

Mais et tournesol les nouvelles variétés au banc d'essai



Maïs

- Bilan de campagne 2019 :
des épisodes climatiques très prononcés..... 4
- Maïs fourrage 2019 :
une météo difficile et des résultats très hétérogènes..... 8
- Résultats des essais 2019 de post-inscription 10
- Préconisations régionales : priorisez les facteurs
de choix de vos variétés de maïs 12

Résultat des variétés de maïs grain

- Centre, Centre-Ouest et Sud-Ouest,
demi-précoces à demi-tardives 18
- Toutes zones : synthèse nationale
par niveau de rendement, demi-précoces à demi-tardives 20
- Poitou Charentes et Vendée, demi-tardives 21
- Sud-Ouest, demi-tardives 22
- Toutes zones : synthèse nationale
par niveau de rendement, demi-tardives 24
- Bassin de l'Adour et Landes, tardives..... 25
- Bassin de la Garonne et Sud-Est
et Vallée du Rhône, tardives..... 26
- Toutes zones : synthèse nationale
par niveau de rendement, tardives 28
- Sud-Ouest, Sud-Est et Vallée du Rhône, très tardives 29

Résultat des variétés de maïs fourrage

- Centre-Ouest et Centre-Est,
demi-précoces à demi-tardives 30
- Des variétés de maïs grain évaluées
en agriculture biologique 31
- Ravageurs : la protection des semis de maïs
nécessite le plus grand soin 32
- Adventices : enjeux et stratégies du désherbage du maïs ... 36
- Fertilisation azotée du maïs : plus d'efficacité
en fractionnant les apports..... 38

Tournesol

- Variétés : les conseils de Terres Inovia pour 2020 42
- Les variétés recommandées par Terres Inovia 44
- Les bonnes pratiques pour gérer le mildiou 50

Soja

- Un semis soigné pour un peuplement optimisé..... 53

ISSN n° 2610-6027 - Dépôt légal à la parution - Réf: 20105

Ont contribué à la réalisation des articles :

Pour Arvalis : Nathalie Mangel, Thomas Joly, Hughes Chauveau, Jean-Baptiste Thibord, Valérie Bibard, Michel Moquet, Bruno Martin et les ingénieurs régionaux d'Arvalis.

Pour Terres Inovia : Arnaud Van Boxsom, Céline Motard, Claire Martin-Monjarret, Annette Penaud, Alexis Verniau, Aurore Baillet, Mickaël Geloën, Bastien Remurier, Marine Gourrat, Bernadette Roux, Laurent Jung, Véronique Quartier.

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 ou en écrivant à ARVALIS - Institut du végétal - Service communication - 91720 BOIGNEVILLE. Vous pouvez également consulter notre politique de confidentialité en pied de page de nos sites internet : www.arvalisinstitutduvegetal.fr et www.arvalis-infos.fr.

Le service communication ARVALIS.



Des épisodes climatiques très prononcés

Après un démarrage au ralenti dans le froid, les maïs ont eu à affronter des scénarios de sécheresse et de stress thermiques précoces qui se sont prolongés en été. Grâce à une fin de cycle plus favorable, le rendement et la qualité des maïs restent corrects en moyenne mais hétérogènes à l'échelle du territoire.



En 2019, les semis ont été relativement étalés, débutant mi-mars pour s'achever mi-mai, du fait du retour des pluies et de températures froides au printemps. Les températures fraîches de mai à mi-juin ont ralenti le développement des maïs en début de cycle (*figure 1*). Les cultures ont été exposées plus longtemps aux ravageurs, notamment aux corvidés, taupins et mouches. Suites aux attaques de ces bioagresseurs, plusieurs dizaines de milliers d'hectares ont dû être ressemés. Plus généralement, les peuplements ont été affectés, réduisant le potentiel des maïs dès le début de la campagne.

Les interventions de désherbage en postlevée ont été compliquées par des conditions climatiques peu favorables jusqu'à début juin. De même, les créneaux pour les interventions de désherbage mécaniques ont été assez rares et les passages souvent trop tardifs, engendrant des efficacités parfois médiocres.

Sécheresse et températures maximales très élevées dès fin juin

Si le froid sur le début de cycle a limité leur développement dans un premier temps, les maïs ont su démontrer leur bonne capacité de reprise dès le retour des conditions favorables. Cependant, celles-ci ont été de courte durée avec l'arrivée de conditions chaudes et sèches dès la mi-juin qui se sont prolongées pendant l'été. Cette combinaison de sécheresse et de températures maximales très élevées à une période aussi précoce s'apparente aux situations vécues en 2003 et 2015, mais en 2019 les stades des maïs étaient moins avancés. Cette conjonction a été d'autant plus délicate pour les cultures pluviales et les bassins de production en restriction d'irrigation. Ces restrictions, prises dès le début du mois de juillet pour les régions Centre et Ouest, puis étendues dans le courant de l'été à l'est de la France, n'ont pas permis d'accompagner

TEMPÉRATURES : un printemps 2019 relativement froid

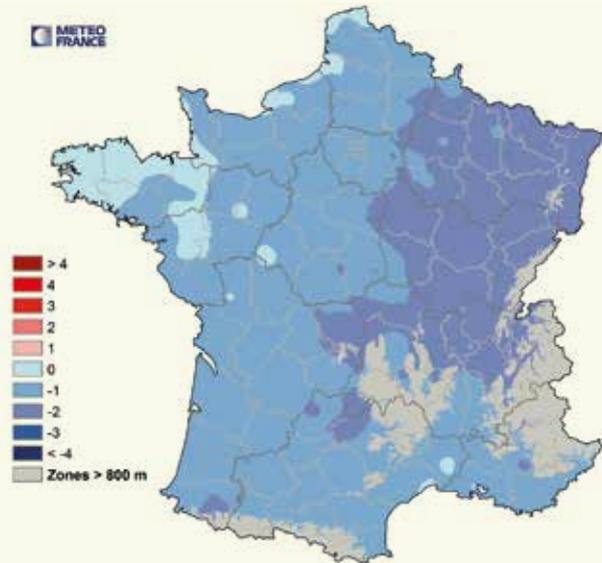


Figure 1 : Ecart par rapport à la moyenne 1998-2017 de la température du 1er au 31 mai 2019. Source des données : Météo France. Traitement : Arvalis.

les maïs pendant la phase sensible de la floraison dans les zones concernées.

Cumulée aux séquences caniculaires et à de fortes ETP journalières, la sécheresse a affecté la fin de la croissance des plantes, ainsi que les floraisons dans les situations les plus critiques. La prolongation et l'intensité des déficits hydriques de la seconde décennie de juillet, toujours amplifiés par les températures et les ETP élevés, ont affecté la

DEFICIT HYDRIQUE : le Centre Val-de-Loire, le nord de l'Auvergne et la Lorraine ont été les plus touchés

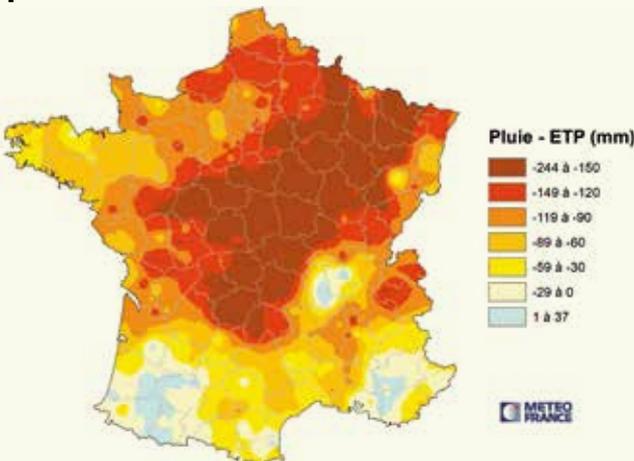


Figure 2 : Ecart de bilan hydrique potentiel (pluies - ETP) en 2019 avec la valeur médiane 1999-2018, pour la période du 16 juin au 31 août. Source des données : Météo France. Traitement : Arvalis.

mise en place des grains de maïs par défaut de fécondation et avortements (figure 2). Dans les parcelles les plus touchées, les feuilles basses se sont desséchées précocement, sous l'effet de périodes chaudes prolongées et de la remobilisation des assimilats pour soutenir la survie des organes jeunes.

Les pluies se sont concentrées sur la fin du cycle

Les pluies sont revenues tardivement après la floraison, entre fin juillet et début août, de façon inégale sur le territoire. Ainsi, au sud d'un axe La Rochelle-Colmar, ces pluies tardives ont localement sauvé quelques situations en floraison tardive et accompagner le remplissage des grains. La région Centre Val-de-Loire, le nord de l'Auvergne et la Lorraine ont été les zones les plus touchées par le déficit de pluviométrie, avec localement des cumuls inférieurs à 40 mm sur l'ensemble de l'été. L'abondance des pluies à partir de mi-octobre a compliqué les chantiers de récolte, notamment dans les zones Bretagne, Nord-Ouest, façade Atlantique et Sud-Aquitaine.

Des résultats en demi-teinte

Les conditions climatiques de l'année 2019 ont inévitablement limité les potentiels de production. Les résultats sont très hétérogènes entre les régions, mais également au sein de mêmes zones géographiques.

En maïs grain, le rendement national est estimé à 89 q/ha. Les restrictions d'irrigation, prises par arrêtés tout au long de la campagne, ont limité l'expression du potentiel des plantes dans beaucoup de régions. L'Alsace, l'Aquitaine, Midi-Pyrénées et Rhône-Alpes présentent des rendements proches de 100 q/ha. Dans le Sud-Ouest, malgré les semis tardifs, la pluviométrie estivale a maintenu des niveaux de productivité satisfaisants.

En maïs fourrage, les chantiers de récolte ont été plus étalés que d'habitude : de mi-août, dans les secteurs les plus stressés, jusqu'à mi-octobre dans les zones les plus tardives et les plus arrosées. Les rendements sont à la baisse un peu partout, de 30 à 50 % inférieurs à la normale jusqu'à des situations proches de la normale (de 6-7 t à 17-18 t MS/ha). Les régions Pays de la Loire, Poitou-Charentes, Centre, Auvergne, Bourgogne, Franche-Comté et Lorraine sont celles où les maïs fourrage, très peu irrigués, ont le plus souffert de la sécheresse. Sur le plan de la qualité, la variabilité est forte, tant au niveau des gabarits des plantes, que de la richesse en grain, avec des teneurs en amidon parfois très faibles. La digestibilité des tiges et des feuilles devrait être bonne pour les maïs récoltés précocement.

L'abondance des pluies à partir de mi-octobre a compliqué les chantiers de récolte.



Éléments marquants de la campagne maïs 2019 dans le sud Aquitaine, la vallée de l'Adour, les vallées et coteaux de Garonne, Dordogne et leurs affluents

	Semis à 8 - 10 feuilles	Panicules visibles à stade limite d'avortement des grains	Remplissage - Maturité
CLIMAT	<p>Les semis ont été étalés en plusieurs vagues. La douceur et le temps sec sur la dernière décade de mars déclenchent les premiers semis en vallée. Une majorité de semis ont eu lieu sur les deux premières décades d'avril en nord Aquitaine. Les derniers semis se sont déroulés vers la mi-mai.</p> <p>A partir de début mai, un temps froid s'installe. Les températures resteront inférieures aux normales jusqu'à la fin de la 2^e décade de juin. A noter également des épisodes de vents de sable dans les Landes.</p>	<p>SUD AQUITAINE, VALLEE DE L'ADOUR</p> <p>Des épisodes de grêle avant la floraison (début juillet) ont provoqué de gros dégâts dans certains secteurs.</p> <p>Le climat estival a été clément dans le sud Aquitaine malgré la sécheresse sévissant sur le territoire français. Le climat de la région est resté assez arrosé et les températures maximales contenues.</p> <p>VALLEES ET COTEAUX DE GARONNE, DORDOGNE ET LEURS AFFLUENTS</p> <p>Les conditions ont été chaudes et sèches à partir de la dernière décade de juin avec un premier épisode de canicule puis un deuxième pic de chaleur en juillet. Les températures ont été globalement supérieures aux médianes sur l'ensemble de la période. En parallèle des restrictions d'eau sont mises en place tôt dans la campagne.</p>	<p>SUD AQUITAINE, VALLEE DE L'ADOUR</p> <p>Le mois de septembre a été plutôt chaud et sec, ce qui a permis de rattraper une partie du retard dans les stades du maïs. Les récoltes ont commencé au mois d'octobre, mais le mois de novembre a été marqué par un violent épisode pluvieux qui a stoppé les chantiers.</p> <p>VALLEES ET COTEAUX DE GARONNE, DORDOGNE ET LEURS AFFLUENTS</p> <p>Le retour de pluies orageuses a eu lieu début août mais avec de fortes disparités selon les secteurs. Fin août, le cumul de température (base 6) depuis avril est dans la moyenne mais reste inférieur à 2018 d'environ 150°Cj.</p> <p>L'arrière-saison est clémente jusqu'à la dernière décade d'octobre et le retour de la pluie.</p>
PHYSIOLOGIE	<p>Les conditions assez fraîches de début de cycle ont ralenti les levées de maïs. Certaines parcelles semées tôt ont mis plusieurs semaines à lever. Les densités levées ont été plus faibles que d'habitude à cause du froid et des problèmes ponctuels de structure (battance...).</p> <p>Un des faits notables de la campagne est l'hétérogénéité des maïs sur le rang, du fait des conditions de levée difficiles.</p>	<p>SUD AQUITAINE, VALLEE DE L'ADOUR</p> <p>Les conditions fraîches de début de cycle ont provoqué du retard dans les stades, et les floraisons ont été tardives. La présence de petites tiges a été très notable.</p> <p>Les conditions climatiques ont été favorables à la fécondation des épis.</p> <p>VALLEES ET COTEAUX DE GARONNE, DORDOGNE ET LEURS AFFLUENTS</p> <p>Les plantes subissent des stress hydriques et thermiques face aux conditions climatiques difficiles en conditions pluviales ou restreintes en eau.</p> <p>Des épis lacuneux dus à de mauvaises fécondations et des avortements précoces sont constatés, voire une absence d'épis dans les parcelles les plus touchées. Dans les parcelles irriguées, la composante du nombre de grains est correcte à bonne en dépit d'un nombre de plantes parfois faible.</p>	<p>SUD AQUITAINE, VALLEE DE L'ADOUR</p> <p>Les conditions favorables de fin de cycle ont permis aux plantes de maïs de fonctionner assez longtemps. Les maïs sont restés verts jusqu'à fin septembre.</p> <p>La dessiccation du grain a été très lente cette année. Les maïs ont donc été récoltés à des humidités assez élevées.</p> <p>VALLEES ET COTEAUX DE GARONNE, DORDOGNE ET LEURS AFFLUENTS</p> <p>Remplissage parfois en défaut du fait d'arrêts d'irrigation trop précoces. Dessiccations rapides en septembre (-0.5 pts/jour), fortement ralenties à partir d'octobre. Les récoltes se déroulent dans de bonnes conditions la 1^{ère} quinzaine d'octobre. A partir de fin octobre, étalement des récoltes à cause de fortes pluies.</p>
BILAN SANITAIRE	<p>Parmi les ravageurs de début de cycle, les attaques de taupins, restées souvent modérées, ont été plus fréquentes du fait d'une baisse des surfaces protégées (arrêt du Sonido). Elles ont été relativement tardives cette année. Les sangliers ont fait de gros dégâts dans certaines zones, obligeant les agriculteurs à ressemer parfois plusieurs fois. Les corneilles ont également posé problème dans certaines zones.</p> <p>Au niveau du désherbage, les conditions humides du printemps ont été favorables à l'efficacité des herbicides racinaires, sauf pour les semis les plus précoces.</p>	<p>Beaucoup d'attaques de foreurs ont été relevées. Le vol de 1^{re} génération est tardif et étalé au vu des conditions de la première partie de cycle. En 2^e génération, on constate un fort effet de la précocité, les maïs les plus tardifs concentrant les attaques. Au final, fortes présences de sésamies et, dans une moindre mesure, de pyrales. A noter également une présence d'héliothis sur épi, même sur les maïs consos.</p> <p>Les programmes mis en place ont été relativement efficaces mais toujours des difficultés pour gérer les levées échelonnées de certaines dicotylédones de type Datura, et les graminées estivales.</p>	<p>L'état sanitaire est satisfaisant sur les premières vagues de récolte. Le stress des plantes a cependant favorisé les contaminations par des <i>Fusarium verticillioides</i> (FUMO) qui restent contenues. Du charbon commun peut aussi être observé sur les parcelles ayant subi des stress.</p>

Une météo difficile et des résultats très hétérogènes

La campagne 2019 a été caractérisée par un démarrage lent puis par un stress hydrique précoce, avec plusieurs canicules mais une fin de cycle plus favorable. La qualité des ensilages est globalement correcte, quoique fortement variable entre régions comme au sein d'une même région.



Malgré les aléas, la qualité des ensilages 2019 est correcte (bien qu'hétérogène) : leur valeur alimentaire et la digestibilité des fibres sont bonnes.

Environ 1,4 million d'hectares ont été cultivés en maïs fourrage en 2019. Les difficultés climatiques de la campagne ayant affecté toutes les productions fourragères, plus de 50 000 ha de surfaces de maïs initialement prévues en récolte grain ont été ensilées en plante entière.

Les semis ont été majoritairement effectués sur la première décade de mai. Le froid a ralenti l'implantation ; à la mi-juin, le cumul de températures au-dessus de 6°C affichait un déficit de 50 à 100°C selon les régions. En outre, plusieurs dizaines de milliers d'hectares ont dû être ressemés en raison de nombreux dégâts de ravageurs. Dans ces conditions de démarrage difficile, on a constaté l'effet positif de la vigueur variétale ainsi que celui d'un apport de fumure starter localisée au semis. Le fait le plus marquant de la campagne reste le fort défi-

cit hydrique, aussi intense qu'en 2018 mais plus précoce et aggravé par deux périodes caniculaires, fin juin et fin juillet. Le maïs a particulièrement souffert de la sécheresse en Pays de la Loire, Poitou-Charentes, Centre-Val de Loire, Auvergne, Bourgogne, Franche-Comté et Lorraine. Dans les régions les moins arrosées, les cultures ayant été fortement stressées dès la fin de la montaison (juin), les gabarits de plantes ont été réduits. La floraison et la fécondation se sont déroulées en situation de stress hydrique marqué dans de nombreuses régions, d'où une réduction du nombre de grains par épi, voire des plantes sans épi dans les situations les plus stressées.

Grâce aux pluies revenues après la floraison (mais de façon inégale sur le territoire), le remplissage des grains a néanmoins été correct et la fin de cycle s'est déroulée en conditions proches de la normale. Les premiers chantiers d'ensilage ont commencé tôt, début août dans les situations les plus critiques ; les régions les plus tardives du nord-ouest ont fini les ensilages début novembre.

Des rendements très variables mais une qualité d'ensilage globalement correcte

Les rendements ont été à la baisse un peu partout et extrêmement variables : de 5-6 tonnes (soit 30 à 50 % inférieurs à la normale) à 17-18 t (soit proches de la normale). La qualité est également très variable, tant au niveau des gabarits des plantes que de la richesse en grain. Les teneurs en amidon varient de valeurs extrêmement faibles jusqu'à normales. La digestibilité des tiges et des feuilles est bonne, en moyenne, pour les maïs récoltés précocement, mais plus faible pour les récoltes tardives.

Pour affiner le bilan de campagne de la qualité des maïs fourrages récoltés en 2019 (*tableau 1*), six grandes zones ont été individualisées sur la base des conditions pédoclimatiques : le « Bord de Manche » (Bretagne, Mayenne, Normandie et Hauts-de-France) ; le « Centre-Est » (Centre, Allier, Puy-de-Dôme, Bourgogne, Champagne, Lorraine sauf Vosges et Bas-Rhin) ; l'« Est » (Rhône-Alpes, Franche-Comté, Vosges et Haut-Rhin) ; le « Centre-Sud » (Limousin, Cantal, Midi-Pyrénées sauf Gers et Hautes-Pyrénées, Aquitaine et Lot-et-Garonne) ;

RATIONS : PRENDRE DES PRÉCAUTIONS AVEC LES MAÏS FOURRAGE 2019

Au vu de la forte hétérogénéité des ensilages de maïs inter et intra-région, il est vivement conseillé de faire analyser son fourrage afin d'adapter au mieux sa complémentation. Les maïs 2019 étant plus riches en énergie que ceux de 2018 pour un niveau d'encombrement équivalent, à même niveau d'ingestion du maïs fourrage, l'apport énergétique sera donc en moyenne légèrement supérieur. La composition chimique, en particulier la teneur en amidon, doit être prise en compte dans le rationnement. Viser 23-24 % d'amidon (ou 20 % d'amidon dégradable) pour une vache laitière, et 35 % d'amidon pour un jeune bovin. Cet équilibre sera à prendre en compte, que ce soit pour ajuster la complémentation énergétique d'un maïs faiblement pourvu en énergie, ou pour évaluer la part de fourrages prairiaux (ou méteils ensilés, luzerne...) à apporter pour diluer la teneur en amidon d'un maïs très riche en grain.

l'« Ouest » (Pays de la Loire sauf Mayenne, Poitou-Charentes) ; et le « Sud-Ouest » (Gironde, Landes, Pyrénées-Atlantiques, Gers et Hautes-Pyrénées).

