

& CHOISIR & DÉCIDER

Préconisations régionales 2019



Mais
Variétés
et interventions

Région
Pays de la Loire



ARVALIS
Institut du végétal

SOMMAIRE

SOMMAIRE	1
AVANT-PROPOS	2
BILAN DE CAMPAGNE 2018	3
Bilan agro-climatique Maïs 2018	4
MAÏS FOURRAGE 2018 : UNE QUALITE CORRECTE MAIS TRES HETEROGENE	6
VARIETES : EVALUATION ET PRECONISATIONS SUR MAÏS FOURRAGE ET MAÏS GRAIN ..	9
choisir ses varietes de maïs : LES CRITERES PRIORITAIRES	10
Evaluation des variétés de maïs fourrage et maïs grain	12
Comment lire les figures de pondération des critères d'évaluation ?	12
Comment lire les tableaux de synthèse pluriannuelle des variétés de maïs ?	16
VARIETES FOURRAGE PRECOCES (S1)	18
VARIETES MAIS FOURRAGE DEMI-PRÉCOCES (S2)	22
VARIETES MAIS FOURRAGE DEMI-PRÉCOCES a demi-tardives (S3)	26
Varietes maïs grain precoces (G1)	30
VARIETES GRAIN demi-PRÉCOCES (G2)	34
VARIETES MAÏS GRAIN DEMI PRECOCES a demi tardives (G3)	37
PROTECTION DU MAÏS : LUTTE CONTRE LES ADVENTICES	40
Evaluation des nouveautes herbicides	41
UNE STRATEGIE DESHERBAGE A PRIORI, A ADAPTER AU CONTEXTE DE L'ANNEE	46
Lutte contre les adventices : recommandations régionales	48
PROTECTION DU MAÏS : LUTTE CONTRE LES RAVAGEURS	53
Protection contre les ravageurs de debut de cycle	54
Pyrale et sesamie, prendre la mesure du risque	59

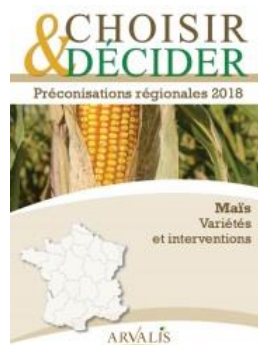
AVANT-PROPOS

Le présent document fait partie de notre collection « Choisir & décider – Préconisations régionales ». Ce document présenté ici est le :

- **Guide de préconisations régionales maïs 2019 – édition Pays de la Loire.**

Il reprend les principaux résultats et les conclusions utiles pour le producteur en termes de désherbage, de lutte contre les ravageurs et de variétés.

Vous y retrouverez nos préconisations relatives aux interventions de printemps, qu'il s'agisse de désherbage, de protection contre les ravageurs et de choix de variétés maïs Fourrage et maïs Grain adapté à votre région.



Ce document est rédigé par l'équipe ARVALIS – Institut du végétal des régions Ouest avec le concours précieux des spécialistes d'ARVALIS – Institut du végétal, Josiane LORJEU, Nathalie MANGEL et Bruno MARTIN, du pôle variétés, Hugues CHAUVEAU du pôle fourrages, Valérie BIBARD du pôle adventices, Jean-Baptiste THIBORD et Philippe LARROUDÉ du pôle ravageurs.

Retrouvez également les « CHOISIR & DECIDER – Préconisations régionales » des autres régions en téléchargement gratuitement sur le site.

Equipes régionales ARVALIS – Institut du végétal en PAYS DE LA LOIRE

INTERLOCUTEURS REGIONAUX POUR LE MAÏS :

Anne-Monique BODILIS (Pays de la Loire)

Michel MOQUET (région ouest)

Bureau de la Jaillière : Anne SAULOUP, 02 40 98 64 77, a.sauloup@arvalis.fr

Nous remercions les acteurs du réseau Variétés Post Inscription ARVALIS-UFS :

- les établissements semenciers.
- Les partenaires du réseau pour la région Ouest :
 - o en Bretagne : La Chambre Régionale d'Agriculture (Finistère)
 - o en Normandie : Chambre Régionale d'Agriculture (Orne, Seine-Maritime) et le CETA 27
 - o en Pays de la Loire : Chambre Régionale d'Agriculture (Vendée) et la Coopérative d'Herbauges
 - o en Poitou-Charentes : les Chambres Départementales d'Agriculture de Charente, Charente Maritime, Deux-Sèvres et Vienne
- Ainsi que tous les agriculteurs qui ont contribué à la réalisation des essais à la base de nos préconisations.

BILAN DE CAMPAGNE 2018

BILAN AGRO-CLIMATIQUE MAÏS 2018

Après une bonne année 2017, la campagne 2018 s'est avérée plus compliquée. Elle se caractérise par un temps très orageux avec de gros abats d'eau au printemps et début d'été, ainsi qu'une précocité remarquable en raison de températures excédentaires sur tout le cycle et une sécheresse prolongée de la floraison à la récolte.

Un printemps particulièrement humide :

Avec les pluies continues de mars à mi-avril, aucune fenêtre d'intervention pour les épandages, les récoltes de fourrage et le travail du sol avec en conséquence un retard et un décalage des chantiers.

Quelques interventions ont pu être effectuées à la mi-avril dans les sols les plus sains mais de nouveau interrompues avec la perturbation de fin avril – début mai. Dans les sols de limons, début mai, beaucoup d'épandages restaient encore à faire et les sols commençaient tout juste à être préparés. En sol sain (argilo-calcaires et sables de la Sarthe et de l'est Maine et Loire, plaine de Vendée), les 1ers semis ont lieu autour du 20 avril, la chaleur à cette période conduit à des levées extrêmement rapides. En limons de bocage, les semis sont décalés de 10 à 15 jours et s'étalent sur le mois de mai. A la mi-juin (10 et 11 juin 18) un nouvel épisode orageux avec localement de très fortes précipitations et de la grêle conduit à des inondations en Sarthe et en vallée de la Loire – dans ces secteurs, certaines parcelles ont dû être re-semées.

Des températures élevées qui compensent le retard au semis et favorables à l'activité des foreurs :

Le retard des semis lié aux intempéries du printemps a très vite été compensé par les températures élevées. L'avance des cultures observée à la floraison s'est maintenue voir accentuée sur la deuxième partie du cycle.

Les vols de papillons foreurs ont été assez soutenus cette campagne avec pour la pyrale un pic de vol dès la 1^{ère} semaine de juin en Vendée, à la mi-juin pour la vallée de la Loire et la dernière semaine de juin au nord de la région. Les comptages larvaires à la récolte révèlent la présence d'au moins 2 générations de papillons. On note également une présence plus marquée des sésamies au nord Loire. Ce papillon semble désormais installé de façon endémique en 44 et 49. La chaleur estivale lui a également permis de réaliser 2 générations. Au final, les dégâts sur plantes sont fréquents mais moins intenses que ceux de la campagne 2017.

Les coups de vent et orages de début juillet ont provoqué de la verse dans certaines parcelles avec une bonne récupération du maïs lorsque la verse est survenue avant floraison mais des dégâts plus marqués en cas de verse plus tardive.

Un été sec et chaud, est l'autre fait marquant de cette campagne. Les parcelles correctement irriguées enregistrent des rendements record permis par l'offre en température et en ensoleillement exceptionnelle. En situation pluviale, les rendements, bien qu'hétérogènes selon les orages d'août, se maintiennent à des niveaux honorables avec une qualité correcte.

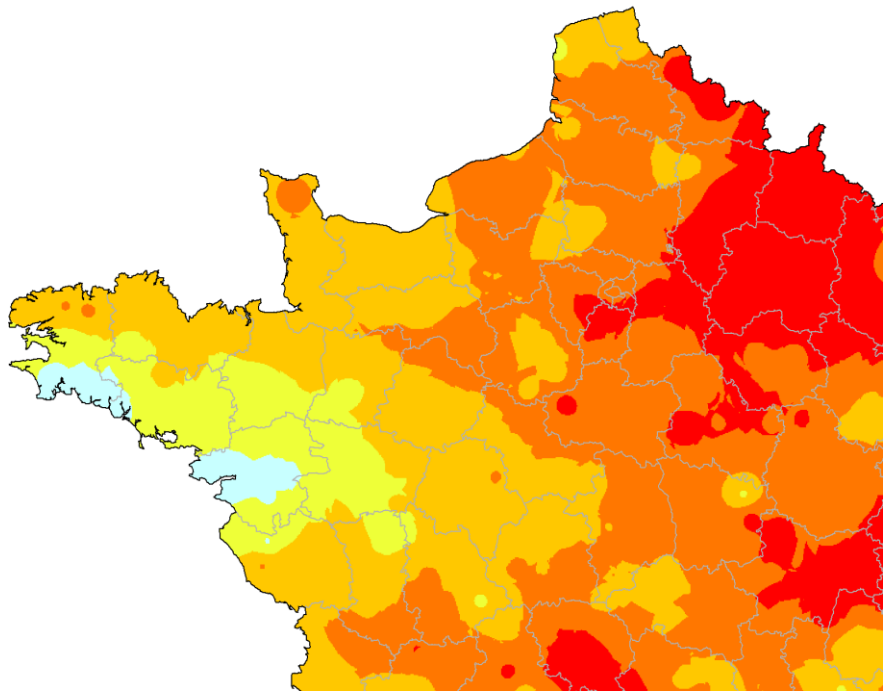
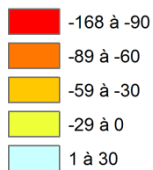
Les premiers chantiers d'ensilage ont commencé tôt, vers le 10 août dans les situations les plus avancées. Malgré cela, les taux de matière sèche observés cette année sont encore élevés, bien supérieurs à l'objectif (32-33%MS). Les premières récoltes ont eu lieu sous des températures élevées et des stress hydriques marqués. Dans ces conditions l'évolution des plantes est très rapide, ce qui rend très difficile l'atteinte des objectifs. En grain, les récoltes ont également été précoces avec des teneurs en eau des grains particulièrement faibles ce qui limite d'autant les frais de séchage.

Carte 1 : cumul de pluie du 15 juin au 31 août 2018, écart à la médiane sur 20 ans (1998 – 2017)

ARVALIS
Institut du végétal

METEO
FRANCE

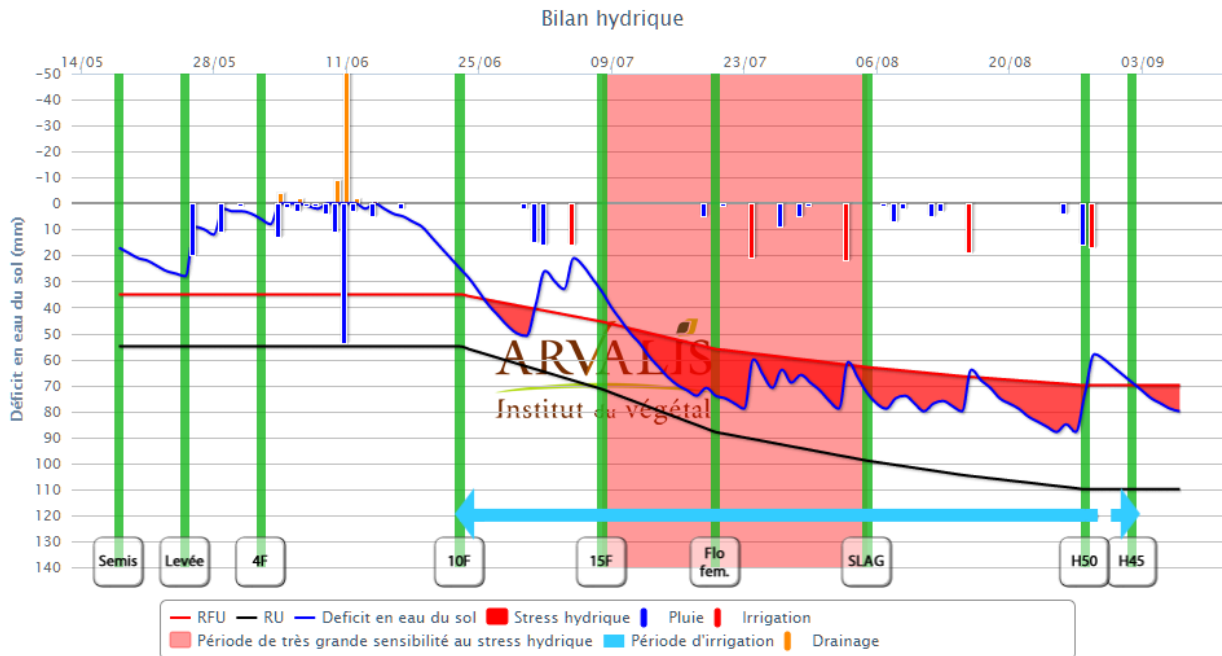
Précipitations (mm)



Grâce aux orages observés à partir de fin juillet, le déficit pluviométrique reste relativement modéré dans l'Ouest, par rapport au Nord-Est de la France. Les secteurs du nord Mayenne et de la Sarthe ont été le moins arrosés.

Graph 3 : Bilan hydrique à Belligné (44), limon sableux moyennement profond, RU 110 mm, semis du 18 mai, variété ½ précoce, Dose totale d'irrigation : 95 mm

Floraison femelle : 20/07/2018 , 50% d'humidité : 28/08/2018



Malgré l'irrigation d'appoint, La phase de plus grande sensibilité du maïs, de 15 feuilles au Stade Limite d'Avortement des Grains, s'est déroulé avec un déficit hydrique assez prononcé.

MAÏS FOURRAGE 2018 : UNE QUALITE CORRECTE MAIS TRES HETEROGENE

Les conditions pédoclimatiques et les stades de récolte sont deux composantes essentielles à la qualité du maïs fourrage. Les conditions météorologiques du printemps ont été plutôt favorables au développement du maïs malgré des semis retardés par les fortes précipitations en sortie d'hiver. L'été a été très sec sur une large partie de la France, pénalisant le remplissage des épis et des grains, donc les rendements. La qualité des ensilages de maïs 2018 est moyenne.

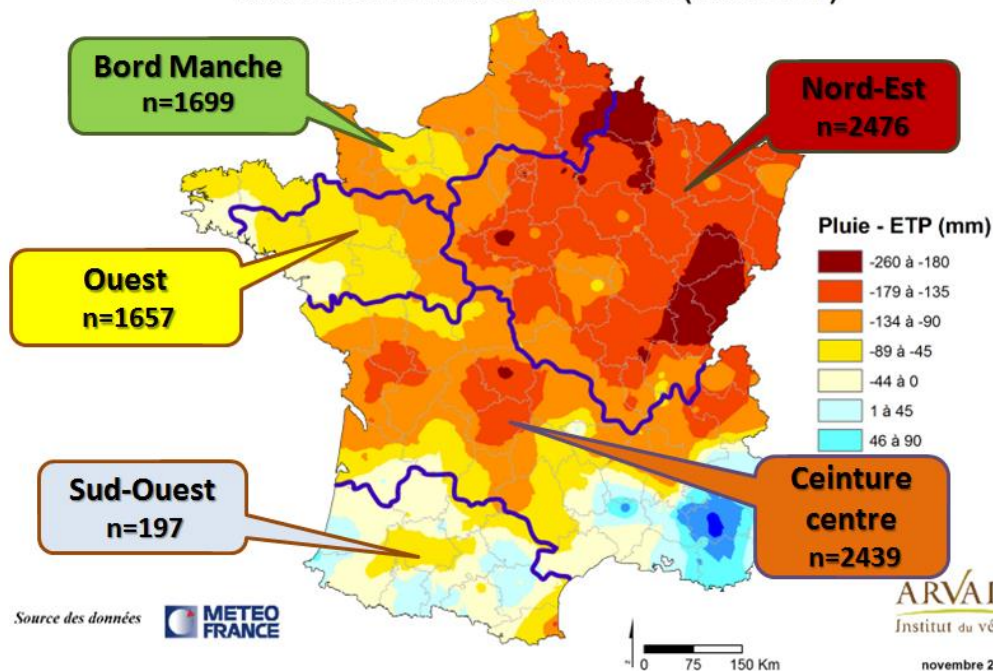
Nous proposons ci-après une étude des données de composition et de valeurs nutritives des maïs fourrage de la récolte 2018 à partir de 8 468 analyses effectuées par les 17 organismes suivants :

Limagrain Semences, MiXscience avec Sanders, Laboratoire CESAR, Evialis, GERM-SERVICES, NEALIA, Seenovia, Alicoop, OCEALIA, DFP Nutraliance, Prisma, IDENA, Bretagne Conseil Elevage Ouest, EILYPS, Optival, Union Laitière de la Meuse, RAGT Plateau central



Sur la base des conditions pédoclimatiques, cinq grandes zones ont été dessinées en France selon la carte suivante, pour affiner le bilan de campagne de la qualité des maïs fourrages récoltés :

Ecart de bilan hydrique potentiel (Pluie-ETP) en mm du 15 juin au 31 août 2018 avec la normale (1998-2017)



Les teneurs en matière sèche (MS) à la récolte ont largement dépassées les préconisations sur l'ensemble de la France. 50 % des chantiers d'ensilage ont été réalisés à plus de 34,8 % MS, dont la moitié à plus de 38 % MS. La majorité des chantiers d'ensilage de maïs réalisés à une teneur en MS très élevée (> 37 % MS) se situent dans les régions Centre - Val de Loire, Bourgogne-Franche-Comté, Auvergne-Rhône-Alpes, Poitou-Charentes et Limousin.

Des maïs pauvres en amidon

La teneur moyenne en amidon est de 28,3 % à l'échelle France, inférieure de 4,5 points par rapport à 2017. On constate également une très grande variabilité selon les régions. Les maïs cultivés dans le Nord-Est et le Centre de la France ont été particulièrement touchés par la sécheresse cet été. Les teneurs en amidon des ensilages de maïs dans ces 2 régions sont respectivement de 24,7 % et 27,3 % avec une très forte variabilité intra-région. Cette hétérogénéité peut s'expliquer par des différences de potentiel de sol, des orages très localisés dans certaines zones et la possibilité d'irriguer ou non. La moitié des ensilages de maïs réalisés dans la zone Nord-Est présentent une teneur en amidon inférieure à 25 %.

En revanche, les ensilages de maïs récoltés dans les régions Bord Manche et Sud-Ouest présentent des teneurs en amidon assez élevées, proches de celles obtenues en 2017. Ces maïs devront être intégrés avec précaution dans les rations des vaches laitières pour maintenir une fibrosité correcte de la ration et assurer un bon confort digestif. Un apport d'herbe sous forme ensilée ou enrubannée dans la ration pourra être réalisé pour ne pas dépasser le seuil de 23-24 % d'amidon dans la ration.

Des fibres encore bien digestibles à la récolte

La digestibilité des fibres (dNDF) est bonne cette année, avec une dNDF moyenne égale à 51,7 %. Ce haut niveau de digestibilité des fibres se retrouve notamment dans les régions où les ensilages ont été récoltés précocement ; c'est le cas des maïs de la zone Nord-Est qui présentent une dNDF moyenne de 53,9 %. Sur ce secteur, les chantiers de récolte ont commencé début

août alors que les plantes commençaient à dessécher sur pied. La qualité des fibres de ces plantes jeunes a ainsi été préservée de la sénescence accélérée de la fin de cycle. En revanche, les ensilages réalisés dans le Sud-Ouest présentent une digestibilité des fibres moyenne de 47,8 %, nettement inférieure à la moyenne nationale (attention à la représentativité, peu d'analyses sur cette zone).

Des valeurs alimentaires correctes

Les teneurs en MAT des ensilages de maïs sont assez moyennes avec - 0,5 point en moyenne par rapport à 2017 soit 7,3 g de MAT/kgMS. Les valeurs azotées sont donc aussi moins élevées qu'en 2017 avec - 3 g de PDIN et - 4g de PDIE pour arriver à une valeur moyenne « France » assez stable entre régions à 45 g/kgMS de PDIN et 67 g/kgMS de PDIE.

Les teneurs en UFL des maïs fourrage à l'échelle nationale sont en légère baisse (- 0,02 UFL/kg MS) par rapport à l'année dernière. En 2018, la teneur moyenne en UFL s'élève à 0,90 UFL/kg MS avec un écart-type élevé à 0,04. La moitié des ensilages de maïs présentent une valeur énergétique inférieure à 0,90 UFL/kg MS. L'origine de cette énergie est assez variable selon les régions. On retrouve ainsi des maïs plus typés « amidon » sur les zones Bord Manche et Sud-Ouest, mais avec une fibre un peu moins digestible. La bonne digestibilité des fibres et la teneur en MAT des ensilages de maïs du Nord-Est permettent de compenser la plus faible teneur en amidon pour maintenir une valeur énergétique correcte.

Intra-zone, de fortes disparités sont toutefois constatées sur le niveau des UF mais surtout sur l'origine de l'énergie. 25 % des ensilages de maïs 2018 présentent une valeur énergétique inférieure à 0,88 UFL/kgMS. Alors que 50 % des ensilages sont en dessous de 232 g d'amidon dégradable par kg de MS, 15 % sont à plus de 300 g/kgMS ! La digestibilité des fibres est aussi variable avec un écart-type observé à plus de 5 points pour une moyenne à 51,7 %. Au vu de la variabilité de la provenance de l'énergie intra-région, cette année encore, la valeur UF du maïs fourrage n'est pas suffisante pour caler une ration !

Tableau 1 : Caractéristiques qualitatives des maïs fourrage 2018 : valeurs moyennes et écart-types par région

	Zone "Ceinture centre" 2018		Zone "Ouest" 2018		Zone "Bord Manche" 2018		Zone "Nord-Est" 2018		Zone "Sud-Ouest" 2018		
	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type	
<i>nb analyses</i>	2439		1657		1699		2476		197		
Critères analysés	Matière sèche %.	35,1	5,3	35,3	5,0	34,6	4,4	35,9	6,2	34,7	5,3
	Mat. Az. Tot. %MS	7,4	1,1	6,7	1,0	6,9	1,1	7,9	1,1	7,3	0,7
	Cell. Brute %MS	21,4	2,9	21,6	2,6	20,1	2,9	22,2	3,0	20,0	2,5
	NDF %MS	42,5	5,2	43,0	4,5	40,7	5,3	45,0	6,3	38,4	4,4
	Amidon %MS	27,3	7,8	29,1	6,2	33,8	5,7	24,7	7,9	33,8	6,5
Critères calculés	DMO%MO	71,6	2,3	70,6	2,0	71,8	2,5	71,3	3,0	72,0	1,9
	UFL /kgMS	0,91	0,04	0,89	0,04	0,91	0,04	0,90	0,05	0,92	0,03
	PDIN g/kgMS	45	7	41	6	42	7	48	7	45	5
	PDIE g/kgMS	68	4	66	3	67	4	68	4	68	3
	dNDF %	51,8	4,8	50,2	4,3	50,1	5,1	53,9	4,8	47,8	5,2
	DMONa %	59,9	4,4	57,6	3,6	56,3	3,9	61,0	4,8	56,6	3,7
	Amidon dégradable g/kgMS	219	64	234	51	278	48	195	63	276	50
	UEL /kgMS	0,96	0,1	0,97	0,06	0,95	0,06	0,95	0,08	0,95	0,06

Quelques recommandations concernant l'utilisation des maïs fourrage 2018

Au vu de la forte hétérogénéité des ensilages de maïs inter et intra-région, il est vivement conseillé de faire analyser son fourrage afin d'adapter la part de maïs fourrage dans la ration et d'optimiser sa complémentation. La majorité des maïs 2018 sont peu acidogènes, 75 % présentent une teneur en amidon dégradable inférieure à 272 g/kgMS.

Les maïs 2018 sont moins riches en énergie (-0,02 UFL), plus encombrants (+0,01 UEL) et moins ingestibles que ceux de 2017. L'utilisation de ces ensilages risque donc de diminuer légèrement la densité énergétique des rations vaches laitières. Il est possible d'ajouter des céréales en veillant à rester sous la barre des 23-24 % d'amidon dans la ration. L'apport de quelques kilos de matière sèche d'herbe sous forme ensilée ou enrubannée pourra être bénéfique à condition qu'elle soit de très bonne valeur alimentaire.

La teneur en amidon limitée des maïs 2018 pourraient pénaliser la production de viande issue des animaux en finition en lien avec une diminution de la densité énergétique. Pour compenser cette baisse potentielle de performances, l'ajout de céréales ou de coproduits riches en énergie peut être conseillé.

Huques Chauveau
h.chauveau@arvalis.fr

VARIETES : EVALUATION ET PRECONISATIONS SUR MAÏS FOURRAGE ET MAÏS GRAIN

CHOISIR SES VARIETES DE MAÏS : LES CRITERES PRIORITAIRES

Le choix variétal est une première étape importante dans l'itinéraire technique d'une culture de maïs. Choisir une précocité adaptée à son contexte et valoriser le progrès génétique sont les deux axes prioritaires pour des cultures rentables.

La précocité, le critère essentiel

La productivité est liée à la précocité. Ainsi, en maïs fourrage un point d'écart de %MS à la récolte se traduit en moyenne par une production de 0.2 t MS/ha en faveur de la variété plus tardive. En maïs grain, un point d'humidité correspond à un écart de rendement compris entre 0 et 2.5 q/ha. Mais cet avantage ne s'exprimera que si l'offre climatique est suffisante. L'essentiel est donc d'adapter la précocité à son contexte, fonction de la zone de culture et de la date de semis.

En production de fourrage, l'objectif sera de récolter un maïs entre 30 et 35 % MS plante entière pour un bon compromis entre rendement, conservation au silo et valeur alimentaire (valeur amidon, digestibilité des fibres, ingestibilité).

En secteur froid, on cherchera à récolter au moins à 30% MS, quel que soit le scénario climatique et avant la mi-octobre. En secteur chaud, l'objectif est de ne pas récolter à sur maturité, tout en valorisant au mieux la température et la lumière disponibles.

En production de grain, l'objectif de teneur en eau peut varier en fonction de la destination, collecte ou autoconsommation. Dans tous les cas, on retiendra des précocités qui autorisent une récolte avant la fin octobre, pour préserver la qualité sanitaire et permettre d'implanter une céréale en bonnes conditions.

Productivité et régularité pour la performance économique

La productivité reste un critère important pour la performance économique. A précocité identique un écart de 5% de rendement se traduit par un écart de recettes du même ordre

En production laitière, le rendement en t MS/ha assure le stock fourrager. La régularité de rendement est également à prendre en compte, notamment dans les secteurs à alimentation hydrique limitée, pour assurer chaque année la ration hivernale du troupeau. Pour ce critère, on s'attachera à prendre en compte dans les résultats d'essais la régularité des performances multisites et surtout pluriannuelles.

Le progrès génétique pour les variétés de maïs fourrage est estimé entre 0.13 et 0.18 t MS/ha/an. Il est compris entre 1.3 et 1.45 q/ha/an en maïs grain. Intégrer régulièrement des variétés récentes dans son

assolement permet de valoriser ces gains de productivité.

Tenue de tige et tolérance aux maladies pour la sécurité

Depuis une vingtaine d'années, le progrès génétique en matière de tenue de tige est manifeste. Cela permet de sécuriser le rendement et la qualité du fourrage récolté. Lors du choix variétal, la vigilance reste de mise, surtout en cas de risque de récolte tardive.

La tolérance à l'helminthosporiose dans les zones à risques endémiques (ouest Bretagne notamment) est à considérer tant en matière de régularité de rendement que pour réduire le potentiel infectieux dans certains secteurs à risque. En production de grain, la tolérance à la fusariose est importante, notamment dans les secteurs où les récoltes sont plus tardives.

La valeur énergétique, clé de la production laitière

La valeur énergétique du maïs fourrage est estimée par la concentration en UFL. Pour des vaches qui produisent 20 à 30 kg de lait par jour et qui consomment 16 kg MS maïs, un écart de 0.035 UFL se traduira par une différence de production de l'ordre de 1 kg de lait par vache et par jour. Une faible valeur UFL ne peut être compensée par une ingestion supérieure.

La construction de la valeur UFL est à prendre en compte également. Les variétés de maïs avec un profil énergétique équilibré entre la concentration en amidon et la digestibilité de la partie « tiges + feuilles » présentent l'avantage de s'adapter à tous les types de ration. Plusieurs critères permettent de caractériser la digestibilité des fibres. Le critère dMona (digestibilité de la matière organique, hors amidon) caractérise la digestibilité de la partie tiges + feuilles, le critère dNDF renseigne sur la digestibilité des parois végétales NDF.

Il existe des différences significatives de valeurs alimentaires entre variétés, mais l'impact des conditions de cultures est également très important. Le respect du stade de récolte optimal, entre 32 et 35% MS est indispensable pour valoriser la qualité intrinsèque des variétés.

