

# ARVALIS & Terres Inovia

infos

Janvier 2021

Édition Sud-Ouest



**Maïs et tournesol**  
Préparez vos semis 2021



## Maïs

- Tolérance du maïs à la sécheresse : comprendre les processus qui entrent en jeu ..... 4
- Prioriser ses critères de choix des maïs..... 10
- Préconisations régionales : pour chaque contexte, un panel de variétés de maïs adapté ..... 13

## Résultat des variétés de maïs grain

- Centre, Centre-Ouest et Sud-Ouest, demi-précoces à demi-tardives..... 16
- Poitou-Charentes et Vendée, demi-tardives..... 18
- Sud-Ouest, demi-tardives..... 19
- Bassin de l'Adour et Landes, tardives..... 20
- Bassin de la Garonne, tardives..... 22
- Sud-Ouest et Sud-Est, très tardives ..... 24

## Résultat des variétés de maïs fourrage

- Centre-Ouest et Centre-Est, demi-précoces à demi-tardives..... 26
- Toutes zones de culture, demi-tardives..... 28

## Maïs grain en agriculture biologique

- Le réseau d'évaluation des variétés en bio prend de l'ampleur.... 29

## Désherbage du maïs

- Des alternatives au « tout chimique »..... 32

## Tournesol

- Les variétés recommandées par Terres Inovia..... 36
- Nouvelles recommandations face à l'évolution du mildiou ..... 42
- Un sol bien préparé pour une plante robuste ..... 45

## Soja

- Alimentation azotée : prendre un bon départ..... 46

ISSN n° 2610-6027 - Dépôt légal à la parution - Réf : 21104

### Ont contribué à la réalisation des articles :

**Pour Arvalis :** Paloma Cabeza-Orcel, Jean-Baptiste Thibord, Manon Boissières, Thomas Joly, Benoît Moureaux, Nathalie Mangel, Bruno Martin et les ingénieurs régionaux d'Arvalis.

**Pour Terres Inovia :** Emmanuelle Mestries, Annette Penaud, Charlotte Chambert, Xavier Pinochet, Claire Martin-Monjaret, Matthieu Abella, Agathe Penant, Anne Moussart.

**Photo de couverture :** N. Cornec - ARVALIS-Institut du végétal

**Impression :** Imprimerie Mordacq (62)

Document imprimé par une entreprise Imprim'Vert

**Imprimé sur du papier 100 % recyclé** (Provenance papier : Allemagne  
Ville : Schwedt - Distance : 1 014 km - PTOT : 0,003 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](mailto: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](http://www.arvalisinstitutduvegetal.fr) et [www.arvalis-infos.fr](http://www.arvalis-infos.fr).

Le service communication ARVALIS.



# Comprendre les processus qui entrent en jeu

**Comment rendre les maïs plus résistants au stress hydrique sans porter atteinte aux autres caractères souhaités ? Arvalis passe en revue plusieurs pistes explorées et les progrès attendus.**



© A. Bourlier - ARVALIS - Institut du végétal

**Le progrès génétique en maïs grain est aussi élevé en sec qu'en irrigué, preuve que les variétés récentes sont plus tolérantes à la sécheresse mais aussi qu'il existe une marge de progrès.**

Les déficits de pluviométrie et les situations de sécheresse des étés précédents ont mis à l'épreuve les maïs dans plusieurs régions. Des pertes de rendement significatives sont constatées mais pas toujours aussi sévères qu'il pouvait être craint, au regard de l'intensité et de la durée des stress. Le progrès génétique a donc été un allié lors des forts stress hydriques, même s'il est espéré toujours plus de tolérance des variétés à la sécheresse.

Au cours des soixante dernières années, le progrès génétique en maïs grain est estimé chaque année à près de un quintal, en situations irriguées comme non irriguées, chez les variétés demi-précoces à demi-tardives qui ont marqué l'histoire de la culture. Les recherches conduites par l'Inra de Montpellier<sup>(1)</sup> confirment que les variétés récentes produisent plus que les anciennes en situations de stress hydrique important mais aussi en parcelles bien pourvues en eau.

Cette égalité de vitesse du progrès génétique en rendement en sec comme en irrigué signifie que les variétés d'aujourd'hui présentent une meilleure efficacité de l'eau (ratio entre le rendement obtenu et les millimètres d'eau consommés). Elle montre aussi que le progrès génétique n'a pas été plus rapide en situations difficiles. Ceci laisse espérer des gains plus si-

gnificatifs si la stratégie de sélection du maïs se focalise sur une meilleure tolérance des variétés au déficit hydrique.

Cette efficacité des variétés à valoriser l'eau résulte de différents processus imbriqués et interdépendants du fonctionnement de la plante. Les écophysiologistes tentent de décomposer ces processus afin de définir quelles mesures doivent être effectuées pour mettre en évidence les réponses des variétés aux déficits hydriques aux différents stades de développement de la plante. Cette meilleure connaissance est un préalable nécessaire à de nouveaux progrès.

### Esquiver les stress hydriques par la précocité est-il une solution ?

Le premier facteur de différenciation du comportement des variétés vis-à-vis des déficits hydriques est la durée de leur cycle. Une variété plus précoce consomme moins d'eau qu'une variété plus tardive car sa durée de croissance et, de ce fait, la durée de ses besoins en eau, est moins longue. Des mesures réalisées par Arvalis au Magneraud en modalité irriguée à 100 % des besoins ont montré des écarts de consommation d'eau, entre la floraison et la maturité, de 25 à 30 mm (soit près d'un tour d'irrigation !) entre

deux groupes de précocité adjacents. Cette moindre transpiration, en cultivant une variété plus précoce, a pour contrepartie des rendements inférieurs de 8 à 10 q/ha en moyenne. Le lien entre perte de rendement et moindre consommation d'eau traduit une efficacité de l'eau comparable entre groupes de précocité.

Les différences de précocité à la floraison peuvent être valorisées pour esquiver des séquences de déficit hydrique intense lors de la phase sensible de la mise en place des grains. Cet « échappement » des périodes de stress les plus intenses par des floraisons plus précoces ou plus tardives est fréquemment constaté dans les essais de comparaison des variétés. Il peut conduire à des généralisations trop hâtives.

Par exemple, des expérimentations réalisées dans le Centre-Ouest par Arvalis et les chambres d'Agriculture en 2005 et 2006 ont comparé les rendements (nets de frais de séchage) de variétés demi-précoces (G2 et G3) à tardives (G5) sous deux régimes d'irrigation, l'un bien irrigué tout au long du cycle et le second avec un arrêt précoce de l'irrigation en début de phase de remplissage des grains. Elles ont montré l'intérêt des variétés plus précoces en 2005 - année caractérisée par un fort déficit pluviométrique en août. Mais ces mêmes variétés ont obtenu des rendements nets inférieurs en 2006, après une sécheresse très précoce qui s'est terminée par un retour des pluies vers le 10-15 août.

La précocité est bien un caractère qui contribue à expliquer

les réponses des variétés aux déficits hydriques, mais ce n'est pas un caractère de tolérance intrinsèque. Souvent confondu, à tort, avec des effets de tolérance des variétés, l'esquive du stress hydrique par la précocité est difficile à recommander sur toute la sole d'une exploitation. Ce levier suppose, en effet, une bonne répétabilité des scénarios de déficits hydriques alors que, dans de nombreuses régions françaises, ces scénarios sont très variables d'une année à l'autre.

En revanche, diversifier les précocités à l'échelle d'une exploitation, avec des variétés plus précoces en sols à faible réserve utile, peut s'avérer une précaution en l'absence d'irrigation, ou bien en situations où les restrictions d'eau sont récurrentes à partir de fin juillet.

### **La régulation de la transpiration, une aptitude à double tranchant**

La transpiration des plantes explique en grande partie leur consommation d'eau. Elle participe à la régulation de la température dans le couvert. Elle s'effectue par les stomates - des orifices dans l'épiderme des feuilles par lesquels transitent le dioxyde de carbone assimilé dans le processus de photosynthèse et l'oxygène respiré. En cas de déficit hydrique, les plantes régulent leur transpiration en fermant leurs stomates sous l'effet d'hormones de signalisation émises lors de la perception du stress par la plante. Cela se traduit par le symptôme d'enroulement des feuilles durant les heures de la

## INDICE FOLIAIRE : un bon indicateur de diagnostic du comportement des variétés face aux stress hydriques

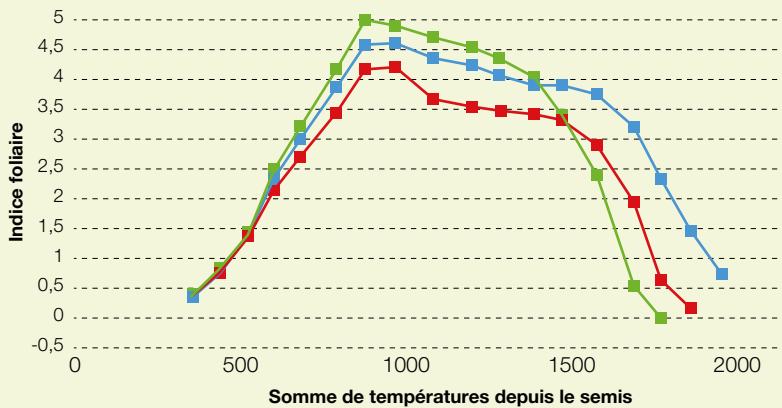


Figure 1 : Suivi de l'indice foliaire d'une variété de maïs demi-tardive subissant soit aucun stress hydrique (courbe bleue), soit un stress hydrique précoce puis pendant le remplissage des grains (courbe rouge), soit un stress hydrique élevé pendant le remplissage des grains (courbe verte).

journée à forte demande d'évapotranspiration. Il a été constaté que les variétés enroulent plus ou moins rapidement leurs feuilles. Ce phénomène peut être considéré comme un manque de résistance au déficit hydrique, mais il peut aussi s'interpréter comme un comportement conservateur visant à limiter les pertes d'eau. Une variété qui ferme rapidement ses stomates tente d'économiser de l'eau du sol. Cela a l'inconvénient de réduire la production de matière sèche durant la séquence de déficit hydrique, mais s'avère utile en cas de prolongement du déficit hydrique grâce à un fonctionnement au ralenti, à condition que la perte de croissance générée par la fermeture temporaire des stomates ne soit pas trop importante.

Inversement une variété dont la régulation stomatique est moins rapide reste donc assez turgescente durant les séquences de manque d'eau ; elle continue à produire de la matière sèche et modère mieux sa température. En revanche, elle consomme plus d'eau disponible dans le sol, ce qui est favorable en cas de retour des pluies ou de l'irrigation, mais ne l'est plus si le déficit hydrique se poursuit car elle épuiserait plus rapidement les réserves en eau.

Un avantage *a priori* de régulation stomatique peut donc être un inconvénient selon le scénario de déficit hydrique.

### Rechercher des enracinements plus efficaces ?

L'amélioration de l'efficacité du système racinaire pour prélever l'eau (par des racines plus longues et plus ramifiées, une aptitude à transférer rapidement l'eau vers le reste de la plante...) fait l'objet de recherches, mais l'étude au champ du système racinaire est compliquée.

L'intérêt de ce caractère, communément reconnu pour le sorgho, peut varier selon les contextes de culture. Ainsi une meilleure extraction de l'eau du sol n'est efficace que si le sol contient de l'eau. Des variétés au système racinaire plus efficace auraient un gros avantage en sols à très bonnes réserves utiles ou en cas de retour rapide des pluies après un épisode de sécheresse. Toutefois, en situations moins bien dotées, elles consommeraient trop rapidement l'eau dispo-

nible, avec l'inconvénient de créer des ruptures brutales de prélèvement d'eau dans des sols trop rapidement épuisés. Par ailleurs, accumuler plus de matière sèche dans les racines peut avoir un coût énergétique qui s'effectue au détriment de la fraction végétative, ce qui s'oppose à l'objectif de rendement des parties aériennes et en grain qui est recherché en maïs.

L'intérêt de ce caractère dépend donc du sol et du scénario de pluviométrie. En outre, il doit être associé à l'amélioration d'autres caractères qui participent à plus de résilience à la sécheresse. Les expérimentations réalisées par Arvalis (mesures à la sonde neutronique) n'ont pas mis en évidence d'écarts d'extraction d'eau au sein du petit échantillon des variétés demi-tardives comparées.

### Une croissance foliaire à optimiser

La croissance foliaire est appréciée par la mesure de l'indice foliaire (LAI), c'est-à-dire la surface de feuilles par mètre carré de sol. Des différences de LAI entre variétés peuvent être observées sous stress hydriques avant la floraison (*figure 1*). Les variétés dont l'indice foliaire est moins affecté interceptent plus de rayonnement solaire, et par conséquent accumulent plus de matière sèche. Toutefois, des indices foliaires plus élevés sont synonymes de plus de surfaces transpirantes – un inconvénient en cas de manque d'eau.

Des différences de réponse de la croissance aux déficits hydriques en début de cycle n'ont pas, non plus, les mêmes conséquences selon que l'indice foliaire de variétés de précocités comparables est faible ou élevé. En début de cycle, une variété à indice foliaire élevé est (en valeur relative) moins pénalisée qu'une variété à indice foliaire plus faible. Toutefois cet indice foliaire plus faible peut devenir un atout à des stades ultérieurs si les déficits hydriques persistent.

En cas de déficits hydriques sévères, la plante saborde ses feuilles les plus anciennes par des dessèchements prématurés. Cette adaptation limite la demande en eau, mais diminue aussi le potentiel de photosynthèse. Des différences entre variétés sont constatées et font l'objet de notations (*stay green*, autrement dit « rester verte ») au cours de la

période de maturation et de sénescence. Cette propriété de maintien de l'indice foliaire vert fonctionnel n'est pas indépendante du nombre de grains en croissance ; en effet, les grains remobilisent la matière sèche des feuilles et des tiges pour soutenir leur remplissage. Ainsi, les plantes sans épi ou à faible nombre de grains ont aussi un feuillage qui reste vert plus longtemps.

## Mieux synchroniser les floraisons mâle et femelle pour la mise en place des grains

Le maïs est très sensible aux stress pendant la période encadrant la floraison, durant laquelle les soies s'allongent hors des spathes. L'aptitude d'une variété à maintenir une bonne croissance des soies sous l'effet d'accidents climatiques pendant cette période est précieuse.

En effet, les stress hydriques et thermiques importants désynchronisent la sortie des soies de l'émission de pollen, ce qui perturbe la fécondation et diminue le nombre de grains et d'épis. La diminution de la sensibilité au retard de floraisons femelle par rapport à la floraison mâle sous l'effet des déficits hydriques a été un levier de sélection et a participé à l'amélioration de la résistance des variétés aux déficits hydriques. De ce fait, dans les expérimentations conduites au Magneraud, les stress hydriques avant floraison n'ont pas significativement augmenté l'écart entre les floraisons mâles et femelle des variétés modernes testées.

Par ailleurs, l'aptitude à maintenir une croissance du maïs durant la période de définition du grain (10 à 15 jours après la floraison) limite les avortements des grains. Elle assure, en effet, un minimum d'élongation de la tige, et donc de stockage de nutriments en réserve dans les tiges, qui seront remobilisables ultérieurement par les grains. Des manques d'eau sévères qui durent ou surviennent durant la phase de croissance des grains diminuent et arrêtent de façon prématurée la production de biomasse allouée aux grains, ce qui se traduit par des baisses du poids de mille grains.

Le nombre de grains par mètre carré et le poids de mille grains sont ainsi des indicateurs de diagnostic très utiles pour déterminer la période et de l'intensité des stress qui ont affecté le rendement.

(1) Résultats de travaux de recherche dans le cadre des programmes PROMAIS et AMAIZING.



Chaque mois, *Perspectives Agricoles* vous aide à construire et adapter vos itinéraires culturaux grâce aux analyses des experts des instituts techniques de grandes cultures : [www.perspectives-agricoles.com](http://www.perspectives-agricoles.com)

# Prioriser ses critères de choix des maïs pour les semis 2021

**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 sont les deux axes prioritaires pour des cultures rentables. Pour faciliter votre choix, retrouvez les résultats complets des nouvelles variétés de maïs expérimentées dans le réseau de post-inscription 2020 par Arvalis et de nombreux partenaires.**



La régularité des résultats variétaux s'apprécie à l'aide de comparaisons dans des essais multi-locaux, pluriannuels et à conduites de culture diversifiées.

Le renouvellement régulier des variétés inscrites au catalogue officiel Français et proposées par les obtenteurs passe, tous les ans, par le crible de l'expérimentation de post-inscription d'Arvalis, en collaboration avec l'Union Française des Semenciers, plusieurs coopératives, négoce et chambres d'Agriculture. En 2020, les résultats en maïs grain et fourrage sont proposés par grandes régions de production et, à l'échelle nationale, par niveau de potentiel de rendement des essais pour les listes qui le justifient (synthèses disponibles sur [www.arvalis-info.fr](http://www.arvalis-info.fr), rubrique Maïs/Sorgho puis Variétés).

Les tableaux de synthèse des pages suivantes sont organisés par groupe de précocité. Les variétés sont classées au sein des tableaux selon le nombre d'années d'expérimentation et par tardiveté croissante à la récolte. Ils rassemblent les informations disponibles et fiables sur tous les critères de comparaison des variétés (précocités, rendements, valeurs énergétiques du fourrage, tenue de tige, vigueur au départ, maladies si les observations ont été suffisantes...).

## 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 par des écarts de dates de floraison et de teneurs en eau du grain ou en matière sèche de la plante entière, elle intègre à la fois des effets de durée de cycle et des effets de vitesse de dessiccation du grain. La durée de cycle correspond à la durée d'élaboration du rendement entre le semis et la maturité physiologique (30 à 32 % d'humidité du grain). Une variété tardive qui a un cycle plus long produit plus en situation peu limitante en température et en eau. En situations plus limitantes en température, cet avantage ne s'extériorise pas systématiquement : des variétés trop tardives ne bénéficient pas d'une offre climatique suffisante pour terminer leur croissance. Il en est de même lors d'un déficit hydrique où les conséquences varient selon les périodes de stress qui affectent plus ou moins la mise en place et la croissance des grains. En maïs fourrage, le choix de la précocité apporte de la

## DES RÉFÉRENCES ACQUISES SUR LES VARIÉTÉS DE MAÏS FOURRAGE DEMI-TARDIVES (S4)

En réponse aux attentes des éleveurs des zones de culture de maïs fourrage plus tardives, Arvalis et la section maïs de l'UFS ont expérimenté pour la première fois en 2020, des variétés de maïs fourrage demi-tardives, regroupées dans la série S4. Seules sont présentées dans les tableaux les variétés pour lesquelles les établissements de semences ont donné leur accord.

### SPÉCIFICITÉS DES RÉSULTATS 2020

- La majorité des essais « grain » ont été récoltés après les coups de vent et les tempêtes successives du mois d'octobre, induisant des niveaux de verse importants sur certains essais.
- La majorité des essais « fourrage » ayant été récoltés avant le passage de la tempête Alex de début octobre, le nombre de références est insuffisant pour proposer une synthèse sur le caractère verse pour la majorité des séries.
- Les faibles occurrences d'observations de charbon commun (*Ustilago maydis*) dans les essais cette année ne permettent pas de proposer une synthèse sur ce caractère.

souplesse dans les dates de récolte, l'implantation de la culture d'hiver suivante et la valorisation par les troupeaux. L'objectif est de viser une maturité de récolte avec une teneur en matière sèche comprise entre 28 et 35 % pour maximiser à la fois le rendement, la qualité de conservation, l'ingestibilité et la valeur énergétique avec un rapport amidon optimal. Une variété trop précoce pour la région, ou récoltée trop tard, a l'inconvénient de produire moins de biomasse plante entière qu'une variété plus tardive, mais surtout de conduire à des taux d'amidon trop élevés pour une valorisation optimale par les vaches laitières, sans ajustement de la ration avec des aliments grossiers. Une variété trop tardive a l'avantage de proposer un gain potentiel en rendement, mais qui ne s'extériorise que lorsque les dates de semis et les températures de l'année lui sont favorables.

