ARVALIS-CETIOM infos

Janvier 2014

Edition Sud-Ouest

Maïs et tournesol : Variétés et itinéraires techniques à la loupe

Membres de ACTA

ARVALIS Institut du végétal

CETIOM Centre technique interprofessionnel des oléagineux et du chanvre

Sommaire 3

Maïs

Des parcours de croissance soumis à une météo capricieuse **4**

Les variétés de maïs grain

- Toutes zones de culture, dont le Sud Ouest, demi-précoces dentées C2 8
- Sud-Ouest: Bassin de l'Adour, Landes et Bassin de la Garonne, demi-tardives 10
- Bassin de l'Adour et Landes, tardives 12
- Bassin de la Garonne, tardives 13
- Poitou, Charentes et Vendée, demi-tardives 14
- Charentes, tardives 15
- Sud-Ouest, très tardives 16

→ Légende complète des tableaux p. 16

Les variétés de maïs ensilage

- Centre-Ouest, demi-précoces 18
- Centre-Ouest et Centre-Est, demi-précoces, demi-tardives 19

→ Légende complète des tableaux p. 18 et 19

Des herbicides évalués en conditions difficiles 20
Protection des semis : offre réduite en 2014 22
La chrysomèle progresse lentement mais sûrement 24
Les apports azotés bientôt davantage encadrés 26
Le mulching, une pratique aux bénéfices multiples 30
Implanter une culture intermédiaire après un maïs 32
Gagner en précision grâce à l'autoguidage assisté par GPS . 34

Tournesol

Une campagne pénalisée par les accidents climatiques 38
Trouvez le meilleur compromis parmi les critères variétaux . 40
Les variétés testées en 2013 41
Le sol avant le semis 44
Tournesols sauvages : un fléau majeur dans le Sud-Ouest . 46

ISSN n°2266 - 6753 - Dépôt légal à la parution
Réf : 14I05 - **Impression :** Corlet Roto (53)
Ont collaboré à ce document : les équipes d'ARVALIS-Institut du végétal et du CETIOM
Photos de couverture : ARVALIS-Institut du végétal, et CETIOM
Imprimé sur du papier 100 % recyclé - Document imprimé par une entreprise Imprim'Vert
Un encart PA – Ref 13PA33
Un encart « Les indispensables » (éditions ARVALIS) – Ref 13PE06
Une carte A5 accidents du maïs jetée à l'intérieur des numéros

Les essais variétés du Réseau de Post-Inscription maïs ont été réalisés en partenariat avec UFS - section maïs (établissements de semences de maïs), les Chambres d'Agriculture, les coopératives et négoces agricoles.

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

Des parcours de croissance **soumis à une météo capricieuse**

Dans plusieurs grandes régions de production, la campagne 2013 a été marquée par des retards de maturité et par des chantiers de battage perturbés.

En 2013, le rendement national moyen de maïs est estimé à 90 q/ha, inférieur de 4 q/ha à la moyenne 2004-2012(1). Cet écart s'explique par des rendements en retrait dans de grandes zones maïsicoles, alors que des rendements proches des records ont été enregistrés en vallées de Garonne et du Rhône, Charentes, ainsi qu'en région Centre.
Les dates de semis, le froid de début de cycle et les déficits hydriques de l'été en culture pluviale ont eu un impact négatif sur les densités de culture, les biomasses de l'appareil végétatif et les grains/m². Le bilan de 2013 est bien sûr à nuancer selon les régions.

L'année 2013 figure parmi les plus froides et pluvieuses au printemps et parmi les plus chaudes à l'automne depuis les 30 dernières années.

© ARVALIS-Institut du végétal

Un début de cycle perturbé

Il a fallu attendre début juillet *(figure 1)* pour retrouver un régime de températures qui neutralise les retards de végétation. Les pluies abondantes du printemps ont retardé les semis, qui se sont parfois déroulés dans des parcelles à structure de sol dégradée.
Des cumuls exceptionnels de précipitations, entre le 10 mai et le 10 juin, dans le sud de la France, ont aussi différé les semis, créés des situations de battance et d'hydromorphie préjudiciables. Les températures froides de cette séquence ont retardé le cycle des cultures et affecté l'efficience de la photosynthèse. Elles ont limité les évaporations qui auraient assaini les sols, mais aussi allongé l'exposition des parcelles aux ravageurs et favorisé la compétition des adventices. La difficulté de réapprovisionnement en semences de variétés plus précoces n'a pas toujours permis d'ajuster les durées de cycle à ces conditions exceptionnelles qui ont affecté les parcelles de l'Aquitaine et du Centre-Est. La qualité des lots de semences a aussi été mise à l'épreuve par les températures froides de la levée au stade 8 feuilles. Cela s'est traduit par quelques pertes de densités et des hétérogénéités de développement.

> « En 2013, le rendement national moyen de maïs est estimé à 90 q/ha. »

Un nombre de grains/m² en retrait

Alors que les parcelles étaient encore peu développées, peu enracinées et souvent hétérogènes, la séquence de températures maximales et d'ETP(2) les plus élevées de l'été s'est installée en juillet. Cette séquence climatique a affecté la croissance végétative (réductions des tailles des plantes et des indices foliaires) des parcelles en retard. Dans les situations les plus caniculaires, elle a causé des pertes de grains/m² des parcelles qui étaient en floraison (Alsace, Centre-Est). En revanche, les orages ont sauvé la mise en place des grains dans les parcelles en culture pluviale qui ont fleuri fin juillet et début août. Accompagnés de gros coups de vent, voire de grêle, ils ont causé localement des dégâts de verse importants, notamment dans le Centre-Ouest et en Alsace. 50 % du déficit en somme de températures (50 à 150 degrés-jours pour les semis du 21 avril) a été comblé entre le 1er juillet et le 10 août. Pour les floraisons très tardives des semis tardifs, la faible pluviométrie d'août et de septembre a pénalisé l'installation des grains et le début de leur croissance. Compte tenu des retards de stades, les irrigations tardives ont été bien valorisées, du fait d'une fin de croissance des grains dans des conditions de températures et d'éclairements supérieures aux normales de septembre et octobre.

(1) Estimation d'ARVALIS-Institut du végétal au 31/10/13
(2) ETP : Evapotranspiration potentielle

Un déficit thermique plus ou moins marqué selon les régions

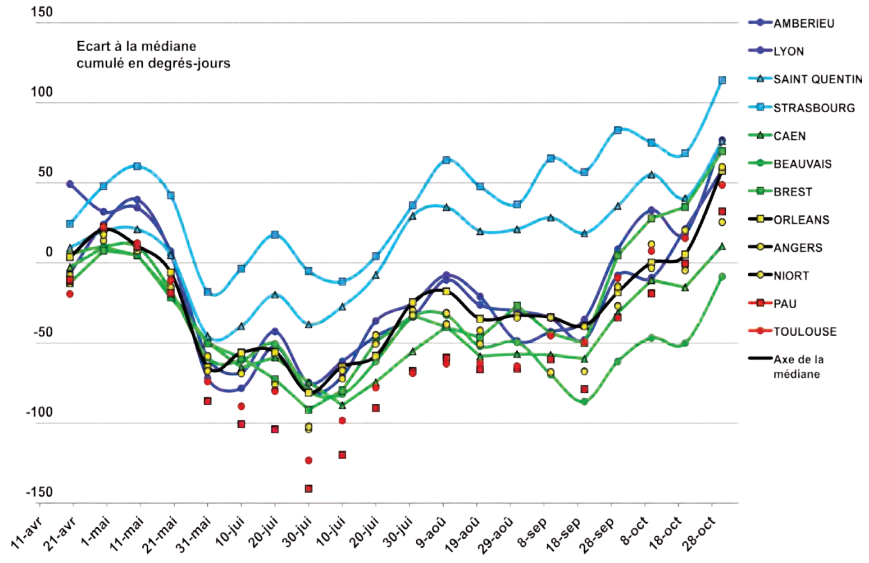
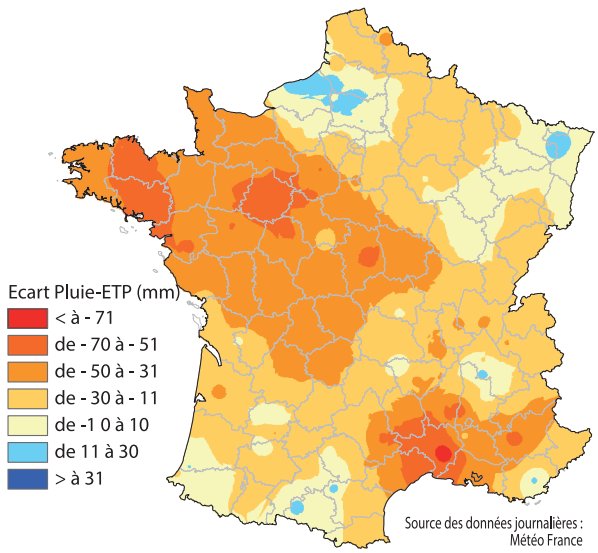


Figure 1 : Ecarts cumulés de sommes de températures en 2013, par rapport à une année normale pour un semis au 11 avril (médiane 1983-2012)

Le Centre et l'Ouest très déficitaires en eau en fin de cycle



Carte 1 : Ecart du bilan « pluie-ETP » en mm de l'année 2013 avec la médiane historique (1983-2012) sur la période du 11 août au 10 septembre

Les teneurs en matière sèche de maïs fourrages présentent une grande variabilité.

© INL Cortes

Les disponibilités en eau d'irrigation n'ont pas été limitantes en 2013 après les bonnes reconstitutions des réserves de l'hiver et du printemps.

Des températures favorables à la croissance des grains

L'ouest, le nord et le centre de la France présentent des bilans de sommes de températures équivalents ou supérieurs aux normales entre le 21 avril et le 31 octobre. Au contraire, le déficit thermique est resté significatif dans le Sud-Ouest, l'Ain et la vallée du Rhône, des zones doublement pénalisées par des retards de semis.

Les éleveurs de l'Ouest, notamment en Bretagne et Pays de la Loire, se sont fait surprendre par les vitesses de maturation des maïs fourrages avec des récoltes à des pourcentages de matière sèche élevés. En cause : des températures élevées en septembre et des déficits hydriques *(carte 1).*
Les températures supérieures aux normales du mois d'octobre ont fourni une réelle aubaine pour la dessiccation du grain. Toutefois, le report des dates de récolte a conduit à une prise de risque de verse et de conditions de récolte sur des sols détrempés. Les récoltes des maïs en tête d'assolement avant un blé d'hiver ont souvent été déclenchées avant la maturité physiologique afin d'effectuer les semis de céréales à paille. Elles se sont échelonnées jusqu'à la mi-décembre en Aquitaine. Les teneurs en eau du grain élevées, comprises entre 26 et 38 %, ont alourdi la logistique de collecte et augmenté les besoins de séchage.

La météo a compliqué la protection des cultures

Même si les taupins ont encore une fois causé des pertes de peuplement dans le sud de la France, ce sont les pyrales, dans presque toutes les régions, qui ont été les ravageurs les plus nuisibles. La maîtrise des adventices a été difficile en 2013. La longue période de non-couverture des inter-rangs a favorisé des levées échelonnées des adventices. Les fenêtres d'interventions de désherbage de post-levée ont été réduites par les pluies, le froid et le vent. Les protections, souvent tardives, ont été moins efficaces. Du point de vue des maladies, qui restent rares en maïs, les symptômes d'helminthosporiose n'ont été constatés que fin septembre dans quelques petites régions du Sud-Ouest. Des symptômes de fusariose *(graminearum)* se sont ponctuellement développés sur épis. Mais ce sont les coups de vent violents, causant localement de la verse, qui figurent parmi les incidents les plus marquants et qui ont mis en exergue le progrès génétique en matière de tenue de tige.

Toutes zones de culture, dont le Sud Ouest

VARIETES DEMI-PRÉCOCES DENTÉES C2 13	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.	Rdt net					
						2013	2011 SO	2012 SO-CO-V	2013	2013	2013	2013	2013 TZ	2013 TZ	2013 TZ	2013 TZ
Variétés de référence																
DK315 (1)	g	Sem. Dekalb/Monsanto	2002	HS	d	*89,0*	91,6	89,7	**91,2**	**4,2**	**92,5**	**28,2**	**2,8**	6,2	-1,4	7,7
MAXXIS	g	R.A.G.T. Semences	2005	HS	d	*90,7*	98,2	98,7	**99,7**	**3,4**	**100,4**	**29,2**	**5,7**	8,2	-0,9	8,8
SHEXXPIR	g	R.A.G.T. Semences	2009	HS	cd.d	*89,8*	102,1	97,1	**99,0**	**4,3**	**99,2**	**29,7**	**10,6**	8,0	-0,7	11,3
ES FLATO	c	Euralis Semences	IT-2009	HS	d	*89,9*	101,1	101,0	**98,7**	**2,3**	**98,8**	**29,8**	**4,9**	7,5	-2,0	3,3
DKC4590	c	Sem. Dekalb/Monsanto	HU-2009	HS	d	*88,6*	104,6	105,3	**102,8**	**2,9**	**102,4**	**30,3**	**3,4**	6,1	0,3	4,7
P9578	c	Pioneer Semences	AT-2009	HS	d	*90,1*	-	-	**102,5**	**3,3**	**102,2**	**30,2**	**2,5**	7,0	-1,7	1,0
ROXXY (2)	g	R.A.G.T. Semences	2007	HS	d	*86,8*	101,4	101,4	**96,1**	**3,7**	**94,6**	**31,6**	**3,3**	5,2	2,0	1,6
Variétés en 3e année d'expérimentation																
OBIXX	g	R.A.G.T. Semences	2011	HS	d	*90,7*	104,1	101,0	**101,7**	**3,3**	**101,2**	**30,4**	**6,5**	6,7	2,1	4,5
Variétés en 2è année d'expérimentation																
KASSANDRAS	g	KWS Maïs France	2012	HS	d	*89,2*	-	104,1	**102,6**	**4,6**	**103,2**	**29,2**	**4,0**	7,4	0,9	5,1
DKC4408	c	Sem. Dekalb/Monsanto	HU-2011	HS	d	*90,5*	-	101,2	**102,3**	**3,2**	**102,6**	**29,5**	**2,7**	7,1	-1,9	7,7
DKC4522	g	Sem. Dekalb/Monsanto	2012	HS	cd.d	*89,1*	-	99,5	**101,6**	**3,5**	**101,3**	**30,3**	**1,6**	6,1	-0,7	6,3
FERARIXX	g	R.A.G.T. Semences	2012	HS	cd	*89,5*	-	103,3	**102,9**	**3,1**	**102,5**	**30,3**	**4,0**	8,0	2,0	4,7
Variétés en 1re année d'expérimentation																
DS0610C	g	De Sangosse	2013	HS	cd.d	*89,5*	-	-	**98,7**	**3,9**	**99,2**	**29,3**	**5,9**	7,5	2,5	2,1
KONFESS	g	KWS Maïs France	2013	HS	cd.d	*89,8*	-	-	**100,3**	**5,0**	**99,8**	**30,5**	**6,1**	7,3	-0,5	1,9
Référence **Moyenne des essais**							100 = 125,1 q/ha	100 = 123,0 q/ha	100 = 129,3 q/ha			29,9 %	4,6 %	7,0	31/7	5,0 %
Nombre d'essais						*17*	6	8	17			17	4	3	13	7
Analyse statistique P.P.E.S.							5,9 %	5,3 %	2,9 %			0,7 %	5,2 %	-	-	6,0 %

(1): Variété rappel de la série plus précoce (liste 12)
(2): Variété rappel de la série plus tardive (liste 14)
SO-CO-V : Regroupement réalisé sur l'ensemble des régions Charentes, Poitou, Vendée et Sud-Ouest
TZ: Regroupement réalisé à l'échelle nationale sur toutes les zones

ORIGINE DES ESSAIS

Dépt. Commune

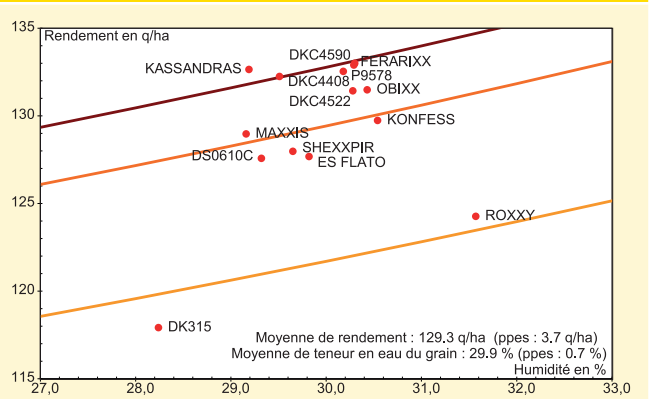
Retenus pour rendement et précocité

1	MISERIEUX
3	LA FERTE HAUTERIVE
18	AUBIGNY SUR NERE
18	BRECY
18	VORNAY
31	LABARTHE RIVIERE
38	LA COTE ST ANDRE
41	BINAS
49	ANDARD
49	ECHEMIRE
58	ST QUENTIN SUR NOHAIN
68	BATTENHEIM
68	URSCHENHEIM
79	PAIZAY LE TORT
85	LUCON
85	NESMY
86	CHATEAU LARCHER

