

LES RÉSULTATS ET PRÉCONISATIONS DE VOS INSTITUTS TECHNIQUES

MAÏS ET TOURNESOL

ESSAIS VARIÉTÉS 2021 ET COMMENTAIRES TECHNIQUES

ÉDITION CENTRE, CENTRE-OUEST, VENDÉE, POITOU-CHARENTES

MAÏS

Préconisations régionalisées
Résultats détaillés des essais 2021
Les variétés de maïs en AB
Effet des couverts sur l'eau du sol
Désherbage *high tech*

TOURNESOL

Évaluation des variétés
Densité de peuplement
Préparation du semis
Lutte contre le mildiou
Analyse économique

SOMMAIRE

Maïs

Réseau de post-inscription Maïs : les résultats complets des variétés expérimentées en 2021.....p.4

Préconisations régionales : les résultats commentés des variétés de maïsp.8

Maïs grain en agriculture biologique : précisez votre choix variétal avec les résultats de la campagne 2021..... p.31

Teneur en eau des sols : quel est l'effet des couverts d'interculture ? p.34

Agroéquipements : qu'attendre du désherbage high tech ?..... p.38

Résultats 2021 des variétés de maïs grain

Bretagne, Normandie, Pays de la Loire et Centre : précoces p.17

Pays de la Loire, Vendée, Centre et Bassin Parisien : demi-précocesp.18

Centre, Centre-Ouest et Sud-Ouest : demi-précoces à demi-tardives p.20

Poitou-Charentes et Vendée : demi-tardives..... p.22

Charentes et Vendée : tardives p.24

Résultats 2021 des variétés de maïs fourrage

Bretagne et Pays de la Loire : précoces..... p.25

Ouest et Centre-Ouest : demi-précoces..... p.26

Centre-Ouest et Centre-Est : demi-précoces à demi-tardives..... p.28

Centre-Ouest, Sud et Centre-Est : demi-tardives..... p.30

Tournesol

Savoir s'adapter aux évolutions du contexte économique p.42

Les variétés évaluées par Terres Inovia en 2021..... p.46

Préparer le semis : une étape décisive p.51

Mildiou : de nouvelles recommandations pour 2022..... p.52

ISSN n° 2610-6027 - Dépôt légal à la parution - Réf: 22102

Ont contribué à la réalisation des articles :

Pour Arvalis : Sophie Gendre, Romain Tscheiller, Jean-Louis Moynier, Thibaud Deschamps, Caroline Desbourdes, Benjamin Perriot, Régis Doucet, Agnès Tréguier, Nathalie Mangel, Bruno Martin et les ingénieurs régionaux.

Pour Terres Inovia : Céline Motard, Quentin Lambert, Vincent Lecomte, Julien Charbonnaud, Louis-Marie Allard, Claire Martin-Monjaret, Matthieu Abella, Emmanuelle Mestries.

Photo de couverture : © Jean Weber - INRAE



Impression : Imprimerie Mordacq (62)
Rue de Constantinople 62120 Aire-sur-la-lys

Document imprimé par une entreprise Imprim'Vert

Imprimé sur du papier Perlen Value - 80 g/m²

Ville : Suisse - Perten - 798 km

Taux de fibres recyclées : 52%

Eutrophisation : PToT de 0,006 kg/tonne



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

« Vos données sont importantes »

En tant que professionnel(le) de l'agriculture, vous êtes inscrit(e) dans nos bases de données et recevez nos actualités : références, événements, promotions...

En conformité avec le RGPD, nous vous rappelons que si vous ne souhaitez plus recevoir de courriers, sms ou emails de notre part, vous pouvez en faire la demande à tout moment à cette adresse : contact@arvalis-infos.fr ou en écrivant à ARVALIS - Institut du végétal - Service communication - 91720 BOIGNEVILLE. Vous pouvez également consulter notre politique de confidentialité en pied de page de nos sites internet : www.arvalisinstitutduvegetal.fr et www.arvalis-infos.fr.

Le service communication ARVALIS.

RÉSEAU DE POST-INSCRIPTION MAÏS

LES RÉSULTATS COMPLETS DES VARIÉTÉS EXPÉRIMENTÉES EN 2021

Retrouvez, par région et par groupe de précocité, les résultats des nouvelles variétés de maïs grain et fourrage sur l'ensemble des caractères évalués en 2021 dans le réseau de post-inscription.



Le choix variétal est une première étape importante dans l'itinéraire technique d'une culture de maïs.

Chaque année, les variétés inscrites au catalogue officiel français et proposées par les obtenteurs sont évaluées dans le réseau d'essais de post-inscription⁽¹⁾. Classés par précocité et par grands types de milieux de production, les tableaux de résultats 2021 des pages suivantes rassemblent les informations disponibles et fiables sur tous les caractères de comparaison des variétés, à savoir :

- les caractères majeurs de décision, tels que la précocité à la récolte, les rendements et leurs régularités, les valeurs énergétiques des variétés de maïs fourrage, ainsi que leurs profils énergétiques ;
- les caractères dits « informatifs » qui, selon les régions et les parcelles, ont plus ou moins d'importance en fonction des facteurs limitants (vigueur au départ, précocité à la floraison, solidité des bas de tiges...).

NOUVEAUTÉ : la consultation des résultats sur www.varmais.fr (onglet « Résultats Post-Inscription ») permet de visualiser gratuitement l'ensemble des références sous la forme de tableaux interactifs et de représentations graphiques pour la prise en compte simultanée de différents critères et une meilleure appréciation de la valeur agronomique des variétés.

L'IMPORTANCE DE LA PRÉCOCITÉ

La précocité des variétés participe au rendement et à sa régularité, à la qualité de battage et au coût de séchage du grain. Exprimée en teneur en eau du grain ou en matière sèche plante entière à la récolte, elle intègre à la fois des effets de durée de cycle et de vitesse de dessiccation du grain. La durée de cycle correspond à la durée

(1) Le réseau d'évaluation variétale maïs de post-inscription est conduit par ARVALIS - Institut du végétal, en collaboration avec l'Union Française des Semenciers, et mobilise également plusieurs organismes départementaux de développement, des organismes économiques (coopératives et négociants) et des lycées agricoles.

d'élaboration du rendement entre le semis et la maturité physiologique (30 à 32 % d'humidité du grain). Une variété tardive à cycle plus long aura donc tendance à produire plus en situation peu limitante en température et en eau. Cet avantage ne s'extériorisera pas systématiquement en situation limitante.

En maïs fourrage, le choix de la précocité apporte de la souplesse dans les dates de récolte, l'implantation de la culture d'hiver suivante et la valorisation par les troupeaux. Une teneur en matière sèche à la récolte comprise entre 28 et 35 % maximise à la fois le rendement, la qualité de conservation, l'ingestibilité et une valeur énergétique avec un rapport amidon optimal.

LE RENDEMENT ET SA RÉGULARITÉ

Les différences de potentiel de rendement entre les variétés, pondérées par les précocités à la récolte, restent un critère de choix important. La régularité des résultats s'apprécie à l'aide des références des années antérieures, des comparaisons entre les régions et de la stabilité entre les essais de l'année.

D'autres caractères sont aussi à prendre en compte :

- **la tenue de tige** : elle a des conséquences sur l'élaboration du rendement, ainsi que sur la facilité et les temps de récolte ;

- **la qualité des tiges en fin de cycle** : elle est appréciée par des symptômes de tiges creuses d'origine physiologique ou pathologique - elle n'est pas toujours prédictive de tous les types de verse ;

- **la vigueur au départ** : elle n'est pas prédictive des performances à la récolte mais reste une information intéressante avec l'avancement des dates de semis et les risques de ravageurs en début de cycle ;

- **la tolérance aux maladies**, telles que l'helminthosporiose ou la fusariose des épis, est à considérer dans les zones à risque car elle participe à l'expression et à la régularité du rendement.

LA VALEUR ÉNERGÉTIQUE EN MAÏS FOURRAGE

Les différences de valeur énergétique entre les variétés, exprimées en Unité Fourragère Lait (UFL) traduisent l'aptitude à la transformation en lait des quantités de fourrage ingérées. En complément, les composantes de la valeur énergétique, notamment la digestibilité de la matière organique non-amidon (dMONa), la digestibilité des fibres constituées par les parois végétales (dNDF) et la proportion d'amidon dégradable, sont importants à prendre en compte en fonction des compositions prévisionnelles des rations des ruminants. ■

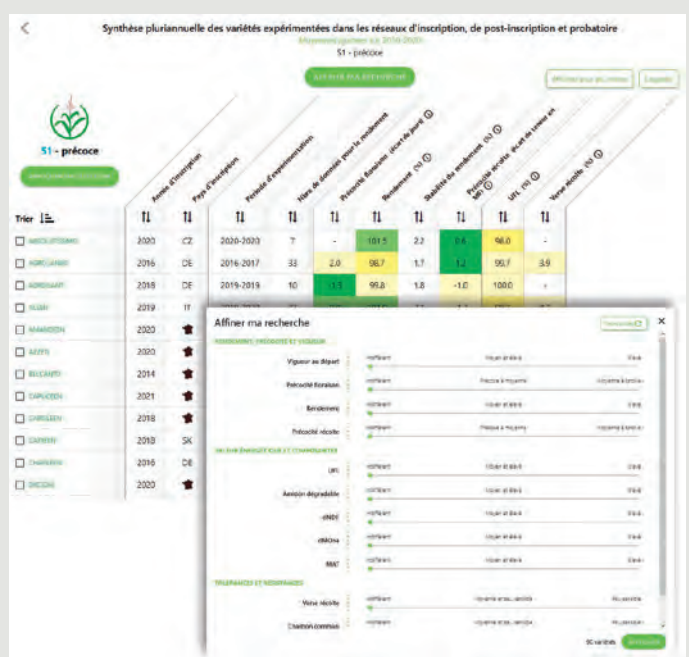


La référence de l'évaluation variétale

www.varmais.fr

CHOISISSEZ VOS VARIÉTÉS DE MAÏS SELON VOS CRITÈRES PRIORITAIRES SUR VARMAÏS

L'onglet « Choisir ma variété » affiche les variétés de maïs grain ou fourrage expérimentées dans les mêmes groupes de précocité. L'option « Affiner ma recherche » met à disposition des filtres pour l'ensemble des critères de caractérisation étudiés, afin de réduire la liste des variétés et de les comparer selon vos critères prioritaires.



Exemple de filtres appliqués sur les résultats des variétés précoces (S1) issu de Varmais

PRÉCONISATIONS RÉGIONALES

LES RÉSULTATS COMMENTÉS DES VARIÉTÉS DE MAÏS

Les ingénieurs régionaux d'Arvalis de la zone « Centre, Centre-Ouest, Vendée, Poitou-Charentes » vous présentent leurs recommandations pour le choix des variétés de maïs grain et fourrage en vue des semis 2022.

Le choix variétal est une première étape importante dans l'itinéraire technique d'une culture de maïs. Choisir une précocité adaptée au contexte et valoriser le progrès génétique sur les différents critères de choix des variétés sont deux clés de succès pour des cultures rentables. Pour faciliter le choix de vos variétés de maïs, Arvalis met à disposition l'ensemble des références issues du réseau de post-inscription 2021 dans cette édition (pages suivantes) et en temps réel sur www.varmais.fr, le nouveau site de référence de l'évaluation variétale.

Les préconisations variétales des ingénieurs régionaux d'Arvalis sont présentées dans les tableaux ci-après, par groupe de précocité de maïs grain et fourrage. Elles s'appuient sur des résultats fiables, issus des réseaux d'essais pluriannuels et représentatifs de la diversité régionale

d'inscription (CTPS/GEVES), de post-inscription (Arvalis et Section maïs et Sorgho de l'UFS) et probatoire à la post-inscription (Arvalis).

Les variétés classées comme « valeurs sûres » et « confirmées » ont été évaluées depuis au moins deux ou trois ans dans le réseau de post-inscription, en complément des épreuves antérieures d'inscription au catalogue officiel français ou probatoires. Elles ont montré une bonne régularité de performances sur l'ensemble des critères importants qui ont pu être évalués.

Les variétés « à essayer » ont fait l'objet d'une première année d'expérimentation dans le réseau de post-inscription. Elles se sont illustrées par de bons comportements en essais, mais leurs résultats méritent d'être consolidés par plusieurs années complémentaires d'expérimentation. ■

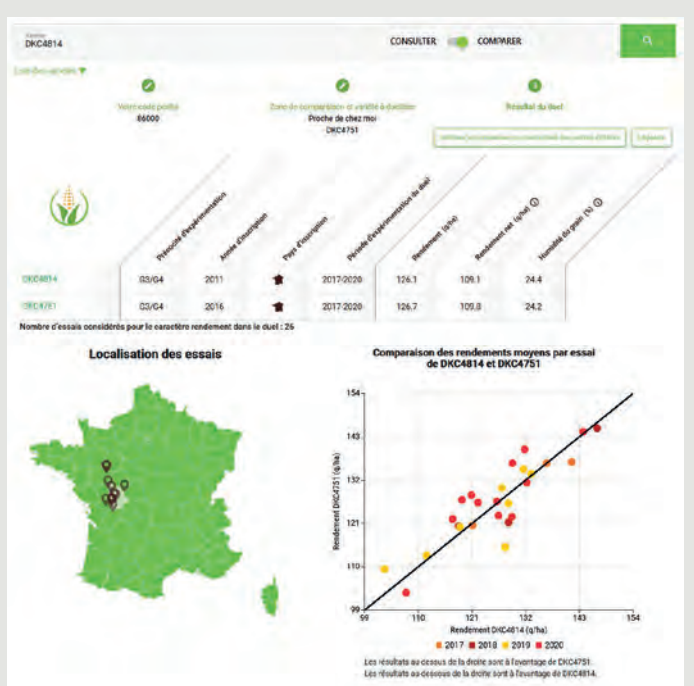


La référence de l'évaluation variétale

www.varmais.fr

COMPAREZ DEUX À DEUX LES PERFORMANCES DES VARIÉTÉS DE MAÏS EXPÉRIMENTÉES DANS VOTRE RÉGION SUR VARMAÏS

Avec le module COMPARER de l'onglet « Tout savoir sur ma variété et la comparer » vous avez la possibilité de réaliser des duels personnalisés de variétés, à différentes échelles géographiques, à partir de données expertisées d'essais proches de chez vous, dans votre zone agroclimatique ou en France.



Exemple de comparaison de deux variétés de maïs grain issu de Varmais

MAÏS GRAIN

Précoce (G1)				
	Préconisations	Précocité et autres caractéristiques	Points forts	Points faibles
Valeurs sûres	KWS JAIPUR Région EST	Précocité de début à milieu de groupe. Floraison précoce au sein du groupe.	Rendement assez élevé à élevé en région Est. Bon comportement dans les essais à potentiel de rendement moyen en 2020. Tenue de tige moyenne à bonne. Bonne vigueur au départ.	Rendement en retrait en 2021 en région Ouest. Assez sensible à l'Helminthosporiose.
	VOLNEY Région OUEST	Précocité de fin de groupe. Floraison précoce au sein du groupe.	Rendement assez élevé à élevé en région Ouest. Bonne vigueur au départ.	Rendement en retrait en 2021 en région Est. Tenue de tige assez faible. Moyennement sensible à l'Helminthosporiose.
Confirmées	KWS NOSTRO	Précocité de milieu de groupe. Grain corné-denté à denté.	Rendement assez élevé confirmé. Bonne tenue de tige.	Vigueur au départ moyenne. Moyennement sensible à l'Helminthosporiose (à confirmer).
	LG31272	Précocité de fin de groupe.	Rendement assez élevé à élevé confirmé. Bonne vigueur au départ.	Tenue de tige moyenne. Moyennement à assez sensible à l'Helminthosporiose (à confirmer).
À essayer	FARELLO	Précocité de début de groupe.	Rendement élevé. Bonne vigueur au départ.	Tenue de tige moyenne à assez faible. Moyennement à assez sensible à l'Helminthosporiose (à confirmer).
	CLOONEY	Précocité de milieu de groupe.	Rendement assez élevé. Bonne vigueur au départ.	Tenue de tige moyenne. Moyennement à assez sensible à l'Helminthosporiose (à confirmer).
	GRIZMO	Précocité de milieu de groupe. Grain denté.	Rendement élevé.	Tenue de tige moyenne. Vigueur au départ moyenne. Assez sensible à l'Helminthosporiose (à confirmer).
	LG31240	Précocité de milieu de groupe. Grain corné-denté à denté. Floraison précoce au sein du groupe.	Rendement élevé. Bonne vigueur au départ.	Tenue de tige assez faible. Moyennement à assez sensible à l'Helminthosporiose (à confirmer).

Demi-Précoces (G2)				
	Préconisations	Précocité et autres caractéristiques	Points forts	Points faibles
Valeurs sûres	SY ENERMAX	Précocité de début de groupe.	Rendement dans la moyenne à assez élevé et régulier. Bonne tenue de tige. Vigueur au départ moyenne à bonne.	
	P9234	Précocité de milieu de groupe.	Rendement dans la moyenne. Bon comportement dans les essais à potentiel de rendement moyen en 2020. Bonne tenue de tige. Vigueur au départ moyenne à bonne.	Rendement en retrait en région Est en 2021.
	DKC4178	Précocité de milieu de groupe.	Bonne tenue de tige.	Rendement en retrait en 2021. Vigueur au départ moyenne.
Confirmées	ES WINWAY	Précocité de début de groupe.	Rendement assez élevé à élevé confirmé. Vigueur au départ moyenne à bonne.	Tenue de tige moyenne.
	KWS ANTONIO	Précocité de fin de groupe.	Rendement élevé confirmé. Bonne tenue de tige. Bonne vigueur au départ.	
À essayer	FARMUELLER	Précocité de milieu de groupe. Floraison précoce au sein du groupe.	Rendement assez élevé. Bonne tenue de tige. Bonne vigueur au départ.	
	ES MYLADY	Précocité de début à milieu de groupe.	Rendement élevé. Bonne vigueur au départ.	Tenue de tige moyenne.
	DKC4115	Précocité de milieu à fin de groupe.	Rendement élevé. Bonne tenue de tige.	Vigueur au départ moyenne.
	ES MIDWAY Région OUEST	Précocité de fin de groupe. Floraison tardive au sein du groupe.	Rendement assez élevé en région Ouest.	Tenue de tige moyenne. Vigueur au départ moyenne à assez faible.
	SCOUDERIO	Précocité de fin de groupe.	Rendement assez élevé.	Tenue de tige moyenne. Vigueur au départ moyenne.
	EXCELLIO	Précocité de milieu à fin de groupe.	Rendement assez élevé. Bonne tenue de tige.	Vigueur au départ moyenne.

Demi-Précoces à Demi-Tardives (G3)				
	Préconisations	Précocité et autres caractéristiques	Points forts	Points faibles
Valeurs sûres	DKC4162	Précocité de début de groupe. Floraison précoce au sein du groupe.	Rendement assez élevé et régulier. Bonne tenue de tige. Bonne vigueur au départ.	Moyennement sensible à la fusariose des épis (à confirmer).
	KERALA	Précocité de milieu de groupe.	Rendement dans la moyenne à assez élevé et régulier. Bonne tenue de tige. Peu sensible à la fusariose des épis.	Vigueur au départ moyenne à assez faible.
	DKC4751	Précocité de milieu à fin de groupe.	Rendement assez élevé et régulier. Bonne tenue de tige.	Moyennement sensible à la fusariose des épis.
Confirmées	DKC4598	Précocité de milieu de groupe.	Rendement assez élevé à élevé confirmé. Bonne tenue de tige. Vigueur au départ moyenne.	Moyennement à assez sensible à la fusariose des épis.
À essayer	GOBELIN	Précocité de milieu de groupe.	Rendement assez élevé. Bonne tenue de tige. Bonne vigueur au départ.	Moyennement à assez sensible à la fusariose des épis (à confirmer).
	AUTOMATIX	Précocité de milieu de groupe.	Rendement assez élevé. Bonne tenue de tige. Bonne vigueur au départ.	Moyennement à assez sensible à la fusariose des épis (à confirmer).
	KWS LUSITANO	Précocité de fin de groupe. Floraison tardive au sein du groupe.	Rendement assez élevé. Bonne vigueur au départ.	Tenue de tige moyenne. Peu à moyennement sensible à la fusariose des épis (à confirmer).

Demi-Tardives (G4)				
	Préconisations	Précocité et autres caractéristiques	Points forts	Points faibles
Valeurs sûres	EPIKUR	Précocité de début de groupe.	Rendement dans la moyenne à assez élevé et régulier. Bon comportement dans les essais à potentiel de rendement moyen en 2020. Bonne tenue de tige.	Moyennement sensible à la fusariose des épis.
	P0312	Précocité de milieu de groupe.	Rendement assez élevé à élevé et régulier. Bonne tenue de tige. Bonne vigueur au départ.	
	URBANIX	Précocité de milieu à fin de groupe.	Rendement dans la moyenne à assez élevé et régulier. Bonne tenue de tige. Bonne vigueur au départ en 2021.	Moyennement sensible à la fusariose des épis.
Confirmées	KWS INTELIGENS	Précocité de milieu à fin de groupe. Variété mixte grain et fourrage.	Rendement assez élevé à élevé confirmé. Bonne vigueur au départ.	Tenue de tige moyenne. Moyennement à assez sensible à la fusariose des épis.
À essayer	DKC5001	Précocité de milieu de groupe.	Rendement assez élevé. Bonne tenue de tige. Bonne vigueur au départ.	Moyennement sensible à la fusariose des épis.
	ILLUSTRO	Précocité de milieu de groupe.	Rendement dans la moyenne à assez élevé. Bonne tenue de tige. Bonne vigueur au départ.	Moyennement sensible à la fusariose des épis.
	DKC5210	Précocité de milieu à fin de groupe.	Rendement assez élevé à élevé. Bonne tenue de tige. Bonne vigueur au départ. Peu sensible à la fusariose des épis.	
	DKC5016	Précocité de milieu à fin de groupe.	Rendement assez élevé à élevé. Bonne tenue de tige. Bonne vigueur au départ.	Assez sensible à la fusariose des épis.