La teneur en matière sèche (MS) moyenne à la récolte, de 33,5 %, est conforme aux préconisations, cependant l'hétérogénéité est forte. Ainsi, 38 % des chantiers d'ensilage ont été réalisés trop tard, à plus de 35 % MS, en particulier dans les régions Centre-Val de Loire, Bourgogne, Poitou-Charentes et Limousin. À l'inverse, les maïs très pauvres en grain ont souvent été récoltés à une teneur en MS inférieure à 30 %. La teneur moyenne

en amidon, de 29,7 ± 6,3 % à l'échelle France, est supérieure de 1,5 point par rapport à 2018, avec une très grande variabilité selon les régions.

La digestibilité des fibres (dNDF) est bonne cette année, avec une dNDF moyenne égale à 52,0 ± 4,2 %. Ce haut niveau de digestibilité des fibres se retrouve notamment dans les régions où les ensilages ont été récoltés précocement (Centre-Est et Ouest). Les teneurs en matières azotées totales (MAT) sont en moyenne de 7,4 ± 1,0 % MS, proches de celles de 2018. Là encore, l'hétérogénéité inter-régionale est forte et souvent négativement corrélée au rendement. Les valeurs azotées moyennes sont de 46 g/kg MS (PDIN) et 68 g/kg MS (PDIE).

La teneur moyenne en UFL, de 0,92 ± 0,03 UFL/kg MS, est en légère hausse par rapport à l'année dernière, mais un quart des ensilages de maïs présentent une valeur énergétique inférieure à 0,90 UFL/kg MS. Intra-zone, de fortes disparités sont constatées sur le niveau des UF maïs surtout sur l'origine de l'énergie. Alors que 50 % des ensilages ont une teneur en amidon dégradable inférieure à 247 g par kg MS, 14 % sont à plus de 300 g ! La digestibilité des fibres est, elle aussi, variable. Au vu de la variabilité intra-région, cette année encore la valeur UF du maïs fourrage n'est pas suffisante pour caler une ration (*encadré*). Malgré un niveau de digestibilité de la matière organique (dMO) légèrement supérieur cette année, l'encombrement (UEL) moyen des maïs 2019 est équivalent de celui des maïs 2018 en raison d'une teneur en matière sèche plus faible à la récolte.

		MOYENNES ± ÉCARTS-TYPES					
		Manche	Centre-Est	Centre-Sud	Est	Ouest	Sud-Ouest
	Nb d'analyses	4752	2107	1429	1752	4488	480
CRITÈRES ANALYSÉS	Matière sèche [%]	33,3 ± 4,0	33,3 ± 4,8	35,0 ± 5,3	33,3 ± 4,6	34,2 ± 4,8	33,0 ± 4,2
	MAT (% MS)	7,1 ± 0,9	8,2 ± 1,1	7,5 ± 1,0	7,9 ± 1,0	7,7 ± 1,1	7,4 ± 0,7
	Cellulose brute (% MS)	20,0 ± 2,2	21,2 ± 2,4	20,1 ± 2,4	19,4 ± 2,5	19,6 ± 2,6	19,8 ± 2,3
	NDF (% MS)	41,6 ± 4,0	43,7 ± 4,6	41,9 ± 4,7	41,0 ± 4,7	42,5 ± 4,9	39,0 ± 4,5
	Amidon (% MS)	31,8 ± 5,4	22,8 ± 7,7	30,4 ± 6,9	29,0 ± 7,0	27,4 ± 7,7	33,2 ± 5,9
CRITÈRES CALCULÉS	DMO (% MO)	71,6 ± 1,7	72,2 ± 1,7	72,1 ± 2,0	72,7 ± 1,9	72,4 ± 1,8	71,8 ± 2,0
	UFL par kg MS	0,92 ± 0,03	0,92 ± 0,03	0,92 ± 0,03	0,93 ± 0,03	0,93 ± 0,03	0,92 ± 0,04
	PDIN (g/kg MS)	44 ± 5	50 ± 7	46 ± 6	49 ± 6	47 ± 6	45 ± 4
	PDIE (g/kg MS)	67 ± 3	69 ± 3	69 ± 3	69 ± 3	69 ± 3	68 ± 3
	dNDF (%)	50,9 ± 4,2	54,6 ± 4,1	52,3 ± 4,3	52,6 ± 4,3	53,6 ± 4,3	47,9 ± 4,2
	DMO _{na} (%)	57,4 ± 3,7	63,1 ± 3,9	58,9 ± 4,1	60,6 ± 4,0	61,0 ± 4,3	56,7 ± 3,4
	Amidon dégr. (g/kg MS)	264 ± 45	185 ± 60	246 ± 57	239 ± 57	222 ± 62	277 ± 47
	UEL par kg MS	0,97 ± 0,05	0,96 ± 0,06	0,95 ± 0,06	0,95 ± 0,10	0,95 ± 0,10	0,97 ± 0,06

La base de données rassemble 15 008 analyses de fourrages effectuées par 25 organismes : Wisium, Limagrains Semences, Provimi, Océalia, Alicoop, Mixscience, Sanders, Nutréa, Germ-Services, Eyalis, Laboratoire CESAR, LORIAL, Seenovia, Terrena, Neolait, Oxygen, DFP Nutraliance, IDENA, Eurofins, Optival, Eilyps, Union Laitière de la Meuse, RAGT Plateau central, Euralis et Feedia.

Tableau 1 : Caractéristiques qualitatives des maïs fourrage 2019 par zone (valeurs prédites sur le fermenté).

Choisir ses variétés de maïs pour les semis 2020

Retrouvez les résultats complets des nouvelles variétés de maïs expérimentées dans le réseau de post-inscription 2019 par Arvalis et ses nombreux partenaires. Les tableaux présentés dans les pages suivantes proposent des synthèses par région et des synthèses par niveau de potentiel pour les listes qui le justifient.

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 2019, les résultats en maïs grain et fourrage sont proposés par grandes régions de production et à l'échelle nationale par niveau de rendement des essais pour les listes qui le justifient. Les tableaux de synthèse des pages suivantes sont organisés par groupe de précocité des variétés. 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 comparai-

son des variétés, avec des données sur :

- les caractères les plus décisionnels, tels que la précocité à la récolte et à la floraison, les rendements et leurs régularités, les tenues de tige exprimées en pourcentages de plantes versées à la récolte et les valeurs énergétiques du fourrage,
- des caractères dits « informatifs » qui, selon les régions et les parcelles, ont plus ou moins d'importance en fonction des facteurs limitants, tels que la vigueur au départ et la solidité des bas de tiges (tiges creuses). Les caractères à expression plus aléatoire au champ, tels que la verse ou les symptômes de maladies, ne sont pas renseignés lorsque le nombre de données et d'essais fiables n'est pas suffisant pour qualifier les variétés. Les rendements, calculés à l'humidité de référence en grain



© Y. Rabouys - ARVALIS - Institut du végétal

Le choix de variétés récentes, dont les résultats sur différents critères ont pu être confirmés au cours de plusieurs années, est une des premières étapes pour maximiser les performances.

et à 100 % de teneur en matière sèche en fourrage, sont exprimés en pourcentage de la moyenne des variétés expérimentées en 2019.

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. Exprimées 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 températures, cet avantage ne s'extériorise pas systématiquement car des variétés trop tardives ne bénéficient pas d'une offre climatique suffisante pour terminer leur croissance. Il en est de même lors de 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 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 permettent de les valoriser.

Régularité du rendement

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 aussi à prendre en compte. Les valeurs faibles des écarts-types (ET) des rendements signifient une bonne stabilité des résultats entre les essais.

Excepté les effets de précocité des variétés et de tenues de tige, les caractères qui participent à la stabilité des rendements des variétés sont plus difficiles à mettre en évidence. Ils se cumulent, se conjuguent et annulent d'éventuels effets de comportements dus aux à-coups de

températures et à la grande diversité de scénarios de déficits hydriques et de conduites de culture. La régularité des résultats s'apprécie donc à l'aide de comparaisons dans des essais multi-locaux et pluriannuels.

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, appréciées 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 (*F. graminearum*) 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 en maïs fourrage. 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. La digestibilité de la matière organique non amidon (dMONa) et des fibres constituées par les parois végétales (dNDF), ainsi que la proportion d'amidon dégradable (% d'amidon dégradable 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.



Une variété tardive qui a un cycle plus long produit plus en situation peu limitante en température et en eau



Priorisez les facteurs de choix de vos variétés de maïs

Les ingénieurs d'Arvalis de la zone Sud-Ouest présentent leurs recommandations pour le choix des variétés de maïs grain et de maïs fourrage.

Le compromis précocité-productivité, tenue de tige et régularité des performances entre années et régions, fait partie des priorités dans le choix des variétés de maïs. Des critères supplémentaires sont à prendre en compte en situations à risque de récolte tardive, de risque de verse et, localement, de maladies. Sur le plan de la valeur énergétique du maïs fourrage, il existe entre variétés des écarts significatifs à valoriser, même si le poids des conditions de culture et de la date de récolte est aussi très important. En maïs grain, la vitesse de dessiccation du grain est un atout. Les préconisations variétales des ingénieurs régionaux d'Arvalis reposent sur une appréciation pluriannuelle globale de la performance, sur un minimum de conditions de culture et sur tous les critères d'intérêt.

Les variétés « valeurs sûres » et « confirmées » ont été évaluées en situations diverses depuis deux ou trois ans en réseau de post-inscription, en complément des épreuves antérieures (réseau

CTPS d'inscription au catalogue officiel Français). Elles ont fait preuve d'une bonne régularité de performances sur l'ensemble des critères importants qui ont pu être évalués.

Les variétés « à essayer », sont celles qui se sont illustrées par de bons comportements en essais, mais dont les résultats et les caractéristiques méritent d'être confirmés. Elles peuvent ainsi être essayées par les agriculteurs.

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 détaillés de cette édition (voir pages suivantes) et issus d'analyses pluriannuelles (consulter également www.arvalis-infos.fr). Les points forts et un peu plus faibles de ces variétés à bon compromis sont signalés.

Maïs grain

Demi-Précoces à Demi-Tardives (G3)				
	Préconisations	Précocité dans la série	Points forts	Points faibles
Valeurs sûres	DKC4590	Précocité de milieu de groupe	Régulière depuis de nombreuses années, peu sensible à <i>Fusarium graminearum</i>	
	DKC4751	Précocité de fin de groupe	Productive et régulière, tenue de tige,	Moyennement sensible à <i>Fusarium graminearum</i>
Confirmées	BERGAMO	Précocité de début de groupe Testée dans la zone Centre, Centre-Ouest, Sud-Ouest	Confirmée productive dans la zone Centre, Centre-Ouest et Sud-Ouest, peu sensible à <i>Fusarium graminearum</i>	Tenue de tige
	DKC4670	Précocité de milieu de groupe	Confirmée productive, tenue de tige, peu sensible à <i>Fusarium graminearum</i>	
A essayer	P9486	Précocité de début de groupe	Productive	
	KERALA	Précocité de milieu de groupe	Productive, tenue de tige	Vigueur au départ
	TEXERO	Précocité de fin de groupe	Productive	

14 Préconisations régionales



© SIMA

Demi-Tardives (G4)				
	Préconisations	Précocité dans la série	Points forts	Points faibles
Valeurs sûres	P9903	Précocité de début de groupe	Productive et régulière (rendement plus faible en 2018 dans certaines zones de culture), vigueur au départ	Tenue de tige, sensible à <i>Fusarium graminearum</i>
	DKC4814	Précocité de début à milieu de groupe	Régulière (rendement contrasté selon la zone de culture), tenue de tige	Sensible à <i>Fusarium graminearum</i>
	P0216	Précocité de milieu de groupe Floraison assez tardive	Productive et régulière (rendement contrasté selon la zone de culture)	Tenue de tige, moyennement sensible à <i>Fusarium graminearum</i>
Confirmées	QUERCI	Précocité de milieu à fin de groupe	Productivité moyenne et régulière, tenue de tige, vigueur au départ, peu sensible à <i>Fusarium graminearum</i>	
	URBANIX	Précocité de fin de groupe	Confirmé productive, vigueur au départ, peu sensible à <i>Fusarium graminearum</i>	
A essayer	KWS KASHMIR	Précocité de début de groupe	Bon rapport précocité/productivité	
	LBS4378	Précocité de milieu de groupe	Productive	
	PESCALI	Précocité de fin de groupe	Productive dans la moyenne (rendement contrasté selon la zone de culture, tenue de tige)	

Tardives & Très Tardives (G5 & G6)				
	Préconisations	Précocité dans la série	Points forts	Points faibles
Valeurs sûres	P0725	Précocité de milieu de groupe Assez tardive à la floraison	Productive et régulière, vigueur au départ	Tenue de tige
	TRINITI	Précocité de milieu de groupe G5	Productivité moyenne et régulière, tenue de tige	
	DKC5741	Précocité de fin de groupe G5	Productive et régulière, tenue de tige	Moyennement sensible à <i>Fusarium graminearum</i>
	P0837	Précocité de fin de groupe G5	Productive et régulière, vigueur au départ	Tenue de tige
	CAPUZI	Précocité de début à milieu de groupe G6 Assez précoce à la floraison	Productive et régulière, vigueur au départ	Tenue de tige, moyennement sensible à <i>Fusarium graminearum</i>
Confirmées	ANAKIN	Précocité de milieu de groupe G5	Confirmée productive, tenue de tige	
	DKC6050	Précocité de fin de groupe G6	Productive, vigueur, tenue de tige	
A essayer	P0937	Précocité de milieu de groupe G5	Productive, vigueur au départ	Tenue de tige moyenne
	SY SANDRO	Précocité de fin de groupe G5	Productive, vigueur au départ	Tenue de tige moyenne
	DKC5685	Précocité de fin de groupe G5	Productive	

Mais fourrage

Demi-Précoces à Demi-Tardives (S3)				
	Préconisations	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)
	RGT LUXXIDA	Précocité de milieu de groupe	Productive et régulière	Valeur énergétique (faible digestibilité des fibres)
	P0319	Précocité de fin de groupe	Productive et régulière, tenue de tige	Valeur énergétique (faible digestibilité des fibres)
Confirmées	LG 30389	Précocité de milieu à fin de groupe	Valeur énergétique (bonne digestibilité des fibres)	Productivité moyenne
A essayer	ES HORNET	Précocité de fin de groupe	Productive	Valeur énergétique (faible digestibilité des fibres)

Résultats définitifs du Réseau de variétés de maïs grain Post-Inscription 2019

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 2019 et rappel des performances des 2 années antérieures.
E.T. : indicateur de variabilité des rendements entre les essais de la synthèse 2019. Il est exprimé en % de la moyenne des rendements. Plus il est faible, plus la variété présente des résultats stables entre essais.

- **% 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.
dMO na 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.
 - **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.
 - **Ustilago Maydis en %** : % plantes touchées avec des tumeurs de charbon commun *Ustilago Maydis*.
 - **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.
- di : données insuffisantes pour effectuer une synthèse.
TZ : regroupement réalisé à l'échelle nationale.
- Lieux retenus en rendement** : sont précisées les communes (départements) des essais retenus dans les synthèses pour les rendements, les teneurs en MS ou en eau du grain à la récolte ainsi que les densités de culture. Les lieux utilisés pour les synthèses sur les autres caractères ne sont pas précisés dans ce document.

Légende des couleurs

	Rendement	UFL	%MS plante entière / % humidité du grain	% plantes versées	Vigueur
	≥104 %		précoce à la récolte	faible	très bonne
	101% ≤ X < 104%		moyen	moy.	assez bonne
	99% ≤ X < 101%		tardive à la récolte	élevée	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.						
							2017	2018	2019	2019						
Variétés de référence																
ES GALLERY (1)	g	Euralis Semences	2012	HS	cd	89,9	96,3	100,1	96,0	4,1	25,3	15,6	6,7	0,0	-	
RGT PREFIX	g	R.A.G.T. Semences	2015	HS	cd.d	89,0	99,0	96,7	96,2	3,1	25,5	4,8	6,8	-0,5	-	
DKC4590	c	Dekalb/Monsanto	HU-2009	HS	d	90,6	98,0	100,9	100,6	2,7	25,4	3,7	6,3	0,5	-	
DKC4444	g	Dekalb/Monsanto	2015	HS	cd.d	88,9	102,7	100,7	96,1	4,0	25,8	3,1	7,1	-0,4	-	
DKC4751	g	Dekalb/Monsanto	2016	HS	cd.d	88,8	104,4	103,1	103,9	5,1	27,5	2,4	7,1	-0,3	-	
DKC4814 (2)	g	Dekalb/Monsanto	2011	HS	cd.d	88,3	105,4	102,2	101,8	3,8	27,7	3,1	6,7	0,9	-	
Variétés autres																
P9486	c	Pioneer Semences	HU-2014	HS	d	90,4	-	-	100,2	5,6	24,9	5,6	6,1	-0,6	-	
DKC4652	g	Dekalb/Monsanto	2016	HS	cd.d	88,3	104,5	99,3	99,5	2,1	25,8	4,2	6,4	1,6	-	
Variétés en 2^e année d'expérimentation																
BERGAMO	g	Semences de France	2018	HS	cd.d	88,8	-	100,4	101,5	4,3	24,7	di	di	di	-	
DKC4670	c	Dekalb/Monsanto	HU-2017	HS	cd.d	89,1	-	104,5	104,8	2,8	25,6	2,7	6,7	-0,6	-	
SY ORPHEUS	g	Syngenta	2018	HS	d	89,6	-	97,6	97,6	4,6	25,7	di	di	di	-	
FURTI	c	Caussade Semences	IT-2016	HS	d	89,8	-	100,7	99,8	3,8	26,5	1,5	6,1	-0,7	-	
Variétés en 1^{re} année d'expérimentation																
ITEA	c	Soufflet Agriculture	IT-2016	HS	d	88,3	-	-	97,1	4,1	25,3	3,9	6,7	-0,3	-	
SY PREMEO	g	Syngenta	2019	HS	cd.d	90,3	-	-	98,8	6,4	25,9	9,0	5,9	0,1	-	
KERALA	c	Euralis Semences	AT-2018	HS	d	88,8	-	-	103,6	4,3	26,3	2,4	5,9	-0,2	-	
TEXERO	c	R.A.G.T. Semences	SK-2018	HS	d	89,9	-	-	102,3	4,2	27,0	5,8	6,4	1,1	-	
Référence							-	100 =	100 =	100 =	-	-	-	-	-	
Moyenne des essais							-	131,9 q/ha	135,3 q/ha	124,5 q/ha	-	25,9 %	4,9 %	6,5	16-juil.	di
Nombre d'essais							11	12	11	11	11	11	5	5	10	di
Analyse statistique P.P.E.S.							-	3,1 %	3,6 %	4,2 %	-	1,0 %	6,5 %	0,7	0,8	-

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

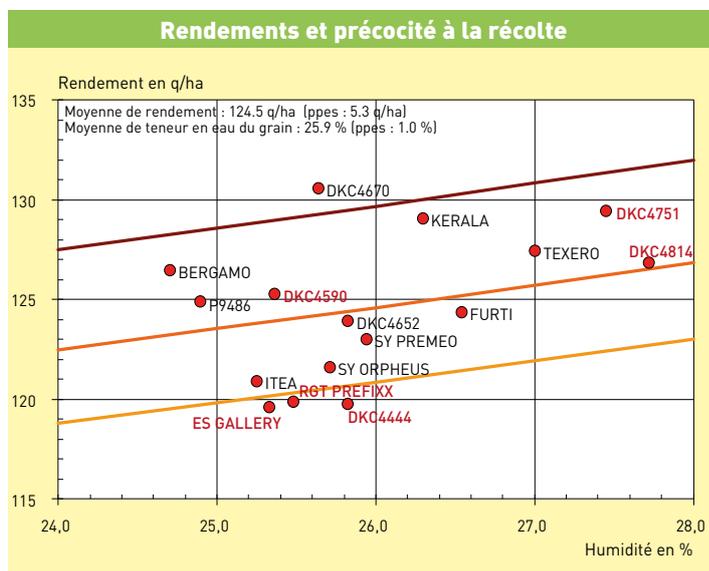
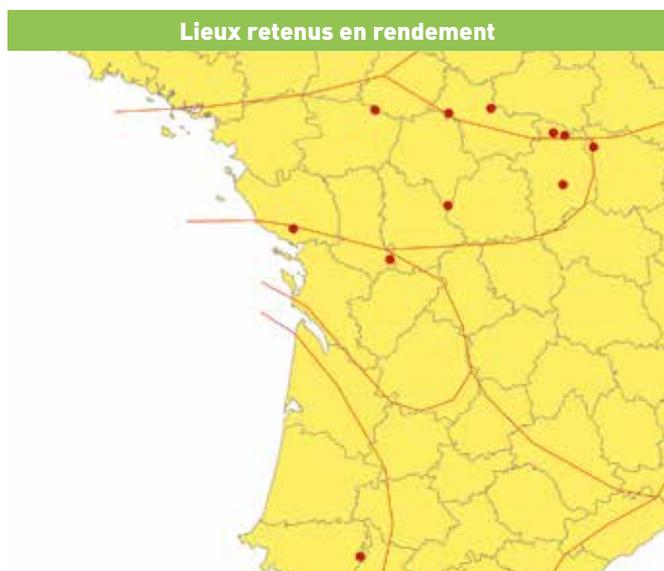
(2) : Variété rappel de la série plus tardive (liste G4)