Un choix multicritères et une bonne gestion du risque

En résumé, le choix variétal doit s'appuyer sur des résultats d'essais fiables, issus de réseaux pluriannuels et représentatifs de la diversité régionale. Le bon compromis précocité – productivité reste la priorité, sans oublier la régularité des performances.

En situations à risque particulier (récolte tardive, risque maladies), le choix variétal intégrera des critères supplémentaires.

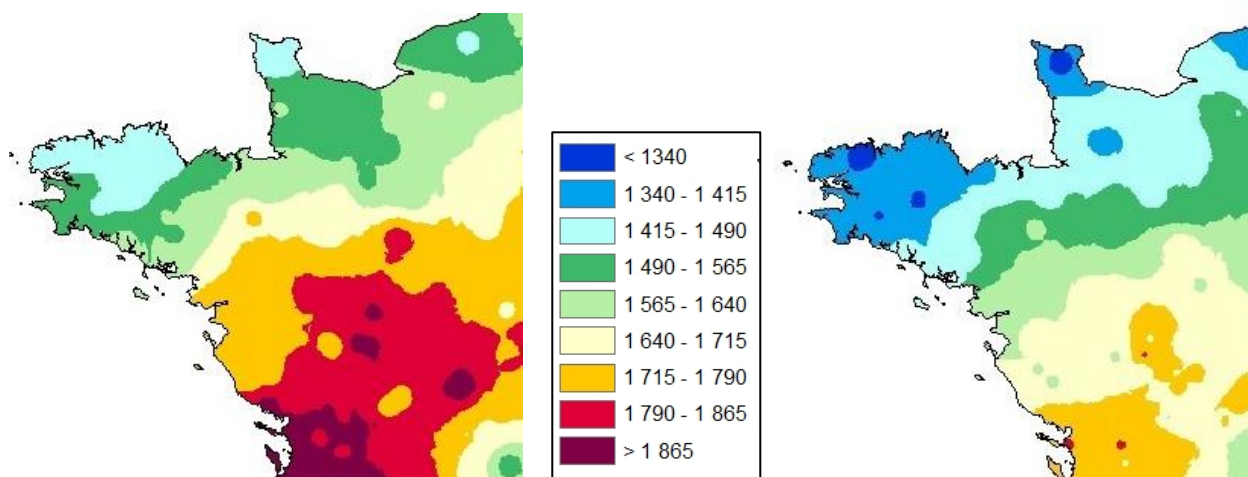
En maïs fourrage, il existe des écarts significatifs de valeur alimentaire entre variétés, indépendamment des conditions de culture et de la date de récolte qui reste primordiale pour assurer la qualité du produit conservé puis distribué.

Pour une bonne gestion du risque, on choisira plusieurs variétés sur l'ensemble de la sole maïs. Les « valeurs sûres », évaluées en situations variées, depuis 2 ou 3 ans auront la place principale. Pour préparer les prochaines campagnes, des nouvelles variétés performantes pourront essayées sur une partie de la surface.

Tableau 1 : Groupe de précocité, besoins en températures et estimation indice FAO

	Code groupe	Dénomination	Besoins en dj (b6-30) semis - flo fem.	Besoins en dj (b6-30) flo fem. - 32% Hum ou MS	Besoins en dj (b6-30) semis - 32% Hum ou MS	Approximation indice FAO
GRAIN	G0	Très Précoce	790 à 850	850 à 900	< 1700	150 à 250
	G1	Précoce	855 à 885		1680 à 1760	240 à 290
	G2	Demi-Précoce	865 à 930	880 à 950	1740 à 1820	280 à 330
	G3	Demi-Précoce à Demi-Tardif	930 à 985		1800 à 1880	310 – 400
	G4	Demi-Tardif	975 à 1020		1870 à 1950	390 - 480
	G5	Tardif	1010 à 1060		1940 à 2020	470 - 570
	G6	Très Tardif			2000 à 2080	550 à 620
FOURRAGE	S0	Très Précoce	790 à 850	560 à 620	< 1425	150 - 250
	S1	Précoce	850 à 885	580 à 640	1415 à 1500	240 - 290
	S2	Demi-Précoce	865 à 930	600 à 660	1490 à 1570	280 - 330
	S3	Demi-Précoce- à Demi-Tardif	930 à 985	620 à 680	1560 à 1700	310 – 400

Figure : offre en température (base 6-30) pour 2 dates de semis, en année froide (décile2, 1997 – 2017)



du 20 avril au 30 septembre, décile 2

du 10 mai au 30 septembre, décile 2

EVALUATION DES VARIETES DE MAÏS FOURRAGE ET MAÏS GRAIN

Les pages suivantes présentent, par série de précocité, les résultats des variétés de maïs fourrage et maïs grain issus du réseau d'évaluation post inscription Arvalis-UFS. Les résultats de l'année sont présentés sous forme de graphiques: rendement, précocité, valeur alimentaire.

Les résultats pluriannuels sont présentés sous forme de tableaux de synthèses reprenant les principaux critères

agronomiques et la valeur énergétique pour les variétés maïs fourrage.

Les préconisations tiennent compte de tous ces critères, en évaluation pluriannuelle.

COMMENT LIRE LES FIGURES DE PONDERATION DES CRITERES D'EVALUATION ?

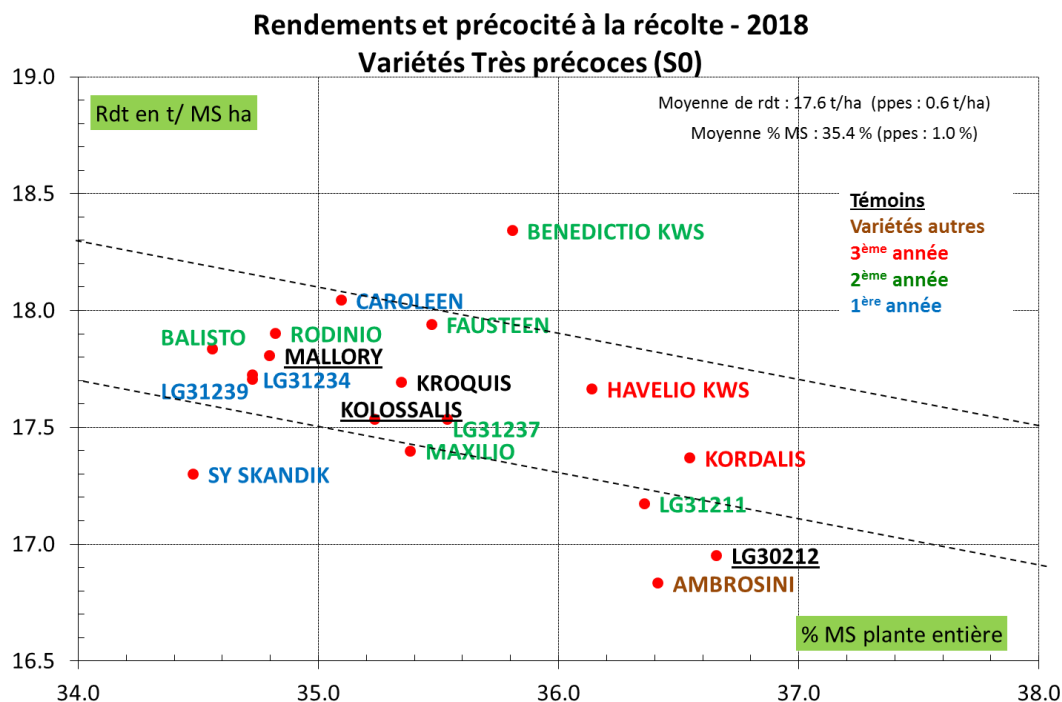
En maïs fourrage :

Graphiques « rendement et précocité »

Les figures « rendement et précocité » permettent d'apprécier les différences de rendement entre hybrides pour des teneurs en matière sèche comparables. Elles facilitent l'identification des variétés qui maximisent les compromis entre les deux critères. Exemple avec les variétés très précoces, pour un taux de MS à la récolte très proche (35.4%), la variété FAUSTEEN (17.8 t

MS/ha) obtient un rendement supérieur à celui de la variété MAXILIO (17.4 t MS/ha)

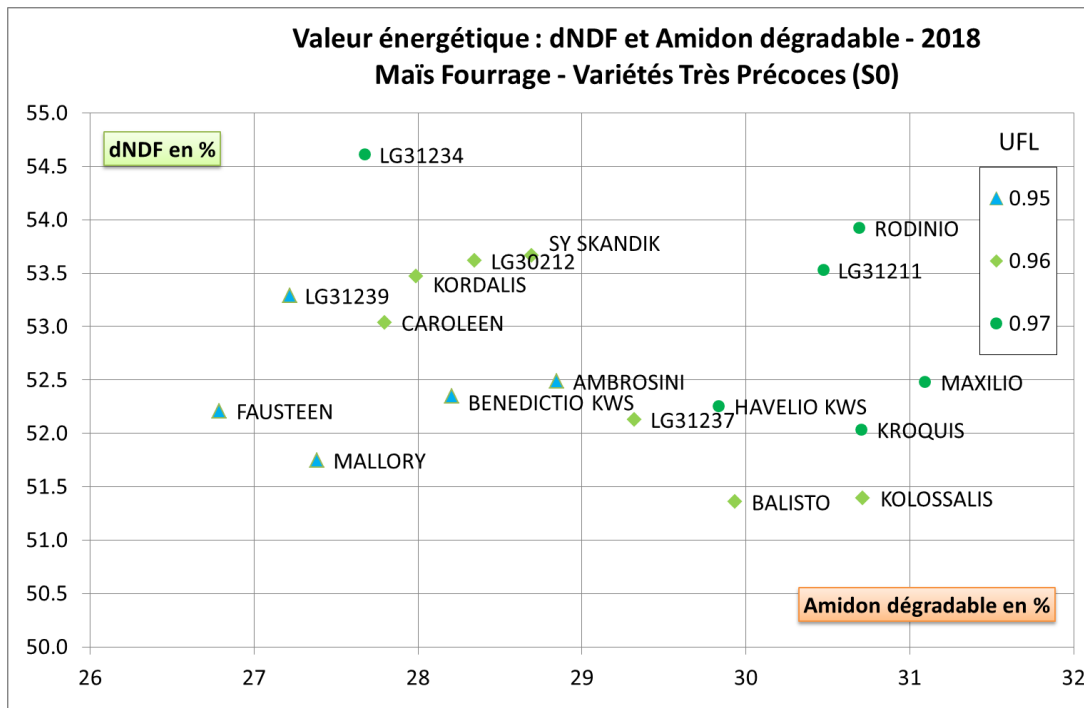
Les droites en pointillé représentent l'effet moyen de la tardivité sur le rendement : un point d'écart de teneur en MS à la récolte se traduit en moyenne par une production de 0.2 t MS/ha supplémentaire pour une variété plus tardive.



Graphiques « valeur énergétique »

Les figures « valeurs énergétique » comparent la dDNDF (digestibilité des fibres NDF = parois végétales, calculée avec le modèle M 4.2), en fonction de la concentration en amidon dégradable dans le rumen. Ils montrent comment la valeur énergétique de la variété est construite. On recherche des variétés à forte valeur UFL, mais une même valeur UFL peut être obtenue avec des profils différents. Pour optimiser le potentiel énergétique de la variété, la composition de la ration devra tenir compte de son profil : variété type amidon à

associer impérativement avec une part d'herbe significative, variété type fibre possible en unique fourrage, mais à compléter avec une céréale,... Exemple avec les variétés très précoces, pour une même valeur UFL de 0.96 : LG 31237 à un profil équilibré, alors KOLOSSALIS obtient cette même valeur avec une concentration élevée en amidon, tandis que LG 30212 l'obtient avec une bonne digestibilité des fibres et moins d'amidon.



En maïs grain :

Graphiques « rendement et précocité »

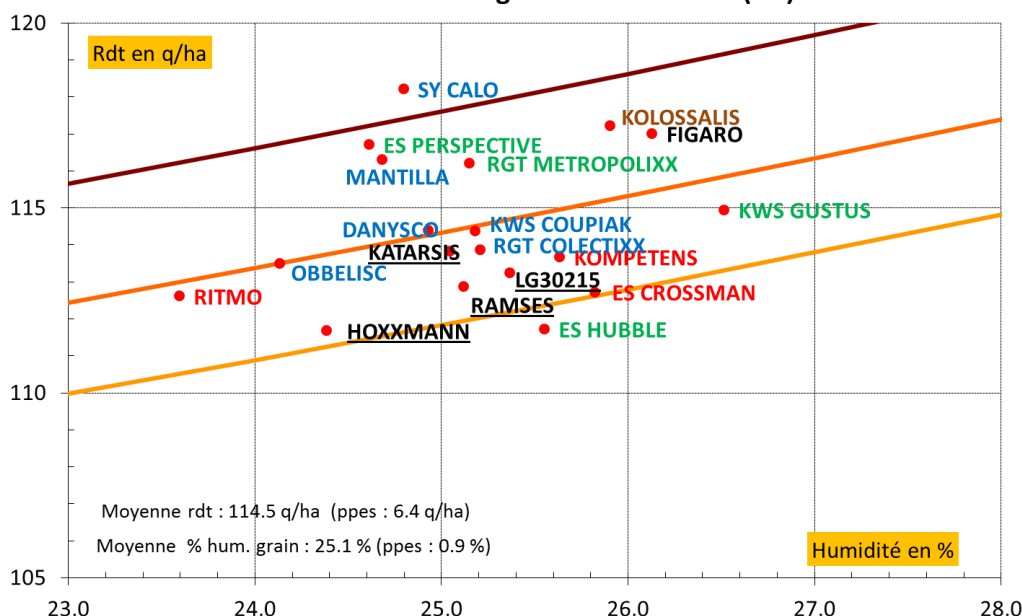
Les figures de « rendement et précocité » intègrent des courbes de rendements nets équivalents, prenant en compte le coût de séchage du grain. Elles permettent de relativiser les rendements biologiques par les points de teneurs en eau du grain à la récolte selon une approche économique.

Les variétés sur un même axe de rendement net sont équivalentes du point de vue de la recette financière.

Les 3 droites représentent : la moyenne de rendement économique de l'essai (droite au centre du graphique) et de part et d'autre de cette moyenne, les rendements les plus élevés et les rendements les plus faibles.

Le prix de vente retenu pour le calcul du rendement net de séchage est de 14 € par quintal.

Résultats 2018 : rendements et précocité à la récolte variétés maïs grain Très Précoces (G0)



Graphiques « Comparaison de précocité à plusieurs stades »

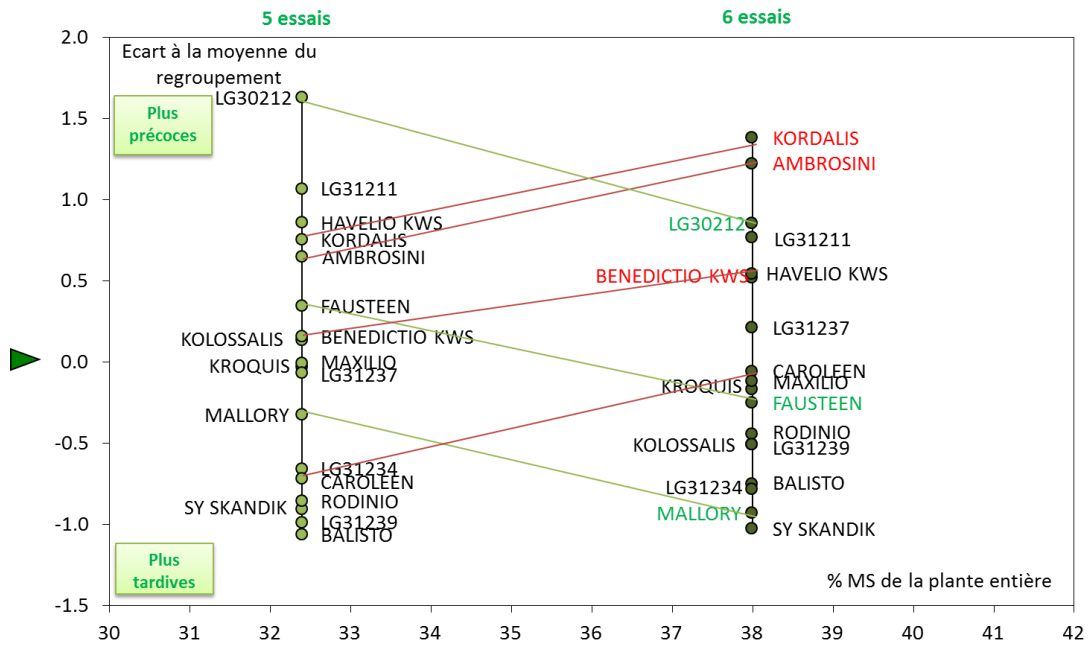
Ces graphiques indiquent les écarts à la moyenne de % d'humidité du grain ou de % MS plante entière à la récolte, pour chaque variété. Les essais sont regroupés par niveau d'humidité moyen ou %MS moyen.

Pour les variétés fourrage, cela permet de repérer le dessèchement plus ou moins rapide avant la récolte. Dans l'exemple ci-dessous (S0), les variétés en vert ont un bon « stay green », alors que les variétés en rouge dessèchent plus vite que la moyenne.

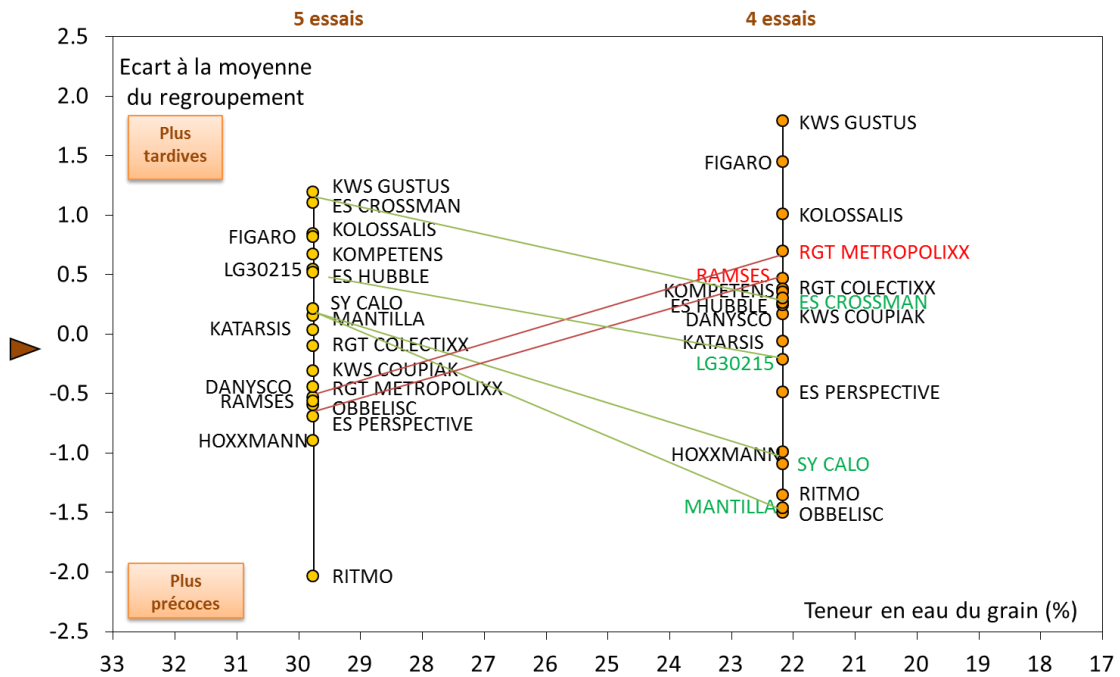
Pour les variétés grain, cela permet de repérer la vitesse de dessiccation avant la récolte. Dans l'exemple ci-dessous, les variétés en vert ont une dessiccation rapide, alors que les variétés en rouge évoluent plus lentement que la moyenne.

En 2018, les %MS ont été anormalement élevés, avec des évolutions très rapides. Les % d'humidité ont été anormalement bas. Le comportement des variétés est donc à prendre avec précautions.

Comparaison de précocité à plusieurs stades de % MS à la récolte (ex. série S0)



Comparaison de précocité à plusieurs stades de teneur en eau à la récolte (ex. série G0)



COMMENT LIRE LES TABLEAUX DE SYNTHÈSE PLURIANNUELLE DES VARIÉTÉS DE MAÏS ?

Les résultats annuels des variétés expérimentées présentent des limites : ils ne permettent pas de resituer les performances et les caractéristiques des nouvelles variétés par rapport aux hybrides testés les années précédentes et non maintenus en expérimentation de post-inscription pour des raisons de faisabilité.

Des méthodes statistiques permettent d'estimer des moyennes ajustées sur des séries de données incomplètes, où les variétés ne sont pas expérimentées ensemble les mêmes années. Cela permet de valoriser toute l'information disponible acquise au cours du cursus d'expérimentation des variétés. Les données d'essais valables des réseaux suivants ont été valorisées dans cette synthèse :

- réseau post-inscription ARVALIS – UFS acquises au cours des années 2010 à 2018,
- épreuves de VATE (Valeur agronomique, technologique et environnementale) du CTPS des années 2008 à 2017.

• réseau « Probatoire » des années 2010 à 2017. Ce réseau consiste à effectuer, sur une dizaine d'essais annuels, par groupe de précocité des tests préalables sélectifs à l'introduction en post-inscription de variétés potentiellement intéressantes (développement en grain alors que la variété a été inscrite en fourrage et symétriquement, changement de groupe de précocité par rapport à l'évaluation CTPS, inscription européenne).

Des références de moyennes ajustées sont présentées pour toutes les variétés ayant été expérimentées au moins une année en réseau de post-inscription ARVALIS –UFS depuis 2015 et toujours proposées à la commercialisation en 2018. Pour un caractère donné, une valeur de moyenne ajustée n'est indiquée que s'il y a un nombre d'essais au moins égal à trois.

Légende des tableaux

Dans chaque série, les variétés sont classées par ordre décroissant de précocité à la récolte

(1) : Année d'inscription au catalogue officiel français.

En cas d'inscription au catalogue Européen, figure le sigle du pays d'inscription. D-2014 signifie que la variété a été inscrite en Allemagne en 2014.

(2) : Type de grain (Source GEVES)




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

(3) : Etablissement de semences qui représente la variété en France

 Couleurs et symboles des critères

(4)	Vigueur	Précocité à la floraison
1	bien	précoce au sein du groupe
2	plutôt assez bien	
3	dans la moyenne	dans la moyenne
4	inférieure	
5	faible	tardif au sein du groupe

(5)	Rendement, UFL M4.2 et Verse	Précocité à la récolte
	bien	précoce au sein du groupe
	plutôt assez bien	
	dans la moyenne	dans la moyenne
	inférieure	
	faible	tardif au sein du groupe

(6)	Notes sensibilité à l'helminthosporiose et la fusariose des épis
	peu sensible
	moyen
	sensible

VARIETES FOURRAGE PRECOCES (S1)

28 variétés ont été évaluées dans le réseau VPI ARVALIS-UFS 2018. Pour cette série, l'objectif de peuplement est de 95 à 100 000 plantes/ha. Sur 18 essais, 16 ont été retenus dans le **regroupement Bretagne, Pays de la Loire et Normandie**. Ils ont été

récoltés en moyenne à 34.9 %MS, avec un rendement moyen de 19.4 t MS/ha. 11 essais ont été retenus pour la valeur énergétique avec une moyenne à 0.93 UFL/kg MS.

Tableau 1 : Liste des variétés dans les essais du réseau VPI 2018

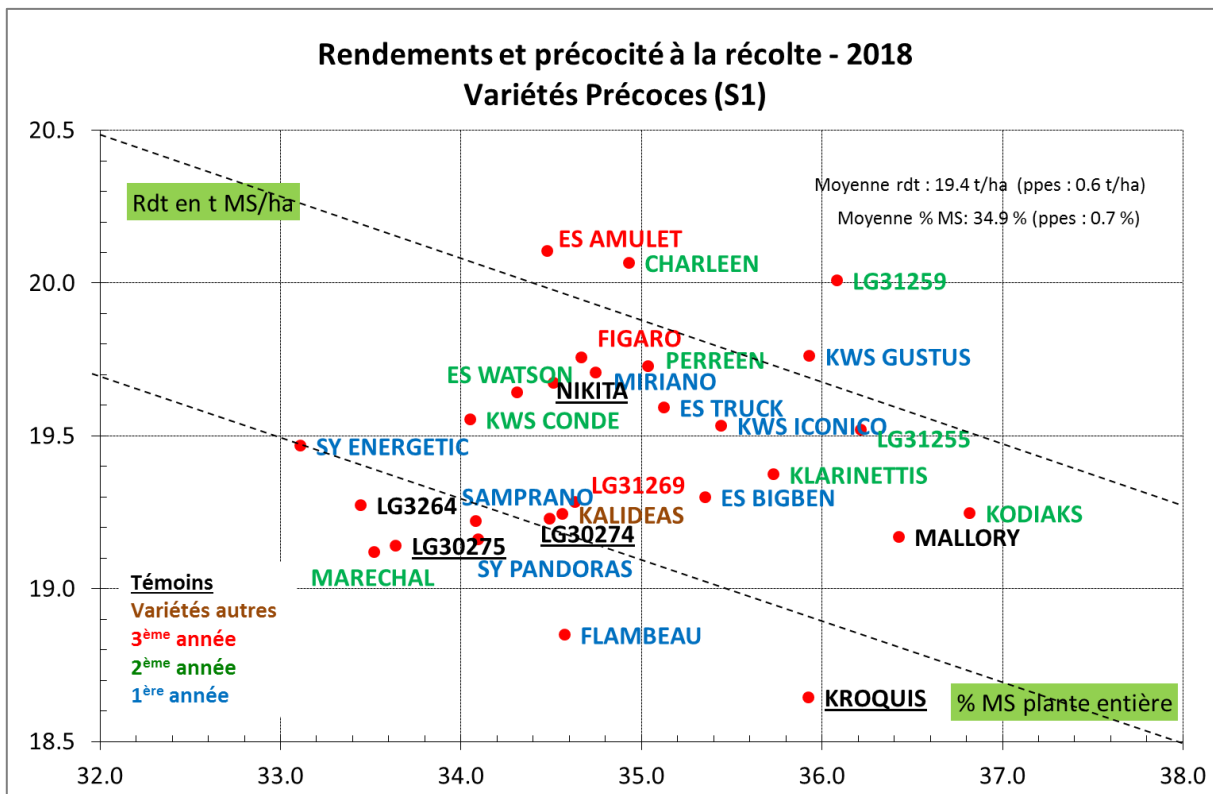
Groupe	Nom	Grain	Inscr.	Obtenteur	Etab. semences
Témoins	LG30275	c.cd	2010	LG Europe	LG Europe
Témoins	LG30274	cd	2013	LG Europe	LG Europe
Témoins	NIKITA	c.cd	CZ-2014	LG Europe	Advanta
Témoins	KROQUIS	c.cd	2014	KWS	KWS
Rap. séries adj.	MALLORY	cc	2013	LG Europe	Advanta
Rap. séries adj.	LG3264	c.cd	2007	LG Europe	LG Europe
Autres variétés	KALIDEAS	c.cd	2015	KWS	KWS
3ème année	FIGARO	c.cd	2015	KWS	Semences de F.
3ème année	ES AMULET	cd	DE-2015	Euralis	France Canada
3ème année	LG31269	c.cd	2017	LG Europe	LG Europe
2ème année	CHARLEEN	cd	DE-2017	LG Europe	Advanta
2ème année	ES WATSON	cd	DE-2017	Euralis	Euralis
2ème année	KLARINETTIS	cc	2017	KWS	KWS
2ème année	KODIAKS	c.cd	2017	KWS	KWS
2ème année	KWS CONDE	c.cd	2017	KWS	KWS
2ème année	LG31255	c.cd	2017	LG Europe	LG Europe
2ème année	LG31259	cd	2017	LG Europe	LG Europe
2ème année	MARECHAL	c.cd	2017	KWS	Semences de F.
2ème année	PERREEN	c.cd	CZ-2017	LG Europe	Advanta
1ère année	ES BIGBEN	cd	CZ-2017	Euralis	Euralis
1ère année	ES TRUCK	cd	SK-2017	Euralis	Euralis
1ère année	FLAMBEAU	c.cd	2018	Euralis	RAGT Semences
1ère année	KWS GUSTUS	cd	2017	KWS	KWS
1ère année	KWS ICONICO	cd	2018	KWS	KWS
1ère année	MIRIANO	c.cd	2017	KWS	Semences de F.
1ère année	SAMPRANO	cc	2018	KWS	Semences de F.
1ère année	SY ENERGETIC	c.cd	2018	Syngenta	Syngenta
1ère année	SY PANDORAS	cd	2018	Syngenta	Syngenta

