

&CHOISIR &DÉCIDER

Préconisations régionales 2019



Maïs
Variétés
et interventions

Auvergne
Limousin



ARVALIS
Institut du végétal

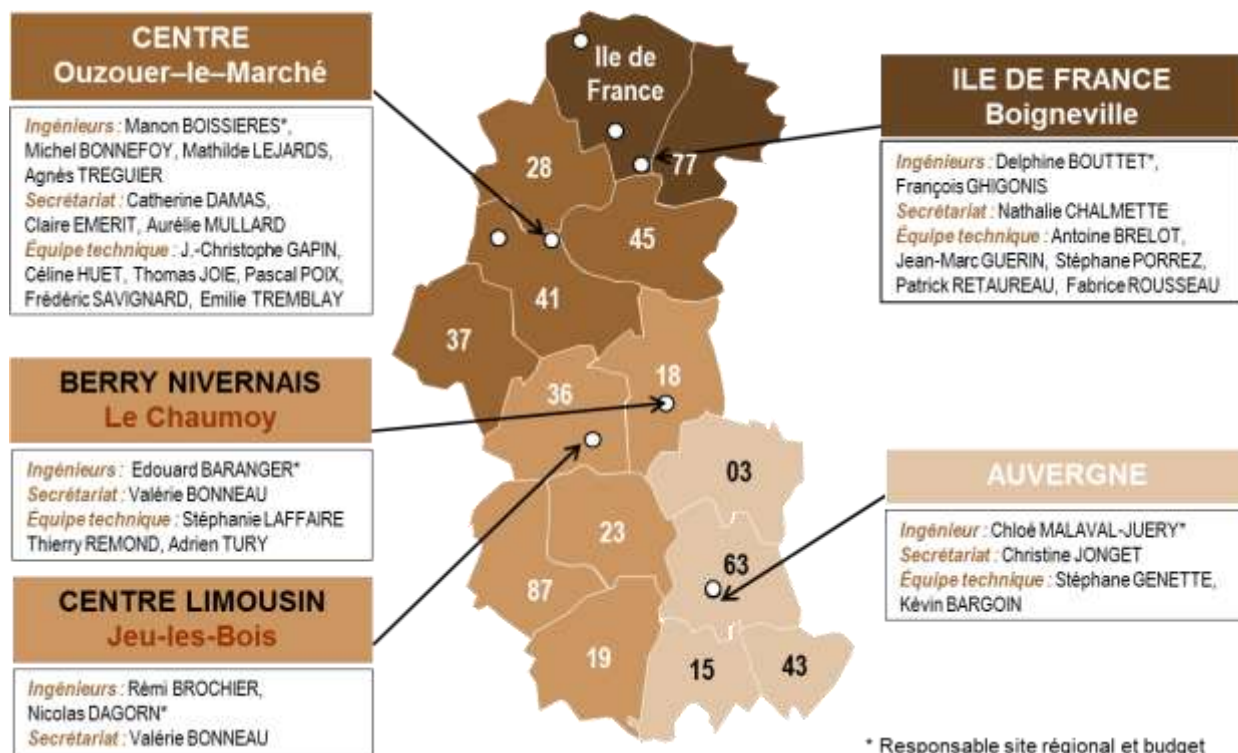


Présence d'ARVALIS – Institut du végétal dans la région Centre

Afsaneh LELLAHI : Directrice de région
 Station Expérimentale – 91720 BOIGNEVILLE
 Tél. 01 64 99 23 04 - email : a.ellahi@arvalis.fr

Assistante :
Nathalie CHALMETTE à BOIGNEVILLE (91)
 Tél. 01 64 99 22 91 - email : n.chalmette@arvalis.fr
 + TOUTES (dossiers transversaux)

Filière Pomme de terre : François GHIGONIS
Filière Maïs : Manon BOISSIERES
Filière Fourrages : Rémi BROCHIER, Nicolas DAGORN



REMERCIEMENTS

La rédaction de ce document a été coordonnée par : Manon BOISSIERES

en collaboration avec : Emilie ARAOU, Kevin BARGOIN, Edouard BARANGER, Hugues CHAUVEAU, Jean Christophe GAPIN, Stéphane GENETTE, Céline HUET, Thomas JOIE, Chloé MALAVAL-JUERY, Frédéric SAVIGNARD, Emilie TREMBLAY, Adrien TURY.

Au niveau national :

Clémence ALIAGA, Valérie BIBARD, Bertrand CARPENTIER, Aude CARRERA, Céline DRILLAUD, Manuel HEREDIA, Gaëlle HUMBERT, Thomas JOLY, Didier LASSERRE, Josiane LORGEOU, Nathalie MANGEL, Bruno MARTIN, Michel MOQUET, Jean Louis MOYNIER, Sylvie NICOLLIER, Yves POUSSET, Thibaut RAY, Jean- Baptiste THIBORD, Romain TSCHEILLER, Sandrine VOLAN.

Nous remercions tout particulièrement les agriculteurs qui ont accueilli nos expérimentations ainsi que les nombreux organismes partenaires :

Chambre d'Agriculture de l'Allier, Chambre d'Agriculture du Loiret, Chambre d'Agriculture de Région Ile-de-France, CETA de Champagne Berrichonne, CETA Val de Morge, GIE Loire Auvergne Agro, Coopérative de Bonneval, Beauce et Perche, LIMAGRAIN et l'UCATA ainsi que l'ensemble des organismes participants à la collecte des données pour le BSV Centre.

Sans oublier les sélectionneurs et établissements de semences.

Que tous soient remerciés de leur collaboration.

Maquette et mise en forme : Nathalie CHALMETTE

Secrétariat : Valérie BONNEAU, Nathalie CHALMETTE, Catherine DAMAS, Claire EMERIT, Christine JONGET, Aurélie MULLARD.

Toute utilisation de cette information est autorisée en citant la source.

SOMMAIRE

Bilan de campagne	2
Auvergne, Limousin	2
Bilan national maïs fourrage 2018 : une qualité correcte, mais très hétérogène	6
Lutte contre les mauvaises herbes.....	10
Bilan de campagne national	10
Marché herbicide	10
Réseau « Désherbage maïs » en région.....	15
Centre-Val de Loire – Ile-de-France – Auvergne – Limousin	15
Stratégies de désherbage 2019	25
Protection contre les ravageurs de début de cycle.....	32
Protection des semis contre les ravageurs en 2019 : un choix limité aux produits microgranulés.....	32
Protection contre la pyrale du maïs et la sésamie.....	35
Résultats des essais variétés grain 2018 et préconisations 2019	39
Rappel de la nouvelle dénomination des groupes de précocité.....	39
Évaluation des variétés.....	39
Variétés de maïs grain Précoces – G1.....	44
Variétés de maïs grain Demi-Précoces - G2.....	48
Variétés de maïs grain Demi-Précoces à Demi-Tardives – G3.....	52
Variétés de maïs grain Demi-Tardives – G4	56
Résultats des essais variétés fourrage 2018 et préconisations 2019	60
Variétés de maïs fourrage très précoces – S0	60
Variétés de Maïs Fourrage Précoces – S1.....	65
Variétés de Maïs Fourrage Demi-Précoces – S2.....	70
Variétés de Maïs Fourrage Demi-Précoces à Demi-Tardives – S3	77
L’Essentiel de la conduite du maïs en pluvial.....	82
Le choix variétal	82
Le semis.....	82
La densité de semis.....	82
L’alimentation en eau.....	83

Bilan de campagne

Auvergne, Limousin

Avec un rendement estimé, fin octobre, à 90.7 q/ha en Auvergne, et des humidités du grain historiquement très faibles, le maïs s'en sort en moyenne plutôt bien par rapport à la sévérité des conditions climatiques de l'année. La moyenne des dix dernières années étant de 92.1 q/ha. Cependant les disparités sont fortes suivant les secteurs, particulièrement en conduite pluviale.

Dans le Limousin, les rendements sont estimés à 61.8 q/ha, une baisse de plus de 10 quintaux en comparaison à la moyenne des dix dernières années et de plus de 20 quintaux par rapport à l'an dernier. La région contenant une part plus importante en conduite de maïs pluvial.

Le tableau ci-dessous reprend les éléments marquants de la campagne pour l'Auvergne et le Limousin.

	Climat	Physiologie	Sanitaire
Semis à levée	Pluies de faible intensité mais régulière de mi-mars à début avril. Dernières gelées fin mars, températures globalement supérieures aux médianes sur le mois d'Avril. Pic de chaleur au 21/04 à 27.9 °C.	Semis précoces qui n'ont pas été possibles dans certaines zones du fait des pluies. Globalement des semis qui ont été réalisés entre le 11 et le 24 Avril. Levées homogène et rapide.	Désherbages de prélevée et post précoce qui ont globalement bien fonctionné. Parcelles propres.
Levée à 8 feuilles	Pas d'accident climatique. Accalmie des pluies début mai et retour des pluies fin mai. Température au-dessus des médianes.	Pluies bénéfiques à la croissance des feuilles et des racines.	Pression de limace faible à moyenne dans certaines zones. Attaques d'oscinies constatées localement
8 feuilles à panicules visibles	Températures au-dessus des médianes et pluviométrie importante.	Pluies bénéfiques à la croissance des feuilles et des tiges. Avancée du cycle.	Premières captures de pyrales enregistrées début juin.
Panicules visibles à stade limite d'avortement des grains	Températures qui continue à être au-dessus des médianes, pic de température au 1er juillet à 35.2°C enregistré à la station de Vichy. Pluviométrie globalement basse durant cette phase. Averse importante située mi-juillet.	Début des irrigations fin juin. Floraisons précoces signalées tout début juillet avec 3 semaines d'avance. Floraison qui s'est réalisé dans le sec, sous de forte chaleur.	Premier pic de vol de pyrale début juillet. Année 2018 aussi précoce que 2017 et 2015 pour l'observation de ce ravageur.
Stade limite d'avortement des grains à maturité de la plante entière (32 %MS ou 48 % d'humidité du grain)	Pluies rares sur cette période et températures qui se maintiennent au-dessus des normales.	Maturité atteinte début septembre. Été chaud et sec, besoins en irrigations importants. Le retard de début de cycle a été largement rattrapé. Conséquence négatives des conditions météorologiques sur les PMG en cultures pluviales.	Second pic de vol de pyrale détecté la troisième semaine de juillet.
Maturité plante entière à maturité du grain	Températures qui reste au-dessus des normales et pluviométrie très faible. Au final une offre thermique de 200 à 220 degrés jours en plus par rapport à la médiane historique sur la période fin mars à fin août.	Septembre, octobre « chauds et très secs », températures et sécheresse supérieures à la normale. Récoltes très précoces qui s'effectuent dans de bonnes conditions.	Captures de pyrales et infestation larvaires plus importantes dans l'Allier que dans le Puy-de-Dôme cette année.

Figure 1 : Précipitations et températures 2018 – Vichy (03) –Semis du 15 Avril (Source des données Météo France)

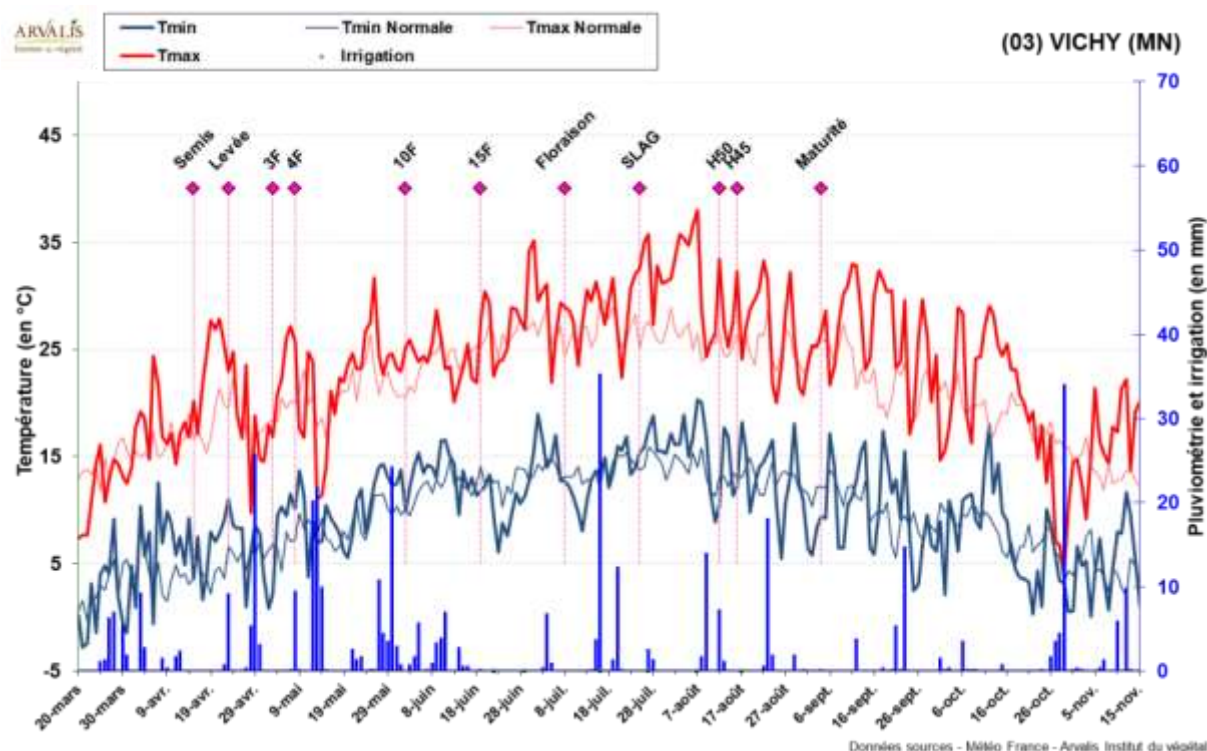


Figure 2 : Précipitations et températures 2018 – Clermont Ferrand (63) –Semis du 15 Avril (Source des données Météo France)

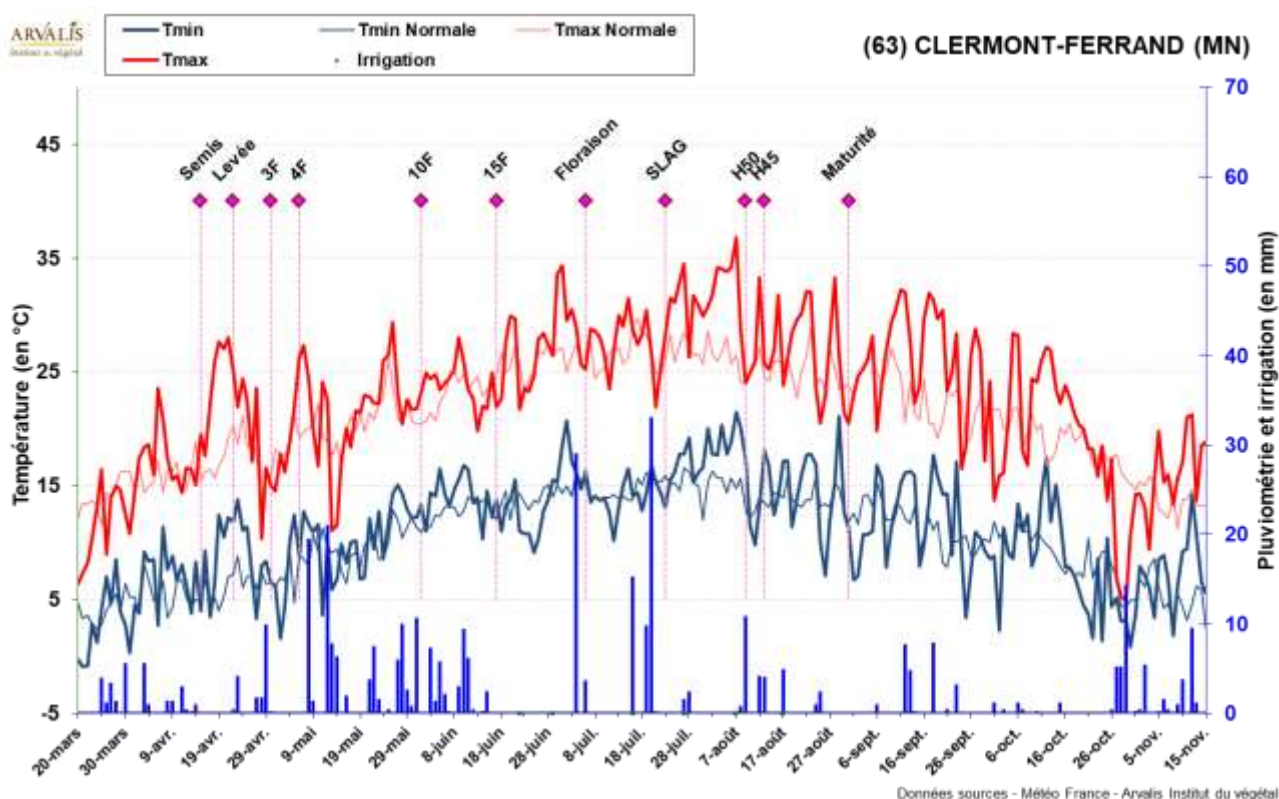


Figure 3 : Précipitations et températures 2018 – Le Puy Loudes (43) –Semis du 15 Avril (Source des données Météo France)

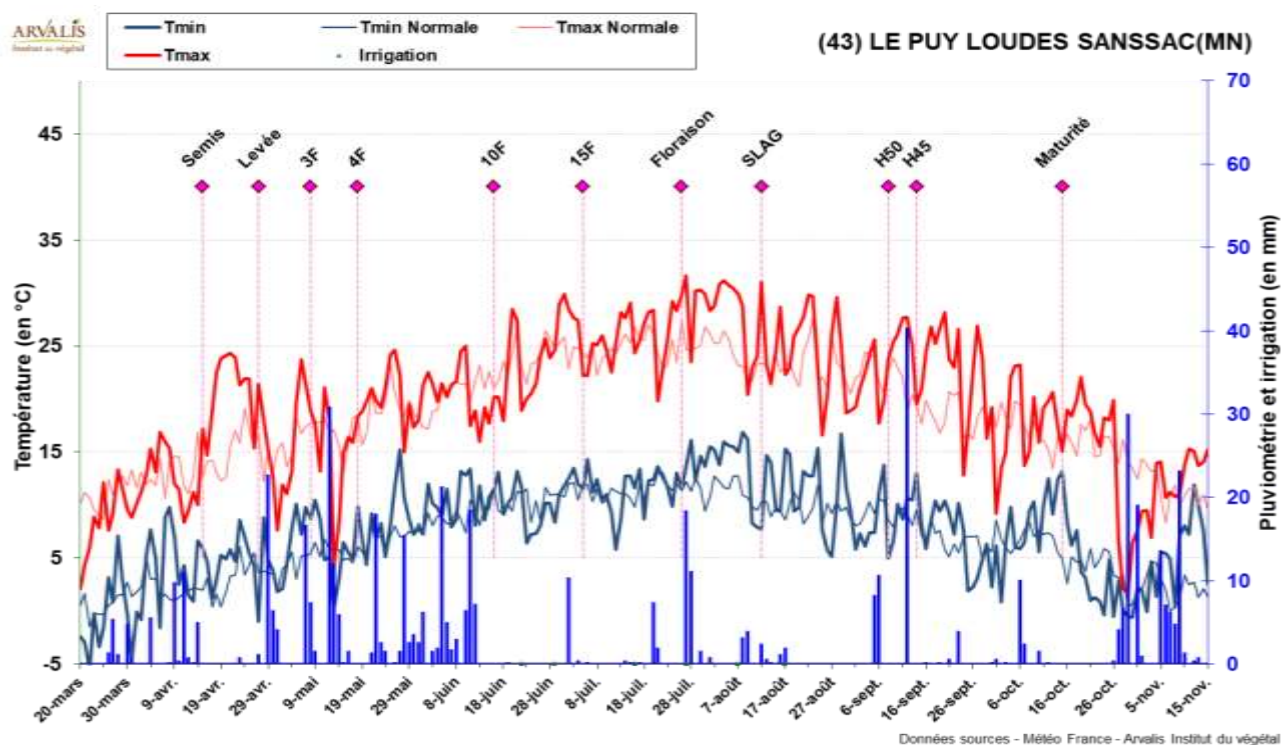


Figure 4 : Cumul de températures depuis le semis (15 avril jusqu'au 15 novembre) à Clermont-Ferrand