Tardives & Très Tardives (G5 & G6)				
	Préconisations	Précocité et autres caractéristiques	Points forts	Points faibles
Valeurs sûres	DKC5685 (G5)	Précocité de milieu à fin de groupe G5.	Rendement assez élevé à élevé et régulier. Bonne tenue de tige. Bonne vigueur au départ. Peu sensible à la fusariose des épis.	Rendement en retrait en 2021 en région Est.
	P0937 (G5)	Précocité de milieu à fin de groupe G5.	Rendement assez élevé à élevé et régulier. Bonne vigueur au départ.	Rendement limité dans les essais à potentiel de rendement moyen en 2020. Tenue de tige moyenne à bonne. Assez sensible à la fusariose des épis.
	P0837 (G5)	Précocité de fin de groupe G5.	Rendement assez élevé à élevé et régulier. Bonne vigueur au départ. Peu sensible à la fusariose des épis.	Tenue de tige moyenne.
	DKC6050 (G6)	Précocité de milieu de groupe G6.	Rendement assez élevé et régulier. Bonne tenue de tige.	Vigueur au départ moyenne. Peu à moyenne sensible à la fusariose des épis.
	CAPUZI (G6)	Précocité de fin de groupe G6.	Rendement dans la moyenne et régulier. Bonne vigueur au départ.	Tenue de tige moyenne. Assez sensible à la fusariose des épis.
Confirmées	DKC5404 (G5)	Précocité de milieu de groupe G5.	Rendement dans la moyenne à assez élevé confirmé. Bon comportement dans les essais à potentiel de rendement moyen et élevé en 2020. Bonne tenue de tige.	Vigueur au départ moyenne à assez faible. Moyennement sensible à la fusariose des épis.
	BERLIOZ (G5)	Précocité de milieu de groupe G5.	Rendement assez élevé confirmé. Bonne vigueur au départ.	Tenue de tige moyenne à bonne. Moyennement sensible à la fusariose des épis.
	RGT MEXPLEDE (G5)	Précocité de milieu de groupe G5.	Rendement assez élevé confirmé en région Est. Peu sensible à la fusariose des épis.	Rendement en retrait en région Ouest. Tenue de tige moyenne. Vigueur au départ moyenne à assez faible.
À essayer	DKC5709 (G5)	Précocité de fin de groupe G5.	Rendement dans la moyenne à assez élevé. Bonne tenue de tige.	Vigueur au départ moyenne à assez faible. Moyennement sensible à la fusariose des épis.
	IRRIDEOS (G6)	Précocité de milieu de groupe G6.	Rendement assez élevé. Bonne tenue de tige. Bonne vigueur au départ. Peu sensible à la fusariose des épis.	
	P1049 (G6)	Précocité de fin de groupe G6.	Rendement élevé. Bonne vigueur au départ.	Moyennement à assez sensible à la fusariose des épis.

MAÏS FOURRAGE

Précoce (S1)				
	Préconisations	Précocité et autres caractéristiques	Points forts	Points faibles
Valeurs sûres	KWS FABIANO	Précocité de début de groupe. Floraison intermédiaire à tardive au sein du groupe.	Rendement assez élevé et régulier. Tenue de tige moyenne à bonne.	UFL dans la moyenne à inférieure à la moyenne (faible digestibilité des fibres). Vigueur au départ moyenne à assez faible. Moyennement sensible à l'Helminthosporiose.
	LG31259	Précocité de début à milieu de groupe. Floraison précoce au sein du groupe.	Rendement assez élevé et régulier. UFL dans la moyenne (profil équilibré à profil fibres). Bonne vigueur au départ.	Tenue de tige moyenne. Moyennement à assez sensible à l'Helminthosporiose.
	LG31255	Précocité de début à milieu de groupe. Floraison précoce à intermédiaire au sein du groupe.	Rendement dans la moyenne. UFL dans la moyenne (profil équilibré). Peu sensible à l'Helminthosporiose.	Tenue de tige moyenne (snapping en 2021).
	LG31280	Précocité de fin de groupe.	Rendement assez élevé à élevé et régulier. UFL dans la moyenne (profil amidon). Bonne vigueur au départ. Peu sensible à l'Helminthosporiose.	Tenue de tige moyenne (snapping en 2021).
	LG31277	Précocité de fin de groupe. Floraison tardive au sein du groupe.	Rendement assez élevé à élevé et régulier. Tenue de tige moyenne à bonne.	UFL inférieure à la moyenne (faible % d'amidon dégradable). Moyennement sensible à l'Helminthosporiose.
Confirmées	KWS ROBERTINO	Précocité de début de groupe. Floraison précoce à intermédiaire au sein du groupe.	Rendement assez élevé confirmé. Bonne tenue de tige.	UFL dans la moyenne à inférieure à la moyenne (faible digestibilité des fibres). Vigueur au départ moyenne à assez faible. Moyennement sensible à l'Helminthosporiose (à confirmer).
	ES BOND	Précocité de début à milieu de groupe. Floraison précoce au sein du groupe.	Rendement assez élevé confirmé.	UFL dans la moyenne à inférieure à la moyenne (faible digestibilité des fibres). Tenue de tige assez faible. Moyennement à assez sensible à l'Helminthosporiose (à confirmer).
	AMANDEEN	Précocité de milieu de groupe.	Rendement assez élevé confirmé. UFL dans la moyenne à assez élevée (profil équilibré à fibres). Tenue de tige moyenne à bonne. Bonne vigueur au départ. Peu sensible à l'Helminthosporiose (à confirmer).	
	LG31266	Précocité de milieu de groupe.	UFL assez élevée à élevée (profil équilibré). Bonne tenue de tige. Bonne vigueur au départ.	Rendement en retrait en 2021. Moyennement sensible à l'Helminthosporiose (à confirmer).
À essayer	ABSOLUTISSIMO Région EST	Précocité de début à milieu de groupe. Floraison tardive au sein du groupe.	Rendement élevé en région Est. Bonne tenue de tige.	Assez sensible à l'Helminthosporiose. UFL inférieure à la moyenne (profil équilibré).
	GWENDOLEEN Région OUEST	Précocité de milieu de groupe.	Rendement assez élevé en région Ouest. UFL dans la moyenne à assez élevée (profil amidon). Vigueur au départ moyenne. Peu sensible à l'Helminthosporiose (à confirmer).	Tenue de tige moyenne à assez faible.
	SMARTBOXX	Précocité de milieu à fin de groupe. Floraison tardive au sein du groupe.	Rendement assez élevé. Vigueur au départ moyenne.	UFL dans la moyenne à inférieur à la moyenne (faible digestibilité des fibres). Tenue de tige assez faible. Moyennement sensible à l'Helminthosporiose (à confirmer).
	LG31268	Précocité de fin de groupe. Floraison tardive au sein du groupe.	Rendement assez élevé à élevé. UFL dans la moyenne (profil fibres). Bonne vigueur au départ.	Tenue de tige moyenne. Moyennement sensible à l'Helminthosporiose (à confirmer).



Demi-Précoces (S2)				
	Préconisations	Précocité et autres caractéristiques	Points forts	Points faibles
Valeurs sûres	LG31293	Précocité de début de groupe.	Rendement assez élevé (rendement un peu en retrait en 2020). Bonne vigueur au départ.	UFL dans la moyenne à inférieure à la moyenne (digestibilité des fibres assez faible). Moyennement à assez sensible à l'Helminthosporiose.
	KILOMERIS	Précocité de début de groupe. Floraison intermédiaire à tardive au sein du groupe.	Rendement dans la moyenne à assez élevé et régulier. Bonne tenue de tige.	UFL inférieur à la moyenne (faible digestibilité des fibres et faible % d'amidon dégradable). Vigueur au départ moyenne. Assez sensible à l'Helminthosporiose.
	LG31295	Précocité de milieu de groupe. Floraison précoce au sein du groupe.	UFL assez élevée (profil fibres). Bonne vigueur au départ. Peu sensible à l'Helminthosporiose.	Rendement en retrait en 2021. Tenue de tige moyenne.
	ES PEPPONE	Précocité de milieu à fin de groupe. Floraison précoce au sein du groupe.	Rendement dans la moyenne à assez élevé et régulier. Bonne vigueur au départ.	UFL dans la moyenne à inférieure à la moyenne (faible digestibilité des fibres). Tenue de tige moyenne. Assez sensible à l'Helminthosporiose.
Confir-mées	LG31303	Précocité de début à milieu de groupe. Floraison précoce au sein du groupe.	Rendement dans la moyenne à assez élevé confirmé. UFL assez élevée (profil fibres). Bonne vigueur au départ. Peu sensible à l'Helminthosporiose (à confirmer).	Tenue de tige assez faible.
À essayer	TALISCO	Précocité de début à milieu de groupe.	Rendement assez élevé à élevé. UFL dans la moyenne (profil équilibré). Bonne vigueur au départ.	Assez sensible à l'Helminthosporiose (à confirmer).
	KWS SHAKO	Précocité de milieu de groupe.	Bon compromis rendement – UFL (profil équilibré). Bonne vigueur au départ.	Assez sensible à l'Helminthosporiose (à confirmer).
	CLEMENTEEN	Précocité de milieu de groupe.	Rendement assez élevé à élevé.	UFL inférieure à la moyenne (faible digestibilité des fibres). Vigueur au départ assez faible. Moyennement sensible à l'Helminthosporiose (à confirmer).
	CS KISSMI	Précocité de fin de groupe.	Rendement assez élevé à élevé. UFL assez élevée (profil équilibré).	Vigueur au départ assez faible. Assez sensible à l'Helminthosporiose (à confirmer).

Demi-Précoces à Demi-Tardives (S3)				
	Préconisations	Précocité et autres caractéristiques	Points forts	Points faibles
Valeurs sûres	BERGAMO	Précocité de début de groupe. Floraison précoce au sein du groupe. Variété mixte grain et fourrage.	Rendement dans la moyenne et régulier. UFL dans la moyenne à assez élevée (profil amidon). Bonne vigueur au départ.	Tenue de tige assez faible.
	RGT EMERIXX	Précocité de début à milieu de groupe. Variété mixte grain et fourrage.	Rendement élevé (rendement en retrait en 2020). Bonne tenue de tige.	UFL inférieure à la moyenne.
Confir-mées	ADENORA	Précocité de début à milieu de groupe.	UFL assez élevée (profil équilibré à fibres).	Rendement inférieur à la moyenne. Tenue de tige assez faible.
À essayer	RGT EXXPOSITION	Précocité de milieu de groupe.	Rendement assez élevé. UFL assez élevée en 2021 (profil équilibré à fibres).	
	ES CALDERON	Précocité de milieu à fin de groupe. Floraison tardive au sein du groupe.	Rendement élevé. Bonne vigueur au départ.	UFL inférieure à la moyenne (profil fibres).

Demi-Tardives (S4)				
	Préconisations	Précocité et autres caractéristiques	Points forts	Points faibles
À essayer	LG30444	Précocité de début de groupe. Variété mixte grain et fourrage.	Rendement assez élevé. UFL dans la moyenne à assez élevée (profil amidon). Bonne vigueur au départ.	
	DKC5065	Précocité de milieu de groupe. Floraison précoce au sein du groupe. Variété mixte grain et fourrage.	Rendement assez élevé. UFL assez élevée (profil amidon). Bonne vigueur au départ.	
	P0216	Précocité de milieu de groupe. Variété mixte grain et fourrage.	Rendement dans la moyenne. Bon compromis rendement – UFL (faible digestibilité des fibres, faible % amidon dégradable). Bonne vigueur au départ.	
	FREEMAN	Précocité de fin de groupe.	Bon compromis rendement – UFL. Bonne vigueur au départ.	
	ANAKIN	Précocité de fin de groupe. Floraison tardive au sein du groupe. Variété mixte grain et fourrage.	Rendement assez élevé. UFL assez élevée (profil équilibré).	Vigueur au départ assez faible

LÉGENDE DES TABLEAUX PAGES 17 À 32

IDENTITÉ DE LA VARIÉTÉ

Inscription : catégorie d'inscription des variétés.

- g** variétés ayant satisfait avec succès uniquement les épreuves grain en France.
- f** variétés ayant satisfait avec succès uniquement les épreuves fourrage en France.
- gf** variétés ayant satisfait avec succès les épreuves grain et fourrage en France.
- c** variétés issues d'une inscription sur le catalogue européen dans un pays autre que la France.

Représentant : établissement de semences qui représente commercialement la variété en France.

Année et Pays d'inscription : année d'inscription de la variété au Catalogue officiel français ou à un autre Catalogue de l'Union Européenne. L'année est précédée du sigle du pays d'inscription si la variété a été inscrite en Union Européenne, hors France.

Type d'hybride :

- HS** hybride simple
- HTV** hybride trois voies

Type de grain : classification du type de grain défini par le CTPS/GEVES pour les variétés inscrites en France ou par l'établissement de semences pour les variétés inscrites dans un autre pays de l'Union Européenne.

- cc** corné
- c.cd** corné à corné denté
- cd** corné denté
- cd.d** corné denté à denté
- d** denté

RENDEMENT, PRÉCOCITÉ ET VIGUEUR

Vigueur au départ (note) : note qualitative de 0 à 10 caractérisant la dynamique d'évolution de l'indice foliaire (développement et croissance) après la levée. 0 : vigeur très faible, 10 : vigueur très bonne.

Écart de date de floraison (jours) : écart en nombre de jours de la date de floraison femelle de la variété avec la date de floraison femelle moyenne des variétés expérimentées.

Densité (1 000/ha) : densité de plantes à la récolte exprimée en milliers de plantes par hectare.

Rendement (%) : rendement exprimé en % de la moyenne des variétés expérimentées. Pour estimer la régularité de performance des variétés, les rendements des deux années antérieures sont rappelés dans le tableau.

Régularité du rendement E.T. (%) : indicateur de variabilité du rendement des variétés entre les essais du regroupement, exprimé en % de la moyenne des variétés expérimentées. Plus la valeur est faible, plus la variété présente des résultats stables entre les essais.

Rendement net (%) : rendement net exprimé en % de la moyenne des variétés expérimentées, après prise en compte des freintes et des coûts de séchage.

Teneur en matière sèche (%) : teneur en matière sèche de la plante entière à la récolte exprimée en pourcentage. Plus la valeur est élevée, plus la variété est précoce ; plus la valeur est faible, plus la variété est tardive.

Humidité du grain (%) : teneur en eau du grain à la récolte exprimée en pourcentage du poids de grain récolté. Plus la valeur est élevée, plus la variété est tardive ; plus la valeur est faible, plus la variété est précoce.

VALEUR ÉNERGÉTIQUE ET COMPOSANTES

UFL (%) valeur énergétique (modèle M4.2, référentiel INRA 2007) exprimée en % de la moyenne des variétés expérimentées. L'UFL est une valeur intégrative qui traduit l'aptitude à la transformation en lait des quantités de fourrage ingérées.

Amidon dégradable (%) amidon dégradable dans le rumen exprimé en % de la matière sèche plante entière.

dNDF (%) digestibilité des parois végétales exprimée en % des parois totales (NDF).

dMOna (%) digestibilité de la matière organique non amidon exprimée en % de la matière organique.

MAT (%) matière azotée totale exprimée en % de la matière sèche plante entière.

TOLÉRANCES ET RÉSISTANCES

Verse récolte (%) pourcentage de plantes versées à la récolte dans les essais présentant des symptômes de verse. Une moyenne faible signifie que la variété présente peu de symptômes.

Tiges creuses (%) pourcentage de plantes avec des tiges creuses du fait de remobilisations rapides d'assimilats des tiges vers les grains et de fusariose des tiges. Une moyenne faible signifie que la variété présente peu de symptômes.

AUTRES RENSEIGNEMENTS

di données insuffisantes pour effectuer une synthèse.

TZ regroupement réalisé à l'échelle nationale.

Analyse stat P.P.E.S Plus Petit Écart Significatif. Indicateur statistique permettant d'évaluer la précision du regroupement d'essais. Plus la valeur est faible, plus le regroupement est précis

Lieux retenus sont précisées les communes (et départements) des essais retenus dans les synthèses pour (i) les rendements, les teneurs en MS plante entière à la récolte et densités de culture, (ii) la valeur énergétique et ses composantes en maïs fourrage et (iii) la verse. Les lieux utilisés pour les synthèses sur les autres caractères sont issus des lieux retenus en rendement.

LÉGENDE DES GRAPHIQUES

Les variétés témoins sont représentées en vert pour les fourrages et en rouge pour grains, les témoins rappel de précocité adjacentes sont soulignés, les variétés étudiées en post-inscription sont en noir.

Graphique Rendement, Précocité à la récolte et courbes de rendement nets équivalents : le graphique représente le rendement des variétés en fonction de leur précocité à la récolte. Il permet d'identifier rapidement les variétés qui maximisent les compromis entre ces deux critères.

Les courbes de rendement net permettent de relativiser les rendements par les points de teneur en eau du grain à la récolte selon une approche économique prenant en compte des réfections liées au calcul des rendements aux normes, des estimations de coût de séchage appliquées à la livraison des grains humides et une estimation de prix de vente du maïs de l'année.

Graphique Valeur énergétique et Rendement : le graphique représente la concentration en UFL (Unité Fourragère lait) des variétés en fonction de leur rendement. Il permet d'identifier rapidement les variétés qui maximisent les compromis entre ces deux critères.

Profil énergétique des variétés : le graphique présente la dNDF (digestibilité des fibres NDF = parois végétales), en fonction de la concentration en amidon dégradable dans le rumen. Il montre comment la valeur énergétique de la variété est construite. Une même valeur UFL peut être obtenue avec des profils énergétiques différents. La composition de la ration tiendra compte du profil pour optimiser le potentiel énergétique de la variété.

LÉGENDE DES CODES COULEURS

Rendement	Rendement net	UFL	Précocité récolte (teneur en MS ou teneur en eau du grain)	Précocité floraison	Verse récolte	Vigueur au départ
Élevé			Précoce au sein du groupe		Faible	Bonne
Assez élevé			Dans la moyenne		Moyenne	Moyenne
Dans la moyenne			Tardive au sein du groupe		Élevée	Faible
Inférieur à la moyenne						
Faible						



LÉGENDE, PAGE 16

Bretagne, Normandie, Pays de la Loire et Centre

VARIÉTÉS PRÉCOCES G1	Inscription	Représentant de la variété	Année inscription	Type d'hybride	Type de grain	Densité 1000/ha	Rendement et régularité en % de la moyenne des essais					Humidité récolte en %	Verse récolte en %	Vigueur au départ (note)	Ecart de date de floraison en jours	Tiges creuses en %	
							Rendement			E.T.	RDT Net						
							2021	2019	2020	2021	2021						2021
Variétés de référence																	
KOLOSSALIS (1)	g	KWS Maïs France	2015	HTV	cc	94,9	-	95,1	96,8	5,0	97,5	30,2	2,8	6,8	-3,5	-	
ES INVENTIVE	g	Lidea	2017	HS	cd	93,9	100,9	102,0	95,1	4,7	95,2	30,8	34,4	6,2	2,5	-	
ES CREATIVE	g	Lidea	2015	HS	cd	94,0	96,9	97,9	96,2	7,8	96,2	30,9	27,8	6,1	1,2	-	
VOLNEY	g	Advanta/Limagrain	2018	HS	cd	96,6	103,3	104,7	103,6	5,3	102,5	31,9	18,0	7,6	-1,8	-	
ADEVÉY (*)	g	Advanta/Limagrain	2011	HS	cd	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
SY ENERMAX (2)	g	Syngenta	2018	HS	cd	94,4	-	-	105,1	4,2	103,8	32,1	16,6	6,9	2,2	-	
Variétés en 3^e année d'expérimentation																	
KWS JAIPUR	g	KWS Maïs France	2019	HS	c.cd	95,1	100,3	104,2	99,1	3,9	100,1	29,9	13,6	6,9	-2,5	-	
ES RUNWAY	g	Lidea	2019	HS	cd	91,1	99,4	101,8	96,2	6,9	96,9	30,2	25,8	6,0	-0,3	-	
ES GEDION	c	Caussade Sem. Pro	AT-2018	HS	cd	93,3	96,6	98,2	96,5	4,9	96,9	30,5	18,1	6,1	1,0	-	
DKC3888	g	Dekalb/Bayer	2019	HS	cd.d	95,6	106,8	103,7	97,4	3,4	97,2	31,1	4,4	5,8	0,5	-	
Variétés en 2^e année d'expérimentation																	
KWS NOSTRO	g	KWS Maïs France	2020	HS	cd.d	94,7	-	103,4	101,8	4,9	102,1	30,6	6,7	6,4	0,5	-	
SY BOOST	g	Syngenta	2020	HS	cd.d	94,1	-	99,9	96,4	3,9	96,3	31,0	20,5	6,3	3,0	-	
LG31272	g	LG/Limagrain	2020	HS	cd	95,3	-	105,4	104,6	6,1	103,2	32,1	15,4	7,0	0,2	-	
Variétés en 1^{re} année d'expérimentation																	
FARELLO	g	Semences de France	2021	HS	cd	94,3	-	-	103,3	5,1	104,0	30,2	10,9	7,5	-0,8	-	
CLOONEY	g	Advanta/Limagrain	2021	HTV	c.cd	97,0	-	-	101,7	3,7	102,0	30,6	11,5	7,5	-1,0	-	
GRIZMO	g	Semences de France	2021	HS	d	95,9	-	-	103,2	4,6	103,3	30,9	12,2	6,3	0,0	-	
LG31240	g	LG/Limagrain	2021	HS	cd.d	95,3	-	-	103,1	4,4	102,9	31,1	24,0	7,1	-1,5	-	
Référence							100 =	100 =	100 =	100 =							
Moyenne des essais							114,3 q/ha	109,2 q/ha	122,2 q/ha	99,1 q/ha	30,9 %	16,4 %	6,7	26/7	di		
Nombre d'essais							13	10	12	13	13	13	10	7	4	-	
Analyse statistique P.P.E.S.							4,8 %	5,2 %	4,8 %	-	0,8 %	14,8 %	0,6	1,4	-		

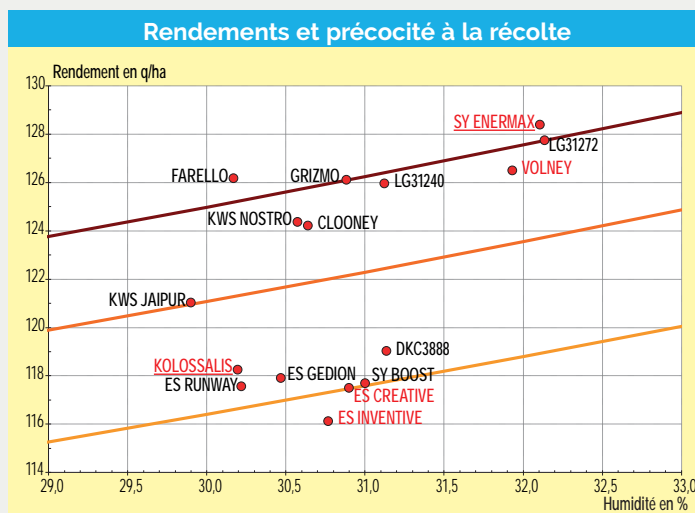
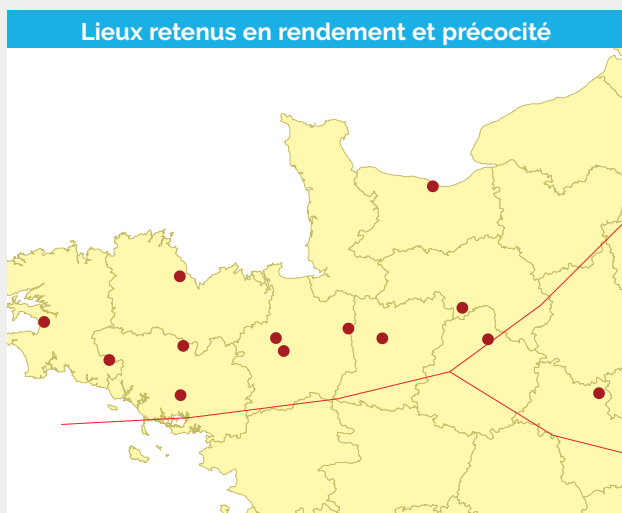
(1): Variété rappel de la série plus précoce (liste G0).