Tableau 2 : Variétés recommandées pour les semis 2018

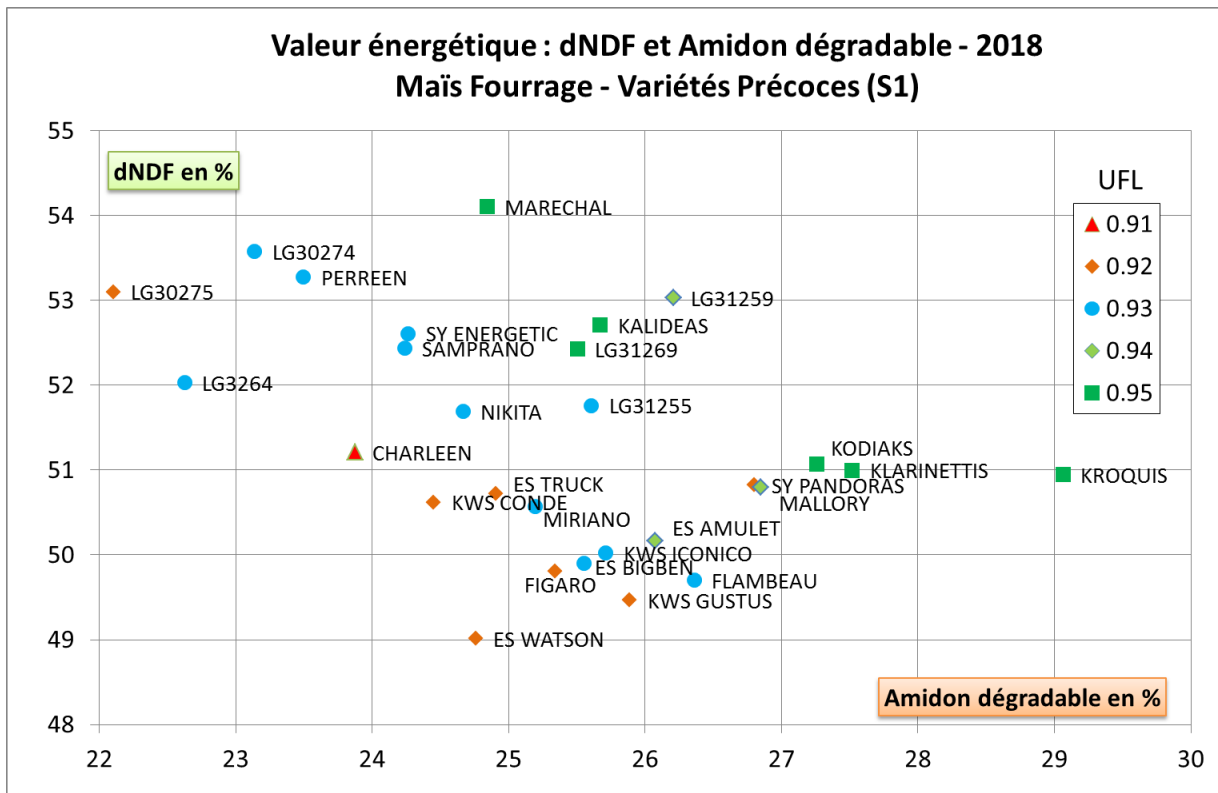
Précoces (S1)	Points forts	Points faibles	Autres caractéristiques
Valeurs sûres			
ES AMULET	Régularité	Un peu versée en 2018	VE: profil équilibré
FIGARO	Tenue de tige	Valeur énergétique (digest. fibres)	Variété mixte
KALIDEAS	VD, tenue de tige, VE avec profil équilibré, PS helmintho		
LG 30274	VD, tenue de tige		VE : profil fibres
NIKITA	VD, tenue de tige, régularité		VE : profil équilibré
Confirmées			
ES WATSON		Un peu versée en 2018, VE (digest. fibres),	
KWS CONDE	Tenue de tige		Floraison tardive, VE : profil équil.
LG 31255	Tenue de tige		Début de groupe, VE : profil équil.
LG 31259	Tenue de tige	<i>Sensibilité helmintho</i>	Début de groupe, VE : profil équil.
A essayer			
ES TRUCK		VD, VE, <i>sensibilité helmintho</i>	
KWS GUSTUS		Valeur énergétique (digest. fibres)	Précocité début de groupe
MIRIANO	Tenue de tige	VD, <i>sensibilité helmintho</i>	Flor. tardive, VE : profil équilibré

VD : vigueur au départ, VE : valeur énergétique, *italique* : note à confirmer

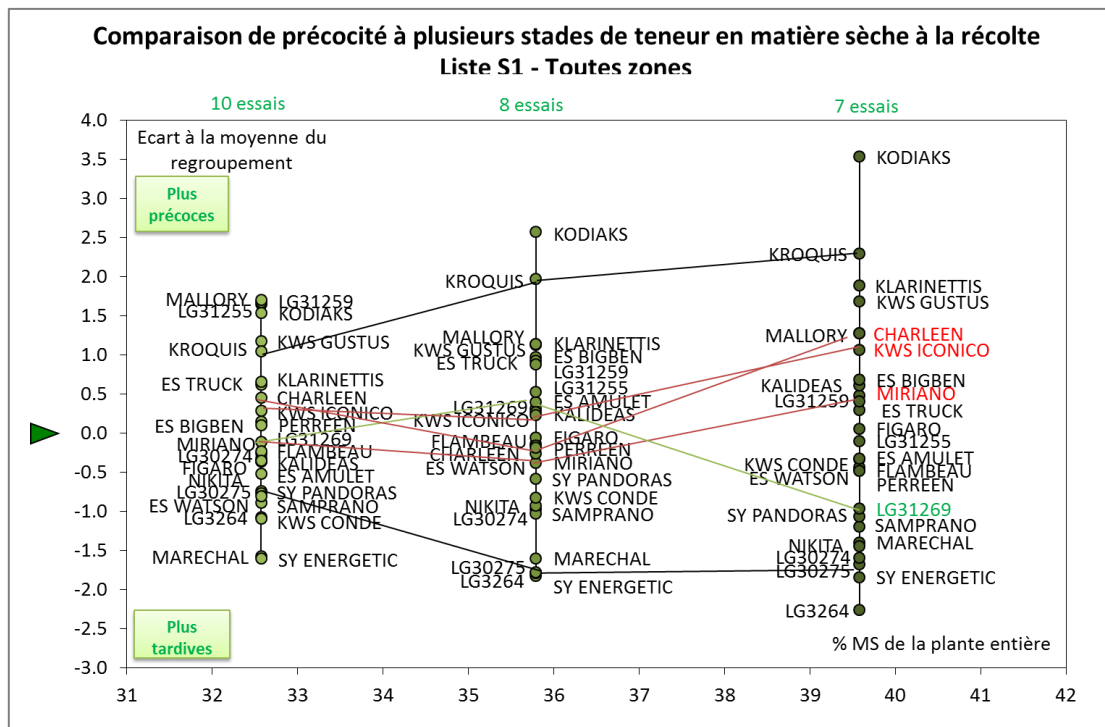
Graphique 1 : rendement et précocité à la récolte



Graphique 2 : valeur énergétique (UFL) selon 2 axes (amidon dégradable et dNDF)

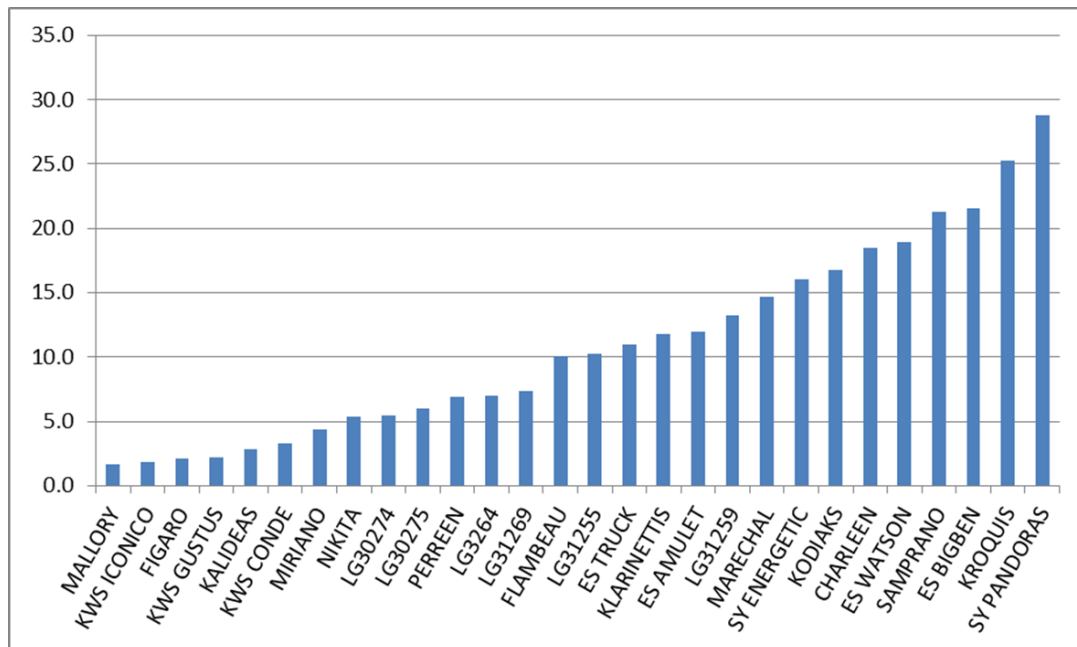


Graphique 3 : comparaison de précocité à plusieurs stades de récolte



Graphique 4 : note de verse moyenne en % sur les essais 2018

Note sur 8 essais dont 2 avec verse importante à Rouvrois sur Meuse (55), Villers les Cagnicourt (62)



Variétés de maïs fourrage expérimentées en Post-Inscription entre 2015 et 2018 en liste des Précoces (S1)

Variétés	Année inscription (1)	Type de grain (2)	Représentant (3)	Période expérimentation	Notes vigueur au départ (4)	Précocité à la floraison en écart de jours avec moyenne* (4)	Précocité à la récolte en écart de teneur en eau du grain en % avec moyenne* (5)	Rendement en % de moyenne* (5)	Ecart type du rendement en %	UFL M4.2 en % de la moyenne* (5)	Verse en % plantes versées (5)	Sensibilité à l'helminthosporiose, note en essais touchés par la maladie (6)
AGRO JANUS	DE-2016	cd	KWS Maïs France	2016-2017	6.9	2.0	1.0	100.1	2.0	99.4	3.4	-
BELCANTO	2014	cc	Semences de France	2012-2015	7.2	-1.8	0.8	97.8	1.8	100.2	1.7	3.7
CASCADINIO	DE-2013	c.cd	KWS Maïs France	2013-2015	7.3	-2.3	-0.7	98.2	1.8	99.9	5.0	3.5
CHARLEEN	DE-2016	cd	Advanta/Limagrain Europe	2016-2018	6.9	1.4	0.1	101.9	1.8	98.0	7.1	-
DKC3553	2015	c.cd	Semences Dekalb/Monsant	2013-2016	6.8	-1.3	0.8	96.7	1.8	100.9	1.4	3.0
DKC3569	2016	cd	Semences Dekalb/Monsant	2014-2016	6.6	0.2	0.6	96.6	1.9	100.5	-	-
DKC3640	IT-2014	cd.cd	Semences Dekalb/Monsant	2014-2015	7.1	0.0	-1.3	97.7	2.0	99.5	3.0	5.2
DKC3872	2017	c.cd	Semences Dekalb/Monsant	2015-2017	6.6	1.5	-0.2	98.7	1.9	100.7	4.0	-
EMILY (P)	2011	c.cd	Advanta/Limagrain Europe	2015-2017	7.1	-0.9	2.2	93.2	1.8	101.1	3.3	2.0
ES ALBATROS	DE-2012	c.cd	Euralis /Euralis Semences	2012-2015	6.8	0.4	0.3	97.3	1.8	99.5	2.5	2.8
ES AMULET	DE-2015	cd	FCS /Euralis Semences	2015-2018	7.0	-1.7	-0.4	101.3	1.8	100.1	4.3	2.0
ES BIGBEN	CZ-2017	cd	Euralis /Euralis Semences	2017-2018	7.3	-1.2	0.3	98.7	2.0	99.8	10.6	-
ES CHARTER (P)	2010	c.cd	Euralis /Euralis Semences	2008-2017	6.8	0.5	-1.4	98.3	1.7	99.1	1.7	2.8
ES TRUCK	SK-2017	cd	Euralis /Euralis Semences	2017-2018	6.7	-1.6	0.6	101.2	2.0	98.7	4.0	-
ES WATSON	DE-2016	cd	Euralis /Euralis Semences	2016-2018	7.1	-0.3	-0.4	101.4	1.8	99.1	7.6	-
FIGARO	2015	c.cd	Semences de France	2015-2018	6.9	0.9	0.3	100.5	1.8	98.8	1.3	2.1
FLAMBEAU	2018	c.cd	R.A.G.T. Semences	2016-2018	7.0	-0.9	-0.2	98.8	1.9	99.7	3.4	-
GEOXX	2010	c.cd	R.A.G.T. Semences	2008-2016	7.0	-1.3	1.3	95.8	1.7	99.5	4.2	3.3
HENDRIX	2008	cd	R.A.G.T. Semences	2008-2013	6.9	-0.5	2.4	94.6	1.7	100.6	1.9	1.9
JULIETT	2013	cc	Advanta/Limagrain Europe	2011-2017	6.8	0.2	-0.8	97.7	1.7	99.6	5.0	1.1
JUVENTO	2014	c.cd	Semences de France	2012-2015	6.8	-3.7	2.3	96.5	1.8	102.4	4.6	-
KALIDEAS	2015	c.cd	KWS Maïs France	2013-2018	7.2	-0.1	0.2	99.9	1.7	102.0	2.2	2.0
KANDIS	2010	c.cd	KWS Maïs France	2008-2015	6.9	-1.7	0.5	95.5	1.7	100.3	5.2	2.6
KLARINETTIS	2016	cc	KWS Maïs France	2016-2018	6.6	0.3	1.3	99.7	1.8	101.0	3.6	3.0
KODIAKS	2017	c.cd	KWS Maïs France	2015-2018	7.0	-1.2	1.7	100.3	1.8	100.9	6.7	-
KONFLUENS	2015	c.cd	KWS Maïs France	2015-2017	6.9	0.2	-0.1	99.7	1.8	99.3	3.5	2.4
KROISSANS	2013	c.cd	KWS Maïs France	2013-2014	7.3	-2.4	-0.6	95.1	2.0	100.0	5.0	3.1
KROQUIS	2014	c.cd	KWS Maïs France	2012-2018	7.1	-1.0	0.2	98.2	1.7	100.9	5.3	3.1
KWS CONDE	2017	c.cd	KWS Maïs France	2017-2018	6.9	1.8	-0.4	101.4	1.9	99.6	1.8	-
KWS GUSTUS	2017	cd	KWS Maïs France	2017-2018	6.9	0.5	1.5	101.3	2.0	98.2	1.7	-
KWS ICONICO	2018	cd	KWS Maïs France	2016-2018	7.0	1.1	0.6	100.9	1.9	100.0	1.4	-
LG30248	2015	c.cd	LG/Limagrain Europe	2013-2017	7.0	-2.0	1.6	97.9	1.8	101.9	3.7	2.4
LG30260	2013	c.cd	LG/Limagrain Europe	2011-2015	7.3	-1.7	0.4	98.1	1.8	100.3	2.2	2.8
LG30271	2012	c.cd	LG/Limagrain Europe	2010-2013	6.7	0.0	0.0	94.5	1.8	101.4	2.9	0.9
LG30274	2013	cd	LG/Limagrain Europe	2011-2018	7.4	-0.7	-0.2	98.6	1.7	100.0	3.5	2.2
LG30275	2010	c.cd	LG/Limagrain Europe	2008-2018	6.9	0.6	-1.1	97.9	1.7	99.4	4.5	1.6
LG31255	2017	c.cd	LG/Limagrain Europe	2014-2018	6.9	-0.6	0.5	100.1	1.8	100.4	4.2	-
LG31259	2017	cd	LG/Limagrain Europe	2015-2018	7.0	-1.0	0.9	102.1	1.8	100.4	4.1	-
LG31269	2016	c.cd	LG/Limagrain Europe	2014-2018	7.4	-1.2	-0.1	99.8	1.8	101.6	3.7	1.7
LG3264 (P)	2007	c.cd	LG/Limagrain Europe	2010-2018	6.7	1.6	-1.9	97.2	1.8	100.2	4.8	1.8
MALLORY (P)	2013	cc	Advanta/Limagrain Europe	2017-2018	7.2	-1.1	1.4	99.1	1.9	100.7	2.7	1.7
MARECHAL	2017	c.cd	Semences de France	2015-2018	6.6	0.0	-1.2	99.5	1.8	101.7	5.5	-
MIRIANO	2017	c.cd	Semences de France	2017-2018	6.7	2.4	0.0	102.0	2.0	99.3	1.7	-
NIKITA	CZ-2014	c.cd	Advanta/Limagrain Europe	2014-2018	7.7	-1.2	-0.6	99.7	1.7	99.2	3.0	2.7
NIKLAS	DE-2012	c.cd	Advanta/Limagrain Europe	2012-2015	7.6	-2.7	1.7	96.3	1.8	100.5	3.6	3.7
NK PERFORM	2007	c.cd	Syngenta France	2009-2016	6.9	-1.2	-0.6	94.1	1.7	101.4	5.6	2.7
PENELOPE	2012	cc	Advanta/Limagrain Europe	2010-2014	7.1	-0.5	0.3	95.8	1.8	100.1	3.3	1.4
PERREEN	CZ-2016	c.cd	Advanta/Limagrain Europe	2016-2018	7.7	-0.4	0.0	99.6	1.8	100.1	4.2	-
RGT DEBUXXY	2016	c.cd	R.A.G.T. Semences	2016-2016	-	3.0	-0.8	93.9	2.2	98.8	-	-
RIVALDINIO KWS	DE-2013	c.cd	KWS Maïs France	2014-2016	6.7	0.1	0.3	96.6	1.8	99.9	2.5	3.1
RONALDINIO	2007	c.cd	Semences de France	2009-2017	7.1	-4.2	1.5	92.8	1.7	101.8	2.5	3.2
SAMPRANO	2018	cc	Semences de France	2016-2018	6.7	1.4	-0.9	99.1	1.9	100.1	9.2	-
SUNSTAR	DE-2012	c.cd	Advanta/Limagrain Europe	2013-2015	7.5	-2.4	1.1	95.9	1.8	101.9	1.5	1.7
SY ENERGETIC	2018	c.cd	Syngenta France	2016-2018	7.2	2.2	-1.5	99.8	1.9	100.2	5.8	-
SY FANATIC	2014	c.cd	Syngenta France	2014-2015	7.0	0.2	-0.9	98.5	1.9	101.6	3.1	4.3
SY HARMONIC	2017	cc	Syngenta France	2015-2017	6.7	1.3	-0.5	96.8	1.9	100.5	3.0	-
SY MADRAS	2015	c.cd	Syngenta France	2013-2017	7.5	-1.0	0.6	97.8	1.8	101.4	2.6	4.2
SY PANDORAS	2018	cd	Syngenta France	2016-2018	6.8	0.2	-0.5	100.2	1.9	100.0	10.1	-
TORERO	2016	c.cd	Semences de France	2016-2016	-	1.4	-1.3	99.3	2.2	97.8	-	-
VESTAR	2014	c.cd	Jouffray - Drillaud Sem.	2012-2015	6.6	0.6	-0.6	95.0	1.8	103.1	1.7	4.5

Moyenne* = moyenne des variétés expérimentées en Post-Inscription en 2018

"-": données insuffisantes

(P) : variétés témoins rappel du groupe plus précoce S0 ou plus tardif S2

Source des essais : ARVALIS (réseaux Post-Inscription et Probatoire) et GEVES (réseau CTPS)

VARIETES MAIS FOURRAGE DEMI-PRÉCOCES (S2)

14 variétés ont été évaluées dans le réseau VPI ARVALIS-UFS 2018. Pour cette série, l'objectif de peuplement est de 95 000 plantes/ha. Sur 15 essais, 11 ont été retenus dans le **regroupement Ouest et**

Centre-Ouest. Ils ont été récoltés en moyenne à 35.7 %MS, avec un rendement moyen de 19.5 t MS/ha. 6 essais ont été retenus pour la valeur énergétique avec une moyenne à 0.91 UFL/kg MS.

Tableau 1 : Liste des variétés dans les essais du réseau VPI 2018

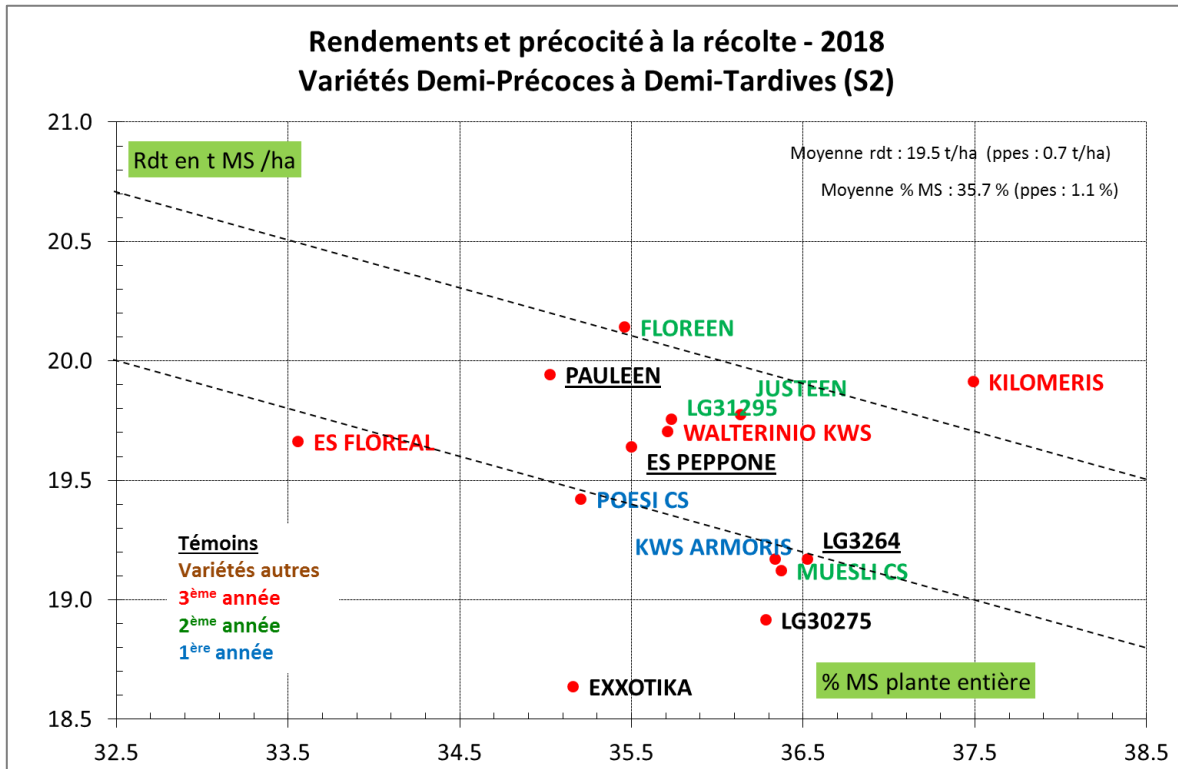
Groupe	Nom	Grain	Inscr.	Obtenteur	Etab. semences
Témoins	LG3264	c.cd	2007	LG Europe	LG Europe
Témoins	PAULEEN	c.cd	DE-2013	LG Europe	Advanta
Témoins	ES PEPPONE	cd	DE-2014	Euralis	Euralis
Rap. séries adj.	LG30275	c.cd	2010	LG Europe	LG Europe
Rap. séries adj.	EXXOTIKA	cd.d	2012	R 2n	R.A.G.T.
3ème année	ES FLOREAL	c.cd	2017	Euralis	Euralis
3ème année	KILOMERIS	cd	DE-2015	KWS	KWS
3ème année	WALTERINIO KWS	cd	DE-2015	KWS	KWS
2ème année	FLOREEN	cc	CZ-2017	LG Europe	Advanta
2ème année	JUSTEEN	cd	CZ-2017	LG Europe	Advanta
2ème année	LG31295	cc	2017	LG Europe	LG Europe
2ème année	MUESLI CS	cd	IT-2015	Caussade	Caussade
1ère année	KWS ARMORIS	cc	2018	KWS	KWS
1ère année	POESI CS	cd	IT-2017	Caussade	Caussade

Tableau 2 : Variétés recommandées pour les semis 2018

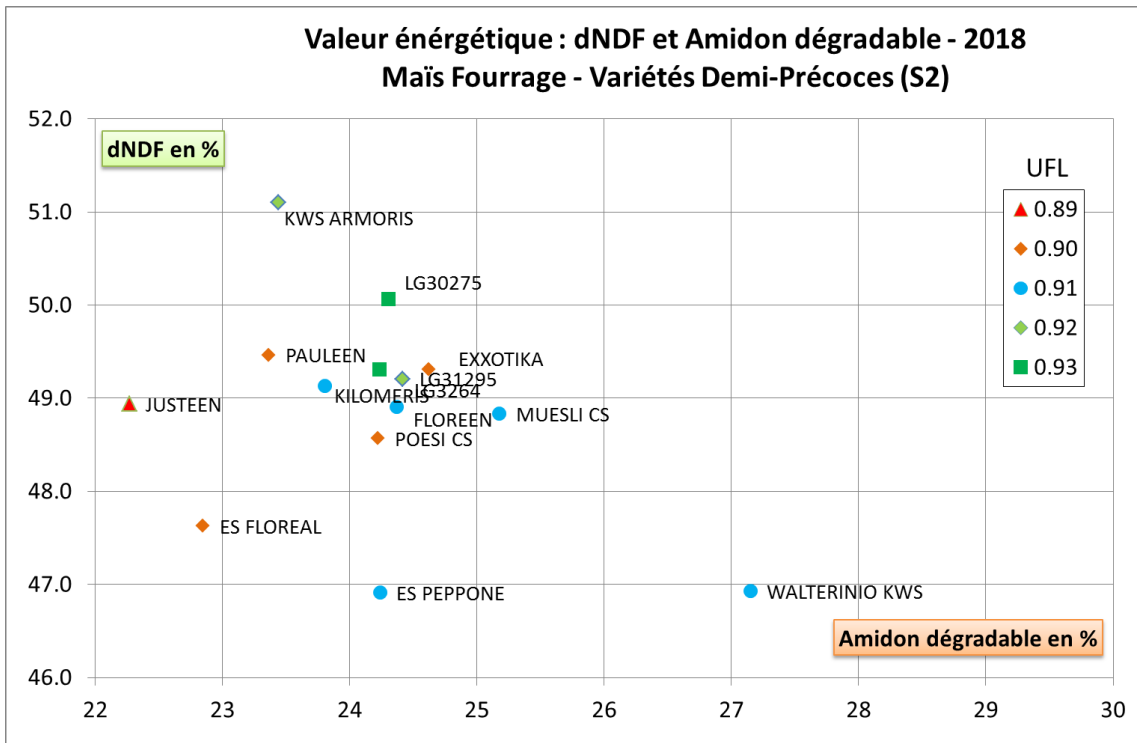
Demi-précoces (S2)	Points forts	Points faibles	Autres caractéristiques
Valeurs sûres			
ES FLORÉAL	Tenue de tige	valeur énergétique	Floraison tardive
ES PEPPONE	Régularité	Un peu versée en 2018, VE (digest. fibres), AS helmintho	
KILOMERIS	Régularité, tenue de tige		VE : profil équilibré
PAULEEN		Versée en 2018, valeur énergétique (amidon)	Floraison tardive
Confirmées			
FLOREEN	VD, tenue de tige		VE : profil équilibré
LG 31295	VD, tenue de tige, VE	Un peu versée en 2018	VE : profil équilibré