### Le rendement et sa régularité

Les différences de potentiel de rendement entre variétés, pondérées par les précocités à la récolte, restent un critère de choix important. La régularité des résultats, qui 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, est à prendre en compte. Les valeurs faibles des écarts-types (ET) des rendements signifient une bonne stabilité des résultats entre les essais.

### DES SYNTHÈSES VARIÉTALES PAR NIVEAU DE POTENTIEL DE RENDEMENT DES ESSAIS

En 2020, des synthèses de performances des variétés par niveau de potentiel de rendement des essais sont proposées, pour les groupes de précocité qui le justifient, en complément des tableaux de résultats par grandes régions de production diffusés dans cette édition. La présentation des résultats des variétés selon deux ou trois niveaux de rendement des essais (moyen, élevé et très élevé) permet de visualiser des comportements parfois contrastés des variétés dans des conditions de culture plus ou moins limitantes. Ces différences de potentiel entre les essais résultent notamment des conditions agro-pédo-climatiques et des conditions de culture contrastées de l'année de 2020.

**Synthèses disponibles sur [www.arvalis-info.fr](http://www.arvalis-info.fr), rubrique Mais/Sorgho puis Variétés.**



**La tenue de tige est un des critères importants : elle a des conséquences sur l'élaboration du rendement et sur les travaux de récolte (facilité et durée).**

La tenue de tige reste aussi un critère important de choix de variétés. Non seulement elle a des conséquences sur l'élaboration du rendement, mais aussi sur la facilité et les temps de récolte. La qualité des tiges en fin de cycle, appréciée par des symptômes de tiges creuses d'origine physiologique ou pathologique, bien que pas toujours prédictive de tous les types de verse, est une information complémentaire.

La vigueur au départ, bien que non prédictive des performances à la récolte est, avec l'avancement des dates de semis et les risques de ravageurs en début de cycle, une information intéressante.

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

### La concentration en UFL : un critère zootech- nique synthétique

Les différences de valeur énergétique entre variétés, exprimées par la valeur UFL (aptitude à la transformation en lait des quantités de fourrage ingérées) sont à considérer. Il est estimé qu'un écart de 0,01 UFL permet en moyenne un gain de 0,3 litre de lait par vache laitière et par jour dans le cas d'une ration équilibrée. Les composantes de la valeur énergétique, avec notamment la digestibilité de la matière organique non-amidon (dMONa) et des fibres constituées par les parois végétales (dNDF), ainsi que la proportion d'amidon dégradé (% d'amidon dégradé lié à la teneur en amidon et à sa dégradabilité), sont des critères complémentaires à prendre en compte en fonction des compositions prévisionnelles des rations des ruminants. Pour les vaches laitières à haut potentiel, les variétés présentant un bon équilibre entre ces trois composantes de la qualité sont recommandées.



# Pour chaque contexte, un panel de variétés de maïs adapté

**Les ingénieurs d'Arvalis de la zone Sud-Ouest présentent leurs analyses et recommandations pour le choix des variétés de maïs grain et de maïs fourrage en vue de préparer la prochaine campagne.**



Le bon compromis précocité-productivité et la régularité des performances entre les années et les régions, fait partie des priorités dans le choix des variétés de maïs. Des critères supplémentaires sont à prendre en compte en situations à risques particuliers (récolte tardive, verse, maladies...). En maïs fourrage, il existe des écarts significatifs de valeur énergétique et/ou de profil énergétique (teneurs en amidon et en fibres) entre les variétés à valoriser, indépendamment des conditions de culture et de la date de récolte qui restent primordiales pour assurer la qualité du produit conservé puis distribué. En maïs grain, la vitesse de dessiccation du grain est aussi un atout. Les préconisations variétales des ingénieurs régionaux

d'Arvalis s'appuient sur des résultats d'essais fiables sur l'ensemble des critères d'intérêts, issus de réseaux pluriannuels et représentatifs de la diversité régionale. Planter plusieurs variétés sur l'ensemble de la sole en maïs assure une meilleure répartition des risques.

Les variétés classées comme « **valeurs sûres** » et « **confirmées** » ont été évaluées en situations diverses depuis au moins deux ou trois ans dans le réseau de post-inscription, en complément des épreuves antérieures (réseau CTPS d'inscription au catalogue officiel Français ou réseau Arvalis probatoire à la post-inscription). 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 et caractéristiques méritent d'être consolidés par des années d'expérimentation complémentaires.

Les tableaux ci-après proposent, par groupe de précocité de maïs grain et fourrage, les variétés qui ont satisfait cette sélection multicritère, basée sur l'expertise de l'ensemble des références de post-inscription présentées dans les tableaux de résultats par zone agroclimatique de cette édition (pages suivantes). Les **points forts** et **un peu plus faibles** de ces variétés à bon compromis sont signalés.

En complément, retrouvez sur [www.arvalis-infos.fr](http://www.arvalis-infos.fr) (rubrique Maïs/sorgho, puis Variétés) les synthèses des performances des variétés selon plusieurs potentiels de rendements des essais, ainsi que des références issues de calculs pluriannuels.

## Maïs grain

Demi-Précoces à Demi-Tardives (G3)				
	Préconisations	Précocité et autres caractéristiques	Points forts	Points faibles
Valeurs sûres	DKC4670	Précocité de milieu de groupe	Productive (bon comportement dans les essais à potentiel de rendement moyen) et régulière, peu sensible à la fusariose des épis	
	DKC4751	Précocité de fin de groupe	Productive et régulière, tenue de tige	Moyennement sensible à la fusariose des épis
Confirmées	DKC4162	Précocité de milieu de groupe Floraison précoce au sein du groupe	Confirmée productive, vigueur au départ	
	KERALA	Précocité de milieu de groupe	Confirmée productive	Vigueur au départ
	TEXERO	Précocité de milieu de groupe	Confirmée productive, tenue de tige, vigueur au départ	
À essayer	DKC4598	Précocité de milieu de groupe	Productive, vigueur au départ	

## 14 Préconisations régionales

Demi-Tardives (G4)				
	Préconisations	Précocité et autres caractéristiques	Points forts	Points faibles
Valeurs sûres	P9903	Précocité de début de groupe	Productive et régulière, vigueur au départ	Moyennement sensible à la verse Assez sensible à la fusariose des épis
	URBANIX	Précocité de milieu à fin de groupe Floraison tardive dans le groupe	Productive et régulière, tenue de tige, vigueur au départ	Moyennement sensible à la fusariose des épis
Confirmées	P0312	Précocité de milieu de groupe	Confirmée productive, tenue de tige, vigueur au départ	
	LBS4378	Précocité de milieu de groupe	Confirmée productive	Moyennement sensible à la verse
	EPIKUR	Précocité de milieu de groupe	Confirmée productive (bon comportement dans les essais à potentiel de rendement moyen), tenue de tige, vigueur au départ	
À essayer	KWS INTELIGENS	Précocité de fin de groupe	Productive, vigueur au départ	Rendement légèrement en retrait dans le Sud-Ouest en 2020

Tardives & Très Tardives (G5 & G6)				
	Préconisations	Précocité et autres caractéristiques	Points forts	Points faibles
Valeurs sûres	ANAKIN	Précocité de milieu de groupe G5	Productive et régulière, tenue de tige, vigueur au départ	Moyennement versée en 2020
	DKC5741	Précocité de milieu à fin de groupe G5	Productive et régulière, tenue de tige	Moyennement sensible à la fusariose des épis
	P0837	Précocité de fin de groupe G5 Floraison tardive au sein du groupe	Productive et régulière, tenue de tige, vigueur au départ, peu sensible à la fusariose des épis	
	FURTADO	Précocité de début de groupe G6	Productive et régulière, tenue de tige, vigueur au départ	
	CAPUZI	Précocité de milieu de groupe G6	Productive et régulière, vigueur au départ	Moyennement sensible à la verse, moyennement sensible à la fusariose des épis
	DKC6050	Précocité de milieu à fin de groupe G6	Productive et régulière, tenue de tige, vigueur au départ	
Confirmées	P0937	Précocité de milieu à fin de groupe G5	Confirmée productive, tenue de tige, vigueur au départ	Assez versée en 2020, rendement limité dans les essais à potentiel de rendement moyen, assez sensible à la fusariose des épis
	DKC5685	Précocité de milieu à fin de groupe G5	Confirmée productive et performance stable dans tous les potentiels de rendement en 2020, tenue de tige	Moyennement versée en 2020
	SY SANDRO	Précocité de fin de groupe G5 Floraison tardive au sein du groupe	Confirmée productive et performance stable dans tous les potentiels de rendement en 2020, vigueur au départ	Moyennement sensible à la verse
À essayer	DKC5404	Précocité de milieu de groupe G5	Productive (bon comportement dans les essais à potentiel de rendement moyen et élevé en 2020), tenue de tige	
	BERLIOZ	Précocité de milieu de groupe G5	Productive et performance stable dans tous les potentiels de rendement en 2020, vigueur au départ	Moyennement sensible à la verse
	RGT MEXXPLEDE	Précocité de milieu de groupe G5	Productive et performance stable dans tous les potentiels de rendement en 2020	Moyennement sensible à la verse
	IRRIDEOS	Précocité de milieu de groupe G6	Productive, vigueur au départ	

## Maïs fourrage

Demi-Précoces à Demi-Tardives (S3)				
	Préconisations	Précocité et autres caractéristiques	Points forts	Points faibles
Valeurs sûres	RGT EMERIXX	Précocité de début à milieu de groupe	Productive et régulière, tenue de tige	Valeur énergétique (faible digestibilité des fibres et faible teneur en amidon), rendement en retrait en 2020
	RGT LUXXIDA	Précocité de milieu de groupe	Productive et régulière, tenue de tige	Valeur énergétique (faible digestibilité des fibres et faible teneur en amidon)
Confirmées	BERGAMO	Précocité de début de groupe Floraison assez précoce Valeur énergétique : profit amidon	Confirmée productive, valeur énergétique moyenne, vigueur au départ	Assez sensible à la verse
	LG31377	Précocité de milieu de groupe Valeur énergétique : profit fibres	Valeur énergétique, vigueur au départ, tenue de tige	
	ES HORNET	Précocité de fin de groupe Valeur énergétique : profil équilibré	Confirmée productive, valeur énergétique moyenne	Moyennement sensible à la verse
À essayer	ADENORA	Précocité de milieu de groupe Valeur énergétique : profit fibres	Valeur énergétique	Productivité, vigueur au départ, rendement inférieur à la moyenne de la série

## Résultats définitifs du Réseau de variétés de maïs grain et fourrage Post-Inscription 2020 Résultats des variétés de maïs grain évaluées en AB

Légende des données des tableaux des pages suivantes

● **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 de la variété** : Établissement de semences qui représente la variété en France.

● **Année d'inscription** au catalogue officiel français, ou pays et année d'inscription en Europe.

● **Type d'hybride**: HS = hybride simple                      HTV = hybride trois voies

● **Type de grain**: cc = cornée                                      c.cd = corné à corné denté  
cd = corné denté                                      cd.d = corné denté à denté  
d = denté

● **Rendement et Régularité** en % de la moyenne des essais :

**Rendement exprimé en % de la moyenne des variétés**, synthèse 2020 et rappel des performances des 2 années antérieures.

E.T.: indicateur de variabilité des rendements entre les essais de la synthèse 2020. Il est exprimé en % de la moyenne des rendements. Plus il est faible, plus la variété présente des résultats stables entre essais.

● **Rendement net en % de la moyenne des essais** : rendement après déduction des coûts de séchage et des freintes.

● **% MS plante entière** : teneur en matière sèche de la plante entière.

● **% Humidité récolte en %** : teneur en eau du grain à la récolte en %.

● **Verse récolte en %** : % de plantes versées à la récolte des essais avec symptômes de verse.

● **Valeur énergétique** (Modèle M4.2) et ses composantes:

**UFL en %** : valeur énergétique du fourrage par kg de MS pour la production laitière selon le modèle M4.2 actualisé en 2016.

**dMOna en %** : digestibilité de la matière organique (MO) non amidon (na) exprimée en % de la MO.

**dNDF en %** : digestibilité des parois végétales exprimée en % des parois.

**Amidon dégradable en % de la MS** : amidon dégradable dans le rumen en %MS de la plante entière. Il résulte du % amidon et du % de sa dégradabilité.

**MAT** : matière azotée totale en % MS de la plante entière

● **Vigueur au départ** exprimée en notes avec note de 1 = très faible et de 10 = très bonne.

● **Écart de date de floraison en jours** : écart de date de floraison avec la moyenne des variétés en jours.

● **Tiges creuses en %** : % plantes avec des tiges creuses du fait de remobilisations rapides d'assimilats des tiges vers les grains et de fusariose des tiges.

● **PMG** : poids de mille grains moyen à la récolte à densité de référence.

● **di** : données insuffisantes pour effectuer une synthèse.

● **TZ** : regroupement réalisé à l'échelle nationale.

● **Lieux retenus** : sont précisées les communes (départements) des essais retenus dans les synthèses pour (1) les rendements, les teneurs en MS ou en eau du grain à la récolte et les densités de culture, (2) la verse, (3) la valeur énergétique en maïs fourrage.

Les lieux utilisés pour les synthèses sur les autres caractères ne sont pas précisés dans ce document.

Légende des couleurs							
	Rendement (%)	Rendement net (%)	UFL (%)	% MS plante entière ou % humidité du grain	Précocité à la floraison	% plantes versées	Vigueur
	> 104 %			précoce à la récolte	précoce au sein du groupe	faible	très bonne
	101 < X < 104%			moyen	dans la moyenne	moyen	assez bonne
	99 < X < 101%			tardive à la récolte	tardive au sein du groupe	élevé	faible
	96 < X < 99 %						
	≤ 96 %						

## Centre, Centre-Ouest et Sud-Ouest

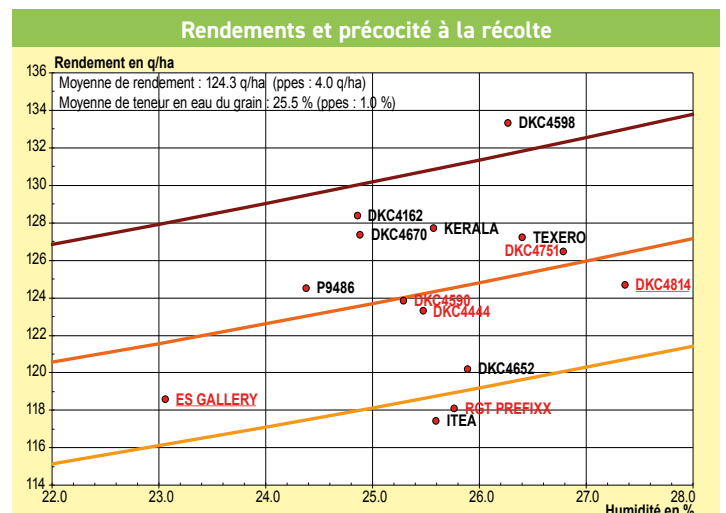
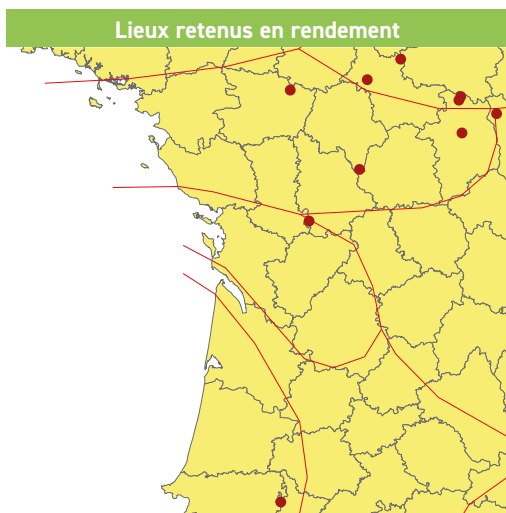
VARIÉTÉS DEMI-PRÉCOCES À DEMI-TARDIVES G3	Inscription	Représentant de la variété	Année inscription	Type d'hybride	Type de grain	Densité 1000 /ha	Rendement et régularité en % de la moyenne des essais					Humidité récolte en %	Verse récolte en %	Vigueur au départ (note)	Ecart de date de floraison en jours	Tiges creuses en %
							Rendement			E.T.	RDT Net					
							2020	2018	2019	2020	2020					
<b>Variétés de référence</b>																
ES GALLERY (1)	g	Euralis Semences	2012	HS	cd	92,0	100,1	96,0	95,3	5,2	97,5	23,1	-	7,8	- 1,1	6,7
RGT PREFIXX	g	R.A.G.T. Semences	2015	HS	cd.d	91,6	96,7	96,2	95,0	3,1	94,8	25,8	-	5,9	1,5	7,4
DKC4590	c	Dekalb/Monsanto	HU-2009	HS	d	92,4	100,9	100,6	99,6	2,5	99,8	25,3	-	6,4	- 0,1	14,1
DKC4444	g	Dekalb/Monsanto	2015	HS	cd.d	91,2	100,7	96,1	99,2	2,5	99,2	25,5	-	6,0	- 0,5	11,1
DKC4751	g	Dekalb/Monsanto	2016	HS	cd.d	88,8	103,1	103,9	101,7	2,5	100,6	26,8	-	6,1	0,2	7,2
DKC4814 (2)	g	Dekalb/Monsanto	2011	HS	cd.d	91,7	102,2	101,8	100,3	3,8	98,6	27,4	-	6,3	1,0	14,5
<b>Variétés autres</b>																
P9486	c	Pioneer Semences	HU-2014	HS	d	92,1	-	100,2	100,1	4,3	101,2	24,4	-	6,2	0,2	9,9
DKC4162	c	Dekalb/Monsanto	IT-2015	HS	d	91,5	-	-	103,2	2,8	103,9	24,9	-	7,7	- 2,2	12,4
DKC4652	g	Dekalb/Monsanto	2016	HS	cd.d	91,6	99,3	99,5	96,7	2,9	96,4	25,9	-	6,3	1,1	12,3
<b>Variétés en 3<sup>e</sup> année d'expérimentation</b>																
DKC4670	c	Dekalb/Monsanto	HU-2017	HS	cd.d	92,0	104,5	104,8	102,4	2,6	103,0	24,9	-	6,2	- 0,5	7,6
<b>Variétés en 2<sup>e</sup> année d'expérimentation</b>																
KERALA	c	Euralis Semences	AT-2018	HS	d	90,9	-	103,6	102,7	2,9	102,7	25,6	-	6,4	- 1,3	6,9
ITEA	c	Soufflet Agriculture	IT-2016	HS	d	85,1	-	97,1	94,4	1,4	94,4	25,6	-	5,1	0,8	19,0
TEXERO	c	R.A.G.T. Semences	SK-2018	HS	d	91,6	-	102,3	102,3	3,0	101,5	26,4	-	7,7	0,7	15,6
<b>Variétés en 1<sup>re</sup> année d'expérimentation</b>																
DKC4598	g	Dekalb/Monsanto	2020	HS	d	92,8	-	-	107,2	2,3	106,5	26,3	-	7,2	0,2	4,9
<b>Référence</b>							100 =	100 =	100 =	100 =						
<b>Moyenne des essais</b>						91,1	135,3 q/ha	124,5 q/ha	124,3 q/ha	106,3 q/ha	25,5 %	di	6,5	13/7	10,7	
Nombre d'essais						10	11	11	10	10	10	di	3	12	3	
Analyse statistique P.P.E.S.						2,0	3,6 %	4,2 %	3,2 %	-	-	1,0 %	-	1,7	0,8	10,6