(2): Variété rappel de la série plus tardive (liste G2).

(*): Résultats de la variété retirés, à la demande de son représentant avant le 15 août.

Lieux retenus pour rendement et précocité: 14, HERMANVILLE SUR MER - 22, TREGOMEUR - 29, PLOMODIERN - 29, QUERRIEN - 35, LUITRE - 35, PACE - 35, ST GILLES - 41, BINAS - 53, ALEXAIN - 56, GUELTAS - 56, LOCMARIA GRAND CHAMP - 61, LONRAI - 72, MAROLLES LES BRAULTS

Lieux retenus pour verse: 08, ST QUENTIN LE PETIT - 22, TREGOMEUR - 29, PLOMODIERN - 35, LUITRE - 35, PACE - 53, ALEXAIN - 56, GUELTAS - 56, LOCMARIA GRAND CHAMP - 61, LONRAI - 77, GIREMOUTIERS



* Les courbes en couleur correspondent aux courbes de rendements nets équivalents après prise en compte des freintes et coûts de séchage.

Pays de la Loire, Vendée, Centre et Bassin Parisien

VARIÉTÉS DEMI-PRÉCOCES G2	Inscription	Représentant de la variété	Année inscription	Type d'hybride	Type de grain	Densité 1000/ha	Rendement et régularité en % de la moyenne des essais					Humidité récolte en %	Verse récolte en %	Vigueur au départ (note)	Ecart de date de floraison en jours	Tiges creuses en %	
							Rendement			E.T.	RDT Net						
							2019	2020	2021	2021	2021						
Variétés de référence																	
ADEVEY (*) (1)	g	Advanta/Limagrain	2011	HS	cd	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
SY ENERMAX	g	Syngenta	2018	HS	cd	92,9	101,1	101,2	101,1	5,0	102,3	30,8	8,6	6,9	0,7	-	
ES GALLERY	g	Lidea	2012	HS	cd	92,7	101,8	102,4	91,6	8,1	92,0	31,5	32,1	6,5	2,0	-	
DKC4069	g	Dekalb/Bayer	2016	HS	cd.d	93,7	100,4	97,2	96,3	5,6	96,5	31,8	7,4	6,9	-0,6	-	
P9234	c	Pioneer Semences	IT-2014	HS	d	90,4	99,0	99,2	100,7	3,3	100,7	32,0	5,2	6,8	1,1	-	
DKC4670 (2)	c	Dekalb/Bayer	HU-2017	HS	cd.d	92,2	-	-	95,4	5,0	96,0	31,3	6,5	6,1	1,4	-	
Variétés autres																	
DKC3969	c	Dekalb/Bayer	IT-2015	HS	d	93,7	99,9	100,3	98,4	2,4	98,6	31,7	5,5	6,5	-0,9	-	
DKC4178	c	Dekalb/Bayer	IT-2017	HS	d	93,7	103,4	101,3	99,2	3,2	98,6	32,5	4,0	6,6	-1,0	-	
Variétés en 2^e année d'expérimentation																	
ES WINWAY	g	Caussade Sem. Pro	2020	HS	cd	92,3	-	104,0	103,1	4,0	104,3	30,8	19,6	6,9	0,6	-	
DENIRO	g	Semences de France	2020	HS	d	92,0	-	99,1	100,2	4,3	100,8	31,4	10,2	6,5	-1,3	-	
RGT COXXINELLE (3)	g	R.A.G.T. Semences	2020	HS	cd.d	91,2	-	101,2	99,1	3,8	99,0	32,0	-	-	-	-	
KWS ANTONIO	g	KWS Mais France	2020	HS	cd.d	93,0	-	104,1	105,3	2,9	104,5	32,7	7,0	7,3	0,8	-	
EXENTRIK	c	R.A.G.T. Semences	IT-2019	HS	d	92,1	-	103,6	97,9	4,7	97,0	32,7	5,5	5,9	-0,2	-	
Variétés en 1^{re} année d'expérimentation																	
ICARE	g	Soufflet Agriculture	2020	HS	cd.d	91,8	-	-	98,5	2,9	99,7	30,6	10,7	6,7	-0,7	-	
AUXKAR	g	R.A.G.T. Semences	2021	HS	o	93,7	-	-	98,4	3,5	99,5	30,8	7,1	6,9	0,7	-	
FARMUELLER	c	Farmsaat AG	NL-2019	HS	cd	94,0	-	-	102,7	5,3	103,3	31,4	8,7	8,2	-3,2	-	
SY PAMPLONA	c	Syngenta	IT-2020	HS	d	93,7	-	-	98,6	4,4	99,0	31,5	17,3	6,2	-0,2	-	
DKC4098	c	Dekalb/Bayer	HU-2019	HS	d	94,5	-	-	94,6	4,7	94,9	31,6	13,0	6,4	-0,6	-	
OLLANO	g	Semences de France	2021	HS	d	94,8	-	-	101,4	3,1	101,2	32,1	18,7	7,0	-0,4	-	
ES MYLADY	c	Lidea	HU-2020	HS	d	92,9	-	-	104,6	3,2	104,0	32,4	10,8	7,2	1,1	-	
DKC4115	g	Dekalb/Bayer	2021	HS	cd.d	95,2	-	-	104,1	3,7	103,3	32,6	6,2	6,6	-0,9	-	
ES MIDWAY	g	Lidea	2021	HS	cd.d	94,6	-	-	102,9	4,1	102,0	32,7	13,5	6,9	2,6	-	
SCOUDERIO	g	Semences de France	2021	HS	cd.d	93,7	-	-	103,3	2,9	102,1	33,0	17,4	6,9	-0,4	-	
EXCELLIO	g	Semences de France	2021	HS	cd.d	94,2	-	-	102,4	5,3	100,8	33,4	5,6	7,0	-0,6	-	
Référence							100 =	100 =	100 =	100 =							
Moyenne des essais							127,1 q/ha	121,3 q/ha	132,0 q/ha	106,0 q/ha	31,9 %	10,9 %	6,8	23/7	di		
Nombre d'essais							14	11	9	14	14	14	6	8	7	-	
Analyse statistique P.P.E.S.							3,7 %	4,6 %	4,0 %			0,9 %	12,7 %	0,6	1,1	-	

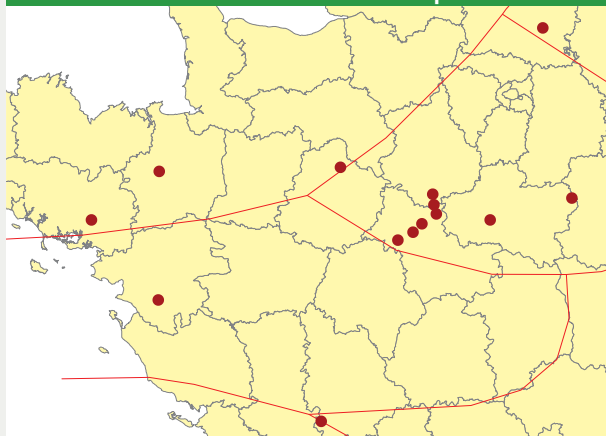
(1): Variété rappel de la série plus précoce (liste G1) - (2): Variété rappel de la série plus tardive (liste G3) - (3): Variété expérimentée uniquement dans la zone Pays de la Loire, Vendée, Centre et Bassin Parisien.

(*): Résultats de la variété retirés, à la demande de son représentant avant le 15 août.

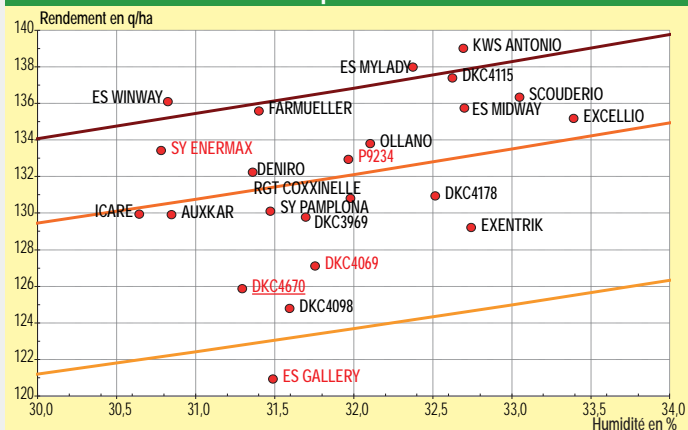
Lieux retenus pour rendement et précocité: 28, LUTZ EN DUNOIS - 35, ST GILLES - 41, BINAS (ETM) - 41, BINAS (Restrictif) - 41, OUCQUES - 41, SELOMMES - 41, ST AMAND LONGPRE - 44, PORT ST PERE - 45, COURTENAY - 45, DARVOY - 56, ELVEN - 60, CANLY - 72, MAROLLES LES BRAULTS - 86, BRUX

Lieux retenus pour verse: 39, MOLAY - 39, ST AUBIN - 41, SELOMMES - 56, ELVEN - 67, WESTHOUSE - 72, MAROLLES LES BRAULTS

Lieux retenus en rendement et précocité



Rendements et précocité à la récolte



* Les courbes en couleur correspondent aux courbes de rendements nets équivalents après prise en compte des freintes et coûts de séchage.

LÉGENDE, PAGE 16

Centre, Centre-Ouest et Sud-Ouest

VARIÉTÉS DEMI-PRÉCOCES À DEMI-TARDIVES G3	Inscription	Représentant de la variété	Année inscription	Type d'hybride	Type de grain	Densité 1000/ha	Rendement et régularité en % de la moyenne des essais					Humidité récolte en %	Verse récolte en %	Vigueur au départ (note)	Ecart de date de floraison en jours	Tiges creuses en %
							Rendement			E.T.	RDT Net					
							2021	2019	2020	2021	2021					
Variétés de référence																
Pg234 (1)	c	Pioneer Semences	IT-2014	HS	d	879	-	-	99,0	4,2	99,4	27,1	4,7	6,7	0,4	2,8
DKC4590	c	Dekalb/Bayer	HU-2009	HS	d	891	100,6	99,6	97,2	1,0	97,8	26,9	8,8	6,9	0,2	4,1
DKC4670	c	Dekalb/Bayer	HU-2017	HS	cd.d	877	104,8	102,4	94,8	3,0	96,6	25,4	4,9	5,7	0,1	9,0
DKC4751	g	Dekalb/Bayer	2016	HS	cd.d	877	103,9	101,7	101,3	2,6	102,1	26,7	1,5	6,7	0,3	4,4
DKC4814 (2)	g	Dekalb/Bayer	2011	HS	cd.d	845	101,8	100,3	97,7	5,0	95,8	29,6	1,6	5,5	1,0	3,2
Variétés autres																
DKC4162	c	Dekalb/Bayer	IT-2015	HS	d	90,0	-	103,2	103,3	3,0	104,4	26,3	3,2	7,6	-2,2	5,4
DKC4652	g	Dekalb/Bayer	2016	HS	cd.d	89,4	99,5	96,7	98,6	1,4	97,9	28,2	7,0	6,4	0,5	8,4
Variétés en 3^e année d'expérimentation																
KERALA	c	Caussade Sem. Pro	AT-2018	HS	d	86,3	103,6	102,7	100,8	3,7	100,6	27,8	2,5	7,1	-1,3	4,4
Variétés en 2^e année d'expérimentation																
DKC4598	g	Dekalb/Bayer	2020	HS	d	89,4	-	107,2	102,1	3,1	101,9	27,8	2,9	7,3	0,9	2,2
Variétés en 1^{re} année d'expérimentation																
AUTOMATIX	g	R.A.G.T. Semences	2021	HS	cd.d	87,5	-	-	102,4	2,8	102,2	27,7	1,2	7,2	-0,4	4,1
GOBELIN	c	Semences de France	IT-2020	HS	d	90,5	-	-	101,3	3,0	101,0	27,9	1,0	7,5	-1,2	4,3
KWS LUSITANO	g	KWS Mais France	2021	HS	d	88,3	-	-	101,4	2,4	100,2	28,8	5,3	7,7	1,8	3,4
Référence							100 =	100 =	100 =	100 =						
Moyenne des essais							124,5 q/ha	124,3 q/ha	131,1 q/ha	109,9 q/ha	27,5 %	3,7 %	6,9	22/7	4,6	
Nombre d'essais							8	11	10	8	8	8	6	4	14	3
Analyse statistique P.P.E.S.							4,2 %	3,2 %	3,7 %		-	1,1 %	5,8 %	0,8	0,6	5,9

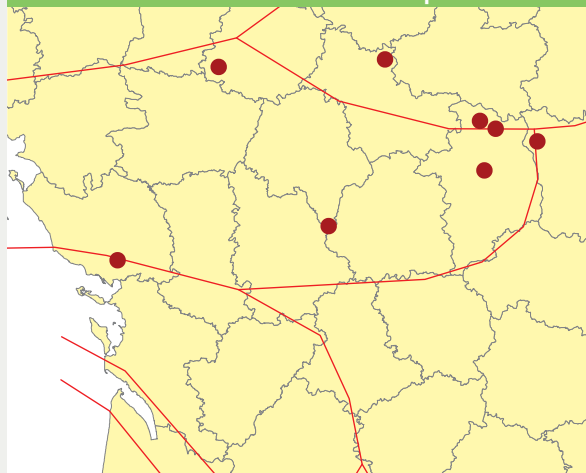
(1): Variété rappel de la série plus précoce (liste G2).

(2): Variété rappel de la série plus tardive (liste G4).

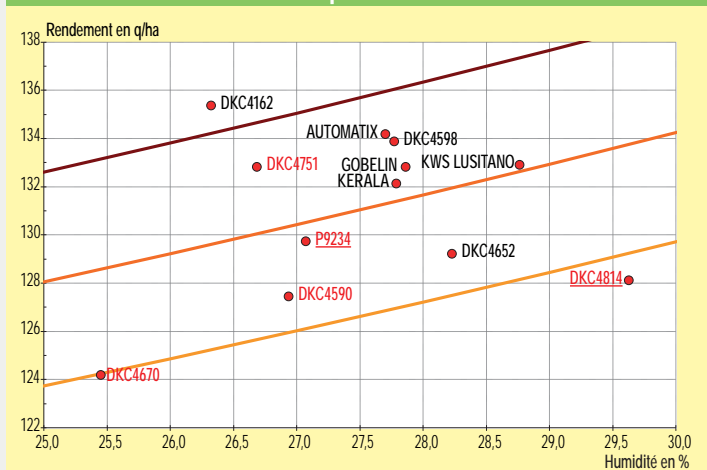
Lieux retenus pour rendement et précocité: 18, AUBIGNY SUR NERE (Restrictif) - 18, AUBIGNY SUR NERE (ETM) - 18, ST MICHEL DE VOLANGIS - 36, NEONS SUR CREUSE - 41, BINAS - 58, ST QUENTIN SUR NOHAIN - 72, VION - 85, LUCON

Lieux retenus pour verse: 18, AUBIGNY SUR NERE (ETM) - 39, MOLAY - 39, ST AUBIN - 67, WESTHOUSE - 68, ENSISHEIM - 72, VION

Lieux retenus en rendement et précocité



Rendements et précocité à la récolte



* Les courbes en couleur correspondent aux courbes de rendements nets équivalents après prise en compte des freintes et coûts de séchage.

LÉGENDE, PAGE 16

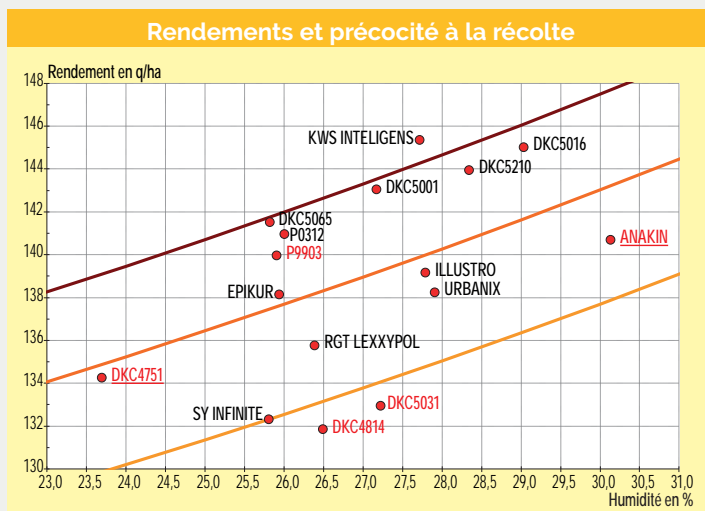
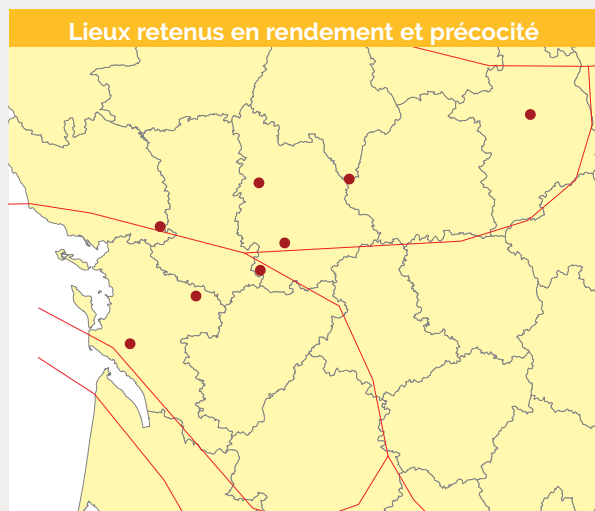
Poitou-Charentes et Vendée

VARIÉTÉS DEMI- TARDIVES G4	Inscription	Représentant de la variété	Année inscription	Type d'hybride	Type de grain	Densité 1000/ha	Rendement et régularité en % de la moyenne des essais					Humidité récolte en %	Verse récolte en %	Vigueur au départ (note)	Ecart de date de floraison en jours	Tiges creuses en %		
							Rendement			E.T.	RDT Net							
							2021	2019	2020	2021	2021						2021	
Variétés de référence																		
DKC4751 (1)	g	Dekalb/Bayer	2016	HS	cd.d	83,1	101,9	97,0	96,6	5,0	99,5	23,7	-	6,8	-1,5	14,4		
P9903	g	Pioneer Semences	2014	HS	d	84,2	100,8	100,6	100,7	4,3	101,8	25,9	-	7,8	-0,1	20,6		
DKC4814	g	Dekalb/Bayer	2011	HS	cd.d	82,3	100,0	96,3	94,9	5,3	95,3	26,5	-	5,8	-0,5	8,4		
DKC5031	g	Dekalb/Bayer	2013	HS	cd.d	83,8	100,4	97,8	95,7	3,9	95,5	27,2	-	6,9	-0,4	5,5		
ANAKIN (2)	g	Caussade Sem. Pro	2018	HS	cd.d	84,7	-	-	101,3	1,7	98,2	30,1	-	7,3	2,4	6,5		
Variétés autres																		
DKC5065	c	Dekalb/Bayer	IT-2015	HS	d	86,4	99,2	100,7	101,9	3,6	103,0	25,8	-	8,1	-0,9	10,5		
P0312	c	Pioneer Semences	RO-2016	HS	d	85,1	-	104,7	101,4	4,3	102,4	26,0	-	8,1	-1,0	7,2		
URBANIX	c	R.A.G.T. Semences	IT-2017	HS	d	85,3	101,6	101,2	99,5	1,9	98,6	27,9	-	8,0	1,4	12,4		
Variétés en 3^e année d'expérimentation																		
EPIKUR	g	Lidea	2019	HS	cd.d	83,1	100,1	103,0	99,4	1,6	100,4	25,9	-	7,8	0,4	6,2		
Variétés en 2^e année d'expérimentation																		
SY INFINITE	g	Syngenta	2020	HS	cd.d	84,6	-	97,2	95,2	2,6	96,3	25,8	-	6,8	0,7	11,5		
KWS INTELIGENS	g	KWS Maïs France	2020	HS	d	83,3	-	106,3	104,6	3,7	103,9	27,7	-	7,9	-0,2	2,8		
Variétés en 1^{re} année d'expérimentation																		
RGT LEXXPOL	g	R.A.G.T. Semences	2021	HS	cd.d	84,7	-	-	97,7	2,9	98,3	26,4	-	7,8	0,2	19,8		
DKC5001	c	Dekalb/Bayer	HU-2020	HS	cd.d	86,1	-	-	103,0	3,3	102,8	27,2	-	7,5	-0,8	8,8		
ILLUSTRO	g	Semences de France	2021	HS	d	85,5	-	-	100,2	3,2	99,4	27,8	-	7,7	1,3	6,9		
DKC5210	g	Dekalb/Bayer	2021	HS	cd.d	86,9	-	-	103,6	2,5	102,3	28,3	-	7,7	0,5	6,9		
DKC5016	g	Dekalb/Bayer	2021	HS	cd.d	84,0	-	-	104,4	2,4	102,4	29,0	-	7,0	-1,3	3,6		
Référence							100 =	100 =	100 =	100 =	27,0	di						
Moyenne des essais							122,6	131,0	138,9	117,1	27,0	di	7,4	16/7	9,5			
Nombre d'essais							8	10	7	8	8	8	-	13	18	7		
Analyse statistique P.P.E.S.							4,2 %	4,9 %	4,2 %	-	1,0 %	-	0,6	0,7	8,7			

(1): Variété rappel de la série plus précoce (liste G3).