Lieux retenus pour rendement :

AUBIGNY SUR NERE (a) (18) ; AUBIGNY SUR NERE (b) (18) ; VORNAY (18) ; NEONS SUR CREUSE (36) ; JOSNES (41) ; ST AMAND LONGPRE (41) ; ST QUENTIN SUR NOHAIN (58) ; GER (64) ; VION (72) ; LUCON (85) ; CHAMPAGNE LE SEC (86)

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

Légende page 15



Toutes zones : synthèse nationale par niveau de rendement

DEMI-PRÉCOCES À DEMI-TARDIVES G3	Inscription	Représentant de la variété	Année inscription	Type d'hybride	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)	Ecart de date de floraison en jours	Tiges creuses en %
							Rendement			E.T.					
							2019	2019	2019	2019					
							Moyens	Elevés	Tous les essais						
Variétés de référence															
ES GALLERY (1)	g	Euralis Semences	2012	HS	cd	87,1	95,6	96,4	96,2	3,2	24,7	15,6	6,7	0,0	-
RGT PREFIX	g	R.A.G.T. Semences	2015	HS	cd.d	85,5	94,2	94,7	94,6	3,9	24,6	4,8	6,8	-0,5	-
DKC4590	c	Dekalb/Monsanto	HU-2009	HS	d	87,7	101,0	99,8	100,1	2,3	24,8	3,7	6,3	0,5	-
DKC4444	g	Dekalb/Monsanto	2015	HS	cd.d	85,4	91,4	98,2	96,6	4,5	25,0	3,1	7,1	-0,4	-
DKC4751	g	Dekalb/Monsanto	2016	HS	cd.d	86,3	105,0	102,5	103,1	4,0	26,6	2,4	7,1	-0,3	-
DKC4814 (2)	g	Dekalb/Monsanto	2011	HS	cd.d	85,6	103,0	102,5	102,6	3,4	27,0	3,1	6,7	0,9	-
Variétés autres															
P9486	c	Pioneer Semences	HU-2014	HS	d	87,7	102,9	99,7	100,5	4,7	24,4	5,6	6,1	-0,6	-
DKC4652	g	Dekalb/Monsanto	2016	HS	cd.d	85,0	97,6	100,2	99,6	2,6	24,9	4,2	6,4	1,6	-
Variétés en 2^e année d'expérimentation															
DKC4670	c	Dekalb/Monsanto	HU-2017	HS	cd.d	86,0	104,5	103,1	103,5	2,7	25,2	2,7	6,7	-0,6	-
FURTI	c	Caussade Semences	IT-2016	HS	d	87,3	103,3	99,0	100,0	3,8	25,9	1,5	6,1	-0,7	-
BERGAMO (3)	g	Semences de France	2018	HS	cd.d	-	-	-	-	-	di	di	di	-	-
SY ORPHEUS (3)	g	Syngenta	2018	HS	d	-	-	-	-	-	di	di	di	-	-
KWS LYRUS (4)	g	KWS Maïs France	2018	HS	cd.d	-	-	-	-	-	di	di	di	-	-
Variétés en 1^{re} année d'expérimentation															
ITEA	c	Soufflet Agriculture	IT-2016	HS	d	85,8	96,1	97,0	96,8	3,6	24,6	3,9	6,7	-0,3	-
KERALA	c	Euralis Semences	AT-2018	HS	d	86,6	105,7	102,0	102,9	3,3	25,6	2,4	5,9	-0,2	-
SY PREMEO	g	Syngenta	2019	HS	cd.d	88,0	98,7	100,9	100,4	6,0	25,7	9,0	5,9	0,1	-
TEXERO	c	R.A.G.T. Semences	SK-2018	HS	d	88,1	101,0	103,9	103,2	4,4	26,3	5,8	6,4	1,1	-
Référence							100 =	100 =	100 =						
Moyenne des essais						-	100,2 q/ha	138,6 q/ha	127,1 q/ha		25,4 %	4,9 %	6,5	16-juil.	di
Nombre d'essais						20	6	14	20		20	5	5	10	di
Analyse statistique P.P.E.S.						-	8,0 %	2,8 %	2,8 %	-	0,7 %	6,5 %	0,7	0,8	-

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

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

(3) : Variété expérimentée uniquement en zone Centre, Pays de la Loire, Poitou, Vendée et Sud-Ouest

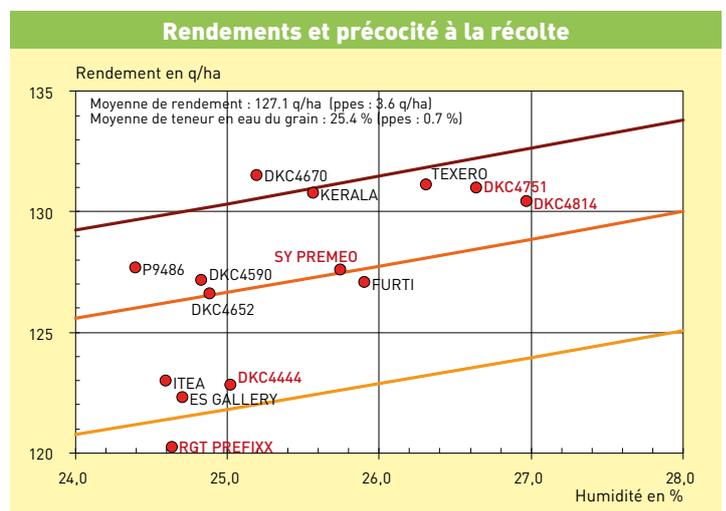
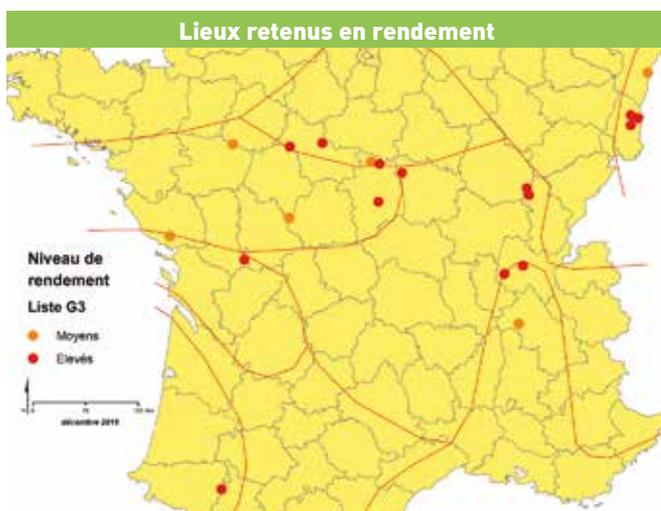
(4) : Variété expérimentée uniquement en zone Centre-Est et Sud-Est

Lieux retenus pour rendements moyens : AUBIGNY SUR NERE (a) (18) ; NEONS SUR CREUSE (36) ; MARCILLOLES (38) ; GRIESHEIM PRES MOLLSHEIM (67) ; VION (72) ; LUCON (85)

Lieux retenus pour rendements élevés : MARLIEUX (01) ; ROMANS (01) ; VORNAY (18) ; AUBIGNY SUR NERE (b) (18) ; LOSNE (21) ; ST AUBIN (39) ; ST AMAND LONGPRE (41) ; JOSNES (41) ; ST QUENTIN SUR NOHAIN (58) ; GER (64) ; HETTENSCHLAG (68) ; STE CROIX EN PLAINE (68) ; OBERHERGHEIM (68) ; CHAMPAGNE LE SEC (86)

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

Légende page 15



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.					
							2017	2018	2019	2019					
Variétés de référence															
DKC4751 (1)	g	Dekalb/Monsanto	2016	HS	cd.d	85,2	-	-	101,9	4,5	24,5	3,1	7,1	-1,6	4,7
P9903	g	Pioneer Semences	2014	HS	d	85,5	101,1	101,8	100,8	2,9	23,3	6,5	7,1	-0,3	18,6
DKC4814	g	Dekalb/Monsanto	2011	HS	cd.d	85,1	100,5	99,7	100,0	3,1	23,7	5,9	6,9	-0,9	9,3
DKC5031	g	Dekalb/Monsanto	2013	HS	cd.d	86,4	99,0	101,3	100,4	4,1	24,3	2,9	6,2	-0,5	4,4
ZOOM (2)	g	Euralis Semences	2012	HS	d	84,6	-	101,9	101,7	5,0	26,2	7,3	6,8	1,4	9,9
Variétés autres															
P0216	c	Pioneer Semences	IT-2012	HS	d	84,7	104,3	101,0	100,8	5,7	23,9	7,2	6,4	1,9	16,5
DKC5141	g	Dekalb/Monsanto	2014	HS	cd.d	82,9	100,7	103,3	97,6	3,8	24,0	4,6	6,1	-0,4	3,2
Variétés en 3^e année d'expérimentation															
DKC5065	c	Dekalb/Monsanto	IT-2015	HS	d	84,6	101,7	102,1	99,2	3,3	24,0	4,6	7,2	-1,4	3,8
DKC5152	g	Dekalb/Monsanto	2016	HS	cd.d	84,0	-	99,3	94,7	3,3	24,7	10,6	6,0	0,7	3,5
Variétés en 2^e année d'expérimentation															
RGT NOEMIXX	g	R.A.G.T. Semences	2018	HS	cd.d	85,5	-	99,6	97,4	2,6	24,4	2,6	6,7	-1,3	3,8
URBANIX	c	R.A.G.T. Semences	IT-2017	HS	d	85,8	-	103,6	101,6	2,5	24,7	3,0	6,9	1,4	8,5
QUERCI	c	Caussade Semences	IT-2017	HS	d	85,6	-	99,8	98,6	3,8	24,7	3,0	7,1	0,2	4,9
BOWEN	g	Euralis Semences	2017	HS	cd.d	83,8	-	99,2	97,9	3,7	24,8	3,6	6,8	0,1	7,0
Variétés en 1^{re} année d'expérimentation															
KWS KASHMIR	c	KWS Mais France	RO-2018	HS	d	83,6	-	-	101,0	4,8	22,9	5,0	6,4	0,6	17,5
LBS4378	c	LBS Seeds	IT-2017	HS	d	84,7	-	-	103,3	3,4	23,6	7,3	6,7	0,5	13,0
ES RHODIUM	g	Euralis Semences	2019	HS	cd	83,9	-	-	99,2	4,0	24,0	7,8	6,5	0,0	18,1
EPIKUR	g	Euralis Semences	2019	HS	cd.d	83,1	-	-	100,1	1,4	25,6	3,9	5,4	1,5	2,9
PESCALI	g	Caussade Semences	2019	HS	cd.d	84,6	-	-	102,4	3,0	26,2	4,1	6,0	-1,2	4,4
RAFIKA	c	Semences de France	PT-2017	HS	d	83,0	-	-	101,5	4,1	26,3	4,8	6,9	-0,6	4,9
Référence						-	100 =	100 =	100 =	-	-	-	-	-	-
Moyenne des essais						-	128,9 q/ha	136,8 q/ha	122,6 q/ha	24,5 %	5,1 %	6,6	14-juil.	8,4 %	
Nombre d'essais						10	10	10	10	10	7	15	12	10	
Analyse statistique P.P.E.S.						-	4,0 %	3,3 %	4,2 %	-	0,8 %	6,3 %	0,4	1,0	8,1 %

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

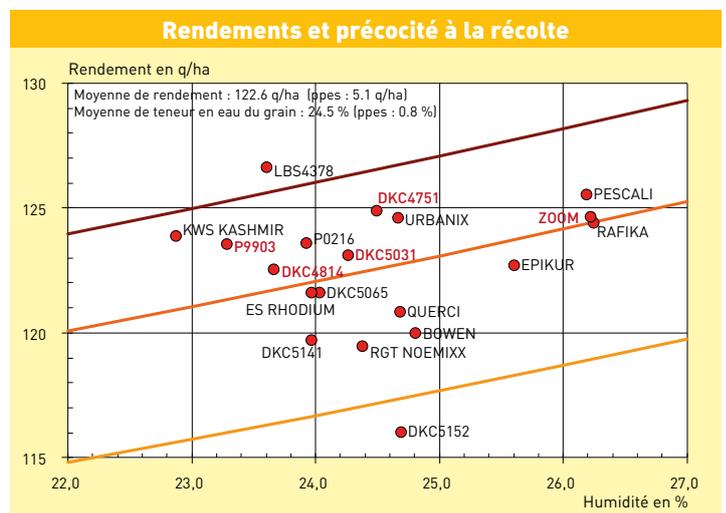
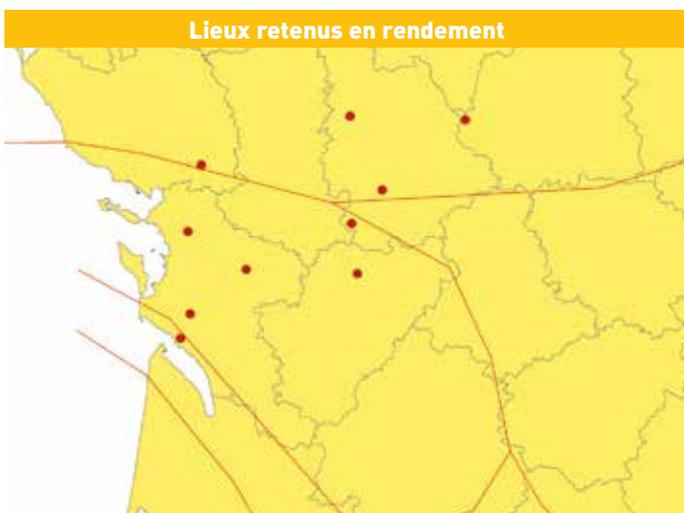
(2) : Variété rappel de la série plus tardive (liste G5)

Lieux retenus en rendement :

CHENON (16) ; AIGREFEUILLE D AJUNIS (17) ; SABLONCEAUX (a) (17) ; SABLONCEAUX (b) (17) ; ST JEAN D'ANGELY (17) ; NEONS SUR CREUSE (36) ; AUZAY (85) ; CHAMPAGNE LE SEC (86) ; LE ROCHEREAU (86) ; MAGNE (86)

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

Légende page 15



Sud-Ouest

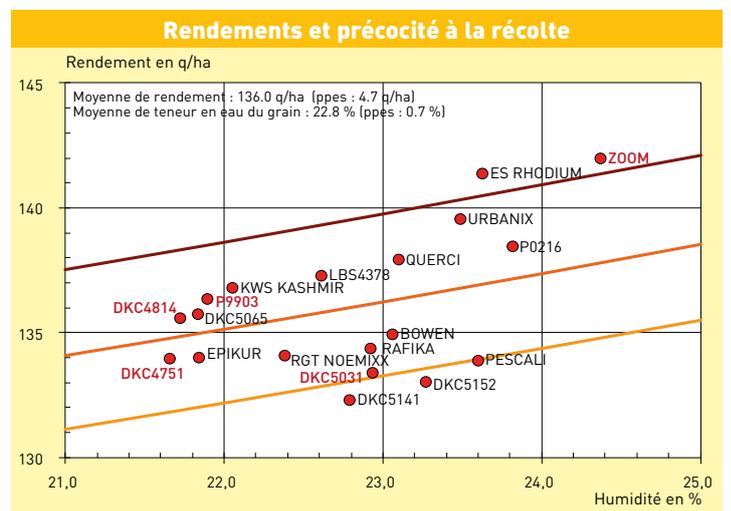
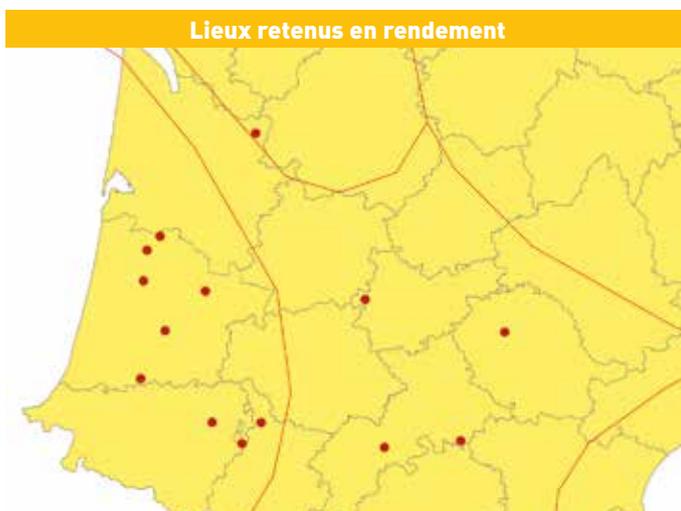
VARIÉTÉS DEMI-TARDIVES G4	Inscription	Représentant de la variété	Année inscription	Type d'hybride	Type de grain	Densité 1 000 /ha	Rendement et régularité en % de la moyenne des essais				Humidité récolte en %	Verse récolte en %	Vigueur au départ (note)	Ecart de date de floraison en jours	Tiges creuses en %
							Rendement			E.T.					
							2019	2017	2018	2019					
Variétés de référence															
DKC4751 (1)	g	Dekalb/Monsanto	2016	HS	cd.d	82,3	-	-	98,5	2,7	21,7	3,1	7,1	-1,6	4,7
P9903	g	Pioneer Semences	2014	HS	d	83,6	101,1	98,2	100,2	3,4	21,9	6,5	7,1	-0,3	18,6
DKC4814	g	Dekalb/Monsanto	2011	HS	cd.d	81,5	100,8	101,3	99,6	3,2	21,7	5,9	6,9	-0,9	9,3
DKC5031	g	Dekalb/Monsanto	2013	HS	cd.d	83,2	100,5	100,6	98,0	3,6	22,9	2,9	6,2	-0,5	4,4
ZOOM (2)	g	Euralis Semences	2012	HS	d	82,7	-	103,2	104,4	4,4	24,4	7,3	6,8	1,4	9,9
Variétés autres															
DKC5141	g	Dekalb/Monsanto	2014	HS	cd.d	80,6	102,3	100,8	97,2	3,3	22,8	4,6	6,1	-0,4	3,2
P0216	c	Pioneer Semences	IT-2012	HS	d	82,1	103,0	103,4	101,8	4,8	23,8	7,2	6,4	1,9	16,5
Variétés en 3^e année d'expérimentation															
DKC5065	c	Dekalb/Monsanto	IT-2015	HS	d	81,6	102,4	100,1	99,8	4,6	21,8	4,6	7,2	-1,4	3,8
DKC5152	g	Dekalb/Monsanto	2016	HS	cd.d	81,4	-	101,7	97,8	4,2	23,3	10,6	6,0	0,7	3,5
Variétés en 2^e année d'expérimentation															
RGT NOEMIXX	g	R.A.G.T. Semences	2018	HS	cd.d	83,0	-	98,8	98,6	3,2	22,4	2,6	6,7	-1,3	3,8
BOWEN	g	Euralis Semences	2017	HS	cd.d	83,1	-	100,1	99,2	4,1	23,1	3,6	6,8	0,1	7,0
QUERCI	c	Caussade Semences	IT-2017	HS	d	84,9	-	100,6	101,4	3,3	23,1	3,0	7,1	0,2	4,9
URBANIX	c	R.A.G.T. Semences	IT-2017	HS	d	83,5	-	102,4	102,6	2,1	23,5	3,0	6,9	1,4	8,5
Variétés en 1^{re} année d'expérimentation															
EPIKUR	g	Euralis Semences	2019	HS	cd.d	81,2	-	-	98,5	3,2	21,8	3,9	5,4	1,5	2,9
KWS KASHMIR	c	KWS Maïs France	RO-2018	HS	d	81,4	-	-	100,5	5,0	22,1	5,0	6,4	0,6	17,5
LBS4378	c	LBS Seeds	IT-2017	HS	d	83,6	-	-	100,9	3,7	22,6	7,3	6,7	0,5	13,0
RAFIKA	c	Semences de France	PT-2017	HS	d	80,4	-	-	98,8	3,0	22,9	4,8	6,9	-0,6	4,9
PESCALI	g	Caussade Semences	2019	HS	cd.d	82,7	-	-	98,4	2,7	23,6	4,1	6,0	-1,2	4,4
ES RHODIUM	g	Euralis Semences	2019	HS	cd	82,1	-	-	103,9	4,3	23,6	7,8	6,5	0,0	18,1
Référence							100 =	100 =	100 =						
Moyenne des essais						-	136,5 q/ha	137,8 q/ha	136,0 q/ha		22,8%	5,1 %	6,6	14-juil.	8,4 %
Nombre d'essais						14	15	12	14		14	7	15	12	10
Analyse statistique P.P.E.S.						-	3,5 %	3,6 %	3,5 %	-	0,7 %	6,3 %	0,4	1,0	8,1%