(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 (a) - 18, AUBIGNY SUR NERE (b) - 18, ST MICHEL DE VOLANGIS - 36, NEONS SUR CREUSE - 41, OUZOUER LE MARCHÉ - 41, ST AMAND LONGPRE - 49, ECHEMIRE - 58, ST QUENTIN SUR NOHAIN - 64, GER - 86, CHAMPAGNE LE SEC

(a) Essai conduit en irrigation restrictive - (b) Essais conduit en irrigation à l'ETM

### Légende, page 15



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

## 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					
							2020	2018	2019	2020	2020					
<b>Variétés de référence</b>																
DKC4751 (1)	g	Dekalb/Monsanto	2016	HS	cd.d	85,5	-	101,9	97,0	5,6	98,2	23,4	2,6	6,1	- 1,1	8,6
P9903	g	Pioneer Semences	2014	HS	d	88,6	101,8	100,8	100,6	4,0	101,1	24,2	5,6	7,5	- 0,5	15,7
DKC4814	g	Dekalb/Monsanto	2011	HS	cd.d	88,3	99,7	100,0	96,3	3,8	97,3	23,5	5,5	7,0	- 1,1	12,3
DKC5031	g	Dekalb/Monsanto	2013	HS	cd.d	88,6	101,3	100,4	97,8	2,7	97,2	25,4	3,0	7,1	- 0,9	3,9
ZOOM (2)	g	Euralis Semences	2012	HS	d	87,6	101,9	101,7	102,2	5,6	99,9	27,3	5,2	7,7	0,2	4,1
<b>Variétés autres</b>																
P0312	c	Pioneer Semences	RO-2016	HS	d	88,5	-	-	104,7	2,8	105,3	24,1	5,2	7,4	- 0,9	10,8
DKC5065	c	Dekalb/Monsanto	IT-2015	HS	d	89,0	102,1	99,2	100,7	3,1	100,8	24,6	5,2	6,7	- 1,1	9,2
<b>Variétés en 3<sup>e</sup> année d'expérimentation</b>																
URBANIX	c	R.A.G.T. Semences	IT-2017	HS	d	88,0	103,6	101,6	101,2	2,5	100,4	25,7	7,6	7,3	0,8	6,6
<b>Variétés en 2<sup>e</sup> année d'expérimentation</b>																
KWS KASHMIR	c	KWS Maïs France	RO-2018	HS	d	87,2	-	101,0	99,6	3,4	100,6	23,5	11,1	6,8	0,8	9,9
ES RHODIUM (3)	g	Euralis Semences	2019	HS	cd	86,8	-	99,2	96,8	4,3	97,6	23,7	di	di	di	di
LBS4378	c	LBS Seeds	IT-2017	HS	d	88,2	-	103,3	100,9	4,4	100,7	24,9	8,7	6,8	0,5	14,0
EPIKUR	g	Euralis Semences	2019	HS	cd.d	88,7	-	100,1	103,0	2,9	102,6	25,2	3,6	7,2	0,0	3,9
<b>Variétés en 1<sup>re</sup> année d'expérimentation</b>																
SY INFINITE	g	Syngenta	2020	HS	cd.d	88,3	-	-	97,2	3,0	97,6	24,3	7,4	6,8	1,0	6,1
TOPKAPI	c	Caussade Semences	IT-2018	HS	d	85,0	-	-	95,0	3,7	95,1	24,6	2,2	6,4	0,8	6,3
TOSKANO	g	Semences de France	2020	HS	cd.d	87,5	-	-	100,6	3,3	100,4	25,0	19,3	6,2	1,3	8,1
KWS INTELIGENS	g	KWS Maïs France	2020	HS	d	87,3	-	-	106,3	3,0	105,3	25,8	7,7	7,0	0,3	3,0
Référence							100 =	100 =	100 =	100 =						
Moyenne des essais						87,7	136,8 q/ha	122,6 q/ha	131,0 q/ha	112,9 q/ha	24,7 %	6,7 %	6,9	11/7	8,2	
Nombre d'essais						7	10	10	7	7	7	9	12	13	8	
Analyse statistique P.P.E.S.						2,4	3,3 %	4,2 %	4,9 %	-	-	1,1 %	6,6 %	0,6	0,9	6,1

(1) : Variété rappel de la série plus précoce (liste G3) - (2) : Variété rappel de la série plus tardive (liste G5)

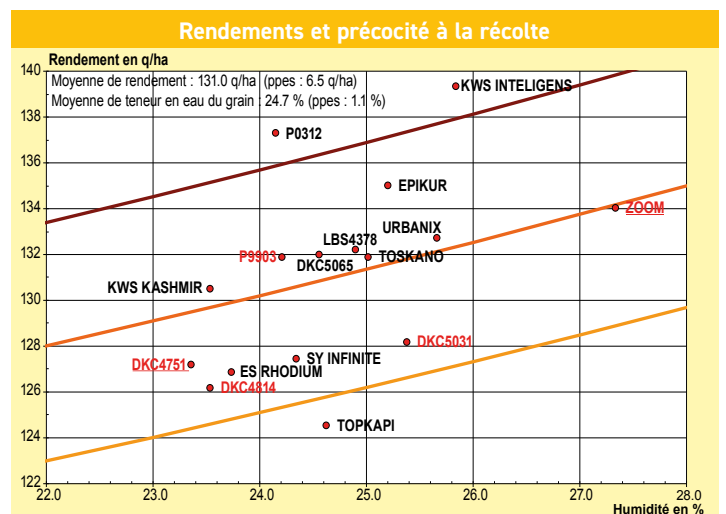
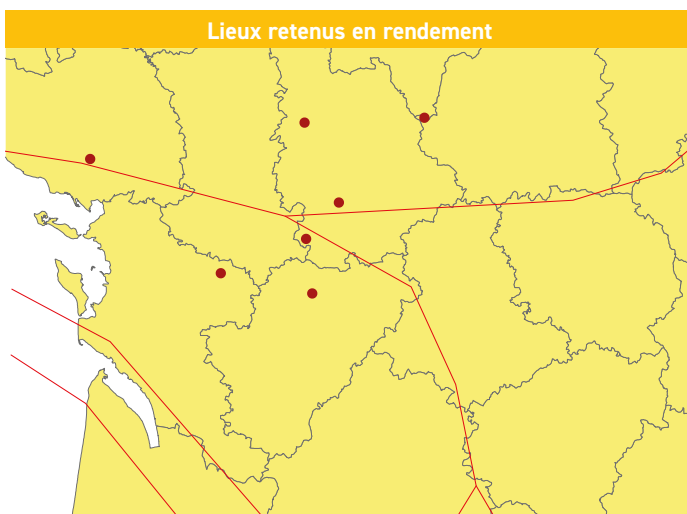
(3) : Variété expérimentée uniquement dans la zone Centre, Poitou-Charentes, Vendée et Sud-Ouest

(\*) : La majorité des essais ont été récoltés après les coups de vent en tempêtes successives du mois d'octobre.

Lieux retenus pour rendement et précocité : 16, CHENON - 17, AULNAY - 36, NEONS SUR CREUSE - 85, PEAULT - 86, CHAMPAGNE LE SEC - 86, LE ROCHEREAU - 86, MAGNE

Lieux retenus pour verse : 31, MONDAVEZAN - 40, MOUSCARDES - 40, DONZACQ - 64, GER - 64, BUROS - 65, CAMALES - 68, STE CROIX EN PLAINE - 69, PUSIGNAN - 86, LE ROCHEREAU

**Légende, page 15**



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

## Sud-Ouest

VARIÉTÉS DEMI- TARDIVES G4	Inscription	Représentant de la variété	Année inscrip- tion	Type d'hy- bride	Type de grain	Densité 1 000 /ha	Rendement et régularité en % de la moyenne des essais					Humidité récolte en %	Verse récolte en % (*)	Vigueur au départ (note) TZ	Ecart de date de floraison en jours TZ	Tiges creuses en % TZ	
							Rendement			E.T.	RD Net						
							2020	2018	2019	2020	2020						2020
<b>Variétés de référence</b>																	
DKC4751 (1)	g	Dekalb/Monsanto	2016	HS	cd.d	79,6	-	98,5	94,4	4,5	95,0	23,2	2,6	6,1	- 1,1	8,6	
P9903	g	Pioneer Semences	2014	HS	d	82,0	98,2	100,2	100,1	3,5	100,9	22,9	5,6	7,5	- 0,5	15,7	
DKC4814	g	Dekalb/Monsanto	2011	HS	cd.d	83,2	101,3	99,6	96,3	4,5	97,7	22,2	5,5	7,0	- 1,1	12,3	
DKC5031	g	Dekalb/Monsanto	2013	HS	cd.d	84,1	100,6	98,0	102,1	2,7	101,9	24,1	3,0	7,1	- 0,9	3,9	
ZOOM (2)	g	Euralis Semences	2012	HS	d	84,2	103,2	104,4	105,1	4,1	103,6	25,5	5,2	7,7	0,2	4,1	
<b>Variétés autres</b>																	
DKC5065	c	Dekalb/Monsanto	IT-2015	HS	d	83,0	100,1	99,8	98,2	3,1	98,8	23,2	5,2	6,7	- 1,1	9,2	
P0312	c	Pioneer Semences	RO-2016	HS	d	83,1	-	-	103,9	3,6	104,0	23,7	5,2	7,4	- 0,9	10,8	
<b>Variétés en 3<sup>e</sup> année d'expérimentation</b>																	
URBANIX	c	R.A.G.T. Semences	IT-2017	HS	d	84,4	102,4	102,6	101,1	3,4	100,5	24,6	7,6	7,3	0,8	6,6	
<b>Variétés en 2<sup>e</sup> année d'expérimentation</b>																	
EPIKUR	g	Euralis Semences	2019	HS	cd.d	84,2	-	98,5	102,8	4,0	103,2	23,4	3,6	7,2	0,0	3,9	
ES RHODIUM (3)	g	Euralis Semences	2019	HS	cd	82,3	-	103,9	100,7	6,6	100,6	24,0	di	di	di	di	
KWS KASHMIR	c	KWS Maïs France	RO-2018	HS	d	83,3	-	100,5	98,7	3,9	98,6	24,0	11,1	6,8	0,8	9,9	
LBS4378	c	LBS Seeds	IT-2017	HS	d	83,6	-	100,9	102,8	4,6	102,7	24,0	8,7	6,8	0,5	14,0	
<b>Variétés en 1<sup>re</sup> année d'expérimentation</b>																	
SY INFINITE	g	Syngenta	2020	HS	cd.d	84,0	-	-	97,1	4,5	97,5	23,4	7,4	6,8	1,0	6,1	
TOPKAPI	c	Caussade Semences	IT-2018	HS	d	78,9	-	-	97,2	3,5	97,4	23,6	2,2	6,4	0,8	6,3	
TOSKANO	g	Semences de France	2020	HS	cd.d	80,8	-	-	99,7	4,3	99,0	24,6	19,3	6,2	1,3	8,1	
KWS INTELIGENS	g	KWS Maïs France	2020	HS	d	82,1	-	-	99,8	6,8	98,5	25,3	7,7	7,0	0,3	3,0	
Référence						100 =	100 =	100 =	100 =								
Moyenne des essais						82,7	137,8 q/ha	136,0 q/ha	128,7 q/ha	111,7 q/ha	23,9 %	6,7 %	6,9	11/7	8,2		
Nombre d'essais						13	12	14	13	13	13	9	12	13	8		
Analyse statistique P.P.E.S.						2,4	3,6 %	3,5 %	4,2 %	-	-	0,8 %	6,6 %	0,6	0,9	6,1	

(1) : Variété rappel de la série plus précoce (liste G3) - (2) : Variété rappel de la série plus tardive (liste G5)

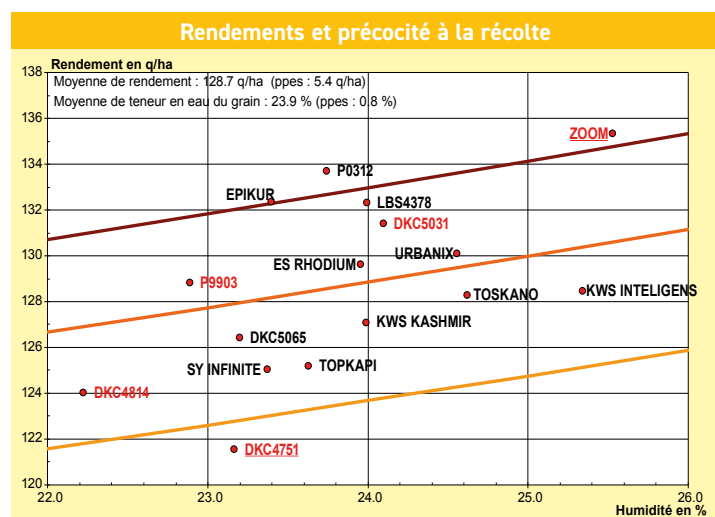
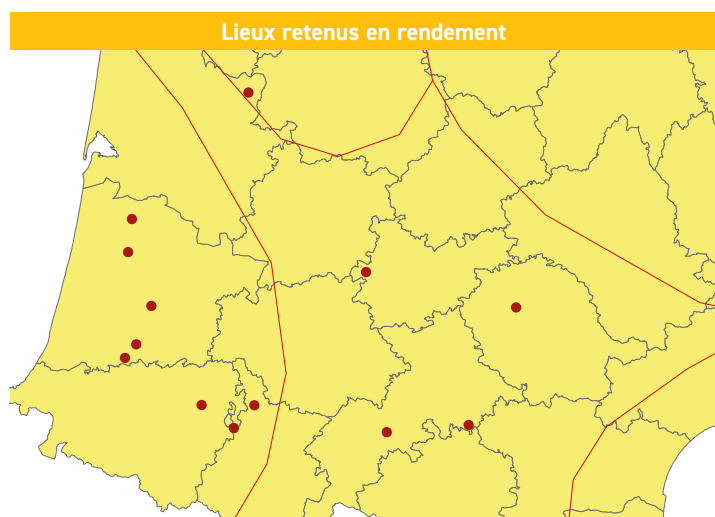
(3) : Variété expérimentée uniquement dans la zone Centre, Poitou-Charentes, Vendée et Sud-Ouest

(\*) : La majorité des essais ont été récoltés après les coups de vent en tempêtes successives du mois d'octobre.

Lieux retenus pour rendement et précocité : 31, CALMONT - 31, MONDAVEZAN - 33, ST MEDARD DE GUIZIERES - 40, DONZACQ - 40, LIPOSTHEY - 40, MEILHAN - 40, MOUSCARDES - 40, SOLFERINO - 64, BUROS - 64, GER - 65, CAMALES - 81, RIVIERES - 82, ST LOUP

Lieux retenus pour verse : 31, MONDAVEZAN - 40, MOUSCARDES - 40, DONZACQ - 64, GER - 64, BUROS - 65, CAMALES - 68, STE CROIX EN PLAINE - 69, PUSIGNAN - 86, LE ROCHEREAU

### Légende, page 15



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

## Bassin de l'Adour et Landes

VARIÉTÉS TARDIVES G5	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) TZ	Ecart de date de floraison en jours TZ	Tiges creuses en % TZ
							Rendement			E.T.	ROD Net					
							2020	2018	2019	2020	2020					
<b>Variétés de référence</b>																
DKC5031 (1)	g	Dekalb/Monsanto	2013	HS	cd.d	78,6	92,9	92,0	93,4	5,5	95,3	21,6	6,0	7,2	- 2,4	6,1
ZOOM	g	Euralis Semences	2012	HS	d	80,3	97,3	99,4	99,2	2,2	99,7	23,3	10,0	7,9	- 1,2	11,2
P0725	c	Pioneer Semences	IT-2011	HS	d	78,2	103,2	101,7	100,8	5,1	100,0	24,8	22,0	8,3	2,3	6,0
DKC5632	g	Dekalb/Monsanto	2014	HS	d	78,3	101,0	98,4	97,6	3,7	97,9	23,5	7,9	7,0	- 0,3	2,8
DKC5741	g	Dekalb/Monsanto	2015	HS	cd.d	80,8	98,6	100,7	100,8	3,7	100,6	24,1	10,5	8,1	- 0,5	2,5
P0837	c	Pioneer Semences	IT-2011	HS	d	79,5	105,5	102,0	102,9	5,4	100,7	26,3	6,4	8,1	1,2	4,0
DKC5830	c	Dekalb/Monsanto	IT-2013	HS	d	80,5	102,8	98,4	99,3	2,1	98,5	24,8	11,1	7,4	0,2	4,6
<b>Variétés autres</b>																
LG30500	g	LG/Limagrain	2016	HS	d	79,4	97,3	97,7	96,3	7,8	96,6	23,4	13,3	6,9	2,0	19,7
P0937	c	Pioneer Semences	IT-2015	HS	d	79,6	-	107,5	102,8	6,0	102,3	24,4	18,8	7,7	0,5	23,6
<b>Variétés en 3<sup>e</sup> année d'expérimentation</b>																
ANAKIN	g	Euralis Semences	2018	HS	cd.d	79,7	103,0	102,2	98,1	4,8	98,7	23,2	15,1	7,4	0,1	1,8
<b>Variétés en 2<sup>e</sup> année d'expérimentation</b>																
DKC5182	c	Dekalb/Monsanto	IT-2018	HS	cd.d	80,8	-	97,1	96,8	4,7	98,5	21,8	7,0	7,6	- 2,2	2,5
DKC5685	c	Dekalb/Monsanto	IT-2018	HS	d	79,7	-	102,0	102,5	3,5	102,5	24,0	13,0	7,6	- 0,6	6,2
SY SANDRO	c	Syngenta	IT-2018	HS	d	79,7	-	103,7	103,7	4,4	102,0	25,7	14,3	7,2	1,2	11,8
<b>Variétés en 1<sup>re</sup> année d'expérimentation</b>																
DKC5196	c	Dekalb/Monsanto	IT-2019	HS	cd.d	79,4	-	-	97,3	2,3	98,4	22,5	11,9	6,4	- 0,2	29,1
KWS SELECTO	g	KWS Mais France	2020	HS	cd.d	77,8	-	-	100,4	7,4	101,4	22,7	18,3	7,6	- 1,0	5,0
DKC5404	g	Dekalb/Monsanto	2020	HS	cd.d	78,5	-	-	102,3	5,3	103,1	22,9	8,0	7,2	- 0,5	3,3
RGT MEXXPLEDE	g	R.A.G.T. Semences	2020	HS	cd.d	80,4	-	-	104,1	4,8	104,0	24,0	16,8	7,0	0,5	11,2
BERLIOZ	c	Euralis Semences	SK-2018	HS	d	78,5	-	-	102,3	4,3	102,0	24,3	12,2	8,2	0,2	11,4
NUBILI	g	Caussade Semences	2020	HS	cd.d	74,1	-	-	99,3	2,4	97,8	25,7	9,9	7,0	0,7	2,3
<b>Référence</b>							100 =	100 =	100 =	100 =						
<b>Moyenne des essais</b>						79,1	137,6 q/ha	143,0 q/ha	121,3 q/ha	105,3 q/ha		23,8 %	12,2 %	7,5	12/7	8,7
<b>Nombre d'essais</b>						8	9	9	8	8		8	7	11	22	5
<b>Analyse statistique P.P.E.S.</b>						2,8	4,7 %	3,9 %	5,5 %	-	-	1,5 %	9,9 %	0,6	0,6	13,2