(2): Variété rappel de la série plus tardive (liste G5).

Lieux retenus pour rendement et précocité: 17, AULNAY - 17, SABLONCEAUX - 18, ST MICHEL DE VOLANGIS - 36, NEONS SUR CREUSE - 85, NIEUL SUR L'AUTISE - 86, CHAMPAGNE LE SEC - 86, LE ROCHEREAU - 86, MAGNE



* Les courbes en couleur correspondent aux courbes de rendements nets équivalents après prise en compte des freintes et coûts de séchage.

LÉGENDE, PAGE 16

Charentes et Vendée

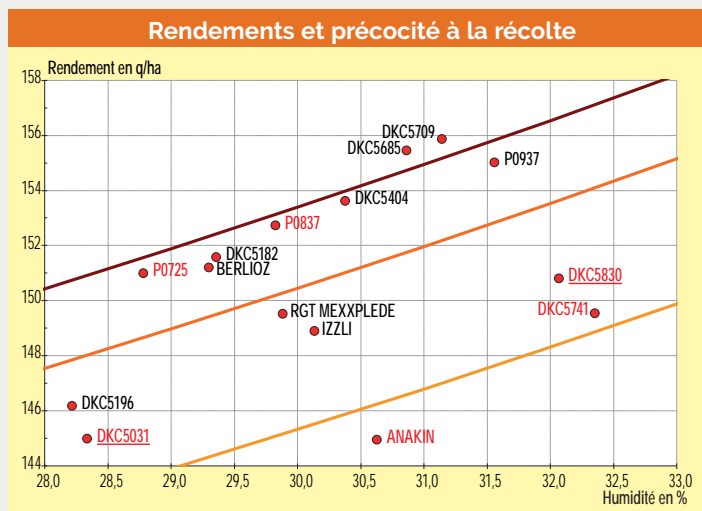
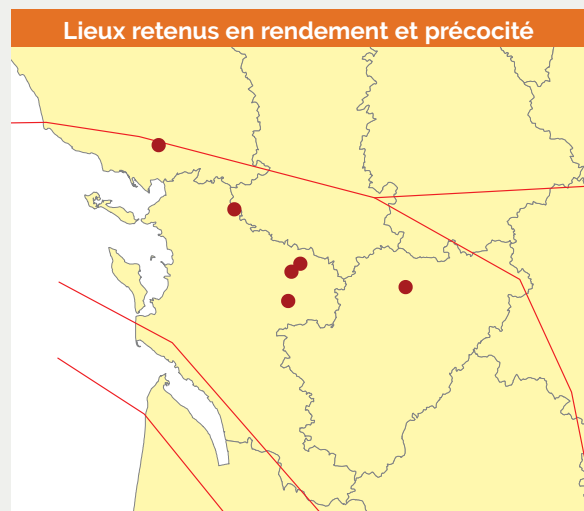
VARIÉTÉS TARDIVES G5	Inscription	Représentant de la variété	Année inscription	Type d'hybride	Type de grain	Rendement et régularité en % de la moyenne des essais						Humidité récolte en %	Verse récolte en %	Vigueur au départ (note)	Ecart de date de floraison en jours	Tiges creuses en %
						Rendement			E.T.	RDT Net						
						Densité 1 000/ha										
						2021	2019	2020	2021	2021	2021					
Variétés de référence																
DKC5031 (1)	g	Dekalb/Bayer	2013	HS	cd.d	84,1	95,1	94,5	96,2	2,8	97,9	28,3	1,1	7,2	-2,3	3,0
ANAKIN	g	Caussade Sem. Pro	2018	HS	cd.d	84,0	100,1	99,3	96,1	4,1	95,7	30,6	5,7	7,4	0,8	5,7
P0725	c	Pioneer Semences	IT-2011	HS	d	83,5	98,5	97,4	100,2	3,9	101,6	28,8	10,4	8,5	2,8	9,5
DKC5741	g	Dekalb/Bayer	2015	HS	cd.d	85,1	102,3	99,1	99,2	2,4	97,0	32,3	2,6	7,7	0,2	2,2
P0837	c	Pioneer Semences	IT-2011	HS	d	83,8	99,4	101,0	101,3	2,1	101,7	29,8	10,4	8,3	1,5	7,1
DKC5830 (2)	c	Dekalb/Bayer	IT-2013	HS	d	85,0	99,6	101,5	100,0	4,1	98,2	32,1	2,1	6,9	0,8	1,9
Variétés autres																
P0937	c	Pioneer Semences	IT-2015	HS	d	87,2	106,7	104,4	102,8	5,5	101,4	31,6	8,9	7,2	1,3	11,9
Variétés en 3^e année d'expérimentation																
DKC5182	c	Dekalb/Bayer	IT-2018	HS	cd.d	86,3	98,3	100,9	100,6	2,5	101,4	29,4	1,6	7,0	-2,2	1,7
DKC5685	c	Dekalb/Bayer	IT-2018	HS	d	84,5	102,7	102,8	103,1	4,8	102,4	30,9	5,5	7,7	-0,5	2,0
Variétés en 2^e année d'expérimentation																
DKC5196	c	Dekalb/Bayer	IT-2019	HS	cd.d	86,4	-	99,3	97,0	4,7	98,9	28,2	3,2	7,2	-0,9	22,6
BERLIOZ	c	Lidea	SK-2018	HS	d	83,6	-	101,5	100,3	4,3	101,2	29,3	6,7	8,4	0,3	9,8
RGT MEXXPLEDE	g	R.A.G.T. Semences	2020	HS	cd.d	85,3	-	102,9	99,2	2,2	99,5	29,9	10,1	7,8	-0,2	9,7
DKC5404	g	Dekalb/Bayer	2020	HS	cd.d	85,8	-	103,8	101,9	4,2	101,7	30,4	2,4	7,4	-0,5	4,8
Variétés en 1^{re} année d'expérimentation																
IZZLI	g	Lidéa	2021	HS	cd.d	85,6	-	-	98,8	1,9	98,8	30,1	2,7	6,7	-0,3	3,1
DKC5709	g	Dekalb/Bayer	2021	HS	cd.d	85,3	-	-	103,4	4,1	102,4	31,1	5,5	7,3	-0,9	4,2
Référence						100 =	100 =	100 =	100 =							
Moyenne des essais						138,7 q/ha	137,9 q/ha	150,8 q/ha	123,2 q/ha		30,2 %	5,3 %		7,5	16/7	6,6
Nombre d'essais						6	5	5	6	6	6	4	16	15	5	
Analyse statistique P.P.E.S.						4,8 %	4,4 %	5,1 %	-	-	1,3 %	8,3 %	0,5	0,7	9,0	

(1) : Variété rappel de la série plus précoce (liste G4).

(2) : Variété rappel de la série plus tardive (liste G6).

Lieux retenus pour rendement et précocité: 16, CHENON - 17, AULNAY - 17, AUMAGNE - 17, PAILLE - 17, CRAMCHABAN - 85, LUCON

Lieux retenus pour verse: 31, MONDAVEZAN - 33, ST MEDARD DE GUIZIERES - 69, PUSIGNAN - 85, LUCON



* Les courbes en couleur correspondent aux courbes de rendements nets équivalents après prise en compte des freintes et coûts de séchage.

LÉGENDE, PAGE 16

Bretagne et Pays de la Loire

VARIÉTÉS PRÉCOCES	S1	Inscription	Représentant de la variété	Année inscription	Type d'hybride	Type de grain	Rendement et régularité en % de la moyenne des essais					% MS plante entière	Verse Récolte en %	Valeur énergétique (M4,2) et ses composantes					Vigueur au départ (note)	Ecart de date de flo. en jours
							Rendement				E.T.			UFL en %	dMOa en %	dNDF en %	% Amidon dégra.	MAT en %		
							2021	2019	2020	2021	2021									
Variétés de référence																				
MALLORY (1)	f	Advanta/Limagrain	2013	HS	cc	93,8	99,5	96,1	93,8	3,1	35,3	6,4	100,7	56,3	47,2	29,1	6,7	6,5	-1,3	
LG31259	f	LG/Limagrain	2017	HS	cd	91,5	102,7	102,4	100,8	3,1	34,0	8,0	99,8	57,2	49,3	28,5	6,8	7,5	-1,3	
LG31255	f	LG/Limagrain	2017	HTV	c.cd	95,0	100,0	100,9	99,9	3,7	33,9	8,1	100,6	57,0	48,4	29,1	6,9	7,0	-1,3	
FIGARO	g	Semences de France	2015	HS	c.cd	96,8	97,3	101,8	100,0	2,0	33,5	1,2	98,7	55,6	44,9	28,8	6,5	6,9	-0,3	
LG30275	f	LG/Limagrain	2010	HS	c.cd	95,1	98,4	99,0	93,6	4,6	32,5	1,9	100,7	59,9	51,2	25,6	7,3	6,4	1,4	
KILOMERIS (2)	c	KWS Mais France	DE-2015	HS	cd	96,3	103,8	101,0	101,3	4,4	33,3	5,0	97,0	56,8	47,6	25,6	6,7	6,3	3,2	
Variétés en 3^e année d'expérimentation																				
KWS FABIANO	c	KWS Mais France	DE-2018	HTV	cd	94,4	103,0	103,4	100,7	4,8	35,5	3,1	99,8	55,1	46,8	29,8	6,6	6,8	0,2	
LG31277	f	LG/Limagrain	CZ-2018	HTV	cd	96,1	104,0	103,2	104,3	2,8	32,9	7,8	99,0	58,0	47,0	26,1	6,8	7,0	0,4	
LG31280	f	LG/Limagrain	2019	HS	c.cd	95,5	104,1	103,4	104,1	3,3	31,6	14,5	99,5	55,2	46,8	30,7	6,6	7,4	0,7	
Variétés en 2^e année d'expérimentation																				
KWS ROBERTINO	c	KWS Mais France	DE-2019	HS	cd	93,2	-	101,2	99,2	2,4	35,3	2,3	100,0	54,7	46,3	30,1	6,7	6,4	-1,3	
ES BOND	c	Lidea	DE-2019	HS	c.cd	94,2	-	102,0	100,8	3,5	35,3	8,3	99,5	55,8	46,7	28,8	6,7	6,8	-2,8	
PARATICO	c	KWS Mais France	DE-2018	HTV	cd	94,9	-	97,3	99,7	2,9	34,8	3,1	100,5	55,9	45,9	29,7	6,6	6,8	-1,6	
AMANDEEN	f	Advanta/Limagrain	2020	HTV	c.cd	95,5	-	103,3	101,8	2,5	34,3	6,4	100,1	57,0	49,0	28,3	6,8	7,1	-0,6	
LG31266	f	LG/Limagrain	2020	HS	c.cd	94,5	-	99,8	98,1	3,3	33,9	2,8	103,9	58,8	50,6	29,8	6,8	6,8	-0,3	
Variétés en 1^{re} année d'expérimentation																				
ABSOLUTISSIMO	c	Semences de France	CZ-2020	HTV	cd	96,1	-	-	99,6	4,5	35,2	1,7	99,1	55,1	48,0	28,8	6,9	6,6	1,9	
HARUKA	c	Semences de France	DE-2019	HS	cd	97,5	-	-	99,8	1,9	33,8	5,1	97,4	54,4	45,8	29,0	6,8	6,7	0,4	
GWENDOLEEN	f	Advanta/Limagrain	2021	HTV	c.cd	95,8	-	-	101,8	3,6	33,4	11,5	100,5	56,0	47,3	30,1	6,4	6,9	-0,8	
SMARTBOXX	c	R.A.G.T. Semences	IT-2020	HS	cd	96,9	-	-	100,9	3,2	32,7	14,6	100,2	55,5	47,0	30,6	6,6	6,6	1,4	
LG31268	c	LG/Limagrain	CZ-2020	HS	cd	94,7	-	-	103,0	4,2	32,2	9,7	100,8	57,9	49,3	27,9	6,7	7,5	2,4	
SY FERONIA	c	Syngenta	DE-2020	HS	cd	94,8	-	-	96,6	2,5	32,0	7,1	102,3	57,9	49,8	30,0	6,9	6,4	0,2	
Référence							100 =	100 =	100 =				100 =							
Moyenne des essais							17,6 t/ha	18,2 t/ha	19,3 t/ha		33,8 %	6,4 %	UFL/kg MS	56,5 %	47,7 %	28,8 %	6,7 %	6,8	26-juil	
Nombre d'essais							10	11	18	10	10	6	9	9	9	9	9	8	4	
Analyse statistique P.P.E.S.							3,8 %	3,1 %	3,7 %		1,1 %	10,4 %	1,3 %	1,0 %	1,2 %	1,5 %	0,2 %	0,6	1,7	

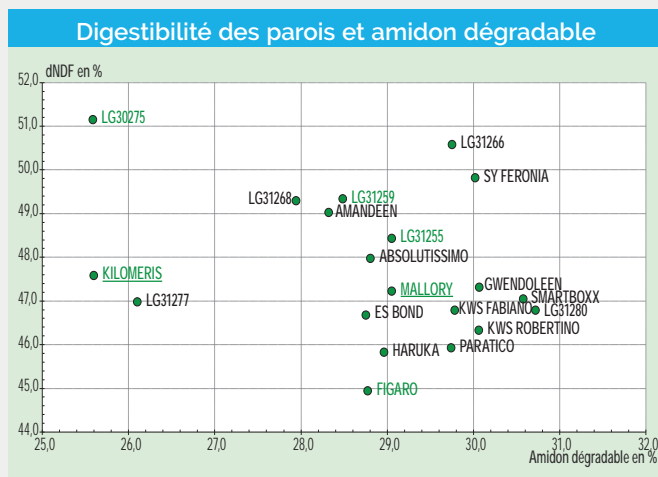
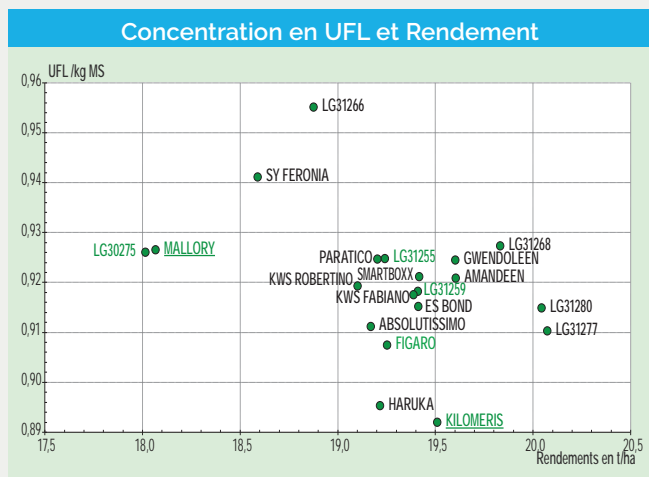
(1): Variété rappel de la série plus précoce (liste S0) - (2): Variété rappel de la série plus tardive (liste S2)

BR-PL-BN: Bretagne, Pays de la Loire et Basse Normandie. BR-PL-NO-N: Bretagne, Pays de la Loire, Normandie et Nord.

Lieux retenus pour rendement et précocité: 22, LE FAUQUET - 22, TREGOMEUR - 23, ST DIZIER LA TOUR - 29, PLOMODIERN - 35, GRAND FOUGERAY - 35, HEDE - 35, ST GERMAIN EN COGLES - 49, DAUMERAY - 56, LA CHAPELLE NEUVE - 85, L'HERBERGEMENT

Lieux retenus pour verse: 22, LE FAUQUET - 22, TREGOMEUR - 29, PLOMODIERN - 35, HEDE - 56, LA CHAPELLE NEUVE - 62, VILLERS LES CAGNICOURT

Lieux retenus pour UFL: 22, TREGOMEUR - 35, HEDE - 49, DAUMERAY - 50, BRECEY - 55, MARCHEVILLE EN WOEVRE - 55, ROUVROIS SUR MEUSE - 61, LONRAI - 62, VILLERS LES CAGNICOURT - 85, L'HERBERGEMENT



LÉGENDE, PAGE 16

Ouest et Centre-Ouest

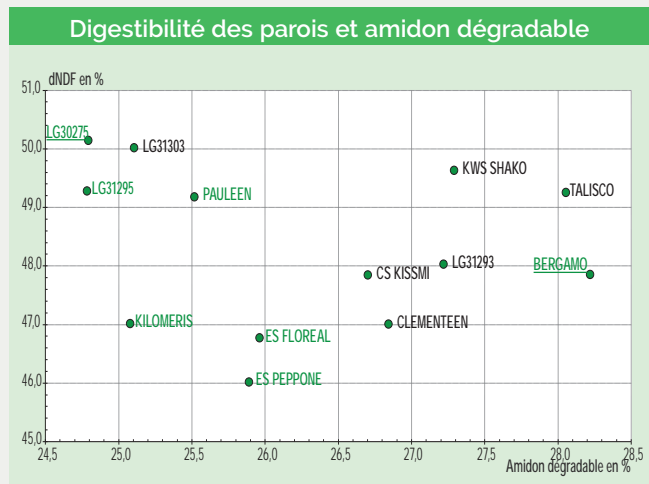
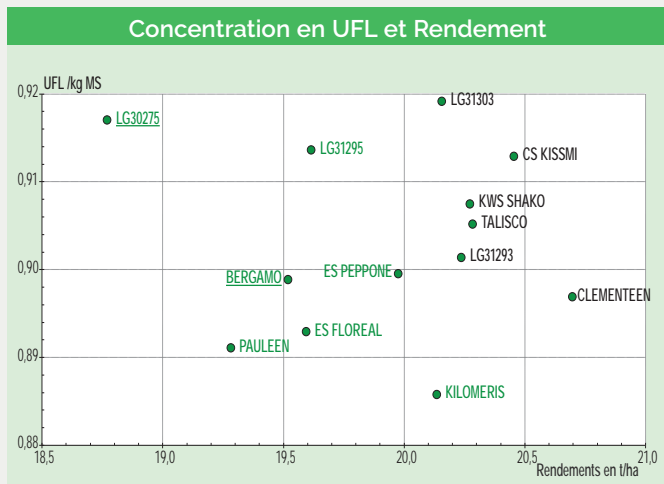
VARIÉTÉS DEMI-PRÉCOCES S2	Inscription	Représentant de la variété	Année inscription	Type d'hybride	Type de grain	Rendement et régularité en % de la moyenne des essais					% MS plante entière	Verse Récolte en %	Valeur énergétique (M4,2) et ses composantes					Vigueur au départ (note)	Ecart de date de flo. en jours	
						Rendement				E.T.			UFL en %	dMOa en %	dNDF en %	% Amidon dégra.	MAT en %			
						2021	2019	2020	2021	2021										
Variétés de référence																				
LG30275 (1)	f	LG/Limagrain	2010	HS	c.cd	93,5	95,6	96,0	94,2	2,9	33,8	-	101,5	59,4	50,1	24,8	7,0	6,7	-1,4	
KILOMERIS	c	KWS Maïs France	DE-2015	HS	cd	95,7	99,7	99,9	101,1	4,9	35,4	-	98,1	56,4	47,0	25,1	6,5	7,1	0,8	
LG31295	f	LG/Limagrain	2017	HS	cc	95,2	100,4	100,0	98,5	3,3	33,1	-	101,2	59,4	49,3	24,8	6,8	7,9	-0,9	
PAULEEN	c	Advanta/Limagrain	DE-2013	HS	c.cd	87,7	100,4	100,8	96,8	4,1	32,6	-	98,7	57,3	49,2	25,5	6,5	6,7	3,1	
ES PEPPONE	c	Lidea	DE-2014	HS	cd	93,2	100,6	100,1	100,3	5,0	33,8	-	99,6	57,6	46,0	25,9	7,1	7,6	-2,9	
ES FLOREAL	f	Lidea	2016	HS	c.cd	94,4	98,3	99,4	98,3	4,3	31,4	-	98,9	57,3	46,8	26,0	6,8	6,5	2,1	
BERGAMO (2)	g	Semences de France	2018	HS	cd.d	93,0	-	-	98,0	2,7	32,8	-	99,5	55,5	47,8	28,2	6,8	7,5	-0,7	
Variétés en 3^e année d'expérimentation																				
LG31293	c	LG/Limagrain	CZ-2018	HTV	cd	95,6	102,5	100,6	101,6	2,0	33,9	-	99,8	56,4	48,0	27,2	6,5	7,6	1,3	
Variétés en 2^e année d'expérimentation																				
LG31303	f	LG/Limagrain	2020	HTV	cc	95,4	-	101,2	101,2	3,2	33,8	-	101,8	59,9	50,0	25,1	6,9	7,8	-1,2	
Variétés en 1^{re} année d'expérimentation																				
KWS SHAKO	c	KWS Maïs France	DE-2020	HS	cd	94,9	-	-	101,8	2,4	34,2	-	100,5	57,0	49,6	27,3	6,6	7,9	-0,2	
TALISCO	c	Semences de France	CZ-2020	HTV	cd	96,1	-	-	101,8	2,0	33,9	-	100,2	56,6	49,3	28,1	7,0	7,7	-0,4	
CLEMENTEEN	c	Advanta/Limagrain	PL-2020	HTV	cd	93,8	-	-	103,9	1,5	33,8	-	99,3	56,3	47,0	26,8	6,3	6,5	-0,2	
CS KISSMI	c	Lidea	IT-2020	HTV	cd	93,2	-	-	102,7	3,9	31,7	-	101,1	58,2	47,8	26,7	6,6	6,4	0,8	
Référence						100 =	100 =	100 =					100 =							
Moyenne des essais						17,7 t/ha	19,2 t/ha	19,9 t/ha		33,4 %	di		UFL/kg MS	57,5 %	48,3 %	26,3 %	6,7 %	7,2	25-Juil	
Nombre d'essais						12	12	9	12	12	di		9	9	9	9	9	4	4	
Analyse statistique P.P.E.S.						3,7 %	3,4 %	3,1 %		0,9 %	-		1,7 %	1,0 %	1,1 %	1,4 %	0,3 %	1,0	1,5	

(1): Variété rappel de la série plus précoce (liste S1).