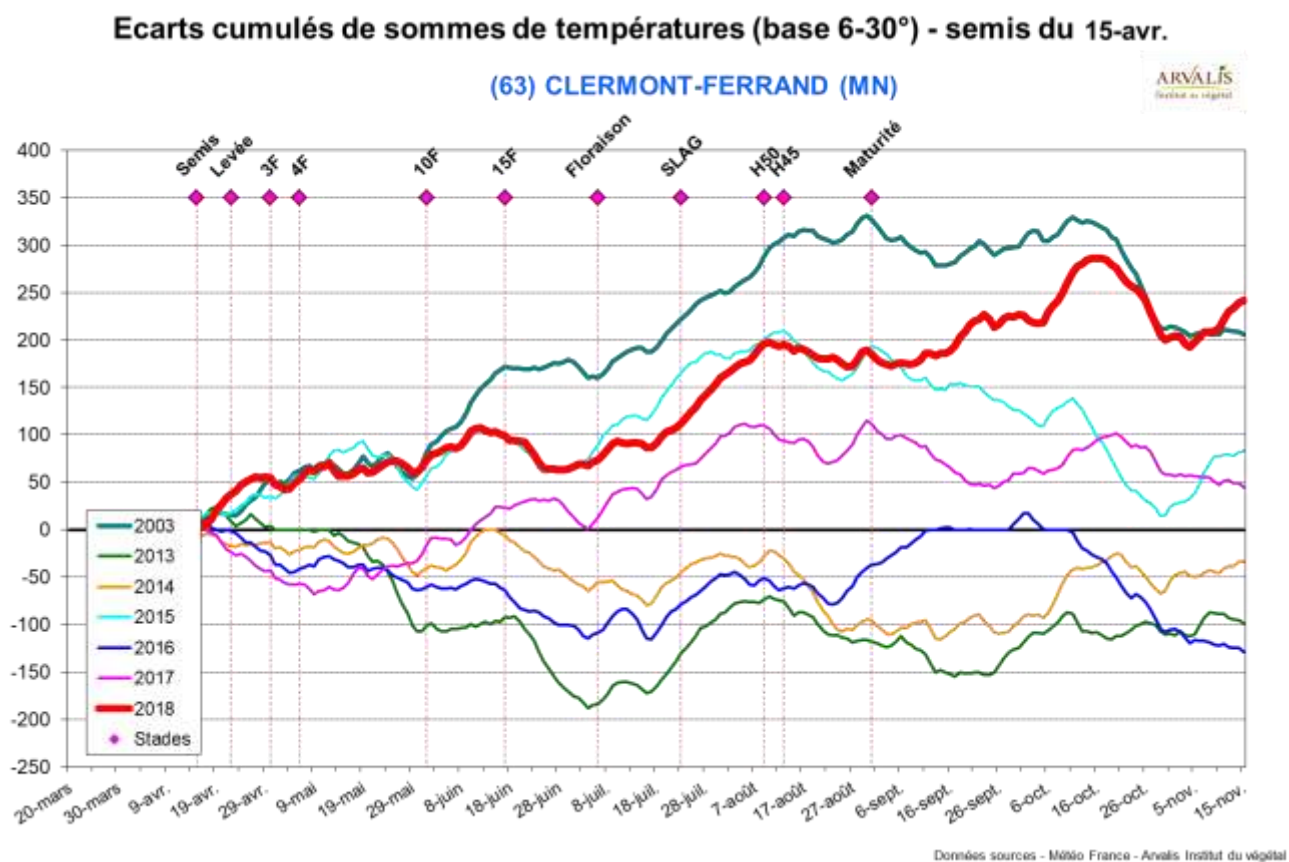
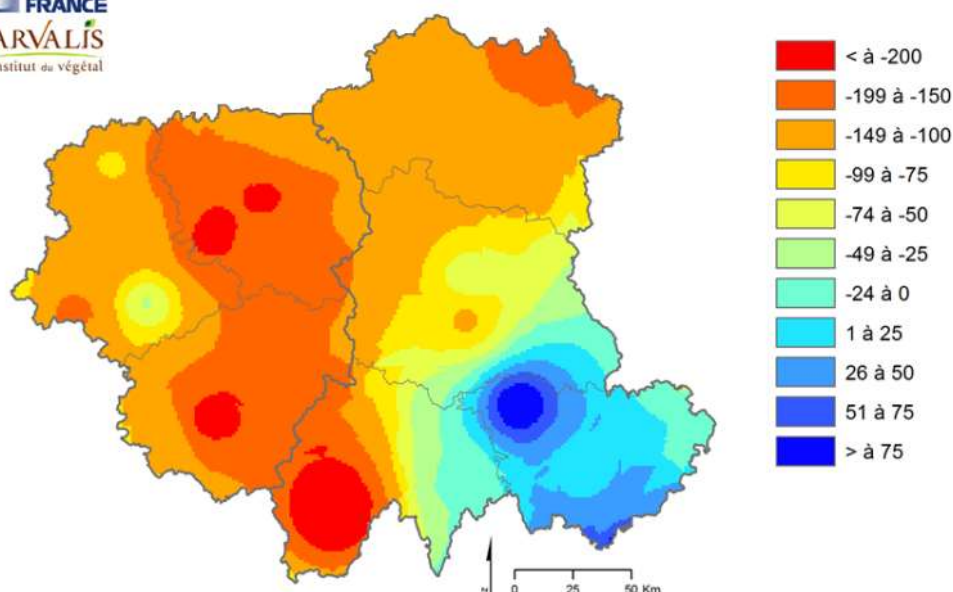


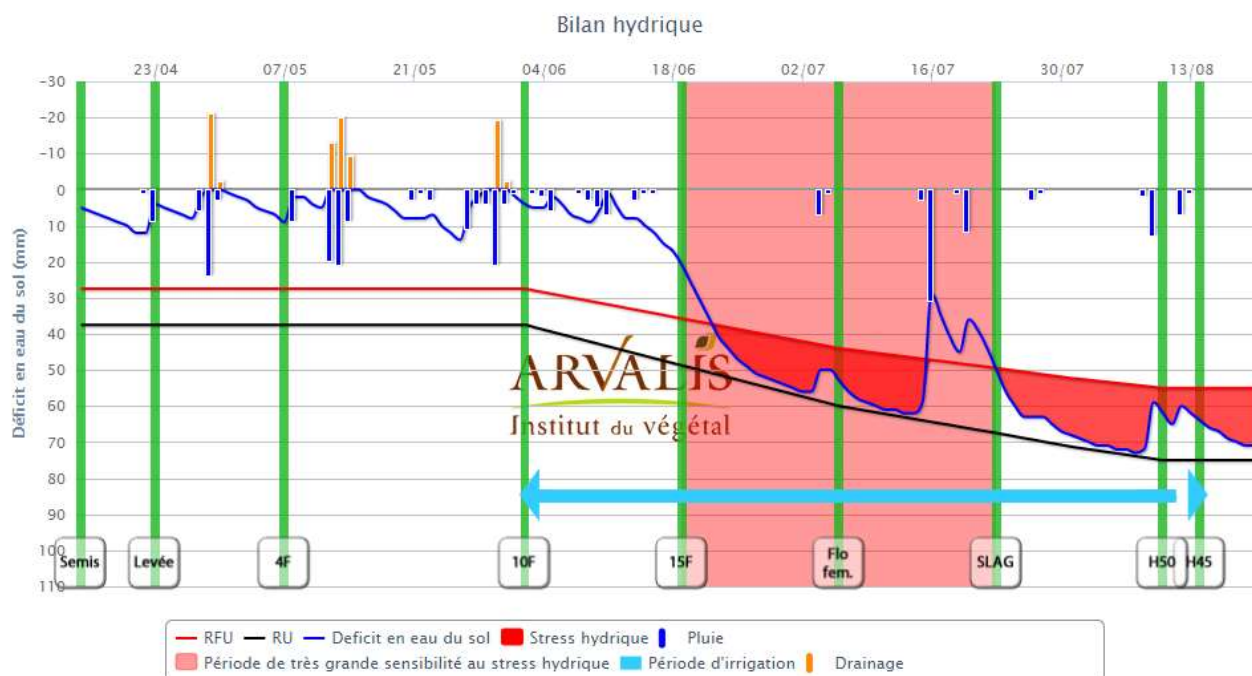
Figure 5 : Ecart à la moyenne du cumul de précipitations (mm) du 15 mars au 31 octobre 2018 (période retenue : 1998 – 2017)

Source des données



Le déficit hydrique a été plus important au nord de la région Auvergne ainsi qu'au Sud –Est. Pour le Limousin, la partie Est a été la plus impactée. Globalement sur l'ensemble de ces régions, le déficit de précipitations s'est situé entre -100 et -150 mm.

Figure 6 : Bilan hydrique à Vichy (03), terres argilocalcaires, RU 150 mm, semis du 20 avril, variété précoce



Bilan national maïs fourrage 2018 : une qualité correcte, mais très hétérogène

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.

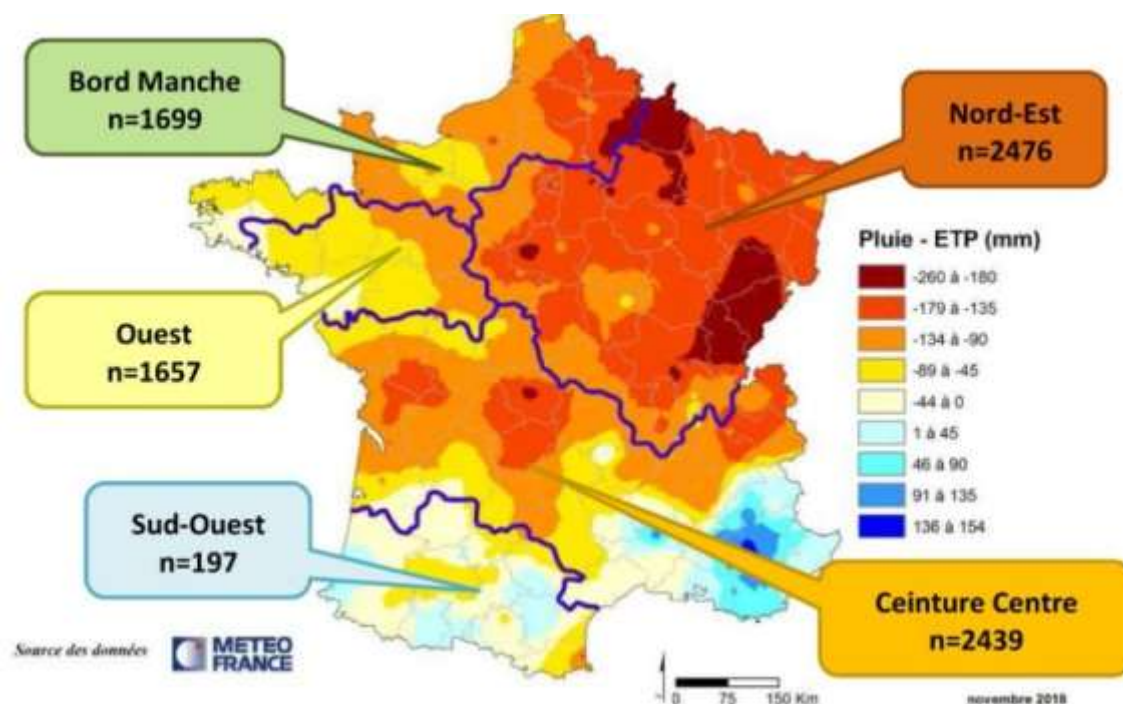
Nous proposons ci-après une étude des données de composition et de valeurs nutritives des maïs fourrage de la récolte 2018 à partir de 8 468 analyses effectuées par les 17 organismes suivants :

Limagrain Semences, MiXscience avec Sanders, Laboratoire CESAR, Evialis, GERM-SERVICES, NEALIA, Seenovia, Alicoop, OCELIA, 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 :

Figure 7 : Ecart de bilan hydrique potentiel (Pluie-ETP) en mm du 15 juin au 31 août 2018 avec la normale



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/kg MS. Les valeurs azotées sont donc aussi moins élevées qu'en 2017 avec - 3 g de PDIN et - 4 g de PDIE pour arriver à une valeur moyenne « France » assez stable entre régions à 45 g/kg MS 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 pré-

sentent 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
nb analyses		2439		1657		1699		2478		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.

Précisions sur les méthodes d'analyses et de calculs

Les analyses pour décrire la plante

La teneur en matière sèche (MS) est un indicateur du stade de récolte : il y a une corrélation entre teneur en MS et teneur en amidon, le remplissage des grains n'est pas terminé au stade de récolte de l'ensilage.

La teneur en amidon est un indicateur de la teneur en grain : elle résulte des choix génétiques, des conditions de culture et du stade de récolte ; elle ne préjuge pas de la digestibilité des tiges et feuilles, sauf quand une même culture est suivie à des stades successifs (dans ce cas, la digestibilité de la partie végétative diminue au fur et à mesure de l'augmentation de la teneur en amidon avec la maturité).

La teneur en protéines est calculée en analysant l'azote et en multipliant par 6,25 : c'est la « Matière Azotée Totale » (MAT) à partir de laquelle on calcule les PDIN et les PDIE. La teneur en MAT est d'autant plus faible que le stade est tardif et le rendement élevé.

La teneur en fibres est mesurée selon plusieurs méthodes d'analyses : il s'agit toujours d'une méthode

« gravimétrique » : après différentes « attaques » chimiques ou enzymatiques au laboratoire le résidu est pesé. La méthode la plus ancienne détermine la « Cellulose brute » (CB). Une méthode plus récente (Van Soest) donne le résidu fibreux après traitement au détergent en milieu neutre (NDF), en milieu acide (ADF), ou encore en milieu acide renforcé (ADL). En première approximation, l'ADL peut être considéré comme la quantité de lignine, l'ADF la somme de la lignine et de la cellulose, tandis que le NDF est le total lignine + cellulose + hémicellulose. La valeur du résidu NDF est en effet assez proche de la quantité totale des fibres insolubles au sens chimique.

La méthode choisie depuis 1995 pour estimer la digestibilité du maïs fourrage est une méthode enzymatique où le résidu de fourrage est pesé après 3 attaques enzymatiques successives (amylase, pepsine et cellulase). Les bulletins d'analyse expriment ce qui a disparu ; le résultat est noté Dcell (digestibilité cellulasique) ou DCS (digestibilité cellulasique exprimé sur sec) ou fait référence à l'auteur de la méthode utilisée en France (J. AUFRERE).

Le calcul des valeurs nutritionnelles

La valeur énergétique du maïs fourrage (vert) est calculée en France en se basant sur l'équation « Modèle 4.2 » (M4.2) ; qui est la mise à jour du modèle M4 avec les nouvelles références de DMO obtenues récemment (Peyrat et al., 2014). Cette équation officielle a été retenue pour les besoins des essais conduits en vue de l'inscription des nouvelles variétés au catalogue ; elle est aussi utilisée pour les besoins des éleveurs.

La prédiction de la valeur azotée du maïs fourrage ne prévoit pas d'adapter les coefficients du calcul au stade

de récolte. La teneur en PDIA calculée à partir des analyses est toujours égale à 21,8 % de MAT, celle en PDIN est toujours égale à 61,5 % de MAT. Pour le calcul des PDIE, l'énergie disponible dans le rumen pour la synthèse microbienne intervient également.

En revanche la valeur PDIE réelle des ensilages récoltés tardivement est inférieure au calcul conventionnel car une partie de l'amidon n'est pas disponible dans le rumen (jusqu'à 30 % pour des grains vitreux, au lieu de 5 à 10 % aux stades « normaux » d'ensilage).

Les nouvelles références acquises par l'INRA et ARVALIS – Institut du végétal (Peyrat et al., 2014) permettent une quantification plus précise du devenir de l'amidon et des parois végétales dans le tube digestif afin de mieux prévoir les orientations fermentaires dans le rumen, les interactions digestives, les flux de nutriments et de gaz, et la matière organique fermentescible par les microorganismes pour leur synthèse. Ainsi, le nouveau mode de calcul de la valeur alimentaire dans le système d'alimentation INRA (projet SYSTALI) tient compte des quantités d'amidon et de parois végétales digérées dans le rumen dans la prévision de la MOF qui détermine directement la valeur PDIE des aliments. Les deux nouveaux indicateurs disponibles depuis l'automne 2016 sont :

La quantité de parois non digestibles (NDFnd) qui est estimée à partir de la prévision de la DMO, et qui permet de calculer la digestibilité des parois végétales NDF (ou dNDF). La digestibilité des tiges et feuilles peut être approchée avec la DMO_{na} (Expression de la DMO, rapportée à la fraction MO moins amidon), ce qui permet de prendre en compte la teneur en contenu cellulaire 100 % digestible.

La dégradabilité dans le rumen de l'amidon (DT6 amidon) qui peut être prévue à partir des teneurs en matière sèche et en amidon du fourrage vert. La teneur en amidon dégradable dans le rumen peut ensuite être calculée par la relation :

Amidon Dégradable = Amidon x DT6 amidon

L'ensemble des équations utilisables pour le calcul de la valeur alimentaire du maïs fourrage est repris dans la brochure éditée en novembre 2016 « Prévoir la digestibilité et la valeur énergétique du maïs fourrage – Guide des nouvelles références » téléchargeable sur le site <https://www.arvalis-infos.fr/>; rubrique fourrages.

Lutte contre les mauvaises herbes

Bilan de campagne national

Après un automne et un hiver pluvieux, le printemps 2018 a lui aussi démarré avec d'importantes précipitations, parfois violentes, et des températures fraîches. Ces conditions ont nettement retardé la mise en place des cultures de maïs sur toute la France mais en particulier dans le quart sud-ouest. A cette période, seules l'Alsace et la Lorraine ont été épargnées par ces fortes pluies et subissent même un important déficit hydrique. Déficit qui a gagné progressivement les autres régions de France, l'été qui a suivi ayant été l'un des plus chauds et des plus secs de ces dernières années.