Retenus pour verse

1	MISERIEUX
68	URSCHENHEIM
79	PAIZAY LE TORT
85	LUCON
85	NESMY
86	CHÂTEAU LARCHER

Rendements et précocité à la récolte



Sud-Ouest: Bassin de l'Adour, Landes et Bassin de la Garonne

VARIETES DEMI-TARDIVES 14	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.	Rdt net					
						2013	2011	2012 AL	2012 GA	2013	2013	2013	2013	2013 PC-SO	2013 TZ	2013 TZ	2013 TZ
Variétés de référence																	
MAXXIS (1)	g	R.A.G.T. Semences	2005	HS	d	*86,5*	94,3	93,0	**94,0**	**94,3**	**4,3**	**95,7**	**24,2**	**11,0**	7,7	-2,2	17,7
DKC4795	g	Sem. Dekalb/Monsanto	2009	HS	cd.d	*85,2*	99,1	99,9	**98,0**	**97,6**	**5,8**	**98,7**	**24,7**	**3,3**	6,9	-2,8	6,4
ROXXY	g	R.A.G.T. Semences	2007	HS	d	*84,0*	99,2	96,9	**98,7**	**93,8**	**3,5**	**94,0**	**25,8**	**5,9**	5,9	0,0	2,4
DKC4950	g	Sem. Dekalb/Monsanto	2004	HS	d	*85,3*	98,2	99,9	**99,5**	**100,9**	**5,1**	**100,8**	**26,2**	**5,3**	7,1	0,4	6,8
TEXXEL	g	R.A.G.T. Semences	2009	HS	cd.d	*85,7*	101,6	102,1	**102,1**	**100,7**	**3,6**	**100,0**	**26,9**	**4,2**	7,1	0,6	7,0
ES ARCHIPEL (2)	g	Euralis Semences	2004	HS	d	*85,9*	102,0	99,5	**100,6**	**98,5**	**4,4**	**98,3**	**26,3**	**6,7**	7,3	-0,9	6,7
Variétés en 3è année d'expérimentation																	
DKC4814	g	Sem. Dekalb/Monsanto	2011	HS	cd.d	*85,5*	102,4	104,0	**105,2**	**103,9**	**5,7**	**103,8**	**26,3**	**5,9**	6,9	-1,1	6,3
DKC4990	g	Sem. Dekalb/Monsanto	2010	HS	cd.d	*86,3*	102,1	101,8	**100,9**	**101,6**	**2,1**	**101,2**	**26,6**	**5,7**	6,9	0,2	8,8
Variétés en 2è année d'expérimentation																	
MILANNO	g	Semences de France	2012	HS	cd.d	*84,5*	-	101,4	**99,6**	**98,3**	**3,4**	**98,8**	**25,5**	**4,3**	7,1	0,8	5,2
PIXXTOL	g	R.A.G.T. Semences	2011	HS	d	*85,6*	-	104,3	**106,0**	**101,7**	**5,3**	**101,6**	**26,3**	**7,7**	7,0	1,6	7,0
CITIXXO	g	R.A.G.T. Semences	2012	HS	cd.d	*84,8*	-	101,4	**100,6**	**100,0**	**3,8**	**99,8**	**26,3**	**7,2**	7,3	-0,6	9,4
LG30491	g	LG/Limagrain Eur.	2011	HS	d	*84,9*	-	103,4	**104,3**	**101,4**	**2,6**	**101,1**	**26,5**	**4,6**	7,7	1,2	4,7
PARADISIO	g	Euralis Semences	2012	HS	d	*86,1*	-	103,0	**101,6**	**98,7**	**3,6**	**98,2**	**26,7**	**4,3**	7,0	-0,4	4,8
KIMBERLEY	g	Advanta/Limagrain Eur.	2012	HS	d	*85,9*	-	102,2	**98,1**	**100,2**	**5,1**	**99,5**	**27,0**	**6,4**	6,9	2,0	4,2
Variétés en 1re année d'expérimentation																	
BALASCO	c	Semences de France	IT-2012	HS	d	*85,9*	-	-	**-**	**99,4**	**4,0**	**99,9**	**25,5**	**5,6**	7,2	0,8	2,8
DS0747D	g	De Sangosse	2013	HS	d	*85,8*	-	-	**-**	**102,5**	**3,7**	**102,7**	**25,9**	**10,0**	7,6	1,2	15,9
PINCKI CS	g	Caussade Semences	2013	HS	cd	*83,9*	-	-	**-**	**99,1**	**3,3**	**99,2**	**26,0**	**6,1**	7,4	0,8	6,9
DKC4621	g	Sem. Dekalb/Monsanto	2013	HS	cd.d	*85,6*	-	-	**-**	**102,8**	**4,7**	**102,9**	**26,0**	**5,6**	6,9	-0,9	4,1
SHANNON	g	Advanta/Limagrain Eur.	2012	HS	cd.d	*85,5*	-	-	**-**	**102,9**	**4,3**	**102,9**	**26,2**	**9,5**	6,8	1,2	3,1
DKC5031	g	Sem. Dekalb/Monsanto	2013	HS	cd.d	*85,3*	-	-	**-**	**101,7**	**4,1**	**101,1**	**26,8**	**3,9**	7,3	-1,9	2,5
Référence **Moyenne des essais**							100 = 134,8 q/ha	100= 131,1 q/ha	100 = 137,2 q/ha	100 = 124.1 q/ha			26,1 %	6,2 %	7,1	27/7	6,6 %
Nombre d'essais						*10*	20	11	7	10			10	6	12	18	8
Analyse statistique P.P.E.S.							3,0 %	5,0 %	5,9 %	4,7 %			0,8 %	4,4 %	-	-	6,0 %

(1): Variété rappel de la série plus précoce (liste 13)
(2): Variété rappel de la série plus tardive (liste 15)
PC-SO : Regroupement réalisé à partir d'essais versés des zones Poitou, Charentes et Sud-Ouest
AL: Regroupement réalisé sur les zones Bassin de l'Adour et Landes
GA: Regroupement réalisé sur la zone Bassin de la Garonne
TZ: Regroupement réalisé à l'échelle nationale sur toutes les zones

ORIGINE DES ESSAIS

Dépt. Commune

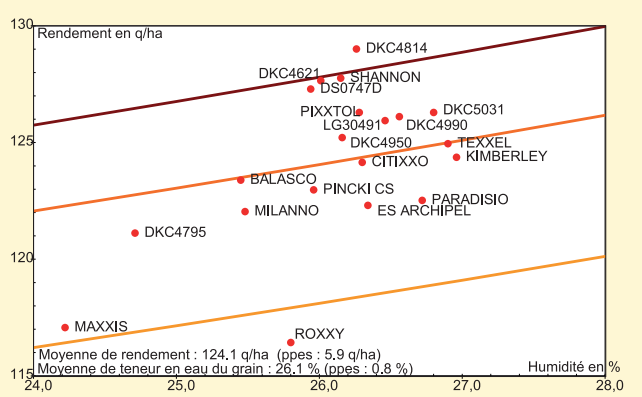
Retenus pour rendement et précocité

31 LABARTHE RIVIERE
31 RIEUMES
32 RISCLE
33 ST MEDARD DE GUIZIERES
40 TARTAS
47 DURAS
47 NERAC
64 ARNOS
81 RIVIERES
82 MALAUSE

Retenus pour verse

17 AIGREFEUILLE D AUNIS
17 MARSAIS
17 SABLONCEAUX
32 RISCLE
47 NERAC
86 CHATEAU LARCHER

Rendements et précocité à la récolte



Bassin de l'Adour et Landes

VARIETES TARDIVES 15	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.	Rdt net					
						2013	2011	2012	2013	2013	2013	2013	2013 PC-SO	2013 TZ	2013 TZ	2013 TZ
Variétés de référence																
DKC4950 (1)	g	Sem. Dekalb/Monsanto	2004	HS	d	*79,9*	92,6	93,4	**88,6**	**6,5**	**90,0**	**25,1**	**8,0**	7,2	-0,9	7,4
ES ARCHIPEL	g	Euralis Semences	2004	HS	d	*80,1*	98,1	95,5	**92,6**	**3,9**	**93,4**	**26,1**	**15,4**	7,6	-2,5	3,1
DKC5190	g	Sem. Dekalb/Monsanto	2009	HS	cd.d	*78,7*	100,2	100,2	**94,5**	**3,9**	**95,2**	**26,1**	**9,3**	6,7	-0,7	3,3
P0222	c	Pioneer Semences	IT-2010	HS	d	*79,5*	-	-	**99,8**	**5,8**	**100,2**	**26,6**	**11,9**	7,2	-1,0	0,6
ES ANTALYA	g	Euralis Semences	2008	HS	cd.d	*79,5*	101,2	101,7	**100,5**	**3,8**	**100,8**	**26,7**	**5,4**	7,6	-2,0	1,5
LG3490	c	LG/Limagrain Eur.	IT-2008	HS	d	*80,1*	101,6	99,9	**101,2**	**4,2**	**101,1**	**27,2**	**11,1**	7,2	1,6	1,7
P0725	c	Pioneer Semences	IT-2011	HS	d	*78,8*	-	-	**109,3**	**5,8**	**108,1**	**28,3**	**11,6**	7,8	1,9	2,2
DKC5783 (2)	g	Sem. Dekalb/Monsanto	2004	HS	d	*80,5*	104,0	100,0	**100,4**	**3,2**	**98,6**	**29,1**	**9,1**	7,4	0,5	3,6
Variétés en 3e année d'expérimentation																
SY ONESTI	g	Syngenta Seeds SAS	2011	HS	cd.d	*79,7*	101,6	99,1	**102,3**	**6,1**	**101,9**	**27,4**	**9,0**	7,3	2,1	2,1
AAPOTHEOZ	c	Advanta/Limagrain Eur.	IT-2010	HS	d	*79,5*	101,9	103,0	**103,3**	**3,6**	**103,0**	**27,4**	**9,6**	7,3	1,3	3,6
Variétés en 2e année d'expérimentation																
DKC5222	g	Sem. Dekalb/Monsanto	2012	HS	cd.d	*79,5*	-	101,5	**97,4**	**5,4**	**97,6**	**26,7**	**9,0**	7,2	-0,9	1,5
ZOOM	g	Euralis Semences	2012	HS	d	*80,0*	-	107,0	**106,7**	**4,9**	**106,8**	**26,9**	**10,5**	7,7	-1,1	3,6
SY OKLAND	g	Syngenta Seeds SAS	2012	HS	cd.d	*77,6*	-	100,0	**103,5**	**7,3**	**103,3**	**27,2**	**12,4**	7,2	1,7	7,4
Référence **Moyenne des essais**							100 = 137,0 q/ha	100 = 136,8 q/ha	100 = 122,8 q/ha			27,0 %	10,2 %	7,3	27/7	3,2 %
Nombre d'essais						*7*	11	10	7			7	6	12	22	4
Analyse statistique P.P.E.S.							3,9 %	5,2 %	6,5 %			0,9 %	NS	-	-	4,1 %

(1): Variété rappel de la série plus précoce (liste 14)
(2): Variété rappel de la série plus tardive (liste 16)
PC-SO : Regroupement réalisé à partir d'essais des zones Poitou, Charentes et Sud-Ouest
TZ: Regroupement réalisé à l'échelle nationale sur toutes les zones

ORIGINE DES ESSAIS

Dépt. Commune

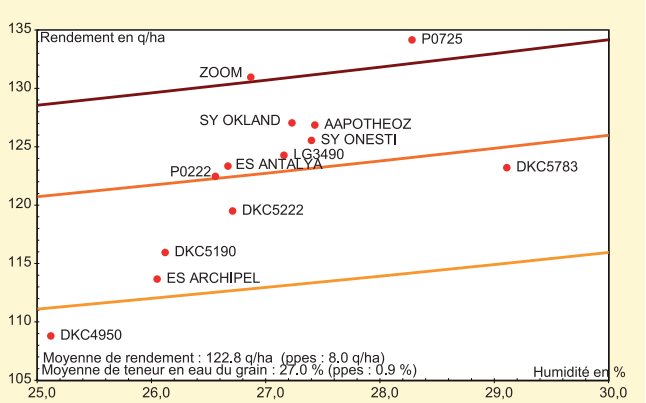
Retenus pour rendement et précocité

32	RISCLE
40	MEILHAN
40	ST ETIENNE D'ORTHE
40	TARTAS
64	ARNOS
64	MOMAS
65	NOUILHAN

Retenus pour verse

32	RISCLE
47	LAFFITE SUR LOT
47	NERAC
17	AIGREFEUILLE D AUNIS
17	CRAMCHABAN
17	FONTENET

Rendements et précocité à la récolte



Bassin de la Garonne

VARIETES TARDIVES 15	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.	Rdt net					
						2013	2011	2012	2013	2013	2013	2013	2013 PC-SO	2013 TZ	2013 TZ	2013 TZ
Variétés de référence																
DKC4950 (1)	g	Sem. Dekalb/Monsanto	2004	HS	d	*83,7*	93,2	93,4	**91,7**	**4,9**	**92,6**	**24,8**	**8,0**	7,2	-0,9	7,4
ES ARCHIPEL	g	Euralis Semences	2004	HS	d	*82,8*	97,4	95,3	**95,3**	**3,8**	**96,2**	**24,8**	**15,4**	7,6	-2,5	3,1
DKC5190	g	Sem. Dekalb/Monsanto	2009	HS	cd.d	*83,2*	100,4	99,1	**97,3**	**5,1**	**97,6**	**25,6**	**9,3**	6,7	-0,7	3,3
P0222	c	Pioneer Semences	IT-2010	HS	d	*83,1*	-	-	**103,3**	**2,9**	**104,0**	**25,1**	**11,9**	7,2	-1,0	0,6
ES ANTALYA	g	Euralis Semences	2008	HS	cd.d	*83,4*	100,5	98,8	**97,3**	**3,0**	**97,5**	**25,7**	**5,4**	7,6	-2,0	1,5
LG3490	c	LG/Limagrain Eur.	IT-2008	HS	d	*83,6*	100,5	100,9	**100,5**	**4,2**	**100,3**	**26,3**	**11,1**	7,2	1,6	1,7
P0725	c	Pioneer Semences	IT-2011	HS	d	*82,4*	-	-	**106,0**	**5,3**	**105,7**	**26,3**	**11,6**	7,8	1,9	2,2
DKC5783 (2)	g	Sem. Dekalb/Monsanto	2004	HS	d	*83,3*	101,8	99,2	**101,7**	**3,9**	**100,1**	**27,9**	**9,1**	7,4	0,5	3,6
Variétés en 3e année d'expérimentation																
SY ONESTI	g	Syngenta Seeds SAS	2011	HS	cd.d	*83,5*	99,3	100,3	**101,3**	**4,6**	**101,2**	**26,1**	**9,0**	7,3	2,1	2,1
AAPOTHEOZ	c	Advanta/Limagrain Eur.	IT-2010	HS	d	*83,4*	103,9	106,8	**102,5**	**3,0**	**102,1**	**26,5**	**9,6**	7,3	1,3	3,6
Variétés en 2e année d'expérimentation																
ZOOM	g	Euralis Semences	2012	HS	d	*83,8*	-	103,3	**102,1**	**1,6**	**102,0**	**26,0**	**10,5**	7,7	-1,1	3,6
SY OKLAND	g	Syngenta Seeds SAS	2012	HS	cd.d	*82,3*	-	101,1	**100,5**	**3,4**	**100,5**	**26,1**	**12,4**	7,2	1,7	7,4
DKC5222	g	Sem. Dekalb/Monsanto	2012	HS	cd.d	*82,7*	-	102,5	**100,5**	**3,7**	**100,2**	**26,4**	**9,0**	7,2	-0,9	1,5
Référence **Moyenne des essais**							100 = 144,1 q/ha	100 = 145,7 q/ha	100 = 139,2 q/ha			26,0 %	10,2 %	7,3	27/7	3,2 %
Nombre d'essais						*15*	19	15	15			15	6	12	22	4
Analyse statistique P.P.E.S.							3,2 %	3,7 %	3,4 %			0,7 %	NS	-	-	4,1 %

(1): Variété rappel de la série plus précoce (liste 14)
(2): Variété rappel de la série plus tardive (liste 16)
PC-SO : Regroupement réalisé à partir d'essais des zones Poitou, Charentes et Sud-Ouest
TZ: Regroupement réalisé à l'échelle nationale sur toutes les zones

ORIGINE DES ESSAIS

Dépt. Commune

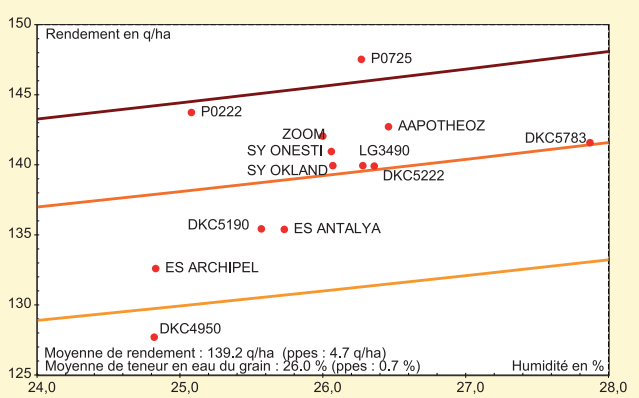
Retenus pour rendement et précocité

24	BERGERAC
31	BESSIERES
31	CALMONT
31	MONDAVEZAN
31	ST HILAIRE
32	SIMORRE
33	ST MEDARD DE GUIZIERES
47	DURAS
47	LAFFITE SUR LOT
47	NERAC
81	RABASTENS
81	RIVIERES
82	BIOULE
82	MALAUSE
82	MONBEQUI