VD : vigueur au départ, VE : valeur énergétique, *italique* : note à confirmer

Graphique 1 : rendement et précocité à la récolte

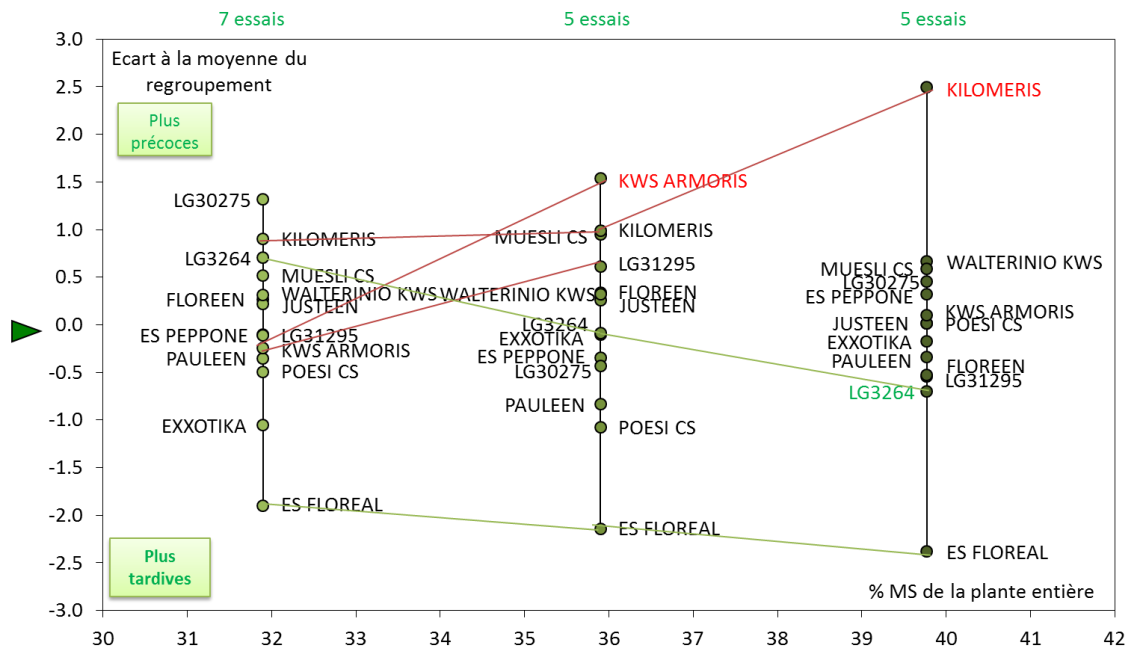


Graphique 2 : valeur énergétique (UFL) selon 2 axes amidon dégradable et dNDF



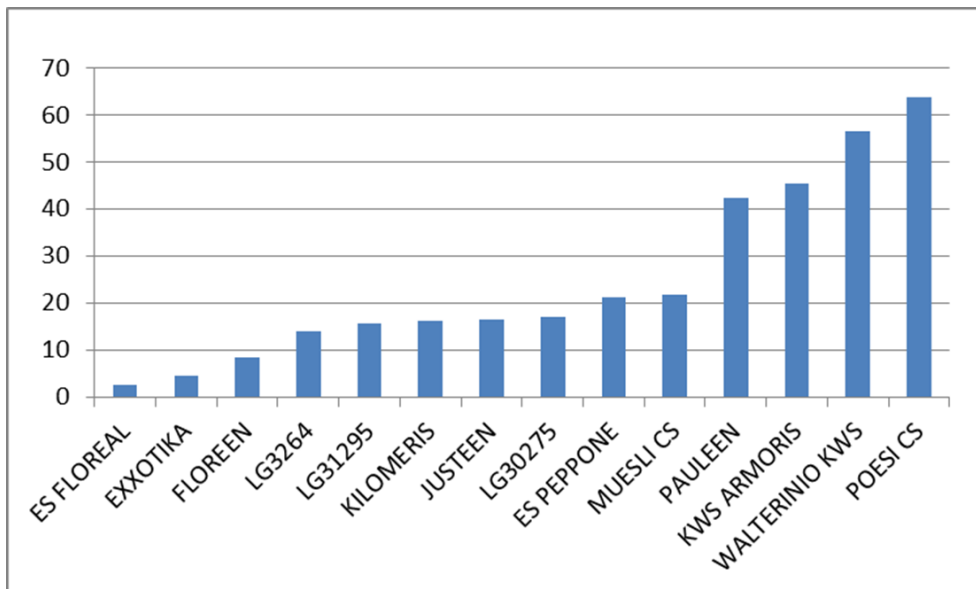
Graphique 3 : comparaison de précocité à plusieurs stades de récolte

**Comparaison de précocité à plusieurs stades de teneur en matière sèche à la récolte
Liste S2 - Toutes zones**



Graphique 4 : note de verse moyenne en % sur les essais 2018

Note sur 4 essais dont 3 avec verse importante à Bournezeau (85), Rustenhardt (67), Rouvrois sur Meuse (55)



Variétés de maïs fourrage expérimentées en Post-Inscription entre 2015 et 2018 en liste des Demi-Précoces (S2)

Variétés	Année inscription (1)	Type de grain (2)	Représentant (3)	Période expérimentation	Notes vigueur au départ (4)	Précocité à la floraison en écart de jours avec moyenne* (4)	Précocité à la récolte en écart de teneur en eau du grain en % avec moyenne* (5)	Rendement en % de moyenne* (5)	Ecart type du rendement en %	UFL M4.2 en % de la moyenne* (5)	Verse en % plantes versées (5)	Sensibilité à l'helminthosporiose, note en essais touchés par la maladie (6)
AGRO VITALLO	DE-2013	c.cd	KWS Maïs France	2013-2015	6.0	-2.1	1.1	97.7	2.0	100.4	6.1	-
ANJOU 287	2008	c.cd	Advanta/Limagrain Europe	2008-2009	6.5	-1.4	1.1	91.2	2.2	101.8	1.8	3.1
BALBOA	2012	c.cd	Semences de France	2010-2017	6.9	-3.3	-0.2	95.9	1.9	101.8	4.1	3.0
BAMACO	2015	c.cd	Semences de France	2013-2017	7.1	-3.5	0.5	97.4	2.0	102.9	3.4	2.6
BELICIO	2011	c.cd	Semences de France	2009-2013	7.4	-4.4	1.5	95.9	2.0	101.0	3.1	3.7
DANUBIO	2013	cc	Codisem	2013-2014	6.5	-1.5	-0.4	96.2	2.1	101.3	4.2	3.7
ES CHARTER	2010	c.cd	Euralis /Euralis Semences	2010-2017	6.7	-2.2	0.5	96.1	1.9	101.4	2.1	2.5
ES FLOREAL	2016	c.cd	Euralis /Euralis Semences	2014-2018	6.6	2.1	-1.5	101.6	2.0	99.7	0.2	2.8
ES KRISTELLE	2008	c.cd	FCS /Euralis Semences	2010-2011	6.5	-1.6	0.3	93.5	2.1	99.2	2.3	3.1
ES PEPPONE	DE-2014	c.cd	Euralis /Euralis Semences	2014-2018	7.0	-1.8	-0.3	101.4	2.0	100.0	4.5	3.8
EXXOTIKA (P)	2012	cd.d	R.A.G.T. Semences	2016-2018	6.5	1.7	-0.8	96.6	2.0	98.5	0.1	3.1
FLOREEN	CZ-2016	cc	Advanta/Limagrain Europe	2016-2018	7.8	-1.0	0.5	102.6	2.0	99.3	1.3	-
IDALGO	2013	c.cd	Semences de France	2013-2015	7.6	-2.9	0.8	96.7	2.0	102.7	4.4	3.0
INDEXX	2011	c.cd	R.A.G.T. Semences	2009-2016	6.7	-1.8	0.0	98.0	1.9	100.3	9.0	3.6
JUSTEEN	CZ-2016	cd	Advanta/Limagrain Europe	2016-2018	7.3	2.2	-0.1	102.1	2.0	98.3	4.2	-
KALORIAS	SK-2014	cd	KWS Maïs France	2014-2016	7.1	-3.2	-0.3	100.0	2.2	100.5	6.3	3.4
KILOMERIS	DE-2015	cd	KWS Maïs France	2015-2018	6.3	1.1	1.1	101.6	2.0	100.0	3.0	3.5
KLARENS	2011	c.cd	KWS Maïs France	2009-2012	7.4	-3.0	-0.3	97.3	2.0	100.3	1.3	2.4
KWS ARMORIS	2018	cc	KWS Maïs France	2016-2018	6.1	-0.6	0.3	99.1	2.1	101.1	15.6	-
LG30275 (P)	2010	c.cd	LG/Limagrain Europe	2013-2018	7.1	-1.9	1.0	96.6	1.9	101.7	4.9	1.4
LG30280	2010	c.cd	LG/Limagrain Europe	2008-2010	6.6	-1.2	-0.2	93.3	2.1	101.0	7.9	2.2
LG31295	2017	cc	LG/Limagrain Europe	2015-2018	7.5	-1.9	0.2	101.0	2.0	101.2	4.3	-
LG3264	2007	c.cd	LG/Limagrain Europe	2009-2018	6.6	-1.8	0.4	95.7	1.9	102.0	4.4	1.8
MARCELLO	2007	c.cd	KWS Maïs France	2009-2013	6.3	-4.5	1.0	92.9	1.9	101.3	2.8	2.6
MUESLI CS	IT-2015	cd	Caussade Semences	2016-2018	6.6	-0.3	0.0	99.3	2.0	99.9	2.2	-
PAULEEN	DE-2013	c.cd	Advanta/Limagrain Europe	2013-2018	6.9	1.8	-0.6	101.1	2.0	98.3	10.4	2.3
POESI CS	IT-2017	cd	Caussade Semences	2017-2018	6.4	0.5	-0.8	100.6	2.2	99.7	18.6	-
PYTAGOR	2012	c.cd	Semences de France	2010-2017	6.9	-3.5	0.4	96.1	1.9	101.2	3.3	2.6
RUBISCO	2009	c.cd	Semences de France	2008-2012	6.4	-4.0	0.5	95.2	2.0	99.7	2.8	2.6
SESAME	2015	c.cd	Semences de France	2013-2016	7.6	-1.8	0.7	95.9	2.0	101.8	6.4	3.4
SY CAMPONA	DE-2014	c.cd	Syngenta France	2014-2015	7.2	-1.4	-0.2	97.7	2.2	102.4	15.5	2.4
SY MASSYTOP	2014	c.cd	Jouffray - Drillaud Sem.	2012-2016	6.7	-2.4	-0.5	95.8	2.0	103.3	3.1	3.1
WALTERINIO KWS	DE-2015	cd	KWS Maïs France	2015-2018	7.1	-0.2	0.5	100.8	2.0	100.2	16.3	3.9

Moyenne* = moyenne des variétés expérimentées en Post-Inscription en 2018

"-": données insuffisantes

(P) : variétés témoins rappel du groupe plus précoce S2 ou plus tardif S3

Source des essais : ARVALIS (réseaux Post-Inscription et Probatoire) et GEVES (réseau CTPS)

VARIETES MAIS FOURRAGE DEMI-PRÉCOCES A DEMI-TARDIVES (S3)

Seulement 6 variétés ont été évaluées dans le réseau VPI ARVALIS-UFS 2018. Pour cette série, l'objectif de peuplement est de 90 000 plantes/ha. Sur 10 essais, 7 ont été retenus dans le **regroupement unique Centre-**

Ouest et Centre-Est. Ils ont été récoltés en moyenne à 34.2 %MS, avec un rendement moyen de 18.7 t MS/ha. 4 essais ont été retenus pour la valeur énergétique avec une moyenne à 0.92 UFL/kg MS.

Tableau 1 : Liste des variétés dans les essais du réseau VPI 2018

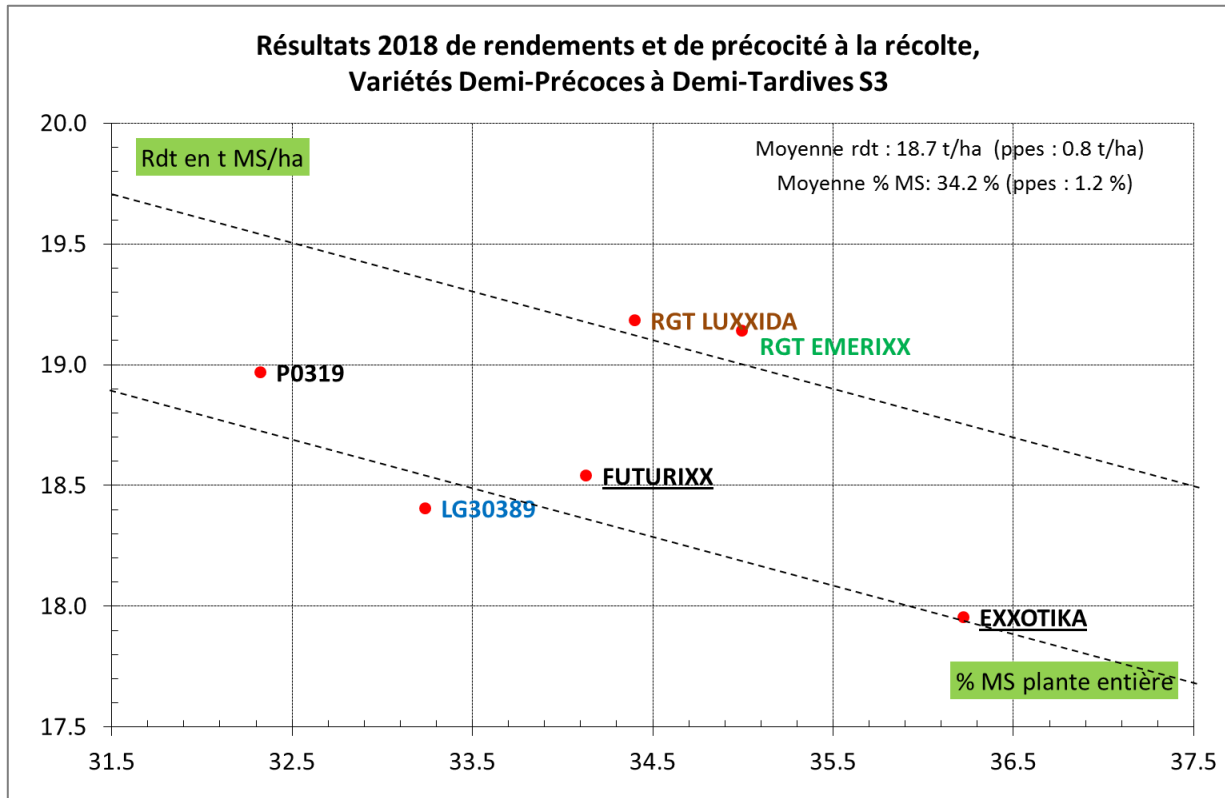
Groupe	Nom	Grain	Inscr.	Obtenteur	Etab. semences
Témoins	EXXOTIKA	cd.d	2012	R 2n	R.A.G.T.
Témoins	FUTURIXX	d	2010	R 2n	R.A.G.T.
Témoins	P0319	d	IT-2010	Pioneer	Pioneer
Autres variétés	RGT LUXXIDA	cd.d	2014	R 2n	R.A.G.T.
2ème année	RGT EMERIXX	cd.d	2015	R 2n	R.A.G.T.
1ère année	LG30389	d	BG-2015	LG Europe	LG

Tableau 2 : Variétés recommandées pour les semis 2018

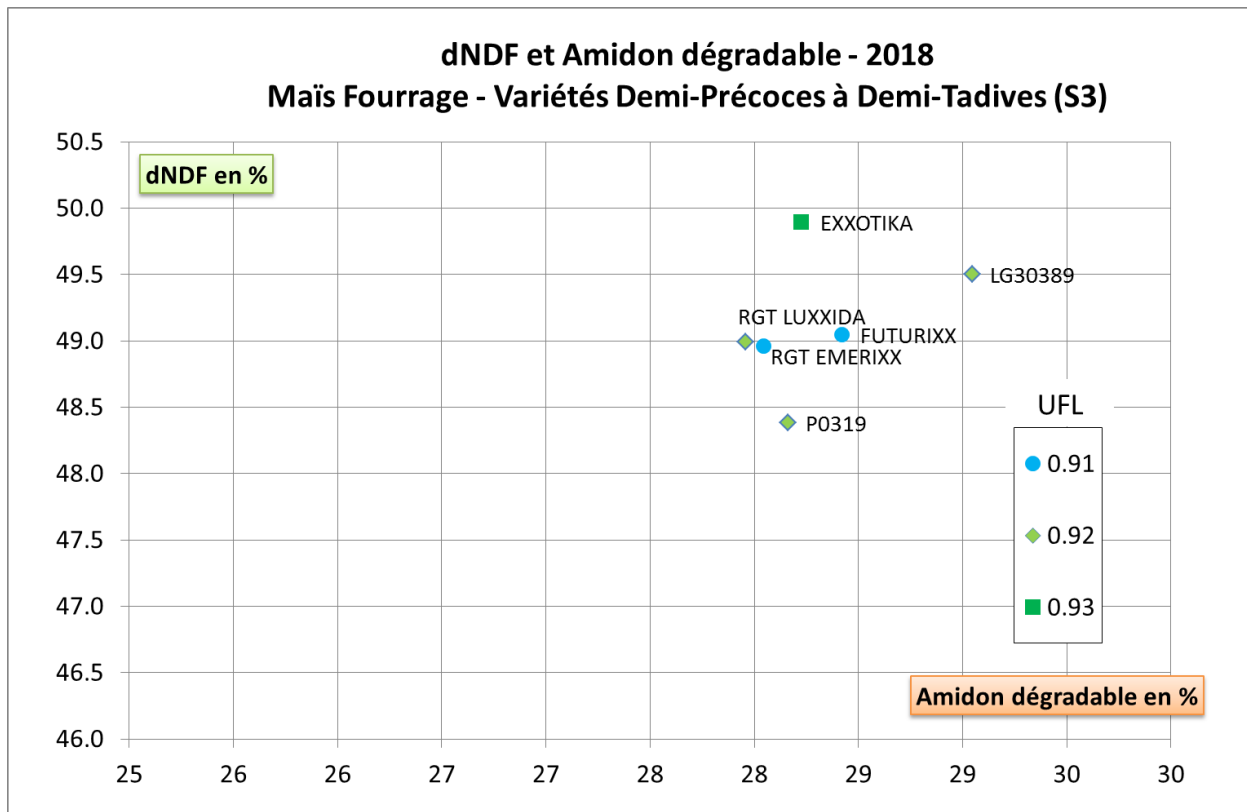
<i>Demi-précoces à Demi-Tardives (S3)</i>	Points forts	Points faibles	Autres caractéristiques
Valeurs sûres			
P0319	Tenue de tige	VE : digestibilité fibres	Tardive à floraison et récolte
RGT LUXXIDA	Tenue de tige	VE : digestibilité fibres	
Confirmées			
RGT EMERIXX	Tenue de tige	VE : digestibilité fibres	

VD : vigueur au départ, VE : valeur énergétique

Graphique 1 : rendement et précocité à la récolte



Graphique 2 : valeur énergétique (UFL) selon 2 axes amidon dégradable et dNDF



Graphique 3 : comparaison de précocité à plusieurs stades de récolte

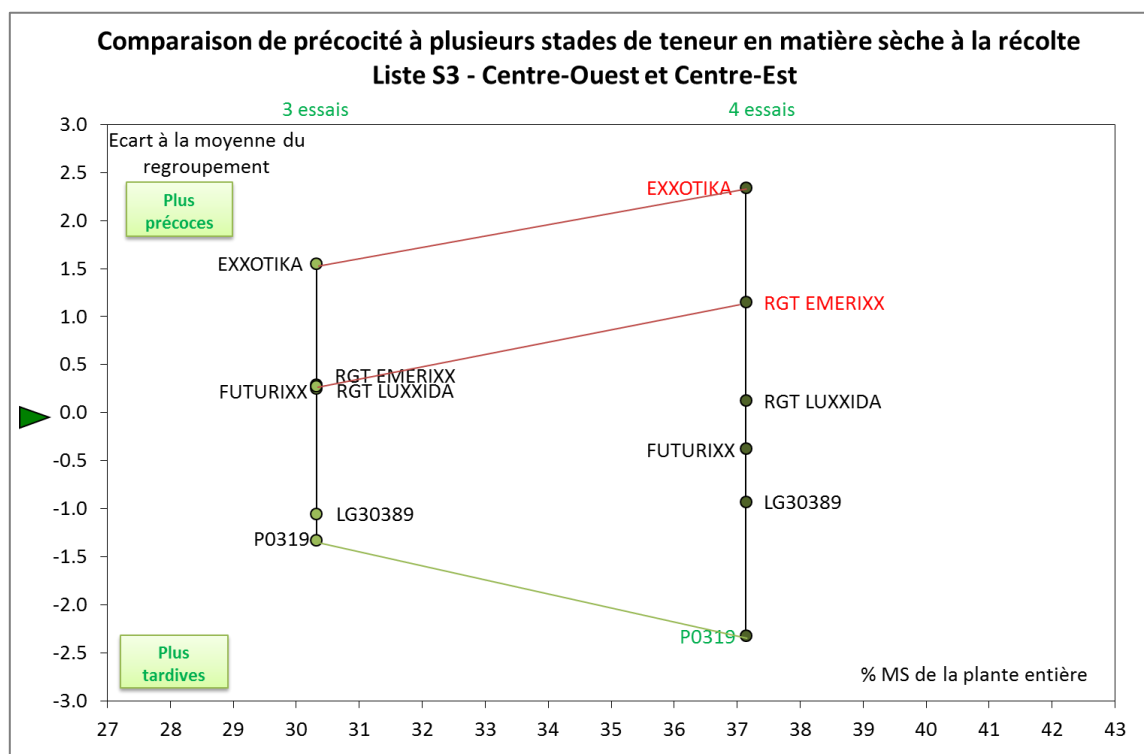


Tableau 3 : synthèse pluriannuelle 2014 - 2018

**Variétés de maïs fourrage expérimentées en Post-Inscription entre 2015 et 2018
en liste des Demi-Précoces à Demi-Tardives (S3)**

Variétés	Année inscription (1)	Type de grain (2)	Représentant (3)	Période expérimentation	Notes vigueur au départ (4)	Précocité à la floraison en écart de jours avec moyenne* (4)	Précocité à la récolte en écart de teneur en eau du grain en % avec moyenne* (5)	Rendement en % de moyenne* (5)	Ecart type du rendement en %	UFL M4.2 en % de la moyenne* (5)	Verse en % plantes versées (5)	Sensibilité à l'helminthosporiose, note en essais touchés par la maladie (6)
DKC4117	2011	cd.d	Semences Dekalb/Monsan	2012-2015	6.7	-1.6	1.9	95.4	2.7	102.9	0.9	1.9
EXXOTIKA	2012	cd.d	R.A.G.T. Semences	2012-2018	6.9	-1.5	1.5	98.5	2.7	100.0	0.5	4.0
FUTURIXX	2010	d	R.A.G.T. Semences	2014-2018	6.7	0.3	-0.4	99.6	2.7	100.0	2.9	3.0
KAMPONI CS	2015	cd	Caussade Semences	2015-2016	7.4	0.3	0.2	98.7	2.8	100.1	2.4	2.4
LG30311	CZ-2012	c.cd	LG/Limagrain Europe	2013-2015	7.7	-3.1	1.4	97.0	2.8	102.2	5.3	2.5
LG30389	BG-2015	d	LG/Limagrain Europe	2017-2018	7.0	1.2	-0.5	98.9	2.9	101.2	-	5.5
LG3264 (P)	2007	c.cd	LG/Limagrain Europe	2012-2015	7.4	-4.1	2.8	93.0	2.7	103.5	2.5	2.5
P0319	IT-2010	d	Pioneer Semences	2012-2018	6.5	0.9	-1.7	101.0	2.7	99.5	0.6	2.7
PALMER	DE-2010	d	Advanta/Limagrain Europe	2012-2017	7.2	0.6	0.3	101.2	2.7	98.7	1.2	2.9
RGT EMERIXX	2015	cd.d	R.A.G.T. Semences	2016-2018	6.5	-0.8	0.9	101.6	2.8	99.6	0.4	4.1
RGT HUXXTOR	2015	cd.d	R.A.G.T. Semences	2015-2017	6.4	-1.4	1.5	100.0	2.8	99.0	0.9	2.7
RGT LUXXIDA	2014	cd.d	R.A.G.T. Semences	2014-2018	7.2	-0.1	0.1	100.5	2.7	99.7	3.5	2.6
SHANNON	2012	cd.d	Advanta/Limagrain Europe	2014-2016	5.9	1.0	0.1	97.6	2.8	101.3	1.0	4.2
SOLFERINO	2015	cd.d	Semences de France	2015-2017	7.0	-0.6	1.1	98.3	2.8	100.7	0.8	2.8
SY IZOAR	2015	d	Jouffray - Drillaud Sem.	2015-2016	6.8	0.4	-1.1	96.6	2.8	100.8	1.2	-
SY OCTAVIUS	IT-2014	d	Syngenta France	2014-2015	6.3	-0.2	0.3	94.7	2.8	100.5	10.5	0.9

Moyenne* = moyenne des variétés expérimentées en Post-Inscription en 2018
 "-": données insuffisantes
 (P) : variétés témoins rappel du groupe plus précoce S2
 Source des essais : ARVALIS (réseaux Post-Inscription et Probatoire) et GEVES (réseau CTPS)

VARIETES MAÏS GRAIN PRECOCES (G1)

33 variétés ont été évaluées dans le réseau VPI ARVALIS-UFS 2018. Pour cette série, l'objectif de peuplement est de 95 à 100 000 plantes/ha. Sur 10essais, 8 ont été retenus dans le **regroupement**

Bretagne, Normandie et Ouest. Ils ont été récoltés en moyenne à 24.8 % d'humidité, avec un rendement moyen de 114.9 q/ha.