Marché herbicide

La part des surfaces de maïs désherbées reste stable autour de 97,5 % et on observe la même stabilité pour le nombre 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 prélevée 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, que ce soit en pré-levée pour un tiers qu'en post-levée pour les deux autres tiers. Quant aux passages multiples, ils se font pour près des trois quart en pré-levée puis post-levée et pour un quart à un tiers tout en post-levée.

Dans ce contexte, le coût du désherbage a diminué de 1,5 €/ha en moyenne en 2018 par rapport à 2017 en raison d'une bataille acharnée sur les prix de certains produits pour lesquels la gamme des génériques se développe et en raison également d'une très légère diminution du nombre de traitements par hectare qui s'explique par des conditions printanières qui n'ont pas permis le positionnement de tous les traitements de pré-levée tels qu'ils étaient initialement prévus.

Désherber en passage unique a coûté en 2018 un peu plus de 50 € alors qu'en passages multiples le coût s'élève à un peu moins de 80 €. Globalement depuis 5 ans, les coûts des passages multiples augmentent moins que les années précédentes en raison de l'apparition de nombreux herbicides génériques alors que la progression des coûts d'une application unique reste assez stable (51 € en 2007 et 52 € en 2017).

Ces conditions ont également impacté la dynamique de levée des mauvaises herbes compliquant encore les conditions du désherbage des cultures de maïs.

Les traitements de pré-levée et parfois même de post-levée ont été très compliqués à positionner par endroit en raison des pluies incessantes auxquelles a succédé, sans transition, une longue période sèche ce qui a laissé peu de jours disponibles pour les applications.

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.

Un mot sur les récentes innovations utilisables en post-levée du maïs

Les principales innovations 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 les cas extrêmes, on peut même supposer que certaines molécules ne se justifient pas sur la parcelle où elles seront appliquées. Le cas le plus flagrant concerne les produits dont la composition intègre à la fois des molécules à large spectre (tricétones notamment ou sulfonylurées) 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 sournois 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 outils à notre disposition sont encore relativement diversifiés et il est de la responsabilité de chacun de l'optimiser de façon à l'adapter 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.

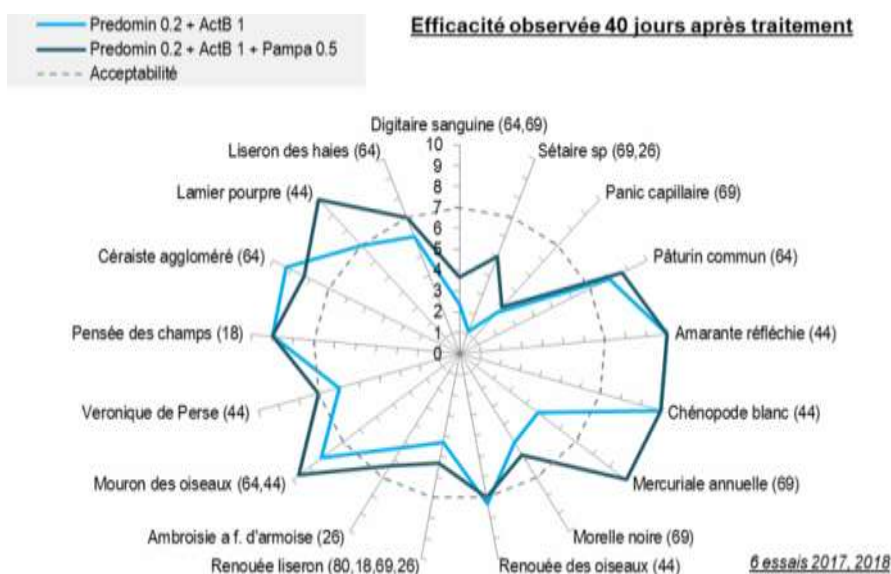
Evolutions de la gamme des produits disponibles

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/ha de dicamba et 250 g/ha 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. Par contre, les résultats sont intéressants sur plusieurs dicotylédones annuelles face auxquelles le dicamba n'est pas indispensable.

Predomin (distribué par BASF)

Nom produit	Composition	Form.	Dose	Stade min	Stade max	DRE	DVP	remarques
Perdomin	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

Figure 8 : Spectre d'efficacité du Predomin

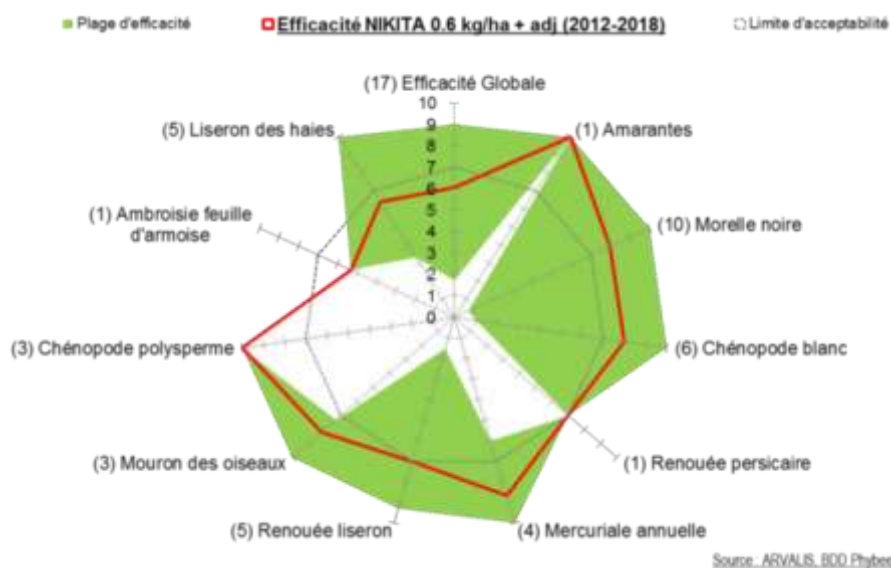


Nikita (distribué par Adama)

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. Or, 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 lesquelles 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

Figure 9 : Spectre d'efficacité du Nikita



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.

Capreno (distribué par Bayer)

Nom produit	Composition	Form.	Dose	Stade min	Stade max	DRE	DVP	remarques
Capreno	Tembotrione 345 g/l + thiencazone-méthyl 68 g/l + isoxadifen 134 g/l	SC	0.29 l/ha	BBCH12	BBCH16	48 h	20 m	S'utilise avec ActirobB 1.5 à 2 l/ha

Parmi les herbicides à large spectre visant les adventices annuelles, Capreno est une nouveauté distribuée par Bayer, qui apporte 345 g/l de tembotrione associé à 68 g/l de thiencazone-méthyl et 134 g/l d'isoxadifen, un safeneur. Homologué à 0.29 l/ha, Capreno s'utilise à la dose pivot de 0.2 l/ha associé à 1.5 l/ha d'Actirob_B, aussi bien sur maïs conventionnel que sur maïs semence. Toutefois, sur les cultures destinées à la multiplication, il appartient à l'agriculteur multiplicateur, avant toute utilisation du produit, de consulter le semencier concerné ou de respecter les préconisations du prestataire de production concerné ou du détenteur du produit.

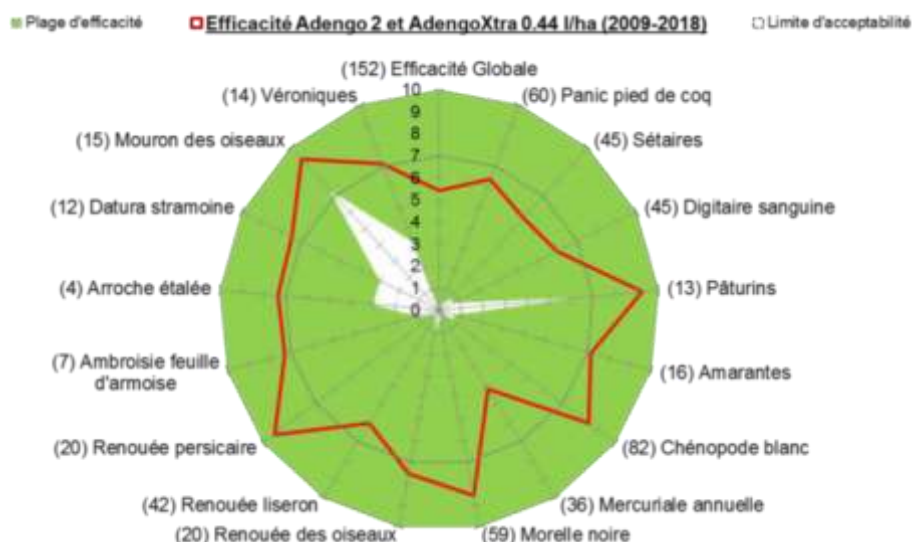
Bien que nous n'ayons que peu de recul, les résultats des essais menés par ARVALIS - Institut du végétal en 2017 et 2018 montrent une efficacité satisfaisante face aux graminées estivales avec des modes d'actions différents de ceux des sulfonilurées ce qui revêt un caractère tout particulièrement intéressant dans les parcelles où des résistances aux inhibiteurs d'ALS sont soupçonnées. Les résultats montrent également un large spectre d'action sur nombre de dicotylédones annuelles du maïs. A ce jour Capreno s'utilise en application unique et peut-être intégré à un programme pré-levée suivi de post-levée notamment pour assurer le complément face aux Véroniques.

AdengoXtra (distribué par Bayer)

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 + thiencarbazone-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 + thiencarbazone-méthyl 20 g/l + cyprosulfamide 33 g/l		2 l/ha				20 m	

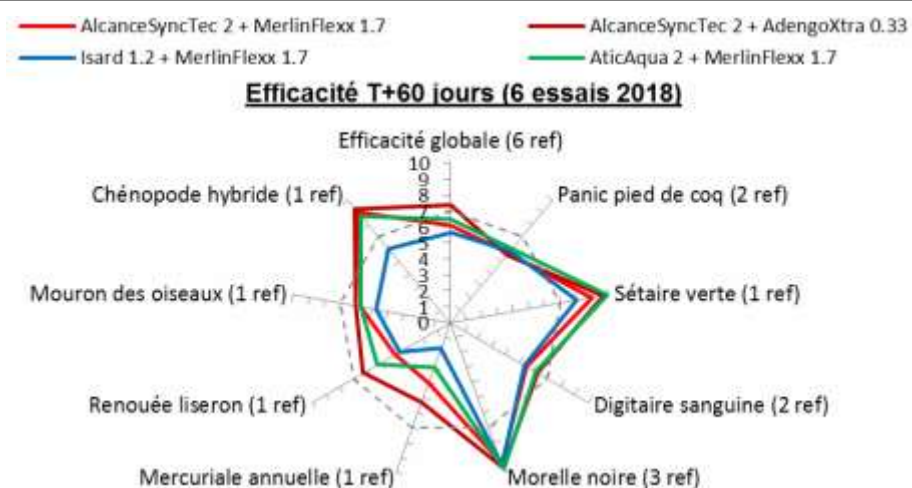
Figure 10 : Comparaison des spectres d'efficacité de l'Adengo 2 et AdengoXtra 0.44



Alcance Sync Tec (distribué par la société FMC)

Récemment homologué, Alcance Sync Tec, distribué par la société FMC, est un herbicide dont l'action se justifie principalement dans le cadre de stratégies de désherbage en programme avec une application en pré-levée suivie d'une autre en post-levée.

Figure 11 : Spectre d'efficacité de l'Alcance



Alcance Sync Tec renforce en effet l'efficacité d'une dose modulée de **chloroacétamide** dans le cadre d'une pré-levée dont l'objectif est de freiner et de regrouper la levée des adventices qui seront ensuite contrôlées en post-levée par une association de produits foliaires ajustée à la flore présente. Sa bonne sélectivité sur maïs se confirme également sur sorgho où son utilisation en pré-levée facilite réellement la gestion des graminées estivales relayée par la suite, vers 3 feuilles de la culture, par un chloroacétamide.

Amplitec (distribué par Sapec), Agro, de Deluge 960EC (distribué par Belchim Crop Protection/Protex) et S-Metolastar (distribué par Phyteurop)

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 Belchim Crop Protection / 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				

Pour conclure

On peut retenir que la gamme des herbicides maïs demeure encore relativement diversifiée pour que chaque situation trouve sa solution, sous réserve d'effectuer le diagnostic des besoins réels à la fois en terme de flore qu'en terme de positionnement optimal des traitements. Afin de composer au mieux la stratégie de désherbage

adaptée à chaque situation, les éditions d'ARVALIS - Institut du végétal proposent différents documents dont la mise à jour du poster « Quel produit pour quelle adventice » et les dépliants annuels « Lutte contre les adventices, les ravageurs et les maladies » du maïs, du sorgho et du maïs doux.

Réseau « Désherbage maïs » en région

Centre-Val de Loire – Ile-de-France – Auvergne – Limousin

Le réseau en 2018

Depuis 2002, des partenaires de plusieurs régions œuvrent en réseau afin d'élaborer des stratégies de désherbage adaptées aux flores locales rencontrées en culture de maïs. Pour cette campagne, 13 essais, dont 11 validés, ont été réalisés dans 6 départements (Figure 12 : Allier, Cher, Essonne, Eure-et-Loir, Loiret, et Puy-de-Dôme). Les protocoles proposés cette année poursuivaient l'objectif fixé précédemment : trouver des moyens de lutte efficaces et compétitifs face à des flores adventices classiques et émergentes (dicotylédones et graminées) dans un contexte réglementaire en perpétuelle évolution. Ainsi les protocoles 2018 accordaient

une importance particulière à la problématique de l'usage du S-Métolachlore.

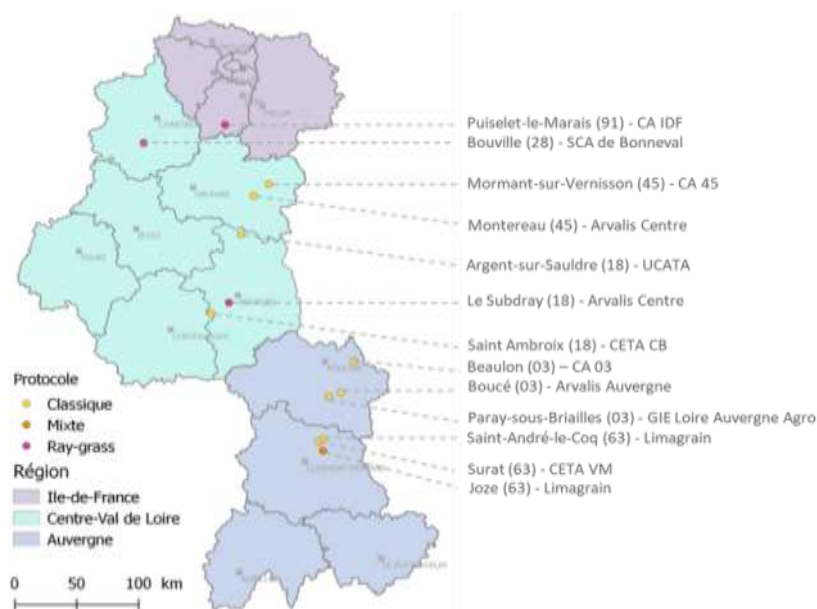
Trois types d'essais ont été développés : stratégie sur flore mixte classique, stratégie ciblant le ray-grass et stratégie de désherbage mixte (alliant interventions chimiques et mécaniques).

Après un bilan des principaux enseignements de cette année, seront présentées les flores adventices rencontrées, les conditions d'intervention et l'efficacité des différentes stratégies.

Partenaire ayant participé à la réalisation des essais du réseau :

ARVALIS – Institut du végétal : Yann FLODROPS, Edouard BARANGER, Manon BOISSIERES, Stéphane GENETTE, Kevin BARGOIN, Adrien TURY et Emilie ARAOU
Chambres d'Agriculture : Mickaël BIMBARD, Luc FOURNIER (03) Emilie RIBEROLLES, Gilles PAPET (45) Emmanuel GRIARD (91)
Organismes de développement : Mathieu CLOUP, Céline MABIRE, Sylvain CHASSET (UCATA – 18) Alain DELAGE, Pierre-Antoine BRUNEL (CETA Champagne-Berrichonne – 36) Philippe GOUTAIN (CETA Val de Morge – 63)
Organismes économiques : Clément JULLIEN (Coopérative de Bonneval, Beauce et Perche – 28) Patrice BEAUNE (Limagrain – 63) Thierry PETITJEAN (GIE Loire Auvergne Agro – 03)

Figure 12 : Localisation et partenaires des essais du réseau 2018



Principaux enseignements

Les conditions climatiques du printemps n'ont pas été favorables cette année aux semis précoces. Comme indiqué dans le bilan de campagne les semis ont été réalisés en moyenne autour du 20 avril. La levée rapide du maïs, n'a laissé qu'une courte fenêtre d'action pour l'application des produits racinaires.

Les autres stratégies de désherbage se sont réalisées dans de bonnes conditions. La faible pression ray-grass de cette année ne nous a pas permis de dégager des résultats pertinents cette année.

Globalement pour l'ensemble des stratégies de désherbage, les applications au stade 1 à 3 feuilles du maïs (post-précoce) restent les interventions précoces les plus efficaces. Les interventions de post-levée plus tardives donnent des résultats relativement similaires à la post-précoce mais en deux passages.

Les applications au stade 1 à 3 feuilles du maïs (post-précoce) restent les interventions précoces les plus efficaces. Les interventions de post-levée plus tardives donnent des résultats similaires à la post-précoce mais en deux passages.

Plusieurs résultats positifs se dégagent de cette campagne et viennent confirmer les tendances observées ces dernières années.

En programme exclusivement chimique, certaines stratégies présentent les résultats les plus intéressants : post précoces et double post pour les flores mixtes, pré puis post et, dans une moindre mesure, double post pour les flores à dominance ray-grass.

En programme mixte, les résultats sont variables selon les stratégies utilisées. Ils sont globalement inférieurs aux programmes chimiques en deux passages malgré des résultats encourageants obtenus avec les applications sur le rang suivies d'un binage.