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

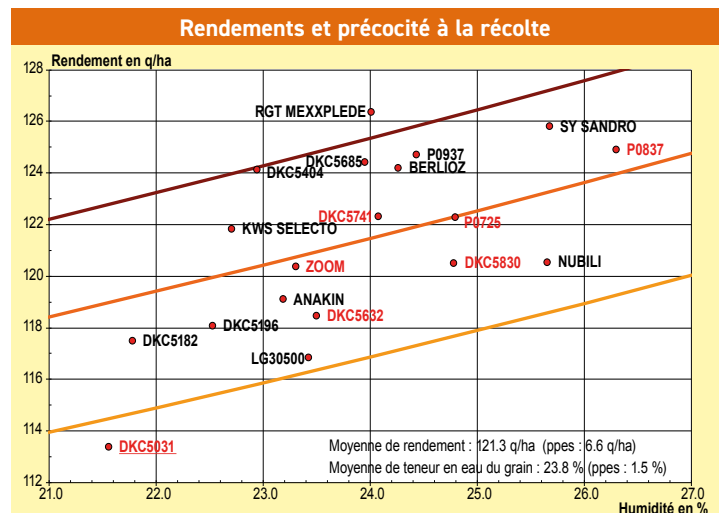
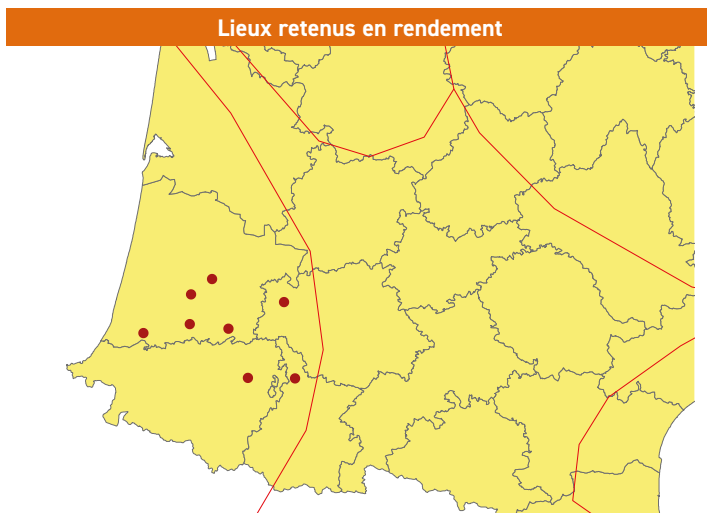
(\*) : La majorité des essais ont été récoltés après les coups de vent en tempêtes successives du mois d'octobre.

SO-CH-VE: Sud-Ouest, Charentes et Vendée

Lieux retenus pour rendement et précocité : 32, SALLES D ARMAGNAC - 40, DONZACQ - 40, SAMADET - 40, ST ETIENNE D'ORTHE - 40, ST MARTIN D ONEY - 40, TARTAS - 64, BUROS - 65, CAMALES

Lieux retenus pour verse : 31, MONDAVEZAN - 40, DONZACQ - 40, ST MARTIN D ONEY - 40, TARTAS - 40, SAMADET - 65, CAMALES - 85, LUCON

### Légende, page 15



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

## Bassin de la Garonne

VARIÉTÉS TARDIVES G5	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) TZ	Ecart de date de floraison en jours TZ	Tiges creuses en % TZ
							Rendement			E.T.	RDT Net					
							2020	2018	2019 GA-SE							
<b>Variétés de référence</b>																
DKC5031 (1)	g	Dekalb/Monsanto	2013	HS	cd.d	83,4	95,3	91,7	96,5	3,8	97,7	21,1	6,0	7,2	- 2,4	6,1
ZOOM	g	Euralis Semences	2012	HS	d	81,4	99,9	97,9	96,8	3,3	97,3	22,0	10,0	7,9	- 1,2	11,2
P0725	c	Pioneer Semences	IT-2011	HS	d	82,8	99,6	101,8	101,0	5,3	100,6	22,9	22,0	8,3	2,3	6,0
DKC5632	g	Dekalb/Monsanto	2014	HS	d	77,6	101,2	99,2	95,9	3,5	96,1	22,3	7,9	7,0	- 0,3	2,8
DKC5741	g	Dekalb/Monsanto	2015	HS	cd.d	80,8	100,2	100,7	99,4	2,8	99,4	22,5	10,5	8,1	- 0,5	2,5
P0837	c	Pioneer Semences	IT-2011	HS	d	81,3	102,5	104,5	103,5	6,1	102,7	23,4	6,4	8,1	1,2	4,0
DKC5830	c	Dekalb/Monsanto	IT-2013	HS	d	82,4	103,5	101,4	100,2	3,2	99,8	22,9	11,1	7,4	0,2	4,6
<b>Variétés autres</b>																
LG30500	g	LG/Limagrain	2016	HS	d	81,9	99,5	97,1	95,0	4,8	94,7	22,8	13,3	6,9	2,0	19,7
P0937	c	Pioneer Semences	IT-2015	HS	d	83,7	-	107,4	106,3	5,1	105,7	23,2	18,8	7,7	0,5	23,6
<b>Variétés en 3<sup>e</sup> année d'expérimentation</b>																
ANAKIN	g	Euralis Semences	2018	HS	cd.d	82,2	102,0	99,9	99,5	2,5	100,1	21,8	15,1	7,4	0,1	1,8
<b>Variétés en 2<sup>e</sup> année d'expérimentation</b>																
DKC5182	c	Dekalb/Monsanto	IT-2018	HS	cd.d	82,9	-	96,2	98,9	4,1	100,1	21,1	7,0	7,6	- 2,2	2,5
DKC5685	c	Dekalb/Monsanto	IT-2018	HS	d	80,3	-	104,0	103,3	3,0	103,4	22,4	13,0	7,6	- 0,6	6,2
SY SANDRO	c	Syngenta	IT-2018	HS	d	82,1	-	102,8	101,6	4,0	100,8	23,4	14,3	7,2	1,2	11,8
<b>Variétés en 1<sup>re</sup> année d'expérimentation</b>																
DKC5196	c	Dekalb/Monsanto	IT-2019	HS	cd.d	82,4	-	-	98,1	4,3	98,7	21,8	11,9	6,4	- 0,2	29,1
KWS SELECTO	g	KWS Maïs France	2020	HS	cd.d	80,4	-	-	97,3	4,6	97,5	22,2	18,3	7,6	- 1,0	5,0
DKC5404	g	Dekalb/Monsanto	2020	HS	cd.d	80,3	-	-	102,1	3,7	102,3	22,2	8,0	7,2	- 0,5	3,3
BERLIOZ	c	Euralis Semences	SK-2018	HS	d	80,5	-	-	102,1	5,5	101,7	23,0	12,2	8,2	0,2	11,4
RGT MEXXPLEDE	g	R.A.G.T. Semences	2020	HS	cd.d	83,7	-	-	102,3	2,9	101,8	23,0	16,8	7,0	0,5	11,2
NUBILI	g	Caussade Semences	2020	HS	cd.d	79,6	-	-	100,2	2,9	99,6	23,2	9,9	7,0	0,7	2,3
<b>Référence</b>						81,6	100 =	100 =	100 =	100 =	22,5 %	12,2 %	7,5	12/7	8,7	
<b>Moyenne des essais</b>							147,7 q/ha	146,2 q/ha	138,6 q/ha	121,6 q/ha						
<b>Nombre d'essais</b>						10	10	14	10	10	10	7	11	22	5	
<b>Analyse statistique P.P.E.S.</b>						2,2	3,8 %	3,0 %	4,2 %	-	-	0,8 %	9,9 %	0,6	0,6	13,2

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

(\*) : La majorité des essais ont été récoltés après les coups de vent en tempêtes successives du mois d'octobre.

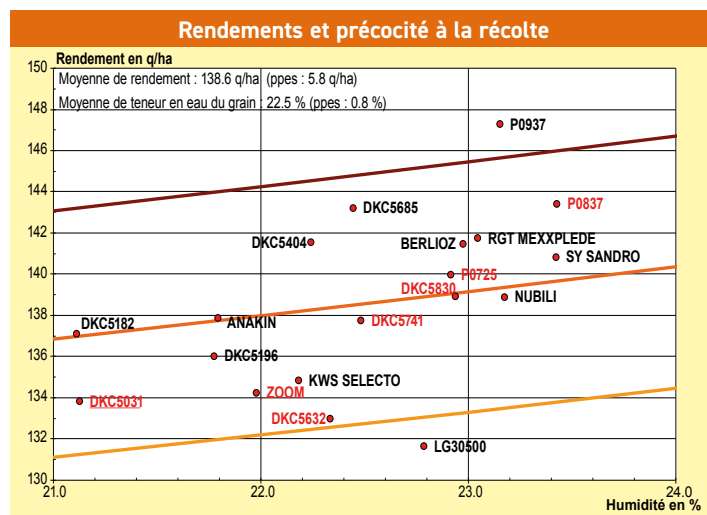
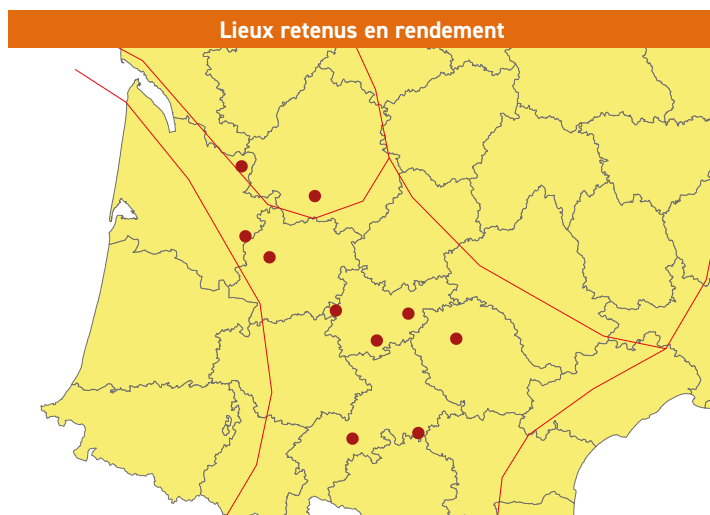
GA-SE: Bassin de la Garonne, Sud-Est et Vallée du Rhône

SO-CH-VE: Sud-Ouest, Charentes et Vendée

Lieux retenus pour rendement et précocité : 24, ST AGNE - 31, CALMONT - 31, MONDAVEZAN - 33, BOURDELLES - 33, ST MEDARD DE GUIZIERES - 47, SENESTIS - 81, RIVIERES - 82, MONBEQUI - 82, NEGREPELISSE - 82, ST LOUP

Lieux retenus pour verse : 31, MONDAVEZAN - 40, DONZACQ - 40, ST MARTIN D ONEY - 40, TARTAS - 40, SAMADET - 65, CAMALES - 85, LUCON

### Légende, page 15



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



## Sud-Ouest et Sud-Est

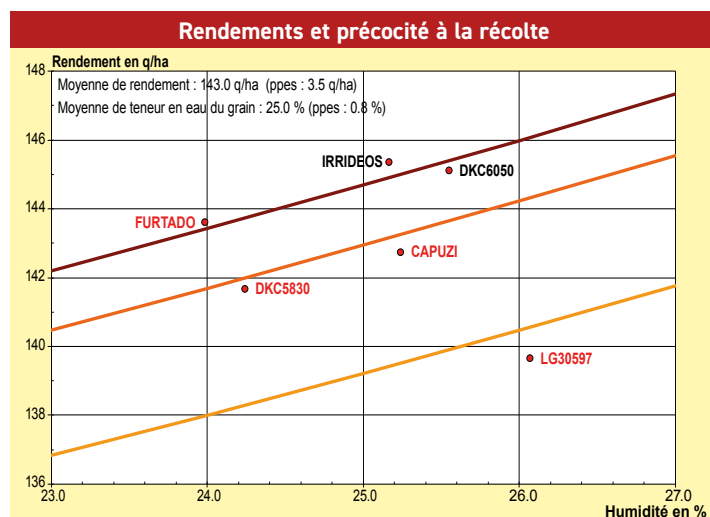
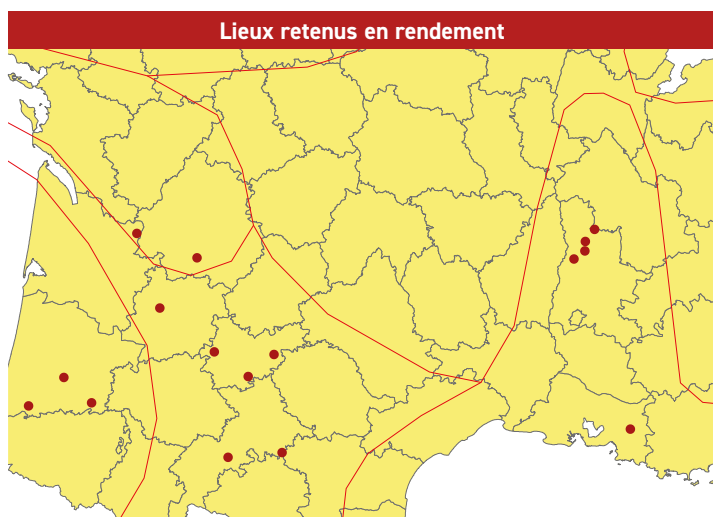
VARIÉTÉS TRÈS TARDIVES G6	Inscription	Représentant de la variété	Année inscription	Type d'hybride	Type de grain	Densité 1000 /ha	Rendement et régularité en % de la moyenne des essais					Humidité récolte en %	Verse récolte en % (*)	Vigueur au départ (note) TZ	Ecart de date de floraison en jours TZ	Tiges creuses en % 2020 di
							Rendement			E.T.	RDT Net					
							2018	2019	2020							
<b>Variétés de référence</b>																
DKC5830	c	Dekalb/Monsanto	IT-2013	HS	d	82,6	99,3	99,6	99,1	3,5	99,8	24,2	11,5	7,6	- 0,5	-
FURTADO	c	Semences de France	IT-2015	HS	d	83,4	100,6	99,9	100,4	2,5	101,3	24,0	6,7	8,2	- 0,9	-
LG30597	c	LG/Limagrain	IT-2010	HS	d	80,7	93,8	102,1	97,6	5,0	96,7	26,1	7,1	7,6	1,4	-
CAPUZI	c	Caussade Semences	IT-2014	HS	d	83,1	102,1	100,6	99,8	3,2	99,6	25,2	12,5	8,0	- 0,2	-
<b>Variétés en 3<sup>e</sup> année d'expérimentation</b>																
DKC6050	c	Dekalb/Monsanto	IT-2015	HS	cd.d	83,1	102,5	101,8	101,5	3,1	101,0	25,6	5,1	7,5	0,4	-
<b>Variétés en 1<sup>re</sup> année d'expérimentation</b>																
IRRIDEOS	g	R.A.G.T. Semences	2019	HS	cd.d	83,6	-	-	101,6	3,2	101,5	25,2	8,9	7,8	- 0,1	-
Référence							100 =	100 =	100 =	100 =						
Moyenne des essais						82,7	152,1 q/ha	153,7 q/ha	143,0 q/ha	122,8 q/ha	25,0 %	8,6 %	7,8	12/7	di	
Nombre d'essais						16	14	13	16	16	16	3	6	13	di	
Analyse statistique P.P.E.S.						1,2	4,2 %	2,9 %	2,4 %	-	-	0,8 %	9,1 %	0,8	0,5	-

(\*) : La majorité des essais ont été récoltés après les coups de vent en tempêtes successives du mois d'octobre.

Lieux retenus pour rendement et précocité : 13, GARDANNE - 24, ST AGNE - 26, ALIXAN - 26, CHABEUIL - 26, ETOILE SUR RHONE - 26, ST PAUL LES ROMANS - 31, CALMONT - 31, MONDAVEZAN - 33, ST MEDARD DE GUIZIERES - 40, SAMADET - 40, ST ETIENNE D'ORTHE - 40, TARTAS - 47, SENESTIS - 82, MONBEQUI - 82, NEGREPELISSE - 82, ST LOUP

Lieux retenus pour verse : 31, MONDAVEZAN - 40, SAMADET - 40, TARTAS

### Légende, page 15



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

## 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	Densité 1000 /ha	Rendement et régularité en % de la Moyenne des essais					% MS plante entière	Verse Récolte % (*)	Valeur énergétique (M4.2) et ses composantes					Vigueur au départ (note)	Ecart de date de flo. en jours
							Rendement				E.T.			UFL en %	dMOna en %	dNDF en %	Amidon dégra. %	MAT en %		
							2020	2018	2019	2020	2020			2020	2020	2020	2020	2020		
<b>Variétés de référence</b>																				
ES FLOREAL (1)	f	Euralis Semences	2016	HS	c.cd	87,1	-	99,6	100,7	2,9	36,0	-	100,1	59,1	48,7	26,5	6,7	6,8	- 0,7	
RGT LUXXIDA	g	R.A.G.T. Semences	2014	HS	cd.d	90,5	102,6	100,7	103,8	2,2	35,7	-	98,8	57,7	48,9	26,7	6,5	7,3	- 0,1	
FUTURIXX	g	R.A.G.T. Semences	2010	HS	d	87,2	99,2	98,9	97,0	3,5	34,7	-	99,7	57,9	49,0	28,4	6,7	6,4	0,9	
<b>Variétés autres</b>																				
RGT EMERIXX	g	R.A.G.T. Semences	2015	HS	cd.d	85,9	102,4	101,6	98,8	4,4	35,1	-	99,1	57,9	49,4	26,9	6,7	6,0	- 0,1	
<b>Variétés en 2<sup>e</sup> année d'expérimentation</b>																				
BERGAMO	g	Semences de France	2018	HS	cd.d	87,9	-	99,2	101,7	3,9	37,3	-	100,1	55,8	48,9	29,9	6,7	7,6	- 2,4	
LG31377	c	LG/Limagrain	IT-2018	HS	d	90,9	-	99,7	99,5	2,4	35,5	-	101,0	58,3	50,8	28,6	7,0	7,2	2,3	
ES HORNET	c	France Canada S./Euralis	BG-2017	HTV	d	86,7	-	102,4	101,6	1,7	33,8	-	100,0	58,1	49,5	28,4	6,7	6,6	0,6	
<b>Variétés en 1<sup>re</sup> année d'expérimentation</b>																				
ADENORA	c	Codisem	IT-2019	HS	d	83,4	-	-	96,9	3,9	35,8	-	101,2	58,3	50,4	28,6	6,7	6,2	- 0,4	
Référence																				
Moyenne des essais						87,5	100 = 18,7 t/ha	100 = 17,9 t/ha	100 = 17,6 t/ha		35,5 %	di	100 = 0,93 UFL/kg MS	57,9	49,4	28,0	6,7	6,8	18/7	
Nombre d'essais						9	7	7	9		9	di	5	5	5	5	5	4	3	
Analyse statistique P.P.E.S.						2,6	4,4 %	5,0 %	3,9 %		1,3 %	-	1,4	-	-	-	-	1,4	1,3	

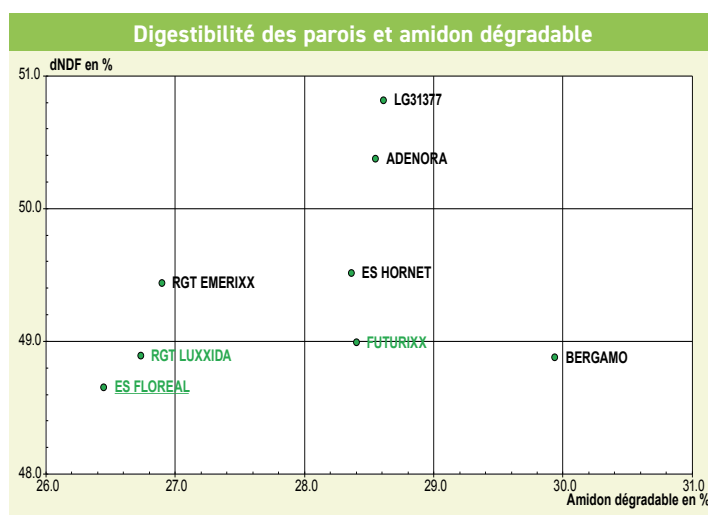
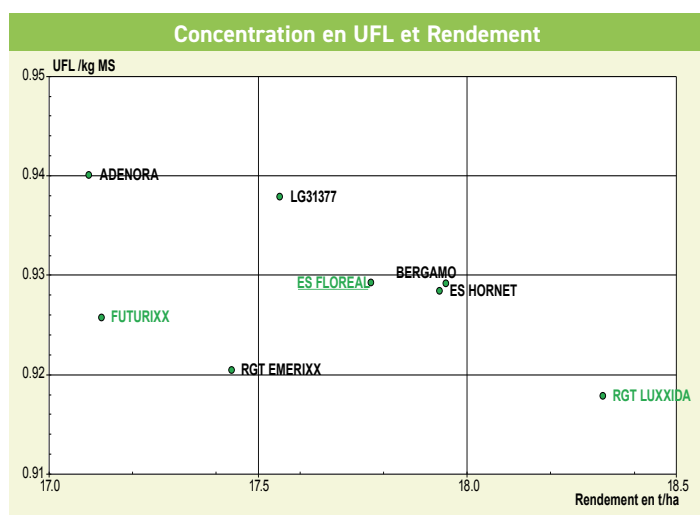
(1) : Variété rappel de la série plus précoce (liste S2).