Retenus pour verse

32	RISCLE
47	LAFFITE SUR LOT
47	NERAC
17	AIGREFEUILLE D AUNIS
17	CRAMCHABAN
17	FONTENET

Rendements et précocité à la récolte



Poitou, Charentes et Vendée

VARIETES DEMI-TARDIVES 14	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.	Rdt net					
						2013	2011	2012	2013	2013	2013	2013	2013 PC-SO	2013 TZ	2013 TZ	2013 TZ
Variétés de référence																
MAXXIS (1)	g	R.A.G.T. Semences	2005	HS	d	*86,6*	95,0	96,2	**96,2**	**3,7**	**98,2**	**24,9**	**11,0**	7,7	-2,2	17,7
DKC4795	g	Sem. Dekalb/Monsanto	2009	HS	cd.d	*83,7*	102,4	101,6	**99,5**	**4,0**	**100,4**	**26,4**	**3,3**	6,9	-2,8	6,4
ROXXY	g	R.A.G.T. Semences	2007	HS	d	*83,5*	98,7	97,2	**94,1**	**4,9**	**94,3**	**27,2**	**5,9**	5,9	0,0	2,4
DKC4950	g	Sem. Dekalb/Monsanto	2004	HS	d	*85,6*	100,4	102,8	**100,4**	**3,9**	**100,4**	**27,5**	**5,3**	7,1	0,4	6,8
TEXXEL	g	R.A.G.T. Semences	2009	HS	cd.d	*85,0*	100,6	102,1	**99,4**	**3,6**	**99,3**	**27,5**	**4,2**	7,1	0,6	7,0
ES ARCHIPEL (2)	g	Euralis Semences	2004	HS	d	*85,5*	100,4	98,4	**100,4**	**3,3**	**99,8**	**28,2**	**6,7**	7,3	-0,9	6,7
Variétés en 3è année d'expérimentation																
DKC4990	g	Sem. Dekalb/Monsanto	2010	HS	cd.d	*86,6*	102,6	100,9	**101,6**	**3,1**	**101,5**	**27,6**	**5,7**	6,9	0,2	8,8
DKC4814	g	Sem. Dekalb/Monsanto	2011	HS	cd.d	*85,1*	105,1	104,4	**102,7**	**3,7**	**102,5**	**27,7**	**5,9**	6,9	-1,1	6,3
Variétés en 2è année d'expérimentation																
MILANNO	g	Semences de France	2012	HS	cd.d	*84,4*	-	100,1	**98,8**	**4,2**	**99,3**	**27,0**	**4,3**	7,1	0,8	5,2
PIXXTOL	g	R.A.G.T. Semences	2011	HS	d	*85,4*	-	103,2	**97,9**	**4,4**	**97,8**	**27,5**	**7,7**	7,0	1,6	7,0
CITIXXO	g	R.A.G.T. Semences	2012	HS	cd.d	*85,3*	-	100,1	**102,3**	**4,4**	**102,3**	**27,5**	**7,2**	7,3	-0,6	9,4
PARADISIO	g	Euralis Semences	2012	HS	d	*85,3*	-	99,7	**99,2**	**3,4**	**98,8**	**28,0**	**4,3**	7,0	-0,4	4,8
KIMBERLEY	g	Advanta/Limagrain Eur.	2012	HS	d	*84,9*	-	100,5	**99,6**	**3,5**	**98,4**	**28,9**	**6,4**	6,9	2,0	4,2
LG30491	g	LG/Limagrain Eur.	2011	HS	d	*82,6*	-	101,0	**102,2**	**4,9**	**100,9**	**29,0**	**4,6**	7,7	1,2	4,7
Variétés en 1re année d'expérimentation																
BALASCO	c	Semences de France	IT-2012	HS	d	*86,1*	-	-	**96,7**	**5,6**	**97,5**	**26,4**	**5,6**	7,2	0,8	2,8
DKC4621	g	Sem. Dekalb/Monsanto	2013	HS	cd.d	*85,0*	-	-	**103,4**	**3,1**	**103,9**	**27,0**	**5,6**	6,9	-0,9	4,1
DS0747D	g	De Sangosse	2013	HS	d	*85,1*	-	-	**96,9**	**5,4**	**97,0**	**27,3**	**10,0**	7,6	1,2	15,9
SHANNON	g	Advanta/Limagrain Eur.	2012	HS	cd.d	*83,9*	-	-	**101,9**	**3,2**	**101,6**	**27,8**	**9,5**	6,8	1,2	3,1
DKC5031	g	Sem. Dekalb/Monsanto	2013	HS	cd.d	*84,5*	-	-	**105,8**	**4,8**	**105,3**	**28,0**	**3,9**	7,3	-1,9	2,5
PINCKI CS	g	Caussade Semences	2013	HS	cd	*81,3*	-	-	**101,0**	**4,8**	**100,5**	**28,1**	**6,1**	7,4	0,8	6,9
Référence **Moyenne des essais**							100 = 130,0 q/ha	100 = 132,3 q/ha	100 = 123,2 q/ha			27,5 %	6,2 %	7,1	27/7	6,6 %
Nombre d'essais						*10*	10	9	10			10	6	12	18	8
Analyse statistique P.P.E.S.							4,4 %	4,6 %	4,5 %			0,9 %	4,4 %	-	-	6,0 %

(1): Variété rappel de la série plus précoce (liste 13)
(2): Variété rappel de la série plus tardive (liste 15)
PC-SO : Regroupement réalisé à partir d'essais versés des zones Poitou, Charentes et Sud-Ouest
TZ: Regroupement réalisé à l'échelle nationale sur toutes les zones

ORIGINE DES ESSAIS

Dépt. Commune

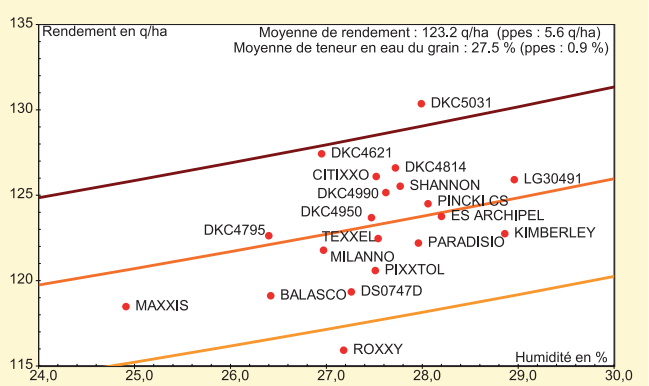
Retenus pour rendement et précocité

16 MOUTON
17 AIGREFEUILLE D AUNIS
17 FONTENET
17 LA LAIGNE
17 MARSAIS
17 SABLONCEAUX
24 MAREUIL
79 LUSSERAY
85 LAIROUX
86 CHATEAU LARCHER

Retenus pour verse

17 AIGREFEUILLE D AUNIS
17 MARSAIS
17 SABLONCEAUX
32 RISCLE
47 NERAC
86 CHATEAU LARCHER

Rendements et précocité à la récolte



Charentes

VARIETES TARDIVES 15	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.	Rdt net					
						2013	2011	2012	2013	2013	2013	2013	2013 PC-SO	2013 TZ	2013 TZ	2013 TZ
Variétés de référence																
DKC4950 (1)	g	Sem. Dekalb/Monsanto	2004	HS	d	*82,4*	97,7	102,3	**97,9**	**5,4**	**98,8**	**28,5**	**8,0**	7,2	-0,9	7,4
ES ARCHIPEL	g	Euralis Semences	2004	HS	d	*80,5*	95,0	96,9	**98,1**	**4,4**	**99,0**	**28,5**	**15,4**	7,6	-2,5	3,1
DKC5190	g	Sem. Dekalb/Monsanto	2009	HS	cd.d	*81,5*	103,1	102,6	**98,6**	**2,9**	**99,1**	**29,0**	**9,3**	6,7	-0,7	3,3
P0222	c	Pioneer Semences	IT-2010	HS	d	*81,0*	-	-	**100,5**	**3,2**	**101,2**	**28,7**	**11,9**	7,2	-1,0	0,6
ES ANTALYA	g	Euralis Semences	2008	HS	cd.d	*79,5*	99,8	98,9	**95,4**	**4,5**	**95,7**	**29,2**	**5,4**	7,6	-2,0	1,5
LG3490	c	LG/Limagrain Eur.	IT-2008	HS	d	*80,4*	100,3	96,2	**101,5**	**3,9**	**101,0**	**30,2**	**11,1**	7,2	1,6	1,7
P0725	c	Pioneer Semences	IT-2011	HS	d	*78,8*	-	-	**102,3**	**4,3**	**102,5**	**29,2**	**11,6**	7,8	1,9	2,2
DKC5783 (2)	g	Sem. Dekalb/Monsanto	2004	HS	d	*81,6*	105,2	100,0	**98,6**	**4,8**	**97,3**	**31,0**	**9,1**	7,4	0,5	3,6
Variétés en 3e année d'expérimentation																
SY ONESTI	g	Syngenta Seeds SAS	2011	HS	cd.d	*80,7*	99,1	96,1	**98,0**	**4,9**	**97,3**	**30,3**	**9,0**	7,3	2,1	2,1
AAPOTHEOZ	c	Advanta/Limagrain Eur.	IT-2010	HS	d	*82,0*	101,0	98,9	**99,8**	**4,1**	**99,1**	**30,4**	**9,6**	7,3	1,3	3,6
Variétés en 2e année d'expérimentation																
SY OKLAND	g	Syngenta Seeds SAS	2012	HS	cd.d	*80,2*	-	95,6	**99,0**	**3,8**	**99,1**	**29,5**	**12,4**	7,2	1,7	7,4
ZOOM	g	Euralis Semences	2012	HS	d	*82,1*	-	105,1	**105,3**	**4,9**	**105,3**	**29,5**	**10,5**	7,7	-1,1	3,6
DKC5222	g	Sem. Dekalb/Monsanto	2012	HS	cd.d	*80,6*	-	106,3	**105,2**	**3,9**	**104,7**	**30,0**	**9,0**	7,2	-0,9	1,5
Référence **Moyenne des essais**							100 = 130,7 q/ha	100 = 122,2 q/ha	100 = 127,3 q/ha			29,5 %	10,2 %	7,3	27/7	3,2 %
Nombre d'essais						*9*	5	5	9			9	6	12	22	4
Analyse statistique P.P.E.S.							7,0 %	7,5 %	4,8 %			0,8 %	NS	-	-	4,1 %

(1): Variété rappel de la série plus précoce (liste 14)
(2): Variété rappel de la série plus tardive (liste 16)
PC-SO : Regroupement réalisé à partir d'essais des zones Poitou, Charentes et Sud-Ouest
TZ: Regroupement réalisé à l'échelle nationale sur toutes les zones

ORIGINE DES ESSAIS

Dépt. Commune

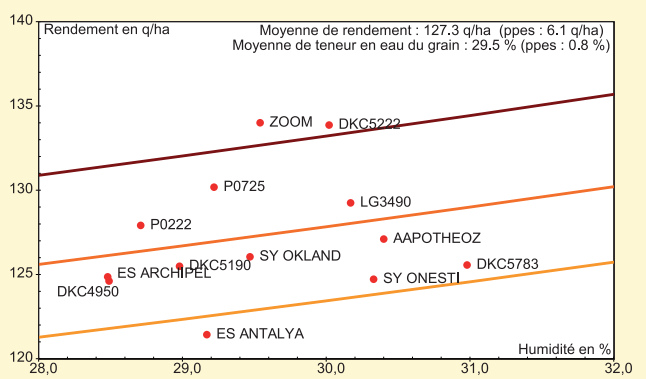
Retenus pour rendement et précocité

16 COUTURE
16 MOUTON
16 ST FELIX
17 AIGREFEUILLE D AUNIS
17 BOIS
17 CRAMCHABAN
17 FONTENET
17 VIROLLET
24 MAREUIL

Retenus pour verse

32 RISCLE
47 LAFFITE SUR LOT
47 NERAC
17 AIGREFEUILLE D AUNIS
17 CRAMCHABAN
17 FONTENET

Rendements et précocité à la récolte



Sud-Ouest

VARIETES TRÈS TARDIVES 16	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.	Rdt net					
						2013	2011	2012	2013	2013	2013	2013	2013 TZ	2013 TZ	2013 TZ	2013 TZ
Variétés de référence																
LYNXX	g	R.A.G.T. Semences	2008	HS	cd.d	*78,0*	99,6	98,3	**93,3**	**2,2**	**94,5**	**27,2**	**4,6**	6,9	-0,3	3,3
ES CAJOU	g	Euralis Semences	2006	HS	d	*79,1*	97,3	98,4	**98,1**	**3,6**	**99,5**	**27,0**	**7,9**	7,0	0,0	5,1
DKC5783	g	Sem. Dekalb/Monsanto	2004	HS	d	*80,2*	98,8	96,5	**97,5**	**3,6**	**98,5**	**27,5**	**2,2**	7,5	-1,1	5,1
CORETTA	c	Caussade Semences	IT-2007	HS	d	*79,4*	101,3	102,0	**99,4**	**3,0**	**98,9**	**29,2**	**4,2**	7,7	-1,4	1,0
P1543	c	Pioneer Semences	IT-2009	HS	d	*79,3*	-	-	**103,9**	**3,9**	**102,8**	**29,9**	**1,8**	7,6	-0,7	0,9
PR33Y74	c	Pioneer Semences	IT-2007	HS	d	*78,3*	104,0	103,7	**105,4**	**6,6**	**103,8**	**30,5**	**15,0**	7,0	3,2	3,4
Variétés en 2è année d'expérimentation																
DKC5707	c	Sem. Dekalb/Monsanto	IT-2011	HS	d	*79,6*	-	98,3	**96,0**	**2,7**	**96,9**	**27,5**	**5,1**	7,4	-1,0	2,9
LG30597	c	LG/Limagrain Eur.	IT-2010	HS	d	*78,8*	-	103,7	**104,2**	**3,7**	**104,0**	**28,9**	**9,8**	7,4	2,2	0,0
MAS 58M	c	Maïsadour Semences	IT-2010	HS	d	*79,1*	-	100,7	**102,3**	**2,8**	**101,0**	**30,1**	**11,2**	7,2	-0,9	1,1
Référence **Moyenne des essais**							100 = 149,1 q/ha	100 = 147,3 q/ha	100 = 144.,6 q/ha			28,6 %	12,1 %	7,3	25/7	2,5 %
Nombre d'essais						*13*	14	16	13			13	8	7	11	3
Analyse statistique P.P.E.S.							2,9 %	3,8 %	3,2 %			0,7 %	7,7 %	-	-	4,9 %

TZ : regroupement réalisé à partir des essais versés des régions Sud-Ouest et Sud-Est

Légendes

Inscription :
c : variété inscrite au catalogue européen et ayant subi avec succès les épreuves probatoires en grain
g : variété inscrite en maïs grain au catalogue officiel en France.
Type d'hybride :
HS : hybride simple - HTV : hybride trois voies

Type de grain :
cc : corné - c.cd : corné à corné denté - cd : corné denté - cd.d : corné denté à denté - d : denté
Densité 1 000/ha : *densité de culture moyenne à laquelle les variétés ont été expérimentées*
Rendement et régularité : *exprimés en pourcentage de la moyenne de l'ensemble des variétés.*
Humidité récolte en % : *teneur en eau du grain à la récolte exprimée en %.*

Vigueur au départ : *exprimée par une note moyenne de 0 à 9, avec 9 = très bonne vigueur.*
Ecart de date de floraison : *exprimé en nombre de jours par rapport à la date moyenne de floraison de l'ensemble des variétés.*
Tiges creuses en % : *plantes présentant une tige creuse à la récolte exprimées en %.*
di : *nombre de données insuffisantes sur le critère.*

ORIGINE DES ESSAIS

Dépt. Commune

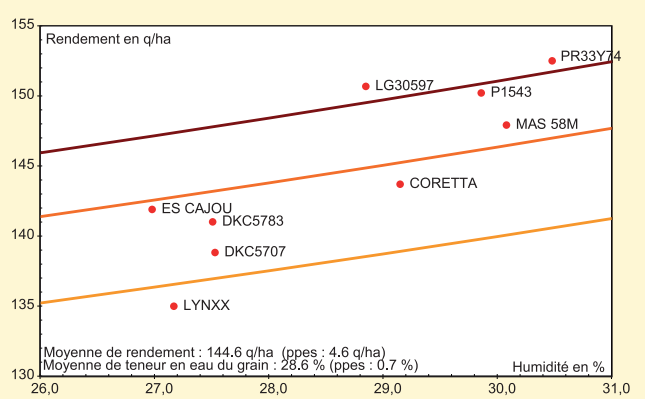
Retenus pour rendement et précocité

24	BERGERAC
31	BESSIERES
31	CALMONT
31	MONDAVEZAN
31	ST HILAIRE
33	ST MEDARD DE GUIZIERES
40	MEILHAN
40	TARTAS
47	LAFFITE SUR LOT
47	TAILLEBOURG
82	BIOULE
82	MALAUSE
82	MONBEQUI

Retenus pour verse

33	ST MEDARD DE GUIZIERES
47	LAFFITE SUR LOT
47	TAILLEBOURG
31	CALMONT
1	ST MAURICE DE GOURDANS
13	GARDANNE
26	ETOILE SUR RHONE
26	VALENCE