Flore rencontrée

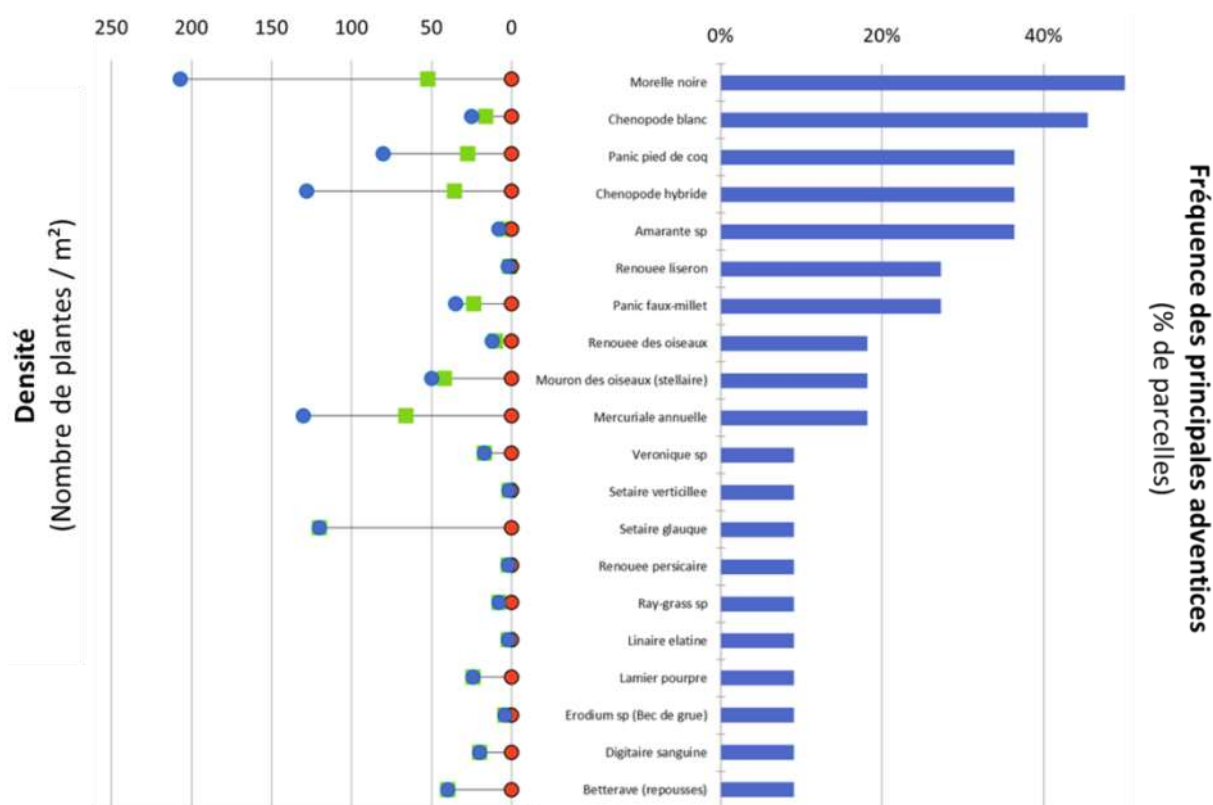
Les flores rencontrées durant la campagne sur les essais en stratégie classique et mixte étaient variées mais typiques des maïs assolés : dicotylédones classiques (principalement morelle noire et chénopodes) et graminées (l'espèce panic-pied-de-coq reste classiquement majoritaire mais aussi sétiaire et digitale). Particulièrement présentes l'année dernière, les dicotylédones émergentes se sont fait plus discrètes en 2018. Par ailleurs, le décalage des dates de semis a limité l'infestation en ray-grass dans l'essai situé à Puisselet-le-Marais. Positif quant à l'efficacité d'un tel levier agronomique, la densité en ray-grass résultante (de l'ordre de 8/m²) a permis l'efficacité de l'ensemble des modalités proposées au protocole, limitant de fait la pertinence des résultats obtenus.

Plusieurs espèces d'adventices ont été rencontrées à des fréquences importantes (>20 %) : la morelle noire, les chénopodes (hybride et blanc) et l'amarante. Les densités des dicotylédones classiques sont comprises entre 5 et 207 plantes/m². L'hétérogénéité observée

témoigne d'infestations locales importantes, notamment à Montereau (45) et Boucé (03). Les graminées les plus fréquentes sont de type panic (pied de coq et faux millet) avec des densités moyennes de 25/m². Parmi les dicotylédones émergentes les plus rencontrées se trouvent les renouées liseron et des oiseaux et le mouron des oiseaux. Plus spécifiques de certains essais, la mercuriale annuelle et le sétiaire glauque ont fait l'objet d'infestations localement élevées à Mormant-sur-Vernisson (45) et Saint-André-le-Coq (63), (>100/m²). (Figure 13).

Comparativement à la campagne précédente, au sein des essais 2018 on observe un net recul des dicotylédones émergentes surtout au profit d'une flore classique qui enregistre un bond de plus de 30 % en fréquence. La flore graminée évolue aussi à la hausse et notamment les PSD (+20 %). L'offre climatique du printemps a permis à certaines adventices à germination préférentiellement estivale (morelle, amarante, panic, sétiaire) d'être présentes très tôt dans les cultures.

Figure 13 : Fréquences et densités des principales adventices présentes dans les essais du réseau 2018



Résultats 2018

Conditions de réalisation des interventions

- Pré-levée/Post levée précoce : des conditions globalement favorables aux produits racinaires

La réalisation des applications de pré-levée a été compliquée cette année du fait des semis tardifs, des levées rapides et des pluies fréquentes, limitant les fenêtres d'interventions. Néanmoins, pour plus de la moitié des essais les précipitations intervenues consécutivement ont favorisé l'action des produits racinaires, donnant de très bonnes efficacités, qu'ils soient positionnés en pré-levée ou post-précoce.

- Post-levée précoce à tardive : un positionnement varié des interventions

Pour les programmes classiques, les applications de post-levée ont été positionnées de manière très variable au sein des régions. Peu de phytotoxicité a été observée cette année. Pour les situations à dominantes dicotylédones classiques sans PSD, les passages en double post foliaires sont globalement satisfaisants. Dès qu'il y a présence de PSD, même en faible densité, l'ajout d'un produit racinaire en post-levée précoce s'avère toujours nécessaire.

- Problématiques ray-grass : une année à faible pression

Compte tenu des semis décalés en 2018, esquivant la période de levée optimale du ray-grass, les parcelles ciblées sur cette problématique ont présentées de très faibles densités de cette adventice, à la faveur d'une flore plus classique comme précédemment exposé. Cela cumulé à la bonne efficacité des produits de prélevée, les programmes chimiques étudiés donnent donc des résultats insatisfaisants en 2018.

- Désherbage mixte : un intérêt à la localisation de AdengoXtra sur le rang

Dans le protocole mixte proposé en 2018 alliant désherbage chimique et désherbage mécanique, et avec les bonnes efficacités des herbicides de pré-levée cette année, AdengoXtra localisé sur le rang tire son épingle du jeu.

Rappels méthodologiques

Tableau 2 : Echelle de notation d'efficacité (par adventice ou pour l'efficacité globale)

% d'efficacité	Note	Description
0 à 4 %	0	0 % de destruction.
> 4 à 10 %	1	< 10 % de réduction, mais les herbes sont plus petites que dans le témoin.
> 10 à 20 %	2	10 à 30 % de destruction ou taille réduite.
> 20 à 30 %	3	
> 30 à 40 %	4	30 à 40 % de destruction ou taille réduite de 2 à 4 cm.
> 40 à 85 %	5	40 à 85 % de destruction ou taille réduite (ou les deux).
> 85 à 95 %	6	85 à 95 % de destruction - il reste des plantes de toutes les tailles. Aurait nécessité un rattrapage.
> 95 à 97 %	7	Désherbage acceptable. 95 à 97 % de destruction selon la densité du témoin. Il reste 2% des plantes ou des repousses.
> 97 à 98 %	8	Très satisfaisant. Il reste 1 ou 2 adventices visibles et quelques plantules.
> 98 à 99 %	9	Presque parfait. Il reste 1 ou 2 adventices visibles.
> 99-100 %	10	Parfait. Il ne reste aucune adventice visible sur la parcelle.

Lorsque plusieurs notations sont réalisées, la date retenue est celle s'approchant de :

- T + 60 jours pour les traitements de prélevée
- T2 + 30 jours ou T3 + 30 jours pour les traitements de post levée

Avertissement

Avant toute décision de traitement, vérifier le statut réglementaire des produits et mélanges sur les sites d'ARVALIS – Institut du végétal ou du ministère de l'Agriculture et les préconisations des fabricants. Les résultats présentés dans une optique de transparence ne sauraient constituer des préconisations.

Stratégies de désherbage

Stratégie de désherbage sur flore mixte classique

Objectif

Ce protocole a pour objectif d'obtenir des moyens de lutte efficaces en flore mixte (dicotylédones et graminées). Pour cela, plusieurs produits de pré-levée et post-précoce sont évalués depuis plusieurs années : le Dual Gold Safeneur, l'Adengo et le Monsoon Active. En 2018, le protocole s'articule autour de plusieurs modules décli-

nés au sein d'un tronc commun (Tableau 3) ainsi que quelques modalités optionnelles comprises dans le Tableau 4. Cette année les différents modules du programme ont permis d'étudier différentes alternatives au S-métolachlore.

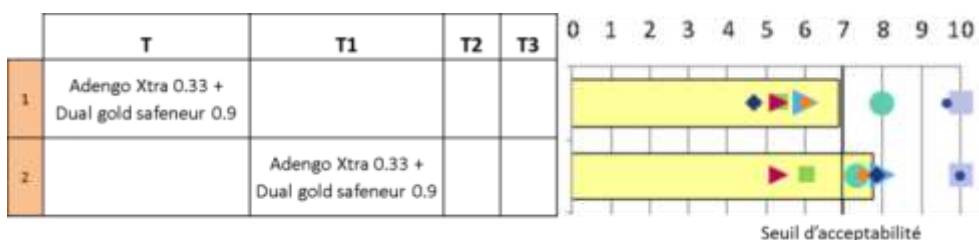
Au sein du tronc commun, l'acquisition de connaissances sur l'efficacité et le positionnement de l'Adengo Xtra s'est poursuivi ainsi que pour deux nouveaux produits, dont un venant d'obtenir son autorisation de mise sur le marché : le Calaris (homologué) et le BCP271H (flufenacet 600g/L, homologation refusée, les résultats ne sont donc pas présentés).

Les résultats d'acceptabilité globale moyenne des différentes modalités du tronc commun ont été obtenus sur la base de 8 essais. Les adventices rencontrées dans ces essais étaient majoritairement des dicotylédones classiques.

Tableau 3 : Produits et programmes testés sur flore mixte – tronc commun

Pré levée	Post précoce	Post 3-4 f	Post 4-6 f	€/ha ind	IFT	Grammage S-MOC
Pré-levée seule						
Adengo Xtra 0.33 + Dual Gold Safeneur 0.9				61	1.18	823.5
Post-précoce						
	Adengo Xtra 0.33 + Dual Gold Safeneur 0.9			61	1.18	823.5
Pré puis post						
BCP 271 H 1 + Dual Gold Safeneur 0.9		Elumis 0.75 + Peak 6 g			2.23	823.5
Adengo Xtra 0.44		Elumis 0.75 + Peak 6 g		103	1.80	0
Isard 1 + Dual Gold Safeneur 0.9		Elumis 0.75 + Peak 6 g		85	2.09	823.5
Alcance 2 + Dual Gold Safeneur 0.9		Elumis 0.75 + Peak 6 g		101	2.03	823.5
Dual Gold Safeneur 1.6		Calaris 1		75	1.76	1464
Double post						
	Camix 2		Calaris 0.7 + Pampa 0.5	68	1.56	800
	Camix 2 + Monsoon 1		Monsoon 0.5	82	1.53	800
	Monsoon 1		Monsoon 0.5	56	1.00	0
	Elumis 0.75 + Peak 6 g		Elumis 0.5 + Peak 6 g	76	1.43	0

Figure 14 : Acceptabilité globale : Stratégie sur flore mixte. Positionnement d'Adengo Xtra associé au DGS (pré-levée ou post-précoce) – 8 Essais

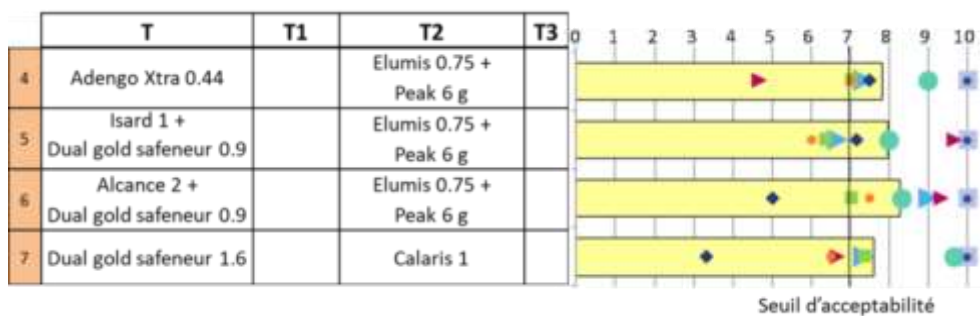


En stratégie pré-levée seule, les résultats suivent la tendance pluriannuelle, c'est-à-dire que cette stratégie ne permet pas, en moyenne, d'atteindre le seuil d'acceptabilité fixé à 7. De plus, cette modalité se caractérise par une forte hétérogénéité des résultats et des notations d'autant plus sévères que la flore est dense.

En stratégie post-précoce, il s'agit du même mélange de molécules qu'en pré-levée et il ressort qu'avec ce positionnement, les notes sont meilleures et légèrement plus régulières. De par son positionnement cette

modalité a une meilleure efficacité sur dicotylédones émergentes et graminées. Toutefois, l'efficacité obtenue n'est pas suffisante pour l'essai de Mormant-sur-Vernisson où la densité de Mercuriale Annuelle est la plus importante 130/m².

Figure 15 : Acceptabilité globale : Stratégie sur flore mixte. Positionnement Pré puis Post – 8 Essais

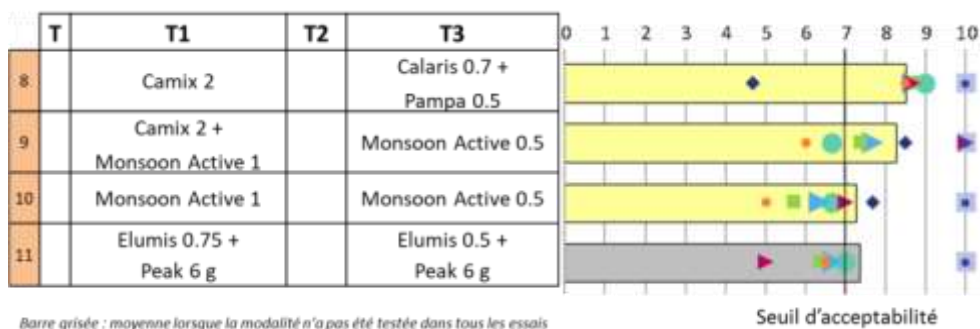


En stratégie Pré puis Post, cette année les résultats obtenus sont supérieurs à la stratégie post-précoce pour 3 modalités sur 4 étudiées. La modalité qui associe l'Alcance et le Dual gold safeneur en pré-levée avec un relai d'Elumis et du Peak en post est la plus intéressante en termes d'efficacité avec une note de 8.3. Cependant

cette modalité est la plus chère avec un coût de 101 €/ha.

Dans cette modalité, l'association de la pendiméthaline et du S-Métolachlore permet d'avoir une maîtrise plus importante de la flore émergente

Figure 16 : Acceptabilité globale : Stratégie sur flore mixte. Positionnement Double Post – 8 Essais



Les stratégies Double Post dépassent toutes le seuil d'acceptabilité. La modalité la plus efficace est celle comprenant du Camix en post levé précoce et du Calaris associé avec du Pampa en post 4-6 feuilles. La terbutylazine contenue dans le Calaris et le nicosulfuron du Pampa permettent d'avoir une efficacité plus importante sur les dicotylédones émergentes. Cette modalité est intéressante car son coût fait partie des plus bas. A noter que la modalité comprenant du Camix associé avec du Monsoon en post-précoce est nettement plus efficace (avec une note de 8.3) que le Monsoon seul (note de 7.3). L'avantage de la modalité comprenant seulement du Monsoon est son faible IFT.

En lien avec les résultats de l'an dernier, la modalité associant de l'Elumis et du Peak et celle comprenant du Monsoon sont sensiblement équivalentes en efficacité.

Pour conclure sur les stratégies de positionnement les modalités qui se démarquent le mieux sont la Pré puis Post et la Double Post. Ces résultats sont en accord avec les observations pluriannuelles, ces stratégies sont les plus sécuritaires, elles allient en effet efficacité et homogénéité.

L'analyse par type de flore (classique, émergente, graminée) est en adéquation avec celle des années précédentes : les **dicotylédones classiques** sont plus facilement maîtrisées par les programmes de désherbage du réseau. Les efficacités sur **flore émergente** diminuent par rapport à celles obtenues sur flore classique, mais, comme évoqué précédemment, de très bonnes efficacités sont réalisées avec le Calaris et de l'Adengo sur ce type de flore. De même, l'utilisation du Peak (prosulfuron) permet d'élargir le spectre d'action de l'Elumis, en agissant sur cette flore émergente. Quant aux **graminées** les efficacités obtenues sont à la fois moins bonnes et moins homogènes, ce qui révèle la difficulté à gérer ce type d'adventice en situation de flore mixte. Ce sont les modalités pré puis post et double post qui s'en sortent le mieux dans ce contexte.

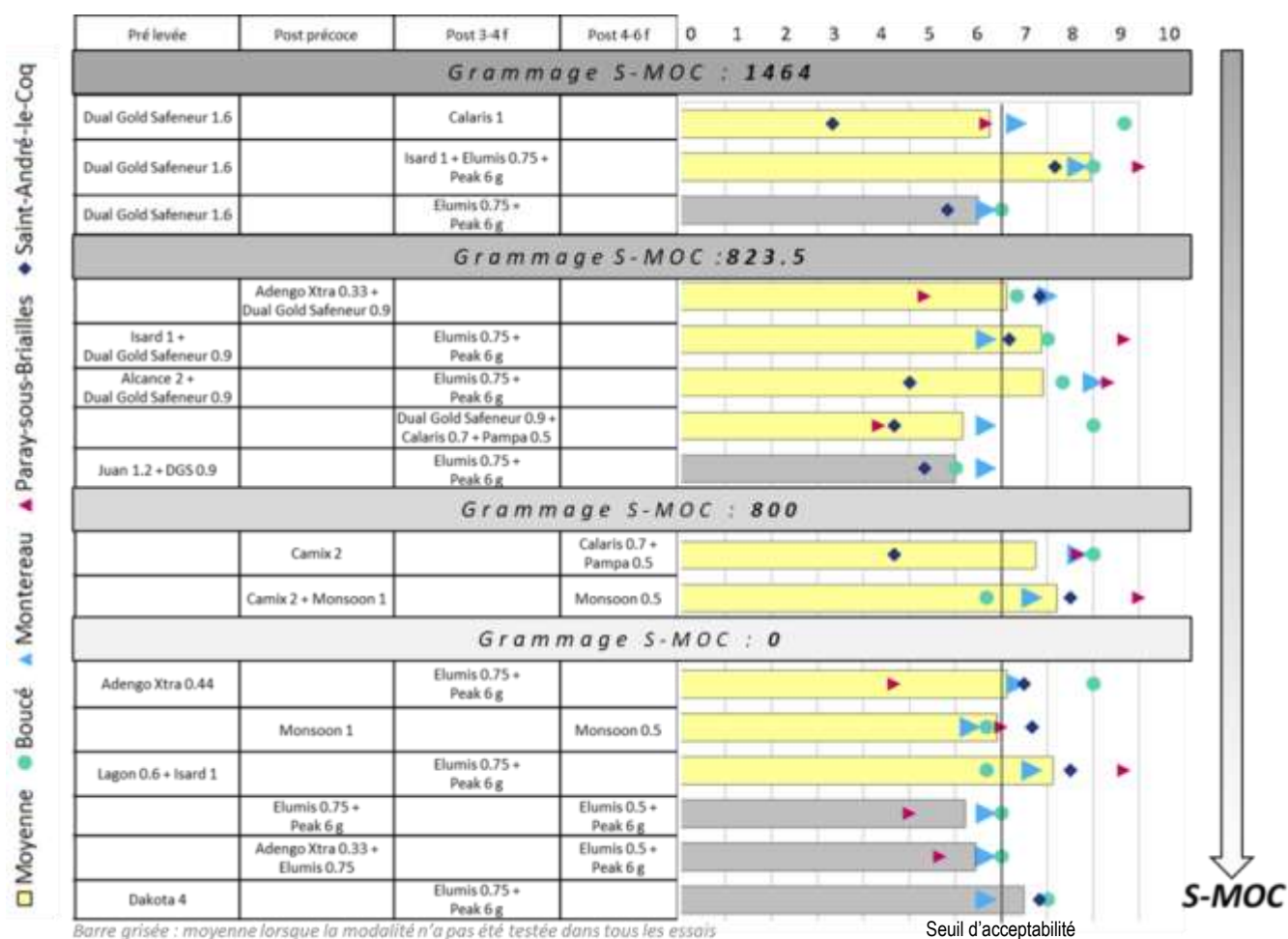
Cette année, l'efficacité de la modalité contenant de l'Adengo en pré et l'association Elumis et Peak en post révèle que la gestion des graminées peut s'envisager sans recourir aux chloroacétamides.