(\*) : La majorité des essais ayant été récoltés avant le passage de la tempête Alex de début octobre, le nombre de références est insuffisant pour proposer une synthèse sur ce caractère.

Lieux retenus pour rendement et précocité : 28, RECLAINVILLE - 38, GILLONNAY - 41, ST LEONARD EN BEAUCE - 44, BELLIGNE - 44, VIEILLEVIGNE - 49, NUEIL SUR LAYON - 68, RUSTENHART - 85, CORPE - 85, MARSAIS STE RADEGONDE

Lieux retenus pour UFL: 28, RECLAINVILLE - 41, ST LEONARD EN BEAUCE - 44, VIEILLEVIGNE - 44, BELLIGNE - 68, RUSTENHART

### Légende, page 15



## Toutes zones de culture

VARIÉTÉS DEMI-TARDIVES  S4 (*)	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		% MS plante entière	Verse Récolte % (*)	Valeur énergétique (M4.2) et ses composantes					Vigueur au départ (note)	Ecart de date de flo. en jours	
						2020	2020	2020	2020			2020	2020	2020	2020	2020			2020
<b>Variétés de référence</b>																			
ES HORNET (1)	c	France Canada S./Euralis	BG-2017	HTV	d	84,7	102,2	4,1	33,6	-	101,2	54,3	49,0	31,9	7,1	7,3	- 1,3		
LG30444	g	LG/Limagrain	2015	HS	cd.d	81,7	95,4	6,0	32,3	-	99,7	52,7	46,7	33,3	6,9	5,4	1,1		
DKC4814	g	Dekalb/Monsanto	2011	HS	cd.d	88,0	95,3	1,3	33,0	-	102,8	54,1	50,1	33,7	7,2	7,0	- 2,3		
P0216	c	Pioneer Semences	IT-2012	HS	d	87,7	103,0	3,5	32,2	-	98,4	53,1	48,3	30,8	6,8	7,9	- 0,3		
ANAKIN	g	Euralis Semences	2018	HS	cd.d	87,1	104,3	4,5	30,2	-	100,6	55,1	49,9	32,4	7,1	7,0	2,1		
<b>Variétés en 1<sup>re</sup> année d'expérimentation</b>																			
ES RHODIUM	g	Euralis Semences	2019	HS	cd	86,8	101,4	3,6	33,4	-	101,4	53,5	48,6	33,1	7,1	7,4	- 2,3		
LG30491	g	LG/Limagrain	2011	HS	d	88,1	100,7	3,4	32,8	-	99,4	54,0	47,3	31,0	7,2	7,4	0,7		
KWS INTELIGENS	g	KWS Maïs France	2020	HS	d	86,6	101,7	6,7	32,7	-	99,7	53,8	48,4	32,1	7,3	6,6	- 0,9		
MANESCO	g	Semences de France	2020	HS	d	87,1	104,3	4,1	31,8	-	95,8	54,7	48,7	27,5	7,4	7,1	0,1		
RGT SIRENIXX	c	R.A.G.T. Semences	IT-2019	HS	d	84,8	101,4	8,6	31,6	-	99,6	55,9	49,5	29,7	7,2	6,9	0,1		
SY SANDRO	c	Syngenta	IT-2018	HS	d	86,8	103,5	2,4	31,3	-	99,9	55,1	49,7	31,4	7,2	6,6	2,1		
KWS SELECTO	g	KWS Maïs France	2020	HS	cd.d	87,1	102,5	2,7	31,1	-	96,8	54,2	47,9	28,7	7,2	7,0	- 0,3		
FREEMAN	c	MAS Seeds	IT-2019	HS	d	84,0	100,9	2,2	31,1	-	99,9	55,8	50,8	29,7	7,2	7,6	1,4		
RGT EXEMPLAIRE	c	R.A.G.T. Semences	IT-2019	HS	d	86,3	101,5	4,3	31,0	-	100,5	54,3	48,8	32,0	7,0	7,0	0,1		
ES BEAVER	c	Euralis Semences	SK-2019	HTV	d	87,0	103,2	5,3	30,3	-	95,4	57,7	49,7	23,3	7,7	7,8	4,7		
<b>Référence</b>						86,2	100 = 18,8 t/ha	32,0 %	di	100 = 0,92 UFL/kg MS	54,5	49,0	31,4	7,2	7,0	14/7			
<b>Moyenne des essais</b>						7	7	7	di	4	4	4	4	4	3	3			
<b>Nombre d'essais</b>						2,4	6,0 %	1,7 %	-	2,5	-	-	-	-	1,4	2,4			
<b>Analyse statistique P.P.E.S.</b>																			

(\*) : Variétés de maïs fourrage demi-tardives (S4) expérimentées pour la première année en 2020 en réseau probatoire à la post-inscription. Seules les variétés pour lesquelles les établissements de semences ont donné leur accord sont publiées dans le tableau. Les performances des variétés sont exprimées en pourcentage de la moyenne de la totalité de la série (variétés expérimentées publiées et non publiées).

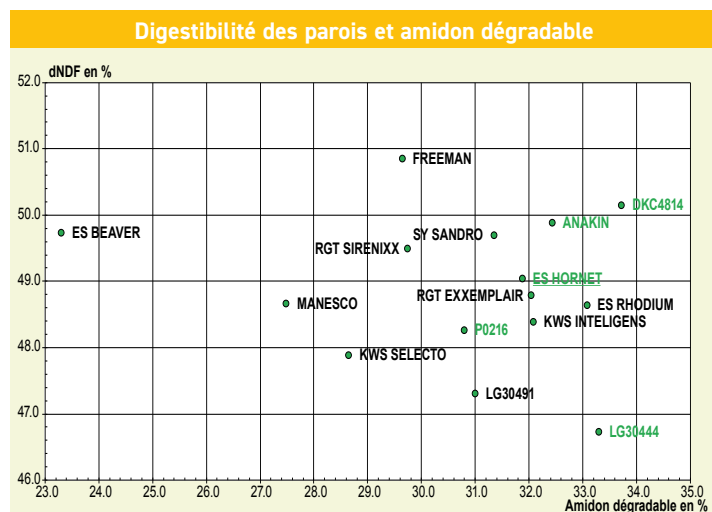
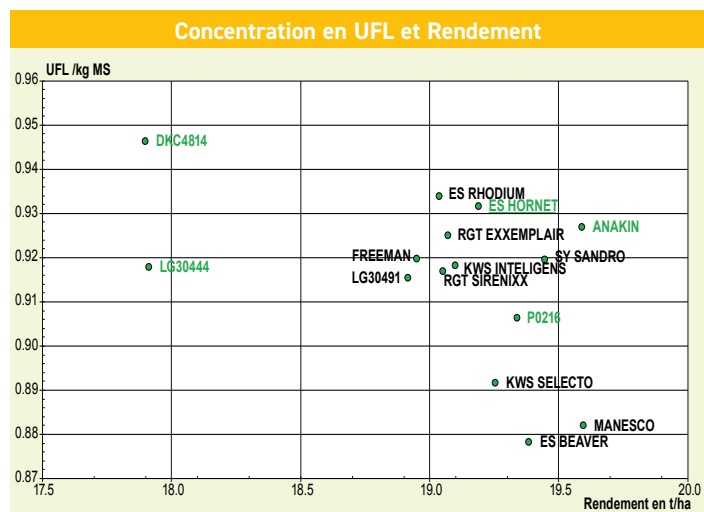
(1) : Variété rappel de la série plus précoce (liste S3).

(\*) : La majorité des essais ayant été récoltés avant le passage de la tempête Alex de début octobre, le nombre de références est insuffisant pour proposer une synthèse sur ce caractère.

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

Lieux retenus pour UFL : 64, COUBLUCQ - 65, NOUILHAN - 85, CORPE - 85, LUCON

### Légende, page 15



# Le réseau d'évaluation des variétés en bio prend de l'ampleur

Après le sud de la France et l'Alsace en 2019, Arvalis et ses partenaires élargissent en 2020 le screening des variétés de maïs grain en AB en lançant un réseau complémentaire dans la moitié nord.



Le développement de la surface de production de maïs en agriculture biologique a entraîné une augmentation de l'offre variétale.

© Equipe station École - ARVALIS - Institut du végétal

En considérant les réseaux nord et sud d'évaluation des variétés de maïs conduites en bio, la gamme de précocité des variétés comparées en 2020 par Arvalis et ses partenaires est vaste. Elle s'étend des groupes G0 à G5, avec les variétés très précoces (G0) à demi-tardives (G2) au nord et les demi-précoces (G2) à tardives (G5) au sud et en Alsace. 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'effectifs 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. Au sein des groupes de précocité, des différences de performances sont constatées en matière de vigueur au départ, de rendement et de régularité de rendement entre les lieux d'essais, et parfois de tenue de tige. De faibles valeurs d'écart-type (ET) entre les essais sont des points forts.

## Résultats du réseau Nord

Trois 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. Deux d'entre eux ont été irrigués. En moyenne, les rendements des trois groupes de précocité (G0, G1 et G2), toutes variétés confondues, sont peu discriminants. Les humidités à la récolte sont cohérentes entre groupes de précocité. Dans certains essais (non retenus dans cette synthèse), le potentiel des variétés a été très impacté par un stress hydrique prononcé et des températures élevées. La perte de rendement était d'autant plus importante que ces conditions stressantes coïncidaient avec leur date de floraison femelle. Les difficultés de gestion des adventices (chénopodes) et/ou des ravageurs (corbeaux, sangliers) sont également à l'origine de l'abandon ou de la non-validation de certains essais. **Ces résultats sont à confirmer car peu de données étaient disponibles pour effectuer cette synthèse.**

## CRITÈRES DE CHOIX DES VARIÉTÉS EN BIO

Le choix des variétés de maïs en bio tient compte de critères courants tels que la précocité, la régularité de rendement entre les essais et les années, le rendement et la tenue de tige. La vigueur au départ est un critère apprécié. Des variétés avec un bon démarrage sont préférées pour, entre autres, limiter le développement des adventices (effet d'ombrage plus rapide) et mieux esquiver les dégâts de ravageurs de début de cycle. La tolérance à la fonte des semis, à l'helminthosporiose et aux fusarioses des épis sont des attentes, comme en cultures conventionnelles ; les conditions climatiques de 2020 n'ont pas été propices à l'observation de ces phénomènes.

Le choix de la précocité est à adapter aux dates de semis, souvent plus tardives en bio qu'en conventionnel, afin de favoriser le démarrage de la culture dans des conditions poussantes et de multiplier en amont les faux semis. Si la date de semis est reculée (ex : en cas de semis après une légumineuse implantée en septembre), le choix d'une variété plus précoce s'impose, ce qui présente l'intérêt aussi de diminuer les frais de séchage.

# 30 Maïs grain en agriculture biologique

## Résultats du réseau Sud et Alsace

Six essais parmi les dix mis en place, comprenant quatorze variétés communes, ont été retenus dans la synthèse, sur la base de leur validité agronomique et statistique. Les rendements moyens des deux groupes de précocité (G4 et G5), toutes variétés confondues, sont peu discriminants. Les humi-

dités à la récolte sont cohérentes avec ces groupes de précocité. Certains secteurs de cette zone d'étude ont été marqué par une sécheresse et des températures estivales importantes en 2020 (en Rhône-Alpes par exemple). L'irrigation des essais a bien souvent permis de compenser le stress engendré.

Groupe de précocité	Inscription	Représentant de la variété	Année d'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)	PMG	Ecart de date de floraison en jours
						2020	2020	E.T. 2020	2020	2020	E.T. 2020					
<b>VARIETES MAÏS BIO : très précoces à Demi-précoces G0-G2 - Variétés en étude</b>																
ES PERSPECTIVE	G0	g	Euralis Semences/Euralis Sem.	2017	HS	cd	93.3	102.4	4.2	24.7	-	6.6	-	-0.8		
P7515	G0	c	Pioneer Semences	DE-2017	HS	cd	88.4	101.3	9.0	25.9	-	5.4	-	-1.1		
KOLOSSALIS	G0	g	KWS Maïs France	2015	HTV	cc	90.4	100.5	7.3	26.6	-	6.8	-	-3.1		
DAMARIO	G0	f	Semences de France	2019	TV	cd	85.3	93.4	2.3	26.3	-	6.2	-	-3.4		
LG31272	G1	g	LG/Limagrain Europe	2020	HS	cd	94.6	104.9	3.6	27.7	-	7.6	-	-0.8		
ES INVENTIVE	G1	g	Euralis Semences/Euralis Sem.	2017	HS	cd	90.8	102.8	3.5	26.2	-	6.3	-	1.6		
TONIFI CS	G1	g	Caussade Semences	2017	HS	c.cd	87.9	100.1	7.4	26.0	-	6.2	-	-0.4		
MAS 24C	G1	g	MAS Seeds	2017	HS	cd	87.3	97.8	1.9	29.5	-	6.5	-	-0.4		
SY TELIAS	G1	g	Syngenta France SAS	2017	HS	cd.d	90.5	97.0	3.5	26.8	-	7.0	-	-0.4		
RGT INEDIXX	G2	g	RAGT Semences	2019	HS	cd.d	77.1	103.0	3.4	29.5	-	5.9	-	4.2		
ES GALLERY	G2	g	Euralis Semences/Euralis Sem.	2012	HS	cd	88.5	101.2	7.2	27.8	-	5.9	-	3.2		
SY ENERMAX	G2	g	Syngenta France SAS	2018	HS	d	90.0	95.6	8.3	28.3	-	6.5	-	1.2		
Moyenne des essais							-	100 = 95.4 q/ha		27.1%	di	6.4	di	19/7		
Nombre d'essais							3	3		3	di	2	di	3		
Analyse statistique P.P.E.S.							-	11.9%	-	2.5%	-	1.3	-	3.3		
<i>Lieux retenus pour rendement et précocité : GOUILLONS - 28, PATAY - 45, LA NEUVILLE SUR OUEUIL - 60</i>																
<b>VARIETES MAÏS BIO : demi-Tardives à Tardives G4-G5 - Variétés en étude</b>																
JUDOKA	G4	c	Semences de France	PT-2017	HS	d	71.2	94.2	6.0	23.4	11.7	6.1	361.7	-1.1		
HARMONIUM	G4	g	Euralis Semences/Euralis Sem.	2015	HS	cd.d	76.8	103.3	7.1	24.4	7.6	6.6	349.8	-1.4		
MAS 43P	G4	c	MAS Seeds	IT-2017	-	d	78.9	95.3	10.7	24.7	8.5	7.1	353.9	-4.1		
DKC5065	G4	c	Semences Dekalb/Monsanto	IT-2015	HS	d	82.8	106.0	7.0	25.0	7.9	7.5	362.7	-1.9		
P9911	G4	c	Pioneer Semences	IT-2013	HS	d	80.4	95.8	8.6	25.4	8.8	6.8	325.9	-0.1		
QUERCI	G4	c	Caussade Semences	IT-2017	HS	d	79.6	100.3	4.1	26.2	7.0	6.3	347.8	0.1		
DEBUSSY	G4	c	Euralis Semences/Euralis Sem.	IT-2016	HS	d	79.1	101.3	8.3	26.7	7.2	6.3	350.9	-0.6		
RAFIKA	G4	c	Semences de France	PT-2017	HS	d	78.0	104.4	4.4	27.0	7.5	6.2	348.6	0.4		
MONLOUI CS	G5	c	Caussade Semences	IT-2014	HS	d	77.4	97.7	7.4	26.9	7.3	6.5	348.1	0.4		
P0725	G5	c	Pioneer Semences	IT-2011	HS	d	80.4	95.0	6.6	28.0	12.2	7.3	322.9	4.4		
ANAKIN	G5	g	Euralis Semences/Euralis Sem.	2018	HS	cd.d	74.7	100.4	7.7	28.2	7.8	5.9	358.9	1.4		
YZALI CS	G5	c	Caussade Semences	IT-2018	HS	d	78.9	103.9	6.3	29.1	8.0	6.5	380.5	0.6		
MAS 53R	G5	c	MAS Seeds	IT-2016	HS	d	78.5	100.5	5.1	29.5	7.1	6.6	345.6	2.1		
RGT DISTINXION	G5	c	RAGT Semences	IT-2017	HS	d	77.5	102.1	8.3	30.4	8.1	6.6	351.3	-0.4		
Moyenne des essais							-	100 = 105.8 q/ha		26.8%	8.3	6.6	350.6	21/7		
Nombre d'essais							6	6		6	3	4	4	4		
Analyse statistique P.P.E.S.							-	12.3%	-	2.4%	5.8	1.4	23.4	2.1		
<i>Lieux retenus pour rendement et précocité : PIZAY - 01, MONTMEYRAN - 26, MERVILLE - 31, LOURENTIES - 64, GARLIN - 64, ST LEGER - 47</i>																
<i>Lieux retenus pour verse : MERVILLE - 31, LOURENTIES - 64, GARLIN - 64</i>																

### LES CONTRIBUTEURS AUX RÉSEAUX EN 2020 SONT :

**Nord France** : Arvalis, Chambre d'Agriculture de Région Ile-de-France, Chambres d'Agriculture Hauts-de-France, CAPROGA La Meunière, CERESIA BIO, NATUP, SCAEL, VAL'EPI, VALFRANCE ;

**Sud France** : Arvalis, Chambre d'Agriculture Dordogne, Chambre d'Agriculture Landes, CAUSSADE Semences, EURALIS Groupe Coopératif, EURALIS Semences, OXYANE, VALSOLEIL.