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

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

Lieux retenus en rendement: CALMONT (31); MÔNDAVEZAN (31); ST MEDARD DE GUIZIERES (33); LENCOUACQ (40); LIPOSTHEY (40); MEILHAN (40); MOUSCARDES (40); SAUNAGAC ET MURET (40); SOLFERINO (40); BUROS (64); GER (64); CAMALES (65); RIVIERES (81); ST LOUP (82)

Légende page 15



Toutes zones : synthèse nationale par niveau de rendement

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.						
							2019	2019	2019	2019							
							Moyens	Elevés	Très élevés	Tous les essais							
Variétés de référence																	
DKC4751 (1)	g	Dekalb/Monsanto	2016	HS	cd.d	82,8	101,6	100,2	99,1	100,0	3,6	23,2	3,1	7,1	-1,6	4,7	
P9903	g	Pioneer Semences	2014	HS	d	83,9	101,1	101,0	100,5	100,8	3,4	23,0	6,5	7,1	-0,3	18,6	
DKC4814	g	Dekalb/Monsanto	2011	HS	cd.d	82,9	100,3	100,7	99,8	100,3	3,1	23,1	5,9	6,9	-0,9	9,3	
DKC5031	g	Dekalb/Monsanto	2013	HS	cd.d	83,9	100,2	100,0	96,6	98,6	3,8	24,0	2,9	6,2	-0,5	4,4	
ZOOM (2)	g	Euralis Semences	2012	HS	d	83,2	101,3	103,5	103,9	103,3	4,3	25,9	7,3	6,8	1,4	9,9	
Variétés autres																	
DKC5141	g	Dekalb/Monsanto	2014	HS	cd.d	81,2	95,7	99,9	97,5	98,1	3,4	23,8	4,6	6,1	-0,4	3,2	
P0216	c	Pioneer Semences	IT-2012	HS	d	82,7	101,4	99,8	100,8	100,5	5,1	24,3	7,2	6,4	1,9	16,5	
Variétés en 3^e année d'expérimentation																	
DKC5065	c	Dekalb/Monsanto	IT-2015	HS	d	82,3	100,5	99,1	99,1	99,3	3,7	23,2	4,6	7,2	-1,4	3,8	
DKC5152	g	Dekalb/Monsanto	2016	HS	cd.d	82,2	94,2	96,8	99,1	97,3	4,4	24,5	10,6	6,0	0,7	3,5	
Variétés en 2^e année d'expérimentation																	
RGT NOEMIXX	g	R.A.G.T. Semences	2018	HS	cd.d	83,7	98,6	97,7	97,7	97,9	2,9	23,6	2,6	6,7	-1,3	3,8	
QUERCI	c	Caussade Semences	IT-2017	HS	d	84,9	99,6	100,7	100,0	100,2	3,5	24,3	3,0	7,1	0,2	4,9	
BOWEN	g	Euralis Semences	2017	HS	cd.d	82,9	99,3	97,6	100,2	99,0	3,8	24,3	3,6	6,8	0,1	7,0	
URBANIX	c	R.A.G.T. Semences	IT-2017	HS	d	84,4	100,9	102,0	102,8	102,1	2,5	24,6	3,0	6,9	1,4	8,5	
Variétés en 1^{re} année d'expérimentation																	
KWS KASHMIR	c	KWS Maïs France	RO-2018	HS	d	82,0	97,6	100,7	100,2	99,9	4,6	22,5	5,0	6,4	0,6	17,5	
LBS4378	c	LBS Seeds	IT-2017	HS	d	83,6	102,2	101,3	104,1	102,6	4,1	23,5	7,3	6,7	0,5	13,0	
EPIKUR	g	Euralis Semences	2019	HS	cd.d	81,8	97,4	101,5	98,3	99,4	2,9	23,9	3,9	5,4	1,5	2,9	
ES RHODIUM	g	Euralis Semences	2019	HS	cd	82,0	101,8	98,3	103,7	101,2	5,9	24,4	7,8	6,5	0,0	18,1	
RAFIKA	c	Semences de France	PT-2017	HS	d	81,3	103,1	100,1	97,3	99,5	4,2	24,8	4,8	6,9	-0,6	4,9	
PESCALI	g	Caussade Semences	2019	HS	cd.d	83,1	103,1	99,1	99,5	100,0	3,1	25,2	4,1	6,0	-1,2	4,4	
Référence							100 =	100 =	100 =	100 =							
Moyenne des essais							-	111,0 q/ha	130,1 q/ha	148,1 q/ha	132,7 q/ha		24,0 %	5,1 %	6,6	14-juil.	8,4 %
Nombre d'essais							32	7	13	12	32		32	7	15	12	10
Analyse statistique P.P.E.S.							-	5,6 %	4,0 %	3,3 %	2,4 %	-	0,6 %	6,3 %	0,4	1,0	8,1 %

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

Lieux retenus en rendement moyens :

CHENON (16); SABLONCEAUX (a) (17); ST JEAN D'ANGELY (17); CALMONT (31); NEONS SUR CREUSE (36); SAUGNACQ ET MURET (40); PUSIGNAN (69)

Lieux retenus en rendements élevés :

MARLIEUX (01); SABLONCEAUX (b) (17); MONDAVEZAN (31); GILLONNAY (38); LENCOUACQ (40); BUROS (64); CAMALES (65); OBERHERGHEIM (68); RIVIERES (81); AUZAY (85); CHAMPAGNE LE SEC (86); LE ROCHEREAU (86); MAGNE (86)

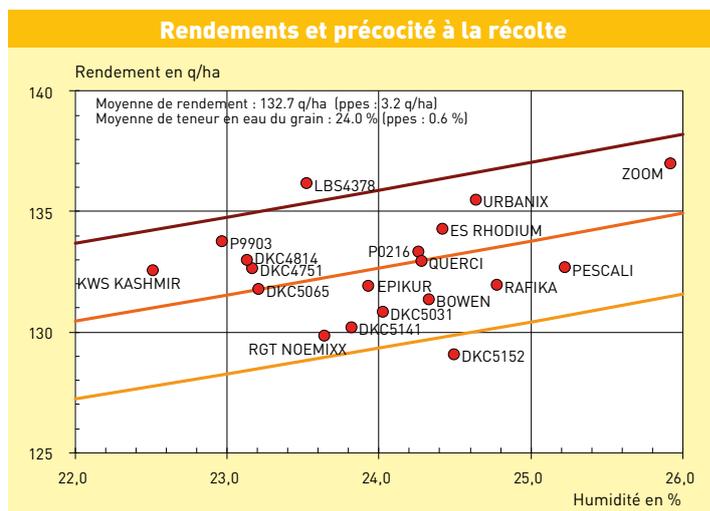
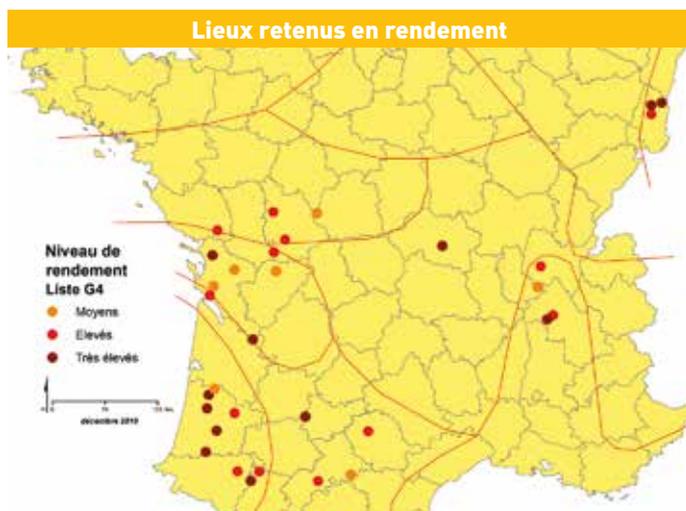
Lieux retenus en rendements très élevés :

ST POURCAIN SUR SIOULE (03); AIGREFEUILLE D'AUNIS (17); ST MEDARD DE GUIZIERES (33); MARCILLOLES (38); LIPOSTHEY (40); MEILHAN (40); MOUSCARDES (40); SOLFERINO (40); GER (64); HETTENSCHLAG (68);

STE CROIX EN PLAINE (68); ST LOUP (82)

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

Légende page 15



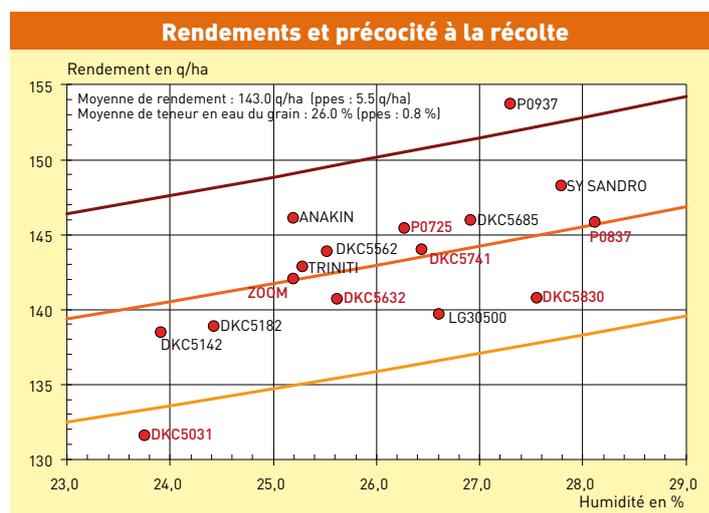
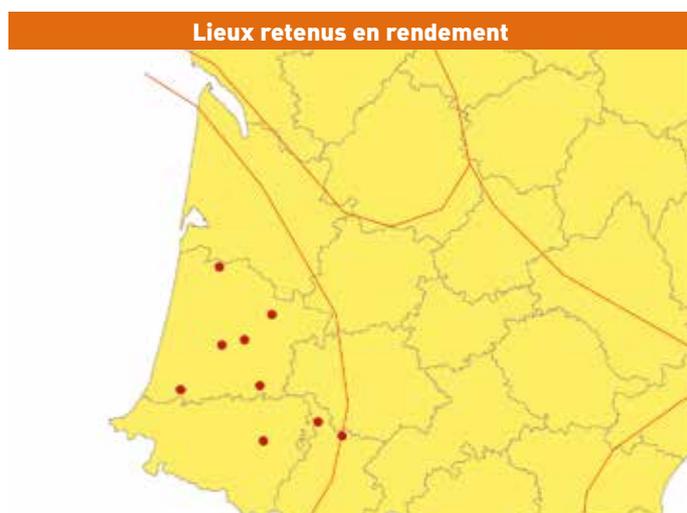
Bassin de l'Adour et Landes

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.					
							2019	2017	2018	2019					
Variétés de référence															
DKC5031 (1)	g	Dekalb/Monsanto	2013	HS	cd.d	80,7	97,7	92,9	92,0	4,2	23,8	3,9	7,3	-2,5	8,5
ZOOM	g	Euralis Semences	2012	HS	d	80,1	99,2	97,3	99,4	3,8	25,2	4,6	7,6	-1,0	7,0
P0725	c	Pioneer Semences	IT-2011	HS	d	81,4	101,3	103,2	101,7	4,2	26,3	16,6	8,2	2,8	1,6
DKC5632	g	Dekalb/Monsanto	2014	HS	d	81,1	100,5	101,0	98,4	1,6	25,6	2,9	6,9	-0,1	3,1
DKC5741	g	Dekalb/Monsanto	2015	HS	cd.d	78,7	100,7	98,6	100,7	2,8	26,4	3,5	7,5	-1,0	0,8
P0837	c	Pioneer Semences	IT-2011	HS	d	79,4	100,8	105,5	102,0	2,4	28,1	17,4	7,8	1,0	5,0
DKC5830	c	Dekalb/Monsanto	IT-2013	HS	d	78,6	104,6	102,8	98,4	3,2	27,6	5,7	6,7	0,6	2,5
Variétés autres															
DKC5142	c	Dekalb/Monsanto	IT-2014	HS	cd.d	77,9	-	98,9	96,8	1,9	23,9	4,5	7,4	-1,8	4,1
LG30500	g	LG/Limagrain	2016	HS	d	81,3	99,1	97,3	97,7	6,7	26,6	20,9	7,6	2,4	8,6
P0937	c	Pioneer Semences	IT-2015	HS	d	84,1	-	-	107,5	3,2	27,3	9,6	7,9	0,8	3,0
Variétés en 3^e année d'expérimentation															
TRINITY	c	Caussade Semences	IT-2015	HS	d	80,8	103,4	99,6	99,9	4,1	25,3	4,4	7,4	0,3	3,7
Variétés en 2^e année d'expérimentation															
ANAKIN	g	Euralis Semences	2018	HS	cd.d	81,3	-	103,0	102,2	2,7	25,2	4,3	7,3	0,2	2,2
DKC5562	c	Dekalb/Monsanto	IT-2016	HS	d	77,0	-	103,4	100,6	3,1	25,5	8,7	7,7	-0,2	3,1
Variétés en 1^{re} année d'expérimentation															
DKC5182	c	Dekalb/Monsanto	IT-2018	HS	cd.d	81,8	-	-	97,1	2,2	24,4	2,3	7,3	-2,6	4,4
DKC5685	c	Dekalb/Monsanto	IT-2018	HS	d	79,0	-	-	102,0	2,5	26,9	5,3	7,1	-0,3	2,2
SY SANDRO	c	Syngenta	IT-2018	HS	d	80,9	-	-	103,7	4,9	27,8	12,7	7,6	1,5	4,6
Référence							100 =	100 =	100 =						
Moyenne des essais						-	145,5 q/ha	137,6 q/ha	143,0 q/ha		26,0 %	8,0 %	7,5	13-juil.	4,0 %
Nombre d'essais						9	12	9	9		9	6	11	14	5
Analyse statistique P.P.E.S.						-	3,7 %	4,7 %	3,9 %	-	0,8 %	13,4 %	0,5	0,7	4,5 %

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

Lieux retenus en rendement: LENCOUACQ (40); MEILHAN (40); SAMADET (40); SAUNACQ ET MURET (40); ST ETIENNE D'ORTHE (40); ST MARTIN D ONEY (40); BUROS (64); CAMALES (65); NOUILHAN (65)

Légende page 15



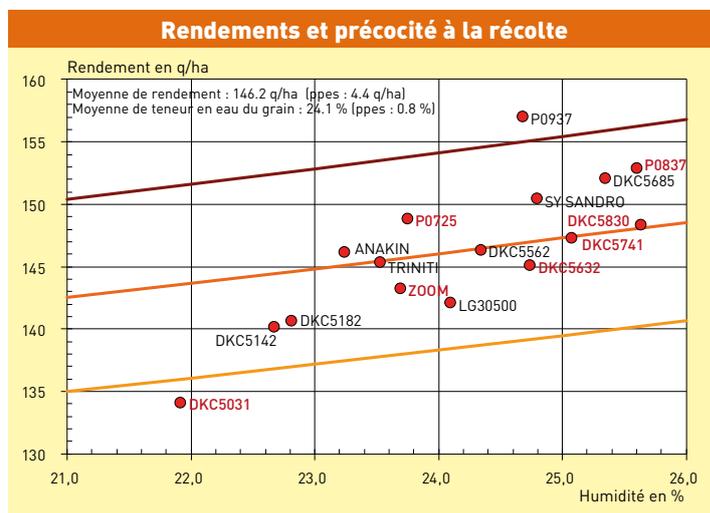
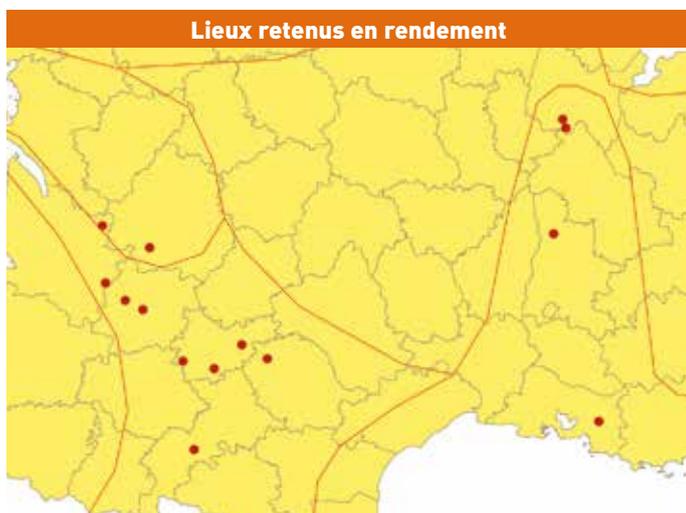
Bassin de la Garonne et Sud-Est et Vallée du Rhône

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)	Ecart de date de floraison en jours	Tiges creuses en %
							Rendement			E.T.					
							2017	2018	2019	2019					
Variétés de référence															
DKC5031 (1)	g	Dekalb/Monsanto	2013	HS	cd.d	80,8	93,3	95,3	91,7	4,3	21,9	3,9	7,3	-2,5	8,5
ZOOM	g	Euralis Semences	2012	HS	d	79,5	97,8	99,9	97,9	2,6	23,7	4,6	7,6	-1,0	7,0
P0725	c	Pioneer Semences	IT-2011	HS	d	80,9	102,3	99,6	101,8	4,3	23,7	16,6	8,2	2,8	1,6
DKC5632	g	Dekalb/Monsanto	2014	HS	d	79,3	99,6	101,2	99,2	3,2	24,7	2,9	6,9	-0,1	3,1
DKC5741	g	Dekalb/Monsanto	2015	HS	cd.d	78,4	102,2	100,2	100,7	3,0	25,1	3,5	7,5	-1,0	0,8
P0837	c	Pioneer Semences	IT-2011	HS	d	78,9	105,6	102,5	104,5	5,1	25,6	17,4	7,8	1,0	5,0
DKC5830	c	Dekalb/Monsanto	IT-2013	HS	d	78,7	102,0	103,5	101,4	2,4	25,6	5,7	6,7	0,6	2,5
Variétés autres															
DKC5142	c	Dekalb/Monsanto	IT-2014	HS	cd.d	76,9	-	98,9	95,9	2,2	22,7	4,5	7,4	-1,8	4,1
LG30500	g	LG/Limagrain	2016	HS	d	78,1	99,4	99,5	97,1	5,4	24,1	20,9	7,6	2,4	8,6
P0937	c	Pioneer Semences	IT-2015	HS	d	81,1	-	-	107,4	4,2	24,7	9,6	7,9	0,8	3,0
Variétés en 3^e année d'expérimentation															
TRINITI	c	Caussade Semences	IT-2015	HS	d	79,6	99,6	98,5	99,4	3,5	23,5	4,4	7,4	0,3	3,7
Variétés en 2^e année d'expérimentation															
ANAKIN	g	Euralis Semences	2018	HS	cd.d	79,8	-	102,0	99,9	3,4	23,2	4,3	7,3	0,2	2,2
DKC5562	c	Dekalb/Monsanto	IT-2016	HS	d	77,2	-	101,4	100,0	2,6	24,3	8,7	7,7	-0,2	3,1
Variétés en 1^{re} année d'expérimentation															
DKC5182	c	Dekalb/Monsanto	IT-2018	HS	cd.d	79,8	-	-	96,2	2,5	22,8	2,3	7,3	-2,6	4,4
SY SANDRO	c	Syngenta	IT-2018	HS	d	79,3	-	-	102,8	3,4	24,8	12,7	7,6	1,5	4,6
DKC5685	c	Dekalb/Monsanto	IT-2018	HS	d	78,8	-	-	104,0	3,1	25,3	5,3	7,1	-0,3	2,2
Référence						-	100 =	100 =	100 =	-	-	-	-	-	-
Moyenne des essais						-	145,2 q/ha	147,7 q/ha	146,2 q/ha	-	24,1 %	8,0 %	7,5	13-juil.	4,0 %
Nombre d'essais						14	11	10	14	-	14	6	11	14	5
Analyse statistique P.P.E.S.						-	3,8 %	3,8 %	3,0 %	-	0,8 %	13,4 %	0,5	0,7	4,5 %

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

Lieux retenus en rendement : BOURG ST CHRISTOPHE (01); ST MAURICE DE GOURDANS (01); GARDANNE (13); BERGERAC (24); ALIXAN (26); MONDAVEZAN (31); BOURDELLES (33); ST MEDARD DE GUIZIERES (33); LAFFITE SUR LOT (47); SENESTIS (47); RIVIERES (81); BIOULE (82); MONBEQUI (82); ST LOUP (82)