Stratégie de réduction du grammage de S-Métolachlore sur flore mixte

 **Tableau 4 : Produits et programmes testés sur flore mixte – 4 essais**

Pré levée	Post précoce	Post 3-4 f	Post 4-6 f	€/ha ind	IFT	Grammage S-MOC
Grammage S-MOC : 1464						
Dual Gold Safeneur 1.6		Calaris 1		75	1.76	1464
Dual Gold Safeneur 1.6		Isard 1 + Elumis 0.75 + Peak 6 g		94	2.27	1464
Dual Gold Safeneur 1.6		Elumis 0.75 + Peak 6 g		74	1.56	1464
Grammage S-MOC : 823.5						
	Adengo Xtra 0.33 + Dual Gold Safeneur 0.9			61	1.18	823.5
Isard 1 + Dual Gold Safeneur 0.9		Elumis 0.75 + Peak 6 g		85	2.09	823.5
Alcance 2 + Dual Gold Safeneur 0.9		Elumis 0.75 + Peak 6 g		101	2.03	823.5
		Dual Gold Safeneur 0.9 + Calaris 0.7 + Pampa 0.5		59	1.46	823.5
Juan 1.2 + DGS 0.9		Elumis 0.75 + Peak 6 g		83	1.83	823.5
Grammage S-MOC : 800						
	Camix 2		Calaris 0.7 + Pampa 0.5	68	1.56	800
	Camix 2 + Monsoon 1		Monsoon 0.5	82	1.53	800
Grammage S-MOC : 0						
Adengo Xtra 0.44		Elumis 0.75 + Peak 6 g		103	1.80	0
	Monsoon 1		Monsoon 0.5	56	1.00	0
Lagon 0.6 + Isard 1		Elumis 0.75 + Peak 6 g		81	2.11	0
	Elumis 0.75 + Peak 6 g		Elumis 0.5 + Peak 6 g	76	1.43	0
	Adengo Xtra 0.33 + Elumis 0.75		Elumis 0.5 + Peak 6 g	114	1.87	0
Dakota 4		Elumis 0.75 + Peak 6 g		86	1.80	0

Figure 17 : Produits et programmes stratégie de réduction du S-métolachlore



Grammage S-MOC à 1464 :

Sans surprise la modalité la plus efficace est celle comprenant le plus haut grammage en S-Métolachlore ; Cependant les autres modalités testées révèlent des efficacités tout aussi intéressantes pour des modalités ayant des grammages plus faibles.

Grammage S-MOC de 800 à 864 :

En termes de coût et d'IFT, les deux modalités testées comprenant des grammages de S-Métolachlore à 800 sont plus intéressantes que celles ayant un grammage à 823.5. Dans ces 4 essais, la modalité Camix associé avec du Monsoon en post précoce et relayé avec un Monsoon est plus efficace que la modalité avec du camix relayé avec du Calaris et Pampa. Résultat à nuancer car la note moyenne de l'essai comprenant l'association Calaris + Pampa est baissée du fait d'une efficacité faible dans un essai.

Dans les autres cas cette modalité a une efficacité supérieure à celle comprenant du Monsoon. Le détail des résultats montre que la modalité comprenant Calaris + Pampa a en effet un avantage sur flore graminée.

Grammage S-MOC à 0 :

Les modalités ayant la plus grande efficacité pour un grammage de S-Métolachlore à 0 sont les Pré puis Post. Dans ce type de modalité, pour avoir une efficacité tout aussi importante, l'IFT est augmenté. Ainsi la modalité Lagon en association avec Isard en pré et Elumis/ Peak en post est la plus efficace. Cependant son IFT est également le plus haut. En revanche la modalité optionnelle Dakota en pré repris en post par de l'Elumis associé avec du Peak est efficace avec un IFT plus faible.

Stratégie de désherbage sur flore ray-grass

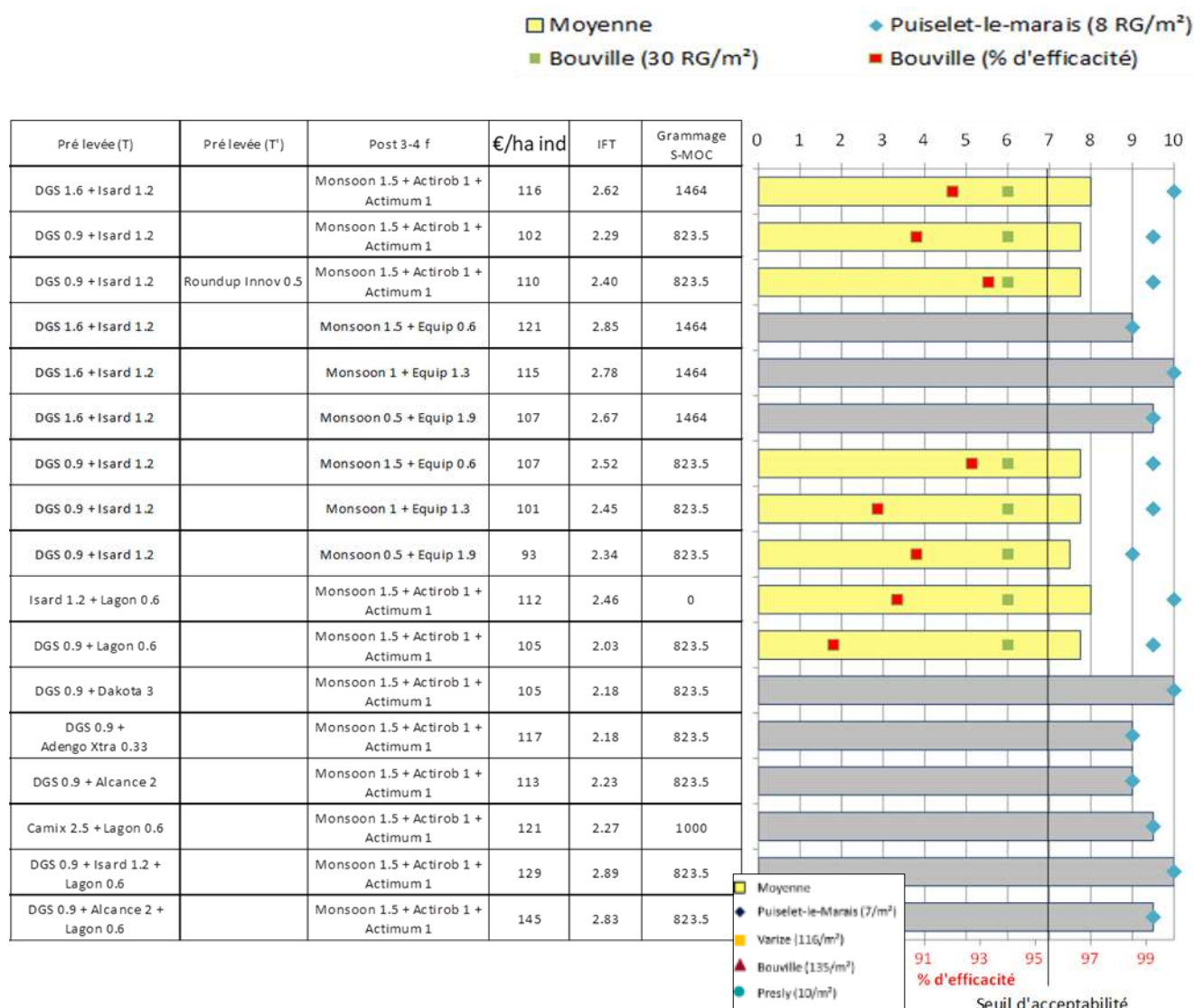
 **Tableau 5 : Produits et programmes proposés sur flore à dominance ray-grass (Modalités du Tronc Commun)**

Pré levée (T)	Pré levée (T')	Post précoce	Post 3-4 f	€/ha ind	IFT	Grammage S-MOC
DGS 1.6 + Isard 1.2			Monsoon 1.5 + Actirob 1 + Actimum 1	116	2.62	1464
DGS 0.9 + Isard 1.2			Monsoon 1.5 + Actirob 1 + Actimum 1	102	2.29	823.5
DGS 0.9 + Isard 1.2	Roundup Innov 0.5		Monsoon 1.5 + Actirob 1 + Actimum 1	110	2.40	823.5
DGS 1.6 + Isard 1.2			Monsoon 1.5 + Equip 0.6	121	2.85	1464
DGS 1.6 + Isard 1.2			Monsoon 1 + Equip 1.3	115	2.78	1464
DGS 1.6 + Isard 1.2			Monsoon 0.5 + Equip 1.9	107	2.67	1464
DGS 0.9 + Isard 1.2			Monsoon 1.5 + Equip 0.6	107	2.52	823.5
DGS 0.9 + Isard 1.2			Monsoon 1 + Equip 1.3	101	2.45	823.5
DGS 0.9 + Isard 1.2			Monsoon 0.5 + Equip 1.9	93	2.34	823.5

 **Tableau 6 : Produits et programmes proposés sur flore à dominance ray-grass (Modalités Optionnelles)**

Pré levée (T)	Pré levée (T')	Post précoce	Post 3-4 f	€/ha ind	IFT	Grammage S-MOC
Isard 1.2 + Lagon 0.6			Monsoon 1.5 + Actirob 1 + Actimum 1	112	2.46	0
DGS 0.9 + Lagon 0.6			Monsoon 1.5 + Actirob 1 + Actimum 1	105	2.03	823.5
Camix 2.5 + Lagon 0.6			Monsoon 1.5 + Actirob 1 + Actimum 1	121	2.27	1000
DGS 0.9 + Isard 1.2 + Lagon 0.6			Monsoon 1.5 + Actirob 1 + Actimum 1	129	2.89	823.5
DGS 0.9 + Alcance 2 + Lagon 0.6			Monsoon 1.5 + Actirob 1 + Actimum 1	145	2.83	823.5
DGS 0.9 + Dakota 3			Monsoon 1.5 + Actirob 1 + Actimum 1	105	2.18	823.5
DGS 0.9 + Adengo Xtra 0.33			Monsoon 1.5 + Actirob 1 + Actimum 1	117	2.18	823.5
DGS 0.9 + BCP 271 H 1			Monsoon 1.5 + Actirob 1 + Actimum 1		2.43	823.5
DGS 0.9 + Alcance 2			Monsoon 1.5 + Actirob 1 + Actimum 1	113	2.23	823.5

Figure 18 : Efficacité sur Ray-grass : Stratégie cible ray-grass – 2 essais



L'efficacité moyenne sur ray-grass des différentes modalités du protocole est présentée en Figure 18. Cette année la pression ray-grass était relativement basse. 2 essais sur les 3 ont été retenus pour les résultats. Sur ces 2 essais, le protocole n'a pas été effectué en intégralité par l'un des partenaires ce qui implique des modalités avec une seule donnée (barre grisée). Pour l'essai de Bouville, deux types de notations ont été réalisés, ce qui nous amène à avoir deux résultats pour un même essai. Globalement nous ne pouvons retirer que peu d'informations de ces résultats.

Nous pouvons cependant observer que les résultats obtenus sur ray-grass sont très disparates. Ils sont le reflet des difficultés de gestion rencontrées sur ce type de flore. Avec les données en pluriannuel nous constatons que certaines modalités font preuve d'une efficacité satisfaisante (Figure 19) notamment les Pré puis Post (en deux ou trois passages). Le ray-grass est une adventice difficile à contrôler et sa gestion efficace implique d'intervenir en plusieurs passages (2 ou 3). Les stratégies Pré puis Post du protocole sont donc les plus intéressantes mais demandent un investissement de l'ordre de 100€/ha.

Figure 19 : Comparaison d'efficacité par stratégie en pluriannuel 2103-2018 : Stratégie cible Ray-grass – 2 à 3

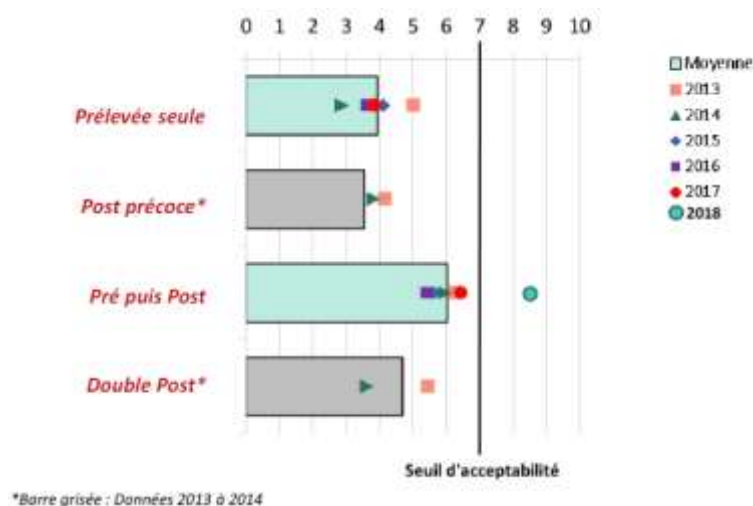
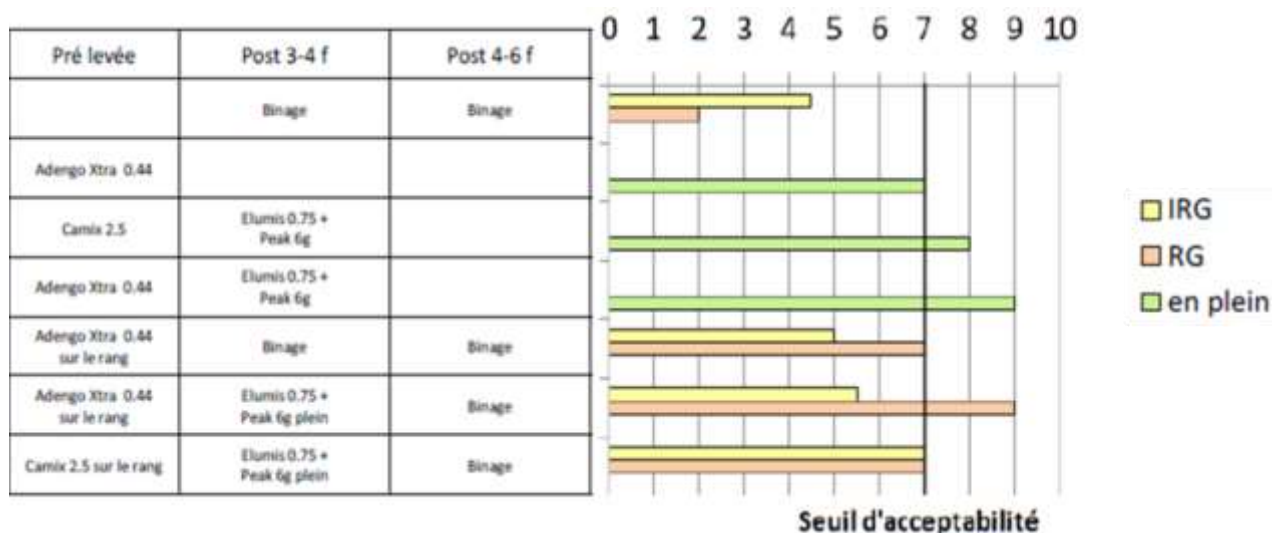


Figure 20 : Acceptabilité globale : Stratégie désherbage mixte – 1 essai à Joze (63)



Un seul site a suivi ce protocole cette année. Le site est différent de l'an dernier, il présente une flore composée à 60 % de dicotylédones classiques (chénopode blanc, hybride, morelle noire) et à 40 % de graminées (panic faux-millet). L'acceptabilité globale des différentes modalités est présentée en Figure 20. Les résultats sont encourageants pour le désherbage mixte avec de bonnes efficacités sur certaines modalités de traitement.

Les modalités en désherbage tout chimique donne des résultats intéressant avec l'Adengo Xtra en plein. Le résultat est moins élevé pour l'Adengo Xtra seul cette année qu'en 2017, il arrive cependant avec un seul passage au seuil d'acceptabilité.

En désherbage mixte, les résultats d'efficacité sont globalement plus bas que l'an dernier. Les moyennes d'efficacité sont variables entre programmes et ce sont les stratégies Pré puis Post qui permettent d'atteindre les niveaux d'efficacité les plus importants.

La seule modalité pour laquelle le résultat est satisfaisant, est celle qui associe l'application d'Adengo Xtra en pré sur le rang par de l'Elumis + Peak + binage.

En plein le résultat est sensiblement le même que l'an dernier. L'inconvénient de cette modalité est son IFT important. Les résultats pour la modalité associant de l'Adengo Xtra sur le rang en pré et relayé par un passage de bineuse sont moins bons que l'an dernier. Cette modalité apporte cependant les avantages d'être peu couteuse et d'avoir un IFT faible.

Ainsi, ces résultats confirment ceux obtenus ces dernières années : la stratégie incluant une intervention chimique suivie d'un binage permet d'obtenir des efficacités au-delà du seuil d'acceptabilité sur le rang. Cette année et pour cet essai, les résultats ne le prouve pas pour l'inter-rang. Elle permet également de diminuer l'IFT et le coût. De manière générale, il sera nécessaire de poursuivre l'étude des efficacités des désherbages mixtes afin d'ajuster les doses, l'outillage et les périodes d'intervention.

Stratégies de désherbage 2019

Pour quelle stratégie opter ?

L'extrême diversité des flores rencontrées demeure une des caractéristiques des cultures de maïs. A l'échelle de la région, cette diversité trouve sa source dans des milieux pédoclimatiques et des systèmes de culture très divers. Du fait de sa grande sensibilité à la concurrence, notamment dans les phases juvéniles, l'objectif de propreté dans le maïs reste très élevé. De même, pour cette plante à faible densité hectare, l'exigence de sélectivité et de respect des peuplements est très importante.