# Des alternatives au « tout chimique »

**Chimique, mécanique ou mixte, les pratiques de désherbage du maïs sont variées. Arvalis a évalué leur intérêt sur les plans agronomique, économique et environnemental.**

**A**vec un indice de fréquence de traitement (IFT) de 1,75, le maïs fait partie des grandes cultures ayant le moins recours aux traitements phytosanitaires. Les produits appliqués sont essentiellement des herbicides. Des techniques alternatives se développent, poussées par l'innovation ainsi que par les contraintes économiques et réglementaires.

Le maïs étant cultivé avec un large inter-rang, les adventices disposent de cet espace sans concurrence du semis jusqu'au stade « 12-14 feuilles », quand le maïs recouvre l'inter-rang. Il est donc important de maîtriser la flore adventice pendant les six premières semaines suivant l'implantation.

Arvalis et de nombreux partenaires régionaux ont réalisé depuis près de quinze ans des essais évaluant et comparant différentes stratégies de désherbage, selon des critères techniques, économiques et environnementaux.

Les doubles applications herbicides de postlevée « en plein » (c'est-à-dire couvrant le rang et l'inter-rang) et celles en prélevée puis en postlevée « en plein » représentent actuellement 70 % des programmes conventionnels de désherbage chimique du maïs. Deux autres stratégies chimiques à deux applications ont aussi été évaluées : l'une tout en postlevée, et l'autre consistant en un traitement sur le rang en prélevée (*encadré*) suivi d'une application en plein de postlevée. Sept stratégies « mixtes » (alliant

## DÉSHERBER SUR LE RANG RÉDUIT L'IFT

Parmi les solutions alternatives au traitement « en plein », le désherbage chimique localisé sur le rang de semis est devenu possible grâce aux évolutions technologiques du matériel (buses, senseurs de hauteur de rampe...) et à l'amélioration de la précision du guidage par GPS. Qu'il soit positionné en prélevée ou postlevée de la culture, la réduction de la quantité de produit épandu est à chaque fois de l'ordre de 70 %. Cependant son développement reste limité car il est relativement onéreux, mais aussi moins souple d'utilisation et de performances plus aléatoires que les applications « en plein ».



**Le « désherbinage » du maïs (bineuse à l'arrière du tracteur pour nettoyer l'inter-rang et pulvérisation à l'avant, sur le rang) reste moins efficace, avec des résultats moins réguliers, qu'une application herbicide en plein.**

désherbages chimique et mécanique) représentatives ont été testées, ainsi qu'une stratégie « tout mécanique » où seul le binage a été étudié car il s'agit de la technique la plus représentative.

Par construction, les stratégies alternatives désherbent différemment le rang de maïs et l'inter-rang, contrairement au désherbage chimique conventionnel. L'alternative mécanique n'intervient que sur l'inter-rang, et l'application chimique localisée couvre le rang de maïs sur quelques centimètres de largeur.

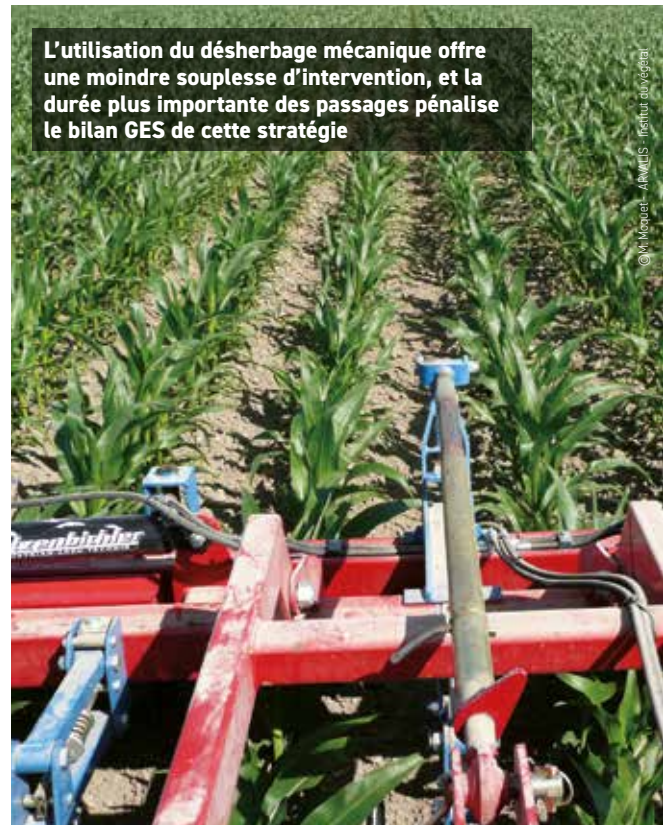
## Les stratégies incluant une part de chimique ont une efficacité globalement satisfaisante

Le premier critère d'évaluation d'une stratégie de désherbage est l'efficacité sur les adventices. Cette notion doit tenir compte de la satisfaction globale du programme, mais aussi de son efficacité sur le rang et l'inter-rang et sur les différents types de flore.

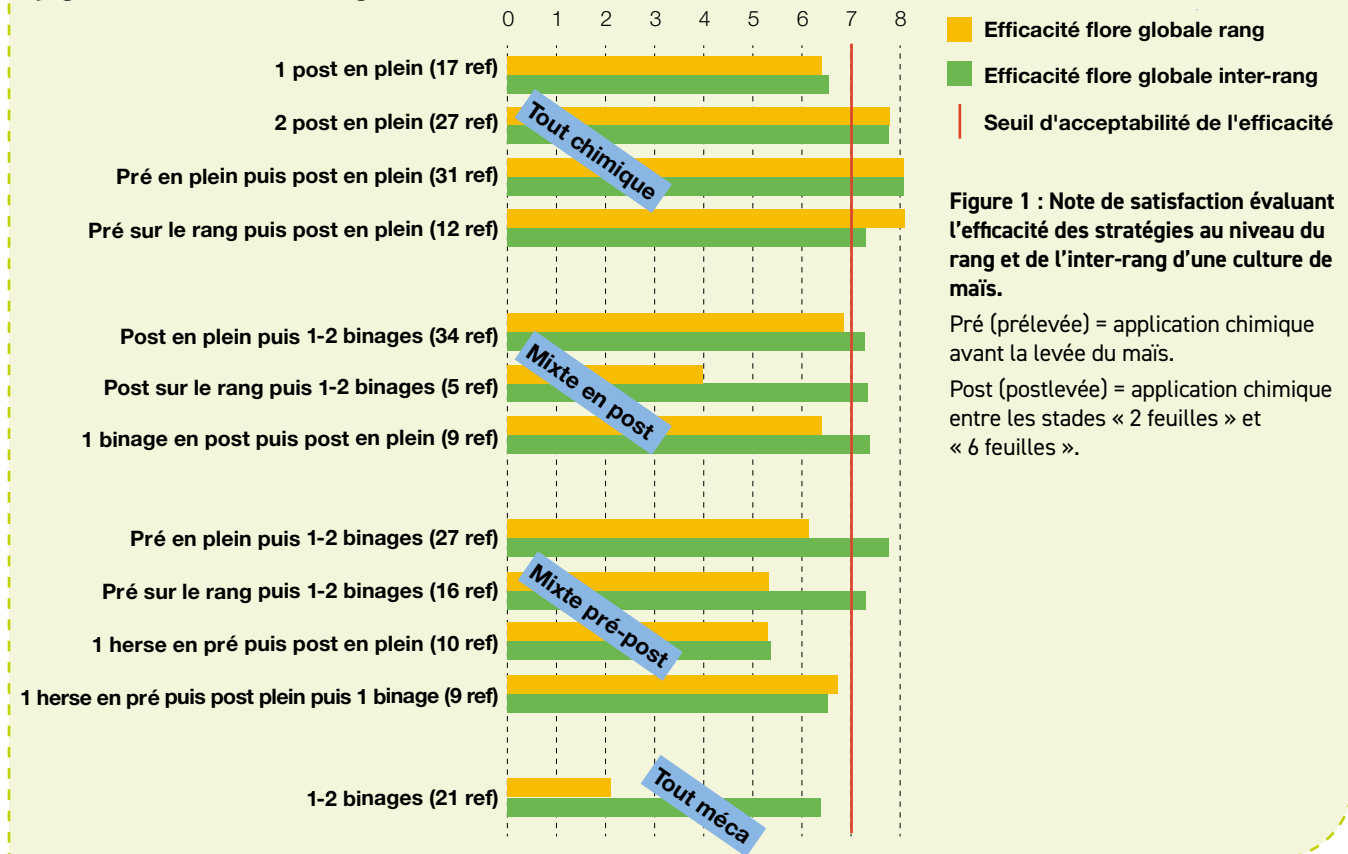
Il est considéré qu'une stratégie est efficace si sa note de satisfaction est très proche ou dépasse 7. Cette note caractérise un désherbage non nuisible pour la culture et non préjudiciable pour la valeur patrimoniale de la parcelle : c'est-à-dire que, selon les espèces, 95 à 97 % des adventices ont été éliminées.

Parmi les stratégies conventionnelles « tout chimique », les stratégies les plus sécurisantes demeurent celles qui combinent deux applications chimiques « en plein » (figure 1). En effet, le passage unique de postlevée « en plein » n'offre qu'une efficacité moyenne. Effectuer un passage de prélevée sur le rang de maïs uniquement fait perdre quelques points d'efficacité, qui s'explique par un moindre contrôle de la flore sur l'inter-rang, mais sa performance globale est néanmoins supérieure à la stratégie du passage unique de postlevée.

Pour les stratégies alternatives utilisant le désherbage mécanique, la bineuse a une efficacité limitée sur le rang. Le binage peut néanmoins être complété par une applica-



### EFFICACITÉ SUR LA FLORE GLOBALE : le désherbage « tout mécanique » est jugé insuffisant sur le rang



tion chimique « en plein », que ce soit en prélevée ou en postlevée de la culture, afin de compléter le désherbage sur le rang. Ces stratégies dites mixtes, avec double intervention où l'une des applications chimiques (en prélevée ou en postlevée) est remplacée par une intervention mécanique, ont généralement une efficacité globale plus faible que les stratégies « tout chimique ». Cela s'explique principalement par une efficacité plus faible sur le rang, désherbé par une seule application chimique.

En cas de double intervention de postlevée, le positionnement du binage a un impact sur le salissement du rang : lorsque le binage remplace le second passage de postlevée, le premier traitement « en plein » permet de contrôler précocement les premières levées d'adventices sur le rang comme sur l'inter-rang ; le binage assure ensuite la maîtrise des relevées sur l'inter-rang, comptant sur la croissance du maïs pour concurrencer suffisamment les nouvelles levées sur le rang. En revanche, biner précocement à la place du premier passage élimine les adventices sur l'inter-rang mais ne contrôle pas celles qui lèvent sur le rang de maïs. Or, lors du rattrapage chimique en plein au second passage,

celles-ci risquent fort d'être à un stade trop avancé pour pouvoir être maîtrisées par une application d'herbicide en postlevée.

## Des stratégies évaluées à l'aune d'une batterie d'indicateurs

L'efficacité d'une stratégie est un critère essentiel de son choix, mais d'autres tels que les conditions de mise en œuvre (sa faisabilité technique) ou les critères économiques sont tout aussi importants.

Si on ne tient compte que du nombre de passages pour désherber, les stratégies faisant appel à une ou des interventions mécaniques sont globalement défavorisées. En effet, les débits de chantier sont nettement inférieurs et l'efficacité n'est qu'instantanée. De plus, les relevées successives engendrées par chaque intervention mécanique imposent un nombre de passages supérieur pour couvrir la période de sensibilité de la culture à la concurrence des adventices. Les stratégies mixtes apparaissent plus compliquées à mettre en œuvre car elles cumulent les contraintes propres aux stratégies chimiques et mécaniques. Et la sensibilité

### INTÉRÊT ÉCONOMIQUE : l'avantage reste au « tout chimique », mais les stratégies mixtes constituent un bon compromis

	Coût moyen (euros/ha)	Temps passé (min/ha)	Consommation de carburant (l/ha)	Consommation totale d'énergie primaire (Mj/ha)	Émissions de GES (kg éqCO <sub>2</sub> /ha)	IFT
<b>Tout chimique</b>						
1 Post en plein	60	6	1	44	3	0.9
2 Post en plein	94	12	2	89	6	1.5
Pré en plein puis Post en plein	98	12	2	89	6	1.7
Pré sur le rang puis post en plein	66	6	1	44	3	1.1
<b>Mixte tout en post</b>						
Post en plein puis 1-2 binages	89 à 117	36 à 66	7 à 13	275 à 506	17 à 31	0.9
Post sur le rang puis 1-2 binages	66 à 95	45 à 75	8 à 15	364 à 595	22 à 37	0.3
1 binage en post puis post en plein	89	36	7	275	17	0.8
<b>Mixte en Pré puis en Post</b>						
Pré en plein puis 1-2 binages	92 à 120	36 à 66	7 à 13	275 à 506	17 à 31	0.9
Pré sur le rang puis 1-2 binages	50 à 79	30 à 60	6 à 12	231 à 462	14 à 28	0.4
1 Herse en pré puis Post en plein	77	18	4	152	9	0.8
1 Herse en pré puis Post en plein puis 1 binage	106 à 134	48 à 78	9 à 15	383 à 614	24 à 38	0.8
<b>Tout mécanique</b>						
1-2 binages	28 à 57	30 à 60	6-12	231 à 462	14 à -28	0

Comparaison des indicateurs de chaque stratégie. ■ faible, ■ faible à modéré, ■ modéré, ■ moyennement élevé, ■ élevé.

Coût moyen (en €/ha) : comprend le coût des produits phytosanitaires, du matériel et de la main d'œuvre.

Temps passé (en min/ha) : temps exigé pour la mise en œuvre de chacune des stratégies étudiées.

Consommation en carburant (en l/ha) : consommation de carburant du matériel tenant compte du cumul des différents passages nécessaires pour chaque stratégie.

Consommation d'énergie primaire totale (en Mj/ha) et Émissions de GES (en kg éqCO<sub>2</sub>/ha) : consommation liée à la fabrication et à l'utilisation des machines et des produits.

IFT (indice de fréquence de traitement) : permettant de quantifier l'utilisation des produits phytosanitaires.



aux conditions pédoclimatiques est globalement plus importante pour les interventions mécaniques, en raison des exigences spécifiques de travail du sol et de ressuyage.

Afin d'intégrer des éléments décisifs dans le choix d'un type de technique de désherbage, différents indicateurs économiques spécifiques ont été calculés (*tableau*).

L'indicateur « coût moyen » montre une forte disparité. Il ne peut être jugé indépendamment d'autres critères tels que la performance technique et la souplesse de mise en œuvre. Le traitement localisé sur le rang présente un coût globalement acceptable par rapport à un traitement en plein (environ 20 € à 40 €/ha). Bien qu'il y ait un gain financier sur l'utilisation de produits (70 % de produit épandu en moins), celui-ci est gommé par le coût du matériel à l'hectare, qui revient encore aujourd'hui jusqu'à 50 % plus cher qu'un pulvérisateur classique en raison, notamment, d'une performance à l'hectare plus faible.

Concernant le temps passé pour désherber la parcelle, l'avantage est très net pour les stratégies chimiques. Toutefois, la rampe pour les traitements localisés en postlevée a un débit de chantier inférieur à un pulvérisateur classique du fait d'une moindre largeur, mais l'évolution du matériel comblera probablement assez rapidement cette différence. Inévitablement, la consommation de carburant va dans le même sens. Davantage d'interventions et d'allers-retours sur la parcelle en raison d'une moindre largeur de passage génèrent une plus grande consommation de carburant avec les stratégies mixtes et surtout mécaniques.

Les stratégies en prélevée localisée étant associées au semis dans les essais, le temps passé et le carburant consommé pour désherber sont moins importants que pour les stratégies de prélevée « en plein », car ces dernières dissocient le semis du désherbage, obligeant à intervenir à deux reprises. Enfin, la consommation d'énergie primaire - et donc les émissions de GES - sont directement liées à la consommation de carburant. Inéluctablement, l'utilisation accrue d'outils mécaniques ou de matériel « plus lent », comme dans les traitements localisés, conduit à une augmentation de ces paramètres écoenvironnementaux. D'autre part, l'impact de la production des produits phytosanitaires sur la consommation d'énergie primaire ainsi que sur les émissions de GES est dérisoire. Elles sont de l'ordre de 0,45 Mj/ha et 0,01 kg  $\text{eqCO}_2$ /ha pour 1500 g de substances actives produites (quantités utilisées dans un programme herbicide « en plein » en prélevée puis postlevée).

L'IFT diminue logiquement avec les stratégies mixtes et celles incorporant un traitement localisé sur le rang, jusqu'à s'annuler avec le tout mécanique.

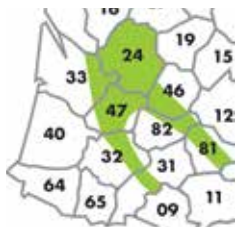


Retrouvez dans *Perspectives Agricoles* les résultats détaillés des essais Arvalis sur les moyens de lutte contre les adventices : [www.perspectives-agricoles.com](http://www.perspectives-agricoles.com)

# Les variétés recommandées par Terres Inovia

Terres Inovia propose un conseil variétal sous-forme de listes recommandées. Elles ont été élaborées à partir des résultats obtenus dans le cadre des essais post-inscription conduits par l'institut et ses partenaires ainsi que des résultats de pré-inscription du CTPS. Seules les variétés mises à sa disposition sont présentes dans ces réseaux. Elles seront commercialisées en France pour les semis 2021, sous-réserve de disponibilité chez les distributeurs.

## SUD-OUEST



Les variétés proposées dans la liste recommandée principale répondent toutes à une exigence minimum pour la productivité et la régularité avec une protection sanitaire contre le phomopsis (variétés sensibles exclues). Elles sont :

- Mi-précoces, mi-tardives ou tardives,
- Très peu sensibles ou peu sensibles au verticillium.

Contre le phomopsis, on pourra être plus exigeant en privilégiant les variétés TPS qui permettront de limiter la protection fongicide en fonction du contexte.