Légende page 15



Toutes zones : synthèse nationale par niveau de rendement

VARIÉTÉS TARDIVES G5	Inscription	Représentant de la variété	Année inscription	Type d'hybride	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)	Ecart de floraison en jours	Tiges creuses en %	
							Rendement										E.T.
							2019	2019	2019	2019	2019						
							Moyens	Elevés	Très élevés	Tous les essais							TZ
Variétés de référence																	
DKC5031 (1)	g	Dekalb/Monsanto	2013	HS	cd.d	82,1	94,2	93,0	90,7	92,4	4,2	23,7	3,9	7,3	-2,5	8,5	
ZOOM	g	Euralis Semences	2012	HS	d	80,9	98,1	99,0	97,8	98,3	3,0	25,3	4,6	7,6	-1,0	7,0	
P0725	c	Pioneer Semences	IT-2011	HS	d	82,6	99,3	100,5	102,9	101,2	4,1	25,6	16,6	8,2	2,8	1,6	
DKC5632	g	Dekalb/Monsanto	2014	HS	d	81,5	99,9	99,9	97,8	99,1	2,7	26,3	2,9	6,9	-0,1	3,1	
DKC5741	g	Dekalb/Monsanto	2015	HS	cd.d	79,9	99,6	101,7	101,1	101,0	2,8	26,9	3,5	7,5	-1,0	0,8	
P0837	c	Pioneer Semences	IT-2011	HS	d	80,3	100,4	102,4	104,6	102,8	4,6	27,2	17,4	7,8	1,0	5,0	
DKC5830	c	Dekalb/Monsanto	IT-2013	HS	d	79,8	99,7	100,1	100,4	100,1	3,3	27,5	5,7	6,7	0,6	2,5	
Variétés autres																	
DKC5142	c	Dekalb/Monsanto	IT-2014	HS	cd.d	78,6	97,6	97,0	97,0	97,1	2,9	24,3	4,5	7,4	-1,8	4,1	
LG30500	g	LG/Limagrain	2016	HS	d	80,7	95,6	95,6	99,3	97,0	5,4	25,9	20,9	7,6	2,4	8,6	
P0937	c	Pioneer Semences	IT-2015	HS	d	83,8	107,0	105,7	109,0	107,3	3,9	26,7	9,6	7,9	0,8	3,0	
Variétés en 3^e année d'expérimentation																	
TRINITI	c	Caussade Semences	IT-2015	HS	d	81,7	98,8	100,6	99,9	99,9	3,6	25,2	4,4	7,4	0,3	3,7	
Variétés en 2^e année d'expérimentation																	
ANAKIN	g	Euralis Semences	2018	HS	cd.d	81,8	102,2	100,2	100,3	100,7	3,1	25,1	4,3	7,3	0,2	2,2	
DKC5562	c	Dekalb/Monsanto	IT-2016	HS	d	78,4	100,0	100,9	99,1	100,0	2,8	26,0	8,7	7,7	-0,2	3,1	
Variétés en 1^{re} année d'expérimentation																	
DKC5182	c	Dekalb/Monsanto	IT-2018	HS	cd.d	81,9	98,6	97,3	95,4	96,8	2,5	24,8	2,3	7,3	-2,6	4,4	
SY SANDRO	c	Syngenta	IT-2018	HS	d	81,3	104,5	102,8	102,5	103,1	3,8	27,0	12,7	7,6	1,5	4,6	
DKC5685	c	Dekalb/Monsanto	IT-2018	HS	d	80,3	104,5	103,3	102,2	103,1	3,0	27,1	5,3	7,1	-0,3	2,2	
Référence							100 =	100 =	100 =	100 =							
Moyenne des essais							-	123,4 q/ha	143,7 q/ha	158,4 q/ha	143,9 q/ha		25,9 %	8,0 %	7,5	13-juil.	4,0 %
Nombre d'essais							28	7	11	10	28		28	6	11	14	5
Analyse statistique P.P.E.S.							-	4,6 %	3,4 %	3,3 %	2,1 %	-	0,6 %	13,4 %	0,5	0,7	4,5 %

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

Lieux retenus pour rendements moyens :

BOURG ST CHRISTOPHE (01); ST JEAN D'ANGELY (17); LA LAIGNE (17); SAUGNACQ ET MURET (40); LENCOUACQ (40); CAMALES (65); RIVIERES (81)

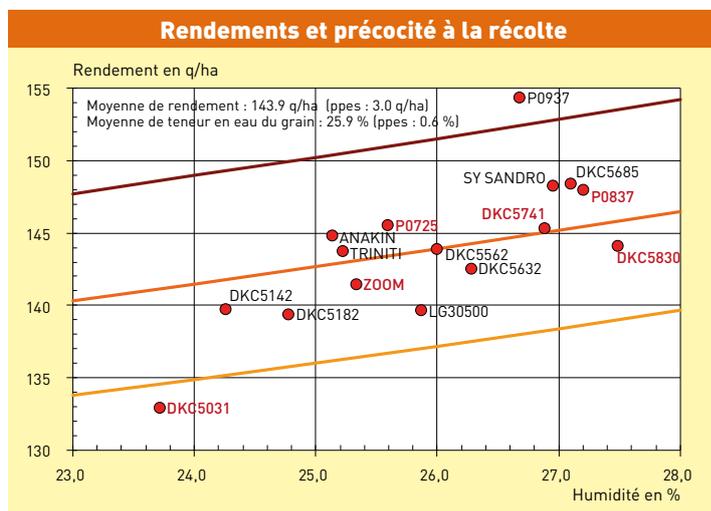
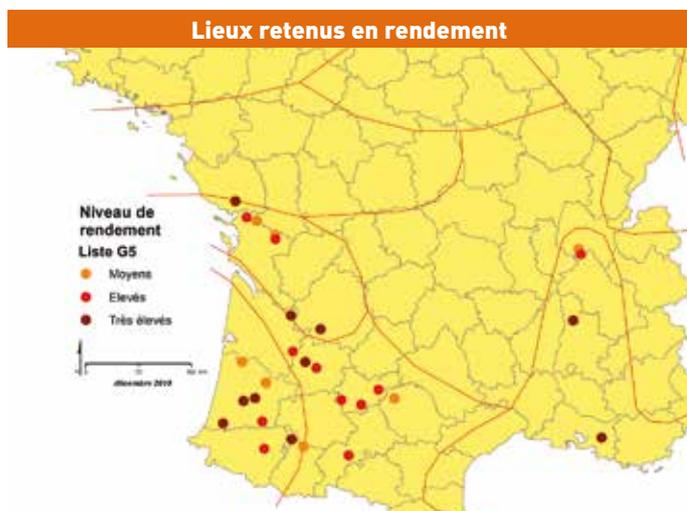
Lieux retenus pour rendements élevés :

ST MAURICE DE GOURDANS (01); AIGREFFEUILLE D'AUNIS (17); PAILLE (17); MONDAVEZAN (31); BOURDELLES (33); SAMADET (40); LAFFITE SUR LOT (47); BUROS (64); ST LOUP (82); BIOULE (82); MONBEQUI (82)

Lieux retenus pour rendements très élevés :

GARDANNE (13); BERGERAC (24); ALIXAN (26); ST MEDARD DE GUIZIERES (33); ST MARTIN D ONEY (40); ST ETIENNE D'ORTHE (40); MEILHAN (40); SENESTIS (47); NOUILHAN (65); LUCON (85)

Légende page 15

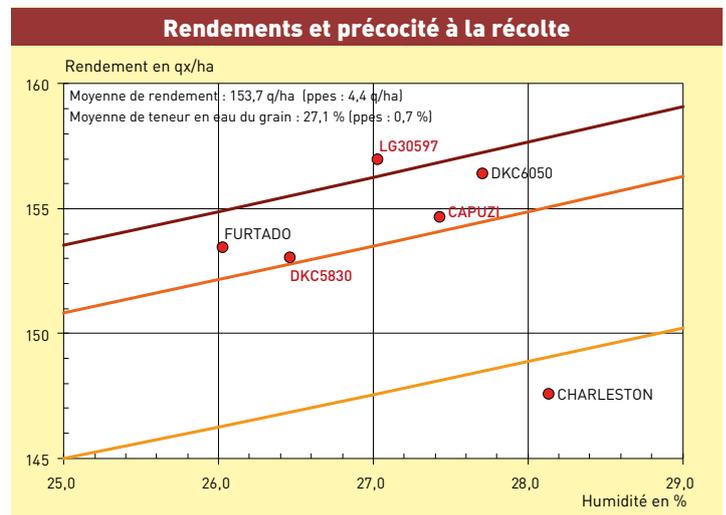
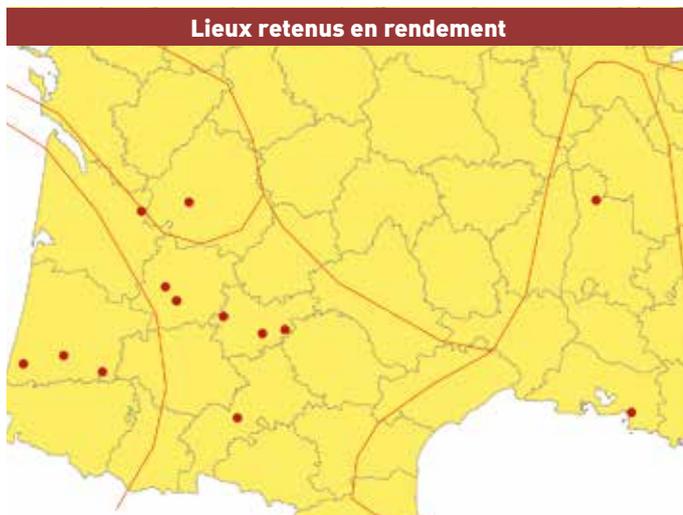


Sud-Ouest, Sud-Est et Vallée du Rhône

VARIÉTÉS TRÈS TARDIVES G6		Inscription	Représentant de la variété	Année inscription	Type d'hybride	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)	Ecart de date de floraison en jours	Tiges creuses en %	
								Rendement								E.T.
								2019	2017	2018						2019
Variétés de référence																
DKC5830	c	Dekalb/Monsanto	IT-2013	HS	d	80,6	100,7	99,3	99,6	2,6	26,5	7,8	7,3	-0,5	-	
LG30597	c	LG/Limagrain	IT-2010	HS	d	81,3	98,9	93,8	102,1	3,6	27,0	14,1	8,5	2,3	-	
CAPUZI	c	Caussade Semences	IT-2014	HS	d	82,7	100,8	102,1	100,6	3,1	27,4	10,8	7,8	-0,9	-	
Variétés en 3^e année d'expérimentation																
FURTADO	c	Semences de France	IT-2015	HS	d	81,6	99,9	100,6	99,9	2,3	26,0	4,4	8,4	-1,3	-	
CHARLESTON	c	Euralis Semences	IT-2015	HS	d	78,3	102,2	98,8	96,0	4,1	28,1	4,3	5,8	0,1	-	
Variétés en 2^e année d'expérimentation																
DKC6050	c	Dekalb/Monsanto	IT-2015	HS	cd.d	81,8	-	102,5	101,8	4,0	27,7	2,6	7,7	0,3	-	
Référence							100 =	100 =	100 =							
Moyenne des essais							-	152,7 q/ha	152,1 q/ha	153,7 q/ha		27,1 %	7,3 %	7,6	11-juil.	di
Nombre d'essais							13	17	14	13		13	3	5	8	di
Analyse statistique P.P.E.S.							-	2,4 %	4,2 %	2,9 %	-	0,7 %	11,8 %	1,0	0,7	-

Lieux retenus en rendement: GARDANNE (13); BERGERAC (24); ALIXAN (26); MONDAVEZAN (31); ST MEDARD DE GUIZIERES (33); MEILHAN (40); SAMADET (40); ST ETIENNE D'ORTHE (40); LAFFITE SUR LOT (47); SENESTIS (47); BIOULE (82); MONBEQUI (82); ST LOUP (82)

Légende page 15



Centre-Ouest et Centre-Est

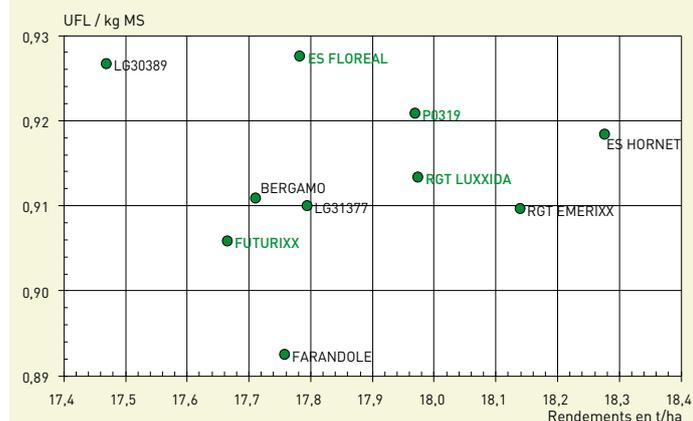
VARIÉTÉS DEMI-PRÉCOCES À DEMI-TARDIVES S3	Inscription	Représentant de la variété	Année inscription	Type d'hybride	Type de grain	Densité 1000 /ha	Rendement et régularité en % de la Moyenne des essais				% MS plante entière	Verse Récolte %	Valeur énergétique (M4.2) et ses composantes				Vigueur au départ (note)	Ecart de date de flo. en jours	Ustilago Maydis % plantes touchées	
							Rendement						E.T.	UFL en %	dMO-na en %	dNDF en %				Amidon dégra. %
							2019	2017	2018	2019			2019							
Variétés de référence																				
ES FLOREAL (1)	f	Euralis Semences	2016	HS	c.cd	89,7	-	-	99,6	5,7	33,5	-	101,5	59,0	49,7	26,3	6,1	-0,6	-	
RGT LUXXIDA	g	R.A.G.T. Semences	2014	HS	cd.d	95,2	100,3	102,6	100,7	4,1	33,6	-	100,0	57,3	48,9	26,5	6,4	-0,3	-	
FUTURIXX	g	R.A.G.T. Semences	2010	HS	d	93,2	97,1	99,2	98,9	3,4	33,6	-	99,2	56,7	48,8	27,1	5,9	-0,3	-	
PO319	c	Pioneer Semences	IT-2010	HS	d	95,1	101,5	101,4	100,6	3,0	32,9	-	100,8	57,2	48,6	27,8	5,6	0,7	-	
Variétés en 3^e année d'expérimentation																				
RGT EMERIXX	g	R.A.G.T. Semences	2015	HS	cd.d	91,0	101,6	102,4	101,6	3,4	34,9	-	99,6	57,4	49,7	26,1	7,0	-2,3	-	
Variétés en 2^e année d'expérimentation																				
LG30389	c	LG/Limagrain	BG-2015	HS	d	93,0	-	98,4	97,8	1,9	32,9	-	101,4	59,1	51,5	26,0	6,0	1,4	-	
Variétés en 1^{re} année d'expérimentation																				
BERGAMO	g	Semences de France	2018	HS	cd.d	92,5	-	-	99,2	3,3	36,1	-	99,7	55,0	48,8	28,4	7,2	-1,0	-	
LG31377	c	LG/Limagrain	IT-2018	HS	d	96,6	-	-	99,7	3,6	33,8	-	99,6	57,3	50,6	26,6	7,0	2,7	-	
FARANDOLE	c	R.A.G.T. Semences	IT-2018	HS	d	94,2	-	-	99,5	4,8	32,4	-	97,7	57,4	48,7	25,1	7,0	0,4	-	
ES HORNET	c	France Can. S./Euralis	BG-2017	HTV	d	91,1	-	-	102,4	4,7	32,0	-	100,5	57,8	48,9	27,1	6,7	-0,6	-	
Référence							100 =	100 =	100 =				100 = 0,91							
Moyenne des essais						-	18,5 t/ha	18,7 t/ha	17,9 t/ha		33,5%	di	UFL/kg MS	57,4 %	49,4 %	26,7 %	6,5	18-juil.	di	
Nombre d'essais						7	10	7	7		7	di	6	6	6	6	3	3	di	
Analyse statistique P.P.E.S.						-	3,4 %	4,4 %	5,0 %	-	1,5 %	-	2,4 %	-	-	-	1,6	1,7	-	

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

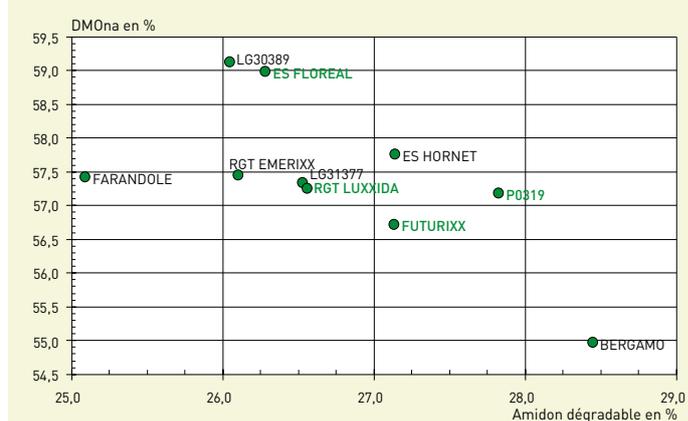
Lieux retenus en rendement : MISERIEUX (01); ST LEONARD EN BEAUCE (41); CASTETIS (64); RUSTENHART (68); VERNOUX EN GATINE (79); MARSAIS STE RADEGONDE (85); BOURNAND (86)

Légende page 15

Concentration en UFL et Rendement



Digestibilité de la MO non amidon et Amidon dégradable



Des variétés de maïs grain évaluées en AB

Arvalis a étoffé en 2019 le réseau de screening des variétés de maïs grain en AB dans le sud de la France, en collaboration avec des agriculteurs, des coopératives, des négoce, des chambres d'Agriculture et des établissements de semences.

L'offre des variétés de maïs en agriculture biologique a augmenté ces dernières années avec le développement de la surface de production. La gamme de précocité des variétés comparées en 2019 par Arvalis et ses partenaires est étendue : elle couvre les groupes demi-précoce à tardif (G2 à G5). 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 résultats présentés dans le tableau ci-dessous portent sur les onze variétés communes présentes dans les essais (25 variétés expérimentées au total) et sur les sept essais sur onze dont les précisions permettent une valorisation. Les variétés les plus tardives des groupes G4 et G5 ont globalement des rendements supérieurs à ceux des variétés du groupe G2, y compris en rendement net de frais de séchage. Les disponibilités en températures élevées du sud de la France en 2019, ainsi que les potentiels de rendement des essais (de 106 à 127,9 q/ha), ont été favorables aux variétés à cycle long. Au sein des groupes de précocité, des différences de performances sont constatées en matière de vigueur

au départ, de tenue de tige, de rendement et de régularité de rendement entre les lieux d'essais. De petites valeurs d'écart-type (E.T.) entre les essais sont des points forts.

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 2019 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 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.

VARIÉTÉS Demi-Précoces à Tardives G2-G5 Variétés en étude	Groupe de précocité	Inscription	Représentant de la variété	Année inscription	Type d'hybride	Type de grain	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais				Humidité récolte en %	Verse Récolte en %	Vigueur au départ (note)	Ecart de date de floraison en jours
							Densité 1000 / Ha	2019	E.T. 2019	RDT Net 2019				
P9234	G2	c	Pioneer Semences	IT-2014	HS	d	78.6	93.2	5.5	94.5	22.7	6.3	6.7	-2.9
ES GALLERY	G2	g	Euralis Semences	2012	HS	cd	86.2	89.7	6.3	90.5	24.0	14.6	8.1	-1.9
FUTURIXX	G4	g	R.A.G.T. Semences	2010	HS	d	77.5	95.3	3.2	95.9	24.6	12.4	6.6	-0.9
DKC5065	G4	c	Dekalb/Monsanto	IT-2015	HS	d	80.3	106.4	3.2	106.9	25.2	5.7	6.6	-0.9
P9911	G4	c	Pioneer Semences	HU-2015	HS	d	84.1	102.4	1.9	102.6	25.6	11.0	7.3	-0.1
DEBUSSY	G4	c	Euralis Semences	IT-2016	HS	d	84.5	102.2	3.8	101.8	27.2	6.9	6.8	-0.1
LG30491	G5	g	LG/Limagrain Europe	2011	HS	d	83.4	100.5	3.9	100.8	25.3	12.5	7.8	0.7
MONLOUI CS	G5	c	Caussade Semences	IT-2014	HS	d	75.6	97.8	3.4	97.2	27.6	13.1	5.9	0.3
P0725	G5	c	Pioneer Semences	IT-2011	HS	d	86.2	101.9	4.7	101.3	27.7	7.5	7.7	2.9
ANAKIN	G5	g	Euralis Semences	2018	HS	cd.d	88.3	107.6	2.9	106.7	28.0	8.8	7.4	1.9
MAS 53R	G5	c	Mas Seeds	IT-2016	HS	d	80.8	103.0	5.2	101.9	28.7	10.6	6.3	1.3
Moyenne des essais							100 = 118.9 q/ha				26.1%	10.0%	7	24-juil.
Nombre d'essais							7	7		7	4	5	5	
Analyse statistique P.P.E.S.							-	5.4%	-	-	1.1%	9.9%	0.9	1.1%

Lieux retenus en rendement: RAMPIEUX (24), MONTMEYRAN (26), MORGANX (40), SOUPROSSE (40), GARLIN (64), LOURENTIES (64), BERGHEIM (68)
Lieux retenus pour verse: MONTMEYRAN (26), MORGANX (40), GARLIN (64), LOURENTIES (64)

Légende page 15

La protection des semis de maïs nécessite le plus grand soin

BIEN APPLIQUER LES MICROGRANULÉS, UNIQUE RECOURS CONTRE LES TAUPINS



Au printemps 2019, première campagne sans semences protégées Sonido, environ un quart des surfaces de maïs a bénéficié d'une protection de microgranulés à base d'une substance active de la famille des pyréthri- noïdes. Dans des conditions d'application optimales des microgranulés, les produits apportent une efficacité de l'ordre de 65 à 75 %. Le plus grand soin doit être apporté au montage des diffuseurs afin que la répartition des microgranulés soit optimale : un positionnement trop haut ou trop éloigné par rapport à la ligne de semis diluera le produit et éloignera les microgranulés de la zone à protéger. Un diffuseur positionné trop bas concentrera les microgranulés en fond de raie de semis ce qui protégera les semences mais pas le collet des

futures plantules, zone cible privilégiée par les larves de taupins. L'installation est propre à chaque diffuseur, à chaque type de semoir et même à chaque modèle. Se référer aux sites internet des fournisseurs de produits microgranulés ou de semoirs pour plus de détails. Sans diffuseur de microgranulés, l'efficacité de la protection est inférieure à 30 %.