Dans une approche globale, la segmentation la plus pertinente pour choisir une stratégie est basée sur la complexité de la flore attendue. D'autres critères

interviennent comme la souplesse pour les passages à différents stades (type de sol, conditions climatiques...), la disponibilité de l'agriculteur, sa connaissance de la flore attendue, les possibilités de rattrapages, les objectifs en matière de rapport coût – efficacité...

Plusieurs innovations sont mises à disposition des agriculteurs depuis plusieurs années, en particulier pour la gestion des dicotylédones. Dans les pages qui suivent, nous présentons des stratégies sur lesquelles s'appuyer dans le contexte régional en intégrant les nouveautés qui, sans bouleverser fondamentalement les stratégies de désherbage, apportent des solutions de diversification bienvenues.

Tableau 7 : Composition des grands types de flore du maïs dans la région

Graminées	Dicots classiques	Dicots difficiles	Vivaces	Les principales adventices du maïs dans la région
x				Panics, Sétaires, Digitaires, Ray-grass
	x			Chénopodes, Amarantes, Morelle, Renouée persicaire
		x		Mercuriale, Renouée liseron, Renouée des oiseaux, Géraniacées, Linaires, Ambroisie...
			x	Liserons, Chardons, Rumex, Orties...

Tableau 8 : Stratégies conseillées selon le type et la complexité de la flore dominante

Cas Type	Graminées	Dicots classiques	Dicots difficiles	Vivaces	Stratégies conseillées
1	(x)	x	(x)		Pré (renforcée) ou Post seule ou Désherbage Combiné
2	(x)	x	x		Pré puis Post
3		x	x		Post 2 passages (si flore bien connue)
4	x	x	x		Pré puis Post
5	x	x	x	x	Pré puis Post avec rattrapage vivaces

Cas n° 1 : Dominante dicotylédones classiques en pré ou en post.

Sur ces flores les plus simples, l'objectif est de maîtriser les dicotylédones et de prévenir l'éventuel développement de graminées. Plusieurs approches sont possibles selon le degré d'infestation, la nature des sols et les objectifs du producteur en nombre de passages.

Prélevée seule renforcée

Première solution, utiliser un herbicide à large spectre en prélevée du maïs dans l'optique de réaliser un seul passage. Nous proposons l'utilisation de l'isoxaflutole (IFT – Merlin Flexx) en prélevée associé à un chloroacétamide. A la place de l'IFT, il est possible d'utiliser la pendiméthaline qui possède également un spectre large (Prowl 400 ou Atic-aqua). Pour une bonne efficacité, la pendiméthaline nécessite une humidité du sol suffisante et persistante. Ne pas utiliser en sol filtrant ou en cas de semis mal recouvert car la pendiméthaline est phytotoxique pour le maïs si elle vient au contact des racines (racines en « massue »). L'emploi de Camix seul ou renforcé par de l'IFT ou de la pendiméthaline peut constituer également une bonne stratégie.

L'Adengo Xtra utilisé seul ou de préférence en association avec un chloroacétamide (Dual Gold) peut également être une alternative. Coût d'un programme de pré renforcé : 45 à 70 €.

Cette stratégie présente l'avantage de ne réaliser qu'un seul passage. Elle peut néanmoins être mise en défaut lorsque les conditions d'activité des produits sont perturbées par la sécheresse en prélevée ou par la levée tardive de certaines dicots. Il est alors nécessaire de rattraper en post levée, le plus souvent avec une tricétone contre dicotylédones classiques. Le coût global du programme se trouve alors fortement renchéri (55 à 90 € à minima).

Post levée précoce

Passer uniquement en post levée peut constituer une alternative dans différents cas : si les conditions en post semis – prélevée sont très mauvaises, si les semis sont très précoces, si l'on est sûr de l'absence de certaines graminées...

Le report en post levée précoce (1-3 feuilles du maïs, adventices en cours d'émergence) d'associations à base de Dual Gold ou Isard avec une tricétone (Camix) et/ou une sulfonilurée constitue une option possible (50 à 60 €). La thiencazoline-méthyl (Adengo Xtra) peut également être utilisée en association avec un chloroacétamide ou une sulfonilurée (nicosulfuron) en post précoce pour ce type de flore.

Lorsque la levée des adventices est avancée et notamment dès que les graminées ont dépassé une feuille, mieux vaut se reporter sur des associations de post levée dans le cadre d'un programme à un ou deux passages (voir Cas N°3).

Désherbage combiné

Ces flores simples sans graminées, ni dicots émergentes, ni vivaces, peuvent également être gérées en désherbage combiné si le contexte l'impose (périmètres protégés, contrats agro-environnementaux...). Parmi les

outils mécaniques, les bineuses autoguidées sont les plus intéressantes. Elles sont utilisables en complément d'applications de produits de prélevée ou de post levée sur les relevées de jeunes dicotylédones. La gestion des relevées sur le rang est souvent délicate, généralement imparfaitement maîtrisée par les systèmes de buttage. La combinaison offerte par les désherbineuses (application d'un produit de post levée sur le rang) peut s'avérer pertinente. Il est toutefois difficile de réunir les conditions idéales d'efficacité du binage (sol sec) et des herbicides (temps poussant). Une autre approche consiste à utiliser un produit de prélevée complet sur le rang au moment du semis au moyen d'un dispositif de pulvérisation sur la ligne de semis (T-Band) et à gérer les repousses en post avec une bineuse. Comme toute action de désherbage, ces techniques provoquent des évolutions de la flore. Avec la pratique régulière du binage, surveiller particulièrement le développement des vivaces.

 **Tableau 9 : Cas n° 1 : Exemples de stratégies sur flore simple de dicotylédones classiques**

Prélevée renforcée ⁽¹⁾	Post Levée précoce
Dual G. 1.4-1.6 + Merlin Flexx 1.7 ou Prowl 2 ou Atic Acqua 1.8 Adengo Xtra à 0.33 + Dual Gold 0.9 Adengo Xtra 0.44 Camix/Calibra 3.5-3.75 Camix/Calibra 3-3.5 + Prowl 1.5 ou Atic Acqua 1.3 Isard 1.2 + Merlin Flexx 1.7 ou Prowl 2 ou Atic Acqua 1.8 Dakota-P 3.5	
	Camix/Calibra 2.5-3 + Nicosulfuron 12-20g (+ anti dicot ad hoc si flore difficile) Dual G 1.4 ou Isard 1.2 + Méso-trione 30g + Nicosulfuron 12-20g Adengo 0.33 + Dual G. 0.9 ou Nicosulfuron 12g Adengo 0.33 Elumis 0.7 à 1 ou Méso-trione 50-75g + Nicosulfuron 20-30g Capreno 0.2 + Actirob B 1.5
⁽¹⁾ Doses indicatives à ajuster selon le type de sol. Eviter Prowl / Atic Acqua en sols filtrants.	Listes de produits et propositions de programmes non exhaustives.

Cas n° 2 Dominante dicotylédones classiques et émergentes en pré puis post

Le nombre d'espèces émergentes apparues dans le maïs depuis le retrait de l'atrazine est considérable et ne cesse d'augmenter. La flore présente résulte en effet de la combinaison des techniques de travail du sol, des cultures pratiquées dans la rotation, de leur époque d'implantation et du spectre des herbicides qu'elles reçoivent dans les cultures et les intercultures.

Compte tenu de la diversité des flores et de leur caractère méconnu ou aléatoire, la stratégie pré puis post levée est souvent la plus sûre même si, comme en 2017 ou en 2014, les conditions de sécheresse de surface peuvent perturber l'efficacité.

L'objectif est de préparer l'action sur dicotylédones en prélevée et de prévenir l'éventuel développement de graminées ou certaines dicots comme les véroniques de Perse (en retardant les traitements de post-levée) puis de compléter l'action sur dicots en post-levée selon la nature des levées. Les possibilités offertes en post levée sont nombreuses et peuvent être optimisées à vue selon

la flore et le niveau de réussite du traitement de prélevée (complément graminées nécessaire ou pas).

Parmi toutes les dicots émergentes apparues récemment, les plus fréquemment recensées dans le « réseau désherbage maïs Centre, Ile-de-France, Auvergne » sont la renouée liseron (principalement limons profonds, Beauce...), la renouée des oiseaux (principalement limons battants, Puisaye, Perche), la mercuriale et les géraniacées (érodium et géraniums, principalement en sols sableux du Val-de-Loire et de Sologne). Les propositions ci-contre portent sur ces quatre adventices.

Dans ses stratégies on peut intégrer en post levée Monsoon Active / Mondine. Cette spécialité à base de thiencazoline-méthyl 10g/l + foramsulfuron 30 g/l + phytoprotecteur (cyprosulfamide 15g/l), présente un large spectre contre les dicots classiques, émergentes ainsi que les graminées du maïs. Elle présente notamment un intérêt sur les renouées des oiseaux et renouées liseron. Dans la mesure où elle présente une matière active commune avec l'Adengo, utilisé en pré

levée, on ne l'utilisera pas après cette spécialité. L'association avec de la mésotrione permettra d'améliorer l'efficacité sur dicots classique notamment.

Le passage de post levée faisant partie intégrante du programme dès sa conception, il n'y a pas nécessairement d'intérêt à trop augmenter le coût dès la prélevée. Néanmoins, lorsque certaines adventices difficiles sont attendues en très fortes infestations, un renforcement ciblé en prélevée est possible :

pendimethaline : intérêt majeur sur renouée des oiseaux, quelques graminées, vulpin, pâturin, dicots

classiques. Peu d'intérêt sur renouée liseron, géraniacées, mercuriales, crucifères...

thiencarbazone-méthyl : intérêt majeur sur renouée des oiseaux et renouée liseron... mais faible sur mercuriale.

isoxaflutole (IFT) : intérêt manifeste sur ambrosie, crucifères, dicots classiques, lamier, linaires... mais nul à faible sur renouées, mercuriale, géraniacées...

Coût du traitement de pré-levée : 20 à 65 €. Coût du traitement de post-levée : 30 à 50 €

Tableau 10 : Cas n° 2 : Exemples de stratégies sur dicotylédones classiques et difficiles en pré puis post levée

Pré levée ⁽¹⁾	puis Post levée ⁽²⁾	Efficacités sur dicots				
		Cla.	R. li	R.do	Mer.	Ger.
Dual Gold 1.8 Isard 1.2 Adengo Xtra 0.33	Elumis 0.7	B	M	M	M	F
	ou Mésotrione 50g + Nicosulfuron 20g	B	M	M	M	F
	Decano 0.5 ⁽³⁾ + Nicosulfuron 20g	TB	TB	B	TB	M
	Elumis 0.7 + Rajah 0.5 ⁽⁴⁾	TB	TB	B	B	M
	ou Mésotrione 50g + Nicosulfuron 20g + Rajah 0.5 ⁽⁴⁾	TB	B	B	B	B
	Nicosulfuron 20g + Auxo 0.75 + Actimum	TB	TB	TB	B	B
	Decano 0.5 ⁽³⁾ + Nicosulfuron 20g + Rajah 0.5 ⁽⁴⁾	TB	B	B	B	M
	Elumis 0.7 + Peak 10g	TB	B	M	TB	B
	ou Mésotrione 50g + Nicosulfuron 20g + Peak 10g	B	M	M	M	TB
	Elumis 0.7 + Biathlon 0.035 + Dash					
Dual Gold 1.8 Isard 1.2	Monsoon Active 1	B	TB	TB	B	M
	Monsoon Active 1 + Mésotrione 30g	TB	TB	TB	TB	M
	Capreno 0.25 + Actirob B 1.5	TB	TB	TB	F	M

(1) Doses indicatives à ajuster selon le type de sol.

(2) Doses indicatives à ajuster selon la flore et le stade des adventices les plus développées lors du passage.

(3) Ou produit générique équivalent, cf. dépliant Arvalis-Institut du végétal.

(4) ou bromoxynil compatible équivalent

(5) Mélange autorisé réglementairement mais non recommandé par une des firmes distributrices. Le mélange peut modifier les propriétés physico-chimiques des produits phytosanitaires. Il est donc conseillé de se référer à son distributeur ou aux firmes distributrices pour connaître une éventuelle incompatibilité ou un problème de sélectivité.

Listes de produits et propositions de programmes non exhaustives.

TB : Très bonne

B : Bonne

M : Moyenne

F : Faible

Cas n° 3 Flore de dicotylédones classiques et émergentes, tout en Post

Pour les parcelles où l'on n'a pas de doute sur la nature de la flore attendue et notamment lorsque l'on est sûr de la quasi absence de graminées, les flores de dicotylédones peuvent être gérées sur la base de programmes « tout en post-levée ». Sauf densités très faibles ou conditions de développement des adventices très réduites, on aura le plus souvent recours à deux applications. Les associations les plus courantes intègrent une tricétone et une sulfonilurée à large spectre. Les doses employées varient selon les adventices visées et le stade des plus développées lors du passage. Dans certains cas, des mélanges binaires tricétone plus bromoxynil ou Peak peuvent s'avérer suffisants. Parmi les effets complémentaires les plus couramment observés, on peut noter celui des bromoxynils sur renouée liseron ou mercuriale jeune, du Peak sur renouée des

oiseaux, de la bentazone sur géraniacées... La composition du mélange peut être plus complexe sur des flores plus difficiles et qui intègrent des relevées de graminées. Les mélanges ternaires, les plus complets et réguliers sont réservés aux situations les plus complexes. Sur mercuriale, le stade de développement est fondamental : gérable avec un simple mélange binaire tricétone – sulfonilurée au stade jeune, la mercuriale développée nécessite des mélanges plus complexes de type tricétone, sulfonilurée et bromoxynil liquide ou bentazone.

En présence de quelques vivaces, l'option visant à gérer simultanément celles-ci avec les dicots se révèle délicate à mettre en œuvre. Les mélanges binaires du type tricétone – auxiniques sont généralement tolérés avant 6 feuilles du maïs, les mélanges ternaires

associant auxiniques et sulfonilurées anti-graminées ne sont pas recommandés pour des raisons de sélectivité.

Le « tout en post » constitue une stratégie technique qui doit être mise en œuvre sur adventices très jeunes, notamment pour les plus difficiles à détruire : mercuriale, renouée... Les observations doivent être très précoces pour positionner au plus tôt le premier passage et gérer le rattrapage selon l'échelonnement des levées. Les

passages se font à l'opportunité et nécessitent une grande réactivité. Cette stratégie est la dernière occasion de réussir son désherbage, il n'y a pas ou peu de rattrapages possibles.

Coût des programmes en double post : de 40 € pour des mélanges binaires à 80-85 € en moyenne pour des ternaires.

Tableau 11 : Cas n° 3 : Exemples de stratégies de post levée deux passages sur dicotylédones classiques et difficiles

Post levée 2 – 3 feuilles du maïs ⁽¹⁾	puis Post levée 4 – 6 feuilles du maïs ⁽¹⁾	Efficacités sur dicots difficiles				
		Cla.	R. li	R.do	Mer.	Ger.
Elumis 0.4-0.7 ou Mésotrione 30-50g + Nicosulfuron 12-20g Decano 0.3-0.5 ⁽²⁾ + Nicosulfuron 12-20g Laudis 0.15-0.25 + Nicosulfuron 12-20g + Actirob B 1	Elumis 0.4-0.7 ou Mésotrione 30-50g + Nicosulfuron 12-20g Decano 0.3-0.5 ⁽²⁾ + Nicosulfuron 12-20g Laudis 0.15-0.25 + Nicosulfuron 12-20g + Actirob B 1	TB	M	M	B	M
Elumis 0.4-0.7 + Rajah 0.5 ⁽³⁾ ou Mésotrione 30-50g + Nicosulfuron 12-20g + Rajah 0.5 ⁽³⁾ Nicosulfuron 12-20g + Auxo 0.5 à 0.75 ⁽⁵⁾ Decano 0.3-0.5 ⁽²⁾ + Nicosulfuron 12-20g + Rajah 0.5 ⁽³⁾	Elumis 0.4-0.7 + Rajah 0.5 ⁽³⁾ ou Mésotrione 30-50g + Nicosulfuron 12-20g + Rajah 0.5 ⁽³⁾ Nicosulfuron 12-20g + Auxo 0.5 à 0.75 ⁽⁵⁾ Decano 0.3-0.5 ⁽²⁾ + Nicosulfuron 12-20g + Rajah 0.5 ⁽³⁾	TB	TB	TB	TB	M
Elumis 0.4-0.7+ Peak 6g ou Mésotrione 30-50g + Nicosulfuron 12-20g + Peak 6g Laudis 0.15-0.25 + Nicosulfuron 12-20g + Peak 6g + Actirob B 1	Elumis 0.4-0.7+ Peak 6g ou Mésotrione 30-50g + Nicosulfuron 12-20g + Peak 6g Laudis 0.15-0.25 + Nicosulfuron 12-20g + Peak 6g + Actirob B 1	TB	TB	TB	TB	B
Monsoon Active 1 Monsoon Active 1 + Mésotrione 30g	Monsoon Active 0.5 Monsoon Active 0.5 + Mésotrione 30g	B	TB	TB	B	M
Elumis 0.4-0.7 + Bentazone 480g 1 ⁽⁴⁾ ou Mésotrione 30-50g + Nicosulfuron 12-20g + Bentazone 480g 1 ⁽⁴⁾	Elumis 0.4-0.7 + Bentazone 480g 1 ⁽⁴⁾ ou Mésotrione 30-50g + Nicosulfuron 12-20g + Bentazone 480g 1 ⁽⁴⁾	TB	B	B	B	TB

(1) Doses indicatives à ajuster selon la flore et le stade des adventices les plus développées lors du passage

(2) Ou produit générique équivalent, cf. dépliant Arvalis-Institut du végétal.

(3) Ou bromoxynil compatible équivalent.

(4) Mélange autorisé réglementairement mais non recommandé par une des firmes distributrices. Le mélange peut modifier les propriétés physico-chimiques des produits phytosanitaires. Il est donc conseillé de se référer à son distributeur ou aux firmes distributrices pour connaître une éventuelle incompatibilité ou un problème de sélectivité.

(5) Ajuster la dose selon le stade des adventices. Auxo s'emploie avec un adjuvant. Exemple testé dans nos essais : Actimum à 30 % de la dose d'Auxo.

Listes de produits et propositions de programmes non exhaustives.

TB : Très bonne

B : Bonne

M : Moyenne

F : Faible

Cas n° 4 Flore complexe de graminées, dicots classiques et difficiles

La stratégie « pré puis post » incontournable

La présence assurée de graminées, qu'il s'agisse de PSD ou de ray-grass ou certaines dicots comme les véroniques de Perse, impose de fait l'application d'un produit de prélevée. Outre l'efficacité sur les premières levées, c'est essentiellement la rémanence des produits de la famille des chloroacétamides qui confère au programme sa robustesse. La dose d'application doit être soutenue et gérée selon les types de sol.