(2): Variété rappel de la série plus tardive (liste S3).

Lieux retenus pour rendement et précocité: 35, JAVENE - 35, MELESSE - 41, SELOMMES - 44, BELLIGNE - 44, PORT ST PERE - 49, COURLEON - 49, CUON - 49, DAUMERAY - 53, ALEXAIN - 56, ELVEN - 85, BOURNEZEAU - 85, MARSAIS STE RADEGONDE

Lieux retenus pour UFL: 35, JAVENE - 35, MELESSE - 49, COURLEON - 49, CUON - 49, DAUMERAY - 55, ROUVROIS SUR MEUSE - 56, ELVEN - 68, RUSTENHART - 85, BOURNEZEAU



LÉGENDE, PAGE 16

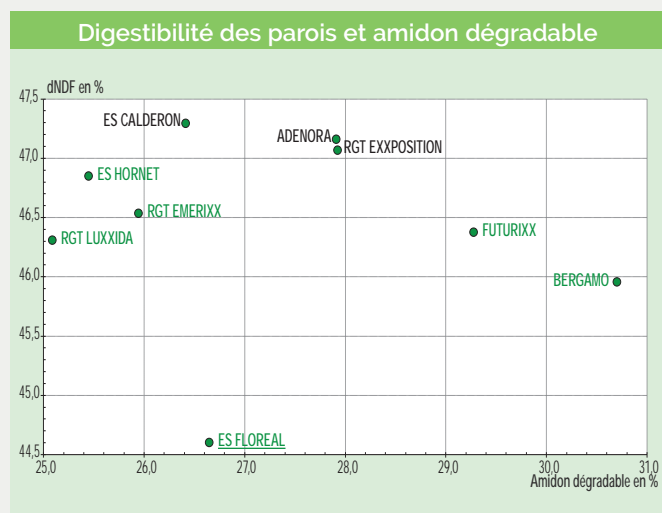
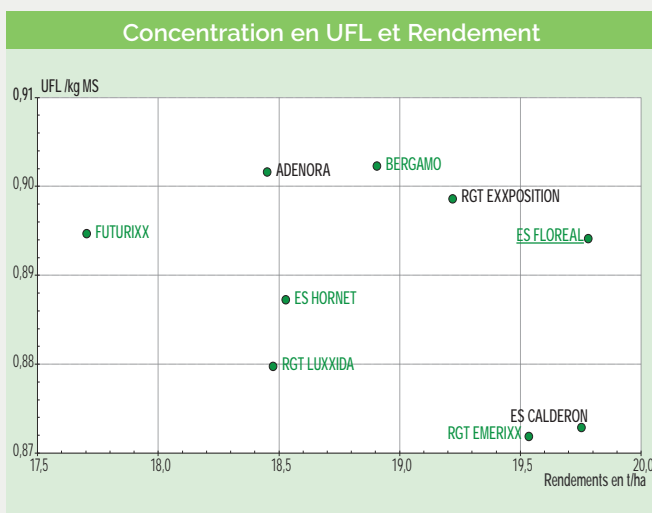
Centre-Ouest et Centre-Est

VARIÉTÉS DEMI-PRÉCOCES À DEMI-TARDIVES S3	Inscription	Représentant de la variété	Année inscription	Type d'hybride	Type de grain	Rendement et régularité en % de la moyenne des essais					% MS plante entière	Verse Récolte en % di	Valeur énergétique (M4,2) et ses composantes					Vigueur au départ (note) 2021	Ecart de date de flo. en jours 2021	
						Rendement				E.T.			UFL en %	dMOra en %	dNDF en %	% Amidon dégra.	MAT en %			
						2021	2019	2020	2021	2021			2020	2021	2021	2021	2021			2021
Variétés de référence																				
ES FLOREAL (1)	f	Lidea	2016	HS	c.cd	91,1	99,6	100,7	104,5	5,2	32,9	-	100,6	56,4	44,6	26,6	6,7	7,6	-	
BERGAMO	g	Semences de France	2018	HS	cd.d	89,2	99,2	101,7	99,9	3,2	34,4	-	101,5	54,0	46,0	30,7	6,8	7,9	-	
RGT EMERIXX	g	R.A.G.T. Semences	2015	HS	cd.d	90,0	101,6	98,8	103,2	6,3	33,4	-	98,0	55,4	46,5	25,9	6,8	7,7	-	
RGT LUXXIDA	g	R.A.G.T. Semences	2014	HS	cd.d	89,7	100,7	103,8	97,6	4,3	31,8	-	98,9	56,6	46,3	25,1	6,8	7,5	-	
FUTURIXX	g	R.A.G.T. Semences	2010	HS	d	86,9	98,9	97,0	93,5	3,7	31,3	-	100,6	55,0	46,4	29,3	7,3	7,3	-	
ES HORNET	c	Caussade Sem. Pro	BG-2017	HTV	d	87,7	102,4	101,6	97,9	4,6	30,8	-	99,8	57,3	46,8	25,5	7,0	7,6	-	
Variétés en 2^e année d'expérimentation																				
ADENORA	c	Caussade Sem. Pro	IT-2019	HS	d	86,5	-	96,9	97,5	3,9	33,4	-	101,4	56,1	47,2	27,9	6,7	6,9	-	
Variétés en 1^{re} année d'expérimentation																				
RGT EXXPOSITION	c	R.A.G.T. Semences	IT-2020	HS	d	90,0	-	-	101,5	3,7	32,7	-	101,1	55,7	47,1	27,9	7,3	7,5	-	
ES CALDERON	c	Lidea	SK-2020	HS	d	89,7	-	-	104,4	4,5	31,6	-	98,2	55,7	47,3	26,4	7,0	7,7	-	
Référence						100 =	100 =	100 =					100 =							
Moyenne des essais						17,9 t/ha	17,6 t/ha	18,9 t/ha		32,5 %	di		UFL/kg MS	55,8 %	46,5 %	27,3 %	6,9 %	7,5	di	
Nombre d'essais						9	7	9	9	9	di		5	5	5	5	5	4	di	
Analyse statistique P.P.E.S.						5,0 %	3,9 %	4,4 %		1,1 %	-		2,5 %	1,0 %	1,4 %	1,7 %	0,3 %	0,8	-	

(1): Variété rappel de la série plus précoce (liste S2).

Lieux retenus pour Rendement et précocité: 01, MISERIEUX - 12, LES ALBRES - 38, GILLONNAY - 44, BELLIGNE - 49, COURLEON - 68, RUSTENHART - 85, CORPE - 85, MARSAIS STE RADEGONDE - 85, ST PHILBERT DE BOUAINÉ

Lieux retenus pour UFL: 38, GILLONNAY - 49, COURLEON - 68, RUSTENHART - 85, CORPE - 85, ST PHILBERT DE BOUAINÉ



LÉGENDE, PAGE 16

Centre-Ouest, Sud et Centre-Est

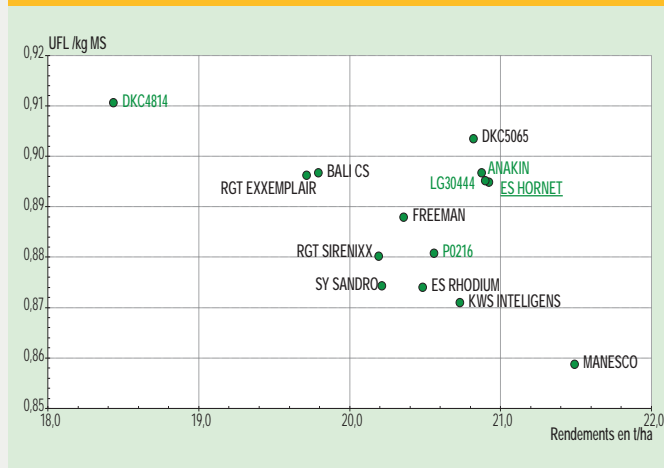
VARIÉTÉS DEMI- TARDIVES S4	Inscription	Représentant de la variété	Année inscription	Type d'hybride	Type de grain	Rendement et régularité en % de la moyenne des essais		% MS plante entière	Verse Récolte en % di	Valeur énergétique (M4,2) et ses composantes					Vigueur au départ (note)	Ecart de date de flo. en jours	
						Densité 1 000/ha	Rendement			E.T.	UFL en %	dMOna en %	dNDF en %	% Amidon dégra.			MAT en %
Variétés de référence																	
ES HORNET (1)	c	Caussade Sem. Pro	BG-2017	HTV	d	85,3	102,6	3,6	34,3	-	100,9	52,9	45,0	29,9	6,6	8,7	- 2,0
DKC4814	g	Dekalb/Bayer	2011	HS	cd.d	83,7	90,4	3,6	32,7	-	102,6	53,1	46,5	31,7	6,9	7,1	- 1,0
LG30444	g	LG/Limagrain	2015	HS	cd.d	85,7	102,5	3,6	34,3	-	100,9	51,9	44,3	31,5	6,8	8,1	0,4
P0216	c	Pioneer Semences	IT-2012	HS	d	86,4	100,8	3,0	32,0	-	99,3	52,7	44,8	29,1	6,7	8,1	1,0
ANAKIN	g	Caussade Sem. Pro	2018	HS	cd.d	86,7	102,4	5,5	30,7	-	101,1	54,0	46,0	29,9	6,8	7,4	2,4
Variétés en 1^{re} année d'expérimentation																	
ES RHODIUM	g	Lidea	2019	HS	cd	85,0	100,4	3,1	33,4	-	98,5	51,1	44,5	30,3	6,8	8,1	- 1,6
DKC5065	c	Dekalb/Bayer	IT-2015	HS	d	86,8	102,1	3,0	32,5	-	101,8	52,7	44,7	31,9	6,8	8,3	- 1,3
BALI CS	c	Lidea	IT-2019	HS	d	81,5	97,1	3,6	32,2	-	101,1	53,9	46,0	30,2	7,1	6,8	- 1,0
MANESCO	g	Semences de France	2020	HS	d	86,2	105,4	5,5	32,0	-	96,8	52,2	43,8	27,4	7,1	7,8	1,0
KWS INTELIGENS	g	KWS Mais France	2020	HS	d	87,4	101,7	4,8	31,7	-	98,2	51,8	44,5	30,2	6,9	7,9	0,0
FREEMAN	c	Mas Seeds	IT-2019	HS	d	83,9	99,8	3,9	31,2	-	100,1	54,2	46,7	29,1	7,1	8,0	0,7
SY SANDRO	c	Syngenta	IT-2018	HS	d	84,9	99,1	3,4	31,0	-	98,6	54,3	46,1	27,0	6,8	7,9	2,0
RGT EXEMPLAIRE	c	R.A.G.T. Semences	IT-2019	HS	d	86,6	96,7	3,9	30,8	-	101,0	53,6	46,1	30,2	6,9	7,8	- 0,3
RGT SIRENIX	c	R.A.G.T. Semences	IT-2020	HS	d	86,8	99,0	2,5	30,7	-	99,2	54,3	45,7	27,6	7,0	8,3	- 0,6
Référence						100 =					100 =						
Moyenne des essais						20,4 t/ha		32,1 %	di	UFL/kg MS	53,0 %	45,3 %	29,7 %	6,9 %	7,9	16-juil	
Nombre d'essais						8	8	8	di	6	6	6	5	6	3	3	
Analyse statistique P.P.E.S.						4,6 %		1,3 %	-	2,3 %	1,2 %	1,2 %	2,5 %	0,3 %	1,0	2,1	

(1): Variété rappel de la série plus précoce (liste S3).

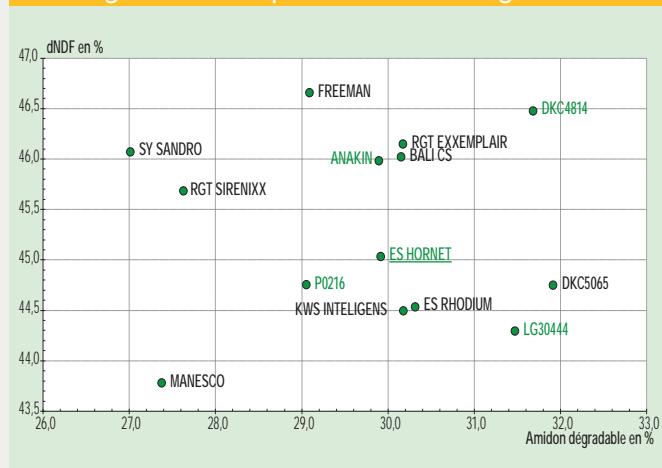
Lieux retenus pour Rendement et précocité: 26, ST PAUL LES ROMANS - 64, CASTETIS - 64, COUBLUCQ - 65, NOUILHAN - 68, RUSTENHART - 85, CORPE - 85, FOUSSAIS PAYRE - 85, LUCON

Lieux retenus pour UFL: 26, ST PAUL LES ROMANS - 64, COUBLUCQ - 65, NOUILHAN - 68, RUSTENHART - 85, CORPE - 85, FOUSSAIS PAYRE

Concentration en UFL et Rendement



Digestibilité des parois et amidon dégradé



MAÏS GRAIN EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE

PRÉCISEZ VOTRE CHOIX VARIÉTAL AVEC LES RÉSULTATS DE LA CAMPAGNE 2021

Le réseau d'essais des variétés de maïs grain a pour objectif, chaque année, de préciser et comparer les caractéristiques agronomiques, de précocité, de rendement, de tenue de tige et de résistance aux maladies des variétés de maïs disponibles pour l'AB.

En agriculture biologique, le choix variétal repose sur trois principaux critères :

- **la précocité**, à adapter au contexte pédoclimatique de la zone de culture mais aussi à la date de semis envisagée. Cette dernière est souvent plus tardive qu'en conventionnel pour favoriser le démarrage de la culture dans des conditions poussantes et multiplier en amont les faux semis ;
- **le rendement**, tant au niveau de la productivité que de la régularité des résultats entre les essais et les années ;
- **la tenue de tige**.

D'autres caractéristiques variétales peuvent être utilisées pour affiner votre choix. Une bonne vigueur à la levée, synonyme d'un démarrage rapide de la culture, est souvent appréciée pour tenter de limiter les dégâts de ravageurs en début de cycle ou le développement des adventices (effet d'ombrage plus rapide). Comme en conventionnel, des variétés tolérantes à la fonte des semis, à l'helminthosporiose et aux fusarioses des épis peuvent également être attendues. Toutefois, la météo de la campagne n'est pas toujours favorable à l'expression de ces champignons, ce qui empêche alors d'évaluer les variétés vis-à-vis de ces maladies.

Pour fournir des références sur ces caractéristiques variétales, Arvalis et ses partenaires ont construit un réseau d'évaluation des variétés dont les essais sont exclusivement positionnés sur des parcelles en agriculture bio ou en conversion. Deux zones d'études ont été définies, l'une

LES ZONES D'ÉVALUATION EN DÉTAIL

ZONE NORD ET CENTRE

La gamme de précocité des variétés évaluées dans cette zone s'étend des groupes G0 (variétés très précoces) à G2 (variétés demi-précoces). Six essais parmi les neuf mis en place, comprenant douze variétés communes, ont été retenus dans la synthèse, sur la base de leur validité agronomique et statistique. Malgré une précision statistique moyenne, liée à des interactions parfois importantes entre les variétés et les différents lieux d'essais, des différences significatives sont observées.

Les contributeurs du réseau Nord-Centre en 2021 sont : Arvalis, Chambres d'Agriculture Hauts-de-France, CAPROGA La Meunière, Cérésia bio, MAS Seeds, SCAEL, UNEAL, Val'epi, Valfrance.

ZONE SUD

Les précocités des 15 variétés communes évaluées cette année s'étendent des groupes G3 (variétés demi-précoces à demi-tardives) au groupe G5 (variétés tardives). Quatre essais parmi les huit mis en place ont été retenus dans la synthèse, sur la base de leur validité agronomique et statistique. En bio, maîtriser la régularité de levée, l'enherbement ou les dégâts liés aux ravageurs du sol est plus difficile qu'en conventionnel. Ces facteurs peuvent engendrer de l'hétérogénéité au sein des essais et pénaliser leur précision. Avec peu d'essais retenus cette année, la synthèse ne permet pas de différencier statistiquement le potentiel des variétés. Une observation pluriannuelle est donc indispensable pour distinguer les variétés selon leur niveau de productivité.

Les contributeurs du réseau de la zone sud en 2021 sont : Arvalis, Chambre d'Agriculture Landes, LIDEA (Caussade Semences et Euralis Semences), Euralis Groupe Coopératif, Oxyane, Valsoleil

couvrant la moitié nord de la France et l'autre, la moitié sud. Les variétés expérimentées ont fait l'objet d'un consensus entre les expérimentateurs sur la base de résultats antérieurs, de critères d'intention de développement et d'effets compatibles avec la réussite des essais.