Rendements et précocité à la récolte



Centre-Ouest

VARIETES DEMI PRÉCOCES SC	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				% MS plante entière	Verse récolte en %	UFL en %	Indice DINAG en %	Vigueur au départ (note)	Ecart de date de floraison en jours
							Rendement			E.T.						
						2013	2011	2012	2013	2013	2013	2013 TZ	2013 TZ	2013 TZ	2013 TZ	2013 TZ
Variétés de référence																
LG30275 (1)	f	LG/Limagrain Eur.	2010	HS	c.cd	*94,9*	-	-	**100,9**	**3,0**	**34,8**	**5,1**	**100,3**	102,3	6,9	-0,8
MARCELLO	f	KWS Maïs France	2007	HTV	c.cd	*93,5*	99,3	96,9	**97,3**	**3,4**	**34,2**	**3,9**	**101,1**	99,1	5,0	-2,4
ES CHARTER	f	Euralis Semences	2010	HS	c.cd	*94,4*	99,2	100,1	**100,2**	**4,4**	**34,0**	**2,8**	**99,0**	97,1	6,4	0,4
LG3264	f	LG/Limagrain Eur.	2007	HS	c.cd	*93,6*	100,9	101,4	**101,9**	**4,5**	**34,3**	**4,3**	**101,6**	102,1	5,9	-0,4
AAPPLE	f	Advanta/Limagrain Eur.	2009	HS	c.cd	*91,3*	100,4	101,5	**100,8**	**4,8**	**33,1**	**3,0**	**97,3**	96,9	5,4	2,4
Variétés en 3e année d'expérimentation																
BELICIO	f	Semences de France	2011	HTV	c.cd	*94,0*	103,2	100,9	**100,7**	**1,9**	**35,3**	**3,3**	**101,1**	98,4	6,8	-2,8
SY LUTETIA	f	Syngenta Seeds SAS	2010	HS	cd	*94,6*	100,5	101,7	**94,7**	**5,8**	**33,4**	**2,8**	**101,3**	102,7	6,8	-0,2
INDEXX	f	R.A.G.T. Semences	2011	HS	c.cd	*96,2*	103,8	105,6	**98,7**	**2,9**	**32,4**	**11,2**	**99,4**	99,1	5,6	1,0
Variétés en 2e année d'expérimentation																
PYTAGOR	f	Semences de France	2012	HTV	c.cd	*93,8*	-	101,1	**101,9**	**2,8**	**33,6**	**2,9**	**100,2**	101,5	6,3	-0,8
BALBOA	f	Semences de France	2012	HTV	c.cd	*95,2*	-	103,1	**100,4**	**1,1**	**33,4**	**5,3**	**100,5**	100,1	6,4	-0,4
ES FLATO	c	Euralis Semences	IT-2009	HS	d	*90,6*	-	98,7	**96,2**	**4,0**	**32,7**	**1,7**	**100,0**	100,0	4,5	1,8
Variétés en 1re année d'expérimentation																
IDALGO	f	Semences de France	2013	HTV	c.cd	*94,0*	-	-	**100,8**	**2,8**	**34,0**	**4,0**	**101,0**	100,4	7,3	-1,0
DANUBIO	f	Codisem	2013	HTV	cc	*95,0*	-	-	**101,3**	**6,7**	**33,1**	**6,4**	**100,5**	103,2	5,6	1,2
GALVANI CS	c	Caussade Semences	CZ-2011	HS	cd	*93,6*	-	-	**102,8**	**3,4**	**32,7**	**4,9**	**96,7**	97,5	5,6	2,0
KABATIS	f	KWS Maïs France	2013	HTV	cd	*95,9*	-	-	**100,9**	**4,8**	**32,2**	**3,2**	**100,1**	99,5	5,5	-0,2
Référence							100 =	100 =	100 =				100 = 0,93	100 =		
Moyenne des essais							18,2 t/ha	17,3 t/ha	16,9 t/ha		33,5 %	4,3 %	UFL/kg MS	48,1	6,0	30/7
Nombre d'essais						*10*	10	9	10		10	5	5	5	4	5
Analyse statistique P.P.E.S.							4,8 %	5,9 %	4,3 %		1,0 %	6,1 %	2,3 %	-	-	-

(1) : Variété rappel de la série plus précoce (liste SB)
TZ : Regroupement réalisé à l'échelle nationale sur toutes les zones

Légendes

Inscription :
gf : variété inscrite en maïs grain et en maïs fourrage au catalogue officiel en France.
g : variété inscrite en maïs grain au catalogue officiel en France.
f : variété inscrite en maïs fourrage au catalogue officiel en France.
c : variété inscrite au catalogue européen et ayant subi avec succès les épreuves probatoires en fourrage

Type d'hybride : *HS : hybride simple - HTV : hybride trois voies*
Type de grain : *cc : corné - c.cd : corné à corné denté - cd : corné denté - cd.d : corné denté à denté - d : denté*
Densité 1 000/ha : *densité de culture moyenne à laquelle les variétés ont été expérimentées.*
Rendement et régularité : *exprimés en pourcentage de la moyenne de l'ensemble des variétés.*
% MS plante entière : *teneur en matière sèche de la plante entière à la récolte exprimée en %.*

UFL en % : *exprimées en pourcentage de la moyenne générale de l'ensemble des variétés.*
Indice DINAG : *indice de digestibilité des parois cellulaires, exprimé en % de la moyenne générale.*
Vigueur au départ : *exprimée par une note moyenne de 0 à 9, avec 9 = très bonne vigueur.*
Ecart de date de floraison : *exprimé en nombre de jours par rapport à la date moyenne de floraison de l'ensemble des variétés.*

ORIGINE DES ESSAIS

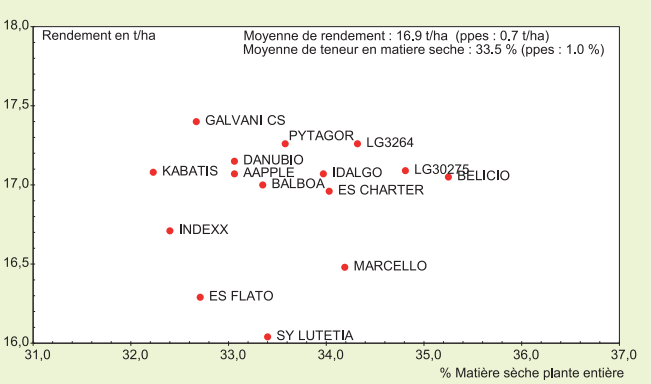
Dépt. Commune

Retenus pour rendement et précocité
35 JAVENE
35 MELESSE
41 VILLEFRANCOEUR
49 ANDARD
49 DAUMERAY
61 LE PIN LA GARENNE
72 ARTHEZE
79 MAZIERES EN GATINE
85 LA CHAPELLE AUX LYS
85 NALLIERS

Retenus pour verse
39 COSGES
54 BOUVRON
67 SIEWILLER
70 MONTSEUGNY
72 ARTHEZE

Retenus pour UFL
35 JAVENE
41 VILLEFRANCOEUR
55 MARCHEVILLE EN WOEVRE
61 LE PIN LA GARENNE
85 NALLIERS

Rendements et précocité à la récolte



Centre-Ouest et Centre-Est

VARIETES DEMI PRÉCOCES DEMI TARDIVES SD	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				Verse récolte en %	UFL en %	Indice DINAG en %	Vigueur au départ (note)	Ecart de date de floraison en jours
							Rendement			E.T.					
						2013	2012	2013	2013	2013	2013	2013	2013	2013	2013
Variétés de référence															
LG3264 (1)	f	LG/Limagrain Eur.	2007	HS	c.cd	*88,7*	99,8	**96,1**	**6,3**	**36,2**	-	**104,2**	107,0	7,0	-3,4
MAXXIS	g	R.A.G.T. Semences	2005	HS	d	*90,6*	99,7	**96,5**	**3,8**	**33,8**	-	**100,6**	101,1	7,3	-0,4
MAS 33A	g	Maïsadour Semences	2006	HS	d	*89,1*	101,1	**99,7**	**4,2**	**33,4**	-	**99,7**	98,5	7,4	1,9
SAXXOO	g	R.A.G.T. Semences	2000	HS	cd.d	*88,8*	100,1	**97,7**	**6,7**	**31,8**	-	**100,9**	104,3	6,5	-0,1
Variétés en 2e année d'expérimentation															
KAPELLAS	c	Semences de France	CZ-2010	HS	d	*88,6*	99,3	**101,8**	**5,7**	**35,3**	-	**98,9**	97,6	6,9	-1,1
SHEXXPIR	g	R.A.G.T. Semences	2009	HS	cd.d	*91,0*	100,8	**98,6**	**3,3**	**33,5**	-	**100,3**	99,1	7,5	-1,1
MAS 41B	g	Maïsadour Semences	2010	HS	d	*84,0*	101,2	**93,7**	**3,3**	**33,3**	-	**98,5**	97,1	5,7	1,2
P0319	c	Pioneer Semences	AT-2010	HS	d	*89,2*	103,9	**103,5**	**3,6**	**31,2**	-	**98,2**	98,8	6,0	2,9
Variétés en 1re année d'expérimentation															
DKC4117	g	Seme. Dekalb/Monsanto	2011	HS	cd.d	*90,2*	-	**98,3**	**3,9**	**34,9**	-	**103,3**	103,8	5,9	-1,8
PESANDOR	c	Semences de France	SK-2011	HS	d	*91,4*	-	**105,1**	**4,3**	**34,8**	-	**99,6**	99,9	7,6	0,2
EXXOTIKA	g	R.A.G.T. Semences	2012	HS	cd.d	*91,3*	-	**100,3**	**3,0**	**34,1**	-	**99,7**	99,1	6,8	-0,1
PALMER	c	Advanta/Limagrain Eur.	D-2010	HS	d	*90,2*	-	**104,3**	**3,5**	**33,7**	-	**97,6**	96,2	6,7	1,2
SPINELI	g	R.A.G.T. Semences	2012	HS	cd.d	*91,9*	-	**101,6**	**3,3**	**33,7**	-	**99,1**	99,3	6,8	-0,8
ES MOSQUITO	g	France Canada Semences	2012	HS	d	*90,4*	-	**102,8**	**4,5**	**32,7**	-	**99,9**	99,2	6,8	0,2
TRILOGI CS	c	Caussade Semences	P-2012	HS	cd.d	*89,8*	-	**100,4**	**4,5**	**32,0**	-	**99,6**	99,0	6,5	1,2
Référence							100 =	100 =				100 = 0,93	100 =		
Moyenne des essais							19,2 t/ha	15,9 t/ha		33,6 %	-	UFL/kg MS	46,1	6,8	2/8
Nombre d'essais						*10*	6	10		10	-	6	6	4	3
Analyse statistique P.P.E.S.							NS	4,6 %		1,1 %	-	2,1 %	-	-	-

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

Légendes

Inscription :
gf : variété inscrite en maïs grain et en maïs fourrage au catalogue officiel en France.
g : variété inscrite en maïs grain au catalogue officiel en France.
f : variété inscrite en maïs fourrage au catalogue officiel en France.
c : variété inscrite au catalogue européen et ayant subi avec succès les épreuves probatoires en fourrage

Type d'hybride : *HS : hybride simple - HTV : hybride trois voies*
Type de grain : *cc : corné - c.cd : corné à corné denté - cd : corné denté - cd.d : corné denté à denté - d : denté*
Densité 1 000/ha : *densité de culture moyenne à laquelle les variétés ont été expérimentées.*
Rendement et régularité : *exprimés en pourcentage de la moyenne de l'ensemble des variétés.*
% MS plante entière : *teneur en matière sèche de la plante entière à la récolte exprimée en %.*

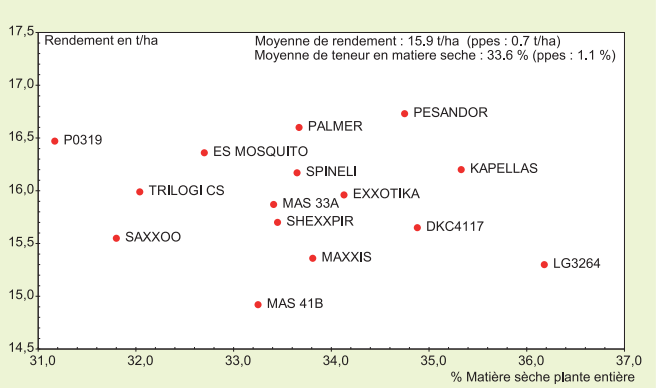
UFL en % : *exprimées en pourcentage de la moyenne générale de l'ensemble des variétés.*
Indice DINAG : *indice de digestibilité des parois cellulaires, exprimé en % de la moyenne générale.*
Vigueur au départ : *exprimée par une note moyenne de 0 à 9, avec 9 = très bonne vigueur.*
Ecart de date de floraison : *exprimé en nombre de jours par rapport à la date moyenne de floraison de l'ensemble des variétés.*

ORIGINE DES ESSAIS

Dépt.	Commune
Retenus pour rendement et précocité	
1	MISERIEUX
38	GILLONNAY
41	VILLEFRANCOEUR
44	MONTRELAIS
49	ANDARD
64	CASTETIS
79	MAZIERES EN GATINE
85	LUCON
85	NALLIERS
86	BOURNAND

Retenus pour UFL	
38	GILLONNAY
41	VILLEFRANCOEUR
49	ANDARD
64	CASTETIS
85	NALLIERS
86	BOURNAND

Rendements et précocité à la récolte



L'acétochlore était encore très utilisé en pré-levée jusqu'à 2013.

© AGPM

Des herbicides évalués **en conditions difficiles**

Du fait du climat atypique de 2013, les herbicides maïs n'ont pas bénéficié de conditions qui leur étaient favorables. La compilation des résultats pluriannuels révèle néanmoins l'intérêt des spécialités récemment mises en marché.

Campagne atypique : le printemps 2013 s'est caractérisé dans de nombreuses régions par une pluviométrie nettement supérieure à la moyenne couplée à des températures particulièrement froides. Ces conditions presque hivernales ont ralenti à la fois le développement des cultures et celui des mauvaises herbes. Malgré des conditions plutôt favorables à la pré-levée dans de nombreuses zones, des échecs ont été observés, notamment sur graminées estivales : les levées ont été retardées par le froid mais sont intervenues dans des maïs peu poussants et ne couvrant pas encore l'inter-rang.
Les interventions de post-levée ont quant à elles été difficiles à positionner compte tenu des fortes amplitudes thermiques enregistrées et du peu de jours disponibles pour intervenir entre les averses.

Moins de désherbage uniquement post-levée

Dans ce contexte difficile, un peu moins de la moitié des surfaces de maïs a été désherbée avec une stratégie tout en post-levée. Ce sont des stratégies de pré-levée stricte ou de pré puis post-levée qui ont été utilisées pour le reste des surfaces. L'arrivée de nouvelles solutions utilisables en pré-levée des adventices, généralement appliquées en post-semis pré-levée de la culture, a également contribué à cet état de fait. Les rattrapages ont été un peu moins fréquents qu'en 2012 mais ce n'est pas toujours parce que la pré-levée a donné satisfaction. L'intervention de post-levée a parfois été tout simplement impossible à réaliser, du fait des levées trop tardives des adventices ou des pluies incessantes.

Nicosulfuron : peu de différences entre formulations

Ces dernières années, plusieurs herbicides composés de nicosulfuron ont été homologués, avec diverses formulations. D'autres le seront prochainement. ARVALIS-Institut du végétal en a testé certains. Bien qu'aucune différence significative n'ait été observée au niveau de leur efficacité trente jours après l'application, il semble que certaines formulations agissent plus rapidement que d'autres. Ce paramètre est mesuré par l'efficacité dix jours après le traitement. Cet avantage permettrait de stopper plus précocement la compétition exercée par les mauvaises herbes.

Deux nouveautés attendues en 2014

Deux nouveaux herbicides sont attendus au cours de 2014. Il s'agit pour l'un d'un mélange de nicosulfuron et de sulcotrione développé par Sapec Agro. Cet herbicide foliaire s'utilisera en post-levée du maïs et des adventices. Il vise les graminées estivales et dicotylédones annuelles du maïs dont en particulier l'ambroisie à feuille d'armoise. L'autre projet est un mélange de thiencarbazone méthyl et de foramsulfuron associé à un phytoprotecteur. Proposé par Bayer CropScience, il s'utilisera également en post-levée du maïs et des adventices. Il présente un spectre d'action large sur les principales graminées estivales ainsi que sur les dicotylédones annuelles et émergentes du maïs, et notamment les différentes espèces de renouées.

Les essais mis en place par ARVALIS-Institut du végétal pour évaluer les nouveaux herbicides ont également souffert de ces conditions printanières difficiles. Mais compilés avec les résultats des autres années, ils fournissent une appréciation des produits représentative de différents contextes climatiques.

Le remplacement de l'acétochlore a été étudié

L'année 2013 était aussi la dernière année où il était possible d'utiliser l'acétochlore, herbicide largement présent dans les stratégies de pré-levée en raison de son large spectre et de sa bonne efficacité sur les graminées estivales. Les essais conduits par ARVALIS-Institut du végétal se sont appliqués à tester diverses associations restaurant cette efficacité racinaire sur les graminées estivales.
Adengo (ou Koloss) composé de 50 g/l d'isoxaflutole associé à 20 g/l de thiencarbazone-méthyl et 33 g/l de cyprosulfamide, a confirmé son potentiel en 2013. Seul, il se révèle souvent insuffisant sur graminées estivales. Mais avec un chloroacétamide à dose ajustée (dmta-P ou S-métolachlore), il se montre efficace, sous réserve d'une bonne humidité du sol au traitement et d'une pluviométrie suffisante après l'application. Adengo présente une efficacité satisfaisante sur les principales dicotylédones excepté la mercuriale annuelle et la fumeterre officinale. Il se révèle aussi efficace sur le datura stramoine. Utilisable jusqu'à trois feuilles du maïs, il peut être associé en post-levée précoce à des herbicides foliaires choisis selon les adventices levées lors de l'application.
La présence d'un phytoprotecteur dans sa formulation confère à Adengo une bonne sélectivité en post-semis pré-levée. Toutefois, en post-levée précoce en mélange avec des produits systémiques foliaires, il perd de sa sélectivité. Il convient de bien respecter les conditions d'application : pas de traitement après le stade trois feuilles, pas d'amplitudes thermiques importantes dans les jours encadrant l'intervention.

Atic-Aqua intéressant en pré et en post-levée

Récemment homologué, Atic-Aqua se compose de 455 g/l de pendiméthaline. De formulation micro encapsulée, cet herbicide est utilisable en post-semis pré-levée comme en post-levée précoce sur maïs conventionnel et maïs semence. Son spectre d'efficacité est comparable à celui de Prowl 400. Il présente des atouts, notamment sur renouée des oiseaux ou sur véronique de Perse. Associé à un chloroacétamide ou à Tarot (rimsulfuron 250 g/kg) pour élargir son spectre d'action sur graminées, il a toute sa place dans des stratégies de pré puis post-levée.

Post-levée : un large spectre pour Laudis WG

Sur le segment des produits foliaires de post-levée, Laudis WG, autorisé sur maïs conventionnel, maïs doux et maïs semence, se compose de tembotrione et d'un phytoprotecteur. Il s'utilise avec 1 l/ha d'Actirob B. Cette nouvelle tricétone présente un large spectre sur dicotylédones classiques ainsi que sur la renouée des oiseaux et le mouron des oiseaux, l'ambroisie à feuille d'armoise ou encore le datura stramoine. Son efficacité sur panic pied de coq et digitaire sanguine est significative, ce qui en fait un produit particulièrement intéressant pour le désherbage des cultures de maïs semence ou de maïs doux. Associé à Actirob B, Laudis WG présente une bonne sélectivité sur les différents types de maïs. Toutefois, en mélange avec une sulfonylurée à large spectre ou un dérivé auxinique, il peut causer quelques symptômes de phytotoxicité, ce qui nécessite d'ajuster doses et associations.