■ **Tableau 1 : Liste des variétés dans les essais du réseau VPI 2018**

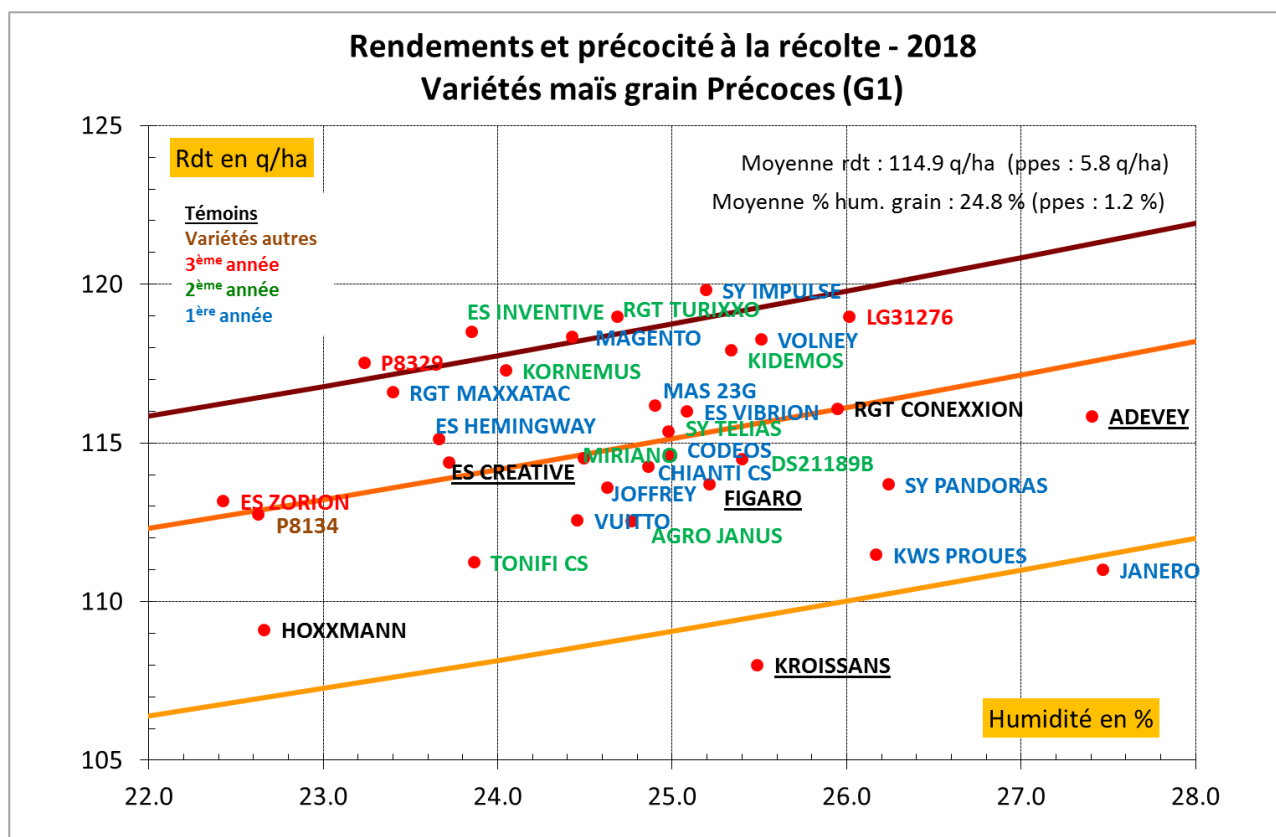
Groupe	Nom	Grain	Inscr.	Obtenteur	Ets Semences
Témoins	ADEVÉY	cd	2011	Limagrain Europe	Advanta/LG Europe
Témoins	ES CREATIVE	cd	2015	Euralis Semences	Euralis Semences
Témoins	FIGARO	c.cd	2015	KWS Saat SE	Semences de Fr.
Témoins	KROISSANS	c.cd	2013	KWS Saat SE	KWS Maïs France
Rap. séries adj.	HOXXMANN	cd	2012	RAGT 2n	R.A.G.T. Semences
Rap. séries adj.	RGT CONEXXION	cd.d	2014	RAGT 2n	R.A.G.T. Semences
Autres variétés	LG31276	c.cd	2016	Limagrain Europe	Limagrain Europe
3ème année	P8134	c	DE-2013	Pioneer Hi-Bred Intern.	Pioneer Semences
3ème année	ES ZORION	cd	2016	Euralis Semences	Euralis Semences
3ème année	P8329	d	2016	Pioneer Hi-Bred Intern.	Pioneer Semences
2ème année	AGRO JANUS	cd	DE-2016	KWS Saat SE	KWS Maïs France
2ème année	DS21189B	c.cd	2017	Dow Agrosiences	Brevant Seeds/Corteva
2ème année	ES INVENTIVE	cd	2017	Euralis Semences	Euralis Semences
2ème année	KIDEMOS	cd.d	2017	KWS Saat SE	KWS Maïs France
2ème année	KORNEMUS	cd.d	2017	KWS Saat SE	KWS Maïs France
2ème année	MIRIANO	c.cd	2017	KWS Saat SE	Semences de France
2ème année	RGT TURIXXO	cd.d	2017	RAGT 2n	R.A.G.T. Semences
2ème année	SY TELIAS	cd.d	2017	Syngenta Crop Protection	Syngenta France
2ème année	TONIFI CS	c.cd	2017	Caussade Semences	Caussade Semences
1ère année	CHIANTI CS	c.cd	2018	Caussade Semences	Caussade Semences
1ère année	CODEOS	cc	2018	Caussade Semences	Codisem
1ère année	ES HEMINGWAY	cd	2018	Euralis Semences	Euralis Semences
1ère année	ES VIBRION	cc	2017	Euralis Semences	Euralis Semences
1ère année	JANERO	cd	2018	Syngenta Crop Protection	Jouffray - Drillaud Sem.
1ère année	JOFFREY	cc	2018	Limagrain Europe	Advanta/LG Europe
1ère année	KWS PROUES	c.cd	2018	KWS Saat SE	KWS Maïs France
1ère année	MAGENTO	cd.d	2018	KWS Saat SE	Semences de France
1ère année	MAS 23G	c.cd	2018	Maïsadour Semences	Maïsadour Semences
1ère année	RGT MAXXATAC	c.cd	2018	RAGT 2n	R.A.G.T. Semences
1ère année	SY IMPULSE	d	2018	Syngenta Crop Protec.	Syngenta France
1ère année	SY PANDORAS	cd	2018	Syngenta Crop Protec.	Syngenta France
1ère année	VOLNEY	cd	2018	Limagrain Europe	Advanta/LG Europe
1ère année	VUITTO	cd.d	2018	KWS Saat SE	Semences de France

Tableau 2 : variétés recommandées pour les semis 2019

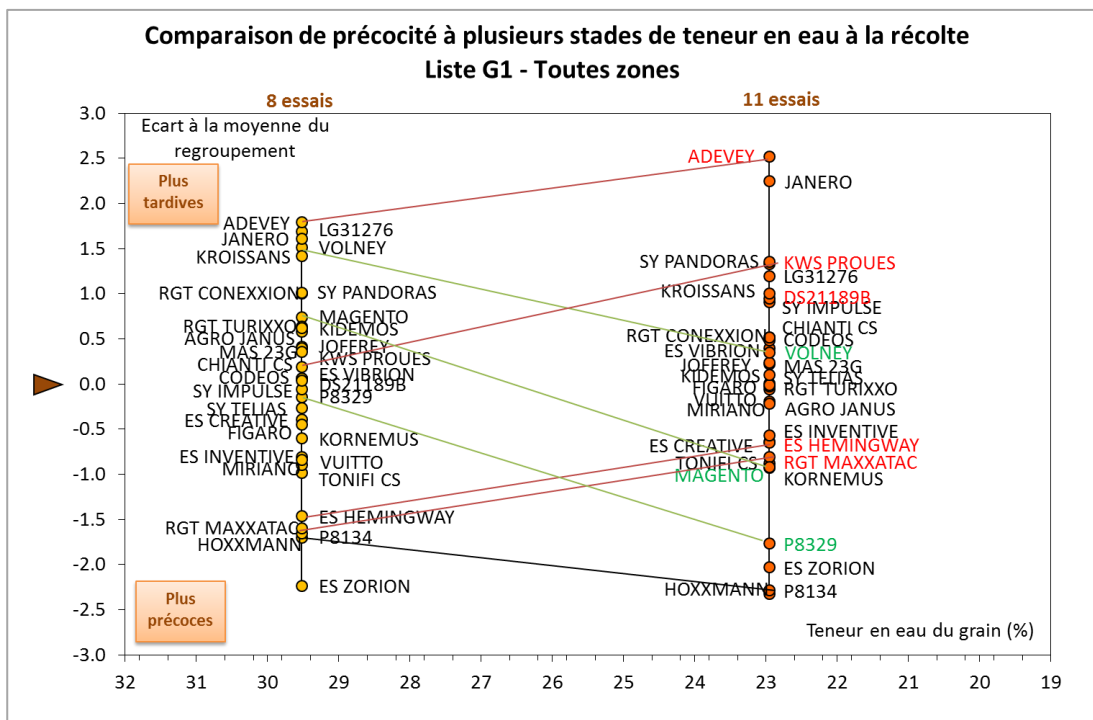
Précoces (G1)	Points forts	Points faibles	Autres caractéristiques
Valeurs sûres			
ES CRÉATIVE	Tenue de tige	MS helmintho	
FIGARO	Tenue de tige, PS helmintho		Variété mixte
LG 31276	Régularité		
P 8329	Régularité, dessiccation rapide	Un peu de verse en 2018	Précoce
Confirmées			
ES INVENTIVE	Tenue de tige		
KIDEMOS	Tenue de tige, PS helmintho		Floraison tardive
RGT TURIXXO	Tenue de tige	AS helmintho	
SY TELIAS		VD, un peu de verse en 2018, AS helmintho	
A essayer			
MAGENTO	Dessiccation rapide		
RGT MAXXATAC			
SY IMPULSE			
VOLNEY		Un peu de verse en 2018	

VD : vigueur au départ, italique : note à confirmer

Graphique 1 : rendement et précocité à la récolte

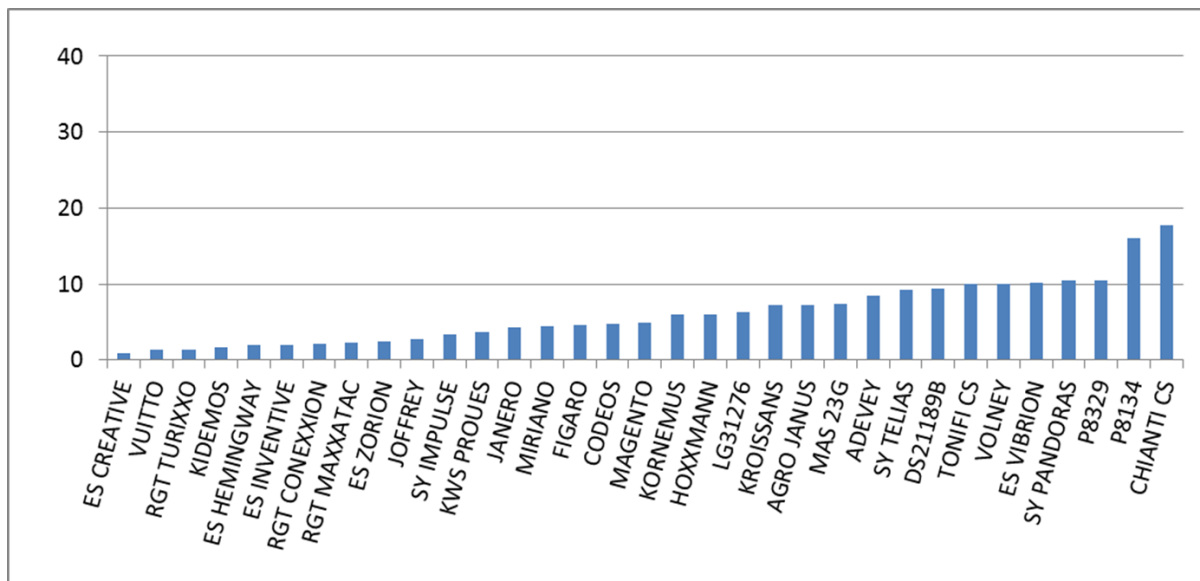


Graphique 2 : comparaison de précocité à plusieurs stades de récolte



Graphique 3 : note de verse, moyenne en % sur les essais 2018

Note moyenne en %, sur 10 essais, toutes zones



VARIETES GRAIN DEMI-PRECOCES (G2)

Pour les variétés maïs Grain Demi-Précoces (série G2), les besoins en somme de températures (base 6°C) entre le semis et la maturité à la récolte (35% d'humidité du grain) varient de 1650 à 1750°C. Cela correspond à des indices FAO entre 280 et 330 (estimation). L'objectif de peuplement pour les maïs Grain G2 est de 90 à 95 000 plantes/ha. Ces variétés sont adaptées aux secteurs plus tardifs de la région (bocage deux-séviens, Est de la Vienne et de la Charente) ou permettent de rechercher des récoltes très précoces notamment en marais (récolte dès septembre).

Sur la série G2, 22 variétés ont été évaluées dans le réseau VPI ARVALIS-UFS 2018 dont 5 pour la première année, les variétés témoin de référence sur la série G2 sont P9234 / ES GALLERY / RGT CONEXXION. 5 essais G2 constituent le regroupement Pays de Loire Vendée, ils ont été récoltés en moyenne à 22% d'Humidité, 6 points de moins qu'en 2017 et ont produit 118.8 q/ha.

Nos préconisations pour 2019 :

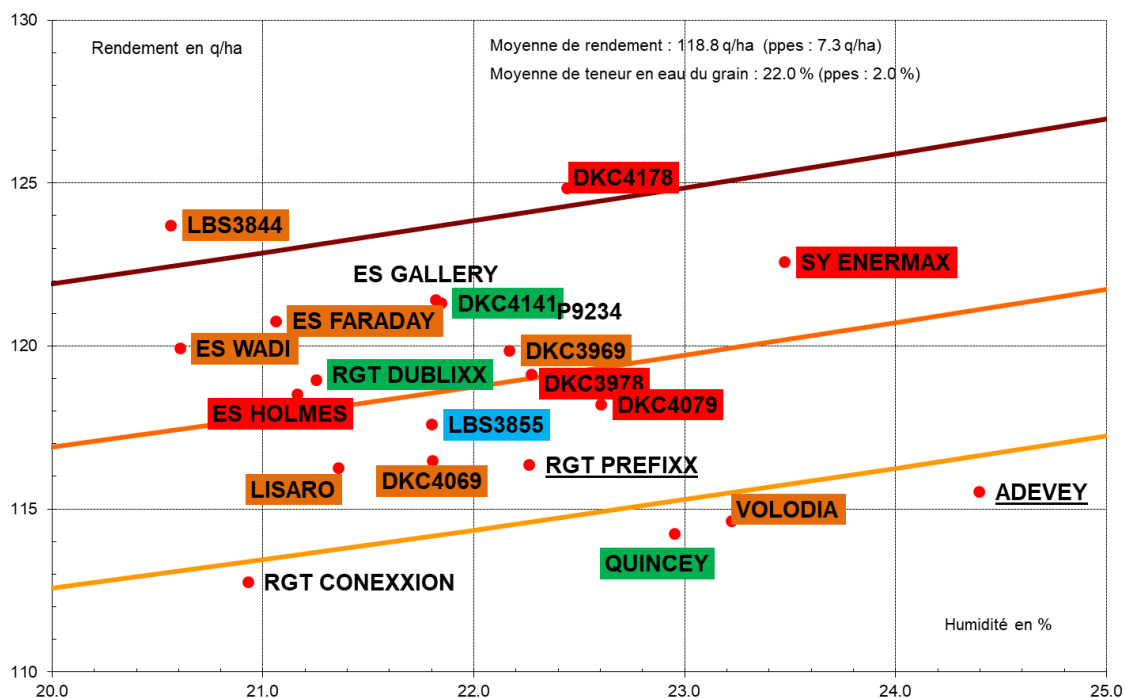
	Points forts	Points faibles	Précocité
Valeurs sûres			
ES GALLERY	Vigueur, robuste		Moyenne
P9234	Potentiel	Variabilité	Moyenne
Confirmées			
LBS 3844	Potentiel		Précoce
DKC4141			Assez tardif
ES FARADAY	Potentiel et vigueur	Verse	Moyenne
ES WADI	Régulier		Moyenne
A essayer			
DKC4178	Très productive		Tardif
SY ENERMAX	Bon comportement en région		Tardif

ES GALLERY garde son statut de référence, au-dessus de la moyenne pour son groupe et gardant une régularité exemplaire. P9234 est également une valeur sûre de par son potentiel sur plusieurs années, bien qu'il soit plus variable sur les différents sites d'essais

DKC4141, depuis 2 ans dans le réseau, n'a pas de défaut majeur, ce qui est déjà un atout. Elle a en outre une bonne productivité pour une précocité dans la moyenne. Parmi les plus récentes, LBS 3844 confirme une très bonne productivité alors qu'elle fait partie des

plus précoces. On peut relever le potentiel de variétés dentées tropicales. ES FARADAY confirme son bon potentiel pour une bonne vigueur au départ. C'est également une variété très régulière. ES WADI a également un bon comportement et une très bonne régularité.

Deux nouveautés ont également retenu notre attention : DKC4178, pour sa haute productivité et SY ENERMAX qui a fait une belle performance dans la région. Ces deux variétés sont en revanche un peu plus tardives que la moyenne.



VARIETE Variétés de références

VARIETE Témoin de précocité/ tardivité

- Autres variétés
- 3^{ème} année dans le réseau
- 2^{ème} année dans le réseau
- 1^{ère} année dans le réseau

Variétés de maïs grain expérimentées en Post-Inscription entre 2015 et 2018 en liste des Demi-Précoces (G2)

Variétés	Année inscription (1)	Type de grain (2)	Représentant (3)	Période expérimentation	Note vigueur au départ (4)	Précocité à la floraison en écart de jours avec moyenne* (4)	Précocité à la récolte en écart de teneur en eau du grain en % avec moyenne* (5)	Rendement en % de moyenne* (5)	Indice de stabilité du rendement en %	Rendement net en % de moyenne* (5)	Verse en % plantes versées (5)	Sensibilité au charbon commun, % plantes touchées par la maladie	Sensibilité aux tiges creuses, % plantes touchées	Sensibilité à l'helminthosporiose, note en essais touchés par la maladie (6)	Sensibilité épis à fusarium graminearum, % épis en essais touchés par la maladie (6)
ADEVEY	2011	cd	Advanta/Limagrain Europe	2016-2018	8.2	-2.4	1.0	98.2	2.9	96.9	1.3	0.4	10.5	1.7	0.2
ARDENNO	AT-2013	d	Saatbau France	2014-2016	6.4	1.2	-0.8	95.0	2.7	95.1	4.7	-	12.2	-	2.0
ARKADI CS	2014	cd.d	Caussade Semences	2012-2016	6.7	1.2	-0.7	94.5	2.8	94.6	2.4	-	-	1.9	-
CHAMBERI CS	2016	c.cd	Caussade Semences	2014-2016	7.3	1.9	0.0	97.5	3.0	97.4	4.8	4.6	-	-	5.9
DKC3930	2013	cd.d	Semences Dekalb/Monsant	2011-2015	6.3	-0.6	0.2	98.8	2.1	98.1	1.0	-	-	2.0	3.6
DKC3931	2013	cd	Semences Dekalb/Monsant	2011-2017	6.3	0.6	-0.1	98.1	2.2	97.9	1.4	0.6	5.5	1.3	4.4
DKC3938	HU-2014	cd.d	Semences Dekalb/Monsant	2014-2016	6.7	-0.5	-0.8	97.0	2.8	97.5	0.4	-	8.4	-	7.0
DKC3969	IT-2015	d	Semences Dekalb/Monsant	2016-2018	6.7	-1.1	-0.4	101.6	2.1	101.9	3.9	0.8	3.6	-	-
DKC3978	IT-2017	d	Semences Dekalb/Monsant	2017-2018	-	1.2	-0.2	100.8	2.4	101.6	3.1	-	-	-	-
DKC4012	2012	cd.d	Semences Dekalb/Monsant	2010-2013	6.3	-0.7	-0.1	97.0	2.5	96.9	2.3	0.2	2.9	1.7	11.1
DKC4069	2017	cd.d	Semences Dekalb/Monsant	2014-2018	6.7	-0.7	0.3	99.0	2.6	99.6	2.8	0.6	1.9	-	-
DKC4079	IT-2017	d	Semences Dekalb/Monsant	2017-2018	-	0.5	1.0	102.4	2.6	101.5	5.2	-	-	-	-
DKC4117	2011	cd.d	Semences Dekalb/Monsant	2011-2017	6.8	0.2	-0.2	96.8	2.3	96.6	1.5	7.1	6.3	1.2	8.0
DKC4141	IT-2014	d	Semences Dekalb/Monsant	2014-2018	6.4	1.2	0.5	99.9	2.1	100.1	1.3	3.1	7.1	-	8.0
DKC4178	IT-2017	d	Semences Dekalb/Monsant	2017-2018	-	-0.8	0.5	103.6	2.6	103.5	1.1	-	-	-	-
ES FARADAY	2017	cd.d	Euralis /Euralis Semences	2015-2018	7.7	0.9	0.1	102.3	2.7	102.5	7.3	1.4	2.9	-	-
ES GALLERY	2012	cd	Euralis /Euralis Semences	2011-2018	7.1	1.2	0.0	101.1	2.5	100.9	2.8	0.7	8.1	2.3	5.5
ES HOLMES	2018	cd	Euralis /Euralis Semences	2018-2018	-	2.1	-0.6	99.6	2.9	100.1	19.6	-	-	-	-
ES WADI	2017	cd	Euralis /Euralis Semences	2015-2018	7.4	0.2	-0.2	99.9	2.3	100.3	1.2	1.6	1.5	-	-
EXXCLUSIV	2013	cd	R.A.G.T. Semences	2013-2015	6.7	2.2	0.0	97.2	2.6	97.3	2.1	-	2.4	2.4	1.2
KOLETIS	2017	cd.d	KWS Maïs France	2015-2018	7.3	-1.4	0.2	100.1	2.3	99.5	3.0	4.3	2.8	-	-
KONFERENS	2014	cd.d	KWS Maïs France	2012-2015	6.6	-1.9	-0.3	99.0	2.5	98.8	8.3	-	15.2	1.6	3.8
KWS 9361	2011	cd	KWS Maïs France	2009-2017	7.1	0.6	0.7	97.6	2.5	96.4	3.3	0.9	1.9	2.1	7.9
LBS3403	2015	cd.d	LBS Seeds	2013-2015	6.9	1.0	-0.8	96.3	2.5	96.1	4.1	-	-	-	1.3
LBS3844	2016	cd.d	LBS Seeds	2014-2018	6.9	-0.3	-1.1	100.9	2.5	101.9	5.3	0.8	-	-	6.6
LBS3855	2016	cd	LBS Seeds	2014-2018	7.2	0.2	-0.8	99.4	2.6	99.8	2.7	2.8	4.8	-	2.2
LISARO	2017	cd.d	Semences de France	2015-2018	6.7	-0.3	-0.3	98.8	2.3	98.8	1.9	3.5	3.6	-	-
OBIXX (P)	2011	d	R.A.G.T. Semences	2015-2017	7.0	3.1	1.5	97.5	2.7	95.5	7.0	7.8	4.6	-	-
P8816	2014	d	Pioneer Semences	2012-2015	5.9	-1.4	-1.0	97.8	2.6	98.2	4.7	-	1.7	1.6	2.3
P9175	HU-2011	d	Pioneer Semences	2015-2015	7.1	-0.7	-0.5	95.4	2.7	95.0	5.9	-	-	-	-
P9213	2014	d	Pioneer Semences	2012-2015	6.4	-1.2	-1.4	96.2	2.8	96.9	4.5	-	12.8	1.2	2.7
P9234	IT-2014	d	Pioneer Semences	2016-2018	7.9	0.4	0.2	101.9	2.7	102.0	0.4	2.0	2.9	-	-
P9400	AT-2008	d	Pioneer Semences	2013-2015	6.8	2.4	0.0	97.6	2.1	97.0	2.0	-	0.9	1.8	5.6
PORTORICO	2015	cd	Semences de France	2013-2015	8.0	-0.9	-0.1	98.0	2.8	97.3	9.1	-	-	-	16.3
PR38N86	AT-2007	d	Pioneer Semences	2010-2015	7.0	-2.8	-0.5	95.1	2.3	95.4	2.0	1.7	5.3	1.8	1.8
QUINCEY	CZ-2014	d	Advanta/Limagrain Europe	2014-2018	7.3	-0.6	0.7	95.7	2.4	94.3	2.9	2.6	8.3	-	10.6
RGT CONEXXION	2014	cd.d	R.A.G.T. Semences	2012-2018	7.1	0.0	-0.3	97.5	2.5	97.6	1.6	2.6	2.9	2.2	3.0
RGT DIXXTRICT	2016	cd	R.A.G.T. Semences	2014-2016	6.8	0.7	-0.2	97.8	2.4	98.2	2.5	2.5	-	-	4.8
RGT DUBLIXX	2014	cd.d	R.A.G.T. Semences	2014-2018	7.0	-0.7	-0.9	99.3	2.3	99.7	2.7	2.7	18.5	-	3.1
RGT PREFIXX (P)	2015	cd.d	R.A.G.T. Semences	2018-2018	-	1.7	0.3	97.7	2.6	97.2	1.5	-	-	-	-
RGT PROVEXX	2014	d	R.A.G.T. Semences	2012-2015	7.1	0.1	-0.5	97.6	2.6	97.7	2.3	-	2.1	1.8	10.0
RGT XXAVI	2015	cd	R.A.G.T. Semences	2013-2016	7.7	0.3	0.0	97.8	2.9	97.6	1.2	2.3	-	-	0.6
SY ENERMAX	2018	d	Syngenta France	2016-2018	7.4	-0.8	-0.7	101.6	2.9	101.8	1.8	0.1	-	-	-
TROCADERO	2015	cd.d	Semences de France	2013-2016	7.2	-1.6	-1.6	96.0	2.9	97.1	2.7	0.9	-	-	13.3
VOLODIA	2015	cd.d	R.A.G.T. Semences	2011-2018	6.4	-0.6	0.8	98.7	2.3	98.5	1.4	1.05	2.3	-	-

Moyenne* = moyenne des variétés expérimentées en Post-Inscription en 2018

"-": données insuffisantes

(P) : variétés témoins rappel du groupe plus précoce G1 ou plus tardif G3

Source des essais : ARVALIS (réseaux Post-Inscription et Probatoire) et GEVES (réseau CTPS)

VARIETES MAÏS GRAIN DEMI PRECOCES A DEMI TARDIVES (G3)

Pour les variétés maïs Grain Demi-Précoces à Demi-Tardives (série G3), les besoins en somme de températures (base 6°C) entre le semis et la maturité à la récolte (32% d'humidité du grain) varient de 1775 à 1825°C. Cela correspond à des indices FAO entre 310 et 400 (estimation). L'objectif de peuplement pour les maïs Grain G3 est de 85 à 90 000 plantes/ha. Ces variétés sont adaptées à toute la région en les réservant aux semis précoces pour les secteurs les plus tardifs de la Vienne et des Deux Sèvres.

Sur la série G3, 18 variétés ont été évaluées dans le réseau VPI ARVALIS-UFS 2018 dont 5 pour la première année, les variétés témoin de référence sur la série G3 sont DKC4590 / FERARIXX et RGT PREFIXX. 11 essais G3 constituent le regroupement Centre, Centre-Ouest et Sud-Ouest, ils ont été récoltés très secs par rapport aux normales, en moyenne à 20.4% d'Humidité et ont produit 135.3 q/ha.

Nos préconisations pour 2019 :

	Points forts	Points faibles	Précocité
Valeurs sûres			
DKC 4590	PS <i>Fusa. gr.</i>		Moyenne
DKC 4444	Régulier, (vigueur)	S <i>Fusa. gr.</i>	Moyenne
DKC 4652	Productivité, régularité		Moyenne
DKC 4751	Productivité, régularité, tenue de tige		Tardif
Confirmées			
DKC4569	Bon potentiel sur 2 ans		Tardif
A essayer			
DKC4670			Tardif
FURTI		Vigueur moyenne	Moyenne
BERGAMO	Bonne vigueur		Précoce

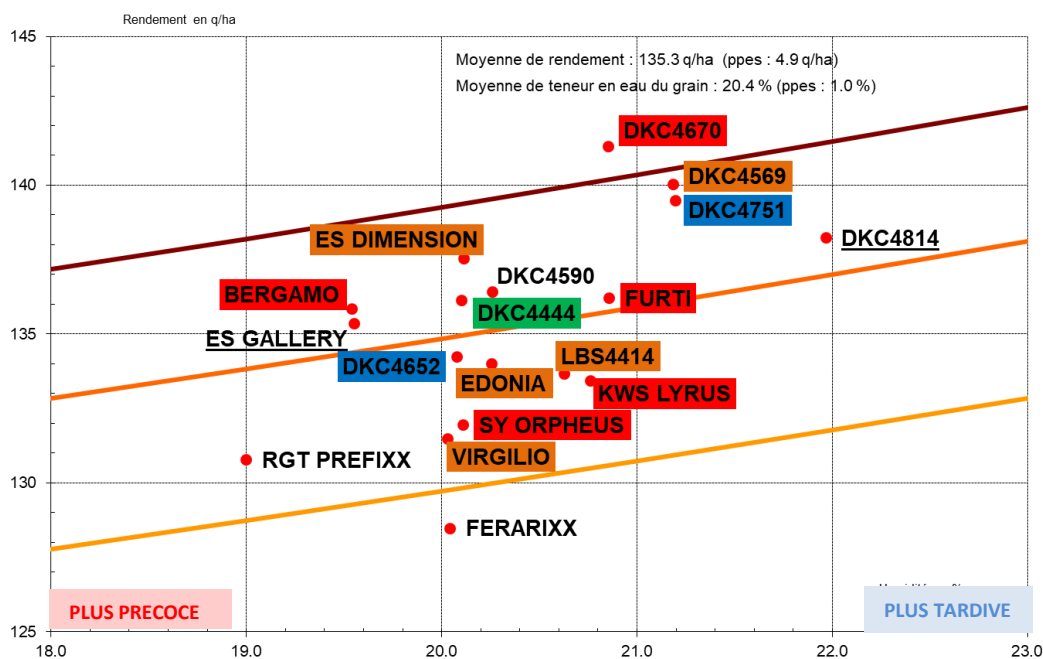
DKC 4590, hongroise de 2009, est progressivement dépassée en productivité par les nouveautés mais conserve un bon compromis rendement/régularité et elle semble peu sensible à *fusarium graminearum*. DKC 4444 y est un peu plus sensible, mais s'impose comme une valeur sûre pour son potentiel et sa régularité. DKC4652 se situe dans la moyenne cette année et se révèle très productive sur 3 ans. De même, DKC4751 est une variété conseillée pour son rendement, sa

régularité et sa bonne tenue de tige. Il se situe dans les plus tardives de la série

DKC4569, variété également très tardive confirme ses performances en 2018.

Trois nouveautés semblent se démarquer. DKC4670, très productive et dans les plus tardives, FURTI au niveau des références, et BERGAMO pour sa vigueur au départ et son bon rapport rendement/précocité.