Concernant le cas spécifique du ray-grass dans le bassin parisien (ray-grass multi résistant des secteurs des maïs assolés) l'utilisation d'un seul chloroacétamide s'avère régulièrement insuffisant pour gérer de façon satisfaisante la situation. Dans ce cas précis l'utilisation de 2 chloroacétamides associés ou en programme (pré levée et post précoce) présente des niveaux de satisfac-

tion supérieurs. En effet les herbicides de post a action graminicide étant majoritairement de la famille des sulfonilurées (famille auquel le ray-grass est souvent résistant dans ces situations), ils présentent généralement des efficacités insuffisantes.

Tableau 12 : Doses des anti-graminées de prélevée selon le type de sol

Types de sol	DUAL GOLD S	MERCANTOR GOLD	ISARD / SPECTRUM	SUCCESSOR 600
Limons sableux, Sables, Gravier, Limons battants	1.1 à 1.3	1 à 1.2	0.8 à 1	1.5
Limons	1.2 à 1.6	1.2 à 1.5	1 à 1.2	1.5 à 2
Limons argileux Terres argileuses ou humifères	1.8 à 2.1	2	1.1 à 1.4	2

La dose du produit commercial de prélevée doit être élevée pour être efficace mais modulée en fonction du type de sol. Entrent en ligne de compte : la teneur en matière organique (qui « bloque » la matière active) et/ou le type de sol (sol sableux ou filtrant, limon battant qui augmente le risque de manque de sélectivité de certaines matières actives). Les doses ci-dessus sont indicatives et peuvent être modulées selon la connaissance de la parcelle, l'historique de l'usage de ces produits et les degrés d'infestation.

Tableau 13 : Choix de l'anti-graminées de pré-levée selon différents critères

(de + moins intéressant à +++ plus intéressant)

Critères	DUAL GOLD S	MERCANTOR GOLD	ISARD / SPECTRUM	SUCCESSOR 600
Graminées	+++	+++	+++	++
Dicotylédones	+	+	++	+
Humide	+++	+++	+	+
Sec	+	+	+++	+
Persistance	+++	+++	+	+
Sélectivité	+++	+	+	+
Flex. / Post.	+++	-	+++	+++

L'anti-graminées utilisé prépare le traitement complémentaire de post-levée en fonction de son efficacité sur dicotylédones.

Sur dicots classiques (chénopode, amarante, morelle, renouée persicaire), Isard/Spectrum ou Dual Gold présentent une efficacité limitée. L'ajout d'IFT améliore nettement l'efficacité dans le cadre de stratégies de pré renforcée (cibles type ambrosie...). Camix ou Adengo Xtra se situent également sur ce créneau.

Sur dicots émergentes (renouée des oiseaux, renouée liseron...). On connaît l'intérêt de la pendiméthaline et de la thiencazuron-méthyl (Adengo) sur renouée des oiseaux, celui de l'IFT sur ambrosie...

Le traitement de post-levée aura essentiellement pour objectif la lutte contre les dicotylédones. Cependant, on pourra associer à l'anti-dicotylédone un anti-graminée pour détruire d'éventuelles relevées (nicosulfuron 20g, Monsoon Active 1l intervenir tôt à un stade jeune des graminées) ou aider à l'efficacité du produit anti-dicotylédones (Nicosulfuron 12g). La situation devient plus complexe lorsque le rattrapage doit cibler à la fois des graminées et des vivaces, les mélanges sulfonylurée – auxiniques ne présentant pas toujours des marges de sélectivité suffisantes, en conditions climatiques difficiles notamment.

Le coût d'un traitement de prélevée de base varie de 30 à 40 €/ha en fonction du choix du produit et de la dose. Celui du traitement de post-levée est de 35 € en moyenne pour les mélanges binaires, 45 € pour les ternaires.

Une alternative pour les graminées avec les variétés Duo-Système

Dans certains types de sol (sols très humifères) ou lorsque les conditions de post semis prélevée sont très difficiles (lit de semence très grossier, sécheresse ou hydromorphie persistante...) l'activité des produits de prélevée risque d'être très perturbée. De même, en présence de fortes infestations de graminées annuelles spécifiques (ray-grass ou PSD en fortes densités et difficiles à maîtriser) ou de graminées vivaces (chiendent, agrostis stolonifère...) l'emploi de Stratos Ultra sur une variété tolérante à la cycloxydime (variétés duo) peut s'avérer intéressant. L'offre variétale s'étoffe chaque année dans les gammes de précocité de notre région. Attention, Stratos Ultra + Dash n'a aucune activité sur dicots. Prévoir d'associer à Stratos Ultra un anti-dicots adapté à la flore. L'emploi de ces produits peut s'intégrer dans des stratégies de post levée stricte à un ou deux passages mais également dans des programmes pré puis post levée. Il présente alors l'avantage de diversifier complètement les modes d'action biologiques et biochimiques des produits.

Tableau 14 : Cas n° 4 : Exemples de stratégies sur flore complexe de graminées, dicotylédones classiques et difficiles

Prélevée ⁽¹⁾	puis Post levée	Efficacités sur dicots				
		Cl.	R. li	R.do	Mer.	Ger.
Dual Gold 1.8 à 2.1 Isard 1.2 - 1.4 Adengo Xtra 0.33 + Dual Gold 0.9	Elumis 0.7 ou Mésotrione 50g + Nicosulfuron 20g	B	M	M	M	F
	Elumis 0.7 + Rajah 0.5 ⁽³⁾ ou Mésotrione 50g + Nicosulfuron 20g + Rajah 0.5 ⁽³⁾ Nicosulfuron 20g + Auxo 0.75 ⁽⁴⁾	TB	TB	B	TB	M
		TB	TB	B	B	M
	Elumis 0.7 + Peak 10g ou Mésotrione 50g + Nicosulfuron 20g + Peak 10g	TB	TB	TB	B	B
	Elumis 0.7 + Biathlon 0.035 + Dash ou Mésotrione 50g + Nicosulfuron 20g + Biathlon 0.035 + Dash	TB	B	B	B	M
	Calaris 1	TB	B	M	TB	B
	Elumis 0.7 + Bentazone 480g 1 ⁽⁵⁾ ou Mésotrione 50g + Nicosulfuron 20g + Bentazone 480g 1 ⁽⁵⁾	B	M	M	M	TB
Dual Gold 1.8 à 2.1 Isard 1.2 - 1.4	Monsoon Active 1	B	TB	TB	B	M
	Monsoon Active 1 + Mésotrione 30g	TB	TB	TB	TB	M
	Capreno 0.25 + Actirob B 1.5	TB	TB	TB	F	M

Programmes spécifiques à la gestion du ray-grass dans le Bassin Parisien

Prélevée ⁽¹⁾	Post levée Précoce (2-3 F du maïs)	Post (4-6F du maïs)	Efficacités sur dicots				
			Cl.	R. li	R.do	Mer.	Ger.
Isard 1.2 + Dual Gold 1.6 Dakota P 3 + Dual Gold 1.6	Monsoon Active 1	Monsoon Active 0.5	B	TB	TB	B	M
			TB	TB	TB	B	M

(1) Doses indicatives à ajuster selon le type de sol.

(2) Ou produit générique équivalent, cf. dépliant Arvalis-Institut du végétal.

(3) Ou bromoxynil compatible équivalent

(4) Auxo s'emploie avec un adjuvant. Exemple testé dans nos essais : Actimum à 30 % de la dose d'Auxo

(5) Mélange autorisé réglementairement mais non recommandé par une des firmes distributrices. Le mélange peut modifier les propriétés physico-chimiques des produits phytosanitaires. Il est donc conseillé de se référer à son distributeur ou aux firmes distributrices pour connaître une éventuelle incompatibilité ou un problème de sélectivité.

Listes de produits et propositions de programmes non exhaustives.

TB : Très bonne

B : Bonne

M : Moyenne

F : Faible

Cas n° 5 Flore complexe de graminées, dicots classiques, difficiles et vivaces

Des compromis difficiles

Ce cas de figure est heureusement peu fréquent dans la mesure où les situations pédoclimatiques et agronomiques orientent souvent la flore vers une dominante de dicotylédones difficiles (maïs inclus au sein de rotations diversifiées par exemple) ou de vivaces (retour fréquent de cultures de printemps) mais rarement les deux à la fois.

La principale complexité est générée par la gestion conjointe de graminées d'une part et de vivaces d'autre part qui imposent l'emploi combiné de deux familles de produits dont la sélectivité sur maïs est métabolique et fonction des stades et des conditions climatiques : les sulfonyles d'une part et les dérivés auxiniques (« hormones ») d'autre part.

Nous attirons également l'attention sur les précautions à employer avec les anti-dicots à base de sulfonyle (Peak, Biathlon) ou de sulfonyle + auxiniques (Casper, Conquérant) en associations avec des sulfonyles anti-graminées.

Par ailleurs, l'utilisation des sulfonyles doit être raisonnée en prenant en compte les phénomènes de

résistance (ray-grass,...) que l'on connaît déjà sur d'autres cultures en France.

L'ensemble de ces éléments incite, dans le cas de flores très complexes de ce type, à privilégier la prélevée ou la post-levée précoce à base de produits résiduels pour gérer les graminées le plus tôt possible et disjoindre leur maîtrise de celles des vivaces. Sur ces dernières, les passages plus tardifs et répétés sont de surcroît souvent plus efficaces.

Globalement on s'appuiera donc sur les programmes proposés en pré puis post levée en intégrant lors du passage de post levée un produit doté d'une activité sur vivaces. Sur dicotylédones, on peut très bien compléter sans risque majeur de phytotoxicité une tricétone (Callisto, Decano) avec Banvel 4S, Cadence, Starane 200, Kart, Cambio, Casper, Conquérant ou Lontrel (dans ce cas sans huile) pour maîtriser les dicots annuelles développées et vivaces : liseron des haies, rumex, chardons...

On doit particulièrement veiller aux conditions d'emploi :

Maïs en bon état végétatif

- ne pas intervenir entre les stades 6 et 8 feuilles
- respecter les doses d'emploi des auxiniques en fonction du stade du maïs : dose « pleine » possible jusqu'à 6 feuilles, dose réduite au-delà (sauf cas particulier de traitement en dirigé)
- hygrométrie élevée (65 % mini) : traiter plutôt le matin
- éviter de traiter avec des auxiniques ou des sulfonyles si la météo des jours qui suivent l'application prévoit des températures mini inférieures à 10°C et des températures maxi supérieures à 25°C. L'attention doit être redoublée vis-à-vis des températures dans les sols noirs riches en MO qui exacerbent les écarts de températures.
- volume de pulvérisation adapté
- adjuvants : leur intérêt est limité à quelques cas particuliers (Cursus associé avec Trend, Stratos Ultra ou Biathlon avec Dash, Auxo avec Actimum, Laudis WG avec Actirob B...). Dans tous les autres cas et particulièrement en mélange ou sur maïs peu poussant s'abstenir d'introduire des adjuvants
- consultez toujours l'étiquette qui décrit les conditions d'emploi spécifiques du produit.

La situation est plus difficile à gérer si on vise simultanément dicots annuelles, vivaces et graminées. L'utilisation simultanée des auxiniques et des sulfonyles (contre les graminées annuelles) peut poser des problèmes de sélectivité, *a fortiori* sur des maïs dépassant 6 feuilles et si les amplitudes thermiques sont fortes. On conseille de dissocier les matières actives et de gérer en plusieurs passages, dans l'ordre des priorités.

Sur vivaces, deux interventions sont souvent nécessaires. Pour la deuxième, on attendra que la mauvaise herbe soit repartie pour bien profiter de la systémie. Après 8 feuilles du maïs, la seconde intervention en plein se fait à dose réduite (Cambio 1, Kart 0.3, Casper 0.1, Banvel 4S 0.2, Cadence 0.1, Starane 200 0.3, Conquérant 0.2).

Consultez systématiquement les étiquettes des produits et les recommandations des fabricants avant toute application ou tout mélange. Pour les conditions d'emploi de l'ensemble des produits on se réfèrera au dépliant « Protection des cultures – Maïs » éditions ARVALIS - Institut du végétal.

Protection contre les ravageurs de début de cycle

Protection des semis contre les ravageurs 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, en mettant de côté l'aspect réglementaire, 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'autres choix que d'utiliser des produits microgranulés. Mais ils ne sont pas tous équivalents (Figure 21).

Les conditions d'emploi du produit **Force 1.5 G** (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 21). Compte tenu de ses nouvelles conditions d'emploi, ce produit ne présente plus d'intérêt technique pour la protection du maïs contre les taupins.

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 22).

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 a été testé par ARVALIS dans 13 essais au cours des dernières années (Figure 21). 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.

Figure 21 : Protection contre les taupins - synthèse d'essais maïs grain et maïs fourrage [2012-2018]

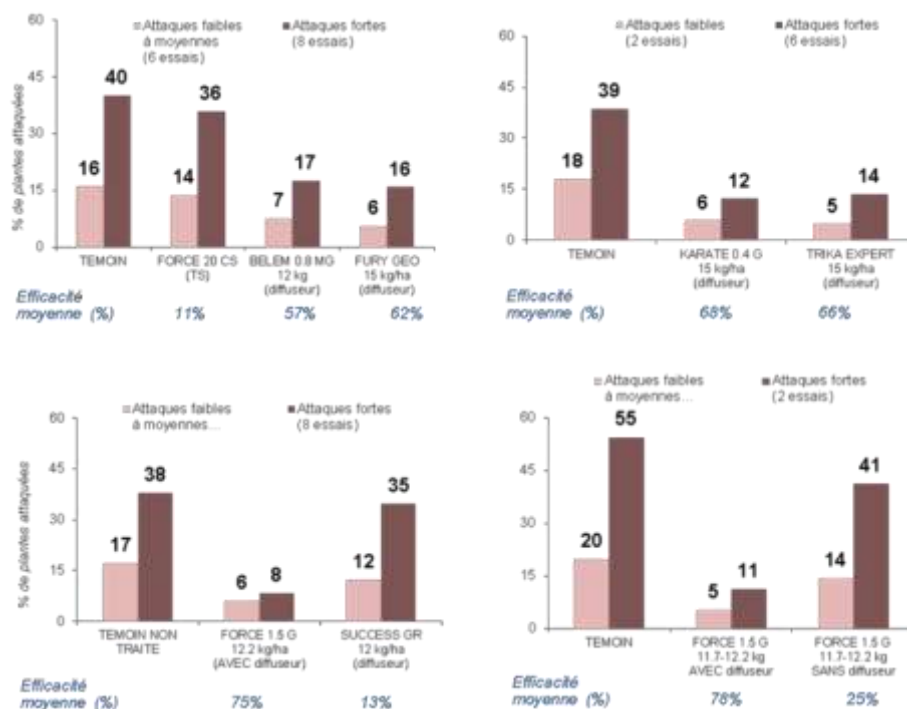
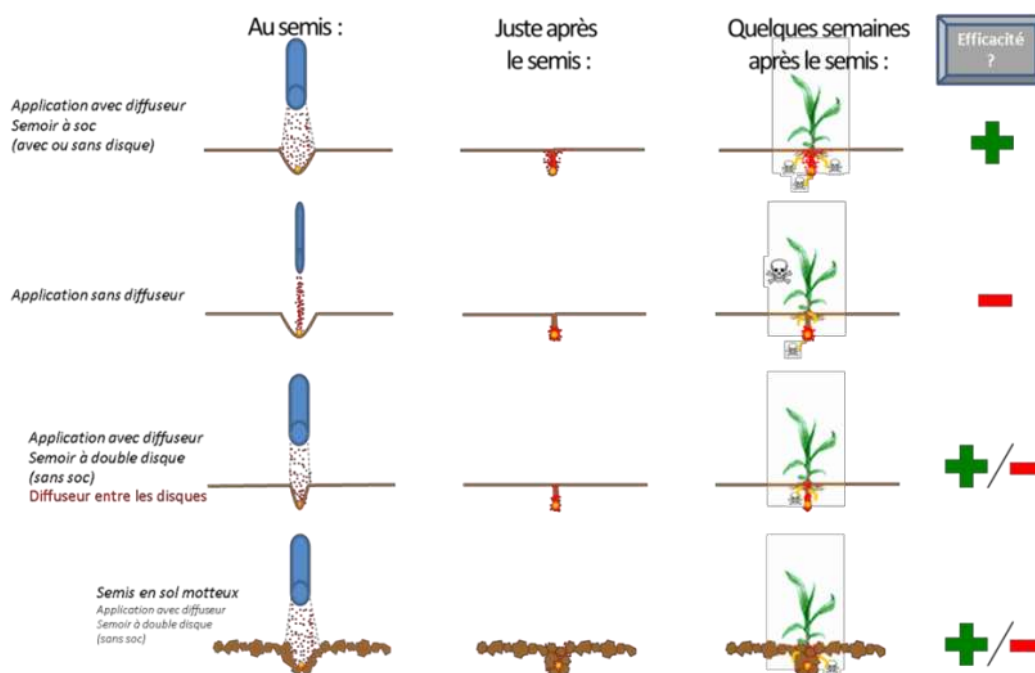


Figure 22 : Application de microgranulés pyréthrinoïdes pour lutter contre les taupins



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.

Scutigérelles :

Le Force 1.5G appliqué à 12.2 kg/ha avec l'emploi d'un diffuseur avait démontré son intérêt technique en situations exposées aux attaques de scutigérelles. Les limites techniques de cette solution avaient également été mises en évidence, notamment dans certaines situations de préparation non optimale du sol (sol trop soufflé) ou de démarrage très lent du maïs. Les nouvelles conditions d'emploi de Force 1.5G (sans diffuseur) contribuent à dégrader l'efficacité de cette solution. Pour protéger les prochains semis contre les dégâts de scutigérelles,

les produits à base de lambda- cyhalothrine - Karaté 0.4GR, Trika Expert+ - peuvent apporter une certaine satisfaction dans les parcelles exposées à des risques de scutigérelles, à condition d'être utilisés en combinaison avec des méthodes agronomiques adaptées (sol rappuyé, engrais starter, bonne vigueur de départ...).

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 mais aussi insecticide suite au retrait du Sonido), la fréquence de dégâts de corvidés risquent 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

Spécialités commerciales (produit de référence) (dose maximum / hectare)		FORCE 20CS	FORCE 1,5G	BELEM 0.8MG DAXOL	FURY GEO	KARATE 0.4GR	TRIKA EXPERT + TRIKA LAMBDA 1	SUCCESS GR	
			12,2 kg	12 kg	16 kg	16 kg	16 kg	12 kg	
Type de produit		Traitement de semence	Microgranulés	Microgranulés appliqués avec un diffuseur					
						microgranulés starter (7-37-0) et biostimulant			
Diffuseur recommandé		-	Aucun	Diffuseur DXP	Tous diffuseurs	Diffuseur Syngenta	Tous diffuseurs	Diffuseur DXP	
Conditions optimales d'application		-	-	Pour un positionnement optimal des microgranulés, éviter les préparations grossières (avec mottes, cailloux, résidus, lit de semence soufflé, sol trop sec...)					?
Homologués pour les usages :		Ravageurs du sol							
Intrus techniques pour la protection contre	Taupins								
	Scutigérelle								
	Vers gris								
	Mouche des semis								
	Oscinie Géomyze								
Principales contraintes réglementaires			ZNT 20 m, DVP 20 m Autorisé 1 an sur 3. Produit à incorporer à une profondeur minimum de 3 cm		ZNT 20 m DVP 20 m	ZNT 20 m DVP 20 m	ZNT 20 m DVP 20 m	ZNT 20 m DVP 20 m	
Autorisé sur maïs doux		non	oui	oui	oui	oui	oui	oui	
Prix indicatif / Ha (dose homologuée)		~30 à 46 € selon densité de semis	~64-86 €	~44-46 €	~50-52 €	~63-65 €	~75 - 77 €	~75 €	

Usage homologué	Usage non homologué pour lutter contre la cible
Efficacité :	
	++ Bonne
	+ Moyenne
	+/- Irrégulière
	- Insuffisante
	? Manque d'information

- ① Efficacité plus limitée en cas d'attaques tardives. Meilleure efficacité lors d'attaques précoces
- ② Protection insecticide à accompagner de mesures agronomiques adaptées
- * à confirmer

La firme phytopharmaceutique ne conseille pas l'utilisation du produit pour protéger la culture contre la cible. Le produit peut être appliqué sous la responsabilité de l'agriculteur.