L'installation du diffuseur est essentielle mais il faut aussi apporter le plus grand soin au réglage du microgranulateur (pour apporter la bonne dose de produit) et au semoir lui-même. Disques, socs et pneumatiques méritent une bonne révision. La moindre usure d'un des éléments du semoir est susceptible de dégrader la qualité du semis et, par conséquent, la protection de la culture.

Dernière étape à ne surtout pas négliger, la préparation du sol : elle doit permettre de bien positionner les microgranulés lors du semis. Les débris et les cailloux peuvent aisément être écartés de la ligne de semis grâce à l'installation d'équipements adaptés sur le semoir. Toutefois, une attention particulière doit être apportée dans le cas de conditions trop sèches aboutissant à un sol trop motteux et trop aéré, favorable aux attaques de taupins et défavorable à un bon positionnement des microgranulés. Ceux-ci tombent alors dans des interstices profonds et ne forment pas le rempart de protection à l'emplacement du collet de la future plante. Il peut être nécessaire de réaliser un rappuyage de la ligne de semis pour compenser partiellement un défaut de qualité de la préparation du lit de semences.

PROTÉGER LE MAÏS CONTRE LES MOUCHES

La mouche susceptible d'occasionner les plus fortes nuisibilités est la géomyze. Des expérimentations sont mises en œuvre par Arvalis pour rechercher des solutions de protection contre ce ravageur. Un essai réalisé à Ploudalmézeau (29) a mis en évidence l'intérêt du produit Karaté 0.4GR appliqué à 15 kg/ha avec diffuseur - c'est à dire dans les conditions autorisées de la protection contre les taupins - a également démontré une efficacité de l'ordre de 65 à 70 %.

La mouche des semis est un ravageur contre lequel la culture de maïs est en situation d'impasse technique.

Les conditions favorables aux dégâts de mouches des semis rencontrées cette année ont confirmé que toutes les protections insecticides disponibles contre les taupins présentent une efficacité intéressante contre ce ravageur, qu'il s'agisse de microgranulés ou de traitement de semences. Rappelons que la mouche des semis est parfois la cause de dégâts observés, mais peut souvent n'être qu'une conséquence d'un désordre agronomique, climatique ou encore sanitaire. Dans ce cas, aucune protection insecticide n'apporte satisfaction.

CONTRE LES CORVIDÉS, METTRE EN ŒUVRE DES MÉTHODES PRÉVENTIVES

Les solutions disponibles pour protéger les semis contre les dégâts des corneilles noires, corbeaux freux et choucas continuent de se raréfier : la substance active thirame n'a pas été réinscrite au niveau européen. Les produits à base de thirame (Gustafson 42S, Royal Flo Rouge/Orange), partiellement disponibles pour les semis 2019, seront désormais interdits pour les semis 2020. Le traitement de semences Korit 420FS (à base de zirame) demeure autorisé pour les prochains semis. L'efficacité de Korit 420FS se situe à un niveau comparable à celle des produits à base de thirame, c'est-à-dire à un niveau relativement satisfaisant en situation de faible attaque, mais fortement limité dès que la pression de population de corvidés devient significative. Arvalis continue d'évaluer les principaux produits proposés pour protéger les semis contre les dégâts d'oiseaux. Malheureusement, aucun de ces produits ne se distingue du témoin non protégé dans nos essais. À

défaut de disposer de la solution idéale, il est recommandé :

- de réguler les populations pour éviter l'exposition des parcelles à une trop forte abondance de corvidés. La réglementation relative à la régulation des espèces nuisibles évolue fréquemment avec des modalités de mises en œuvre qui varie selon les départements (arrêté du 3 juillet 2019, Journal officiel du 6 juillet 2019). Il demeure indispensable de continuer à déclarer les dégâts pour que ces espèces soient inscrites sur la liste des espèces nuisibles ;
- d'éviter autant que possible les semis décalés (plus précoces ou plus tardifs par rapport aux parcelles environnantes) ;
- de soigner la préparation du sol en évitant de semer dans un sol trop soufflé, condition qui favorise les attaques de corvidés. Un rappuyage correct de la ligne de semis peut contribuer à limiter les dégâts.

LA CHRYSOMÈLE DU MAÏS FRANCHIT ENCORE UN NOUVEAU CAP

La chrysomèle du maïs poursuit sa progression logique en France en particulier en Alsace, Rhône-Alpes et Nouvelle-Aquitaine.



Après les premières détections d'insectes en 2002 et les multiples évolutions réglementaires, jusqu'à la dérèglementation de l'espèce en 2014, l'année 2019 restera comme une nouvelle année charnière dans l'évolution de la chrysomèle du maïs en France. Les conditions climatiques rencontrées au printemps ont été à nouveau favorables à la survie des individus dans la plupart des régions. Pour la première fois, des insectes étaient facilement observables (sans pièges) dans certaines parcelles d'Alsace et de Rhône-Alpes. Des premiers dégâts imputables en partie à la chrysomèle du maïs ont même été observés dans un secteur en vallée alpine en Rhône-Alpes (vallée du Grésivaudan) où les premières captures avaient eu lieu dix ans plus tôt. Par ailleurs, les foyers concernés par la chrysomèle du maïs se multiplient dans le grand sud-ouest de la France, en particulier en Nouvelle Aquitaine.

Année après année, les captures augmentent logiquement. Il convient cependant de poursuivre la mise en œuvre de la rotation dans certains secteurs de Rhône-Alpes et d'Alsace où les niveaux de captures sur pièges chromatiques s'approchent, doucement mais sûrement, des niveaux à risques.

Enjeux et stratégies du désherbage du maïs

Culture à cycle court, le maïs est très sensible à la concurrence des adventices. Arvalis rappelle les principaux objectifs et programmes de son désherbage.

Le désherbage du maïs est complexe et ne doit jamais être pris à la légère. En effet, le maïs est particulièrement sensible à la compétition, du semis jusqu'au recouvrement de l'inter-rang. Une seule année de relâchement aura des répercussions immédiates sur le rendement (jusqu'à la perte totale dans les cas extrêmes) mais aussi pluriannuelles, par la reconstitution du stock semencier.

Comment choisir sa stratégie ?

L'importance de la nuisibilité des adventices dépend de facteurs biologiques (annuelle, bisannuelle, pluriannuelle ou vivace), de l'époque préférentielle de leur levée (notamment si elle concorde avec l'émergence de la culture), de la profondeur de germination et de levée, de leur production grainière et de la durée de vie du stock semencier (TAD), de leur nombre dans la parcelle ou encore des conditions climatiques.

On peut désherber le maïs de multiples façons (*tableau 1*), avant ou après la levée de la culture, avec des produits phytosanitaires et/ou mécaniquement, avec des outils spécifiques, en appliquant les herbicides en plein ou en dirigé. C'est la nature des adventices, leur stade de développement et leur densité qui orientent le choix des stratégies. Mais le raisonnement du désherbage doit intégrer d'autres critères tels

que le contexte pédoclimatique et le choix de l'itinéraire technique (rotation, travail du sol, date de semis...). S'y ajoutent des critères règlementaires (contraintes sur certains produits, mesures locales) et techniques (disponibilité en main d'œuvre, organisation du temps de travail, disponibilité de l'équipement...), mais aussi économiques et environnementaux. Ces derniers critères guideront le choix parmi plusieurs solutions également performantes sur le plan agronomique.

Viser une nuisibilité des adventices la plus faible possible et penser au binage

Trois stratégies dominantes de désherbage chimique coexistent aujourd'hui. Le désherbage en prelevée stricte concerne moins d'un quart des surfaces en maïs ; il reste minoritaire en maïs grain mais est davantage représenté en maïs fourrage. Il convient aux situations à pression modérée et à flore simple et classique. La moitié des surfaces est désherbée « tout en postlevée », en un ou deux passages ; cette stratégie est plus fréquente en cas de dominante de dicotylédones. Les surfaces restantes sont essentiellement désherbées en pré puis en postlevée et concernent notamment les situations à forte pression de graminées estivales.

Désherber chimiquement en un seul passage était d'usage il y a quelques décennies, mais dans le contexte

Le désherbage du maïs vise deux objectifs : préserver le potentiel de rendement de la culture et le patrimoine de la parcelle.

actuel, cette stratégie n'est applicable que dans certaines situations - par exemple, en présence d'une flore annuelle classique et peu dense avec une dynamique de levées groupées des adventices. Les stratégies en deux passages agissent généralement plus efficacement sur un large éventail d'adventices et gèrent mieux les levées échelonnées. Le positionnement du premier passage, primordial, doit se faire sur des adventices jeunes (graminées de 1 à 3 feuilles et dicotylédones de 2 à 4 feuilles, selon l'espèce). Si le premier passage est positionné trop tard, la deuxième application ne suffira pas. Un large choix d'herbicides foliaires est disponible aujourd'hui pour désherber après la levée de la culture et des adventices (voir encadré).

Même s'il est possible d'intervenir mécaniquement avant la levée de la culture avec une houe rotative ou une herse étrille, c'est essentiellement la bineuse qui est utilisée dans les stratégies alternatives ou combinées, en association avec une ou des interventions chimiques. Le binage nécessite différents réglages pour adapter la profondeur de travail de la dent aux espèces d'adventices à détruire : trop profond, il peut favoriser de nouvelles levées ou initier le redémarrage d'adventices déchaussées avec la motte ; il risque aussi de dégrader le système racinaire du maïs. Sur des maïs bien développés (6-8 feuilles), un passage à 10 km/h est envisageable et permet de butter le rang par projection de terre afin de limiter le salissement du rang. Avec une bineuse à socs et sans guidage, prévoir par sécurité une distance d'approche du rang de 10 cm. La présence de protège-plants est recommandée pour un binage sur maïs jeunes (moins de 3 feuilles).

En revanche, le binage est déconseillé en cas de forte infestation de vivaces - notamment de liserons. En effet, chaque intervention mécanique sectionne leurs rhizomes, et chaque portion de rhizome donne naissance à une nouvelle plante : on obtient l'effet contraire de celui recherché !

Dissocier la lutte contre les vivaces de celle contre les annuelles

Il n'y a, actuellement, pas de substance active efficace à la fois sur ces deux types d'adventices - exceptée la cycloxydime, applicable uniquement sur variété de maïs Duo et efficace sur graminées strictement. De plus, les adventices annuelles et vivaces ne sont pas sensibles de la même manière aux herbicides : pour maîtriser les vivaces, il faut appliquer des doses élevées sur des adventices en pleine végétation (20 à 30 cm) ; à l'inverse, le contrôle des annuelles se fait avec des doses ajustées sur des adventices les plus jeunes possible.

Il ne faut pas oublier, toutefois, les méthodes préventives de gestion des adventices qui visent à réduire leur apparition : le labour, le faux-semis, la mise en place d'un couvert végétal ou d'une culture étouffante, les rotations, le choix de la date et de la densité de semis. Penser également à faucher ou broyer les abords de parcelles, et à travailler le sol à l'interculture par un faux semis-déchaumage, voire un labour, pour lutter contre les espèces à TAD élevé.

Consultez le dépliant « Lutte contre les adventices, les ravageurs et les maladies », publié chaque année par Arvalis, pour choisir des herbicides adaptés aux stratégies mises en œuvre (www.editions-arvalis.fr).

DÉSHERBAGE DU MAÏS : cinq stratégies à choisir selon les adventices ciblées



1	Tout en PRE levée		Maïs à installation rapide ou semis tardif. Cible : graminées estivales (pression faible à modérée), dicots classiques (Chénopodes, Morelle, Amarantes), Véronique	
		POST levée précoce	Maïs en semis précoce ou quand la pré-levée n'a pas pu être mise en place. Un rattrapage peut être nécessaire. Cible : dicots classiques, graminées estivales (pression faible à modérée)	
2	PRE levée	puis	POST levée	Cible : graminées estivales (pression faible à forte) + dicots classiques
3		Tout en POST levée (x1 ou x2)		Cible 1 passage : dicots classiques Cible 2 passages : graminées estivales (pression faible à modérée) + dicots classiques et difficiles
4	DESHERBAGE MIXTE : mécanique et chimique			Privilégier l'intervention mécanique en rattrapage d'un premier passage chimique. Cible : flore annuelle, levée groupée, pression faible à modérée. Absence de vivaces.

Dicotylédones difficiles (renouées, mercuriales...)

Tableau 1 : Stratégies de désherbage chimique et/ou mécanique et leur positionnement par rapport aux stades du maïs.

Plus d'efficacité en fractionnant les apports

L'azote apporté par les engrais minéraux ou organiques est soumis à de nombreuses pertes. Réalisé au bon moment, le fractionnement limite ces pertes et améliore l'efficacité des engrais azotés, y compris sur maïs.



La fenêtre d'intervention est réduite : il est en général impossible de rentrer dans la parcelle après le stade « 12 feuilles » du maïs

Si les engrais azotés ne sont pas apportés au bon moment, lorsque les besoins de la plante ne peuvent être satisfaits par l'offre du sol, alors l'organisation de l'azote par les micro-organismes du sol, au dépend des engrais, entre en concurrence avec l'absorption de l'azote par la plante. Le fractionnement des apports azotés doit ainsi être réfléchi pour minimiser cette perte, qui est d'autant plus importante que les apports d'azote sont réalisés en période de faible absorption par la plante.

Mettre à disposition l'azote en période de forte absorption

Le fractionnement des apports doit être choisi dans le but de rechercher l'adéquation entre la mise à disposition des engrais azotés et la cinétique d'absorption de l'azote par le maïs. Les besoins précoces en azote d'un maïs sont faibles. Au stade « 10 feuilles » celui-ci n'a absorbé que 50 à 60 kgN/ha (figure 1). À partir du stade « 8-10 feuilles », l'absorption s'accélère et devient maximale autour de

la floraison. L'absorption de l'azote post-floraison par le maïs est loin d'être négligeable. Toutefois, elle correspond à une période de forte minéralisation de l'azote humifié du sol, a fortiori dans les systèmes irrigués.

Bien que la fenêtre d'intervention soit réduite (impossibilité en général de rentrer dans la parcelle après le stade « 12 feuilles » du maïs), il est essentiel de fractionner les apports d'azote sur cette culture. Il faut alors privilégier les doses les plus importantes au début de la période de forte absorption, soit vers le stade « 8-10 feuilles ».

Deux apports valent mieux qu'un

Afin de déterminer le fractionnement optimal, plusieurs modalités ont été comparées dans des essais au champ. La référence est un apport unique d'urée granulée en surface entre le semis et le stade « 4 feuilles ». Le fractionnement a été réalisé en deux apports d'urée granulée en surface : un premier de 40-70 kgN/ha entre le semis et le stade « 4 feuilles », puis le solde aux stades « 5-8

ABSORPTION DE L'AZOTE : un effet maximal autour de la floraison

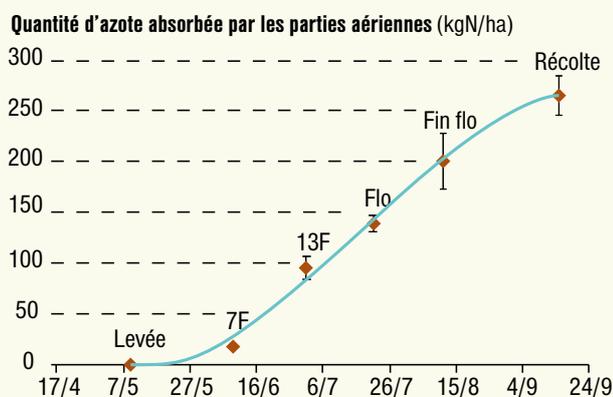


Figure 1 : Exemple d'une cinétique d'absorption azotée d'un maïs fourrage (Le Rheu, 2009).

feuilles », « 8-10 feuilles », « 10-14 feuilles » ou « 16 feuilles-floraison ». La synthèse de ces essais montre, qu'à dose équivalente, l'azote est plus efficace lorsqu'il est fractionné en deux apports au lieu d'un apport unique, à condition que le deuxième apport soit réalisé au plus tard au stade « 10 feuilles » (figure 2).

Dans certaines situations, la dose prévisionnelle (dose X) peut être faible. Cela se produit par exemple lors d'un hiver chaud et sec ayant pour conséquence de forts reliquats au moment du semis, ou encore dans le cas d'un maïs fourrage recevant des effluents d'élevage. Il n'est alors pas essentiel de fractionner la dose mais il faut privilégier la période « 5-9 feuilles » pour réaliser l'apport d'azote (moyenne de trois essais : +7,6 q/ha par rapport à un apport au semis).

Les reports tardifs d'azote restent souvent sans réponse

Le fractionnement en trois fois, avec un apport tardif autour de la floraison, ne déplaçonne pas les rendements du maïs. À dose équivalente, aucun gain de rendement n'est constaté dans les essais. Des pertes ont même été mesurées si le report de dose entre le stade « 8-10 feuilles » et la floraison est trop important. Cette absence de réponse à l'azote est liée aux fournitures du sol, intenses en début d'été (surtout lorsque la parcelle est irriguée), qui couvrent les besoins de la plante, même importants à cette période.

Il a, par contre, été mis en évidence qu'il était possible de corriger une carence, si celle-ci a été diagnostiquée par un outil de pilotage (comme NTester, Jubil...), en réalisant un apport supplémentaire autour de la floraison. La mise en œuvre de ce type d'outil sur maïs ne s'accompagne pas d'une mise en réserve d'azote, comme pour le blé. Une dose complémentaire à la dose prévisionnelle ne peut donc se justifier que par l'utilisation d'un outil de pilotage.



Si la dose d'azote prévisionnelle est faible, il n'est toutefois pas essentiel de la fractionner.

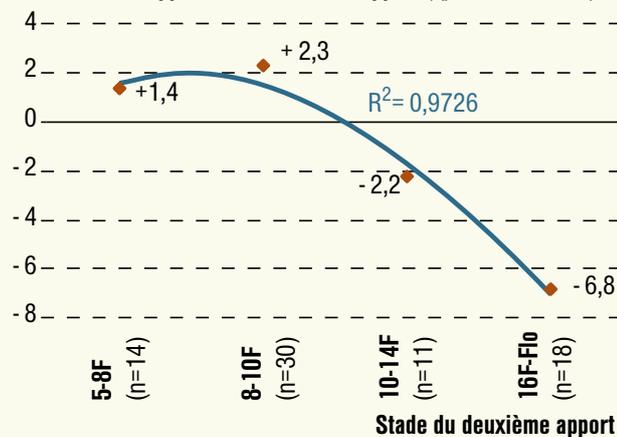
Des engrais enrobés efficaces mais « techniques »

Parmi les différentes formulations des engrais azotés, seul l'enrobage peut revendiquer un effet « retard » sur la mise à disposition de l'azote à la plante. L'enrobage crée une barrière physique entre l'azote contenu dans les granulés d'engrais et la solution du sol. Tant que l'azote n'a pas franchi l'enrobage, il n'est disponible ni pour la plante (absorption), ni pour les micro-organismes du sol (organisation). La libération de l'azote dans la solution du sol est alors progressive et peut prendre plusieurs mois. Elle dépend de la température du sol et des caractéristiques de l'enrobage, notamment de son épaisseur. La libération progressive de l'urée a pu être mise en évidence au champ, dans des essais réalisés par Arvalis en 2005, avec la technologie CoteN de la firme Haifa, par un suivi d'azote minéral du sol après un apport sur sol nu.

Les urées enrobées ne sont jamais commercialisées seules. Elles sont mélangées avec des engrais azotés « libres » (non enrobés) dans des proportions variables. Parmi les produits présents sur le marché français, Arvalis a évalué le CoteN Mix 2, l'Agrocote Max et l'Exacote 35N. Ces produits à base d'urées enrobées ont été appliqués en un apport, entre le semis et le stade « 4 feuilles », et comparés à une référence urée en deux apports. Dans

2e APPORT D'AZOTE : une période optimale entre les stades « 5 feuilles » et « 10 feuilles »

Rendement 2 apports - Rendement 1 apport (q/ha à 15% H₂O)



n=nombre de comparaisons

Figure 2 : Gain de rendement obtenu par le fractionnement sur maïs des apports d'azote à base d'urée granulée en surface.

la plupart des situations, on ne constate pas de perte de rendement liée à l'utilisation de ces produits sans fractionnement des apports (figure 3).