Pour davantage de précision sur le spectre des herbicides autorisés pour la prochaine campagne, consultez le dépliant *« Protection du maïs – lutte contre les mauvaises herbes, édition 2014 »* ou le site www.arvalis-infos.fr.

© N. Cornec

Les renouées sont l'un des fléaux en maïs.

Protection des semis : **offre réduite en 2014**

Le Cruiser 350 et le Cheyenne ne pourront pas être utilisés pour la protection des semis en 2014. Le Force 1,5 G, le Belem 0,8 MG et le Sonido restent disponibles, mais leur efficacité contre les taupins n'est pas la même.

Compte tenu des rapports rendus par l'Efsa (Autorité européenne de sécurité des aliments) en janvier 2013 sur l'évaluation des risques de toxicité pour les abeilles de plusieurs néonicotinoïdes, la Commission européenne a décidé en mai de réviser les conditions d'emploi de certains traitements de semences.

En maïs, deux produits sont concernés : le Cruiser 350, à base de thiaméthoxam, autorisé contre les taupins, les oscinies, les pucerons et les cicadelles, ainsi que le Cheyenne, à base de clothianidine et utilisé contre les taupins. Ils sont désormais réservés au maïs sous serre. Ils ne seront donc pas disponibles en 2014 pour les maïs de plein champ. Or en 2013, ces solutions, le Cruiser 350 en tête, couvraient environ 80 % des surfaces de maïs protégées au semis contre les ravageurs.

La qualité d'application déterminante

Pour la prochaine campagne, le Force 1,5 G et le Belem 0,8 MG, produits microgranulés à base de pyréthrinoïdes, restent disponibles. Les différentes années d'essais et d'utilisation par les producteurs ont permis de mieux définir leurs conditions optimales d'emploi ainsi que les situations d'échecs de protection.

> **« L'efficacité du Force 1,5 G et du Belem 0,8 MG dépend de la qualité de l'application au semis. »**

Leur niveau d'efficacité dépend très fortement de la qualité de l'application au semis. Des diffuseurs sont nécessaires, sous peine d'une perte d'efficacité importante voire totale, ainsi que le montrent les essais. Ils doivent être positionnés à la descente du microgranulateur, afin de répartir les microgranulés dans le lit de semences autour de la zone où est déposée la graine et au-dessus de celle-ci. L'emplacement des diffuseurs dépend du type de semoir et du diffuseur. Appliqués à l'aide d'un semoir à disque (sans soc), les micro-granulés sont souvent moins bien répartis et la protection peut se dégrader.

Une protection plus irrégulière

L'efficacité de ces produits dépend également de la préparation du sol. Ce dernier ne doit pas être motteux, caillouteux, soufflé, trop sec ou présenté des résidus. Une réduction de dose peut aussi nuire à l'efficacité. Seul le Force 1,5 G supporte une légère modulation, de 12 à 10 kg/ha en situation de risque moyen à faible. Le risque d'irrégularité de la protection s'en trouve tout de même augmenté.

Des différences régionales ont été observées : le Force 1,5 G est généralement très satisfaisant en Bretagne, y compris en cas de fortes attaques de taupins. Il obtient 83 % d'efficacité contre seulement 44 % pour Belem 0,8 MG(1). Mais dans le Sud-Ouest, en cas de fortes infestations, Force 1,5 G et Belem 0,8 MG obtiennent des efficacités comparables, limitées à 50-60 %. Des travaux sont en cours pour essayer d'expliquer ces écarts.

© ARVALIS-Institut du végétal

Les attaques de taupins constituent l'un des principaux problèmes en matière de ravageurs sur maïs.

(1) Ces résultats proviennent de moyennes effectuées sur 6 essais de 2009 à 2013

Taupins : le Cruiser 350 a peu de rivaux

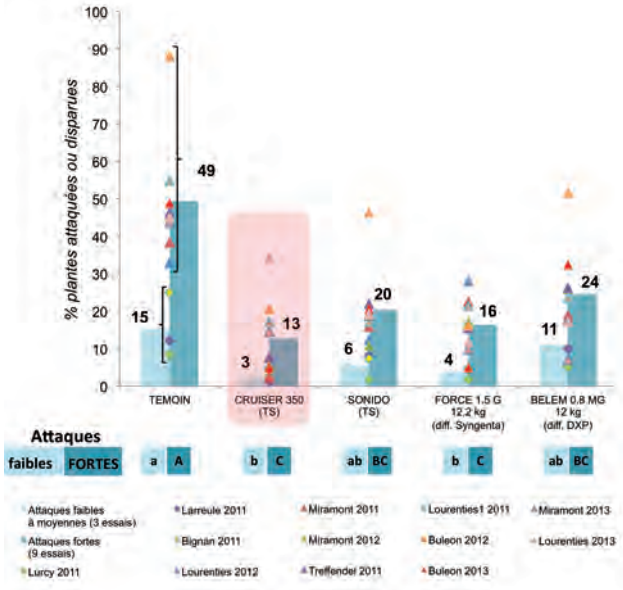


Figure 1 : synthèse de 12 essais maïs grain, maïs fourrage 2011-2013

Sonido efficace sur les attaques précoces

Sonido assure quant à lui une protection satisfaisante contre les attaques précoces de taupins. Dans la synthèse des essais réalisés ces dernières années par Arvalis, Sonido présente des niveaux d'efficacité comparables à ceux obtenus avec Force 1,5 G ou Belem 0,8 MG. Il est parfois légèrement moins bon que le Force 1,5 G en cas d'attaque tardive au-delà du stade 6-7 feuilles.

En conditions difficiles, de légers retards à la levée ont pu être observés, voire des pertes de plantes. Cette solution technique est à réserver aux cas où la protection contre les taupins est nécessaire.

Attention : aucune de ces solutions n'est aussi performante que le traitement de semences Cruiser 350 pour assurer une protection des jeunes maïs, en particulier en cas de fortes attaques de taupins.

Des solutions agronomiques aux intérêts toujours aussi limités

Les produits désormais disponibles apportant une efficacité plus réduite, le recours aux leviers agronomiques s'avère nécessaire. Mais leur intérêt est très limité dans la lutte contre les taupins. Les dynamiques d'attaques sont indépendantes de la date de semis. La profondeur de semis doit rester entre 4 et 5 cm afin d'obtenir une levée homogène dans un lit de semences suffisamment fin, frais et bien rappuyé. Toute modification de l'itinéraire technique pourrait faire prendre des risques agronomiques plus pénalisants qu'une attaque de ravageurs. Tout ce qui favorise une croissance rapide des jeunes plantes de maïs -comme la localisation d'un engrais starter au semis- est bénéfique, même si cela ne suffit pas en cas de fortes attaques de taupins.

La chrysomèle progresse **lentement mais sûrement**

Au niveau du territoire, l'aire géographique concernée par la chrysomèle du maïs continue de s'étendre mais les populations demeurent très limitées.

Depuis 2011, deux stratégies de lutte contre la chrysomèle du maïs cohabitent en France. Chacune est adaptée à l'historique des captures d'insectes. Dans la grande majorité du territoire, l'insecte n'a pas encore été détecté ou des individus viennent tout juste d'être capturés *(carte 1)*. C'est un objectif d'éradication qui est poursuivi : il s'agit de détruire les éventuels foyers identifiés. Mais en Alsace (hors Alsace Bossue) et en région Rhône-Alpes, l'importance des captures ne permet plus d'atteindre cet objectif car l'insecte a commencé à s'installer. C'est donc une stratégie de confinement qui est mise en œuvre. Elle vise d'une part à réduire la dynamique d'installation de la population de chrysomèle du maïs afin de maintenir sous le seuil de nuisibilité économique.

1 444 individus ont été capturés en 2013 contre 1 941 en 2012.

© ARVALIS-Institut du végétal

Elle cherche d'autre part à limiter les risques de projection d'insectes dans des régions maïsicoles où la chrysomèle n'a pas encore été détectée.

Confiner le ravageur

Les moyens de lutte retenus doivent être suffisamment efficaces pour atteindre ces objectifs sans avoir un impact trop important pour les producteurs et les filières. Le confinement repose sur des mesures générales appliquées sur un large secteur géographique : la rupture de la monoculture de maïs au moins une année sur six et l'application d'une protection insecticide au semis à partir du troisième maïs consécutif. En parallèle, des mesures renforcées sont mises en place pour trois ans dans les parcelles situées à moins d'un kilomètre d'un piège à phéromone ayant fait l'objet de trente captures d'adultes ou plus au cours d'une même année : le maïs ne peut pas être cultivé plus de deux années sur trois et une protection insecticide au semis est impérative dès le deuxième maïs consécutif.

Dans la zone d'éradication, 120 adultes ont été capturés au cours de l'été 2013 dans environ 14 foyers répartis sur neuf départements. La chrysomèle du maïs poursuit donc sa progression en dehors des zones de confinement, à l'Ouest, un peu au Nord. Ces foyers identifiés en 2013 sont très probablement issus de projections d'individu(s) ayant eu lieu au cours des années antérieures. L'origine de ces derniers n'est pas connue. Il est toutefois beaucoup plus probable qu'ils proviennent de zones à forte population relativement distantes comme l'Europe Centrale ou l'Italie, plutôt que d'une zone de confinement française, plus proche mais peu peuplées.

Moins de captures en zone de confinement

Dans les zones de confinement, les captures demeurent faibles pour la troisième année consécutive : le niveau de 1 000 captures/an pour chacune des régions est rarement dépassé. Cela résulte de l'efficacité des mesures de confinement, mais aussi des conditions météorologiques défavorables au ravageur lors des printemps 2012 et 2013. Le poids de chacun de ces facteurs sur l'absence d'accroissement de population n'est toutefois pas connu.

En freinant le développement de la population, la nuisibilité de la chrysomèle du maïs est en tout cas retardée. Cet objectif du plan de confinement est atteint. Mais la progression de l'insecte en dehors de cette zone semble inéluctable.

Peut-être un nouveau statut

Des discussions sont en cours au niveau européen concernant l'évolution du statut de l'insecte, actuellement inscrit sur la liste de quarantaine. Cela pourrait modifier la réglementation des 27. Dans ce cas, les mesures françaises de lutte pourraient évoluer mais dans un calendrier qui reste à définir.

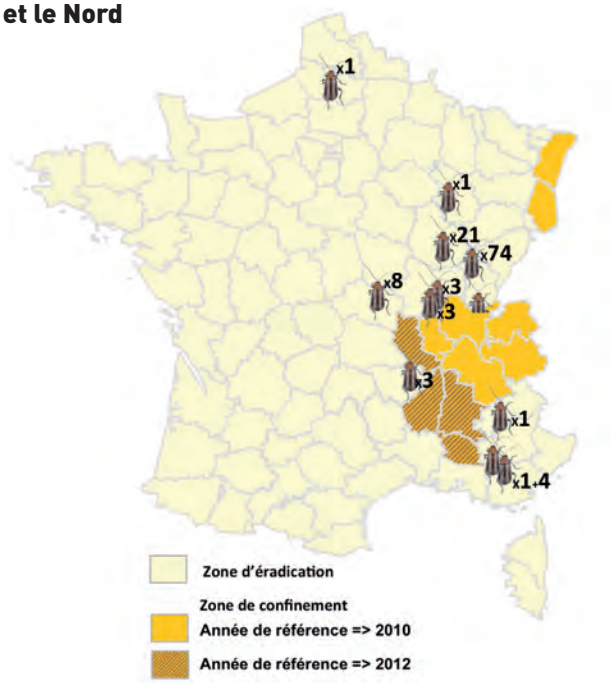
Des captures globalement en baisse

Zone	2011	2012	2013
Eradication	15	10	120
Confinement	1 464	1 931	1 324

1 hectare sur 4 potentiellement concerné

Afin d'évaluer les risques que les producteurs de maïs encourent à moyen et long terme du fait du possible développement de la chrysomèle du maïs, Arvalis Institut du végétal a réalisé une étude spécifique. Elle s'est appuyée sur une description des milieux où le maïs est produit en France. Cette dernière est le fruit d'un travail d'expertise qui a cherché à identifier des unités relativement homogènes sur un certain nombre de critères : disponibilité climatique, itinéraire technique, potentiel de rendement, système de culture et/ou de production, paysage… En ont résulté 54 segments en maïs grain et 51 en maïs fourrage. Ces informations ont été croisées avec les facteurs qui influencent la nuisibilité de la chrysomèle du maïs : le niveau de population, qui est lié à la succession des maïs dans la rotation, à l'intensité de la culture, au type de sol, à la protection insecticides contre des ravageurs du sol, et l'incidence de l'attaque, fonction notamment de l'itinéraire technique. Tous ces facteurs ont été compilés, des poids différents étant accordés à chacun, en fonction de ce qui est aujourd'hui connu concernant la biologie de l'insecte. Résultat : environ un hectare de maïs de maïs grain sur quatre et un hectare de maïs fourrage sur dix présenteraient un risque de nuisibilité vis-à-vis de la chrysomèle du maïs. C'est assez proche des surfaces actuellement exposées aux taupins.

Carte 1 : L'insecte se déplace un peu vers l'Ouest et le Nord



Captures des chrysomèles du maïs en 2013 en zone d'éradication et en zone de confinement

Les apports azotés **bientôt davantage encadrés**

Pour régler ses contentieux avec l'Europe concernant l'application de la directive nitrates, la France a dû reformaliser les textes régissant la fertilisation azotée dans les zones vulnérables. Les versions 2013 des déclinaisons régionales sont en fin d'élaboration.

Les litiges entre la France et l'Europe concernant l'application de la directive 91/676CEE dite « nitrates » datent de 2009. Ils ont conduit à la mise en place de deux contentieux. Dans l'un, l'Europe estime insuffisante la délimitation des zones vulnérables. Dans l'autre, ce sont certaines mesures des programmes d'actions applicables dans ces zones qu'elle juge nécessaire de revoir.

Un programme d'action national…

Pour avancer dans la résolution du problème, un premier cadre a été posé avec le PAN ou « Programme d'action national à mettre en œuvre dans les zones vulnérables afin de réduire la pollution des eaux par les nitrates d'origine agricole », défini dans un arrêté du 19 décembre 2011. Ce plan comprend huit séries de mesures.

Sept mesures gérées dans les groupes de concertation

Les Gren ne gèrent que la mise en œuvre de la mesure 3 du PAN. Les sept autres sont du ressort des groupes de concertation, formés suite à l'arrêté du 23 octobre 2013. Ils se chargent également de la réflexion sur les « zones d'actions renforcées ». Début novembre 2013, leur mission commençait. Elle peut dans certaines régions s'appuyer sur un groupe technique de concertation.

Certaines visent l'application des engrais en tant que telle : la mise en place de périodes minimales d'interdiction d'épandage des engrais azotés, les conditions de stockage des effluents d'élevage ou les conditions d'épandage à proximité des cours d'eau, sur sol en pente, inondé ou détrempé et enneigé ou gelé. D'autres concernent le raisonnement des apports et portent sur l'équilibre de la fertilisation azotée, les modalités d'établissement du plan de fumure et du cahier d'enregistrement des pratiques, les modalités de calcul de la quantité maximale d'azote contenue dans les effluents d'élevage pouvant être épandue annuellement par chaque exploitation. Deux autres mesures s'intéressent à la couverture des sols. Elles donnent les conditions de mise en place d'une couverture végétale en périodes pluvieuses ou d'un couvert permanent le long de certains cours d'eau. Depuis, deux arrêtés parus fin octobre 2013 sont venus préciser certains points, modifiant notamment les périodes d'interdiction d'épandage sur maïs dans certaines régions.

> « Le PAN comprend huit séries de mesures. »

L'équilibre de la fertilisation azotée est au cœur du travail des Gren.

© N. Comec

Le calcul de la dose prévisionnelle d'azote à apporter repose la plupart du temps sur la méthode du bilan.

...décliné en plans régionaux

Le programme d'action national a eu dès le départ pour objectif d'être décliné en région sous forme de Par, Plans d'actions régionaux. Créés par l'arrêté du 20 décembre 2011, les Gren, Groupes régionaux d'expertise nitrates, travaillent à la régionalisation de la mesure 3 du plan national, à savoir l'équilibre de la fertilisation azotée. L'été 2012 a marqué la fin d'un premier cycle, avec la signature des arrêtés préfectoraux, comprenant un référentiel minimal de raisonnement de la dose d'azote sur toutes les cultures et un référentiel de potentiel de rendement pour les exploitations sans historique. Tous deux ont été établis avec l'appui national du Comifer et du RMT (Réseau Mixte Technologique) fertilisation et environnement.

> **Créés par l'arrêté du 20 décembre 2011, les Gren, Groupes régionaux d'expertise nitrates, travaillent à la régionalisation de la mesure 3 du plan national.**

Des méthodes de calcul fixées

Dans les arrêtés préfectoraux, ont été définies des méthodes de calcul de la dose prévisionnelle d'azote à appor-

ter sur maïs grain, fourrage, doux et semences (encadré ci-dessous). Ces premiers travaux ont débouché sur une seconde phase durant l'été 2013 visant à améliorer ces arrêtés et à les homogénéiser avec ceux des régions voisines. Pour les étayer sur le fond, le Comifer a publié en juillet une actualisation de la brochure « Calcul de la fertilisation azotée - Guide méthodologique pour l'établissement des prescriptions locales ». Suite à la rédaction des rapports techniques des Gren, les signatures des arrêtés préfectoraux étaient prévues pour octobre-novembre 2013, à l'exception de la Bretagne, où les travaux ont été terminés dès avril 2013.