Les tableaux ci-après présentent les résultats des variétés communes aux essais retenus pour leur précision agronomique et statistique. Le comportement des variétés étant très marqué par la météo de l'année, il est préférable de

l'apprécier sur plusieurs campagnes lorsque c'est possible. Caractériser avec précision la vigueur ou le comportement à la verse nécessite des observations dans plusieurs essais. Cette année, une synthèse des notes de verse à la récolte n'a pu être réalisée faute de données suffisantes pour les deux zones. Concernant la vigueur, les résultats présentés ci-dessous sont à prendre avec précaution en zone Nord et Centre car ils ne sont issus que de deux essais. ■

ÉVALUATION DES VARIÉTÉS DE MAÏS EN AB : les résultats de la campagne 2021

LÉGENDE, PAGE 16

	Groupe de précocité	Inscription	Représentant de la variété	Année d'inscription	Type d'hybride	Type de grain	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais				Humidité récolte en %		Verse récolte en %		Vigueur au départ (note)		Hauteur de plante (cm)		Ecart de date de floraison en jours		
							2021	2020	2021	E.T.	2021	2021	2021	2021	2021	2021	2021				
Zone Nord et Centre - variétés maïs bio : très précoces à demi-précoces G0-G2 – variétés en étude																					
ES PERSPECTIVE	G0	g	Lidea	2017	HS	cd	84.2	103.3	96.1	3.6	30.1	-	6.4	279	-1.9						
FARMURMEL	G0	c	Farmsaat AG	IT-2019	HS	cd	92.4	-	96.7	5.6	30.1	-	6.9	257	-4.9						
KWS GUSTAVIUS	G0	c	KWS Maïs France	DE-2019	HS	d	92.7	-	104.9	4.2	30.9	-	7.0	244	-2.4						
AMELLO	G1/S1	c	Saatbau	AT-2017	HTV		79.8	-	90.6	2.8	29.7	-	6.1	270	-2.4						
ES INVENTIVE	G1	g	Lidea	2017	HS	cd	91.3	102.6	101.7	1.3	31.5	-	7.3	271	-1.9						
LG31272	G1	g	LG/Limagrain	2020	HS	cd	90.6	99.1	103.3	4.1	33.4	-	6.6	273	-1.9						
MAGENTO	G1	g	Semences de France	2018	HS	cd.d	83.3	-	99.8	6.3	33.4	-	6.7	251	-2.4						
SYTELIAS	G1	g	Syngenta	2017	HS	cd.d	94.4	94.6	102.1	5.5	30.5	-	7.5	241	-4.4						
TONIFI CS	G1	g	Lidea	2017	HS	c.cd	83.1	100.4	91.0	2.5	30.8	-	6.1	252	-2.4						
ES MYLADY	G2	c	Lidea	HU-2020	HS	d	93.5	-	111.0	2.7	33.7	-	6.9	266	-0.9						
P9234	G2	c	Pioneer Semences	IT-2014	HS	d	83.4	-	99.4	4.0	35.1	-	6.3	256	-0.9						
RGT INEDIXX	G2	g	R.A.G.T. Semences	2019	HS	cd.d	86.3	-	103.4	4.9	35.6	-	5.4	252	-0.9						
Moyenne des essais							-	100 = 96.8 q/ha	100 = 108.9 q/ha	32.1%	di	6.6	259	27/7							
Nombre d'essais							5		6	6	di	2	3	2							
Analyse statistique P.P.E.S.							-		8.6%	-	2.4%	-	-	22	1.8						
Zone Sud - variétés maïs bio : demi-précoces à tardives G3-G5 – variétés en étude																					
DKC4162	G3	c	Dekalb/Bayer	IT-2015	HS	d	93.9	-	94.8	4.0	23.9	-	6.6	285	-3.0						
DKC4598	G3	g	Dekalb/Bayer	2020	HS	d	91.9	-	101.0	6.2	24.7	-	6.3	284	-1.0						
MAS 371D	G3	c	Mas Seeds	IT-2020	HS	-	91.4	-	96.4	9.2	23.5	-	6.2	296	-1.0						
DEBUSSY	G4	c	Lidea	IT-2016	HS	d	83.1	100.1	98.0	6.0	27.0	-	5.6	278	-0.3						
DKC5065	G4/S4	c	Dekalb/Bayer	IT-2015	HS	d	95.0	104.8	102.0	4.3	26.1	-	7.2	295	-1.3						
KWS INTELIGENS	G4/S4	g	KWS Maïs France	2020	HS	d	95.3	-	105.7	6.0	25.9	-	6.6	304	-1.0						
MAS 43P	G4	c	Mas Seeds	IT-2017	HS	d	91.3	94.2	95.0	3.0	25.9	-	7.0	274	-3.0						
QUERCI	G4	c	Caussade Sem. Pro	IT-2017	HS	d	91.7	99.1	101.2	8.9	26.2	-	6.3	287	1.4						
RAFIKA	G4	c	Semences de France	PT-2017	HS	d	89.4	103.2	102.2	2.9	26.0	-	6.3	284	-0.3						
ANAKIN	G5/S4	g	Caussade Sem. Pro	2018	HS	cd.d	89.5	99.3	103.6	4.3	27.8	-	6.2	306	3.4						
BERLIOZ	G5	c	Lidea	SK-2018	HS	d	93.2	-	103.8	4.4	27.0	-	6.7	295	1.7						
LG30491	G5	g	LG/Limagrain	2011	HS	d	88.9	-	96.2	3.7	26.8	-	6.8	318	0.4						
53R	G5	c	Mas Seeds	IT-2016	HS	d	92.9	99.3	102.7	2.2	26.7	-	7.3	310	2.7						
MONLOUI	G5	c	Lidea	IT-2014	HS	d	89.2	-	99.2	4.1	27.2	-	7.1	291	0.0						
RGT LEXXTOUR	G5	g	R.A.G.T. Semences	2014	HS	cd.d	92.2	-	98.2	5.7	27.2	-	6.9	295	1.0						
Moyenne des essais							-	100 = 107.0 q/ha	100 = 113.96 q/ha	26.1%	di	6.6	293	20/7							
Nombre d'essais							4	6	4	4	di	4	2	3							
Analyse statistique P.P.E.S.							-	-	-	-	3.1%	-	0.9	24	3.7						

di : donnés insuffisantes

PPES : plus petit écart significatif (écart minimum pour distinguer une différence entre deux variétés).

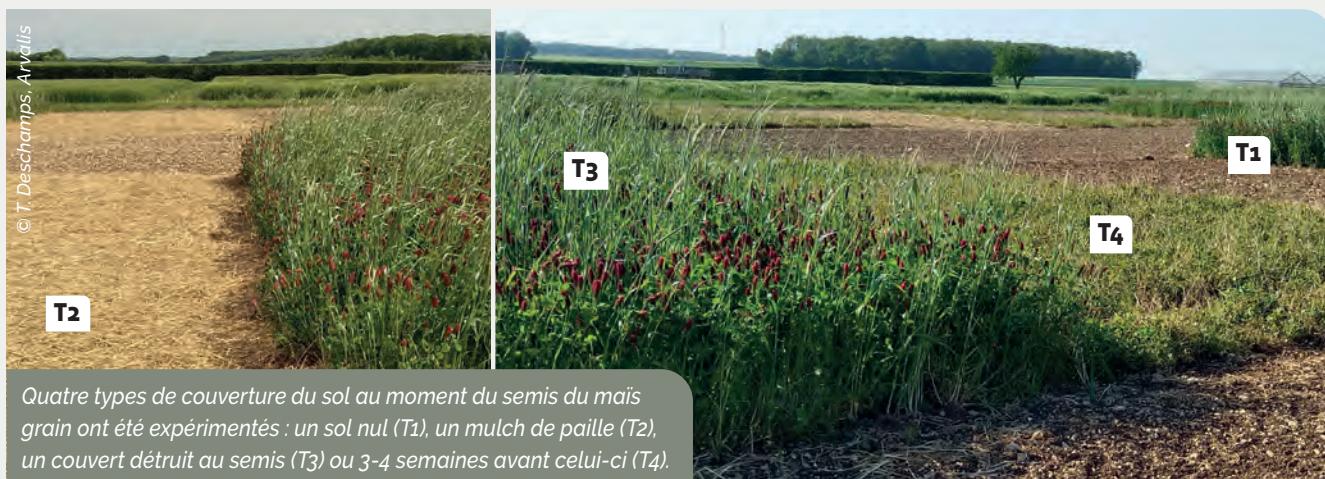
Lieux retenus pour rendement et précocité Zone Nord et Centre : Gouillons (28), Autainville (41), Patay (45), La Neuville-sur-Oudeuil (60), Rousseloy (60), Boigneville (91).

Lieux retenus pour rendement et précocité Zone Sud : Montmeyran (26), Morganx (40), Souprosse (40), Garlin (64).

TENEUR EN EAU DES SOLS

QUEL EST L'EFFET DES COUVERTS D'INTERCULTURE ?

Dans un souci d'économiser l'eau d'irrigation, un essai de trois ans au Magneraud (17) a été mis en place par Arvalis. Il évaluait l'impact d'un couvert d'interculture et de son mode de destruction sur la quantité d'eau disponible dans le sol pour le maïs grain suivant.



Le développement des couverts végétaux à l'interculture incite à tenter d'optimiser les bénéfices agronomiques attendus pour la culture de printemps suivante. Si certains services (ou dys-services) attendus sont bien connus, tel qu'en matière de fertilisation azotée, les effets sur la réserve en eau du sol sont bien moins référencés.

La présence physique d'un mulch (paillis) obtenu à partir d'un couvert détruit et roulé au moment du semis de la culture de printemps pourrait, en théorie, diminuer l'évaporation de l'eau du sol avant que la culture ne recouvre le sol. Cependant, un couvert développant une biomasse significative au début du printemps va indéniablement puiser dans la réserve en eau du sol, ce qui pourrait pénaliser la culture suivante.

Si l'objectif est d'économiser l'eau d'irrigation, vaut-il mieux laisser le sol nu jusqu'au semis de la culture de printemps, semer en direct dans un couvert développé ou couvrir le sol artificiellement de paille ? Paille ou couvert roulé : quel mulch préserve le mieux l'humidité du sol dans la culture suivante ? Un essai a été mis en place par Arvalis de 2017 à 2019 afin d'étudier l'impact de deux facteurs sur l'utilisation de l'eau :

le type de mulch (paille épaisse, couvert détruit au semis du maïs ou roulé trois semaines avant le semis afin qu'il cesse de consommer l'eau du sol plus tôt) comparé à un sol nu, et le régime hydrique (irrigation limitante ou pas d'irrigation).

Pour chaque modalité, des mesures tensiométriques dans le sol ont été effectuées afin de suivre l'évolution de la teneur en eau du sol. Plus le sol se dessèche, plus la tension augmente. Le rendement du maïs grain (à 15 % d'humidité du grain) ainsi que le taux d'humidité du grain à la récolte ont été également mesurés (encadré).

Ces trois années d'essai n'ont pas été des années à forte demande climatique : en 2018 et 2019, le maïs a eu moins besoin d'eau en début de cycle - une situation observée seulement deux années sur dix sur la période 2001-2020 ; en 2017, si le début de cycle a été classique, la demande en eau estivale a été très faible. Néanmoins, la dose d'eau reçue par le maïs grain dans la modalité irriguée stressée (125 mm) au cours de ces trois années a toujours été bien inférieure à la dose nécessaire pour l'irriguer sans stress.

En raison du retard de levée du maïs dans les modalités avec sol couvert par rapport au sol nu, les dates des mesures

tensiométriques ont été recalculées en sommes de température maïs (base 6°C-30°C) afin de comparer les tensions aux mêmes stades du maïs pour chaque modalité (figure 1).

Au démarrage de la culture, la tension légèrement plus élevée à 30 cm de profondeur pour la modalité « couvert détruit au semis » montre qu'en se développant plus longtemps, le couvert a puisé plus d'eau. Toutefois cette différence se lisse très rapidement au fil du cycle du maïs.

Sur l'ensemble de la campagne, on constate que les tensions sous les mulchs de paille sont inférieures en tendance aux autres modalités : le paillage épais garderait le sol plus humide en surface que les mulchs de couvert, eux-mêmes plus protecteurs qu'un sol nu mais consommant de l'eau. Cependant, cette tendance ne se retrouve pas en 2017.

Il est difficile de conclure de ces essais à une possible économie d'eau d'irrigation lorsque le sol est couvert. Il est, en effet, complexe d'appréhender ce qui relève de l'effet du couvert de ce qui relève des autres variations d'itinéraire technique. De plus, étant donné la diversité des facteurs qui entrent en jeu dans les services attendus du couvert (climat, sol, type de couvert...), il est difficile d'extrapoler à d'autres situations à partir de ces essais où tous les paramètres étaient identiques hormis la couverture du sol et le régime hydrique. D'autant plus que, lorsque les agriculteurs mettent en place un couvert présent au semis, l'ensemble de l'itinéraire technique est adapté (date de semis, variété, intrants...).

Pour espérer une économie d'eau sans nuire aux performances du maïs, il faut parvenir à un compromis entre le développement d'une biomasse suffisante du couvert - sans qu'elle soit excessive en cas de printemps sec - et une technique d'implantation permettant une levée du maïs et un début de cycle optimaux.

C'est pourquoi un essai adapté est mis en place en 2021, où des lignes sont travaillées au strip-till au sein du couvert trois semaines avant le semis du maïs et où la conduite irriguée est différenciée pour chaque modalité. Cette technique devrait assurer une levée optimale du maïs à une

EFFET SUR LA PRODUCTIVITÉ DU MAÏS : LES MULCHS RETARDENT LA DESSICATION DU GRAIN

Comme il n'était pas possible d'adapter la dose d'irrigation à la modalité de couvert, il a été décidé de comparer le rendement et l'humidité du grain à la récolte d'un maïs conduit en pluvial ou irrigué avec un volume d'eau limité. Cette contrainte ne permettait toutefois pas de distinguer l'effet, sur le rendement, de la couverture du sol de l'effet du manque d'eau.

Les rendements entre les modalités de couverture pour un même régime hydrique sont statistiquement différents en 2017, au profit du sol nu et de la paille épaisse par rapport au mulch de couvert détruit au semis. En 2018 en revanche, les rendements de toutes les modalités sont statistiquement équivalents. Et en 2019, c'est la modalité « couvert détruit 3 semaines avant semis » qui obtient le meilleur rendement en irrigué, tandis que le sol nu est pénalisé en conduite pluviale. Difficile donc de conclure qu'un mulch de couvert broyé maintenu au semis est plus favorable au rendement du maïs qu'un sol nu ou paillé.

Concernant l'humidité du grain à la récolte, on ne constate pas de différences entre modalités en 2019 ; mais en 2017 et 2018, les maïs grains semés en sols recouverts par un couvert roulé ou une paille épaisse ont une humidité à la récolte supérieure à celle obtenue en sol nu. C'est un effet du retard de la levée du maïs observé pour ces modalités, qui a décalé l'intégralité du cycle de la culture.

date de semis plus précoce, tout en maximisant le développement et donc le bénéfice du couvert sur l'inter-rang du maïs. ■

TENEUR EN EAU DU SOL : UN LÉGER AVANTAGE POUR LA PAILLE, QUI NE PRÉLÈVE PAS D'EAU

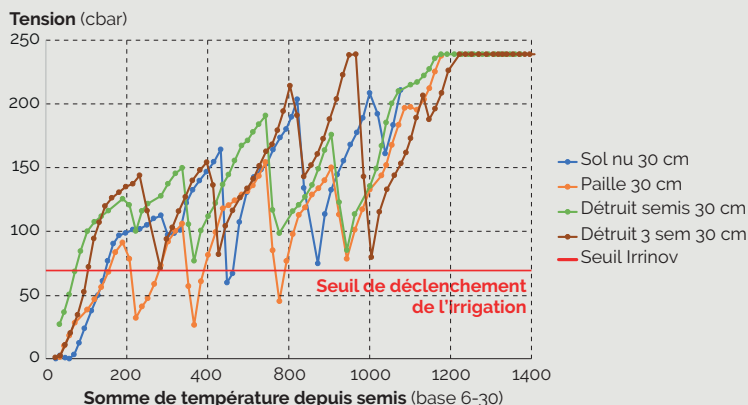


Figure 1 : Tensions à 30 cm de profondeur (valeurs médianes) par modalité en conduite irriguée en 2018, en fonction du stade de développement du maïs grain. Plus la tension est élevée, plus la teneur en eau du sol est faible. Le stade du maïs est évalué en faisant la somme des températures depuis sa levée. En raison des retards de levée du maïs induits par les mulchs, le stade « 10 feuilles » a été atteint le 12/06 en sol nu, le 15/06 pour le couvert détruit 3 semaines avant le semis et le 20/06 pour le couvert détruit au semis.

AGROÉQUIPEMENTS

QU'ATTENDRE DU DÉSHÉRBAGE *HIGH TECH* ?

Application ciblée, binage sur le rang... Les innovations technologiques testées pour désherber les cultures de maïs semence pourraient demain bénéficier à tous les producteurs pour réduire le recours aux herbicides.

La gestion des adventices dans les systèmes de production est en pleine évolution. L'objectif ? Moins mobiliser les herbicides au profit des leviers agronomiques les plus judicieusement choisis. Dans ce contexte, les nouvelles technologies apportent aussi leur contribution. Tour d'horizon des méthodes innovantes expérimentées par Arvalis pour désherber le maïs semence.

RÉDUIRE LES QUANTITÉS D'HERBICIDE EN CIBLANT LES ZONES INFESTÉES

Les vivaces telles que les liserons ou le sorgho d'Alep figurent en bonne place parmi les adventices les plus fréquentes et les plus difficiles à contrôler dans les parcelles de maïs semences, selon l'enquête ATS 2020⁽¹⁾. Espèce annuelle, le datura stramoine est également souvent présent par foyers au début des infestations. Si le chardon est moins souvent signalé dans les systèmes maïs semence, il constitue un bon modèle d'étude en parcelle de maïs consommation ; il forme des ronds ou des taches, dont la surface s'étend à partir d'un point d'infestation initial.

Pour toutes ces espèces, le désherbage ciblé (*encadré*) est donc particulièrement intéressant. L'herbicide est alors utilisé uniquement sur les foyers d'adventices, et l'on peut espérer

La protection intégrée mobilise les technologies les plus avancées pour contrôler les adventices avec un moindre recours aux herbicides.



© N. Cornec - Arvalis - Institut du végétal

alors réduire très fortement l'IFT en comparaison avec un désherbage en plein. Ces applications ciblées sont effectuées généralement vers le stade « 6 à 10 feuilles », et pourraient l'être plus tardivement, après l'écimage du maïs semence.

De nombreuses solutions de traitement ciblé des adventices se développent. Toutes nécessitent la détection préalable ou en temps réel des plantes. La détection et l'application simultanées sont encore en phase de développement, mais une détection préalable suivie d'une application *a posteriori* est déjà possible. La détection peut être effectuée lors des passages précédents de tracteur. Elle permet d'anticiper la connaissance des volumes de bouillie herbicide à mettre en œuvre.

1. Piloté par la FNPSMS et mis en œuvre dans une large mesure par Arvalis, le programme « Actions Techniques Semences » (ATS) vise à accroître la productivité et la compétitivité du maïs semence par la mobilisation de l'innovation.

CARTE DE MODULATION & CARTE ON/OFF

Les deux cartes commandent le pulvérisateur. La carte de modulation indique des variations de doses à appliquer. La carte ON/OFF indique les endroits où il faut pulvériser (buses ou tronçons ouverts, dose constante délivrée) et ceux où il ne faut pas pulvériser (buses ou tronçons fermés).

Les mesures sont prises par un ou plusieurs capteurs fixés sur un vecteur qui les déplacent. Puis elles sont analysées afin de localiser chaque adventice et, éventuellement, d'identifier l'espèce. La carte des zones à désherber ainsi établie est mise en forme et entrée dans la console du pulvérisateur afin de commander l'ouverture ou la fermeture des tronçons de la rampe. Il ne s'agit pas d'une carte de modulation pour varier la dose appliquée, mais d'une carte ON/OFF pour ne traiter que là où des adventices cibles ont été détectées. Ce type de cartographie est ainsi particulièrement adapté aux espèces comme les chardons des champs ou les liserons, qui se développent par taches de quelques mètres carrés du fait de leur système racinaire traçant.

DES ESSAIS DE PULVÉRISATION CIBLÉE À L'AIDE D'UN DISPOSITIF DE COUPURES DE TRONÇONS TRÈS CONCLUANTS

Arvalis a donc testé la faisabilité de détecter et de ne traiter que les foyers de chardons dans une parcelle de maïs, et de datura dans une parcelle de maïs semence. L'objectif était aussi de mesurer les économies d'herbicides engendrées

PULVÉRISATION LOCALISÉE, CIBLÉE, DIRIGÉE - QUELLE DIFFÉRENCE ?

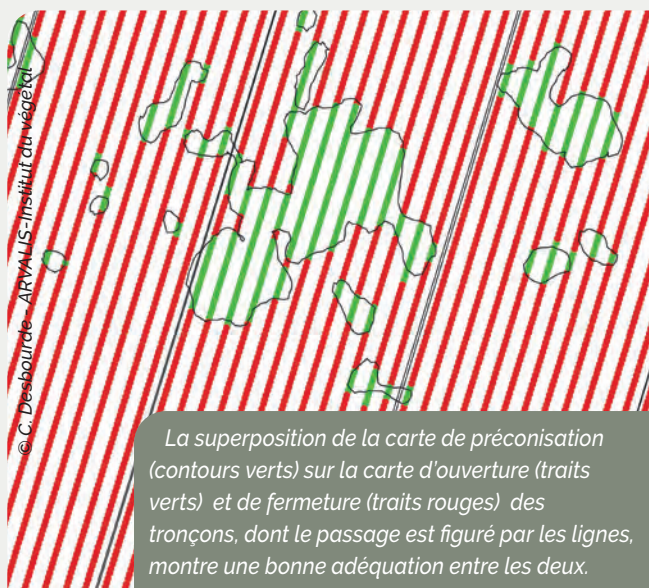
La pulvérisation localisée est effectuée uniquement sur le rang ou l'inter-rang des cultures à grand écartement comme le maïs. Elle est souvent couplée à un passage mécanique (binage) dans l'inter-rang.

La pulvérisation ciblée (spot spraying) consiste à appliquer du produit uniquement où il y en a besoin, indépendamment des rangs de la culture. Elle est réalisée par tronçons ou par buse selon la conception de la machine.

Quant à la pulvérisation dirigée, elle recourt à l'utilisation de pendillards et consiste à diriger le jet de pulvérisation uniquement sur l'inter-rang de la culture, pour des interventions qui se font généralement à un stade avancé de la culture. L'utilisation de caches assure la sélectivité de l'application vis-à-vis du rang de maïs semence.

par l'application ciblée.

Des capteurs RGB (*Red-Green-Blue*, mesurant les longueurs d'onde rouges, vertes et bleues) ont été utilisés pour



détecter les deux espèces adventices. Ils produisent des images relativement « lourdes » desquelles il est possible de déduire la couleur et la forme des feuilles des plantes mais qui, pour l'instant, les rendent difficile à utiliser pour une détection et une application en temps réel car le temps de l'analyse est encore trop long.

Deux vecteurs ont été expérimentés : un drone en parcelles de maïs semence (la cible étant les *datura*) et un tracteur en parcelles de maïs (avec pour cible les chardons). Ils permettent tous les deux d'obtenir des pixels de petite taille, compatibles avec la taille des taches d'adventices présentes au champ.