Précocité	Variété	Année- Pays d'inscription	VTH	Mildiou	Verticillium	Phomopsis	Scléro. capitule	Orobanche cumana	Teneur en huile	Régularité rendements (1)	Productivité moyenne (2)	Dernière année d'éval.	Nb d'année d'éval. (3)
<b>Les variétés oléiques recommandées</b>													
MP	LG 50525	2015 - FR		RM8	TPS	PS	PS		Elevée	***	***	2018	3
	LG 50625HOV	2018 - UE		RM8 (DF)	TPS	PS	AS	TPS*	Moyenne	****	****	2020	2
	SY OCTAVIO	2015 - FR		RM9	PS	TPS	PS		Moyenne	**	***	2016	2
	SY RIALTO	2015 - FR		RM9	PS	TPS	PS		Moyenne	***	***	2019	3
MT	LG 5687HO	2013 - FR		RM8	TPS	PS	AS	TPS	Moyenne	****	***	2020	8
	MAS 86OL	2015 - FR		RM9	PS	PS	PS	MS	Faible	****	****	2020	6
	SY CELESTO	2018 - FR		Autre	TPS	PS	AS/PS*		Moyenne	*****	*****	2020	4
<b>Les variétés oléiques tolérantes herbicides (VTH)</b>													
MP	ES UNIC	2011 - UE	CL	Autre	PS	PS	AS		Faible		*****	2013	1
	MAS 89HOCL	2018 - UE	CL	RM9 (DF)	MS	TPS	AS/PS*		Moyenne	**	***	2020	2
	P64HE118	2015 - UE	XS	RM9 (DF)	MS	TPS			Moyenne		**	2018	1
	SY REVELIO	2011 - UE	CL	Autre	PS	PS	AS		Moyenne	**	***	2014	2
	SY TALENTO	2013 - UE	CL	RM9	MS	TPS	AS	TPS	Moyenne		*****	2014	1

**LG 5687HO, SY OCTAVIO et SY RIALTO** : profil agronomique intéressant pour le secteur malgré une régularité légèrement en retrait dans le réseau d'évaluation Terres Inovia/partenaires.

**MAS 89 HOCL, SY TALENTO, P64HE118** : ces variétés permettent d'élargir l'offre de VTH en oléique dans le secteur, avec une bonne performance. Mais attention SY TALENTO et P64HE118 sont classées « MS » au verticillium, elles doivent être cultivées uniquement dans des parcelles exemptes de verticillium.

**SY REVELIO** : variété ancienne, proposant un profil verticillium et phomopsis sécurisant, mais plus à risque vis-à-vis de son profil mildiou.

**ES UNIC** : variété ancienne mais avec un bon profil agronomique et de productivité pour le secteur, malgré une teneur en huile plutôt faible.

**LG 50 662** : bon profil sanitaire pour cette variété qui présente les meilleurs résultats en termes de régularité et de productivité à l'échelle pluriannuelle sur les années récentes.

**MAS 98K** : profil sanitaire plutôt complet en tenant compte du risque mildiou sur la parcelle, régularité des performances pluriannuelles, ressorti en tête des essais du réseau Terres Inovia et ses partenaires, dans la série mi précoce linoléique.

**LG 50479 XS** : une seule année d'évaluation dans le réseau complémentaire mais avec de bons résultats en rendement. Elle présente un intérêt par sa caractéristique VTH.

**MAS 85 SU** : variété à bon profil agronomique avec de bonnes performances pluriannuelles. Elle apporte une possibilité de désherbage Express SX (intéressant notamment sur chardons).

## SUD-OUEST

LÉGENDE P. 40

Précocité	Variété	Année- Pays d'inscription	VTH	Mildiou	Verticillium	Phomopsis	Sctéro. capitule	Orobanche cumana	Teneur en huile	Régularité rendements (1)	Productivité moyenne (2)	Dernière année d'éval.	Nb d'année d'éval. (3)
<b>Les variétés linoléiques recommandées</b>													
MP	ES ISIDA	2016 - FR		Autre	TPS	PS	PS	TPS	Moyenne	***	***	2019	4
	ES VERONIKA	2018 - FR		RM9	TPS	TPS	AS	TPS	Très élevée	***	***	2020	5
	LG 50505	2017 - UE		RM9 (DF)	PS	PS	PS	TPS	Moyenne	***	***	2019	2
	LG 50510	2019 - UE		RM9 (DF)	PS	TPS	S	TPS	Moyenne	***	****	2020	2
	RGT DONATELLO	2019 - UE		RM9 (DF)	PS	PS	AS/PS*	TPS	Elevée	****	***	2020	2
	SY MARINER (4)	2016 - FR		RM9	TPS	TPS	AS	PS	Moyenne	****(4)	****(4)	2014(4)	2(4)
MT	ES SHAKIRA	2013 - UE		Autre	TPS	TPS	AS		Très élevée	***	****	2015	3
	LG 50662	2018 - UE		RM9 (DF)	PS	TPS	AS	PS	Moyenne	****	****	2020	3
	LG 5679	2014 - FR		RM9	PS	TPS	AS		Moyenne	***	****	2020	7
	MAS 87A	2017 - UE		Autre	PS	TPS	PS		Moyenne	***	****	2019	3
	MAS 98K	2018 - FR		RM9	PS	PS	PS	TPS	Moyenne	****	****	2020	5
<b>Les variétés linoléiques tolérantes herbicides (VTH)</b>													
P MT	LG 50479SX	2020 - UE	XS	RM9 (DF)	PS	TPS			moyenne		****	2020	1
MT	MARBELIA CL	2015 - UE	CL	autre	PS	TPS	PS		faible	****	****	2017	2
	P64LE25	2012 - UE	XS	RM9	PS	TPS		TPS	moyenne		****	2013	1
	ES LORIS CLP	2016 - UE	CLP	autre	PS	PS	PS	TPS	moyenne	***	***	2018	2
	MAS 85SU	2015 - UE	XS	RM9 (DF)	PS	TPS	PS	TPS	élevée	***	****	2020	3
T	CARRERA CLP	2015 - FR	CLP	RM9	PS	PS	PS		moyenne	****	****	2017	3

(4) forme modifiée de SY EXPLORER, sont présentées les données rendement de SY EXPLORER



## AQUITAINE SUD, ZONES FROIDES DU SUD-OUEST



Les variétés proposées dans la liste recommandée principale répondent toutes à une exigence minimum pour la productivité et la régularité avec une protection sanitaire contre le phomopsis (variétés sensibles exclues). Elles sont :

- Précoces ou mi-précoces,
- Peu sensibles au sclérotinia du capitule,
- Très peu sensibles, peu sensibles ou moyennement sensibles au Verticillium.

**Contre le phomopsis** : parmi les variétés disponibles on pourra être plus exigeant en privilégiant les variétés TPS qui permettront de limiter la protection fongicide.

**Les variétés précoces (P)** étant évaluées uniquement dans les regroupements Centre-Ouest et Nord-Est, nous avons utilisé ici les résultats obtenus dans les essais Centre-Ouest.

Précocité	Variété	Année- Pays d'inscription	VTH	Mildiou	Verticillium	Phomopsis	Scléro. capitule	Orobanche cumana	Teneur en huile	Régularité rendements (1)	Productivité moyenne (2)	Dernière année d'éval.	Nb d'année d'éval. (3)
<b>Les variétés oléiques recommandées</b>													
P	ES IDILLIC	2015 - FR		Autre	PS	PS	PS	TPS	Faible	★★★★	★★★★	2020	6
	LG 50465HOV	2019 - UE		RM9 (DF)	MS	PS	PS	PS	Moyenne	★★★	★★★	2020	2
	SY ILLICO	2016 - FR		Autre	MS	TPS	PS		Moyenne	★★★★	★★★★	2019	5
	SY VALEO	2011 - FR		Autre	PS	PS	PS		Moyenne	★★★	★★★	2020	8
MP	LG 50525	2015 - FR		RM8	TPS	PS	PS		Elevée	★★★	★★★	2018	3
	LG 50625HOV	2018 - UE		RM8 (DF)	TPS	PS	AS	TPS*	Moyenne	★★★★	★★★★	2020	2
	SY OCTAVIO(4)	2015 - FR		RM9	PS	TPS	PS		Moyenne	★★	★★★	2016	2
	SY RIALTO	2015 - FR		RM9	PS	TPS	PS		Moyenne	★★★	★★★	2019	3
<b>Les variétés oléiques tolérantes herbicides (VTH)</b>													
MP	ES UNIC	2011 - UE	CL	Autre	PS	PS	AS		Faible		★★★★★	2013	1
	MAS 89HOCL	2018 - UE	CL	RM9 (DF)	MS	TPS	AS/PS*		Moyenne	★★	★★★	2020	2
	P64HE118	2015 - UE	XS	RM9 (DF)	MS	TPS			Moyenne		★★	2018	1
	SY REVELIO	2011 - UE	CL	Autre	PS	PS	AS		Moyenne	★★	★★★	2014	2
	SY TALENTO	2013 - UE	CL	RM9	MS	TPS	AS	TPS	Moyenne		★★★★★	2014	1
<b>Les variétés linoléiques recommandées</b>													
P	LBS 2323 L	2017 - FR		RM9	PS	PS	AS	-	Moyenne	★★★	★★★	2018	3
	LG 5478	2016 - UE		RM9 (DF)	MS	TPS	AS	TPS	Moyenne	★★★★	★★★★	2018	3
	P63LL124	2015 - FR		Autre	MS	TPS	AS*		Elevée	★★★	★★★★	2016	2
	RGT AXELL	2015 - FR		Autre	TPS	TPS	AS		Elevée	★★★	★★★	2019	5
	RGT AXELL M	2018 - FR		RM9	TPS	TPS	AS		Elevée		★★★★	2020	1
	RGT WOLFF	2017 - UE		Autre	PS	TPS	AS	TPS	Très élevée	★★★★	★★★★	2019	3
	SY CHRONOS	2018 - FR		RM9	TPS	PS	S/AS*	PS/TPS	Elevée	★★★★	★★★★	2020	4
MP	CAMPBELL	2019 - UE		RM9 (DF)	MS	TPS	PS		Elevée	★★★★	★★★	2020	2
	ES ISIDA	2016 - FR		Autre	TPS	PS	PS	TPS	Moyenne	★★★	★★★	2019	4
	ES PANAMA	2020 - FR		RM9	MS	PS			Moyenne	★★★★★	★★★★★	2020	3
	ES VERONIKA	2018 - FR		RM9	TPS	TPS	AS	TPS	très élevée	★★★	★★★	2020	5
	LG 50505	2017 - UE		RM9 (DF)	PS	PS	PS	TPS	moyenne	★★★	★★★	2019	2
	LG 50510	2019 - UE		RM9 (DF)	PS	TPS	S	TPS	moyenne	★★★	★★★★	2020	2
	RGT DONATELLO	2019 - UE		RM9 (DF)	PS	PS	AS/PS*	TPS	élevée	★★★★	★★★	2020	2
SY MARINER	2016 - FR		RM9	TPS	TPS	AS	PS	moyenne	★★★★	★★★★	2014	2	
<b>Les variétés linoléiques tolérantes aux herbicides (VTH)</b>													
P	MAS 83SU	2019 - UE	XS	RM9 (DF)	MS	PS		TPS	Moyenne		★★★	2020	1
P-MP	LG 50479SX	2020 - UE	XS	RM9 (DF)	PS	TPS			Moyenne		★★★★	2020	1
MP	MARBELIA CL	2015 - UE	CL	Autre	PS	TPS	PS		Faible	★★★★	★★★★	2017	2
	P64LE25	2012 - UE	XS	RM9	PS	TPS		TPS	Moyenne		★★★★	2013	1

(4) forme modifiée de SY EXPLORER, sont présentées les données rendement de SY EXPLORER

**LG 50625 HOV** : bon profil sanitaire mais vigilance dans les secteurs à risque sclérotinia sur capitule. Très bonnes performances pluriannuelles.

**SY OCTAVIO et SY RIALTO** : très bons profils sanitaires, seules variétés de la liste RM9 mildiou et PS verticillium, malgré des performances en léger retrait sur la productivité et la régularité. Attention aux cas de contournement par le mildiou, déjà observés sur SY Rialto.

**MAS 89 HOCL, SY TALENTO, P64HE118** : ces variétés permettent d'élargir l'offre de VTH en oléique dans le secteur, avec une bonne performance. Mais attention SY TALENTO et P64HE118 sont classées « MS » au verticillium, elles doivent être cultivées uniquement dans des parcelles exemptes de verticillium.

**SY REVELIO** : variété ancienne, proposant un profil verticillium et phomopsis sécurisant, mais plus à risque vis-à-vis de son profil mildiou.

**ES UNIC** : variété ancienne mais avec un bon profil agronomique et de productivité

pour le secteur, malgré une teneur en huile plutôt faible.

**RGT AXELL M et SY CHRONOS** : très bon profil sanitaire, très bonne productivité pluriannuelle et haute teneur en huile.

**RGT WOLLF** : bon profil sanitaire à l'exception du mildiou, remarquable par sa très bonne teneur en huile et ses bonnes performances en rendement.

**ES PANAMA** : très bonnes performances en rendement. Vigilance quant au risque verticillium, en cas de retour fréquent du tournesol.

**ES VERONIKA** : ces variétés permettent d'élargir les possibilités en cas d'historique mildiou sur la parcelle. Mais attention, elles sont classées AS au sclérotinia capitule, elles sont donc à cultiver uniquement lorsque l'historique parcellaire est exempt de sclérotinia.

**LG 50479 XS** : une seule année d'évaluation dans le réseau complémentaire mais avec de bon résultats rendement et elle présente un intérêt par sa caractéristique VTH.

## ZONES À RISQUE OROBANCHE CUMANA



Les variétés proposées dans la liste recommandée principale répondent toutes à une exigence minimum pour la productivité et la régularité avec une protection sanitaire contre le phomopsis (variétés sensibles exclues). Pour le Sud-Ouest, elles sont :

- Mi-précoces, mi-tardives ou tardives
- Très peu sensibles ou peu sensibles à l'Orobanche cumana
- Très peu sensibles ou peu sensibles au Verticillium.

### LÉGENDE P. 40

Précocité	Variété	Année- Pays d'inscription	VTH	Mildiou	Verticillium	Phomopsis	Scléro. capitule	Orobanche cumana	Teneur en huile	Régularité rendements (1)	Productivité moyenne (pluriannuelle pour variétés oléiques VTH) (2)	Dernière année d'éval.	Nb d'année d'éval. (3)
<b>Les variétés oléiques recommandées</b>													
P	<b>ES IDILLIC</b>	2015 - FR		Autre	PS	PS	PS	TPS	Faible	★★★★	★★★★	2020	6
MP	<b>LG 50525</b>	2015 - FR		RM8	TPS	PS	PS		Elevée	★★★	★★★	2018	3
	<b>LG 50625HOV</b>	2018 - UE		RM8 (DF)	TPS	PS	AS	TPS*	Moyenne	★★★★	★★★★	2020	2
	<b>SY OCTAVIO(4)</b>	2015 - FR		RM9	PS	TPS	PS		Moyenne	★★	★★★	2016	2
	<b>LG 5687HO</b>	2013 - FR		RM8	TPS	PS	AS	TPS	Moyenne	★★★★	★★★	2020	8
	<b>SY DUOMO</b>	2016 - FR		Autre (DF)	TPS	TPS	PS	TPS	Moyenne	★★	★★★★	2016	1
<b>Les variétés oléiques tolérantes herbicides (VTH)</b>													
MP	<b>SY TALENTO</b>	2013-UE	CL	RM9	MS	TPS	AS	TPS	Moyenne		★★★★★	2014	1
<b>Les variétés linoléiques recommandées</b>													
MP	<b>ES ISIDA</b>	2016 - FR		Autre	TPS	PS	PS	TPS	Moyenne	★★★	★★★	2019	4
	<b>ES VERONIKA</b>	2018 - FR		RM9	TPS	TPS	AS	TPS	Très élevée	★★★	★★★	2020	5
	<b>LG 50505</b>	2017 - UE		RM9 (DF)	PS	PS	PS	TPS	Moyenne	★★★	★★★	2019	2
	<b>LG 50510</b>	2019 - UE		RM9 (DF)	PS	TPS	S	TPS	Moyenne	★★★	★★★★	2020	2
	<b>RGT DONATELLO</b>	2019 - UE		RM9 (DF)	PS	PS	AS/PS*	TPS	Elevée	★★★★	★★★	2020	2
MT	<b>LG 50662</b>	2018 - UE		RM9 (DF)	PS	TPS	AS	PS	Moyenne	★★★★★	★★★★★	2020	3
	<b>MAS 98K</b>	2018 - FR		RM9	PS	PS	PS	TPS	Moyenne	★★★★	★★★★	2020	5
<b>Les variétés linoléiques tolérantes aux herbicides (VTH)</b>													
MP	<b>P64LE25</b>	2012 - UE	XS	RM9	PS	TPS		TPS	Moyenne		★★★★	2013	1
MT	<b>ES LORIS CLP</b>	2016 - UE	CLP	Autre	PS	PS	PS	TPS	Moyenne	★★★	★★★★	2018	2
	<b>MAS 85SU</b>	2015 - UE	XS	RM9 (DF)	PS	TPS	PS	TPS	Elevée	★★★	★★★★	2020	3

(4) forme modifiée de SY EXPLORER, sont présentées les données rendement de SY EXPLORER

**LG 5687HO et LG 50625 HOV** : bons profils agronomiques RM8 mildiou et TPS verticillium. LG 50625 HOV, mi-précoce et inscrite en 2018, se distingue toutefois par des performances légèrement supérieures à LG 5687 HO, mi tardive inscrite en 2013, en retrait en 2020.

**ES IDILLIC** : avec son profil agronomique intéressant, cette variété précoce permet d'élargir l'offre oléique dans la zone à risque orobanche.

**SY TALENTO** : cette variété permet d'élargir l'offre VTH Clearfield en oléique dans le secteur, avec une bonne performance. Cette variété européenne n'a été évaluée qu'une seule année (2014) dans le réseau. Mais attention cette variété est classée MS au verticillium, elle doit être cultivée uniquement dans des parcelles sans historique verticillium ou mildiou.

**SY DUOMO** : une seule année d'évaluation mais très bon profil sanitaire et bon comportement orobanche

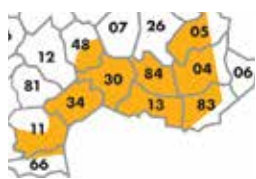
**LG 50662, RGT DONATELLO, LG 50510** : très bons profils sanitaires et bons résultats pluriannuels, en particulier pour LG 50662.

**ES VERONIKA, MAS 98K** : très bon profil sanitaire, sauf dans les parcelles avec historique mildiou. Très bonne teneur en huile pour la variété ES Veronika.

**P64LE25, MAS 85SU** : bons critères agronomiques pour le secteur avec un très bon comportement vis-à-vis de l'orobanche. Elles apportent également une possibilité de désherbage Express SX sur chardons. Attention aux parcelles avec antécédents mildiou.

**ES LORIS CLP** : sa dernière évaluation montre un retrait dans le réseau Sud par rapport à ses résultats antérieurs. ES LORIS CLP présente un intérêt par sa caractéristique VTH.

## SUD-EST



Dans votre région, Terres Inovia a sélectionné pour vous, dans la liste recommandée principale, les variétés qui répondent à une exigence minimum pour la productivité et la régularité, avec une protection sanitaire contre le phomopsis (variétés sensibles exclues).

Elles sont :

- Oléiques avec un profil acide gras (pour les variétés linoléiques se reporter sur la liste grand Sud-Ouest)
- Précoces, mi-précoces, mi-tardives ou tardives
- Verticillium : variétés sensibles exclues.

**SY TALENTO et SY REVELIO** : ces variétés permettent d'élargir l'offre de VTH en oléique dans le secteur, avec une bonne performance. Mais attention SY TALENTO est classé « MS » au verticillium et doit être cultivées uniquement dans des parcelles exemptes de verticillium.