Résultats 2018 de rendements et de précocité à la récolte



VARIETE Variétés de références

VARIETE Témoin de précocité/ tardivité

- Autres variétés
- 3^{ème} année dans le réseau
- 2^{ème} année dans le réseau
- 1^{ère} année dans le réseau

Variétés de maïs grain expérimentées en Post-Inscription entre 2015 et 2018 en liste des Demi-Précoces à Demi-Tardives (G3)

Variétés	Année inscription (1)	Type de grain (2)	Représentant (3)	Période expérimentation	Note vigueur au départ (4)	Précocité à la floraison en écart de jours avec moyenne* (4)	Précocité à la récolte en écart de teneur en eau du grain en % avec moyenne* (5)	Rendement en % de moyenne* (5)	Indice de stabilité du rendement en %	Rendement net en % de moyenne* (5)	Verse en % plantes versées (5)	Sensibilité au charbon commun, % plantes touchées par la maladie	Sensibilité aux tiges creuses, % plantes touchées	Sensibilité à l'helminthosporiose, note en essais touchés par la maladie (6)	Sensibilité épis à Fusarium graminearum, % épis en essais touchés par la maladie (6)
BERGAMO	2018	cd.d	Semences de France	2016-2018	6.2	-1.3	-0.7	99.6	2.7	100.0	7.3	-	7.3	1.8	3.4
DKC4408	HU-2011	d	Semences Dekalb/Monsan	2011-2014	6.1	-1.5	-1.2	95.5	1.9	97.0	2.7	0.5	9.1	-	5.7
DKC4444	2015	cd.d	Semences Dekalb/Monsan	2014-2018	6.7	-0.6	-0.1	100.7	2.3	100.8	2.9	1.6	2.7	1.2	6.1
DKC4522	2012	cd.d	Semences Dekalb/Monsan	2010-2017	5.2	-0.4	-0.6	96.0	2.5	96.6	2.0	0.2	7.0	-	2.6
DKC4541	HU-2014	d	Semences Dekalb/Monsan	2014-2016	5.9	-2.1	0.1	98.1	2.1	98.7	1.0	0.1	2.9	1.6	9.2
DKC4569	IT-2015	d	Semences Dekalb/Monsan	2016-2018	6.2	0.6	0.9	102.1	2.3	101.3	1.8	1.0	2.3	-	-
DKC4590	HU-2009	d	Semences Dekalb/Monsan	2010-2018	6.1	0.0	-0.3	98.8	2.2	99.2	4.1	0.4	5.6	2.7	3.3
DKC4652	2016	cd.d	Semences Dekalb/Monsan	2014-2018	5.9	0.8	0.1	101.1	2.2	101.0	4.4	0.0	6.7	0.7	-
DKC4670	HU-2017	cd.d	Semences Dekalb/Monsan	2017-2018	6.5	-0.3	0.5	103.7	2.2	103.9	1.3	-	4.8	-	-
DKC4751	2016	cd.d	Semences Dekalb/Monsan	2014-2018	5.9	0.4	0.8	103.1	2.2	102.3	1.6	1.0	6.3	2.2	-
DKC4795 (P)	2009	cd.d	Semences Dekalb/Monsan	2015-2017	5.0	-0.1	0.7	96.5	2.7	95.6	0.5	0.1	2.5	1.4	6.7
DKC4814 (P)	2011	cd.d	Semences Dekalb/Monsan	2017-2018	6.2	0.4	2.1	103.7	2.3	102.2	2.4	0.1	3.5	1.1	6.2
DS1071C	SK-2014	d	Brevant Seeds/Corteva	2014-2015	7.1	0.5	-1.0	94.2	2.2	94.9	0.7	0.8	8.3	-	10.2
EDONIA	2016	cd.d	R.A.G.T. Semences	2012-2018	6.1	-1.0	0.1	100.5	2.0	100.8	1.1	0.2	4.1	-	-
ES DIMENSION	2017	cd.d	Euralis /Euralis Semences	2015-2018	7.2	-0.4	-0.4	98.5	2.9	98.9	7.8	7.2	6.5	-	-
ES FLATO	HU-2008	d	Euralis /Euralis Semences	2010-2016	6.7	-2.2	-1.2	95.5	2.0	97.0	2.3	1.3	4.6	3.3	7.9
ES GALLERY (P)	2012	cd	Euralis /Euralis Semences	2017-2018	7.4	-0.6	-1.3	98.2	2.6	98.5	6.4	0.1	6.3	3.0	2.6
FERARIXX	2012	cd	R.A.G.T. Semences	2010-2018	7.2	1.0	-0.6	97.6	2.2	98.3	3.5	0.4	7.1	1.8	3.0
FURTI	IT-2016	d	Caussade Semences	2017-2018	6.1	-0.8	0.3	100.6	2.3	101.4	1.5	-	3.0	-	-
JACUZI	2015	cd.d	Caussade Semences	2011-2016	5.5	0.3	-1.2	95.2	2.1	96.8	3.3	0.3	6.0	1.1	2.4
KAMPONI CS	2015	cd	Caussade Semences	2013-2016	7.5	1.2	-1.5	95.8	2.2	97.1	3.9	0.4	7.7	2.4	4.4
KOMPARES	2015	cd.d	KWS Maïs France	2013-2015	7.2	-0.8	-0.3	98.9	2.6	98.9	9.4	2.0	-	2.4	7.9
KWS 9361 (P)	2011	cd	KWS Maïs France	2014-2017	7.3	-1.4	-0.8	93.4	2.5	93.9	3.2	0.4	4.1	2.9	8.2
KWS LYRUS	2018	cd.d	KWS Maïs France	2016-2018	7.2	-0.7	0.5	100.0	2.8	98.9	4.5	-	5.0	-	-
LBS3207	2013	cd.d	LBS Seeds	2011-2015	6.8	-1.5	-1.7	96.8	2.4	98.1	6.3	2.1	-	3.3	-
LBS4414	RO-2015	d	LBS Seeds	2016-2018	6.6	0.3	0.6	99.7	2.2	99.5	4.6	1.8	4.1	-	-
LOUIDOR	2014	cd.d	Semences de France	2012-2015	6.8	-0.8	-1.1	94.0	2.7	94.8	10.5	0.7	-	1.6	-
MARTELI	IT-2012	cd.d	Caussade Semences	2014-2016	6.7	-1.2	-1.0	96.3	2.0	97.2	1.1	0.1	2.1	-	2.7
OBIXX	2011	d	R.A.G.T. Semences	2009-2017	6.7	1.5	-1.0	95.9	2.2	96.9	6.1	2.4	12.7	1.4	3.0
P9578	AT-2009	d	Pioneer Semences	2013-2016	6.6	-1.5	-1.1	96.7	2.4	98.4	2.4	0.4	1.8	-	5.3
RGT EXXALTAN	2015	cd.d	R.A.G.T. Semences	2015-2017	6.4	0.6	0.2	98.5	2.3	98.3	5.0	0.9	11.3	-	-
RGT PREFIXX	2015	cd.d	R.A.G.T. Semences	2013-2018	6.8	-0.1	-0.8	97.3	2.5	98.2	1.4	1.0	1.2	4.0	9.5
SY DARTONA	2015	cd.d	Syngenta France	2013-2015	7.4	1.7	0.3	98.2	2.6	97.6	5.7	1.8	-	-	9.3
SY IZOAR	2015	d	Jouffray - Drillaud Sem.	2013-2016	7.2	1.8	0.2	98.2	2.7	98.3	6.1	0.4	6.9	-	3.1
SY ORPHEUS	2018	d	Syngenta France	2016-2018	5.1	1.4	-1.1	98.4	2.9	98.0	5.4	-	9.9	-	-
VIRGILIO	2016	cd.d	Maïsador Semences	2013-2018	6.8	0.9	-0.4	96.5	2.1	96.7	1.1	1.2	0.8	-	-

Moyenne* = moyenne des variétés expérimentées en Post-Inscription en 2018
 "-": données insuffisantes
 (P) : variétés témoins rappel du groupe plus précoce G2 ou plus tardif G4
 Source des essais : ARVALIS (réseau Post-Inscription et Probatoire) et GEVES (réseau CTPS)

PROTECTION DU MAÏS : LUTTE CONTRE LES ADVENTICES

EVALUATION DES NOUVEAUTES HERBICIDES

En 2018, la propreté des parcelles a été globalement préservée, grâce à des maïs poussants qui ont rapidement couvert l'interrang. Pour les semis les plus précoces, les désherbages de prélevée et post-levée précoce ont pu être pénalisés par le manque d'eau sur la première quinzaine de mai, mais ensuite les conditions ont été plus favorables, avec cependant peu de jours pour intervenir à partir de fin mai. Le mois de juin assez pluvieux a été peu propice aux interventions de désherbage mécanique.

Marché herbicides maïs (données France)

La part des surfaces de maïs désherbées reste stable autour de 97.5% et on observe la même stabilité pour les nombres de traitement à l'hectare, un peu inférieur à 1.5, et le taux de mélange très proche de 2 produits par application. Relative stabilité aussi du côté des stratégies ; 20% des maïs ont été traités en post-semis pré-levée stricte alors qu'un peu plus de 30% ont reçu un rattrapage de post-levée complémentaire. Enfin, près de la moitié des maïs ont été désherbés uniquement en post-levée dont les trois quart en passage unique et environ un quart en passages multiples. Ainsi, malgré les recommandations de passages multiples (souvent double) nécessaires pour maîtriser les différentes séquences de levées de la flore adventice, les producteurs de maïs restent majoritairement attachés au désherbage en passage unique qui représente plus de la moitié des surfaces en 2018.

Toutes stratégies confondues, le coût moyen du désherbage maïs est stable, à 63 €/ha. Désherber en passage unique a coûté 52 €/ha en 2018, alors qu'en passages multiples le coût s'élève à un peu moins de 80 €/ha.

Du côté des produits, la répartition des différents types d'herbicide évolue peu sur le marché. Les herbicides foliaires représentent un peu plus 50% des hectares déployés et les produits racinaires un peu plus de 30%. La différence concerne les dérivés auxiniques dont la part de marché diminue très légèrement pour la première fois depuis 10 ans, ce qui ne signifie pas forcément que leur positionnement s'est amélioré ! En effet, seul ou associé à d'autres molécules, les dérivés auxiniques sont encore trop souvent positionnés dans des stratégies ayant pour cible la flore annuelle ce qui généralement coïncide peu avec le stade optimal de lutte contre leur cible privilégiée, les dicotylédones vivaces, et laisse alors le champ libre à leur développement.

Les nouveaux herbicides utilisables en post-levée du maïs : composition et positionnement

Les principales nouveautés herbicides de ces dernières années sont en majorité des produits permettant de combiner plusieurs molécules en une seule application, les « prémix ». Certes, la manipulation des produits s'en trouve facilitée, de même que le calcul des indices de fréquence de traitement (IFT). Mais dans une grande partie des situations, on est bien loin du raisonnement technique du désherbage, notamment en post-levée, et de l'ajustement de la dose d'herbicide au besoin de la parcelle. En effet, dans ce type de produit, le ratio entre les différents composants n'est pas modulable aussi, il est peu probable que chacune des molécules soit effectivement apportée à la dose nécessaire et dans certaines situations, on peut supposer que l'utilisation de certaines molécules ne se justifient pas. Le cas le plus flagrant concerne les produits dont la composition intègre à la fois des molécules à large spectre (tricotones notamment ou sulfonilurées) et du dicamba dont les cibles sont très différentes. Autant les premières visent à contrôler des annuelles, graminées ou dicotylédones, qu'il convient de traiter à des stades jeunes, autant le dicamba présente un intérêt dans la lutte contre les dicotylédones vivaces, et en priorité les Liserons, en visant des applications à réaliser sur des plantes développées. Généralement, en l'absence de désherbage de pré-levée, les premières seront positionnées à un stade précoce de la culture, entre 2 et 4 feuilles alors que la lutte contre les dicotylédones vivaces intervient souvent plus tard, autour de 6 à 8 feuilles du maïs. Le risque de ces défauts de positionnement n'est pas seulement une moindre efficacité. C'est aussi un risque au regard de la sélectivité des solutions de désherbage sur la culture du maïs. En effet, il est connu de longue date que certains mélanges de produits systémiques présentent un risque non négligeable de phytotoxicité sur le maïs. Les symptômes sont souvent surnois et le producteur ne s'en aperçoit pas toujours ou ne fait pas systématiquement le lien avec des applications herbicides qui ont eu lieu plusieurs semaines avant leur apparition. On peut citer par exemple des défauts de fécondation avec des épis lacuneux ou mal formés ou encore absents, mais aussi des problèmes d'enracinement liés à un mauvais développement des racines coronaires du maïs qui pourront avoir de lourdes conséquences lors des orages et des coups de vents violents de plus en plus fréquents l'été avec les évolutions actuelles du climat.

Bien heureusement, de tels symptômes n'apparaissent pas systématiquement mais dans un contexte où il est important de ne négliger aucun levier de sécurisation du rendement, le désherbage a un rôle majeur à jouer. Les solutions à notre disposition sont encore relativement

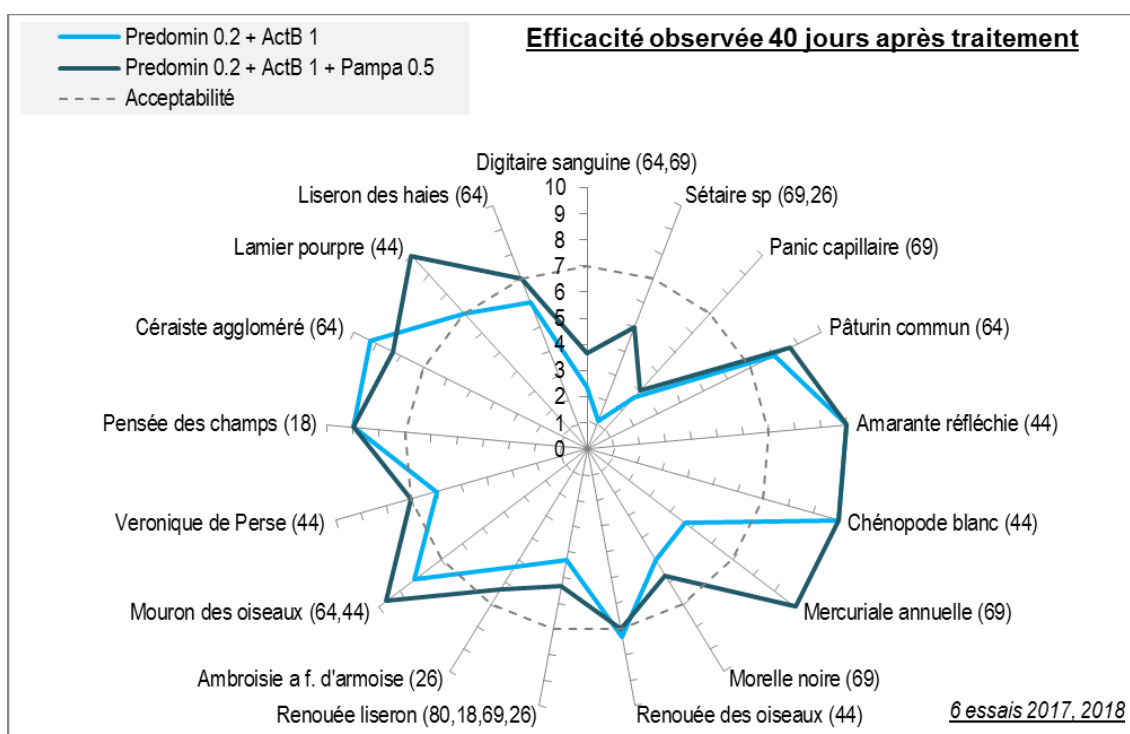
diversifiées et il est de la responsabilité de chacun de les optimiser en les adaptant à chaque situation. Cela implique de connaître le spectre d'action de chaque produit, de connaître la flore des parcelles et de réaliser les mélanges les plus appropriés avec les meilleurs positionnements pour une flore et un contexte climatique donné.

Présentation de quelques nouveautés herbicides

Parmi les herbicides de post-levée, Predomin (distribué par BASF) et Nikita (distribué par Adama) sont deux nouveaux herbicides dont la composition, a priori, permet de cibler à la fois les adventices vivaces telles que le liseron et certaines adventices annuelles sous réserve que les stades de ces différentes cibles coïncident ce qui n'est pas toujours le cas.

Predomin apporte 500 g/kg de dicamba et 250 g/kg de tritosulfuron et les résultats de nos essais montrent qu'une seule application à 0.2 kg/ha n'est pas suffisante pour contrôler le liseron. En revanche, les résultats sont intéressants sur plusieurs dicotylédones annuelles face auxquelles le dicamba n'est pour autant pas indispensable.

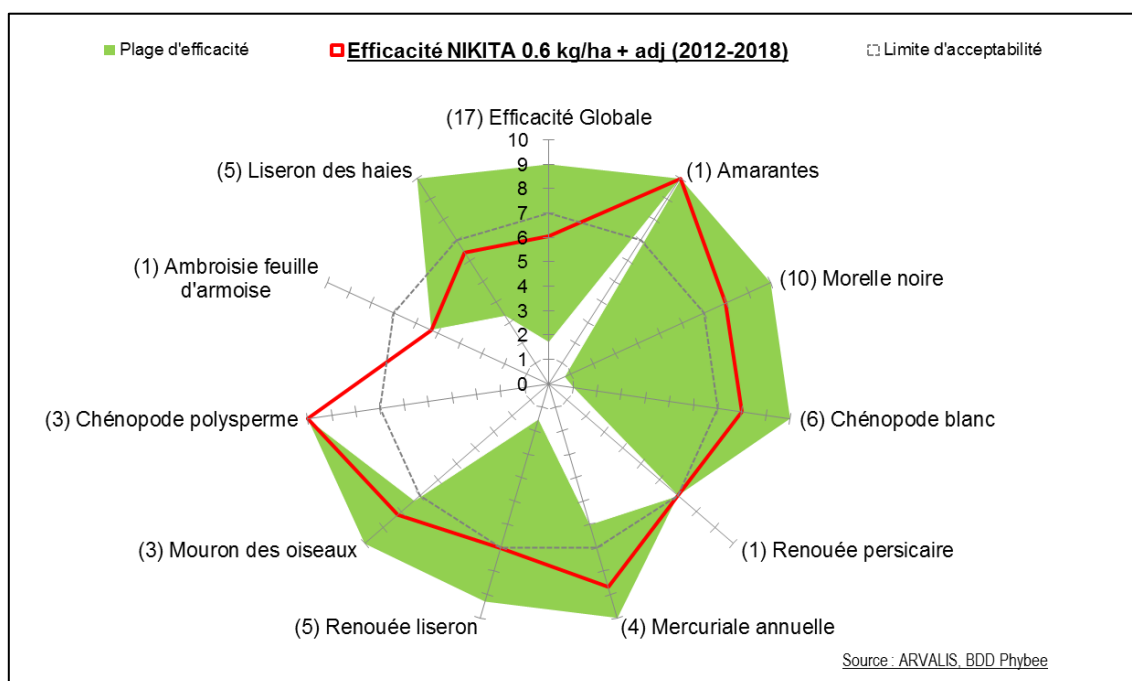
Nom produit	Composition	Form.	Dose	Stade min	Stade max	DRE	DVP	remarques
Predomin	Dicamba 500 g/kg + tritosulfuron 250 g/kg	WG	0.2 kg/ha	BBCH12	BBCH18	48 h	-	ZNT 5m Non fractionnable S'utilise avec adjuvant



Nikita se compose de 312.5 g/kg de dicamba associé à 150 g/kg de mésotrione et 100 g/kg de nicosulfuron. De par cette composition, on peut s'attendre à un large spectre d'action sur la plupart des adventices annuelles et vivaces du maïs. Mais comme pour Predomin, on observe une efficacité insuffisante de Nikita 0.6 kg/ha

face au liseron des haies et une efficacité intéressante sur diverses dicotylédones annuelles face auxquelles le dicamba n'est pas nécessaire.

Nom produit	Composition	Form.	Dose	Stade min	Stade max	DRE	DVP	remarques
Nikita	Dicamba 312.5 g/kg + mesotrione 150 g/kg + nicosulfuron 100 g/kg	WG	0.6 kg/ha	BBCH12	BBCH19	24 h	20 m	S'utilise avec adjuvant

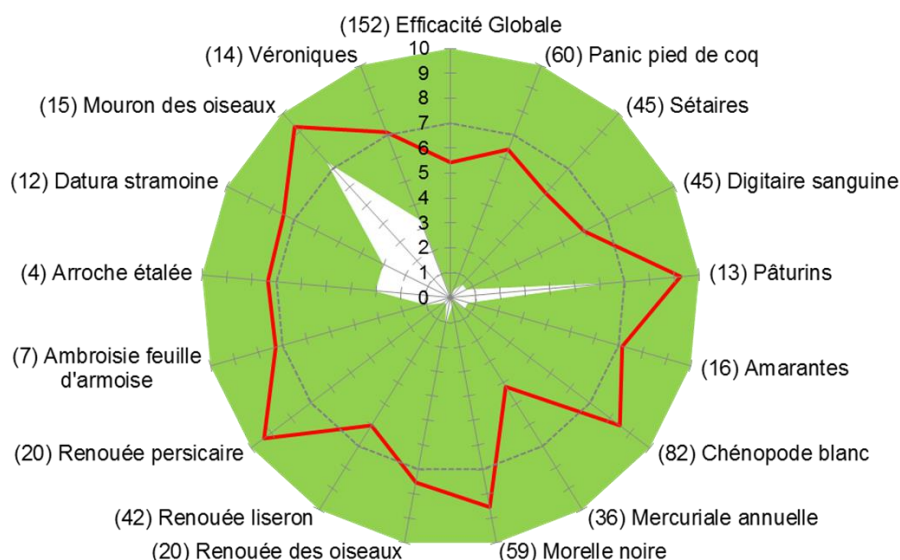


Ces deux herbicides trouvent leur intérêt dans des situations où les liserons sont présents aux côtés d'adventices annuelles à des stades compatibles avec une efficacité optimale à savoir des liserons développés (20 cm d'envergure environ) et des annuelles jeunes de moins de 4 feuilles ; dans ce contexte, Predomin, en présence de dicotylédones annuelles ou Predomin + nicosulfuron de même que Nikita, en présence de dicotylédones et de graminées annuelles, pourront se révéler être des solutions pertinentes.

Parmi les herbicides de pré-levée, **AdengoXtra** va progressivement remplacer Adengo avec les caractéristiques décrites dans le tableau suivant. Du côté de l'efficacité, les deux produits sont comparables.

Nom produit	Composition	Form.	Dose	Stade min	Stade max	DRE	DVP	remarques
AdengoXtra	Isoxaflutole 225 g/l + thiencazabone-méthyl 90 g/l + cyprosulfamide 150 g/l	SC	0.44 l/ha	BBCH00	BBCH13	48 h	5 m	Utilisation limitée à 1 an sur 2 sur la même parcelle
Adengo	Isoxaflutole 50 g/l + thiencazabone-méthyl 20 g/l + cyprosulfamide 33 g/l		2 l/ha					

■ Plage d'efficacité ■ Efficacité Adengo 2 et AdengoXtra 0.44 l/ha (2009-2018) □ Limite d'acceptabilité



Du côté des **chloroacétamides**, nous avons testé dans nos essais trois herbicides génériques similaires à Mercantor Gold. Il s'agit d'Amplitec distribué par Sapec Agro, de Deluge 960EC distribué par Blechim Crop Portection / Protex et de S-Metolastar distribué par Phyteurop. L'efficacité et la sélectivité de ces produits sont comparables à la référence Mercantor Gold.

Par ailleurs, dès la campagne 2019, les conditions d'utilisation du s-métolachlore recommandées par la société Syngenta vont évoluer, en vue de pérenniser la présence de cette molécule à la gamme des herbicides maïs et sorgho. Ces recommandations seront également relayées par Phyteurop, Protex et Sapec Agro concernant leurs spécialités. Dans ce contexte, **les firmes recommanderont de limiter la dose maximale de s-métolachlore sur maïs conventionnel à 1000 grammes de substance active par hectare** (voir détail par produit dans le tableau ci-après).

(sont concernés également les produits de même composition distribués par les sociétés Protex, Phyteurop et SapecAgro)	Dose homologuée AMM	Dose MAXIMALE recommandée par la firme en 2019		
		Maïs grain et fourrage	Maïs doux	Maïs semences
Dual Gold safeneur	2.1 l/ha	1.09 l/ha	2.1 l/ha	2.1 l/ha
Camix	3.75 l/ha	2.5 l/ha	3.75 l/ha	3.75 l/ha
Mercantor Gold	2 l/ha	1.04 l/ha	-	-

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

Ainsi, depuis plusieurs années ARVALIS Institut du végétal met en place des essais afin d'évaluer l'efficacité de différentes solutions alternatives permettant de

réduire le recours aux herbicides de la famille des chloroacétamides.

Néanmoins, dans les situations à forte pression en graminées estivales, notamment sur des parcelles à teneur en matière organique élevée, il peut s'avérer nécessaire de mettre en œuvre des doses supérieures d'antigraminées racinaire de groupe K3, sans dépasser les doses actuellement homologuées, en alternant les

substances actives (s-métolachlore, dmta-P, pethoxamid) ou en les associant.

Quelques résultats sont présentés de façon synthétique dans le tableau ci-dessous. Bien que l'efficacité soit souvent insuffisante sur graminées deux mois après le traitement, ces résultats révèlent une bonne efficacité un mois après l'application pour plusieurs solutions alternatives ce qui est compatible avec l'efficacité

attendue de la pré-levée dans le cadre d'une stratégie de pré-levée suivie d'une post-levée.

Il est également possible d'envisager un positionnement de ces herbicides en post-levée précoce ce qui permet d'optimiser la gestion de la dose en assurant une meilleure concordance entre la période de sensibilité de la culture et la période de levée des adventices.

Efficacité :		Efficacité T + 30 jours		Efficacité T + 60 jours	
		Globale	Sur P.S.D.	Globale	Sur P.S.D.
s-métolachlore 1000 g/ha	+ AdengoXtra 0.44 l/ha				
	+ AlcanceSyncTec 2 l/ha				
	+ MerlinFlexx 2.25 l/ha				
	+ Isard 1 l/ha				
	+ Juan 1.5 l/ha				
AdengoXtra 0.33 l/ha	+ AlcanceSyncTec 2 l/ha				
	+ AticAqua 2 l/ha				
MerlinFlexx 1.7 l/ha	+ AlcanceSyncTec 2 l/ha				
	+ AticAqua 2 l/ha				

UNE STRATEGIE DESHERBAGE A PRIORI, A ADAPTER AU CONTEXTE DE L'ANNEE

Choisir une stratégie en fonction de la flore attendue

Pour choisir a priori la stratégie de désherbage à mettre en œuvre, la première question à se poser est le type de flore attendu sur la parcelle. Dans tous les cas, positionner les interventions sur adventices non levées ou à des stades très jeunes. Cette précaution assure un désherbage efficace et l'absence de concurrence sur la culture donc de pénalisation du rendement.

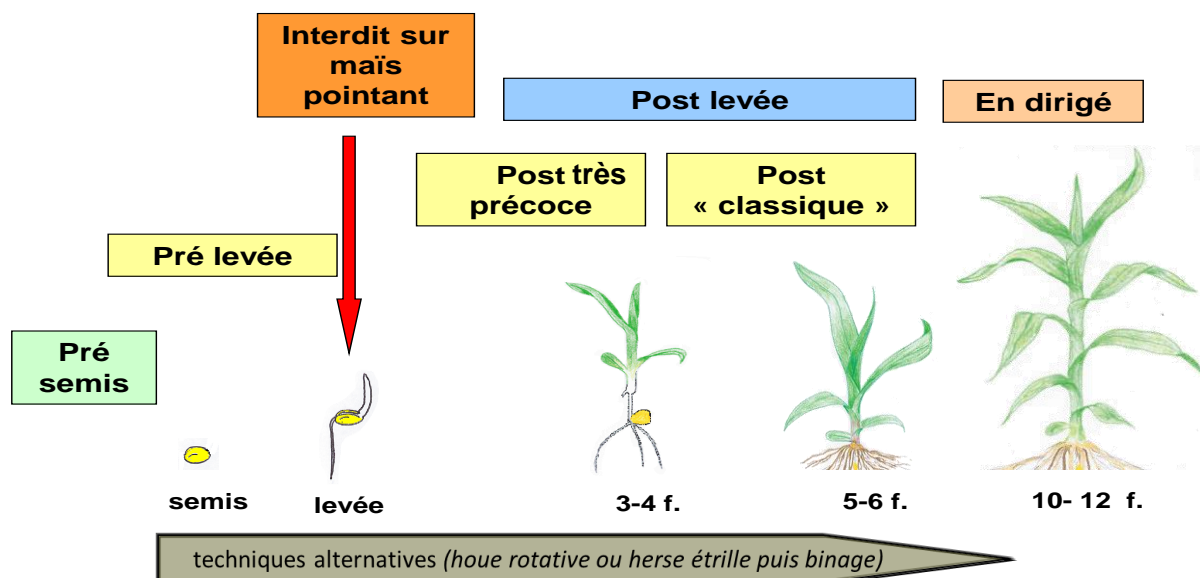
Dans un objectif de gestion durable du désherbage et de prévention des résistances aux herbicides, on veillera à diversifier et alterner les modes d'actions des produits utilisés. Cette règle est valable à l'échelle annuelle sur les programmes mis en œuvre sur maïs, ainsi qu'à l'échelle de la rotation des cultures sur une parcelle donnée. Sur maïs, des possibilités existent en combinant les produits à action racinaire et les produits foliaires issus de différentes familles chimiques. Les programmes n'utilisant que des herbicides inhibiteurs d'ALS (nicosulfuron, tritosulfuron, prosulfuron,

thiencarbazone, foramsulfuron, ...), mode d'action HRAC B, parmi les plus exposés au phénomène de résistances, sont à proscrire.