Des outils de calcul de dose à évaluer

Prochaine tâche des Gren : évaluer les outils de calcul de dose d'azote afin de valider leur conformité avec les arrêtés préfectoraux, cela même s'ils n'utilisent pas à la lettre le référentiel Gren de base. Fin novembre 2013, la procédure de validation, en cours de construction, n'était pas encore stabilisée. L'Etat a donc annoncé qu'une souplesse existerait sur les contrôles 2012-2014, et que dans l'attente, les outils ne reprenant pas à la lettre les référentiels Gren étaient utilisables à partir du moment où ils respectaient la méthode du bilan prévisionnel développée par le Comifer. Une clarification restait néanmoins nécessaire sur le terrain.

Une faim d'azote précoce se traduit sur maïs par des plantes chétives et des feuilles décolorées.

© ARVALIS-Institut du végétal

La méthode du bilan comme référence

Plusieurs méthodes existent pour calculer la dose prévisionnelle d'azote. La plus simple consiste à définir une dose plafond qui ne doit pas être dépassée pour une culture donnée. Une autre méthode se fonde sur la détermination d'une dose « pivot », autour de laquelle les apports peuvent varier en fonction des conditions de la production localement.
La méthode la plus précise mais également la plus complexe est le calcul du bilan prévisionnel. Elle consiste à évaluer la quantité d'azote qui sera absorbée par la culture et à y retrancher les fournitures d'azote du milieu, tout en prenant en compte les éventuelles pertes. Le calcul le plus répandu consiste à faire un bilan par poste : c'est l'équation « 3' » citée dans la brochure de référence du Comifer. La première étape consiste à sommer les fournitures d'azote. Il faut en premier lieu considérer les quantités d'azote absorbées par la plante à l'ouverture du bilan ainsi que l'azote minéral alors présent dans le sol. S'y ajoutent la minéralisation nette de l'humus du sol, des résidus de récolte et/ou de cultures intermédiaires ainsi que le supplément produit par un éventuel retournement de prairie. L'apport d'azote dans l'eau d'irrigation est également à intégrer ainsi, bien sûr, que les apports minéraux. Lorsqu'ils sont présents, les produits résiduaires organiques doivent être pris en compte via un équivalent en engrais minéral. À ce total, il faut enlever les pertes par lixiviation du nitrate ainsi que l'azote minéral resté dans le sol à la fermeture du bilan.
Pour s'ajuster au mieux aux réalités de terrain, le poste « apport d'engrais minéral » de ce bilan peut être ajusté à l'aide du CAU (Coefficient apparent d'utilisation de l'azote de l'engrais par la plante) : c'est l'équation « 4 ». Le calcul peut également être simplifié à l'aide de l'équation d'efficience, dite équation « 4' ». Celle-ci implique de pouvoir calculer l'azote absorbé par un témoin non fertilisé. À ce chiffre, est ajouté l'azote apporté par l'engrais minéral et celui provenant des apports organiques estimés en équivalent minéral, tous deux multipliés par le coefficient apparent d'utilisation de l'engrais.

Le mulching, **une pratique aux bénéfices multiples**

La technique du mulching est particulièrement bien adaptée à la culture de maïs, car elle favorise la conservation des sols, contient le risque sanitaire et limite les risques de transfert vers le milieu.

Le mulching s'inscrit tout à fait dans le projet de l'agro-écologie, parce qu'il satisfait une double exigence : productive et environnementale. Ce terme anglo-saxon caractérise une pratique de gestion des résidus de culture, qui consiste à broyer finement les cannes de maïs aussitôt après la récolte et à les incorporer superficiellement au sol avec un outil de travail adapté.
ARVALIS-Institut du végétal a conduit de nombreuses évaluations de cette pratique culturale. Elles permettent aujourd'hui d'affirmer que cette technique présente de nombreux intérêts, malgré le coût induit pour les producteurs.

Conservation de la fertilité des sols

En premier lieu, le mulching favorise la conservation des sols, en contribuant au maintien de sa fertilité. Il permet une décomposition accélérée des résidus de récolte. Ces derniers possèdent un rapport carbone/azote (C/N) élevé, voisin de 50. Cette propriété favorise l'organisation microbienne de l'azote minéral associée à la décomposition des résidus. Ainsi, champignons et bactéries du sol consomment de l'azote minéral pour assurer leurs besoins de croissance. Néanmoins, le délai entre la récolte et le mulching doit être le plus court possible, car le phénomène de décomposition diminue quand les températures du sol baissent en hiver. Il faut compter au moins trois semaines d'enfouissement superficiel avant le labour d'hiver, pour que la décomposition par les micro-organismes puisse se réaliser de façon efficace.

De plus, le mulch est une bonne parade contre les risques d'érosion, constituant une forme de couverture du sol pendant l'hiver. Par rapport aux couverts végétaux, cette pratique ne nécessite pas de destruction chimique et ne consomme pas prématurément la réserve hydrique du sol au printemps.

Autant d'efficacité qu'un couvert végétal

Du point de vue environnemental, les résidus de culture, grâce au mulching, consomment jusqu'à 30 kg d'azote minéral par hectare, ce qui limite les risques de lessivage. L'efficacité du mulching est comparable à celle d'un couvert végétal vivant. Or, il n'est pas réalisable d'implanter une culture intermédiaire après un maïs grain, compte tenu des dates de récoltes souvent trop tardives.

> « L'efficacité de cette pratique est comparable à celle d'un couvert végétal vivant. »

Un moyen de lutte sanitaire

Les populations d'insectes foreurs et le risque mycotoxines sont plus faciles à maîtriser en broyant les cannes et en les enfouissant de façon superficielle. Des essais réalisés sur sésamie montrent le très fort impact de cette pratique sur cet insecte, par le biais d'une destruction mécanique et de l'exposition des larves au froid. L'enfouissement superficiel accentue ce phénomène. En outre, le risque de parasitisme par des bactéries augmente quand les larves sont au contact de la terre. Ces résultats peuvent être partiellement extrapolés sur pyrale, sachant que cet insecte n'est pas sensible au froid hivernal. Enfin, le risque de maladies sur la culture suivante est réduit, car le mulching permet de lutter contre les spores qui se conservent dans le sol.

Le mulching consiste à broyer finement les cannes de maïs aussitôt après la récolte et à les incorporer superficiellement au sol.

© ARVALIS - Institut du végétal

Implanter une culture **intermédiaire après un maïs**

Bien que les résultats obtenus soient plus aléatoires qu'après une céréale à paille, semer une culture intermédiaire après l'implantation d'un maïs fourrage a son intérêt. L'efficacité d'un tel dispositif est plus discutable concernant le maïs grain, compte tenu des dates de récolte.

Un mélange à base de trèfle d'Alexandrie peut être semé sous couvert de maïs fourrage pour augmenter les fournitures d'azote par le sol au blé suivant.

© ARVALIS-Institut du végétal

Avant maïs : bien choisir son couvert

Réussir son couvert avant maïs revient à bien choisir les espèces à implanter. Certaines d'entre elles contribuent à améliorer le comportement ou le rendement de la culture de maïs qui suit. Il est conseillé d'implanter des légumineuses, car elles sont capables d'absorber l'azote de l'air et de le transformer en azote organique du sol. Cela permet de réduire l'apport d'engrais azoté sur le maïs. Parmi les espèces disponibles, se trouvent les vesces, les lentilles, les gesses, les pois, les féveroles et les trèfles.
Au contraire, d'autres couverts peuvent avoir un impact négatif sur la culture de maïs. C'est le cas du ray-grass d'Italie, qui a souvent un effet azote négatif s'il est détruit tardivement (organisation de l'azote du sol, asséchement du sol). Le sarrasin est une espèce qui augmente le risque pour le désherbage, à cause d'une montée à graine rapide pour cette espèce de la famille des renouées. Attention avec les moutardes, le radis fourrager ou chinois, les repousses de colza et la navette fourragère. Les crucifères ne doivent pas être détruites tardivement, c'est-à-dire après le 15 mars. Enfin, phacélie, lin, tournesol, niger, moha, avoines, seigles et repousses de céréales n'ont pas d'impact sur le maïs qui sera cultivé par la suite.

Les couverts ont une efficacité limitée sur les fuites de nitrates lorsque la culture précédente est un maïs grain. Les récoltes se déroulent généralement entre mi-septembre et mi-novembre, ce qui ne permet pas une implantation précoce de la culture intermédiaire. Dans ces conditions, il n'est pas possible d'obtenir en entrée d'hiver une biomasse assez développée, qui soit capable d'absorber l'excès d'azote minéral du sol avant le début du drainage.
Quelles que soient les difficultés techniques, la directive nitrates impose néanmoins dans un nombre croissant de régions que les sols soient couverts tout au long de l'année. Face à cette problématique, ARVALIS-Institut du végétal a mené divers essais (1) pour tester la faisabilité d'implanter des cultures intermédiaires après maïs, grain ou fourrage. Ils ont permis d'évaluer l'efficacité des techniques d'implantation et des différents couverts végétaux semés après la récolte de maïs.

> **« La date d'implantation du sous-semis doit être située entre 5 et 10 feuilles. »**

Des résultats mitigés en maïs grain

Après une culture de maïs grain, la croissance du couvert végétal démarre réellement en sortie d'hiver, à une période où les transferts d'azote commencent à s'estomper. Leur efficacité est donc fortement limitée. Pour avancer la date d'implantation, l'idée de semer dans la culture paraît intéressante au premier abord. Il s'agit de semer dans l'inter-rang, à la volée, pendant la deuxième quinzaine de mai ou la première de juin. Néanmoins, les différents essais conduits par ARVALIS-Institut du végétal ont montré que le couvert souffrait d'une trop longue concurrence avec le maïs. Encore une fois, c'est la date tardive de récolte qui pose problème. Autre inconvénient : les résidus de maïs grain recouvrant le couvert après récolte limitent sa croissance (manque de lumière).

Avant maïs, une culture intermédiaire peut se composer d'une association de non légumineuses et de légumineuses (avoine rude, vesce commune, gesse et trèfle de Perse).

© N. Cortet

Ainsi, quelle que soit la technique d'implantation, la quantité d'azote absorbée par la culture intermédiaire reste faible après un maïs grain. La gestion des résidus de maïs, par broyage ou par enfouissement précoce, est tout aussi efficace pour piéger les nitrates. Par ailleurs, cela permet de gérer préventivement les populations d'insectes foreurs et les mycotoxines.

Le sous-semis : une technique de pointe

Les cultures intermédiaires ont un rôle plus utile à jouer après un maïs fourrage, récolté plus précocement. Les essais montrent en particulier qu'un couvert implanté sous maïs est légèrement plus efficace sur les fuites de nitrates qu'un couvert semé derrière maïs. Néanmoins, le sous-semis du couvert dans l'inter-rang du maïs reste une technique fastidieuse.

En premier lieu, l'application d'herbicides doit être anticipée. Selon l'espèce implantée, certains herbicides sont à proscrire. Par exemple, les semis de graminées ne tolèrent pas de prélevée avec des produits anti-graminées, ni de post-levée avec des produits à large spectre, tels que les sulfonylurées et les tricétones. Les couverts de légumineuses sont aussi sensibles à ces deux derniers produits.

En post-levée précoce, une application à base de substances phytosanitaires anti-graminées comme la mésotrione et le nicosulfuron a ainsi un impact négatif sur un couvert semé ultérieurement, même à faible dose.

Intervenir avec un herbicide localisé sur le rang peut être une solution. D'une manière générale, il vaut mieux que le sous-semis soit réalisé sur des parcelles propres au départ et indemnes de vivaces.

Le panel de matériels de sous-semis est assez large. S'équiper d'une bineuse est utile car elle crée un lit de semence favorable au développement du couvert. Le nivellement et la régularité du sol sont deux aspects importants, car la présence de mottes ne facilite pas le travail de la bineuse. Dans la mesure du possible, les semis dirigés par des descentes ou bien des socs permettent de ne pas trop s'approcher des rangs, ce qui réduit la concurrence avec les plantes de maïs et offre la possibilité de désherber avec des produits moins sélectifs en localisé.

L'espèce choisie doit supporter l'ombrage des maïs. Les crucifères telles que la moutarde ne sont pas adaptées car trop sensibles au stress hydrique. D'autres espèces sont conseillées : le ray-grass d'Italie ou hybride, le trèfle d'Alexandrie, violet ou incarnat ou encore la navette en mélange avec des lentilles noirâtres. L'implantation d'une association ray-grass d'Italie et trèfle incarnat peut par exemple être récoltée en fourrage l'automne ou le printemps suivant, selon les conditions de l'année. Un argument de poids pour un éleveur.

La date d'implantation du sous-semis doit être située entre 5 et 10 feuilles, avec un optimum à 6-7 feuilles. Cela laisse le temps à la culture de maïs de se développer suffisamment et il reste encore de la lumière dans l'inter-rang. Les précipitations favorisent également le démarrage du couvert. En cas de légumineuses pures, moins concurrentielles du maïs, le semis du couvert peut être avancé vers 3-4 feuilles du maïs.

(1) En Rhône-Alpes, 19 essais ont été réalisés par les chambres d'agriculture de l'Isère et de la Loire, le Legta de la Côte et ARVALIS-Institut du végétal. D'autres essais ont été conduits à la Jaillière (44) par ARVALIS durant les campagnes 1991-1992 et 1992-1993.

Pour en savoir plus : consultez la brochure *« Cultures intermédiaires, impacts et conduite »*, réalisée par ARVALIS-Institut du végétal, en août 2011.

Lessivage : le ray-grass d'Italie efficace

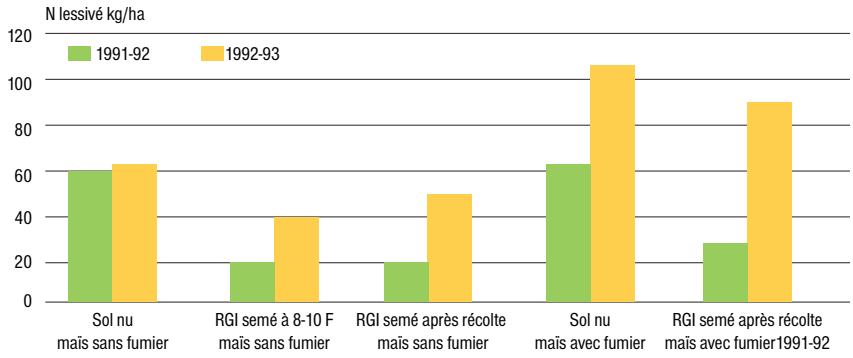


Figure 1 : Azote lessivé selon le mode de gestion de l'interculture. Le semis d'un ray-grass d'Italie sous ou derrière un maïs fourrage est efficace contre le lessivage de l'azote (ARVALIS, La Jaillière).

Gagner en précision grâce à l'autoguidage assisté par GPS

Plusieurs types de corrections sont disponibles sur le marché. Elles sont plus ou moins onéreuses et performantes. Tour d'horizon.

Le guidage ou autoguidage assisté par GPS vise à minimiser les manques ou les recouvrements entre chaque aller-retour de tracteur dans une parcelle. Les recouvrements sont ainsi réduits de 13 % en travail du sol, de 5 % en récolte de céréales et de 2 % en semis, pulvérisation et épandage. Grâce à l'assistance du GPS, le chauffeur peut se concentrer sur le travail de l'outil, tout en gagnant en temps et en confort. Les intrants sont réduits et le travail est de même qualité, quelles que soient les conditions.

La précision du système GPS n'est que de 10 à 15 mètres car elle dépend, notamment, de la position et du nombre des satellites. Par conséquent, la réception d'une correction s'impose pour améliorer la précision de la localisation du tracteur et utiliser la technologie du GPS en agriculture.

Une précision et un prix variables

Les corrections dGPS gratuites, le plus souvent sur les barres de guidage, sont une première solution pour gagner en précision. Elles doivent être utilisées sur des interventions rapides afin de limiter le cumul des erreurs dans la parcelle. Egnos, de l'agence spatiale européenne, offre une précision de plus ou moins 30 centimètres pour un aller-retour de 15 minutes et de plus ou moins 15 centimètres à cinq minutes. Concernant le SF1 de John Deere, sa marge d'erreur ne dépasse pas 20 centimètres en moyenne à 15 minutes et 10 centimètres à 5 minutes. La correction Egnos est utilisable sur tous les récepteurs alors que la correction John Deere n'est utilisable que par les récepteurs GPS de la même marque.

Grâce à un boîtier GPS et un outil de correction, la précision des interventions en cultures est améliorée.

© M. Moquet, ARVALIS-Institut du végétal

Les corrections dGPS pour des interventions plus lentes

Les autres systèmes de corrections sont payants et doivent être préférentiellement utilisés avec un autoguidage. Les corrections dGPS sous abonnement sont préconisées pour des interventions plus lentes mais qui n'exigent pas de revenir exactement au même endroit. Elles se composent du HP/G2 d'OmniSTAR et du SF2 de John Deere. Leur précision est en moyenne de plus ou moins 3 centimètres à 15 minutes, sous condition d'attendre un temps de chauffe de 15-30 minutes. La nouvelle correction RTX Center Point de Trimble, compatible seulement avec les récepteurs de la même marque, présente une précision de plus ou moins 6 centimètres 95 % du temps. Dans les mêmes conditions, les corrections d'OmniSTAR sont à plus ou moins 8 cm et le SF2 de John Deere à 6 cm.

> **Les corrections RTK ont une précision de plus ou moins 2 centimètres en moyenne à 15 minutes.**

Les corrections RTK ont une précision de plus ou moins 2 centimètres en moyenne à 15 minutes. Associées à un système d'autoguidage, il est possible de revenir au même endroit pour faire du binage mécanique ou du strip till.

Deux points de référence

En entrant dans la parcelle, l'agriculteur enregistre un premier point de référence. Puis, il se dirige vers l'extrémité du champ, où il indique un second point. Le chauffeur saisit la largeur de travail de l'outil. Le GPS trace une ligne virtuelle et les lignes parallèles qui s'y réfèrent.

Le RTK libère du temps pour vérifier le fonctionnement de l'outil.