Pour l'expérimentation sur chardons, le pulvérisateur disponible est un porté Maxis de Tecnomat équipé d'une rampe de 24 mètres, avec douze tronçons de 2 m chacun. Il est piloté par une console iTOP avec une correction RTK en transmission radio. L'ouverture ou la fermeture des tronçons était enregistrée par un capteur de pression installé sur chaque tronçon ; les capteurs sont reliés à des centrales d'acquisition qui enregistrent le débit instantané des buses toutes les 0,2 seconde afin de déterminer si la buse (et donc le tronçon) est ouverte ou fermée. Les mesures de pression étaient géoréférencées grâce à un GPS ayant une précision de ± 2 cm.

Dans cet essai, la carte d'ouvertures et fermetures réelles des buses établie à l'aide des capteurs de pression a été superposée à la carte des zones de chardons afin de calculer la surface où les coupures de tronçons ont bien fonctionné : buses fermées quand il n'y avait pas de chardons, et ouvertes quand il y en avait. Selon la répartition des adventices, de 4 à 32 % de la surface du champ a été réellement traitée, ce qui correspond à une économie de produit de 68 à 96 %.

Dans les parcelles où le capteur a été embarqué sur drone pour détecter des *datura*, la simulation d'ouverture et de fermeture des tronçons de 2 m met en avant une économie de produit de 93 à 99 %.

L'économie d'herbicide est, bien sûr, fonction du nombre,

de la taille et de la répartition des taches d'adventices dans la parcelle. Plus le nombre de « petites » taches (petites par rapport à la largeur du tronçon) est important, plus la surface réellement traitée sera importante. L'intérêt de la pulvérisation ciblée est donc moins évident pour des infestations généralisées et très disséminées. Ainsi, pour une même surface totale d'adventices et à largeur de tronçon donnée, mieux vaut une grande et unique tache plutôt que plusieurs petites tâches isolées : la surface réellement traitée sera plus faible dans le premier cas que dans le second. Concernant la largeur des tronçons, une augmentation de la largeur de 2 m (passage d'un tronçon de 2 m à 4 m, par exemple) entraîne une diminution de 2 % du pourcentage de produit économisé.

D'autres essais ont lieu au cours de la campagne 2021 pour confirmer la mise en œuvre de ces technologies très prometteuses en termes d'usage ciblé des herbicides.

LE SEMIS À ALIGNEMENT TRANSVERSAL, UNE AUTRE VOIE POUR DÉSHÉBER SUR LE RANG.

Si le désherbage ciblé se développe, le désherbage mécanique n'est pas en reste. Le maïs semence présente l'avantage d'être semé à grand écartement et facilite donc le passage d'une bineuse dans l'inter-rang. Cependant la gestion des adventices sur le rang reste toujours difficile à maîtriser, malgré l'utilisation d'équipements spécifiques comme les doigts Kress ou les éléments des roto-étrilles qui apportent un « plus » en binant au plus près des rangs.

D'autres technologies de désherbage entre plantes sur le rang existent, basées sur des organes de sarclage assistés

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DU SEMIS À ALIGNEMENT TRANSVERSAL

L'objectif dans cette technique est d'aligner toutes les graines sur la ligne de semis puis de maintenir cet alignement entre chaque aller-retour de semoir. D'un point de vue pratique, lorsque le semoir a fait un premier passage, il commence le retour sur quelques mètres. Il faut alors mettre au jour sans les déplacer les graines des deux passages de semoirs (on place alors un piquet pour repérer leur position), pour voir si elles sont alignées. De plus, il faut s'assurer que les lignes sont bien perpendiculaires au sens d'avancement du tracteur. S'il y a un décalage entre les deux lignes de semis, il faut intégrer cette information à la console qui la prendra en compte.

Si elle est simple à élaborer sur le papier, cette synchronisation des passages est beaucoup plus compliquée sur le terrain.



Améliorer le contrôle des adventices sur le rang constitue un objectif majeur pour le désherbage mécanique du maïs semence.

par capteurs. Ils peuvent être embarqués sur des robots autonomes ou tractés mais leurs coûts les réservent pour l'heure aux cultures légumières.

Certains semoirs monograine disposent d'une technologie de semis à écartement constant sur le rang et l'inter-rang grâce à la synchronisation des éléments semeurs entre eux. Cette technique ouvre la voie à un binage dans le sens du semis puis perpendiculairement à celui-ci ; la surface désherbée serait alors proche des 100 %.

Des tests de faisabilité technique ont été réalisés entre 2018 et 2021 afin de vérifier la possibilité de synchroniser les éléments semeurs entre deux passages différés dans le temps - par exemple, lors du semis de rangs femelles puis de rangs mâles pour la production de semences. Le semis réalisé avait un écartement de 50 cm entre rangs et de 25 cm entre pieds (soit une densité de semis de 80000 pieds/ha). À la levée, le géoréférencement de plusieurs centaines de pieds de maïs dans la parcelle a permis de calculer la précision de l'implantation de chaque pied. En 2019, les résultats montraient une erreur moyenne de $2,6 \pm 0,8$ cm par rapport à un quadrillage parfait. Cette précision est proche de la précision du signal de géopositionnement RTK utilisé pour le semis. La synchronisation s'est donc bien passée, même si elle est contraignante à réaliser (*encadré*). Ces points géoréférencés permettent également de calculer le nombre de pieds qui seraient abîmés lors du binage transversal et de s'assurer que le binage est possible.

Dans un premier temps, un outil avec des dents de 5 cm a été passé perpendiculairement au semis : aucun pied n'a été arraché. Nous pouvons ainsi conclure que le binage à la perpendiculaire du semis serait réalisable techniquement. Cependant, en pratique, plusieurs contraintes restent à lever : la synchronisation des éléments semeurs reste la principale limite (en 2020, une erreur de synchronisation nous a conduit à abandonner l'essai) et les passages croisés sont difficiles à mettre en œuvre (passages de roues à gérer...). ■

TOURNESOL

SAVOIR S'ADAPTER AUX ÉVOLUTIONS DU CONTEXTE ÉCONOMIQUE

Après une très bonne campagne 2021, et dans le contexte économique actuel très évolutif, la maîtrise technique de la culture de tournesol sera encore plus cruciale en 2022 pour assurer une marge rémunératrice.



Le tournesol est une culture robuste qui amortit relativement bien les aléas de la météo estivale et des marchés.

© L. Pauly - Terres Inovia

Les rendements de la campagne de tournesol sont très satisfaisants en 2021. Selon les bassins de production, ils se situent entre 27 et 33 q/ha. La moyenne nationale consolidée est proche de 30 q/ha, selon les calculs de Terres Inovia. Le précédent record historique (27,6 q/ha en 2017 selon Agreste) est donc largement dépassé.

Ces résultats montrent que, lorsque les conditions sont favorables, la réussite de la culture peut être au rendez-vous. Des implantations de qualité (densité levée et qualités d'enracinement) et une alimentation hydrique régulière, en particulier sur la période clé de la floraison, ont contribué à ces bons résultats. Les semis précoces jusqu'à fin avril ont mieux profité des pluies de juillet que les semis plus tardifs. Ce constat est en phase avec la tendance pluriannuelle montrant, au travers des enquêtes sur les pratiques culturales réalisées par Terres Inovia, l'intérêt des semis jusqu'à fin avril pour augmenter le rendement (esquive partielle du stress hydrique estival) et réduire les

TOURNESOL : marges indicatives selon la campagne

	Prix indicatif des graines de tournesol [€/t]	Charges opérationnelles indicatives* [€/ha]	Rendement [q/ha]				
			15	20	25	30	35
Contexte récolte 2020	350	320	205	380	555	730	905
	375	320	243	430	618	805	993
	400	320	280	480	680	880	1080
Contexte récolte 2021	400	305	295	495	695	895	1095
	450	305	370	595	820	1045	1270
	500	305	445	695	945	1195	1445
	550	305	520	795	1070	1345	1620
Projection 2022	400	430	170	370	570	770	970
	450	430	245	470	695	920	1145
	500	430	320	570	820	1070	1320

* Valeurs indicatives (données CER France) intégrant des variations des charges de fertilisation (hypothèses : 50 N, 50 P₂O₅, 50 K₂O).

Sources : Terres Inovia

RENCHÉRISSEMENT NET DES COÛTS DE FERTILISATION

	Dose (unités)	Coût indicatif par unité (€)		
		Récolte 2020	Récolte 2021	Projection 2022
N	50	0.8	0.7	2
P ₂ O ₅	50	0.7	0.6	1.2
K ₂ O	50	0.7	0.6	1.2
Charges de fertilisation NPK (€/ha)		110	95	220

Sources : Terres Inovia

éventuels frais de séchage à la récolte.

En outre, malgré des conditions favorables aux contaminations, les attaques de sclérotinia du capitule (*sclerotinia sclerotiorum*) sont restées localisées dans certaines parcelles de fond de vallée dans le Sud-Ouest. La pluviométrie et la fraîcheur de juillet 2021 ont retardé les cycles par rapport aux étés chauds de 2019 et 2020. Fort heureusement, les conditions globalement ensoleillées de fin d'été et de début d'automne ont facilité les récoltes, y compris des parcelles tardives.

DES ATOUTS DANS LES ASSOLEMENTS

Les marges brutes du tournesol ont été, là aussi, bien supérieures à celles des campagnes précédentes grâce aux évolutions des rendements, des prix et des charges opérationnelles.

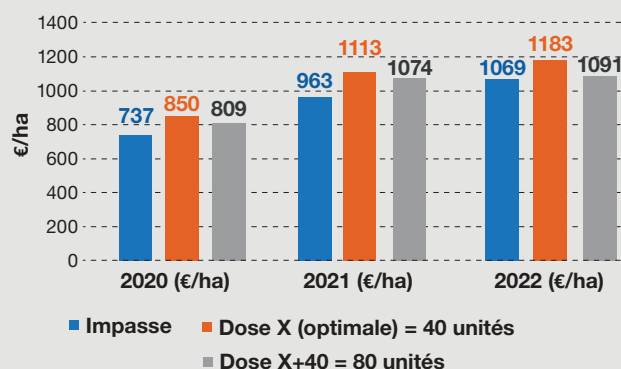
Pour la prochaine campagne 2022, le très fort renchérissement du coût des engrais au cours des derniers mois va induire une augmentation des charges opérationnelles. Avec les hypothèses retenues, celle-ci est estimée à + 125 €/ha entre 2021 et 2022 (voir tableau ci-dessus).

Or, cette plante a de vrais atouts à valoriser dans la rotation et l'assolement : une bonne maîtrise du désherbage grâce à son insertion dans des rotations à dominante de cultures d'hiver, une diversification des productions et, donc, un meilleur partage des risques tant agronomiques que ceux liés aux variations de prix. C'est aussi une culture robuste amortissant relativement bien les aléas de la météo estivale et des marchés. Comme culture d'été, elle permet par ailleurs de positionner dans l'interculture précédente un couvert végétal, levier pour améliorer la fertilité des sols et stocker du carbone. Enfin, ses besoins en azote sont limités, avec des doses conseillées le plus souvent comprises entre 0 et 80 unités.

UN SEMIS PRÉCOCE DANS UN SOL RÉCHAUFFÉ ET RESSUYÉ

La campagne 2021 a montré l'importance de choisir une variété avec une précocité variétale adaptée au territoire et à la date de semis afin de limiter les frais de séchage et permettre une implantation de la culture d'hiver suivante dans de bonnes conditions. Ce volet est crucial dans les bassins de la moitié Nord de la France et sur la bordure océanique du Sud de l'Aquitaine (Pyrénées-Atlantiques et Landes). Il est à souligner que les frais de séchage ont fortement augmenté dans le contexte de flambée du prix des énergies fossiles (gaz naturel, fioul). Pour maximiser la probabilité d'une récolte aux normes et réduire le stress hydrique estival, un semis précoce dans un sol ressuyé et réchauffé (avec une température supérieure à 8°C à 5 cm) apparaît comme un point clé de la conduite culturale du tournesol. Par ailleurs, dans un contexte de prix des engrais élevés mais aussi de marchés rémunérateurs, il sera particulièrement important d'ajuster les doses d'azote en 2022. Attention tout particulièrement aux impasses non raisonnées tant en azote qu'en phosphore et potasse. Selon Terres Inovia, les apports d'azote en végétation avant le stade 14 feuilles du tournesol, sont autant ou même mieux valorisés qu'au semis. ■

Marges brutes du tournesol selon trois scénarios de prix et de dose d'azote



Exemple d'un tournesol à 30 q/ha avec dose X conseillée : 40 kg N/ha (dose optimale).

	2020	2021	Simulation 2022
Prix indicatif de l'unité d'azote minéral	0,8	0,7	2,0
Prix indicatif de la graine de tournesol aux normes (€/t)	375	460	500

Sources : Terres Inovia

TOURNESOL

LES VARIÉTÉS ÉVALUÉES PAR TERRES INOVIA EN 2021

Quelles variétés choisir pour les semis 2022 ? Pour aider les producteurs dans leurs choix, Terres Inovia propose une évaluation des variétés selon de nombreux critères. Retrouvez les résultats de cette évaluation pour les variétés spécifiques aux zones Centre, Centre-Ouest, Vendée et Poitou-Charentes.



© J.Y. Maufrais - ARVALIS-Institut du végétal

Outre la productivité et les différents caractères des variétés, l'évaluation porte aussi sur la tolérance aux maladies.

Les variétés de tournesol, après leur inscription au catalogue par le CTPS, sont évaluées dans un réseau d'essais multi-local couvrant les principales régions de production. Ces essais sont menés en étroite collaboration entre Terres Inovia et ses différents

partenaires du développement agricole : organismes stockeurs (coopératives ou négociants), organismes professionnels agricoles (Chambres d'agriculture, GDA, CETA, lycées agricoles...) et l'UFS (Union Française des Semenciers). L'institut technique évalue également dans ces réseaux des variétés issues du catalogue européen. Outre la productivité et les différents caractères des variétés, l'évaluation porte aussi sur la tolérance aux maladies. Les variétés sont classées selon leur niveau de précocité à maturité, et aussi selon qu'elles sont oléiques ou linoléiques. Les séries ainsi obtenues sont implantées selon leur intérêt par région. Les indices rendement sont calculés en



**RETROUVEZ LES LISTES
RECOMMANDÉES SUR
MY VAR**

À l'issue des résultats 2021 des essais de variétés de tournesol des réseaux d'évaluation de post-inscription Terres Inovia publie des listes recommandées pour les semis 2022. Vous pouvez les retrouver à partir de mi-janvier 2022 sur www.myvar.fr dans la rubrique « Résultats d'évaluation et recommandations Terres Inovia ». Cet outil interactif permet de choisir les variétés les plus adaptées à vos conditions de production, parmi 15 critères différents, comparer les variétés qui vous intéressent et aussi consulter les fiches descriptives détaillées.

pourcentage de la moyenne des essais toutes variétés confondues.

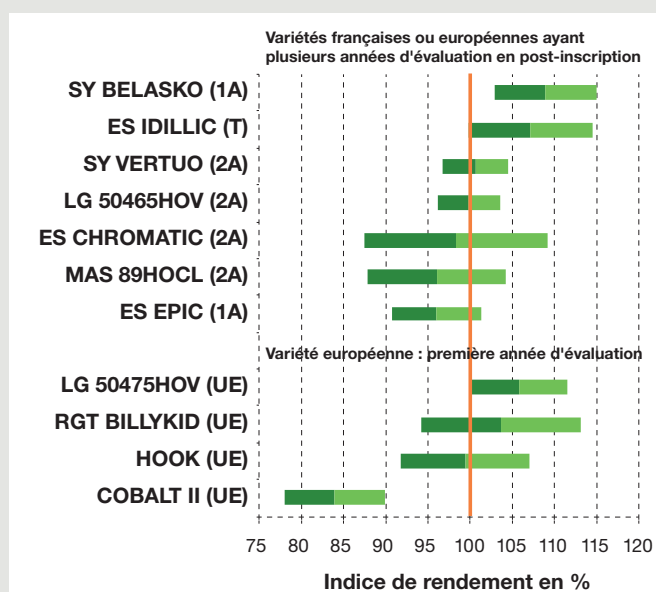
En 2021, deux séries précoces oléiques ont été mises en place. L'une est axée sur le Poitou-Charentes et le Centre, l'autre se situe sur la partie Centre-Est de la France. Une seule série précoce classique est proposée en Poitou-Charentes-Vendée et sur le Centre.

Des séries mi-précoces/tardives sont également établies. Elles sont issues des régions Sud-Ouest et Poitou-Charentes pour les classiques, auxquelles s'ajoutent les résultats Auvergne-Rhône-Alpes pour les oléiques. Ce type de précocité est plus réservé au secteur Poitou-Charentes.

Les variétés sont réparties par série de précocité :

- Des séries **oléiques à dominante précoce** :
 - En Centre-Ouest, avec le témoin ES idillic, 10 essais ont été validés sur le rendement.
 - En Centre-Est, avec les témoins ES Idillic et SY Illico, 8 essais ont été validés sur le rendement.
- Une série **classique à dominante précoce** avec les témoins RGT Axell M et SY Chronos, où 11 essais ont été validés sur le rendement.
- Une série **oléique à dominante mi-précoce / tardive** avec MAS86OL et SY Celesto comme variétés témoins. 16 essais ont été validés sur le rendement.
- Une série **classique à dominante mi-précoce / tardive** avec ES Veronika et MAS98K comme variétés témoins. 12 essais ont été validés sur le rendement. ■

Productivité des variétés de tournesol. Regroupement précoce oléique Centre-Ouest.



10 essais, rendement moyen de la série : 37,3 q/ha

T=témoin, 1A=1^{ère} année de post-inscription

2A=2^{ème} année de post-inscription

Performances des variétés oléiques évaluées par Terres Inovia et ses partenaires en 2021

Précocité Maturité	Précocité à maturité	Variété	Année et pays d'inscription	Représentant France	Sensibilité phomopsis	Sensibilité verticillium	Sensibilité sclérotinia capitule	Richesse en huile	Richesse en acide oléique	Profil mildiou	Tolérance orobanche cumana (1)	Productivité (indice de rendement graines - %/moyenne)			
												2020	2021	2020	2021
												Centre Ouest	Est		
Série Précoce	P	COBALT II	2017 - I	Nuseed	PS	MS	AS	moyenne	★★★★★	-	-	-	83.9	-	-
		ES CHROMATIC	2019 - I	Caussade Semences PRO	TPS	S	S/AS*	moyenne	★★★★★	RM8 (DF)	TPS	98	98.4	96.4	100.4
		ES EPIC	2020 - F	Caussade Semences PRO	PS	MS	PS	moyenne	★★★★★	RM9	TPS	100.5	96.0	-	108.4
		ES IDILLIC	2015 - F	LIDEA	PS	PS	PS	faible	★★★★★	autre	TPS	106.2	107.2	106.3	102.8
		HOOK	2021 - I	Semences de France	PS	S	AS/PS*	élevée	★★★★★	RM9 (DF)	-	-	99.4	-	99.2
		LG 50475HOV	2021 - I	LG Semences	TPS	MS	PS	moyenne	★★★★★	RM9 (DF)	TPS	-	105.8	-	99.7
		SY ILLICO	2016 - F	Syngenta	TPS	MS	PS	moyenne	★★★★★	autre	-	-	-	99.6	89.4
		RGT BILLYKID	2021 - I	RAGT Semences	PS	TPS	PS	faible	★★★★★	RM9 (DF)	-	-	103.7	-	-
		SY VERTUO	2020 - F	Syngenta	PS	PS	PS	moyenne	★★★★★	RM9	TPS	99.3	100.6	97.5	103.6
	MP	LG 50465HOV	2019 - E	LG Semences	PS	MS	PS	moyenne	★★★★★	RM9 (DF)	PS	98.6	99.8	102.9	103.5
		MAS 89HOCL	2018 - I	Mas Seeds	TPS	MS	AS/PS*	moyenne	★★★★★	RM9 (DF)	-	97.8	96.0	97.6	93.1
		SY BELASKO	2020 - F	Syngenta	PS	TPS	PS	moyenne	★★★★★	RM9	-	-	108.9	-	-
		Rendement moyen (q/ha)											31.8	37.3	31.9
Nombre d'essais											15	10	6	8	
SUD-OUEST POITOU-CHARENTES AUVERGNE-RHÔNE-ALPES															
Mi-précoce/Mi-tardive	MP	ES EMERIC	2020 - I	Caussade Semences PRO	PS/TPS	S	AS/PS	moyenne	★★★★★	RM8 (DF)	TPS	-	93.2		
		LG 50625HOV	2018 - I	LG Semences	PS	TPS	AS	moyenne	★★★★★	RM8 (DF)	PS	103.1	108.4		
		LG 50684	2020 - F	LG Semences	PS/TPS	TPS	AS	élevée	★★★★★	RM8	TPS	-	102.6		
		RGT ANGELLO	2020 - F	RAGT Semences	PS/TPS	PS	AS	élevée	★★★	RM9	TPS	-	102.4		
		VENDEA HO	2021 - I	Saatbau France	S/PS	MS	PS*	moyenne	★	RM8 (DF)	-	-	75.6		
	MT	MAS 86OL	2015 - F	Mas Seeds	PS	PS	PS	faible	★★★	RM9	MS	103.2	108.8		
		SY CELESTO	2018 - F	Syngenta	PS	TPS	AS/PS*	moyenne	★★★	autre	-	105.3	107.4		
Rendement moyen (q/ha)											35.3	36.9			
Nombre d'essais											9	16			

- Variété non testée
* Résultat à confirmer
(DF) Données Firmes

PRÉCOCITÉ :

P précoce
MP mi-précoce
MT mi-tardive

TOLÉRANCE AUX MALADIES :

TPS Très peu sensible
PS Peu sensible
MS Moyennement sensible
AS Assez sensible
S Sensible

TOLÉRANCE :

CL Variété tolérante à l'imazamox
CLP Variété tolérante à l'imazamox + dash
XS Variété tolérante au tribénuron-méthyl

COMPORTEMENT À L'OROBANCHE CUMANA :

TPS/PS Très Peu sensible/ Peu Sensible.
Le niveau de tolérance à l'orobanche cumana permettant de répondre aux principaux risques présents sur le secteur concerné. Une attaque notable d'orobanche cumana n'est pas à exclure dans de rares cas. Il s'agit en effet d'un phénomène émergent non stabilisé en termes de populations d'orobanche présentes.
MS Moyennement sensible
- Non classée
Niveau de résistance indéterminé ou insuffisant pour être utilisé sur le secteur concerné pour limiter à la fois les attaques et la diffusion du parasite.

