de l'année n'ont pas permis aux herbicides d'être efficaces.

En regroupant les modalités présentes en 2021 et 2022, nous confirmons l'intérêt de faire une pré-levée avec Alcance Sync Tec à 1.5 l/ha pour la gestion des graminées estivales.

Pour les dicotylédones difficiles présentes en 2021 et 2022, les modalités 'Isard 1 l/ha + Boa 0.8 l/ha + Predomin 0.2 kg/ha + ActB' en post levée et 'Alcance St 1.5 suivi de Isard 1 + Predomin 0.2 kg/ha+ ActB' apportent satisfaction un mois après l'application de post-levée et dans les conditions de ces essais.



FERTILISATION N, P ET K

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Azote

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

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

Estimer les besoins en azote de la culture

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

$$\text{Besoins en azote de la culture} = \text{objectif de rendement} \times \text{besoin unitaire}$$

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

| Type de production | Potentiel de production | Besoin unitaire (kg N/unité de production) |
|---------------------------|-------------------------|--|
| Sorgho grain | < 50 q/ha | 2,9 |
| | 50 – 80 q/ha | 2.5 |
| | 80 – 100 q/ha | 2,3 |
| | > 100 q/ha | 2,1 |
| Sorgho fourrage monocoupe | < 10 T MS/ha | 16 |
| | 10 – 15 T MS/ha | 14 |
| | > 15 T MS/ha | 12.5 |

Estimer les fournitures totales d'azote

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

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

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

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

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

Calculer les effets directs des apports organiques récents

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

Réaliser l'apport principal entre 4 et 10 feuilles

L'objectif est d'apporter l'azote au bon moment afin de suivre au plus près les besoins de la culture au cours de sa croissance. Les besoins en azote du sorgho

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

Attention aux pertes par volatilisation

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

Stade et forme

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

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

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

Phosphore et Potassium

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

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

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

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

■ Préconisations P et K

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

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

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

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

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

L'IRRIGATION

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

Les périodes 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.

Comment irriguer ?

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

Sorgho non prioritaire

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

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 bénéfique si l'on veut régulariser les rendements et atteindre le potentiel des variétés.

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.

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

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

Sorgho prioritaire

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

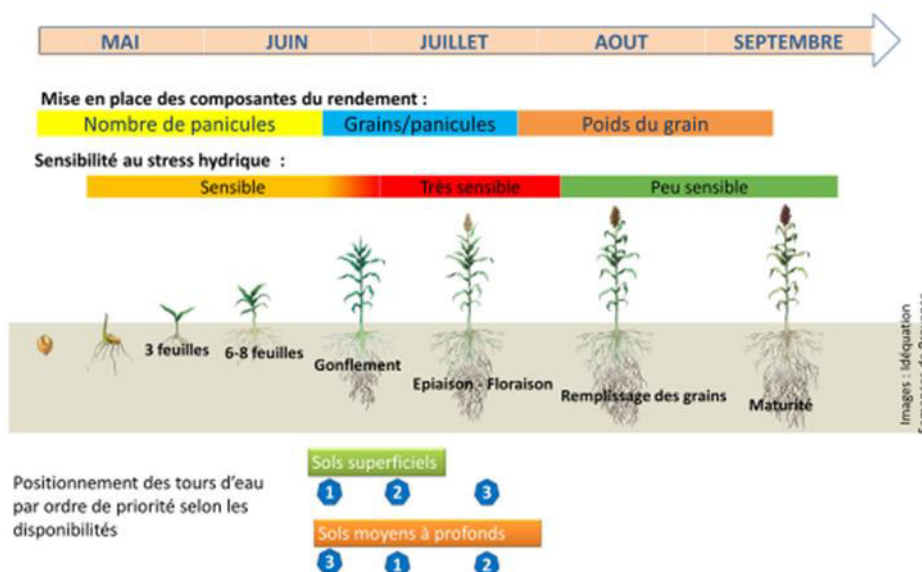
La stratégie sera la suivante :

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

Apporter 35 mm tous les 10 à 12 jours ou 40mm 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 : pluie (mm)/4 = nombre de jours

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





3, rue Joseph et Marie Hackin - 75116 PARIS
www.arvalis.fr

Membre de :



Partenaire technique ACTIA