© ARVALIS-Institut du végétal

Radio ou téléphone pour RTK

La transmission de la correction RTK peut être assurée par radio ou par téléphonie mobile. En transmission radio, la correction est calculée par une seule base RTK. La portée optimale de la radio est de 10 km en vue directe. Au-delà, la précision se dégrade. La marque de la base RTK doit être la même que celle de l'autoguidage. S'équiper individuellement d'une base RTK a néanmoins un prix, estimé entre 10 000 et 15 000 euros, sans compter l'attribution de la fréquence par l'Arcep (Autorité de régulation des communications électroniques et des postes), qui coûte environ 650 euros par an. S'ajoute à cela le coût de l'autoguidage dans le tracteur.

Une meilleure précision avec l'hydraulique

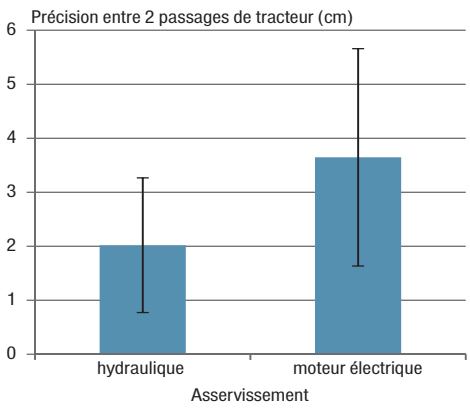


Figure 1 : Précision entre deux passages de tracteur en fonction de l'asservissement. Corrections RTK, autoguidage.

Un équipement individuel ou collectif

Dans certaines régions, il existe un maillage de base RTK qui a été mis en place par des concessionnaires, des agriculteurs ou des coopératives. L'agriculteur qui souhaite y avoir accès doit simplement s'acquitter d'une redevance, constituée en général d'un droit d'entrée et d'un abonnement. Il n'a alors pas besoin d'acheter une base RTK. Le principe de fonctionnement est équivalent à une base RTK propriétaire.

Par ailleurs, les corrections RTK peuvent être transmises grâce à la téléphonie mobile. Quatre réseaux privés permettent une utilisation agricole. Orphéon est géré par la société Geodata diffusion et couvre l'ensemble de la France. Sat-info, dont une partie du capital appartient à Class, couvre le nord de la France et Chalon-sur-Saône. Enfin, Teria a développé une couverture nationale. Ces trois réseaux fournissent des corrections RTK compatibles avec tous les récepteurs GPS. Le dernier réseau, le VRS-Tec de Trimble n'est utilisable que par Trimble.

Le téléphone mobile pratique

La téléphonie mobile permet de résoudre le problème de la limite de la portée radio et de la vue directe entre le récepteur GPS et la base RTK. Néanmoins, la précision est altérée si le réseau téléphonique est surchargé, ce qui arrive environ 2 minutes sur une journée de 8 heures.

Quoi qu'il en soit, il est important de choisir le système de correction le plus adapté à ses besoins, car la durée de rentabilité varie du simple au double selon le matériel choisi et les cultures travaillées.

Différents satellites de géopositionnement

Plusieurs constellations de satellites permettent de se géolocaliser : le GPS (Global Positioning System), constellation américaine mais également Glonass, la constellation russe. Beidou (chinoise) est en service depuis peu et Galileo (européenne) n'est pas encore utilisable. Ces constellations permettent d'obtenir une localisation à partir d'un récepteur, n'importe où sur la Terre, n'importe quand. La position du récepteur est calculée à partir des mesures des « *pseudodistances* » séparant ce récepteur de l'utilisateur des satellites. Connaissant l'heure de départ du signal du satellite et son heure d'arrivée au récepteur, il est possible d'en déduire le temps nécessaire pour parcourir la distance. Quatre distances, donc quatre satellites, sont nécessaires pour se localiser en trois dimensions (X, Y et Z).

Une campagne pénalisée **par les accidents climatiques**

En 2013, les surfaces de tournesol ont occupé 770 000 ha, soit une hausse de 89 000 ha par rapport à 2012 avec un rendement moyen national frôlant les 21 q/ha, en baisse. De l'implantation à la récolte, de nombreux accidents climatiques ont ponctué le cycle de la culture, qui a été pénalisée.

L'augmentation des surfaces de tournesol résulte de difficultés d'emblavements des cultures d'automne mais également de stratégies de diversification et d'allongement des rotations. A côté des régions en augmentation, l'Alsace (+ 20 %), l'Aquitaine (+ 16 %), la Basse-Normandie (+ 23 %), la Bretagne (+ 31 %), le Centre (+ 55 %), la Haute-Normandie (+ 50 %), le Limousin (+ 39 %), la Lorraine (+ 111 %), PACA (+ 5 %), les Pays de la Loire (+ 23 %) et le Poitou-Charentes (+ 21 %), la première région productrice (Midi-Pyrénées) reste stable. Les autres sont en baisse : l'Auvergne (- 1 %), la Bourgogne (- 10 %), la Champagne-Ardenne (- 27 %), la Franche-Comté (- 24 %), l'Ile de France (- 7 %), le Languedoc-Roussillon (- 2 %), la Picardie (- 8 %) et le Rhône-Alpes (- 13 %).

© L. Jung, CETIOM

Les meilleurs rendements ont été obtenus dans des parcelles homogènes, semées avant la mi-mai.

Le tournesol oléique et le tournesol classique ont occupé respectivement 52 % et 48 % des surfaces. Les surfaces en oléique semblent se stabiliser autour des 400 000 ha.

Les conditions climatiques sont responsables en grande partie d'un rendement moyen estimé à 21 q/ha, nettement en dessous de la moyenne de ces cinq dernières années (24,8 q/ha) avec toutefois, une grande variabilité régionale puisqu'ils s'échelonnent de 0 q/ha à 40 q/ha. La moyenne se situe à 20 q/ha pour le Sud-Ouest et le pourtour méditerranéen, 22 q/ha pour la Côte Ouest, 23 q/ha pour le Centre-Est, l'Est et Nord-Est. Les meilleurs rendements sont obtenus dans des parcelles homogènes, semées avant la mi-mai, n'ayant eu aucun accident climatique et bien souvent irriguées quand cela était possible.

Des semis très étalés et tardifs

Les premiers semis ont débuté fin mars et se sont prolongés jusqu'à la fin juin. Les mois de mars, avril et mai, en général très humides, ont retardé les semis dans les terres profondes à ressuyage lent. D'importants dégâts de limaces et d'oiseaux (pigeons, corbeaux) ont entraîné des resemis, autour de 6 % contre 8 % en 2012. Ce taux de resemis plus faible cache de grandes disparités selon les secteurs.

De nombreuses adventices mal maîtrisées

Les successions de températures faibles et de pluies excessives n'ont pas facilité les interventions et, dans les situations de peuplement faible et hétérogène, les adventices ont pu se développer. Ponctuellement, des problèmes de sélectivité ont été observés : les épisodes pluvieux survenant après les applications et des températures froides limitant la croissance et la détoxification lente des plantes pourraient les expliquer.

La présence de tournesols « sauvages » dans les parcelles de l'Ouest et du Sud-Ouest a encore été signalée, avec de nouvelles infestations. A ne pas confondre avec des phénomènes de tournesols polyflores ponctuellement observés et résultant d'amplitudes thermiques importantes pendant la phase végétative sur des génétiques sensibles.

Une floraison très tardive

Les conditions climatiques pluvieuses et fraîches du printemps ont limité la croissance des plantes. Dans certaines zones, des phyllodies (présence de fleurs au centre du capitule) témoignent de températures faibles courant mai (inférieures à 5 °C), au moment de l'initiation florale (10 paires de feuilles).

S'en est suivie début juin une période sèche sur certains secteurs. A la mi-juin, de très violents orages accompagnés de grêle ont éclaté dans le Centre-Ouest et le Sud-Ouest.

Malgré quelques épisodes pluvieux, les mois de juillet et août ont été

© L. Jurg / CETIOM

La floraison décalée de 15 jours à 3 semaines s'est étalée de mi-juillet à fin août

globalement secs avec des températures chaudes en juillet, proches des normales saisonnières en août. Mais les cultures n'ont pu récupérer le retard végétatif accumulé : la floraison décalée de 15 jours à 3 semaines s'est étalée de mi-juillet à fin août. En Poitou-Charentes, une tornade fin juillet a entraîné de la verse, empêchant la récolte de certaines parcelles.

Sur le plan sanitaire

L'orobanche cumana renforce sa présence dans les secteurs déjà identifiés de Midi-Pyrénées et Poitou-Charentes, de l'Aude et de Vendée et s'étend au sein de petites régions fortement productrices de tournesol (Lauragais).

Le mildiou est apparu dans un nombre élevé de parcelles et quelques fortes attaques (supérieures à 30 %) ont été observées dans le Sud-Ouest. Les analyses donnent une dominance de la race 714 avec des situations de résistance au méfénoxam.

Quelques attaques ponctuellement fortes d'alternaria sur feuilles sont notées dans l'Ouest et le Sud-Ouest. En raison des conditions globalement sèches de mi-juin à fin juillet, aucune attaque de phomopsis préjudiciable n'a été relevée en 2013. Le phoma au collet s'est montré discret et le phénomène de pieds secs a rarement été observé.

L'albugo signalé sur feuilles a été sans conséquences pour la suite.

Les attaques de sclérotinia du collet ont été peu nombreuses. La présence sur boutons a été notée dans quelques parcelles. En revanche, les conditions climatiques étaient favorables aux contaminations sur capitules en fin de cycle. De même, du botrytis sur capitules a été ponctuellement observé dans le Sud-Ouest (Aude, Haute-Garonne) après les orages locaux de fin juillet et début août, et en Champagne-Ardenne.

Le verticillium, moins présent qu'en 2012, confirme son implantation dans le Sud-Ouest. Il a rarement été observé dans le Centre-Ouest et le Centre.

Dans les secteurs touchés, le choix d'une variété très peu sensible est recommandé.

Une fin de cycle contrastée

La fin de cycle, sèche et chaude, à la fin septembre, a accéléré la maturité et favorisé les récoltes. Mais le retour des pluies parfois abondantes fin octobre et début novembre n'a pas facilité les dernières récoltes de tournesols à peine matures.

Les bilans hydriques réalisés indiquent que les besoins de la culture ont commencé à ne plus être couverts dès la mi-juillet sur certains secteurs du Poitou-Charentes.

Bonne teneur en huile des graines

Les humidités de graines à la récolte sont élevées à très élevées et le taux d'impuretés est souvent très important. Des parcelles récoltées à sur-maturité ont encore été observées cette année.

Les poids de mille graines et les teneurs en huile sont bons grâce à une fin de cycle favorable, sans stress hydrique majeur. La qualité de l'huile pourrait se dégrader avec les tournesols non récoltés début novembre. Les teneurs en acide oléique fluctuent entre 82 et 89 %.

© V. Lecomte, CETIOM

En cas de présence de tournesols sauvages, il est indispensable d'agir rapidement pour éviter leur extension.

Trouvez le meilleur compromis **parmi les critères variétaux**

Une précocité adaptée et une tolérance aux maladies, selon la pression qu'elles exercent dans la région, permettent de trouver le meilleur compromis, une fois choisi le profil oléique ou linoléique de la variété.

Semer en période optimale une variété à la précocité adaptée, c'est se donner toutes les chances de récolter son tournesol tôt, à des humidités correctes sans frais supplémentaires de séchage. Le choix est particulièrement crucial dans les secteurs des bordures froides du Sud-Ouest et de la façade Atlantique.

Tolérance aux herbicides : en situations bien ciblées

Dans les situations pénalisées par certaines adventices (xanthium, tournesol sauvage, ambroisie, datura, chardon, liseron des haies) ou colonisées par l'orobanche cumana, les variétés tolérantes à un herbicide de postlevée offrent une solution efficace.

Tolérance aux maladies : selon le passé de la parcelle et le risque régional

La génétique est le seul moyen de lutte contre le verticillium récemment implanté dans le Sud-Ouest. Privilégiez les variétés à bon comportement (TPS ou PS) dans les situations à risque (sols de vallée, parcelles de coteaux ou de plateaux où des attaques ont été observées). Evitez les variétés sensibles (S) dans les autres situations.

Le phomopsis, reste présent dans le Sud-Ouest, même si les conditions sèches de mi-juin à fin juillet 2013 ont limité son développement. Privilégiez les variétés résistantes (R) qui ne nécessitent pas de traitement ou très peu sensibles (TPS) avec un traitement éventuel dans les situations à risque.

A la faveur de conditions particulièrement humides en début de cycle, le mildiou a été très présent dans le Sud-Ouest. Quelques fortes attaques, avec plus de 30 % des pieds touchés, ont été signalées. Outre l'allongement des rotations (tournesol un an sur quatre), dans les parcelles significativement touchées (plus de 5 % de pieds) au cours des dernières campagnes, choisissez des variétés résistantes à la race de mildiou 714, largement dominante dans le Sud-Ouest.

Orobanche : raisonner selon la pression

Contre ce parasite très nuisible, combinez choix variétal, lutte chimique de postlevée si nécessaire, et pratiques adaptées au cours de la campagne.

Comment agir vis-à-vis de l'orobanche cumana pour les semis 2014

Si vous avez déjà observé de l'orobanche cumana sur la parcelle ou sur une parcelle voisine :

• Choisissez une variété Clearfield® ayant :
- dans le sud du Tarn et Garonne (à partir de Castelsarrazin), une tolérance adaptée aux conditions spécifiques de ce secteur*
- dans le Lauragais et l'Ouest audois, une tolérance adaptée aux conditions françaises**.

• Traitez*** toute la parcelle avec l'herbicide Pulsar 40 positionné contre orobanche cumana.

Si vous n'avez jamais observé d'orobanche cumana sur la parcelle ou sur une parcelle voisine :
- Dans le sud du Tarn-et-Garonne (à partir de Castelsarrasin), choisissez une variété ayant une tolérance à l'orobanche cumana adaptée aux conditions spécifiques de ce secteur*.
- Dans le Lauragais et l'Ouest audois, choisissez une variété ayant une tolérance adaptée aux conditions françaises**.
- Dans les autres secteurs de Midi-Pyrénées et de l'Aude, par précaution, limitez l'utilisation de variétés n'ayant aucune tolérance génétique à orobanche cumana****.
- Ailleurs, la tolérance vis-à-vis de l'orobanche cumana n'est pas un critère de choix.

** Selon les données disponibles à ce jour, les populations d'orobanche cumana rencontrées dans le sud du Tarn-et-Garonne sont particulièrement agressives. Dans ce contexte spécifique et sans que cela soit une garantie d'une efficacité complète vis-à-vis de l'orobanche cumana, il est conseillé de cultiver des variétés ayant une résistance génétique supérieure ou égale à la « race » E et qui ont exprimé une tolérance adaptée à ce secteur. Renseignez-vous auprès de votre semencier ou distributeur.*

*** Selon les données disponibles à ce jour, les populations d'orobanche cumana rencontrées dans les conditions françaises correspondent au moins à la « race » E. Dans ce contexte et sans que cela soit une garantie d'une efficacité complète vis-à-vis de l'orobanche cumana, il est conseillé de cultiver des variétés ayant une résistance génétique supérieure ou égale à la « race » E. Renseignez-vous auprès de votre semencier ou distributeur.*

**** Deux solutions : soit herbicide de postsemis-prélevée pour contrôler la flore classique puis Pulsar 40 à 1,25 l/ha au stade 8-10 feuilles du tournesol ; soit 2 passages de Pulsar 40 à 0,625 l/ha + adjuvant au stade 4 feuilles du tournesol puis 10-12 jours plus tard.*

***** Variété n'ayant aucune résistance génétique, quelle que soit la population d'orobanche cumana en présence.*

© R. Segura, CETIOM

Les variétés testées en **2013**

Les variétés de tournesol, après leur inscription au catalogue par le CTPS, sont évaluées dans un réseau d'essais couvrant les principales régions de production et menés en étroite collaboration avec les partenaires du développement agricole : organismes stockeurs (coopératives ou négociants), organismes professionnels agricoles (chambres d'agriculture, GDA, CETA, lycée agricole...) et l'UFS (Union française des semenciers).
Outre la productivité et les caractères technologiques, le CETIOM conduit des essais spécifiques pour l'évaluation de la tolérance aux maladies des variétés.
Le réseau est structuré en fonction des précocités à maturité, les variétés oléiques et les variétés linoléiques, dites « classiques », étant regroupées dans les mêmes série. Les séries ainsi obtenues sont implantées selon leur intérêt par région.
En 2013, deux séries ont été mises en place :
- une série à dominante précoce avec les témoins ES Biba, Extrasol, SY Valeo et Vellox, 11 essais ont été validés sur les départements : 17, 18 (x3), 36, 41, 45, 79 (x2), 85, 91 ;
- une série à dominante mi-précoce/tardive avec DKF 3333, Extrasol, Kapllan, LG 5656HO et NK Kondi comme variétés témoins, 13 essais ont été validés sur les départements : 17, 30, 31 (x2), 32 (x3), 47 (x2), 79, 84, 85, 86.