Cependant, l'utilisation de ces produits est très technique. Le choix du bon couple « type de produit (durée de libération et proportion d'urée enrobée) et date d'apport » est indispensable. Dans le cas contraire, la libération de l'urée ne coïncidera pas avec les besoins de la culture, ce qui en-



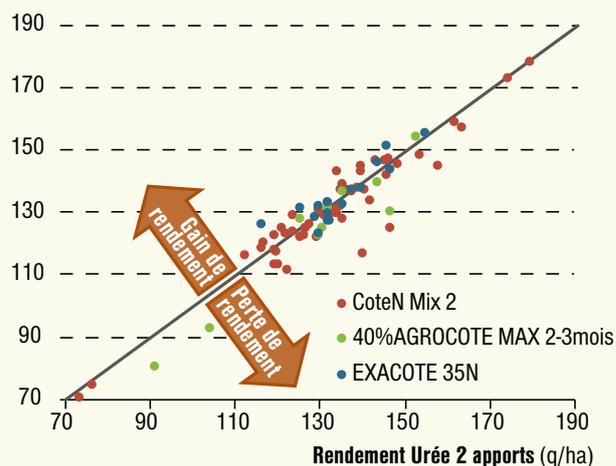
Les besoins précoces en azote d'un maïs sont peu élevés.

traînera une perte de rendement importante. (Remarque : dans l'Exacote 35N, l'urée enrobée est en mélange avec de l'ammonitrate, ce qui lui confère une efficacité supérieure au produit « tout urée ».)

Les inhibiteurs de l'uréase ou de la nitrification limitent les pertes par voie gazeuse (respectivement, la volatilisation ammoniacale et la dénitrification) mais n'empêchent pas l'organisation de l'azote minéral par les micro-organismes du sol. Il est donc important de fractionner les engrais utilisant cette technologie : elle ne présente aucun effet retard sur la mise en solution de l'azote dans le sol.

ENGRAIS ENROBÉS : quand ils sont bien utilisés, le fractionnement des apports n'est plus indispensable

Rendement Urée enrobée 1 apport (q/ha)



CoteN Mix 2 (urée enrobée à durée de libération de 2 mois, en mélange avec de l'urée 46 - Haifa). 27 essais de 2004 à 2015. Enjeu du fractionnement dans ces essais (Urée 1 apport - Urée 2 apports) : - 1,4 q/ha (NS). Rendement CoteN Mix 2 (1 apport) - Urée (2 apports) = -2,4 q/ha***.

Agrocote Max (urée enrobée à durée de libération de 2-3 mois, en mélange avec de l'urée 46 - ICL Speciality Fertilizers). 8 essais, de 2014 à 2017. Enjeu du fractionnement dans ces essais (Urée 1 apport - Urée 2 apports) : -7,0 q/ha***. Rendement Agrocote Max (1 apport) - Urée (2 apports) = -5,1 q/ha**.

Exacote 35N (urée enrobée à durée de libération de 3 mois, en mélange avec de l'ammonitrate 27 - OCI Nitrogen). 8 essais de 2015 à 2018. Enjeu du fractionnement dans ces essais (Urée 1 apport - Urée 2 apports) : -6,3 q/ha***. Rendement Exacote 35N (1 apport) - Urée (2 apports) = -0,3 q/ha (NS).

Test statistique en comparaison de moyennes appariées :

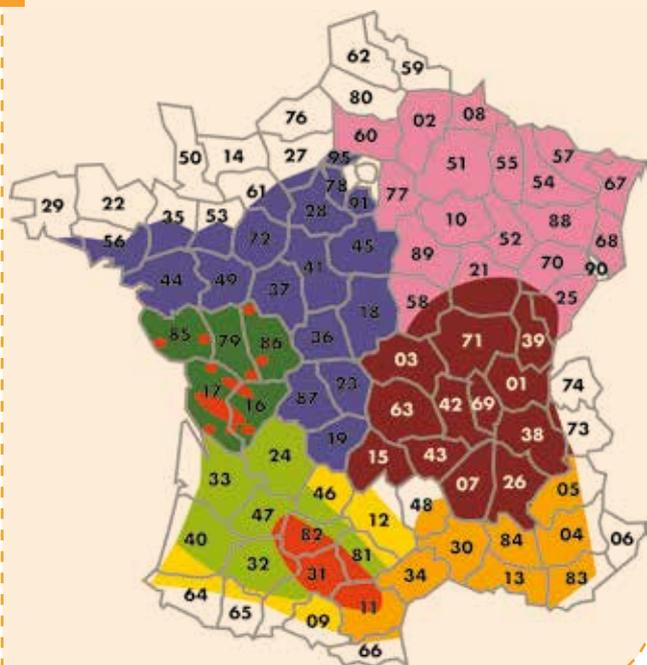
- *** = différence significative à 1 % ;
- ** = différence significative à 5 % ;
- w* = différence significative à 10 % ;
- NS = différence non significative.

Figure 3 : Efficacité des apports d'urée enrobée. Essais Arvalis entre 1992 et 2017, France entière. Premier apport réalisé entre le semis et le stade « 4 feuilles ».

Les conseils de Terres Inovia pour 2020

Terres Inovia propose un conseil variétal sous-forme de « liste recommandée » pour les semis 2020. Les variétés proposées répondent toutes à des exigences de base sur la performance, la régularité et permettent également d'assurer une protection sanitaire de base.

Repérez la liste recommandée de votre secteur



À l'issue des résultats 2019 des essais variétés tournesol des réseaux d'évaluation de post-inscription Terres Inovia - Partenaires, Terres Inovia vous propose ses listes recommandées pour les semis 2020.

Toutes les variétés disponibles sur le marché ne sont pas testées dans le réseau. Ainsi, seules celles mises à disposition de Terres Inovia par leur représentant, dans le cadre de l'évaluation de post-inscription, sont prises en compte.

Une expertise régionale

Les variétés proposées dans les listes recommandées répondent toutes à des exigences de base sur la performance, la régularité et permettent également d'assurer une protection sanitaire de sécurité. Elles permettent :

- de bénéficier du progrès génétique : la dernière éva-

luation de la variété dans le réseau Terres Inovia et ses partenaires n'excède pas six ans;

- d'être productives et régulières : ces variétés ont obtenu, lors d'au moins une année d'évaluation, un indice de rendement supérieur ou égal à 100 dans au moins 50 % des essais de post-inscription;
- d'avoir une tolérance sanitaire minimale : les variétés sont, au minimum, classées Peu Sensibles (PS) au phomopsis.

La liste recommandée est finalisée par les experts régionaux, dans un contexte général de production, en combinant les critères agronomiques d'intérêts (précocité, niveau de tolérance vis-à-vis des autres maladies et parasites). Elle est accompagnée de conseils généraux (comme par exemple les variétés tolérantes aux herbicides de postlevée ou le mildiou) ou spécifiques à chaque région (précocité, sclérotinia du capitule, orbanche cumana...). Une liste recommandée secondaire regroupe des variétés qui ne satisfont pas à tous les critères mais qui présentent un intérêt dans certaines situations, explicitées dans le commentaire.

TOUS LES CONSEILS SUR LA CULTURE DU TOURNESOL DANS LE GUIDE DE TERRES INOVIA

Le guide de culture sur le tournesol de Terres Inovia recense les conseils opérationnels de votre campagne, de l'implantation à la récolte, en passant par le traitement contre les ravageurs et les maladies. Il sera disponible dès février 2020 sur le site internet de Terres Inovia (www.terresinovia.fr), en version numérique. Vous pourrez le télécharger gratuitement. Il suffira simplement de créer votre compte, c'est simple et rapide, quelques clics suffisent !

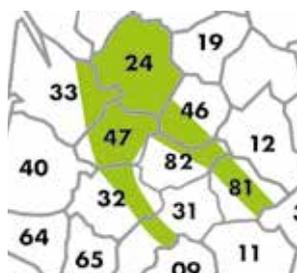
15 NOUVELLES VARIÉTÉS ÉVALUÉES EN 2019

Le réseau d'évaluation de post-inscription Terres Inovia - Partenaires était constitué de 52 essais en 2019. 29 variétés y ont été évaluées (5 en 2^{ème} année, 15 en 1^{ère} année, 9 variétés européennes et 9 témoins).

Les variétés recommandées par Terres Inovia

La liste des variétés ci-dessous a été élaborée à partir des résultats obtenus dans le cadre des essais de post-inscription conduits par Terres Inovia et ses partenaires. Seules les variétés mises à sa disposition sont présentes dans ces réseaux. Les variétés citées seront commercialisées en France pour les semis 2020, disponibilité sous réserve chez les distributeurs.

SUD-OUEST



Dans votre région, Terres Inovia a sélectionné les variétés

- mi-précoces, mi-tardives ou tardives,
- très peu sensibles ou peu sensibles au verticillium (la priorité)



Retrouvez les derniers résultats et toutes les références variétés sur www.myvar.fr

Précocité	Variété	Année - Pays d'inscription	Tolérance herbicide	Tolérance maladies et Orobanche cumana				Teneur en huile	Régularité Pluri annuelle ⁽¹⁾	Info Complémentaire
				phomopsis	verticillium	scléro. capitule	orobanche cumana			
Liste oléique recommandée principale										
MP	SY RIALTO	2015 - FR	-	TPS	PS	PS		moyenne	★★★	RM9
	LG 5687HO	2013 - FR	-	PS	TPS	AS	TPS	moyenne	★	RM8
MT	MAS 860L	2015 - FR	-	PS	PS	PS	MS	faible	★	RM9
	SY CELESTO	2018 - FR	-	PS	TPS	AS/PS*		moyenne		Nouveauté à tester
Liste oléique recommandée secondaire										
	ES UNIC	2011 - UE	CL	PS	PS	AS		faible	★★★	
MP	P64HE118	2015 - UE	XS	TPS	MS			moyenne		Une année d'évaluation
	SY REVELIO	2011 - UE	CL	PS	PS	AS		moyenne		Une année d'évaluation
	SY TALENTO	2013 - UE	CL	TPS	MS	AS	TPS	moyenne		Une année d'évaluation
Liste linoléique recommandée principale										
	ES ISIDA	2016 - FR	-	PS	TPS	PS	TPS	moyenne	★★	
	ES VERONIKA	2018 - FR	-	TPS	TPS	AS	TPS	très élevée	★★★	RM9
	LG 50505	2017 - UE	-	PS	PS	PS	TPS	moyenne	★★★	
MP	MARBELIA CL	2015 - UE	CL	TPS	PS	PS		faible	★★★	
	MAS 89M	2015 - FR	-	PS	PS	AS	MS	moyenne		RM9 Une année d'évaluation
	SY EXPLORER	2013 - FR	-	TPS	TPS	AS	PS	moyenne	★★★	(forme RM9 = SY MARINER)
	ES SHAKIRA	2013 - UE	-	TPS	TPS	AS		très élevée	★★	
	LG 50662	2018 - UE	-	TPS	PS	AS	TPS*	moyenne	★★★	
MT	LG 5679	2014 - FR	-	TPS	PS	AS		moyenne	★★	RM9
	MAS 85SU	2015 - UE	XS	TPS	PS	PS	TPS	élevée	★★★	
	MAS 87A	2017 - UE	-	TPS	PS	PS		moyenne	★★★	
	MAS 98K	2018 - FR	-	PS	PS	PS		moyenne	★★★	RM9 Nouveauté à tester
T	CARRERA CLP	2015 - FR	CLP	PS	PS	PS		moyenne	★★★	RM9
Liste linoléique recommandée secondaire										
MT	ES LORIS CLP	2016 - UE	CLP	PS	PS	PS	TPS	moyenne	★★★	
	LG 5697CLP	2014 - UE	CLP	PS	PS	AS	TPS	moyenne		Une année d'évaluation

LG 5687HO et MAS 86 OL : profil agronomique intéressant pour le secteur malgré une régularité légèrement en retrait dans le réseau d'évaluation Terres Inovia/Partenaires.

SY TALENTO, P64HE118 et SY REVELIO : ces variétés permettent d'élargir l'offre de VTH(2) 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.

ES UNIC : variété ancienne mais avec un bon profil agronomique et de productivité pour le secteur.

MAS 89M : une productivité satisfaisante lors de son évaluation en 2015.

ES SHAKIRA et ES LORIS CLP : leur dernière évaluation montre un

retrait dans le réseau Sud par rapport à leurs résultats antérieurs. ES LORIS CLP présente un intérêt par sa caractéristique VTH (2).

MAS 85SU : variété à bon profil agronomique avec des performances prometteuses dans le réseau VCM 2018 qui ont été confirmées en 2019. Elle apporte une possibilité de désherbage Express SX (intéressant notamment sur chardons).

LG 5697CLP : une seule année d'évaluation dans le réseau complémentaire mais avec de bons résultats rendement et elle présente un intérêt par sa caractéristique VTH (2).

(2) VTH : variété tolérante aux herbicides adaptée aux situations avec une flore complexe ou une forte pression orobanche. Respectez les conditions et les précautions d'utilisation

AQUITAINE SUD, ZONES FROIDES DU SUD-OUEST



Dans votre région, Terres Inovia a sélectionné, dans une liste recommandée principale des variétés :

- précoces ou mi-précoces,
- peu sensibles au sclérotinia du capitule,
- très peu sensibles, peu sensibles ou moyennement sensibles au verticillium.

Précocité	Variété	Année - Pays d'inscription	Tolérance herbicide	Tolérance maladies et Orobanche cumana				Teneur en huile	Régularité Pluri annuelle ⁽¹⁾	Info Complémentaire
				phomopsis	verticillium	scléro. capitule	orobanche cumana			
Liste oléique recommandée principale										
P	ES IDILLIC	2015 - FR	-	PS	PS	PS	TPS	faible	★★★	
	SY ILLICO	2016 - FR	-	TPS	MS	PS		moyenne	★★★	
	SY VALEO	2011 - FR	-	PS	PS	PS		moyenne	★★	
MP	SY RIALTO	2015 - FR	-	TPS	PS	PS		moyenne	★★★	RM9
Liste oléique recommandée secondaire										
MP	ES UNIC	2011 - UE	CL	PS	PS	AS		faible	★★★	
	MAS 89HOCL	2018 - UE	CL	TPS	MS	AS/PS*		moyenne	★	
	SY REVELIO	2011 - UE	CL	PS	PS	AS		moyenne		Une année d'évaluation
	SY TALENTO	2013 - UE	CL	TPS	MS	AS	TPS	moyenne		Une année d'évaluation
Liste linoléique recommandée principale										
P	LG 5478	2016 - UE	-	TPS	MS	AS	TPS	moyenne	★★★	
	RGT AXELL	2015 - FR	-	TPS	TPS	AS		élevée	★★★	(forme RM9 = RAGT AXELL M)
	RGT WOLFF	2017 - UE	-	TPS	PS	AS	PS (DF)	très élevée	★★★	
	SY VIVACIO	2015 - FR	-	PS	PS	PS		élevée	★★	
	VELLOX	2008 - FR	-	TPS	MS	PS		très élevée	★★	
MP	ES ISIDA	2016 - FR	-	PS	TPS	PS	TPS	moyenne	★★	
	ES VERONIKA	2018 - FR	-	TPS	TPS	AS	TPS	très élevée	★★★	RM9
	LG 50505	2017 - UE	-	PS	PS	PS	TPS	moyenne	★★★	
	MARBELIA CL	2015 - UE	CL	TPS	PS	PS		faible	★★★	
	MAS 89M	2015 - FR	-	PS	PS	AS	MS	moyenne		RM9 Une année d'évaluation
	SY EXPLORER	2013 - FR	-	TPS	TPS	AS	PS	moyenne	★★★	(forme RM9 = SY MARINER)
Liste linoléique recommandée secondaire										
P	ES KAPRIS CLP	2016 - UE	CLP	TPS	MS	AS	TPS	faible		Une année d'évaluation
	OUVEA	2016 - FR	-	TPS	MS	PS		élevée		RM9 Une année d'évaluation
	TENERIF	2015 - FR	-	TPS	MS	PS		élevée	★	RM9

PRÉCOCITÉ :

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

TOLÉRANCE AUX MALADIES :

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

PAYS D'INSCRIPTION :

FR France
UE Union européenne

TOLÉRANCE HERBICIDE :

- pas de tolérance herbicide
CL Clearfield®
CLP Clearfield® Plus
XS variété tolérante à Express SX

RÉGULARITÉ PLURIANNUELLE :

Indice de rendement ≥ 100 dans au moins la moitié des essais
★★★ chaque année
★★ plus d'un an sur deux
★ moins d'un an sur deux

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
Une année d'évaluation variété française ou européenne évaluée une seule année dans le réseau de post-inscription
Nouveauté à tester variété française inscrite en 2018 en 1^{ère} année d'évaluation dans le réseau de post-inscription VCE

SY RIALTO : la caractéristique RM9 de cette variété est un atout complémentaire pour les parcelles avec historique mildiou.

SY TALENTO : variété qui permet d'élargir l'offre de VTH(2) en oléique dans le secteur, avec une bonne performance.

SY VALEO : référence ancienne en retrait lors des dernières évaluations dans le réseau précoce Centre-Ouest mais reste intéressante dans le secteur.

MAS 89HOCL : variété oléique VTH (2) avec des performances moyennes mais qui permet d'élargir l'offre en Clearfield précoce. Dans des situations de forte pression d'adventices difficiles, cette variété trouve donc un intérêt. Mais attention à son comportement vis-à-vis du sclérotinia capitule pour cette variété, SY REVELIO et SY TALENTO.

ES UNIC : variété ancienne mais avec un bon profil agronomique et de productivité pour le secteur.

VELLOX : cette référence ancienne évaluée dans le réseau précoce Centre-Ouest est en retrait en rendement mais reste intéressante dans le secteur.

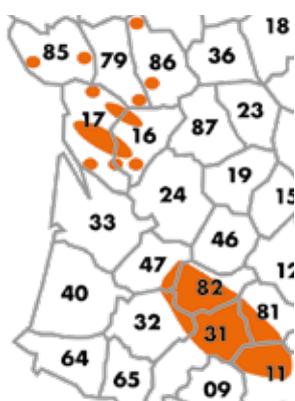
ES VERONIKA et MAS 89M : ces variétés permettent d'élargir les possibilités en cas d'historique mildiou sur la parcelle. Mais attention, elles sont classées AS au sclérotinia capitule, elles sont donc à cultiver uniquement lorsque l'historique parcellaire est exempt de sclérotinia.

ES KAPRIS CLP : variété linoléique VTH (2) avec des performances moyennes mais qui permet d'élargir l'offre en Clearfield précoce.

TENERIF et OUVEA : variété en retrait en rendement mais qui permet d'élargir les possibilités en cas d'historique mildiou sur la parcelle variété tout en étant peu sensible au sclérotinia du capitule.

(2) VTH : variété tolérante aux herbicides adaptée aux situations avec une flore complexe ou une forte pression orobanche. Respectez les conditions et les précautions d'utilisation

ZONES À RISQUE OROBANCHE CUMANA



Dans votre région, Terres Inovia a sélectionné pour vous les variétés

- mi-précoces, mi-tardives et tardives,
- très peu sensibles ou peu sensibles à l'orobanche cumana,
- très peu sensibles ou peu sensibles au verticillium.

L'utilisation de variétés tolérantes à l'orobanche cumana est indispensable. Le choix de variétés à bon comportement est le meilleur moyen de limiter l'extension, voire l'apparition, de l'orobanche cumana au sein de la parcelle, mais également à l'échelle du territoire. Il est indispensable de mettre en œuvre en parallèle les méthodes de prophylaxie, comme une récolte des parcelles infestées en dernier sans broyage des cannes et en nettoyant le matériel, vecteur essentiel de dissémination. Pour le phomopsis, parmi les variétés disponibles, mieux vaut 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	Tolérance herbicide	Tolérance maladies et Orobanche cumana				Teneur en huile	Régularité Pluri annuelle ⁽¹⁾	Info Complémentaire
				phomopsis	verticillium	scléro. capitule	orobanche cumana			
Liste oléique recommandée principale										
MT	LG 5687HO	2013 - FR	-	PS	TPS	AS	TPS	moyenne	★	RM8
Liste oléique recommandée secondaire										
P	ES IDILLIC	2015 - FR	-	PS	PS	PS	TPS	faible	★★★	
MP	MAS 88OL	2010 - UE	-	TPS	PS	-	TPS	moyenne		Une année d'évaluation
	SY TALENTO	2013 - UE	CL	TPS	MS	AS	TPS	moyenne		Une année d'évaluation
Liste linoléique recommandée principale										
MP	ES ISIDA	2016 - FR		PS	TPS	PS	TPS	moyenne	★★	
	ES VERONIKA	2018 - FR		TPS	TPS	AS	TPS	très élevée	★★★	RM9
	LG 50505	2017 - UE		PS	PS	PS	TPS	moyenne	★★★	
	SY EXPLORER	2013 - FR		TPS	TPS	AS	PS	moyenne	★★★	(forme RM9 = SY MARINER)
MT	MAS 85SU	2015 - UE	XS	TPS	PS	PS	TPS	élevée	★★★	
Liste linoléique recommandée secondaire										
MP	P64LE25	2012 - UE	XS	TPS	PS	-	TPS	moyenne		Une année d'évaluation
MT	LG 5697CLP	2014 - UE	CLP	PS	PS	AS	TPS	moyenne		Une année d'évaluation
	ES LORIS CLP	2016 - UE	CLP	PS	PS	PS	TPS	moyenne	★★★	
	MAS 87IR	2013 - UE	CL	TPS	MS	AS	PS (DF)	élevée	★★	



Retrouvez les derniers résultats et toutes les références variétés sur www.myvar.fr

LG 5687HO : la caractéristique RM9 de cette variété oléique est un atout complémentaire pour les parcelles avec historique mildiou, malgré une régularité en léger retrait dans le réseau Terres Inovia/Partenaires.