A partir de 2019, les conditions d'utilisation du S-métolachlore évoluent, en vue de pérenniser la présence de cette molécule dans les programmes de désherbage. Les firmes distributrices recommanderont de limiter la dose maximale de S-métolachlore sur maïs à 1000 grammes de substance active par hectare (voir détail dans le chapitre précédent). A cette dose, il doit être associé à un autre anti-graminées pour maintenir une efficacité suffisante.

Dans les situations à très forte pression en graminées estivales, notamment sur des parcelles à teneur en matière organique élevée, il peut toutefois s'avérer nécessaire de mettre en œuvre des doses supérieures d'antigraminées racinaire de groupe K3, sans dépasser les doses actuellement homologuées, en alternant les substances actives (s-métolachlore, dmta-P).

Différentes possibilités de positionnement des désherbages sur maïs : on choisira la plus adaptée à la flore des parcelles, aux conditions climatiques de l'année et au temps disponible pour intervenir



Les stratégies à double passage restent les plus sécurisantes et les plus régulières pour une bonne maîtrise de la flore adventice

La stratégie de **pré-levée**, en application en plein, relayée par une intervention de **post – levée** est à privilégier dans les situations de **flore graminée dominante** ou de flore mixte, graminées + dicotylédones lorsque la densité d'adventice attendue est élevée. Un passage de pré-levée est également recommandé dans les parcelles infestées de véronique.

La **post-levée très précoce** à base de produits racinaires et foliaires relayée par une post-levée pour maîtriser les relevées tardives est une alternative à cette stratégie « pré + post ». Elle est toutefois délicate à

mettre en œuvre car la fenêtre de positionnement est très étroite : il faut intervenir sur adventices très jeunes (1 à 2 feuilles maximum) pour bénéficier de l'ensemble des potentialités de l'association de produits.

La stratégie de **double post-levée** est adaptée aux **flores dicotylédones ou à faible pression graminées**. En flore simple, à dominante dicotylédones, un désherbage de post-levée en 1 ou 2 passages selon le niveau de salissement est le meilleur compromis technico-économique. En présence de dicotylédones dites « difficiles » comme renouées des oiseaux, mercuriales..., la post-levée est également recommandée, en choisissant les produits les plus performants vis-à-vis de ces adventices.

Facteurs de réussite des stratégies combinées, désherbage chimique puis binage

Un binage peut remplacer le 2ème traitement herbicide. Les résultats de cette stratégie seront corrects si les conditions suivantes sont satisfaites :

Parcelle	Eviter les parcelles trop caillouteuses, les fortes pentes (dévers)
Flore adventice	Le binage est efficace sur la plupart des dicotylédones annuelles, au stade jeune. C'est une alternative sur des adventices résistant aux herbicides, notamment le ray-grass. Sur vivaces, le binage n'a pas d'intérêt, il peut même être contre-productif.
Préparation de sol	Sol bien nivelé, sans grosses mottes, ni résidus en surface
Semis de maïs	Semis rectiligne, compatibilité semoir-bineuse (même nombre de rangs)
Stade du maïs	De 4-5 feuilles à 8-10 feuilles, bineuse équipée de protèges plants si stade jeune
Vitesse travail	6 à 10 km/h, sur stade développé une vitesse élevée permet d'obtenir un buttage sur le rang (projection de terre)
Réglage agressivité	Selon type de dents (rigidité), inclinaison et type de soc
Réglage profondeur	Travail superficiel 3-4 cm maxi, pour ne pas favoriser les germinations ultérieures et préserver les racines du maïs
Météo	Temps sec après l'intervention
Réactivité	Si nécessaire renouveler l'opération avant 8-10 feuilles (couverture inter-rang)



LUTTE CONTRE LES ADVENTICES : RECOMMANDATIONS REGIONALES

→ Les combinaisons de produits proposées dans les pages suivantes ne sont pas exhaustives.
 → Les doses doivent être adaptées au stade des adventices et aux conditions climatiques le jour de l'intervention

→ Alternier les substances actives pour diversifier les modes d'action afin de prévenir l'apparition d'adventices résistantes
 → Appliquer exclusivement des mélanges autorisés, consultables sur le site arvalis-infos.fr.

Flore dominante :

DICOTYLEDONES, PAS OU PEU DE GRAMINEES :

► PRIVILEGIER UNE STRATEGIE DE DOUBLE POST - LEVEE

📌 Exemple de programmes pour le 1^{er} passage de post-levée (liste non exhaustive) :

Conditions d'efficacité : adventices jeunes (3-4 paires de feuilles maximum). et bonnes conditions d'application (températures 10-20°C et hygrométrie > 70%)

	coût estim. €/ha	DVP	Complément anti-dicots sur flore difficile (renouées, mercuriales, véroniques,...)	coût estim. €/ha	Véronique	Ren. Ois.	Ren. Lis.	Mercuriale	Fumeterre	
mésotrione ¹ 30 à 50 g + nicosulfuron 12 à 20 g	17 - 25	selon spécialité	RAJAH 0.3-0.5 L ou PEAK ⁴ 6-10 g ou BIATHLON 35-50 g + Dash	8 - 16						
ELUMIS 0.5 à 0.7 L	25 - 35									
CALARIS ² 0.5 à 0.7 L + nicosulfuron 12 à 20 g	30 - 42	selon spécialité								
ARIGO 0.10 à 0.15 kg + adjuvant	17 - 25	20 m								
MONSOON Active ³ 0.75 L + mésotrione* 30 g	43	20 m	ONYX 0.4-0.6 L ou RAJAH 0.3-0.5 L	8 - 20						
SOUVERAIN OD 0.75 à 1.0 L	25 - 35	20 m	PEAK ⁴ 6-10 g ou BIATHLON 35-50 g + Dash	8 - 16						
AUXO 0.5 à 0.75 L + huile + nicosulfuron 12 à 20 g	30 - 42	selon spécialité								
CALARIS ² 0.5 à 0.6 L + ELUMIS 0.5 - 0.6 L	45 - 57	5 m	ONYX 0.4-0.6 L ou RAJAH 0.3-0.5 L	8 - 20						

(1) mésotrione : si formulation WG, ajouter adjuvant

(2) Calaris : application autorisée à partir du stade 3 feuilles étalées – restriction 1 an sur 2

(3) Monsoon Active pas possible si Adengo appliqué en 2018 (restriction 1 an sur 2, IFT ou CSA)

(4) Peak : application possible 1 an sur 3

(4) contraintes réglementaires : IFT ou CSA (Adengo, Bayer), restriction 1 an sur 2. Monsoon pas possible si Adengo en 2018 (restriction 1 an sur 2, IFT ou CSA)

efficacité	
	bonne
	moyenne
	insuffisante

La dose pivot de tricétone - sulfonylurée est à adapter au stade des adventices le jour de l'intervention et aux conditions climatiques.

Exemples de programmes pour le 2^{ème} passage de post-levée, si rattrapage nécessaire (liste non exhaustive) :

Conditions d'efficacité : adventices jeunes (3-4 paires de feuilles maximum).et bonnes conditions d'application (températures 10-20°C et hygrométrie > 70%)

	coût estim. €/ha	DVP	Complément anti-dicots sur flore difficile (renouées, mercuriales, véroniques,...)	coût estim. €/ha	Véronique	Ren. Ois.	Ren. Lis.	Mercuriale	Fumeterre
mésotrione ¹ 30 à 40 g (+ nicosulfuron 12 g)	12 - 22	selon spécialité	RAJAH 0.3-0.5 L ou PEAK ³ 6-10 g ou BIATHLON 35-50 g + Dash	8 - 16					
ELUMIS 0.5 L	25								
CALARIS 0.5 L (+ nicosulfuron 12 g)	30	selon spécialité							
ARIGO 0.10 à 0.13 kg + adjuvant	16 - 20	20 m							
MONSOON Active ² 0.5 L + mésotrione* 30 g	35	20 m	ONYX 0.4-0.6 L ou RAJAH 0.3-0.5 L	8 - 20					
SOUVERAIN OD 0.75 à 1.0 L	25	20 m	PEAK ³ 6-10 g ou BIATHLON 35-50 g + Dash	8 - 16					
AUXO 0.5 à 0.75 L + huile (+ nicosulfuron 12 g)	23 - 30	selon spécialité							
CALARIS 0.4 - 0.5 L + ELUMIS 0.4 - 0.5	38 - 48	5 m							
Binage (s)									

efficacité

	bonne
	moyenne
	insuffisante

(1) mésotrione : si formulation WG, ajout adjuvant

(2) Monsoon Active pas possible si Adengo appliqué en 2018 (restriction 1 an sur 2, IFT ou CSA)

(3) Peak : 1 an sur 3 maxi

Calaris : application autorisée à partir du stade 3 feuilles étalées – restriction 1 an sur 2

La dose pivot de tricétone - sulfonyleurée est à adapter au stade des adventices le jour de l'intervention et aux conditions climatiques.

Flore dominante :

GRAMINÉES et DICOTYLEDONES

► PRIVILEGIER UNE STRATEGIE DE PRÉ-LEVÉE + POST-LEVÉE

Cette stratégie sera également recommandée en cas de forte pression en véronique.

Exemples de programmes herbicides en intervention de prélevée :

PRESSION GRAMINEES MODEREE :

Conditions d'efficacité : préparation de sol soignée et humidité (au moins 10 mm de pluie dans les 10 jours après application)

	dose chloro-acétamide	coût estim.	DVP	PSD	Ray-Grass	Véronique	Ren. Ois.	Ren. Lis.	Mercuriale	Fumeterre
CAMIX 2.5 L	1000	37								
DAKOTA-P 2.5 à 3 L	530 - 635	35 - 40								
ADENGO Xtra ¹ 0.44 L	0	63	5 m							
ADENGO Xtra ¹ 0.33 L + ISARD 0.8 L	576	65	5 m							
ADENGO Xtra ¹ 0.33 L + ATIC AQUA 1.8 L	0	74	5 m							

efficacité

	bonne
	moyenne
	insuffisante

FORTE PRESSION GRAMINEES :

	coût estim. €/ha	DVP	PSD	Ray-Grass	Véronique	Ren. Ois.	Ren. Lis.	Mercuriale	Fumeterre
ISARD 1.2 à 1.4 l	24-28								
CAMIX 2.5 + ISARD 0.8 L ou DAKOTA 2.5 L	50-60								
ADENGO Xtra 0.33 L ¹ + DUAL GOLD 0.9 à 1.2 l	62 - 69	5 m							

En cas de PSD résistantes aux inhibiteurs de l'ALS (groupe HRAC B) :

DUAL GOLD 1.6 à 2.1 L + PROWL 400 2.5 L ou ATIC AQUA 1.75 l	56-66								
DUAL GOLD 1.6 à 2.1 L	30-40								
ALCANCE SYNC TEC 2 L + MERLIN FLEXX 1.7 ²	74								

(1) ADENGO Xtra pas possible si ADENGO appliqué en 2018 (restriction 1 an sur 2, IFT ou CSA)

(2) MERLIN FLEXX pas possible si ADENGO appliqué en 2018 (restriction 1 an sur 2, IFT ou CSA)

Exemples de programmes herbicides en intervention de post-levée :

A calibrer selon la flore dicotylédone présente et les relevées de graminées : voir solutions de post-levée proposées plus haut.

► POST-LEVÉE TRÈS PRÉCOCE

Si les conditions ne sont pas optimales pour la pré-levée, opter pour des produits pouvant être appliqués en post-levée précoce du maïs (stade 2-3 feuilles), sur adventices tout juste levées ou non encore levées. L'application de post-levée très précoce combine des produits à spectre anti-graminées et anti-dicots à action racinaire et foliaire.

Cette stratégie a également tout son intérêt sur les semis précoces, pour gagner en persistance par rapport

à un programme à base de pré-levée. Attention, un rattrapage s'avère souvent nécessaire. Comme pour les applications de pré-levée, cette stratégie nécessite de réaliser l'intervention sur sol frais et une pluviométrie suffisante après l'application (un cumul de 10 mm dans les 10 jours permet d'assurer une bonne efficacité des matières actives à action racinaires).

■ Choix de produits pour le passage de post-levée très précoce :

Conditions d'efficacité : adventices très jeunes (1-2 feuilles), sol humide (cumul de pluie de 10 mm dans les 10 jours suivant le traitement) pour les matières actives

à mode d'action racinaire, bonnes conditions d'application (températures 10-20°C et hygrométrie > 70%) pour les matières actives à mode d'action foliaire.

PRESSION GRAMINEES MODEREE :

	dose chloro-acétamide	DVP	coût estim. €/ha	PSD	Ray-Grass	Véronique	Ren. Ois.	Ren. Lis.	Mercuriale	Fumeterre
CAMIX 2.5 L + nicosulfuron 12 g + PEAK ¹ 6-10 g	1000		50 - 55	■	■	■	■	■	■	■
ADENGO Xtra ² 0.33 L + ISARD 0.8 L	576	5 m	65	■	■	■	■	■	■	■
MONSOON Active ² 1 L + ISARD 0.8 L	576	20 m	57	■	■	■	■	■	■	■

(1) Peak : 1 an sur 3 maxi

(2) Adengo Xtra ou Monsoon Active pas possible si Adengo appliqué en 2018 (restriction 1 an sur 2, IFT ou CSA)

efficacité	
■	bonne
■	moyenne
■	insuffisante

FORTE PRESSION GRAMINEES :

ADENGO XTRA 0.33L + nicosulfuron 12g*	0	5 m	51	■	■	■	■	■	■	■
ADENGO XTRA 0.33L + DUAL GOLD 1.2l	1098	5 m	67	■	■	■	■	■	■	■
ADENGO XTRA 0.33L + ISARD 0.8 L	576	5 m	60	■	■	■	■	■	■	■
DUAL GOLD 1.4 L + mésotrione 30 g + nicosulfuron 12 à 20 g	1281		46 - 50	■	■	■	■	■	■	■

* attention risque de phytotoxicité : ne pas appliquer au-delà du stade 3 feuilles du maïs, veiller aux conditions d'application : pas d'amplitudes thermiques.

■ Rattrapage de post-levée :

A calibrer selon la flore dicotylédone présente et les relevés de graminées : voir solutions de post-levées proposées plus haut.

EN PRESENCE DE VIVACES (LISERON DES HAIES)

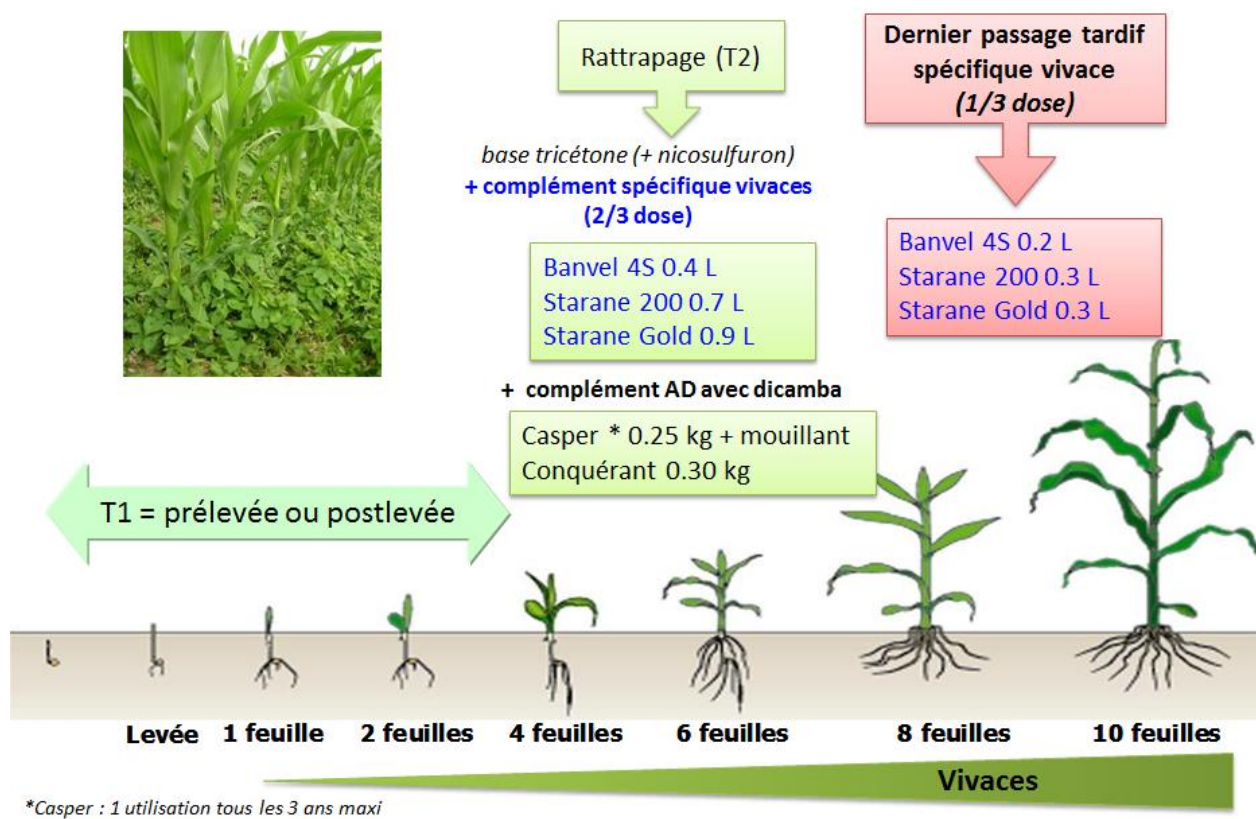
En présence de liseron des haies, les produits de "complément" (type PEAK, BIATHLON, RAJAH) peuvent être associés à des produits spécifiques vivaces : BANVEL 4S (0.4 l/ha) ou STARANE (GOLD/KART 0.8 l/ha ou CAMBIO 1.5 l/ha, ou remplacés par les compléments anti-dicots associant du dicamba : CASPER (0.2 à 0.25 kg/ha) ou CONQUERANT (0.25 à 0.30 kg/ha). D'autres herbicides « prémix » contiennent du dicamba, mais avec un apport insuffisant, aux doses d'utilisation préconisées, pour

obtenir une efficacité suffisante sur liserons des haies. On veillera à intervenir sur liserons suffisamment développés (20-30 cm environ), avant 6 feuilles du maïs.

En cas de forte pression de liseron des haies, un 2^{ème} passage sur des repousses de 10 à 15 cm, après 6 feuilles du maïs avec BANVEL 4S 0.2 l/ha, STARANE GOLD/KART 0.3 l/ha ou CAMBIO 1l/ha améliore l'efficacité finale.

N B : Pour des raisons de sélectivité, nous déconseillons le mélange Tricétone + Sulfonylurée + Dérivé auxinique (par exemple, mésotrione + nicosulfuron + dicamba). Si toutefois ce mélange doit être pratiqué, il convient de respecter le stade de la culture (intervenir avant 6 feuilles) et les conditions climatiques autour de l'application.

📌 Schéma : lutte contre les vivaces (liseron des haies) avec un programme spécifique



PROTECTION DU MAÏS : LUTTE CONTRE LES RAVAGEURS

PROTECTION CONTRE LES RAVAGEURS DE DEBUT DE CYCLE

En 2018, les dégâts consécutifs aux ravageurs de début de cycle (taupins, mouches, vers gris,...) n'ont pas été très élevés. Les craintes concernant d'éventuels dégâts de mouche géomyze, justifiées par les conditions climatiques favorables de l'automne jusqu'au début de printemps n'ont pas été confirmées sur le terrain. L'année 2019 verra un autre contexte climatique et réglementaire avec l'arrêt du TS Sonido. Il reste des

solutions de protection insecticide en microgranulés, efficaces contre le taupin. Sur mouches, géomyze et oscinies, les agriculteurs sont en situation d'impasse technique. Sur taupin, comme sur mouches, des travaux de recherche sont en cours pour la mise au point de solutions alternatives, en biocontrôle ou par la voie de la génétique.

En 2019 : Un choix limité aux produits microgranulés

Apprendre à se passer d'une solution insecticide en TS

Aucune dérogation n'étant envisagée pour autoriser l'emploi de Sonido en 2019, **Force 20CS** sera le seul produit autorisé pour la protection des semences de maïs contre les ravageurs du sol. Ce produit n'a cependant jamais démontré d'intérêt technique et économique dans les nombreux essais réalisés par Arvalis. Sur taupins (8 essais en situations de fortes attaques et 6 essais en situation d'attaques moyennes à faibles), Force 20CS, toujours mis en œuvre dans des conditions optimales (notamment pour la profondeur de semis !) présente une efficacité moyenne de seulement 11% contre 60 à 70% pour les produits en microgranulés. De même, l'association de Force 20CS avec une solution insecticide en microgranulés n'a pas démontré plus d'intérêt dans nos essais. La solution en microgranulés appliquée à la dose d'homologation a toujours apporté la meilleure efficacité et le rapport qualité-prix le plus intéressant.

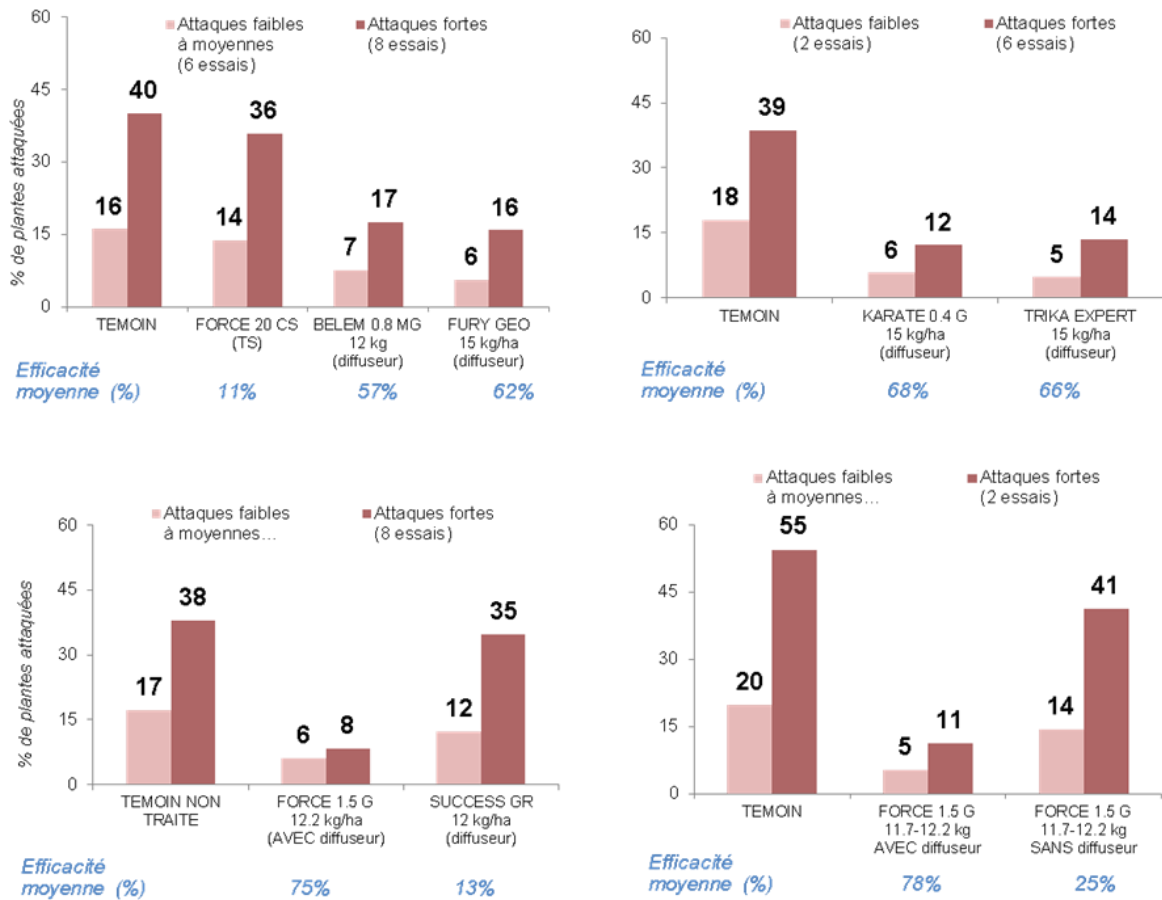
Par ailleurs, un éventuel bénéfice de la protection Force 20CS sur la vigueur des plantules est parfois mis en avant. Cela a pu être aperçu occasionnellement en comparaison de semences protégées avec Sonido. Mais, comparé à des semences dépourvues d'une protection Sonido, ce potentiel intérêt n'a pas été constaté dans les essais d'Arvalis, ni sur la vigueur des jeunes plantes, ni sur le rendement à la récolte.

Par conséquent, il n'est pas recommandé de recourir à ce produit pour la protection des semences de maïs.

Les microgranulés à base de pyréthrinoïdes comme unique recours

Pour protéger les prochains semis de maïs contre les attaques de ravageurs du sol, les agriculteurs n'auront pas d'autre choix que d'utiliser des produits microgranulés. Mais ils ne sont pas tous équivalents.

Figure 1 : protection contre les taupins – efficacité des solutions disponibles, synthèse d’essais maïs grain et maïs fourrage [2012-2018]

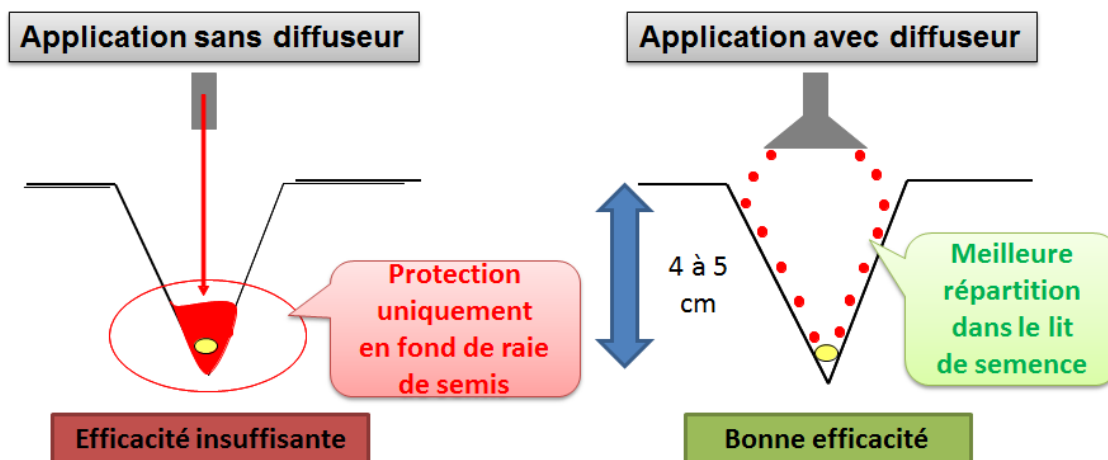


Les conditions d’emploi du produit **Force 1.5G** (à base de téfluthrine) ont évolué avec notamment la mention Spe 2 suivante : « SPE 2 : Pour protéger les organismes aquatiques, le produit doit être incorporé dans le sol à une profondeur minimum de [...] 3 cm pour les usages sur « maïs » [...] ».

Par conséquent, les microgranulés de Force 1.5G devront être enfouis à plus de 3 cm de profondeur avec mise en œuvre de cette condition d’emploi dès les prochains semis de maïs (grain, fourrage, semence). Or,

l’utilisation d’un diffuseur, dont l’objectif est de bien répartir les microgranulés en localisation dans la raie de semis, n’est pas compatible avec ce positionnement. Cette nouvelle condition d’application ne permet donc plus d’obtenir une protection efficace contre les attaques de taupins sur jeunes maïs. Dans nos expérimentations, l’efficacité de Force 1.5G est de 78 % lors d’une application avec diffuseur ; elle chute à seulement 25 % en absence de diffuseur (figure 1). Compte tenu de ses nouvelles conditions d’emploi, ce produit ne présente plus d’intérêt technique pour la protection du maïs contre les taupins.

Figure 2 : schéma d'application d'un microgranulé insecticide, comparaison de la répartition avec et sans diffuseur



Les autres produits microgranulés à base de pyréthrinoïdes - **Belem 0.8MG**, **Fury Geo**, **Karaté 0.4GR**, **Trika Expert+** - demeurent applicables avec diffuseur. De fait, ils présentent le niveau de protection contre les taupins le plus satisfaisant actuellement avec des résultats relativement similaires entre eux à condition de soigner le réglage de la dose de produit et les conditions d'application des microgranulés au moment du semis (figure 2). A noter que parmi les microgranulés insecticides autorisés, seule la spécialité Belem 0.8 MG / Daxol n'est pas soumise à la contrainte DVP de 20 m.