Série précoce, variétés évaluées par le CETIOM en 2013

Statut	Précocité à maturité	Variété	Année et pays d'inscription		Représentant en France	Sensibilité au phomopsis	Sensibilité au verticillium	Sensibilité au sclérotinia du collet	Richesse en huile	Taille de la graine	Productivité (rendement graines)	Teneur en acide oléique (% ac. gras tot.)
	Variétés linoléiques										Centre Ouest	
T	précoce	ES BIBA	2006	France	Euralis Semences	PS	TPS	PS	moyenne	moyenne	•••	
	précoce	VELLOX	2008	France	RAGT Semences	TPS	MS	PS	très élevée	moyenne	••••	
2A	mi-précoce	ES VIOLETTA	2012	France	Euralis Semences	TPS	MS	AS	moyenne	grosse	•••••	
	précoce	FYDGI	2012	France	Semences de France	TPS	S	AS	très élevée	grosse	•••	
	précoce	LG 5377	2012	France	Semences LG	TPS	S	AS	moyenne	grosse	••••	
	précoce	MAS 83.R	2011	France	Maïsadour Semences	PS	MS	AS	moyenne	moyenne	••	
1A	précoce	BERING	2013	France	Semences de France	TPS	S	AS/PS*	élevée	grosse	•	
	précoce	ES COLUMBELLA	2013	France	Euralis Semences	TPS	S	AS	moyenne	grosse	••••	
	précoce	ES LUMINA	2013	France	Euralis Semences	TPS	S	AS	moyenne	moyenne	•••••	
	précoce	P63LL78	2013	France	Pioneer Semences	TPS	TPS	AS/PS*	élevée	moyenne	••••	
	précoce	SY SANBALA	2012	Slovaquie	Syngenta	TPS	MS	AS	élevée	moyenne	•••	
	Variétés oléiques											
T	précoce	EXTRASOL	2007	France	Syngenta	PS	MS	S	moyenne	grosse	•	85,1 ± 3,5
	précoce	SY VALEO	2011	France	Syngenta	PS	PS	AS	moyenne	moyenne	••	88,6 ± 0,6
2A	mi-précoce	ES ATLETIC	2012	France	Euralis Semences	TPS	PS	AS	moyenne	grosse	••	83,7 ± 2,7
										Rendement moyen q/ha de la série (nombre d'essais)	38,4 (11)	85,8 (10)

variété tolérante au Pulsar 40
variété tolérante à Express SX
variété non tolérante aux herbicides de post-levée

Sensibilité au maladies

R	variété résistante (pour phomopsis)
TPS	variété très peu sensible
PS	variété peu sensible
MS	variété moyennement sensible
AS	variété assez sensible
S	variété sensible
*	à confirmer

Productivité : classe d'indice de rendement moyen en pourcentage de la moyenne de la série

•	‹ 95
••	95 ‹, ‹ 98
•••	98 ‹, ‹ 102
••••	102 ‹, ‹ 105
•••••	› 105

Série mi-précoce/tardive, variétés évaluées par le CETIOM en 2013

Statut	Précocité à maturité	Variété	Année et pays d'inscription		Représentant en France	Sensibilité au phomopsis	Sensibilité au verticillium	Sensibilité au sclérotinia du collet	Richesse en huile	Taille de la graine	Productivité (rendement graines)	Teneur en acide oléique (% ac. gras tot.)
	Variétés linoléiques											
T	mi-tardive	KAPLLAN	2010	France	RAGT Semences	TPS	S	AS	élevée	moyenne	●●●	
	mi-précoce	NK KONDI	2007	France	Syngenta	R	MS	AS	moyenne	moyenne	●●●●●	
2A	tardive	DOUGLLAS	2012	France	RAGT Semences	PS	PS	PS*	élevée	grosse	●●●	
	mi-précoce	LG 5625	2012	France	Semences LG	TPS	MS	AS	moyenne	moyenne	●●●●●	
	tardive	SY EDENIS	2011	Slovaquie	Syngenta	TPS	TPS	PS	moyenne	moyenne	●●●	
1A	mi-précoce	CLLOSER	2013	France	RAGT Semences	TPS	MS	S	très élevée	moyenne	●●●	
	mi-tardive	LG 5528	2012	France	Semences LG	TPS	S	AS	moyenne	moyenne	●●●●	
	mi-précoce	MEDDIA CS	2013	France	Caussade Semences	PS	TPS	S	élevée	petite	●●	
	mi-précoce	SY EXPLORER	2013	France	Syngenta	TPS	TPS	S	moyenne	moyenne	●●●●	
	Variétés oléiques											
T	mi-tardive	DKF 3333	2008	France	Syngenta	TPS	PS	AS	moyenne	moyenne	●●●	88,1 ± 2,1
	précoce	EXTRASOL	2007	France	Syngenta	PS	MS	S	moyenne	grosse	●	85,7 ± 2,3
	mi-tardive	LG 5656HO	2010	France	Semences LG	R	MS	AS	faible	moyenne	●●	87,8 ± 1,2
2A	mi-tardive	ES AKUSTIC	2012	France	Euralis Semences	PS	TPS	AS	moyenne	moyenne	●●	88,7 ± 1,5
	mi-tardive	ES TEKTONIC CL	2010	Italie	Euralis Semences	TPS	S	PS	faible	moyenne	●●●	88,0 ± 2,5
1A	mi-tardive	LG 5687HO	2013	France	Semences LG	PS	TPS	PS	moyenne	petite	●●●	88,2 ± 2,8 (7)
										Rendement moyen q/ha de la série (nombre d'essais)		35,8 (13)	87,7 (8)

Voir légende en page 41

15 variétés européennes évaluées au CETIOM

En 2013, le CETIOM a testé 15 variétés inscrites au catalogue européen, dont 12 dans des réseaux restreints de 6 à 10 essais répartis sur les zones d'intérêt par segment. Les résultats de rendement sont exprimés par rapport à la moyenne des essais par série de précocité, Les rendements des variétés tolérantes aux herbicides sont de plus en plus proches des meilleures variétés du marché.

Il est indispensable d'adapter la précocité à maturité des variétés à votre secteur géographique.

Variétés oléiques précoces issues du catalogue européen, évaluées par le CETIOM en 2013

Précocité à maturité	Variété	Année et pays d'inscription		Représentant en France	Sensibilité au phomopsis	Sensibilité au verticillium	Sensibilité au sclérotinia du collet	Richesse en huile	Taille de la graine	Productivité (rendement graines)	Teneur en acide oléique (% ac. gras tot.)
mi-précoce	ES BALISTIC CL	2009	Italie	Euralis Semences	TPS	PS	AS	faible	grosse	●●●	88,4 ± 0,8
précoce	EXTRASOL	2007	France	Syngenta	PS	MS	S	moyenne	grosse	●●●	85,0 ± 3,6
mi-précoce	SY REVELIO (CL)	2011	Roumanie	Syngenta	PS	PS	S/AS*	moyenne	moyenne	●●●	87,0 ± 1,6
									Rendement moyen q/ha de la série (nombre d'essais)	34,3 (10)	86,8 (9)

Variétés mi-précoces/tardives issues du catalogue européen, évaluées par le CETIOM en 2013

Précocité à maturité	Variété	Année et pays d'inscription		Représentant en France	Sensibilité au phomopsis	Sensibilité au verticillium	Sensibilité au sclérotinia du collet	Richesse en huile	Taille de la graine	Productivité (rendement graines)	Teneur en acide oléique (% ac. gras tot.)
	Variétés linoléiques										
tardive	NK ADAGIO	2009	Slovaquie	Syngenta	TPS	PS	AS	moyenne	moyenne	●●●	
mi-précoce	NK KONDI	2007	France	Syngenta	R	MS	AS	moyenne	moyenne	●●●●●	
mi-précoce	ES MADEA	2011	Bulgarie	Euralis Semences	TPS	MS	S*	très élevée	grosse	●●●	
mi-tardive	ES SHAKIRA	2013	Italie	Euralis Semences	TPS	TPS	PS*	très élevée	moyenne	●●●●●	
mi-précoce	HYSUN 202 CL	2012	Roumanie	Alta Seeds	PS*	TPS	PS*	moyenne	petite	●	
mi-tardive	HYSUN 204	2012	Roumanie	Alta Seeds	S	TPS	AS	moyenne	moyenne	●●	
mi-tardive	HYSUN 271	2013	Roumanie	Alta Seeds	S	TPS	S	moyenne	petite	●	
mi-tardive	MAS 87IR	2013	Espagne	Maïsadour Semences	TPS	MS	AS	élevée	petite	●●●●●	
mi-précoce	P64LE25	2011	Roumanie	Pioneer Semences	TPS	PS/TPS*	AS	moyenne	moyenne	●●●	
	Variétés oléiques										
précoce	EXTRASOL	2007	France	Syngenta	PS	MS	S	moyenne	grosse	●●	84,8 ± 2,3
mi-tardive	CLLUB	2012	Italie	Semences de France	S	S	AS	faible	moyenne	●	86,0 ± 2,1
mi-précoce	ES UNIC	2011	Italie	Euralis Semences	PS	PS	AS	faible	grosse	●●●●	89,4 ± 0,9
									Rendement moyen q/ha de la série (nombre d'essais)	32,9 (6)	86,7 (8)

Voir légende en page 41

Le sol avant **le semis**

Comment obtenir 50 000 à 60 000 pieds levés par hectare, des plantes aux pivots et aux systèmes racinaires bien développés qui vous feront gagner des quintaux et des points en huile ? En travaillant le sol de la meilleure manière, pour commencer.

Pour assurer le bon enracinement de son pivot et obtenir une levée optimale, le lit de semences du tournesol doit être constitué de terre fine, obtenue par le travail du sol. Raisonné selon le type de sol et le contexte de la parcelle, ce travail peut être le labour, le « non labour profond » ou une technique très simplifiée d'implantation (TTSI).
Dans le Sud-Ouest, le labour est encore pratiqué à 68 %, mais c'est dans ces régions que les techniques très simplifiées d'implantation se développent le plus.

Les bons résultats du labour ou du « non labour profond »

Les sols fragiles et compactés demandent en général un travail de fissuration en profondeur. Les sols argileux ou riches en matière organique, ceux qui n'ont pas subi de tassements, ont une capacité naturelle de restructuration et ne nécessitent pas un travail aussi profond.
De fait, le « non labour profond », qui consiste à fissurer le sol avec un outil à dents sur une profondeur d'environ de 20 à 30 cm, permet d'assurer un enracinement et une levée de qualité dans la plupart des situations, avec des résultats comparables au labour.
En règle générale, un travail profond est préférable à un travail superficiel, car il permet d'ameublir le sol en profondeur et assure éventuellement l'incorporation des pailles de la céréale précédente.

Le pivot du tournesol et ses racines doivent exploiter au mieux les réserves hydriques et nutritives du sol.
© V. Quartier, CETIOM

Techniques simplifiées d'implantation : pas mieux

Diminution de l'érosion des sols de coteaux, réduction du temps de travail et de la consommation de carburant, introduction plus aisée des couverts végétaux en interculture : l'intérêt des TTSI est réel, mais ces techniques ne sont guère satisfaisantes pour l'implantation du tournesol.
Un travail superficiel à moins de 10 cm ne peut s'envisager que sur des sols très bien structurés, éliminant le plus souvent les sols limoneux et les sols argileux peu structurés sur 0-30 cm. Mais, le semis direct et le « non labour superficiel » (travail compris entre 5 et 15 cm) apparaissent généralement insuffisants pour obtenir une densité de levée optimale et une qualité d'enracinement satisfaisante.
Les densités de levée sont souvent très irrégulières, et très faibles, inférieures de 10 à 15 % à celles obtenues avec la technique du labour ou du non labour profond. Les amas de paille ou de menues pailles dans le lit de semences, l'insuffisance de terre fine, la compaction du sol ou les limaces en sont responsables.

Les nouvelles perspectives du travail du sol localisé sur la ligne (strip-till)

La technique du strip-till consiste à travailler uniquement sur la future ligne de semis, l'objectif restant de préparer un lit de semence favorable à la levée et d'avoir un sol fissuré en profondeur pour le développement racinaire. Cet outil combine plusieurs éléments mécaniques permettant d'affiner et de rappuyer la zone travaillée : coutre circulaire, chasses débris rotatifs, dent de fissuration, disques pour créer un léger buttage, équipement constitué de bêches roulantes. Largement développé aux Etats-Unis dans des systèmes de culture maïs-soja, le strip-till est en cours d'évaluation sur le tournesol et le colza, mais aussi sur d'autres cultures semées à large écartement (maïs et sorgho).
Les premiers résultats des essais conduits par le CETIOM en partenariat avec des agriculteurs semblent prometteurs. En sol argileux, les levées de tournesol sont améliorées avec un passage unique de strip-till à 15-20 cm de profondeur dès le début de l'automne précédent en comparaison à d'autres techniques de travail simplifié. L'enracinement est noté satisfaisant. La croissance foliaire est plus modérée qu'en non labour profond. Ces résultats méritent tout de même d'être confirmés. Cette technique pourrait peut-être offrir un bon compromis en tournesol entre les autres techniques très simplifiées et un travail profond (labour ou non labour profond).

Un équipement individuel ou collectif

Dans certaines régions, il existe un maillage de base RTK qui a été mis en place par des concessionnaires, des agriculteurs ou des coopératives. L'agriculteur qui souhaite y avoir accès doit simplement s'acquitter d'une redevance, constituée en général d'un droit d'entrée et d'un abonnement. Il n'a alors pas besoin d'acheter une base RTK. Le principe de fonctionnement est équivalent à une base RTK propriétaire.

Par ailleurs, les corrections RTK peuvent être transmises grâce à la téléphonie mobile. Quatre réseaux privés permettent une utilisation agricole. Orphéon est géré par la société Geodata diffusion et couvre l'ensemble de la France. Sat-info, dont une partie du capital appartient à Class, couvre le nord de la France et Chalon-sur-Saône. Enfin, Teria a développé une couverture nationale. Ces trois réseaux fournissent des corrections RTK compatibles avec tous les récepteurs GPS. Le dernier réseau, le VRS-Tec de Trimble n'est utilisable que par Trimble.

Le téléphone mobile pratique

La téléphonie mobile permet de résoudre le problème de la limite de la portée radio et de la vue directe entre le récepteur GPS et la base RTK. Néanmoins, la précision est altérée si le réseau téléphonique est surchargé, ce qui arrive environ 2 minutes sur une journée de 8 heures.

Quoi qu'il en soit, il est important de choisir le système de correction le plus adapté à ses besoins, car la durée de rentabilité varie du simple au double selon le matériel choisi et les cultures travaillées.

Différents satellites de géopositionnement

Plusieurs constellations de satellites permettent de se géolocaliser : le GPS (Global Positioning System), constellation américaine mais également Glonass, la constellation russe. Beidou (chinoise) est en service depuis peu et Galileo (européenne) n'est pas encore utilisable. Ces constellations permettent d'obtenir une localisation à partir d'un récepteur, n'importe où sur la Terre, n'importe quand. La position du récepteur est calculée à partir des mesures des « *pseudodistances* » séparant ce récepteur de l'utilisateur des satellites. Connaissant l'heure de départ du signal du satellite et son heure d'arrivée au récepteur, il est possible d'en déduire le temps nécessaire pour parcourir la distance. Quatre distances, donc quatre satellites, sont nécessaires pour se localiser en trois dimensions (X, Y et Z).

Tournesols sauvages : **un fléau majeur dans le Sud-Ouest**

Quelques pieds isolés de tournesols sauvages peuvent conduire en quelques cycles à une présence généralisée dans la parcelle. On peut craindre alors des pertes de rendement de 10 q/ha, une dégradation de la qualité et dans les cas extrêmes, l'impossibilité de récolter.

Les tournesols adventices sont bien visibles à partir de la floraison du tournesol, dépassant le plus souvent largement la culture avec un port buissonnant, une pigmentation violacée et une floraison échelonnée.

Ils apparaissent sous forme de pieds isolés (le plus souvent de 1 à 10 pieds par ha) qui évoluent rapidement en foyers incontrôlables s'ils ne sont pas éliminés avant grenaison (en début de floraison) dès leur première année de présence. Ils peuvent ensuite infester toute la parcelle et la rendre impropre à la culture du tournesol. Malgré les précautions prise par les semenciers, leur présence à faible taux (de l'ordre de 1 à 5 pour 10 000) ne peut être complètement exclue dans certains lots commerciaux.

Stoppez leur extension

Si vous avez déjà observé des tournesols sauvages sur la parcelle, mettez en œuvre tous les leviers disponibles. Allongez la rotation, avec un tournesol un an sur quatre.

Apprenez à reconnaître les tournesols sauvages

Tournesol sauvage

- Plante sur le rang (nouvelle infestation) ou dans l'inter-rang
- Hauteur souvent supérieure à 2 m et pouvant dépasser 3 m
- Port buissonnant
- Polyflore : nombreux capitules de petite taille
- Pigmentation anthocyanée : tige, pétiole et parfois capitule souvent de couleur violacée
- Floraison très échelonnée
- Egrenage marqué des capitules à maturité

Repousses de tournesol cultivé polyflore

- Plante systématiquement sur l'inter-rang
- Hauteur comparable au tournesol cultivé
- Polyflore avec un capitule normal
- Pas de pigmentation anthocyanée
- Pas d'égrenage

Tournesol cultivé polyflore

- Plante sur le rang
- Hauteur comparable au tournesol cultivé ou légèrement supérieure
- Polyflore avec un capitule principal
- Pas de pigmentation anthocyanée
- Pas d'égrenage
- Phénomène dû à des amplitudes thermiques importantes de l'ordre de 14 à 20 °C et/ou à une période de gel durant la phase

Adaptez votre stratégie de désherbage. En tournesol, utilisez des variétés Clearfield® ou Express Sun® et traitez-les obligatoirement avec l'herbicide de postlevée associé. Respectez les modalités d'utilisation (stade, dose) et détruisez manuellement les pieds de tournesols sauvages éventuellement non traités en marge de la parcelle. Pour les autres cultures de la rotation et en particulier les cultures de printemps, utilisez des herbicides n'appartenant pas au groupe HRAC B (inhibiteurs des ALS) afin de préserver la durabilité des solutions Clearfield® et Express Sun® et limiter la probabilité d'acquisition de résistance.

Luttez contre l'enrichissement du stock semencier du sol en favorisant la germination des graines, évitez le labour et pratiquez le faux-semis en interculture en y associant pour les cultures de printemps une date de semis décalée (après le 15 avril pour le tournesol).

Surveillez encore

Si vous observez pour la première fois quelques pieds de tournesols sauvages répartis sur la ligne de semis, contactez au plus vite votre technicien. Il s'agit sans doute d'une introduction par le lot de semences. Arrachez les pieds observés dès leur apparition et sortez les délicatement de la parcelle si les premières graines sont déjà formées.

Si des pieds de tournesols sauvages intacts sont observés dans une zone correctement traitée à l'herbicide de postlevée, informez au plus vite votre technicien.