Précocité	Variété	Année- Pays d'inscription	VTH	Mildiou	Verticillium	Phomopsis	Scléro. capitule	Teneur en huile	Régularité rendements (1)	Productivité moyenne (2)	Dernière année d'éval.	Nb d'année d'éval. (3)
<b>Les variétés oléiques recommandées</b>												
P	ES IDILIC	2015 - FR		Autre	PS	PS	PS	Faible	★★★★	★★★★	2020	6
	LG 50465HOV	2019 - UE		RM9 (DF)	MS	PS	PS	Moyenne	★★★★	★★★★	2020	2
	SY ILLICO	2016 - FR		Autre	MS	TPS	PS	Moyenne	★★★	★★★★	2020	6
	SY VALEO	2011 - FR		Autre	PS	PS	PS	Moyenne	★★★	★★★	2020	8
	SY VERTUO	2020 - FR		RM9	MS*	PS		Moyenne	★★★	★★★	2020	3
MP	LG 50625HOV	2018 - UE		RM8 (DF)	TPS	PS	AS	Moyenne	★★★★	★★★★	2020	2
	SY RIALTO	2015 - FR		RM9	PS	TPS	PS	Moyenne	★★★	★★★	2019	3
MT	LG 5687HO	2013 - FR		RM8	TPS	PS	AS	Moyenne	★★★★	★★★	2020	8
	MAS 860L	2015 - FR		RM9	PS	PS	PS	Faible	★★★★	★★★★	2020	6
	SY CELESTO	2018 - FR		Autre	TPS	PS	AS/PS*	Moyenne	★★★★★	★★★★★	2020	4
T	SY VIRTUOSO	2014 - FR		Autre	MS	PS	PS	Moyenne	★★★★★	★★★★	2015	2
<b>Les variétés oléiques tolérantes aux herbicides (VTH)</b>												
MP	ES BALISTIC CL	2009 - UE	CL	Autre	PS	TPS	PS	Faible	★★	★★	2015	3
	ES POETIC	2014 - UE	CLP	Autre	S/MS*	PS	PS	Faible		★★	2015	1
	ES UNIC	2011 - UE	CL	Autre	PS	PS	AS	Faible		★★★★★	2013	1
	MAS 89HOCL	2018 - UE	CL	RM9 (DF)	MS	TPS	AS/PS*	Moyenne	★★	★★★	2020	3
	P64HE118	2015 - UE	XS	RM9 (DF)	MS	TPS	-	Moyenne		★★	2018	1
	SY REVELIO	2011 - UE	CL	Autre	PS	PS	AS	Moyenne	★★	★★★	2014	2
	SY TALENTO	2013 - UE	CL	RM9	MS	TPS	AS	Moyenne		★★★★★	2014	1

### PRÉCOCITÉ :

P précoce  
MP mi-précoce  
MT mi-tardive  
T tardive

### PAYS D'INSCRIPTION :

FR France  
UE Union européenne

### TOLÉRANCE AUX MALADIES :

TPS très peu sensible  
PS peu sensible  
MS moyennement sensible  
AS assez sensible  
S sensible  
DF données firme à confirmer

### TOLÉRANCE HERBICIDE :

VTH variété tolérante à un herbicide de post-lévé  
CL Clearfield®  
CLP Clearfield® Plus  
XS variété tolérante à Express SX

### PROFIL MILDIOU (source Geves) :

RM8 variété résistante à 8 races de mildiou officiellement reconnues en France (RM9 moins la race 334)  
RM9 variété résistante aux 9 races officiellement reconnues en France (source Geves)  
RM9 contournement de la résistance signalé localement

(1) % d'essais avec rendement supérieur à la moyenne dans : ★★★★★ 75%-100%, ★★★★★ 60%-75%, ★★★★★ 45%-60%, ★★★★★ 30%-45% ou ★★★★★ 0%-30% des essais.

(2) indice de rendement pluriannuel : ★★★★★ >104, ★★★★★ 101-104, ★★★★★ 98-101, ★★★★★ 95-98 ou ★★★★★ <95.

(3) nombre d'années d'évaluation en réseau de post-inscription principal (VCE), complémentaire (VCM) et de pré-inscription France (CTPS - VPI).



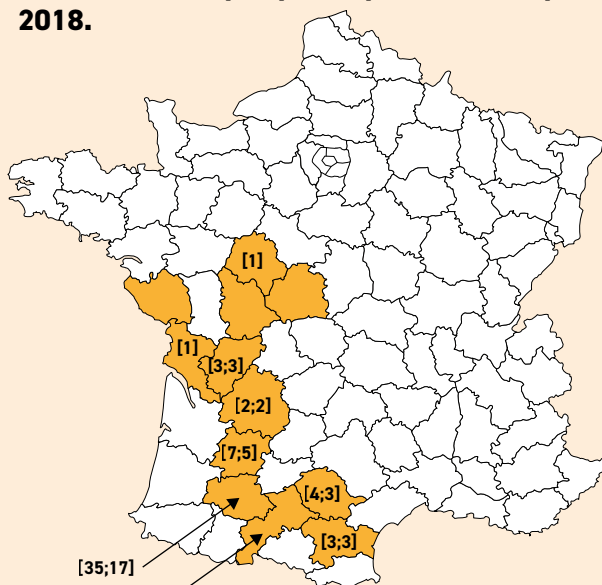
Retrouvez les derniers résultats et toutes les références variétés sur [www.myvar.fr](http://www.myvar.fr)

# Nouvelles recommandations face à l'évolution du mildiou

**Depuis trois ans, quelques cas de fortes attaques de mildiou sur des variétés de tournesol jusque-là résistantes sont signalés, mais restent néanmoins peu fréquents. Où se situent-ils et comment y faire face ? Les conseils de Terres Inovia.**

**E**n 2020, les acteurs du dispositif interprofessionnel de surveillance ont observé la présence de mildiou dans 19% des 849 parcelles visitées. Les fortes attaques (plus de 30% de pieds nanifiés) ont touché moins de 10% des parcelles atteintes. Depuis trois ans, seules 72 parcelles ont été signalées en raison d'une attaque sur une variété RM9 (résistantes aux races 100, 304, 307, 314, 314, 334, 703, 704, 710 et 714). Celles-ci sont réparties sur 10 départements du Sud-Ouest et du Centre-Ouest. Avec un pourcentage d'attaque moyen de 39%, le potentiel de rendement de ces parcelles a été largement entamé.

**Mildiou : des attaques sur des variétés RM9 observées dans quelques départements depuis 2018.**



Source : dispositif inter-professionnel de surveillance, DRT Terres Inovia

**Attaque > 30% de pieds nanifiés**  
**Attaques sur des variétés RM9**  
 [nombre de cas ; nombre de variétés concernées]



Dégâts de mildiou sur tournesol

## Des attaques expliquées par deux éléments clés

Pour résister au mildiou, une variété comporte un ou plusieurs gènes de résistance spécifique. Si les variétés cultivées sur une parcelle au fil des campagnes comportent le même gène de résistance, celui-ci exerce une pression de sélection sur le mildiou présent dans la parcelle : sous cette pression, l'agent pathogène n'a d'autre choix que de s'adapter pour survivre. La résistance de la variété devient inefficace, on dit qu'elle est contournée. Parmi les variétés RM9 attaquées, certaines ne comportent qu'un gène qui leur confère à lui tout seul la résistance aux 9 races, d'autres en cumulent plusieurs. Les parcelles concernées par de fortes attaques ont probablement été cultivées plusieurs campagnes de suite avec des variétés portant les

mêmes gènes de résistance, hélas sans le savoir. Au-delà du choix variétal, le délai de retour du tournesol dans la rotation joue un rôle majeur dans ce contournement : les attaques sur les variétés RM9 concernent principalement des parcelles en rotation courte où le tournesol revient tous les 2 ans. Or, ce délai est beaucoup trop court pour permettre l'épuisement du stock d'inoculum dans la parcelle.

## Des leviers à combiner pour la campagne 2021

Malgré cette évolution, le mildiou n'est pas une fatalité. La lutte génétique se diversifie et, en parallèle, de nouveaux traitements de semences sont attendus. A 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. 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, il est conseillé d'allonger la rotation avec un retour du tournesol au maximum une année sur trois. Ensuite, il faut semer

dans un sol bien ressuyé et réchauffé, et retarder le semis si de fortes pluies sont annoncées les jours suivants, afin d'esquiver les conditions favorables aux infections. Pas d'eau, pas de mildiou !

Un désherbage adapté permet de détruire toutes les espèces pouvant héberger le mildiou : repousses de tournesol (y compris dans les autres cultures) et mauvaises herbes comme l'ambrosie à feuilles d'armoise, le bidens, le xanthium. Enfin, il faut éviter les plantes hôtes du mildiou en interculture susceptibles de multiplier l'agent pathogène (niger, repousses de tournesol). L'utilisation de tournesol en graines de ferme dans les couverts est également à proscrire, la pratique n'étant pas autorisée par la réglementation. Il ne faut pas oublier cet ensemble de bonnes pratiques pour le tournesol en dérobé !

L'alternance dans le choix variétal et le traitement de semences sont les deux autres piliers essentiels de la protection. Pour la campagne 2021, trois situations sont à distinguer afin de réduire le risque mildiou à la parcelle et préserver l'efficacité des résistances des variétés et des traitements de semences disponibles (voir tableau ci-dessous).

### Campagne 2021 : des solutions pour chaque situation

	Variété RM9 contournée : Attaque significative de mildiou (taux d'attaque moyen sur la parcelle > 5%) sur une variété RM9 au cours des 3 dernières années	Variété non-RM9 : Attaque significative de mildiou (taux d'attaque moyen sur la parcelle > 5%) sur une variété non-RM9 au cours des 3 dernières années	Autres cas
<b>Retour du tournesol</b>	Pour les fortes attaques (>30%), il est fortement recommandé de viser 3 ans sans tournesol sur la parcelle.	Pour les fortes attaques (>30%), il est fortement recommandé de viser 3 ans sans tournesol sur la parcelle.	
<b>Choix variétal<sup>(1)</sup></b>	L'alternance dans le choix variétal est incontournable : <ul style="list-style-type: none"> <li>Ne pas cultiver de variété RM9 contournée<sup>(2)</sup>, même avec un traitement de semences (Apron XL ou Lumisena/ Plenaris<sup>(4)</sup> ou Lumisena/Plenaris<sup>(4)</sup> + Apron XL).</li> <li>Choisir une variété RM9 de génétique différente de celle des variétés RM9 contournées, ou une variété RM8.</li> </ul>	L'alternance dans le choix variétal est vivement conseillée : choisir une variété dont le profil RM est plus complet que la variété attaquée. Toutes les variétés RM8 et RM9 peuvent être cultivées.	Alterner autant que possible les profils RM à la parcelle et dans le temps. Le choix se limite aux RM8 et RM9 dans le Sud-Ouest.
<b>Traitement de semences<sup>(3)</sup></b>	Les variétés RM8 et RM9 seront de préférence traitées par Lumisena/ Plenaris <sup>(4)</sup> + Apron XL.	Les variétés RM8 et RM9 seront de préférence traitées par Lumisena/ Plenaris <sup>(4)</sup> + Apron XL, les autres par Apron XL ou Lumisena/Plenaris <sup>(4)</sup> + Apron XL.	En situation à risque (Sud-Ouest et rotation courte dans les autres régions), privilégier des variétés traitées par Lumisena/ Plenaris <sup>(4)</sup> + Apron XL. Ailleurs, le traitement de semences est facultatif.

(1) Les profils RM des variétés face au mildiou sont sur [www.myvar.fr](http://www.myvar.fr)

(2) La liste des variétés RM9 dont la résistance génétique a été contournée ces 3 dernières années a été établie par Terres Inovia en collaboration avec les organismes stockeurs ; elle est disponible en ligne <https://www.terresinovia.fr/-/mildiou-du-tournesol-le-conseil-de-terres-inovia-pour-2021>.

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

(4) Sous réserve de l'obtention d'une dérogation 120 jours (art53-REG 1107/2009).



# Un sol bien préparé pour une plante robuste

**Face au stress hydrique souvent rencontré par le tournesol au cours de son cycle, la qualité structurale du sol est indispensable pour développer un système racinaire qui saura pallier l'absence d'irrigation. Les conseils pour une préparation du sol optimale.**

Pour parvenir à une bonne qualité structurale et porale du sol, le tournesol a, historiquement, souvent été implanté après un labour suivi d'une reprise superficielle. Lorsqu'elle est pratiquée dans de bonnes conditions, cette technique apporte des résultats satisfaisants sur l'ameublissement en profondeur du sol tout en incorporant les pailles. Mais elle peut présenter un risque d'érosion qui engendre une perte de fertilité. Ainsi, les enquêtes menées par Terres Inovia sur les pratiques des producteurs de tournesol montrent une régression continue du labour, représentant 54 % des surfaces en 2019, contre 72 % il y a 10 ans. En l'absence de labour, un travail profond (>15 cm) est majoritairement pratiqué (29 %), voire un travail superficiel (<15 cm) dans 15 % des surfaces. En outre, 35% des surfaces semées en tournesol sont précédées d'un couvert d'interculture.

## Raisonner en fonction de son type de sol

En sols légers à faible stabilité structurale (<20 % d'argile ou faible taux de matière organique), un travail entre 20 et 30 cm de profondeur sera souvent nécessaire entre la sortie d'hiver et le semis. Dans le cas de sols légers, des couverts en interculture favoriseront la porosité du sol et le drainage tout en limitant les facteurs érosifs. Pour les sols argileux ou riches en matière organique, le travail profond du sol n'est pas nécessaire si la structure du sol est satisfaisante. Un test bêche après la récolte du précédent sera alors utile pour vérifier cette condition. Si la structure observée est satisfaisante sur l'horizon 0-30 cm, le travail du sol pourra être réduit à une intervention sur 10 cm. La mise en place d'un couvert permettra de maintenir cette qualité structurale durant l'interculture. À *contrario*, si le test bêche révèle une majorité de mottes tassées et/ou peu poreuses, un travail profond sera nécessaire.

## Des outils adaptés au bon moment

Le travail profond réalisé dès la fin d'été en sols argileux devra être mené dans des conditions ni trop humides, ni trop sèches. On vise au mieux une consistance friable,



c'est-à-dire une terre qui s'émiette sans coller aux doigts et donne de la terre fine, voire semi plastique, qui s'émiette en collant et en formant des boulettes. Il pourra être effectué avec un décompacteur type dents Michel, qui nécessite d'être en situation friable. Le labour peut plus facilement passer en conditions semi-plastique ou en sol plus dur, et sera, dans le cas d'un usage occasionnel, plus efficace pour lutter contre les graminées. Pour la préparation du lit de semences au printemps, il est conseillé de travailler uniquement en condition de bon ressuyage en utilisant de préférence des outils à dents non animés pour limiter les risques de lissage. Le nombre de passage doit être réduit au maximum, pour éviter un tassement et les excès d'évaporation (combinaison des outils, utilisation de roues jumelées ou pneus basse pression).

## Gérer la destruction du couvert

Pour les intercultures avec couvert hivernal, la vigilance est de mise pour choisir le moment de reprise du couvert. Il faut, en effet, trouver un compromis entre les conditions physiques du sol, le niveau de salissement, de croissance du couvert et sa composition et, enfin, la disponibilité des outils sur l'exploitation.

Lors de cette période clé, un suivi rigoureux de l'évolution de l'état d'humidité des sols, combiné à la bonne connaissance des parcelles contribuera à déclencher l'opération de reprise du couvert au bon moment. Attention : il ne faut pas s'interdire de faire plusieurs tentatives et surtout de reporter l'intervention si le résultat n'est pas satisfaisant.

# Soja : prendre un bon départ

**Pour développer des nodosités sur son système racinaire, le soja doit s'associer à une bactérie du genre *Bradyrhizobium* qui peut être introduite par inoculation. Comment procéder ? Mode d'emploi.**

Les *Bradyrhizobium* spécifiques du soja sont absents naturellement des sols français et européens. Il faut donc qu'ils soient apportés par inoculation, au moins une première fois dans une parcelle. Pour prendre la décision d'inoculer, une analyse préalable est nécessaire : la parcelle a-t-elle déjà portée du soja, et, si oui, quand ? Ce soja était-il bien nodulé ?

## Évaluer la situation

Si la parcelle a porté récemment du soja qui présentait de nombreuses nodosités sur son système racinaire, l'inoculation ne sera pas nécessaire. Elle est, au contraire, recommandée si la nodulation n'est pas de bonne qualité, si le dernier soja de la parcelle remonte à plus de quatre ans, ou si le sol est calcaire ou sableux, avec un faible taux de matières organiques.

Dans le cas d'une parcelle qui portera pour la première fois du soja, l'inoculation est nécessaire. Il faut alors utiliser des produits éprouvés (type Force 48, Rhizoflo) avec une préparation au plus proche du semis pour limiter toute perte de concentration en bactéries. Les semences inoculées doivent être protégées de la lumière, puis semées rapidement.

## Attention aux facteurs limitants

La qualité de l'inoculum utilisé est primordiale. Elle est définie à la fois par la nature de la souche utilisée, sa concentration en *Bradyrhizobium*, et l'absence de contaminants dans l'inoculum. Pour les inocula fabriqués avec la souche G49, c'est l'Institut national de recherche agronomique (INRAE) qui conserve la souche d'origine, la fournit aux industriels chaque année et contrôle un échantillonnage des fabrications en laboratoire. Ces procédures sont une garantie précieuse sur la qualité du produit. À ce titre, Terres Inovia recommande fortement l'utilisation des inocula G49.

La nodulation dépend également d'autres facteurs limitants. Le premier, et surtout le plus fréquent, est le stress hydrique. Un profil de sol trop sec induit à la fois une réduction de la population de bactéries et un état physiologique moins favorable à la nodulation. L'absence d'eau libre diminue les chances de faciliter la rencontre entre la bactérie et la zone d'infection de la racine. Le second facteur limitant de la nodulation est la teneur en azote minéral à la levée. À partir d'environ 30-35 unités de  $N-NO_3$ , il y a une inhibition de la nodulation.

## Inoculation : prendre les bonnes décisions

Historique de la parcelle	Qualité de nodulation du dernier soja cultivé	Date du dernier soja cultivé	Type de sols	Décision	Type d'inoculum à utiliser
Parcelle n'ayant jamais porté de soja				Inoculer	Utiliser impérativement un inoculant sur graine, tourbe ou liquide, à base de G49, à très bonne efficacité (Force 48, Rhizoflo...)
Parcelle ayant déjà porté du soja	Bonne	<4 ans	Présence de calcaire actif ou sols sableux pauvres en matières organiques	Inoculer	Utiliser un produit inoculant disposant d'une AMM obtenue en France, après examen des experts ANSES. Terres Inovia recommande fortement l'utilisation d'inocula à base de G49.
			Autres types de sol	Ne pas inoculer	
	>4 ans		Inoculer	Inoculation d'assurance. Utiliser de préférence un produit inoculant disposant d'une AMM obtenue en France. Terres Inovia recommande l'utilisation d'inocula à base de G49.	
	Mauvaise			Inoculer	Utiliser un produit inoculant disposant d'une AMM obtenue en France, après examen des experts de l'ANSES. Terres Inovia recommande l'utilisation d'inocula à base de G49.

Source : Terres Inovia



Retrouvez la liste des inocula disponibles sur [www.terresinovia.fr](http://www.terresinovia.fr)