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

MAS 88 OL : elle présente un profil sanitaire intéressant pour le secteur, même si la performance de cette variété européenne n'a été évaluée qu'une seule année dans le réseau.

SY TALENTO : cette variété permet d'élargir l'offre VTH (2) 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 exemptes de verticillium.

ES VERONIKA : avec son profil RM9, cette variété linoléique présente un intérêt supplémentaire dans les parcelles

à historique mildiou.

P64LE25 : bons critères agronomiques pour le secteur avec un très bon comportement vis-à-vis de l'orobanche. Elle apporte également une possibilité de désherbage Express SX sur chardons.

LG 5697CLP : variété qui permet une bonne gestion de l'orobanche et du verticillium en cas de présence d'adventices difficiles nécessitant

l'usage d'une VTH (2). Cependant sa performance a été évaluée une seule année dans le réseau réduit européen.

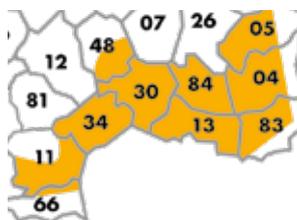
ES LORIS CLP : sa dernière évaluation montre un retrait dans le réseau Sud par rapport à ses résultats antérieurs. ES LORIS CLP présente un intérêt par sa caractéristique VTH (2).

MAS 87IR : cette variété élargit les possibilités de variété VTH PS orobanche cumana mais ses performances sont en retrait lors de sa dernière évaluation.

MAS 85SU : apporte une possibilité de désherbage Express SX (intéressant notamment sur chardons).

(2) VTH : variété tolérante aux herbicides adaptée aux situations avec une flore complexe ou une forte pression orobanche. Respectez les conditions et les précautions d'utilisation

SUD-EST



Dans votre région, Terres Inovia a sélectionné pour vous, dans la liste recommandée principale, des 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 (profil acide gras),
- précoces, mi-précoces, mi-tardives ou tardives.

Dans la liste recommandée secondaire, les variétés proposées répondent aux mêmes critères que la liste principale avec des critères productivité légèrement inférieurs. Des exceptions sont possibles si la variété apporte une nouvelle solution par rapport à la liste recommandée principale (exemple : tolérance herbicide).

En sol séchant, privilégiez les variétés précoces (P) ou mi-précoces (MP), avec un semis entre le 10 et le 31 mars, dès que le sol est suffisamment réchauffé (températures supérieures à 8°C). En sol profond, toutes les précocités conviennent pour un semis entre le 20 mars et le 15 avril

Précocité	Variété	Année - Pays d'inscription	Tolérance herbicide	Tolérance maladies			Teneur en huile	Régularité Pluri annuelle ⁽¹⁾	Info Complémentaire
				phomopsis	verticillium	scléro. capitule			
Liste oléique recommandée principale									
P	ES IDILLIC	2015 - FR		PS	PS	PS	faible	★★	
	RGT LLINCOLN	2015 - FR		PS	S	PS	élevée	★★★	
	RGT RIVOLLIA	2016 - FR		TPS	S	PS	élevée	★★★	
	SY ILLICO	2016 - FR		TPS	MS	PS	moyenne	★★	
	SY VALEO	2011 - FR		PS	PS	PS	moyenne	★★	
MP	ES BALISTIC CL	2009 - UE	CL	TPS	PS	PS	faible	★★	
	SY RIALTO	2015 - FR		TPS	PS	PS	moyenne	★★★	RM9
MT	LG 5687HO	2013 - FR		PS	TPS	AS	moyenne	★	RM8
	MAS 86OL	2015 - FR		PS	PS	PS	faible	★	RM9
	RGT SITTINGBULL	2017 - FR		PS	S	PS	élevée	★★	
	SY CELESTO	2018 - FR		PS	TPS	AS/PS*	moyenne		Nouveauté à tester
T	SY VIRTUOSO	2014 - FR		PS	MS	PS	moyenne	★★	
Liste oléique recommandée secondaire									
MP	SY REVELIO	2011 - UE	CL	PS	PS	AS	moyenne		Une année d'évaluation
MP	SY TALENTO	2013 - UE	CL	TPS	MS	AS	moyenne		Une année d'évaluation

SY TALENTO et SY REVELIO : ces variétés permettent d'élargir l'offre de VTH(2) 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 :

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

TOLÉRANCE AUX MALADIES :

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

PAYS D'INSCRIPTION :

FR France
UE Union européenne

TOLÉRANCE HERBICIDE :

- pas de tolérance herbicide
CL Clearfield®
CLP Clearfield® Plus
XS variété tolérante à Express SX

RÉGULARITÉ PLURIANNUELLE :

Indice de rendement ≥ 100 dans au moins la moitié des essais
★★★ chaque année
★★ plus d'un an sur deux
★ moins d'un an sur deux

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

Une année d'évaluation

variété française ou européenne évaluée une seule année dans le réseau de post-inscription

Nouveauté à tester

variété française inscrite en 2018 en 1^{ère} année d'évaluation dans le réseau de post-inscription VCE



Retrouvez les derniers résultats et toutes les références variétés sur www.myvar.fr

Les bonnes pratiques pour gérer le mildiou

Le mildiou est une maladie toujours présente dans les parcelles de tournesol. Pour le maîtriser au mieux, il faut mobiliser tous les leviers de lutte disponibles, en les raisonnant à la parcelle et dans la rotation sur plusieurs années pour rendre la gestion du mildiou la plus durable possible.



Le mildiou se caractérise par un nanisme des plantes.

Comment reconnaître le mildiou ? Cette maladie se caractérise par un nanisme des plantes, d'autant plus prononcé que les contaminations sont très précoces. Un feutrage blanc est visible sous la décoloration jaune des feuilles et le capitule est dressé vers le ciel. Peu ou pas de graines sont alors produites

Un feutrage blanc est visible sous la décoloration jaune des feuilles en cas d'atteinte de mildiou.

Des pratiques agronomiques incontournables pour gérer le risque mildiou

Des mesures simples peuvent permettre d'abaisser le risque mildiou, à commencer par l'allongement des rotations : un retour espacé du tournesol dans les parcelles, au moins une année sur trois ou même davan-

tage, contribue à limiter la pression mildiou, en favorisant un déclin naturel et rapide de l'inoculum de mildiou les premières années suivant une attaque. Semer dans un sol bien ressuyé et réchauffé est également conseillé car la présence d'eau libre dans le sol permet la mobilité des spores vers les racines des plantules qui lèvent. Des pluies significatives survenant dans la période allant de 5 jours avant semis à 5 jours après semis, en apportant une fraction d'eau libre dans le sol, sont très favorables aux infections primaires des plantules de tournesol. Aus-

UN CHANGEMENT DE STATUT RÉGLEMENTAIRE EN VUE

Jusqu'à présent considéré comme un parasite de quarantaine, le mildiou du tournesol vient de changer de statut réglementaire pour devenir un organisme réglementé, mais non de quarantaine (ORNQ). Ce changement de statut ne modifie en rien la lutte nécessaire sur les parcelles.

si, il est vivement recommandé de décaler le semis de quelques jours après une pluie importante afin d'esquiver les conditions favorables aux infections.

En outre, les repousses de tournesol constituent une source d'inoculum pour les parcelles voisines et les futurs semis. Elles doivent être détruites précocement, notamment dans la culture qui suit le tournesol. De plus, le mildiou peut aussi être entretenu et multiplié par d'autres plantes hôtes de la famille des Astéracées. Aussi, il est important d'accorder le plus grand soin au désherbage d'espèces comme l'ambrosie à feuille d'armoise, le bidens, le xanthium ou les centaurées, sans oublier d'éviter les plantes hôtes du mildiou en interculture telles que le niger, susceptibles de multiplier l'agent pathogène. Enfin, il est recommandé d'utiliser des semences certifiées qui font l'objet de contrôles sanitaires stricts et de mesures d'épuration de la moindre plante malade.

CAMPAGNE 2019 : QU'EN EST-IL DE LA PRÉSENCE DU MILDIOU ?

Un état des lieux partiel réalisé par Terres Inovia en septembre 2019, principalement dans le Sud-Ouest et en Poitou-Charentes, indique une présence de mildiou dans 10 % des parcelles (sur les 651 enquêtées par l'institut, en points bleus sur la carte). Parmi les 66 parcelles atteintes par le mildiou, le taux d'attaque est variable, même s'il reste faible (quelques pieds isolés) pour 82 % des situations. Seulement 5 % des parcelles présentent des attaques sévères, égales ou supérieures à 30 % de plantes nanifiées.

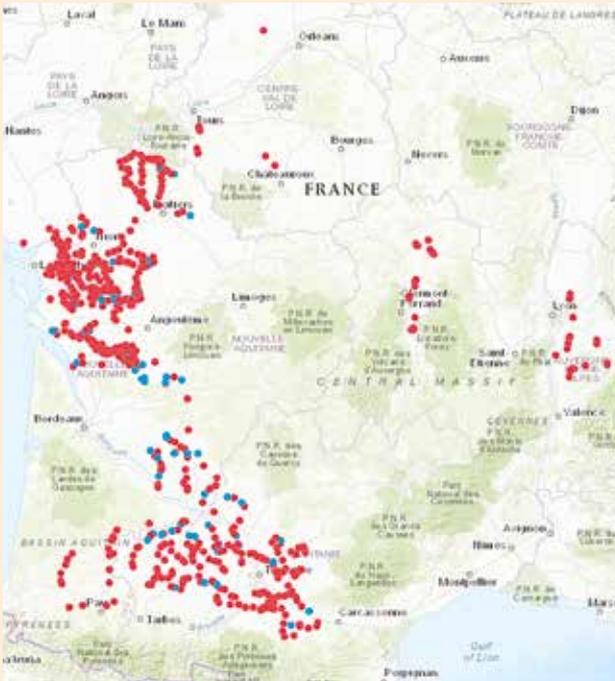


Schéma 1 : Sur les 651 parcelles enquêtées par Terres Inovia, seulement 10% présente des symptômes de mildiou (en bleu sur la carte, les points rouges représentant les parcelles sans mildiou). Source : Terres Inovia.

Tournesol : cinq conseils clés pour partir d'un bon pied

1 Un travail du sol qui assure une structure permettant au pivot de se développer

5 Une période de semis optimale pour une vigueur au rendez-vous avec un sol réchauffé et sans abat d'eau dans les jours suivants (risque mildiou)



2 Une variété adaptée au contexte pédoclimatique (précocité) et sanitaire de la parcelle (comportement maladies et orobanche, présence de flore difficile)

4 Une densité de semis adaptée au contexte hydrique : 65 à 70 000 graines/ha en moyenne

3 Un semis soigné pour limiter les pertes à la levée :
 - Une profondeur régulière (2/3 cm dans un sol frais et 4/5cm si le sol est sec en surface)
 - Une vitesse de semis maximale de 5 km/h

Le choix variétal au centre de la stratégie de lutte

La résistance variétale reste le levier majeur de lutte vis-à-vis du mildiou, même si aucune variété n'apporte de solution définitive de protection infaillible contre cette maladie. En effet, le mildiou est doté d'un fort pouvoir d'évolution qui peut l'amener à contourner des gènes de résistance jusque-là efficaces.

Pour réduire les risques d'un contournement rapide des résistances, la diversification du choix variétal est l'outil stratégique à mettre en œuvre, en alternant notamment les profils de résistance d'une campagne sur l'autre dans les différentes parcelles de l'exploitation. Les profils connus des variétés face au mildiou sont donnés sur le site www.myvar.fr. La vigilance est de mise concernant les dénominations des variétés. Par exemple, une variété dite RM9 doit conférer une résistance aux 9 races officiellement reconnues en France : 100, 304, 307, 314, 334, 703, 704, 710, 714.

En fonction du profil de résistance des variétés au mildiou, il peut également être conseillé un traitement de semences avec du métalaxyl-M. Mais il n'apporte pas de garantie absolue : en cas de fortes pluies, il peut être lessivé et il existe au sein de toutes les races connues sur le territoire des populations qui y sont partiellement résistantes.

Des perspectives de protection contre le mildiou

Après des années de travaux, l'INRA a identifié chez des tournesols sauvages une dizaine de nouveaux gènes de résistance au mildiou. Ces gènes sont désormais mis à disposition des sélectionneurs de sorte qu'ils puissent, dans leur programme de sélection, anticiper l'évolution du mildiou et préparer les variétés résistantes de demain. En parallèle, de nouveaux traitements de semences devraient être homologués dans les années à venir, procurant ainsi de nouvelles alternatives.

Un semis soigné pour un peuplement optimisé

La qualité de l'implantation d'un soja contribue de manière déterminante à la régularité et à la structure de son peuplement. Elle permet un meilleur accès à l'eau et aux nutriments des plantes, deux éléments qui participent à la réussite de la culture.



Choix variétal, densité de maïs, sol réchauffé, les points clés d'une implantation réussie.

Le choix variétal est un élément clé de l'implantation. Avec le contexte de production et les conditions climatiques de l'année, il déterminera les choix techniques à faire pour le semis (densité, date de semis, inoculation).

Une variété adaptée pour garantir l'expression de son potentiel

En premier lieu, le choix d'une variété doit se faire au sein d'un groupe de précocité adapté à son contexte climatique et selon la place du soja dans la succession (s'il s'agit de la culture principale ou en dérobée). Afin d'augmenter la productivité en culture principale, il est recommandé de choisir une variété dans le groupe de

précocité le plus tardif possible pour son secteur. Le choix variétal doit également se raisonner en fonction du contexte parcellaire et de ses propres objectifs de production (débouché, productivité, historique sclérotinia de la parcelle...).

Une densité raisonnée pour un peuplement optimisé

Pour espérer un rendement élevé tout en limitant les charges de semences, il est recommandé de raisonner sa densité de semis en tenant compte de la variété et de l'alimentation en eau présumée tout au long du cycle. Dans des situations de stress hydrique prononcé (en sec sur sol à réserve utile faible ou moyenne ou avec un accès à l'irrigation limité), les plantes moins développées ramifient moins. Cette perte potentielle de productivité à l'échelle d'une plante peut être compensée à l'échelle du peuplement par une augmentation de la densité. Attention toutefois à la sur-densité qui pourrait entraîner une concurrence excessive entre plantes pour l'accès à l'eau et augmenter les risques de verse ou de développement du sclérotinia, en particulier en conduite irriguée.

Un sol réchauffé au moment du semis, un critère de réussite de la levée

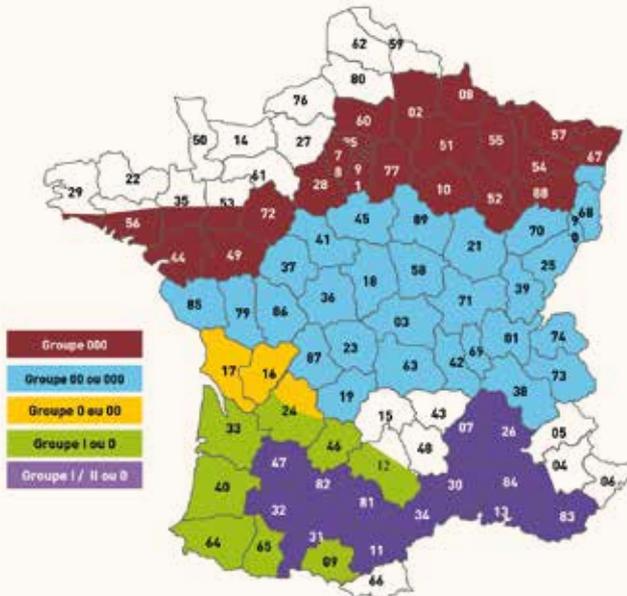
Les conditions de semis doivent favoriser une levée rapide et régulière des plantes afin de réduire leur durée

DÉCOUVREZ LES LISTES VARIÉTALES SOJA RECOMMANDÉES PAR TERRES INOVIA SUR MYVAR®

L'offre variétale soja s'étoffe chaque année en France, permettant une amélioration des niveaux de rendement et des teneurs en protéines. Pour vous aider à choisir la variété la mieux adaptée, Terres Inovia vous propose, pour la première fois, des listes de variétés recommandées pour les semis de soja 2020.

Pour les consulter, rendez-vous sur myVar® (www.myvar.fr), choisissez la culture "Soja" puis "Résultats d'évaluation et recommandations Terres Inovia".

QUELLES VARIÉTÉS CHOISIR SELON VOTRE DÉPARTEMENT ?



Groupe de précocité conseillé en culture principale par département. Source : Terres Inovia.

d'exposition aux ravageurs du sol comme la mouche du semis ou le taupin. Il est donc recommandé de semer à une profondeur entre 2 et 4 cm, dans un sol suffisamment réchauffé (>10°C).

En outre, le soja implique de cultiver des bactéries fixatrices d'azote qui sont souvent plus exigeantes vis-à-vis de la température et de l'humidité du sol que la plante elle-même. Attendre de semer sur un sol réchauffé et s'assurer que le sol s'humidifie dans les jours qui suivent le semis est non seulement déterminant pour la qualité de la levée, mais également pour assurer une bonne nodulation des plantes. La période de semis dans le Sud-Ouest de la France pour les variétés les plus tardives (groupe II) est ainsi comprise entre le 10 avril et le 20 mai, alors que la période pour les groupes I pourra s'étendre jusqu'au 31 mai. Le choix de la date optimale de semis devra cependant toujours être raisonnée en fonction des conditions climatiques de l'année. L'utilisation d'un semoir monograine est également un atout pour limiter les risques de pertes à la levée, par une meilleure régularité du positionnement de la graine dans la ligne de semis par comparaison à un semoir céréale.

Prendre soin des bactéries jusqu'au dépôt des graines dans le sol

Si la parcelle nécessite une inoculation (parcelles n'ayant pas déjà porté du soja sur les 4 dernières années ou dont la dernière inoculation n'a pas été satisfaisante), vous disposez de différentes formes d'inoculum offrant des délais entre l'enrobage et le semis très variables (de 24h à plusieurs semaines). Ces préparations sont des bactéries vivantes qui craignent les conditions excessives de température et de lumière, il convient donc de respecter des conditions de stockage et de conservation pour les maintenir en vie et efficaces jusqu'au semis. Avant l'emploi, il est donc recommandé de les stocker à l'abri de la lumière dans un endroit frais (ne pas dépasser les 25°C). Le mélange d'inoculum et de graines doit se faire à l'abri de la lumière. Enfin, veillez à minimiser le temps de préparation du semoir afin de ne pas laisser les graines inoculées à des températures supérieures à 25°C plusieurs heures.

Que faire en cas de mauvaise levée ou de pertes à la levée ?

Des conditions exceptionnelles (incidents climatiques, forte pression ravageur) peuvent occasionner d'importantes pertes à la levée. Avant de décider d'un re-semis, il est recommandé d'estimer le peuplement par un comptage de plantes. Leur répartition détermine la décision de garder ou ressemer une parcelle. Un peuplement inférieur à 15-20 plantes/m² dans une parcelle sans risque de stress hydrique et inférieur à 25 plantes/m² en cas de risque de stress hydrique, pourra mener à un retournement de la parcelle.

LES DENSITÉS DE SEMIS CONSEILLÉES

Groupe de précocité	Risque de stress hydrique*	Objectif de peuplement (pl./m ²)	Densité de semis conseillée (graines/m ²)**		
			Conditions de semis optimale (levée = 90%)	Conditions de semis correctes*** (levée= 80%)	Conditions de semis dégradées (levée=60%)
I/II	Moyen à élevé	40	45	50	70
	Faible à nul *	30	35	40	50

* Risque de stress hydrique moyen à élevé: conduite en sec sur sol à réserve utile (RU) moyenne ou avec une irrigation limitée; risque de stress hydrique faible à nul : dans les parcelles semées dans des sols à forte réserve utile (sols profonds) en secteur arrosé ou avec une irrigation non limitante par rapport aux besoins de la culture

** Etude économique basée sur des coûts de semences certifiées

*** Cas général

Tableau 1 : densités de semis conseillées (données issues des travaux de terres Inovia - 2019)