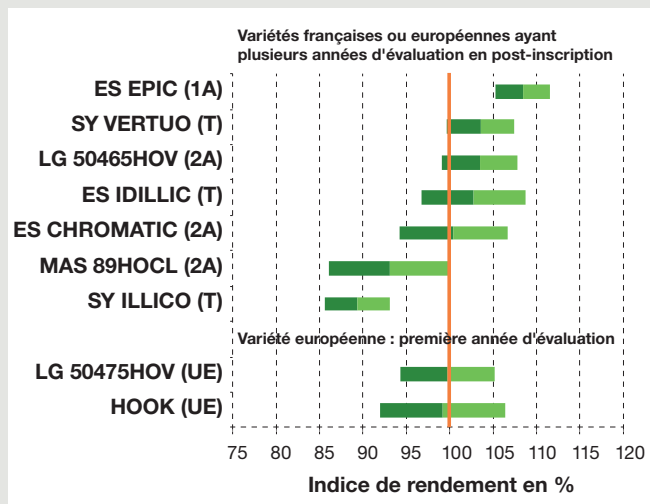
PROFIL MILDIOU (SOURCE GEVES) :

RM9 Résistante aux 9 races officiellement reconnues
RM8 RM9 moins la race 334 (sensible ou non testée)
Autre Profil de race disponible sur myVar (variété française)
- Profil de race non disponible (variété européenne)

RICHELLE EN ACIDE OLÉIQUE :

< 83 ★
83 - 85 ★★
85 - 87 ★★★
87 - 89 ★★★★
≥ 89 ★★★★★

Productivité des variétés de tournesol. Regroupement précoce oléique Est.

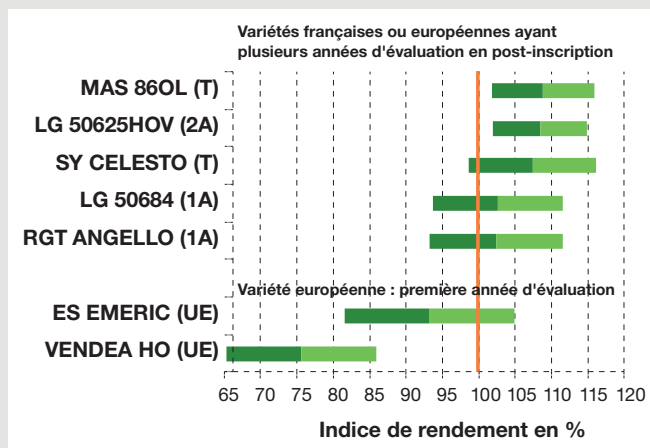


8 essais, rendement moyen de la série : 40.8 q/ha

T=témoin, 1A=1^{ère} année de post-inscription

2A=2^{ème} année de post-inscription

Productivité des variétés de tournesol. Regroupement mi-précoce/mi-tardif oléique.



16 essais, rendement moyen de la série : 36.9 q/ha

T=témoin, 1A=1^{ère} année de post-inscription

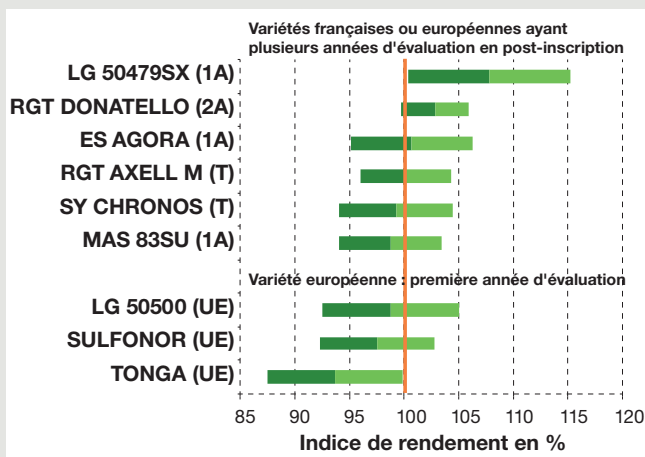
2A=2^{ème} année de post-inscription

Performance des variétés linoléiques évaluées par TERRES INOVIA et ses partenaires en 2021

Légende p. 48

Précocité Maturité	Précocité à maturité	Variété	Année et pays d'inscription	Représentant France	Sensibilité phomopsis	Sensibilité verticillium	Sensibilité sclérotinia capitule	Richesse en huile	Profil mildiou	Tolérance oro-banche cumana ⁽¹⁾	Productivité (indice de rendement graines - %/moyenne)	
											2020	2021
Série Précoce	P	ES AGORA	2020 - I	LIDEA	PS	PS	AS/PS*	élevée	RM9 (DF)	TPS	100.5	100.7
		RGT AXELL M	2018 - F	RAGT Semences	TPS	TPS	AS	élevée	RM9	-	101.9	100.2
		SY CHRONOS	2018 - F	Syngenta	PS	TPS	AS	élevée	RM9	PS/TPS	100.7	99.3
		TONGA	2021 - I	Semences de France	PS	MS	AS	élevée	RM9 (DF)	TPS	-	93.7
	P/MP	LG 50479SX	2020 - I	LG Semences	TPS	PS	PS	moyenne	RM9 (DF)	-	101.8	107.8
		LG 50500	2021 - I	LG Semences	TPS	MS/PS*	PS	très élevée	RM9 (DF)	TPS	-	98.8
		MAS 83SU	2019 - I	Mas Seeds	PS	MS	PS	moyenne	RM9 (DF)	TPS	98.8	98.7
		SULFONOR	2020 - Pt	Mas Seeds	PS/TPS	MS	PS	élevée	RM9 (DF)	-	-	97.5
	MP	RGT DONATELLO	2019 - I	RAGT Semences	PS	PS	AS	élevée	RM9 (DF)	TPS	100.5	102.8
	Rendement moyen (q/ha)											33.1
Nombre d'essais											15	11
Série Mi-précoce/Mi-tardive	MP	CAMPBELL	2019 - I	Semences de France	TPS	MS	PS	élevée	RM9 (DF)	-	98.2	95.0
		ES OASIS CLP	2020 - I	LIDEA	PS/TPS	PS	-	faible	RM9 (DF)	TPS	-	98.2
		ES VERONIKA	2018 - F	LIDEA	TPS	TPS	AS	très élevée	RM9	TPS	94.9	93.3
		LG 50510	2019 - I	LG Semences	TPS	PS	S	moyenne	RM9 (DF)	TPS	102.8	109.5
		SY CHELSEA CLP	2021 - E	Syngenta	S*	TPS	AS	moyenne	RM9 (DF)	TPS	-	102.8
	MP/MT	ES SLAVA	2020 - BU	LIDEA	PS	PS	-	élevée	RM9 (DF)	-	-	101.8
	MT	MAS 920CP	2021 - I	Mas Seeds	PS/TPS	PS/TPS*	PS	faible	RM9 (DF)	-	-	98.1
		MAS 98K	2018 - F	Mas Seeds	PS	PS	PS	moyenne	RM9	TPS	103.2	101.4
Rendement moyen (q/ha)											36.7	39.4
Nombre d'essais											8	12

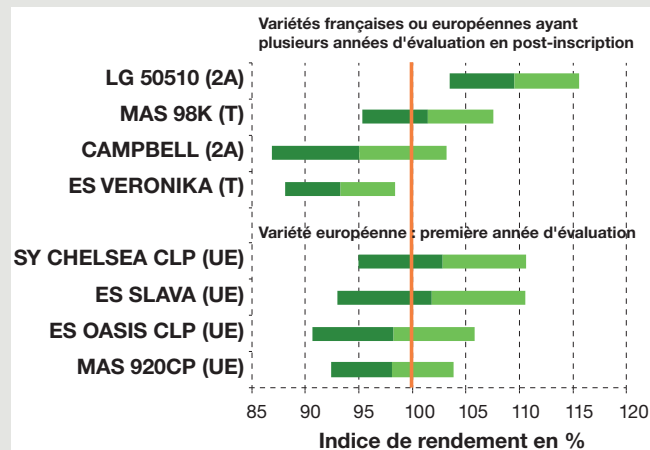
Productivité des variétés de tournesol. Regroupement précoce classique Centre-Ouest.



11 essais, rendement moyen de la série : 39.4 q/ha

T=témoin, 1A=1^{ère} année de post-inscription2A=2^{ème} année de post-inscription

Productivité des variétés de tournesol. Regroupement mi-précoce/mi-tardif linoléique.



12 essais, rendement moyen de la série : 39.4 q/ha

T=témoin, 1A=1^{ère} année de post-inscription2A=2^{ème} année de post-inscription

TOURNESOL

PRÉPARER LE SEMIS : UNE ÉTAPE DÉCISIVE

L'implantation du tournesol joue un rôle clé dans la réussite de la culture : elle conditionne la dynamique de levée et l'enracinement de la plante. Les points d'attention avant de se lancer dans la préparation des parcelles.

Le tournesol est exigeant vis-à-vis de l'état structural du sol. Pour favoriser son enracinement, il faut adapter le travail à la structure du sol. Pour commencer, la réalisation d'un test bêche⁽¹⁾ permet de définir le type de travail du sol à réaliser et la profondeur souhaitable. Ensuite, les conditions d'interventions pour préparer les parcelles doivent être optimales. Pour ne pas dégrader la structure ni créer de lissage lors des passages de fin d'hiver ou début de printemps, le travail doit être réalisé sur sol ressuyé. Pour les sols argileux, il faut vérifier, avant toute intervention, que la consistance de sol est friable (les mottes s'émiettent en collant un peu), tout au plus semi-plastique (les mottes se déforment et s'émiettent plus difficilement).

GÉRER LA DESTRUCTION D'UN COUVERT SANS DÉGRADER LA STRUCTURE DU SOL

Les couverts d'interculture, notamment à base de légumineuses, apportent de nombreux bénéfices pour le tournesol et le système de culture. Toutefois, leur présence nécessite d'adapter le travail du sol afin d'éviter de produire une gêne à la levée du tournesol. La destruction du couvert doit tenir compte de la biomasse qu'il a produite, son développement, son salissement, le niveau de ressuyage du sol ou encore les équipements du semoir utilisé pour le tournesol. La présence d'adventices, et notamment de graminées, ou la floraison des couverts, justifient des destructions précoces. Les couverts à base de non légumineuses doivent être détruits au plus tard 2 mois avant le semis. Ceux à base de légumineuses peuvent l'être à une date plus proche du semis.

1 Méthode de réalisation et d'interprétation du test bêche disponible sur <https://www.terresinovia.fr/-/evaluer-la-structure-pour-identifier-le-travail-du-sol-adapte>

UN LIT DE SEMENCE ADAPTÉ AU TOURNESOL

Tout d'abord, l'idéal est d'obtenir, sur les 5 premiers centimètres, plus de terre fine que de mottes. Autre critère : semer sur un sol propre et les graminées totalement détruites avant le semis. Si un couvert d'interculture est mis en place, sa destruction doit être totale et déclenchée avant grenaison. Elle doit être réalisée suffisamment tôt pour laisser le temps aux résidus de se dégrader, surtout si le semoir du tournesol n'est pas équipé pour gérer leur présence à la surface du sol. Pour des couverts hivernaux à base de légumineuses, un ou deux passages superficiels peuvent suffire pour détruire le couvert et préparer le sol. Par exemple, des reprises très superficielles à la herse rotative ont fait leurs preuves, même en conditions argileuses. Pour cela, les conditions d'humidité sont prépondérantes. Pour ne pas dégrader la structure, mieux vaut reporter de quelques jours l'intervention si les premiers mètres travaillés ne donnent pas satisfaction. ■



La destruction des couverts doit tenir compte de la biomasse produite, de la présence d'adventices et du niveau de ressuyage du sol

© terres inovia

MILDIOU

DE NOUVELLES RECOMMANDATIONS POUR 2022

Si la campagne 2021 a été plutôt calme du côté du mildiou, les parcelles en rotation courte depuis longtemps ou ayant subi des attaques importantes ces dernières années doivent faire l'objet d'une attention particulière en 2022. Terres Inovia étoffe son conseil pour une bonne gestion du risque. Recommandations clés.



© A. Penaud - Terres Inovia

La campagne 2021 s'est révélée peu favorable au mildiou. Malgré de bonnes pluies au printemps, les températures trop fraîches ont empêché la réussite des infections. Ainsi, sur près de 900 parcelles observées sur le territoire par les acteurs du dispositif interprofessionnel de surveillance, seules 9% ont montré des symptômes (contre 19% l'an dernier). Les cas de forte attaque, à plus de 10% de pieds nanifiés, n'ont concernés que 12 parcelles. En outre, l'année a également été peu propice aux contournements de variétés RMg⁽¹⁾ car seuls cinq cas ont été signalés à Terres Inovia.

DES VARIÉTÉS CARACTÉRISÉES FACE À L'ISOLAT CONTOURNANT LE PLUS FRÉQUENT

Ces contournements résultent de l'utilisation trop fréquente (tous les 2 ou 3 ans) de variétés avec les mêmes gènes de résistance (appelés Pl) sur une même parcelle. Le mildiou s'adapte alors pour survivre. En l'état actuel des connaissances, plusieurs isolats de mildiou sont impliqués.

Parmi eux, un isolat de la race 714 est capable de contourner le gène de résistance Pl8. Il est probablement à l'origine de la majorité des cas de contournements signalés, les variétés concernées disposant de ce seul gène de résistance pour faire face aux 9 races reconnues. Toutefois, d'autres isolats capables d'attaquer des variétés RMg ont été identifiés (plusieurs autres isolats de type 714, de la race 334), signalant l'existence du contournement d'autres gènes que Pl8. Cependant, des solutions existent pour bien gérer ces situations sur le long terme.

À l'issue de la campagne 2020, Terres Inovia a proposé aux semenciers de caractériser les variétés qu'ils souhaitaient face à un isolat de la race 714 contournant le gène Pl8. Parmi les 57 variétés proposées, une trentaine de variétés évaluées par Terres Inovia en post-inscription, se sont avérées résistantes à cet isolat. Ces variétés sont identifiées dans MyVar (www.myvar.fr) avec la mention RM8# ou RM9#. Une vingtaine d'autres variétés, non évaluées en post-inscription par Terres Inovia, apparaissent également résistantes à cet isolat.

Ceci indique que leur construction génétique comporte un ou plusieurs autres gènes, différents de Pl8, capables de contrôler cet isolat. Ces variétés apportent donc une sécurité, notamment dans les parcelles où des contournements ont été observés ces dernières années, même si elles n'apportent pas de garantie absolue face au mildiou. Veillez toutefois à ce que ces variétés ne présentent pas de caractère rédhitoire pour votre situation.

DES LEVIERS À COMBINER POUR BIEN GÉRER LE RISQUE SUR LA DURÉE

Même si ces contournements compliquent la situation, le mildiou n'est pas une fatalité. La lutte génétique et les traitements de semences se diversifient. Ainsi, une dérogation

1 Il s'agit des variétés résistantes aux races 100, 304, 307, 314, 334, 703, 704, 710 et 714.

a été accordée pour l'utilisation de l'APRON XL (à base de métalaxyl-M et du LUMISENA (à base d'oxathiapiprolin) pour les semis 2022 (du 1^{er} mars au 29 juin 2022) et est en attente pour le PLENARIS. En plus des bonnes pratiques agronomiques, on dispose donc d'un arsenal étoffé de moyens à combiner pour passer ce cap.

À la base de la protection, des mesures agronomiques sont indispensables. Le mildiou est, en effet, capable de se conserver plus de dix ans dans le sol et l'inoculum, produit à la suite d'une attaque, accroît le risque mildiou pour les 3 ou 4 années qui suivent. Pour une gestion durable de ce risque, l'allongement de la rotation avec un retour du tournesol au maximum une année sur trois est essentiel. Il est également recommandé de semer dans un sol bien ressuyé et réchauffé, sans hésiter à décaler le semis autant que possible si de fortes pluies sont annoncées les jours suivants.

Un désherbage adapté permet de détruire toutes les espèces pouvant héberger le mildiou : les repousses de tournesol (y compris dans les autres cultures) et les adventices telles que l'ambrosie à feuilles d'armoise, le bidens et le xanthium. Plusieurs plantes d'interculture peuvent multiplier le mildiou et sont à éviter, comme le niger, la sylphie... et le tournesol ! L'utilisation de tournesol en graines de ferme dans les couverts est également à proscrire, la pratique n'est d'ailleurs pas autorisée par la réglementation. Cet ensemble de bonnes pratiques est aussi à suivre pour le tournesol en dérobé.

ALTERNANCE VARIÉTALE ET TRAITEMENT DE SEMENCES

L'alternance dans le choix variétal vise à maximiser les chances de changer, au fil des campagnes, les gènes Pl auxquels on expose le mildiou dans la parcelle, et donc de réduire les risques de contournements. En effet, l'efficacité des gènes de résistance est plus durable lorsque plusieurs gènes sont cumulés dans la variété. C'est pourquoi Terres Inovia recommande de se baser, pour cette alternance de choix variétal, sur un changement de génétique et de profil RM, même si cela ne garantit pas un changement effectif des gènes Pl. Il est donc conseillé de se renseigner auprès du fournisseur de variétés afin de faire le choix le plus éclairé et le plus protecteur sur la durée. L'idéal ? Utiliser des variétés cumulant plusieurs gènes efficaces sans traitement de semences, ce qui permet de maintenir l'efficacité des gènes et du traitement de semences au fil des campagnes. Pour Terres Inovia, les seuls cas justifiant une impasse sur le traitement de semences concernent les variétés équipées d'au moins deux gènes efficaces contre les races de mildiou auxquelles elles vont être exposées, notamment pour les variétés résistantes à l'isolat de la race 714 contournant Pl8 cultivées en situation de contournement. Or, seul le semencier est en mesure de s'engager sur cette justification. En présence d'un seul gène Pl efficace, qui risque d'être contourné, un traitement de semences associé est conseillé. ■

Des solutions pour chaque situation

	Pas d'attaque significative sur les 5 dernières années			Attaque significative (1) de mildiou sur une variété non-RM9 au cours des 4 dernières années	Attaque significative (1) de mildiou sur une variété RM9** au cours des 4 dernières années
	Rotation courte	Rotation longue			
Rotation	Viser 2 ans (ou campagnes) sans tournesol sur la parcelle.		Poursuivre en rotation longue	Viser 2 ans (ou campagnes) sans tournesol sur la parcelle	Viser 2 ans (ou campagnes) sans tournesol sur la parcelle
Choix variétal*	Choisir une variété de profil RM8 ou RM9 de génétique différente de la précédente variété cultivée.	Choisir une variété non contournée de la liste Terres Inovia (résistante à l'isolat de la race 714 contournant Pl8) et de génétique différente de la précédente variété cultivée.	Alterner autant que possible les génétiques et les profils RM à la parcelle et dans le temps.	Choisir une variété dont le profil RM est plus complet que celui de la variété attaquée, en changeant de génétique. Toutes les variétés RM8 et RM9 peuvent être cultivées (y compris les variétés résistantes à l'isolat de la race 714 contournant Pl8).	Ne pas cultiver de variété RM9 contournée**, même avec un traitement de semences (Apron XL ou Lumisena / Plenaris# + Apron XL) Choisir exclusivement une variété non contournée de la liste Terres Inovia (résistante à l'isolat de la race 714 contournant Pl8) et différente de la dernière variété cultivée.
Traitement de semences***	Utiliser un traitement de semences à base de Lumisena / Plenaris# + Apron XL. Certaines variétés peuvent se passer de ce traitement, mais seul le semencier est en mesure de s'engager sur cette justification.	Pas de traitement de semences.	Variétés RM8 et RM9 : pas de traitement de semences nécessaire. Autre variété : traitement de semences conseillé, APRON XL peut suffire.	Utiliser un traitement de semences à base de Lumisena / Plenaris # + Apron XL. Certaines variétés peuvent se passer de ce traitement, mais seul le semencier est en mesure de s'engager sur cette justification.	Utiliser un traitement de semences à base de Lumisena / Plenaris # + Apron XL. Certaines variétés peuvent se passer de ce traitement, mais seul le semencier est en mesure de s'engager sur cette justification.

* Les profils RM des variétés face au mildiou sont sur www.myvar.fr. La liste Terres Inovia des variétés résistantes à l'isolat de la race 714 contournant le gène Pl8 y est disponible sur <https://www.terresinovia.fr/-/mildiou-du-tournesol-terres-inovia-etoffe-son-conseil-pour-une-gestion-durable-du-risque>

** La liste des variétés RMg dont la résistance génétique a été contournée depuis 2018 a été dressée par Terres Inovia en collaboration avec les organismes stockeurs. Elle est disponible sur <https://www.terresinovia.fr/-/mildiou-du-tournesol-terres-inovia-etoffe-son-conseil-pour-une-gestion-durable-du-risque>

*** Le traitement de semences n'est pas une obligation réglementaire. L'absence de traitement de semences est de la responsabilité du semencier.

Lumisena/Plenaris : Dérogation 120 jours (art 53-REG 1107/2009) obtenue pour Lumisena. Plenaris : sous réserve de l'obtention de la dérogation.

(1) Une attaque est considérée significative au-delà de 5% de plantes nanifiées.