Success GR (12 kg/ha de spinosad,) est un produit microgranulés qui bénéficie d'une homologation depuis décembre 2017 pour la protection du maïs et du maïs doux contre les attaques de taupins. Ce produit figure sur la liste Biocontrôle, il est également autorisé par le cahier des charges agriculture biologique. Il a été testé par ARVALIS dans 13 essais au cours des dernières

années (figure 1). Son efficacité est très limitée en situation de faible intensité d'attaques : 28 % lorsque les attaques sont inférieures à 20 % dans le témoin. L'efficacité est insignifiante (< 10 %) en situation d'attaques significatives (supérieures à 30% dans le témoin). Compte tenu de la difficulté de prédire l'intensité des attaques de taupins, il semble difficile de recourir à cette solution. Concrètement, il n'existe donc toujours pas de solution de biocontrôle qui soit à la fois homologuée et satisfaisante techniquement pour protéger les cultures de maïs contre les attaques de taupins.

Impasse technique contre les mouches

Aucune solution technique satisfaisante n'a été identifiée à ce jour pour faire face à une attaque de géomyze ou d'oscinie. Des pistes de travail sont à l'état de recherche mais aucune ne peut faire l'objet de recommandation à ce jour. En absence de Sonido, les agriculteurs sont en situation d'impasse technique.

Tableau 1 : Lutte contre les ravageurs du maïs en début de cycle, les solutions disponibles en 2019

	FORCE 20CS	FORCE 1,5G	BELEM 0.8MG	FURY GEO	KARATE 0.4GR	TRIKA EXPERT	SUCCESS GR
Type de produit	traitement de semences	micro-granulés				micro-granulés + support starter	micro-granulés
Composition	Téfluthrine 200 g/l	Téfluthrine 1.5%	Cyperméthrine 0.8%	Zéta-cyperméthrine 0.8%	lambda-cyhalothrine 0.4%	lambda-cyhal. 0.4% + starter (7-37) + biostim	spinosad
Dose maxi		12.2 kg/ha	12 kg/ha	15 kg/ha	15 kg/ha	15 kg/ha	12 kg/ha
Diffuseur	non concerné	non	DXP	Tous	Syngenta	Tous	DXP
Taupin			①				
Géomyze, oscinie	-	-	-	-	-	-	?
Mouche des semis	?	+	+	+	+	+	?
Vers gris	③	③	①	① ③	①	①	③
Pucerons, cicadelles	-	-	-	-	-	-	?
Prix indicatif €/ha	~ 46 € (à 100 000 grains)	~ 66 €	~ 46 €	~ 52 €	~ 65 €	~ 77 €	~ 60 €
Contraintes réglementaires		Autorisé 1 an/3, ZNT 20 m, DVP 20m, incorpor. ≥3 cm		ZNT 20 mètres, DVP 20 m			

Efficacité							
	Moyenne						usage non autorisé (efficacité : + moyenne, - insuffisante)
	Bonne à insuffisante		①				efficacité plus faible en cas d'attaques tardives
	Moyenne à insuffisante		③				non conseillé par la firme. Peut être utilisé sous la responsabilité de l'utilisateur
	Insuffisante						Micro-granulés : pour un positionnement optimal, éviter les préparations grossières (avec mottes, cailloux, résidus, lit de semence soufflé, sol trop sec...)

Dernière année d'utilisation des semences protégées avec thirame

Le thirame était largement utilisé en traitement de semence de maïs au cours des dernières années pour ses propriétés fongicides et répulsives des corvidés. Suite au non-renouvellement de l'approbation du thirame au niveau européen [JO de l'UE du 10/10/2018], l'utilisation de semences traitées avec des produits contenant la molécule sera interdite à compter du 31 janvier 2020 (au plus tard). Cela concerne les spécialités commerciales Gustafson 42 S, Royalflo Orange, Royalflo Rouge, Vitavax 200FF. La campagne 2019 étant la dernière permettant de recourir à des semences protégées avec thirame, la disponibilité en semences disposant de cette protection risque d'être plus limitée.







L'autre spécialité bénéficiant d'une autorisation pour protéger les semences contre les corvidés est Korit 420 FS. La substance active est du zirame, substance active

dont l'inscription au niveau européen arrive également à échéance (avril 2019). Le calendrier relatif à sa réévaluation ou fin d'approbation n'est pas défini à ce jour.

Compte tenu des évolutions récentes concernant les solutions disponibles pour la protection des semences (corvifuge maïs aussi insecticide suite au retrait du Sonido), la fréquence de dégâts de corvidés risque d'augmenter au cours des prochaines campagnes, notamment dans les secteurs exposés à de fortes populations de corvidés ou dans les parcelles à risques élevés (date de semis décalée, parcelle isolée dans un secteur à faible intensité de maïs, préparation de sol grossière...). Dans ce contexte, la déclaration des dégâts n'est pas un moyen de lutte directe mais permet de contribuer à court terme à l'évaluation des risques et à moyen terme à la régulation des espèces nuisibles.

Tableau 2 : Traitements de semences disponibles sur maïs en 2019

Spécialités commerciales	Firmes	Substances actives et concentration (en g/l)	Fontes des semis*	Charbon des inflorescences	Rhizoctone	Corvifuge	Taupins
Alios	BASF Agro	triticonazole 300		0.037 l/U			
Feuver	Bayer CropScience	prothioconazole 300	0.015 l/U	0.015 l/U			
Influx XL	Syngenta France SAS	fludioxonil 25 + métalaxyl-M 9.7	0.1 l/q				
Influx Quattro	Syngenta France SAS	fludioxonil 37.5 + métalaxyl-M 29 + thiabendazole 300 + azoxystrobine	8,5 ml/ U		8,5 ml/U		
Gustafson 42 S	Arysta Lifescience	thirame 480	0.335 l/q			0.035 l/q	
Flowsan FS	Taminco	thirame 533	0.3 l/q			0.3 l/q	
Redigo M	Bayer CropScience	prothioconazole 100 + métalaxyl 20	0.015 l/U				
Vibrance	Syngenta France SAS	sedaxane 500	①	15 ml/ U	2,5 ml/U		
Vitavax 200 FF	Arysta Lifescience	thirame 198 + carboxine 198	0.25 l/q ⁽⁶⁾	0.5 l/q		0.25 l/q	
Korit 420 FS	Syngenta France SAS	zirame 420				0.6 l/q	
Force 20CS	Syngenta France SAS	téfluthrine 200					0.05 l/U

	bonne efficacité	* Fonte des semis : les produits sont efficaces sur fusarium sp. et pythium sp., sauf Feuver efficace uniquement sur fusarium sp.
	efficacité moyen	
	efficacité insuffisante	Produit contenant du thirame : 2019 est la dernière année d'utilisation
	manque d'information	
	non autorisé pour lutter contre cette cible	
	l'usage de ce produit pour protéger la culture contre cette cible n'est pas préconisé par la firme. Le produit peut être appliqué sous la responsabilité de l'utilisateur.	

PYRALE ET SESAMIE, PRENDRE LA MESURE DU RISQUE

Même si le réseau de parcelles suivies dans le cadre du BSV ne fait pas ressortir d'augmentation significative des dégâts moyens, il est indéniable que la zone de développement des papillons foreurs s'étend vers le nord et l'ouest. En 2018, des dégâts très significatifs de pyrale ont été observés dans des secteurs jusqu'ici relativement épargnés (nord Ille-et-Vilaine, sud Manche notamment). On note également une présence désormais endémique de la sésamie au-delà de la Loire : vallée de la Loire, sud Maine et Loire. Ce papillon peut être aussi observé ponctuellement au sud Mayenne. Il est important de bien l'identifier car

rappelons que les trichogrammes n'auront pas d'efficacité sur sésamie.

Ce nouveau contexte impose aux producteurs d'être vigilants, en commençant par la bonne gestion des résidus de culture, refuge des larves pour la prochaine campagne. Dès la récolte, il convient de broyer finement les résidus et de dessoucher les pieds de maïs par un travail du sol. Ce levier d'action est au moins aussi efficace que la lutte en végétation. Il doit être impérativement mis en œuvre dans les secteurs touchés l'an passé.

La sésamie encore présente au Nord Loire cette année

Régulièrement observé au sud de la région (Vendée, vallée de la Loire), ce papillon semble prendre ses quartiers de façon endémique au nord Loire : des larves de sésamie ont encore été observées cette année dans plusieurs parcelles au sud Mayenne et en Loire Atlantique.

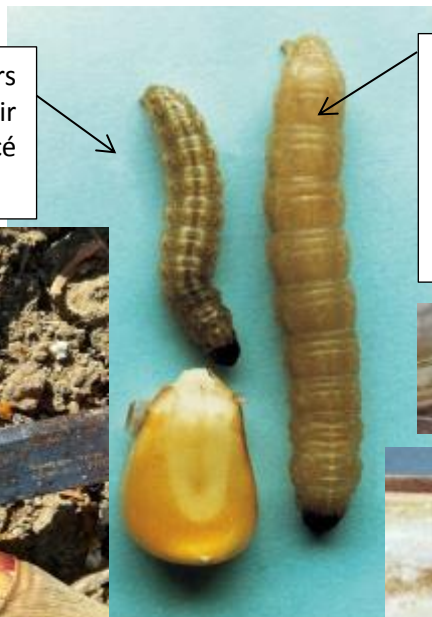
Plus sensibles au froid que la pyrale, les larves de sésamie ont toutefois pu survivre à la faveur des hivers doux et secs des dernières campagnes. Les températures estivales élevées ont été également

favorables à la propagation des papillons des 2 espèces, pyrale et sésamie, avec le développement de 2 générations au cours de l'été.

Les dégâts sur culture sont similaires à ceux de la pyrale. Si on n'observe pas en détail, les ravageurs peuvent donc être confondus.

Les attaques de sésamie sont en tendance davantage réparties en foyers dans les parcelles avec certains pieds habités par un nombre importants de chenilles.

La pyrale mesure 2 cm aux derniers stades larvaires, de couleur gris clair avec une ligne longitudinale gris foncé sur le dos



Aux derniers stades larvaires, la chenille de sésamie mesure 3 à 4 cm. Elle est de couleur rose pâle avec une ligne latérale de points noirs de chaque côté, à la base des segments.



perforation en bas de tige par une larve de sésamie (Arvalis La Jaillière 2018)



sésamies (Arvalis La Jaillière 2018)

Pour en savoir plus : http://www.fiches.arvalis-infos.fr/fiche_accident/fiches_accidents.php?mode=fa&type_cul=3&type_acc=3&id_acc=127.

Un impact sur le rendement et sur la qualité

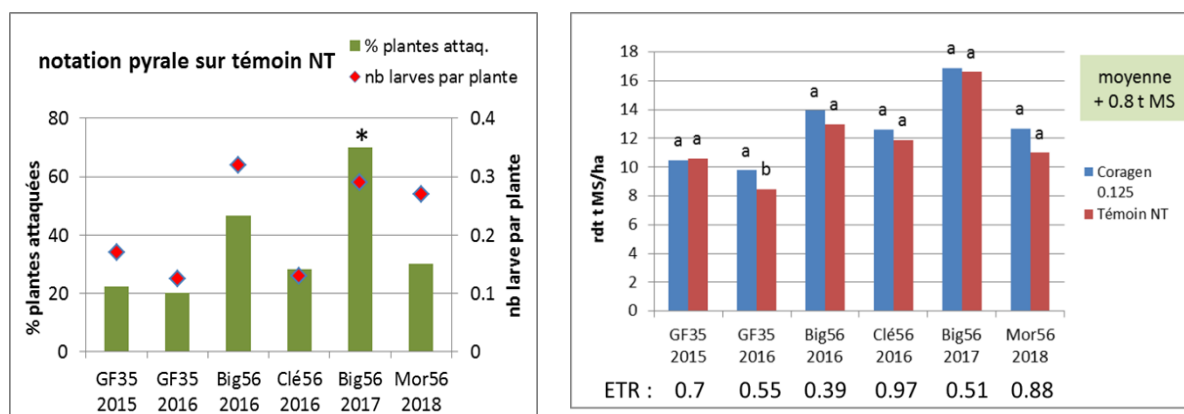
En production de maïs grain, l'impact sur la production peut être à la fois quantitatif et qualitatif. En creusant des galeries dans les tiges, les larves de pyrale entraînent la casse des tiges et la verse, parfois des épis tombés au sol, causant des pertes directes. En cas d'attaque de forte intensité, une baisse du poids des grains peut aussi être observée. L'autre aspect est la dégradation de la qualité sanitaire des grains de maïs. En effet les galeries provoquées par les larves constituent des portes d'entrées pour des champignons fusarium, entraînant le développement de mycotoxines.

En maïs fourrage, l'impact est moins important compte tenu de la précocité de la date de récolte, mais des

dégâts directs avec des épis au sol peuvent parfois être observés.

Les seuils de nuisibilité mesurés dans le sud de la France sur maïs grain indiquent une perte de rendement de 7% à partir de 1 larve par plante. A ce jour, ces niveaux d'intensités sont encore rarement atteints aujourd'hui au nord de la Loire. Des essais sont en cours pour estimer les pertes potentielles maïs fourrage et grain (figure 1). La nuisibilité moyenne mesurée sur 6 essais est de 0.8 t MS/ha, pour des niveaux de pressions variables (de 20 à 70% de plantes attaquées, de 0.1 à 0.3 larve par plante).

Figure 1 : nuisibilité pyrale sur maïs fourrage, 6 essais, 2015-2018 - Arvalis, partenariat Chambre régionale d'agriculture de Bretagne



Broyage et incorporation des cannes de maïs : la prévention avant tout

La pyrale et la sésamie hivernent à l'état de diapause dans le bas des tiges de maïs et passent très bien l'hiver, surtout lorsque les températures restent douces et l'hiver pas trop pluvieux. Pour réduire les populations, il est donc indispensable de bien gérer les cannes de



maïs grain après récolte. Cela passe par un broyage systématique fin et au ras du sol pour atteindre les larves réfugiées en bas de tige. Le broyage est fortement recommandé sur toutes les parcelles de maïs grain, mais aussi sur les parcelles de maïs fourrage très infestées en végétation. En effet les larves peuvent trouver refuge dans les chaumes à moins de 20 cm du sol. L'incorporation des résidus est la seconde étape indispensable qui réduit encore les chances de survie des larves.

Résultats de 6 essais réalisés dans le sud Ouest :

Technique	Efficacité au printemps sur Sésamie
Broyage immédiatement après récolte	50-70 %
Broyage puis travail superficiel	75-85 %
Broyage puis dessouchage du collet	90-95 %

Les résidus de récolte doivent être broyés finement et au ras du sol, puis incorporé

Le labour, permettant d'enfouir à une plus grande profondeur, sera souvent plus efficace que les autres techniques de travail du sol. La mise en œuvre de cet itinéraire permet la destruction des larves de pyrale. Il est également très utile pour réduire le risque de fusariose et de mycotoxines si la culture suivante est un

blé. En cas de succession maïs/maïs, cela réduit également le risque de développement de maladies foliaires (helminthosporiose et kabatiellose) dans les régions concernées. Après maïs grain, c'est également une exigence réglementaire dans le cadre de la Directive Nitrates pour réduire les fuites d'azote.

Quelles solutions pour la lutte en végétation ?

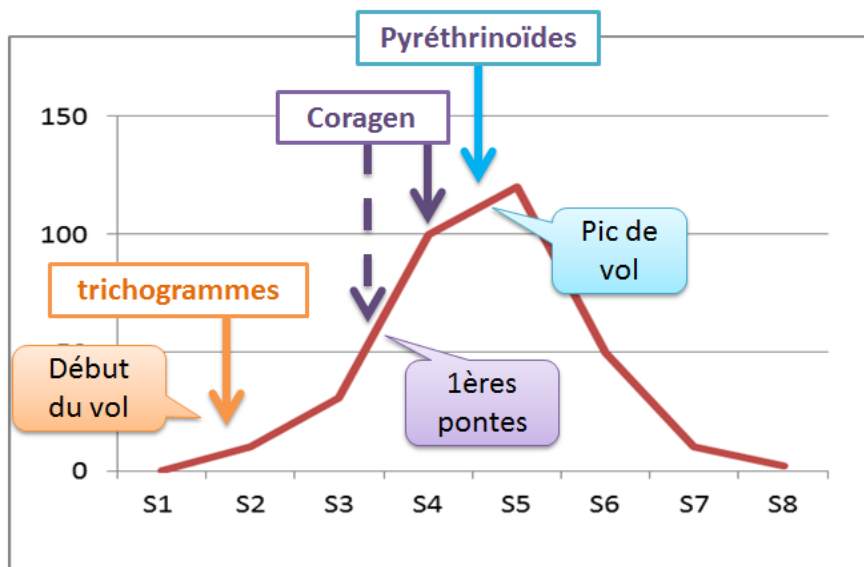
Les secteurs les plus concernés par une lutte en végétation sont ceux comportant des parcelles de maïs très touchées les années précédentes, avec une gestion des résidus de récolte insuffisante, notamment en succession maïs grain-maïs grain. **La fréquence de larves dans les tiges à la récolte est un bon indicateur du risque pour la campagne suivante.**

Dans les parcelles susceptibles d'être attaquées, une lutte en végétation sera rentable (trichogramme si pyrale

seule ou insecticide foliaire vis-à-vis de pyrale et/ou sésamie) en production de grain, comme en fourrage.

L'efficacité de l'intervention dépendra de l'adéquation entre le mode d'action du produit (œuf, larve) et du stade de développement du ravageur au moment de son application. Le suivi de l'évolution des piègeages dans le réseau du BSV est une aide précieuse au positionnement.

Figure 2 : Lutte contre la pyrale en végétation : positionnement des insecticides



Pour optimiser le positionnement de l'intervention, le suivi de la dynamique des vols est indispensable pour intervenir au bon moment. Il est recommandé pour cela de s'appuyer sur les avertissements régionaux (réseaux de piégeage mis en œuvre dans le cadre de la surveillance biologique du territoire par exemple, modèles de prévision des vols,...).

Trichogrammes :

Ces insectes prédateurs à action ovicide sont spécifiques de la pyrale du maïs. L'application doit être réalisée en début de vol des papillons de pyrale pour viser les premières pontes. Cette solution est efficace sur des pressions d'intensité moyenne. Elle est inopérante sur sésamie.

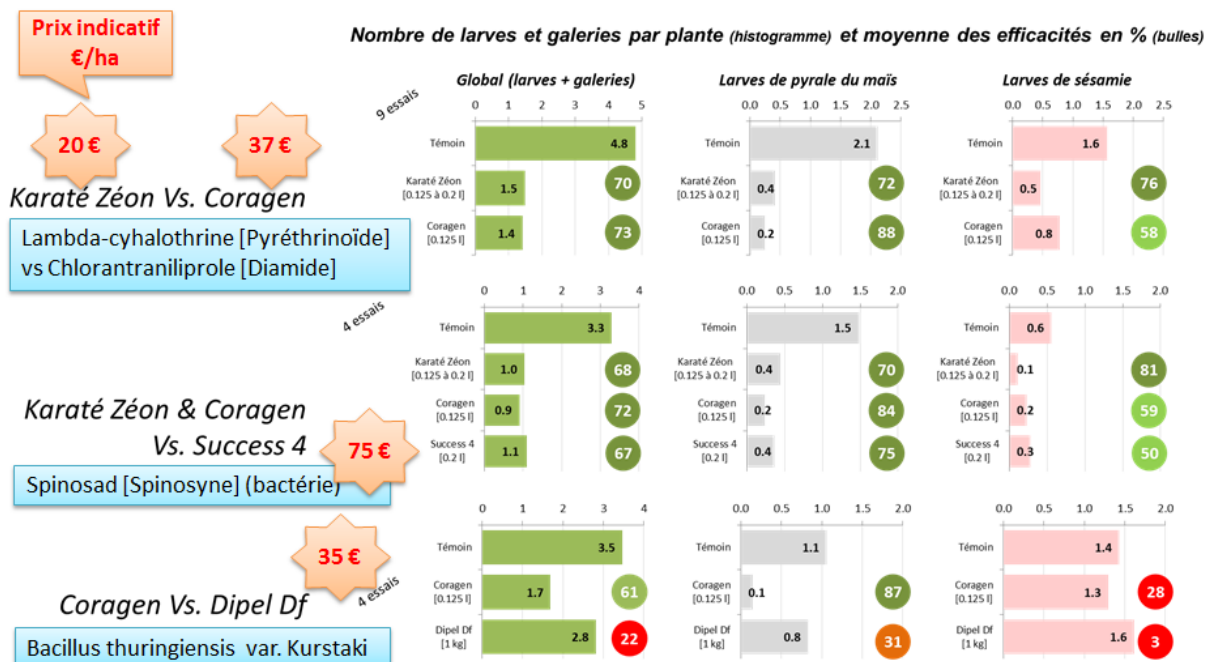
Des échecs peuvent parfois être observés avec cette solution de biocontrôle. Plusieurs causes sont possibles : une mauvaise conservation des diffuseurs avant la pose, **lâcher trop tardif par rapport au vol** (mauvaise prévision), conditions très sèches et chaudes

(températures > 30°C) après le lâcher qui peuvent induire une moindre activité des trichogrammes.

Les solutions insecticides liquides

Elles sont à positionner au « pic » du vol de papillons afin de toucher une majorité de jeunes larves. Après leur éclosion et avant que celles-ci ne se réfugient dans la plante C'est le positionnement qui permet d'obtenir les meilleures efficacités. Par rapport aux insecticides pyréthriinoïdes (Karaté Zéon dans les essais), la solution Coragen est plus onéreuse, mais d'efficacité un peu plus régulière. Elle offre surtout un peu plus de souplesse en termes de positionnement par son action à la fois ovicide et larvicide. Success 4 est au même niveau d'efficacité que Karaté Zéon, mais nettement plus cher. Dipel DF obtient un niveau d'efficacité insuffisant, de l'ordre de 30% seulement sur pyrale.

Figure 3 : efficacité de plusieurs insecticides sur pyrale et sésamie, 9 essais [Maïs grain (2), Maïs semence (7)] 2010 – 2016, 1 ou 2 applications insecticides contre la 2ème génération (pic de vol)



De nouvelles spécialités autorisées :

Deux spécialités commerciales ont été récemment autorisées sur maïs grain (incluant le maïs semence) et maïs fourrage :

- Costar WG [*Bacillus thuringiensis subsp. Kurstaki* – 90 000 UI], De Sangosse. Autorisé à la dose de 1 kg/hectare. Usage : Maïs x Trait. Parties Aériennes x Chenilles phytophages.
- Explicit EC [Indoxacarbe, 150 g/l], FMC. Autorisé à la dose de 0.25 l/ha. Usage : Maïs x Trait. Parties Aériennes x Chenilles phytophages.

Une autre spécialité commerciale est également autorisée pour la protection contre les lépidoptères et nouvellement développée sur les productions de maïs :

- Xentari [*Bacillus thuringiensis subsp. Aizawai* – 540 g/kg], Philagro. Autorisé à la dose de 1 kg/hectare. Usage : Traitement généraux x Trait. Parties Aériennes x Chenilles phytophages.

Les informations relatives aux conditions d'emploi et à l'efficacité de ces spécialités sont indiquées dans le tableau suivant.

Tableau : Protection contre la pyrale du maïs, la sésamie et l'héliothis en production de maïs grain, maïs fourrage, maïs semence

Lutte en végétation - Dose en litre ou kg par hectare																
Type de produit	Spécialités commerciales (produits de références)	Firmes	Substances actives	Groupe IRAC	Concentration	Formulation	Nombre maximum d'application	Délai entre 2 applications (jours)	DRE (heures)	ZNT (m)	Dispositif végétalisé permanent (m)	DAR (jours) (1)	Mention abeille (dose)	Pyrale du maïs / Chenilles phytophages		
														Pyrale	Sésamie	Héliothis
DIFFUSEURS	Nombreuses	Nombreuses	Trichogrammes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15 kg		
GRANULES	Sherpa 2GC (3)	SBM Développement	Cyperméthrine	3A	0.2%	GR	2	21	6	-	-	14	-	15 kg		
PULVÉRISATION LIQUIDE	Dipel DF	Philagro France	<i>Bacillus thuringiensis</i> sous esp. <i>kurstaki</i>	11A	32000U/IMG	WG	8	-	24	-	-	1	1 kg	1 kg (4)	1 kg (4) ▲	1 kg (4) ▲ *
	Xentari	Philagro France	<i>Bacillus thuringiensis</i> sous esp. <i>aizawai</i>	11A	540 g/kg		8	-	24	5	-	3	1 kg	1 kg (4)	1 kg (4) ▲	1 kg (4) ▲ *
	Costar WG (14)	De Sangosse	<i>Bacillus thuringiensis</i> sous esp. <i>kurstaki</i>	11A	90000 U/IMG		12	7	6	5	-	3	1 kg	1 kg (4)	1 kg (4) ▲	1 kg (4) ▲ *
	Ducat (5)	Adama	Beta-Cyfluthrine	3A	25g/l	EC	1	-	48	20	-	28	-	0.8 l	0.8 l	0.8 l
	Coragen	FMC	Chlorantraniliprole	2B	200g/l	SC	2	-	6	5	-	(6)	0.125 l	0.125 l	0.125 l	0.125 l
	Cythrène Max	Arysta Life Science	Cyperméthrine	3A	500g/l	EC	2	-	24	50	-	(7)	0.15 l	0.15 l	0.15 l	0.15 l
	Cyplan	Arysta Life Science	Cyperméthrine	3A	100g/l	EC	2	-	24	50	-	(7)	-	0.75 l		
	Decis protech	Bayer SAS	Deltaméthrine	3A	15g/l	EW	3	-	6	20 (9)	-	30	0.5 l	0.83 l	0.83 l	0.83 l ▲
	Decis expert	Bayer SAS	Deltaméthrine	3A	100 g/l	EC	3	-	24	20 (9)	-	30	-	0.125 l	0.125 l	0.125 l ▲
	Nexide (10)	FMC	Gamma-Cyhalothrine	3A	60g/l	CS	3	14	48	50 (11)	-	40	-	0.167 l	0.15 l	0.15 l
	Helicovex	Andermatt France	HeaNPV	-	520.05 g/l	SC	12	-	6	5	-	1	0.2 l			0.2 l *
	Steward	FMC	Indoxacarbe	22A	30%	WG	2	-	6	5	-	35/21	-	0.125 kg	0.125 kg	0.125 kg
	Explicit EC	FMC	Indoxacarbe	22A	150 g/l	EC	2	20	6	5	-	(15)	-	0.25 l *	0.25 l *	0.25 l *
	Karakas	Sapac Agro	Lambda-Cyhalothrine	3A	100g/l	CS	2	-	48	50	20	30	-	0.2 l	0.15 l	0.15 l
	Karat technologie Zéon	Syngenta Agro	Lambda-Cyhalothrine	3A	100g/l	CS	2	-	48	50	-	7	0.15 l	0.2 l	0.15 l	0.15 l
Success 4 (13)	Dow Agrosciences	Spinosad	5	480 g/l	SC	1	-	6	5	-	(8)	-	0.2 l	0.2 l	0.2 l	
Fury 10 EW	FMC	Zétacyperméthrine	3A	100g/l	EW	-	-	48	20	-	60	-	0.375 l	0.375 l	0.375 l	

bonne efficacité
 efficacité moyen
 efficacité insuffisante
 manque d'information
 non autorisé pour lutter contre cette cible
 * à confirmer

▲ l'usage de ce produit pour protéger la culture contre cette cible n'est pas préconisé par la firme. Le produit peut être appliqué sous la responsabilité de l'utilisateur.

- (1) DAR maïs grain / maïs fourrage
- (2) Dose variable selon le produit. Bonne protection en condition d'infestation limitée. Efficacité moyenne en condition d'infestation plus élevée.
- (3) Stade d'application : BBCH51-55.
- (4) Autorisé dans le cadre des traitements généraux
- (5) Application autorisée uniquement sur maïs grain
- (6) Application autorisée entre les stades BBCH 30 (~début élongation) et BBCH 77 (~remplissage des grains)
- (7) Application avant le stade BBCH 67 (c'est-à-dire jusqu'à la fin de la floraison femelle)
- (8) Application avant le stade BBCH 59 (c'est-à-dire avant floraison mâle)
- (9) ZNT de 5 mètres pendant les mois de juillet et août
- (10) Application autorisée entre les stades BBCH13 (~3 feuilles étalées) et BBCH 73 (~début stade laitieux)
- (11) ZNT de 20 m dans le cas d'application à une dose inférieure à 0.075 l/ha
- (12) Autorisé pour lutter contre les pucerons avant floraison
- (13) Efficaces sur noctuelles défoliatrices. Autorisé sur maïs semences avec 2 applications maximums espacées au minimum de 10 jours.
- (14) Application autorisée entre les stades BBCH12 (~2 feuilles étalées) et BBCH 89 (~maturité complète)
- (15) Application autorisée entre les stades BBCH 34 et BBCH 77 (~remplissage des grains)



3 rue Joseph et Marie Hackin
75116 Paris
Tél. 01 44 31 10 00
Fax 01 44 31 10 10
www.arvalisinstitutduvegetal.fr

Membre de :



Partenaire technique **ACTIA**