Les appréciations concernant les efficacités sont renseignées à titre indicatif.

Protection contre la pyrale du maïs et la sésamie

Cette année le réseau de parcelles suivies dans le cadre du BSV n'a pas fait ressortir d'augmentation significative des dégâts moyens. Cependant du fait des conditions météorologiques il a été remarqué un vol de pyrale plus intense et plus précoce que les années précédentes. De plus cette année il a été observé des populations de

pyrale plurivoltines en Ile-de-France qui ont amené à des suppositions de résistances aux traitements. Il est donc recommandé aux agriculteurs d'être vigilants pour l'année à venir sur ces phénomènes. Pour commencer avoir une bonne gestion des résidus de culture, refuge des larves pour la prochaine campagne.

Un impact sur le rendement et sur la qualité

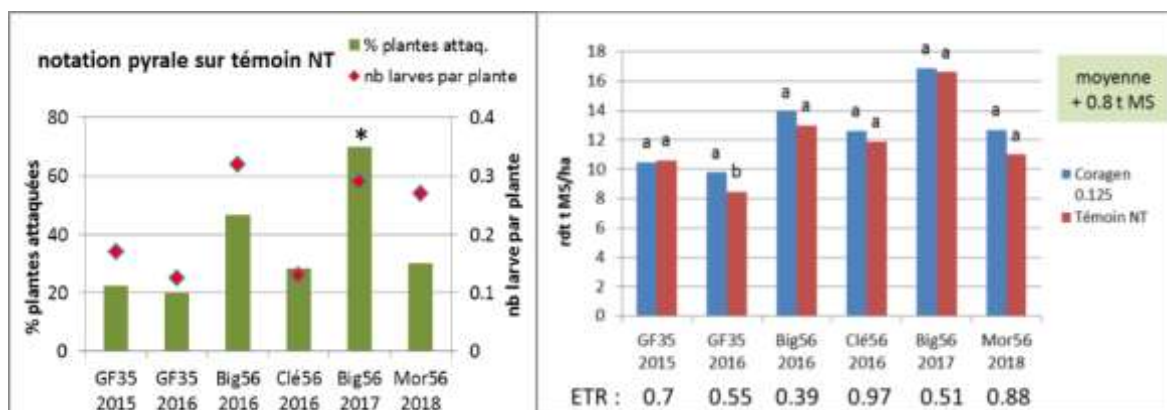
En production de maïs grain, l'impact sur la production peut être à la fois quantitatif et qualitatif. En creusant des galeries dans les tiges, les larves de pyrale entraînent la casse des tiges et la verse, parfois des épis tombés au sol, causant des pertes directes. En cas d'attaque de forte intensité, 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 23). 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 23 : Nuisibilité pyrale sur maïs fourrage, 6 essais, 2015-2018 - ARVALIS, partenariat CRAB



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

La pyrale hiverne à l'état de diapause dans le bas des tiges de maïs et passe 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



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

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. En maïs grain sur maïs grain, c'est également une exigence réglementaire dans le cadre de la Directive Nitrates pour réduire les fuites d'azote

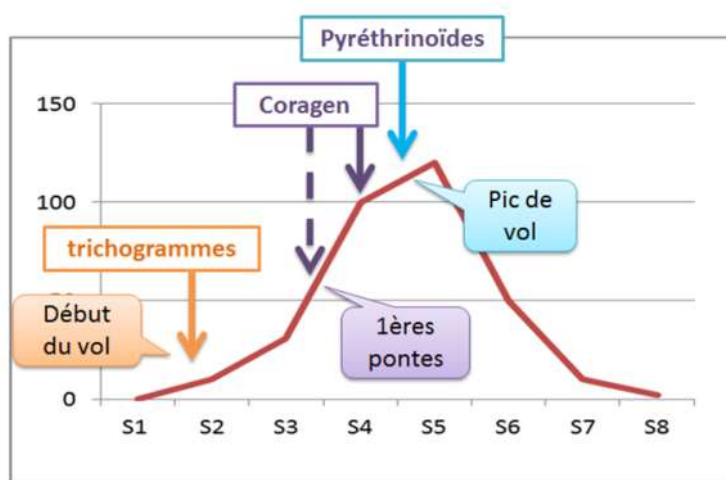
Quelles solutions pour la lutte en végétation ?

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 ou insecticide) 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.

Figure 24 : 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 :

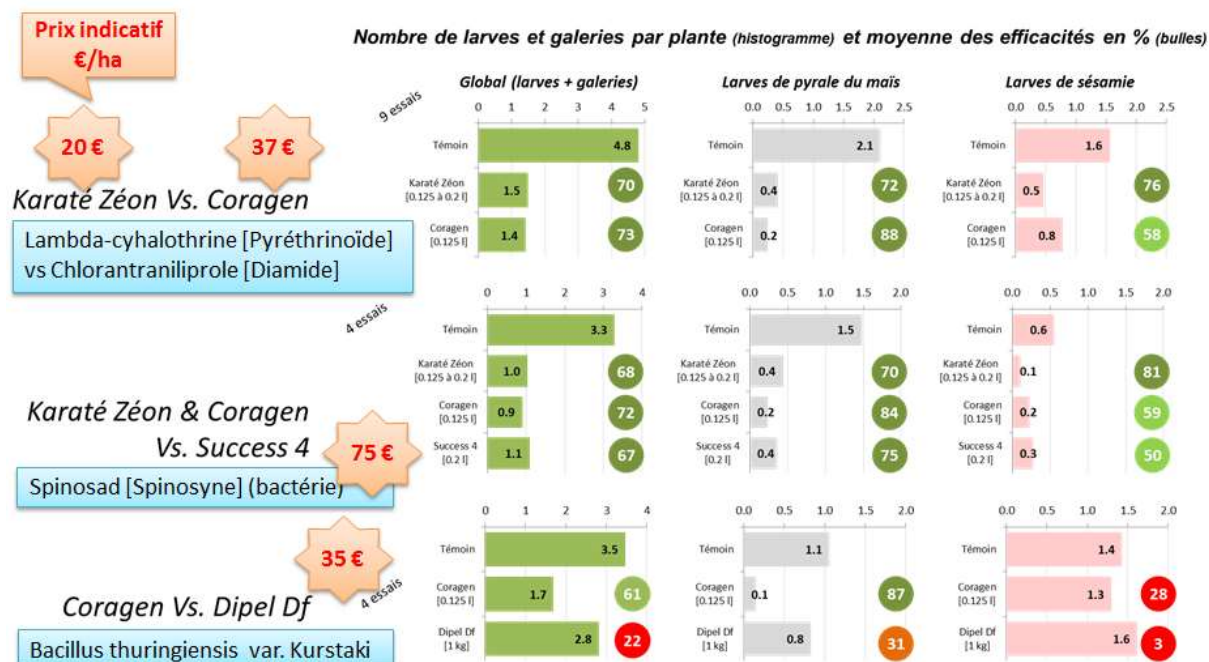
Ces insectes prédateurs à action ovicide sont spécifiques de la pyrale du maïs. L'application doit être réalisée en début de vol des papillons de pyrale pour viser les premières pontes. Cette solution est efficace sur des pressions d'intensité moyenne.

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 pyrthroïdes (Karaté Zéon dans les essais), la solution Coragen est plus onéreuse, mais est un plus efficace. 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.

Figure 25 : 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 15 : 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	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	⁽³⁾			
GRANULES	Sherpa 2GC ⁽³⁾	SBM Développement	Cyperméthrine	3A	0.2%	GR	2	21	6	-	-	14	-	15 kg			
PULVÉRISATION LIQUIDE	Dipel DF	Philagro France	Bacillus thuringiensis sous esp. kurstaki	11A	32000UIMG	WG	8	-	24	-	-	1	1 kg	1 kg ⁽⁴⁾	1 kg ⁽⁴⁾ ▲	1 kg ⁽⁴⁾ ▲ *	
	Xentari	Philagro France	Bacillus thuringiensis sous esp. aizawai	11A	540 g/kg		8	-	24	5	-	3	1 kg	1 kg ⁽⁴⁾	1 kg ⁽⁴⁾ ▲	1 kg ⁽⁴⁾ ▲ *	
	Costar WG ⁽¹⁴⁾	De Sangosse	Bacillus thuringiensis sous esp. kurstaki	11A	90000 UIMG		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	28	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 protect	Bayer SAS	Deltaméthrine	3A	15g/l	EW	3	-	6	20 ⁽⁸⁾	-	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 ⁽⁸⁾	-	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	HearNPV	-	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	Sapec Agro	Lambda-Cyhalothrine	3A	100g/l	CS	2	-	48	50	20	30	-	0.2 l	0.15 l	0.15 l	
	Karaté 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	-	⁽⁶⁾	-	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															▲ 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.	
	efficacité moyen																
	efficacité insuffisante																
	manque d'information																
	non autorisé pour lutter contre cette cible																

bonne efficacité ▲ l'usage de ce produit pour protéger la culture contre cette cible n'est pas préconisé par la firme.
 efficacité moyen Le produit peut être appliqué sous la responsabilité de l'utilisateur.
 efficacité insuffisante
 manque d'information
 non autorisé pour lutter contre cette cible

* à confirmer

- (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 elongation) 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 laitex)
- (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)

Résultats des essais variétés grain 2018 et préconisations 2019

Rappel de la nouvelle dénomination des groupes de précocité

En 2017, les acteurs de l'évaluation variétale ont harmonisé les libellés courts des groupes de précocité des variétés de maïs pour plus de lisibilité.

 **Tableau 16 : Nouvelle dénomination des groupes de précocité maïs grain et fourrage**

	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

Évaluation des variétés

Le réseau de post-inscription ARVALIS-UFS Maïs

Chaque année de nouvelles variétés de maïs inscrites au catalogue officiel français sont proposées en maïs grain et fourrage aux agriculteurs et distributeurs. Les variétés du catalogue européen qui se développent largement ou qui réussissent avec succès les épreuves probatoires au réseau de Post-Inscription élargissent l'offre. Ces nouvelles variétés sont comparées sur les principaux critères de choix de variétés dans un réseau d'essais qui couvre les différentes zones de culture.

Objectifs du réseau de post-inscription

Le réseau d'essais variétés Post-Inscription maïs grain et fourrage a pour objectifs de :

- ▀ préciser et comparer les caractéristiques agronomiques de précocité, de rendement, de tenue de tige, tolérance à l'helminthosporiose et de valeur énergétique en fourrage des nouvelles variétés développées en France, ou susceptibles de l'être, en maïs grain et fourrage. La comparaison s'effectue avec des variétés de référence et entre hybrides,
- ▀ compléter et confirmer durant une à trois années successives, dans les différentes zones agroclimatiques auxquelles les variétés sont destinées, les références acquises antérieurement, lors des épreuves CTPS en vue de leur inscription au journal

officiel ou lors de leur expérimentation en épreuves « probatoires »,

Organisation et réalisation des essais

L'expérimentation est réalisée par série de précocité. Les variétés de 11 groupes, dont 7 en maïs grain et 4 en maïs fourrage, sont testées à l'aide d'essais répartis dans les différentes zones agroclimatiques qui caractérisent les conditions de culture du maïs en France.

La définition des listes variétales et des lieux d'essais, l'acquisition des données et la validation des résultats suivent un protocole et des modes opératoires communs, définis à l'échelle nationale par les représentants des différents partenaires du réseau (Commission Mixte ARVALIS - Institut du végétal et UFS –Section Maïs). Ces documents sont diffusés aux acteurs et expérimentateurs via un Extranet. L'organisation, les procédures de travail, l'évolution des règles, la logistique, l'analyse des résultats et leur synthèse et diffusion sont gérées par ARVALIS – Institut du végétal. La conception et la mise en œuvre des différents processus du fonctionnement du réseau de Post-Inscription et de l'élaboration des références sont décrites dans un référentiel agronomique et des comptes rendus de réunions.

Variétés expérimentées

L'expérimentation de « Post-inscription » concerne les nouvelles variétés :

- ▮ **inscrites au catalogue officiel français** dans les différents groupes de précocité en maïs grain et en maïs fourrage. Les nouvelles variétés inscrites dans l'année qui ne sont pas testées ont été retirées de l'expérimentation par les obtenteurs pour des raisons de non disponibilité en semences, de non commercialisation immédiate ou bien de listes surnuméraires. Les établissements de semences ont aussi exceptionnellement la possibilité de retirer de la publication avant le 15 août des variétés qui présentent des insuffisances de qualité de semences. Ces hybrides gardent la possibilité d'être expérimentés l'année suivante en 1^{ère} année.
- ▮ **ayant satisfait avec succès des épreuves d'essais**
- ▮ **« probatoires » au réseau de post-inscription.** Ce type d'épreuves concerne des variétés qui proviennent du catalogue européen et des variétés qui sont destinées à la culture de maïs fourrage, alors qu'elles n'ont pas fait l'objet de demande d'inscription en ensilage au catalogue officiel français, et inversement. L'expérimentation de ce type de variétés en essais « probatoires » et de « post-inscription » est effectuée à la demande de l'obteneur ou des utilisateurs.

Critères de choix des variétés de maïs

Les tableaux de synthèse fournissent des informations sur les variétés pour les principaux critères agronomiques de caractérisation et de choix des hybrides de maïs. Ils sont illustrés par des figures qui permettent de pondérer le rendement.

Tableau de caractérisation des variétés

- le **rendement** est exprimé en pourcentage de la moyenne des rendements de tous les hybrides figurant dans la série. Cette moyenne, indiquée en bas des tableaux, est exprimée en quintaux/ha à l'humidité de référence (15 %) pour le grain, en tonnes de matière sèche/ha en fourrage, avec le nombre d'essais retenus dans la synthèse.
- la **régularité des rendements** est appréciée à l'aide des deux informations suivantes :
 - les **résultats de rendement obtenus sur les 2 ou 3 années** d'expérimentation précédentes pour les variétés testées depuis deux et trois ans dans la zone agroclimatique.
 - **l'écart-type résiduel** intra-variété exprimé en pour cent du rendement moyen du regroupement. Cet indicateur de variabilité des résultats des hybrides d'un essai à l'autre traduit le comportement des hybrides entre essais. Une valeur faible indique, indépendamment du niveau de rendement, une bonne régularité des performances.
- la **précocité** est évaluée par :
 - la date de floraison femelle, exprimée en jour d'écart à la moyenne de la série
 - l'humidité du grain à la récolte, exprimée en écart à la moyenne (%) pour les résultats d'essais maïs grain.
 - la teneur en matière sèche de la plante entière à la récolte, exprimée en écart à la moyenne (%) pour les résultats d'essais maïs fourrage.
- la **vigueur au départ**, exprimée en relatif par rapport à la moyenne.
- la **tenue de tige**, exprimée par le pourcentage de tiges versées à la récolte.
- Pour les **séries fourrage**, la valeur **UFL** (modèle M4.2) caractérise la valeur énergétique en pourcentage de la moyenne. Le **DNDF** traduit la digestibilité de la partie tiges et feuilles (parois végétales) dans le rumen. La **teneur en amidon dégradable** dans le rumen est exprimée en pourcentage de la matière sèche.
- la **sensibilité aux maladies** sur helminthosporiose fusiforme (selon séries et régions), *fusarium graminearum*, tiges creuses, est exprimée en intensité de dégâts.
- les critères de **description des plantes** : hauteur, nombre de rangs, poids de 1000 grains...

- ▮ **très largement cultivées.** Les variétés les plus développées en France (top 5 et 10 des ventes et surfaces significatives estimées par des enquêtes des membres de l'UFS) qui n'ont pas été étudiées en Post-Inscription les années antérieures sont expérimentées au titre de variétés de référence, en plus des variétés témoins.

L'appréciation de la valeur agronomique des nouvelles variétés s'effectue en comparaison à des variétés largement cultivées ou reconnues pour leurs bons résultats.

Les variétés sont expérimentées et présentées dans les regroupements selon les rubriques suivantes :

- ▮ **des variétés de référence et de rappel de séries adjacentes.** Ces variétés correspondent aux témoins de productivité de la série, à des hybrides largement cultivés, ainsi qu'à des témoins de précocité et de tardiveté. Les témoins de séries de précocité adjacentes assurent une continuité de références entre groupes de précocité.
- ▮ **des variétés testées pour la 2^{ème} ou la 3^{ème} année** consécutive en raison de leurs bons résultats agronomiques au cours de l'année précédente et lors des épreuves d'inscription.
- ▮ **des variétés testées pour la 1^{ère} année.**

Légende des tableaux maïs grain et maïs fourrage

- Inscription : catégorie d'inscription des variétés
 - g : variétés ayant satisfait avec succès uniquement les épreuves grain en France
 - f : variétés ayant satisfait avec succès uniquement les épreuves fourrage en France
 - gf : variétés ayant satisfait avec succès les épreuves grain et fourrage en France
 - c : variétés issues d'une inscription sur le catalogue européen dans un pays autre que la France
- Représentant de la variété : Etablissement de semences qui représente la variété en France
- Année d'inscription au catalogue officiel français
- Type d'hybride :
 - HS : hybride simple
 - HTV : hybride trois voies
- Type de grain :
 - cc = cornée
 - c.cd = corné à corné denté
 - cd = corné denté
 - cd.d = corné denté à denté
 - d = denté
- Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais : rendement à 15% d'humidité exprimé en % de la moyenne des variétés, synthèse 2018 et rappel des performances des 2 années antérieures
- E.T. : indicateur de variabilité des rendements entre les essais de la synthèse 2018. Il est exprimé en % de la moyenne des rendements. Plus il est faible, plus la variété présente des résultats stables entre essais
- Rendement net : rendement après déduction des coûts de séchage et freintes
- % Humidité récolte en % : teneur en eau du grain à la récolte en %
- Verse en % : % de plantes versées à la récolte des essais (précis) qui présentaient des symptômes
- Vigueur au départ exprimée en notes avec note de 1= très faible et de 10=très bonne
- Ecart de date de floraison en jours : écart de date de floraison avec la moyenne des variétés en jours
- Tiges creuses : % de plantes avec des tiges creuses (effets physiologiques de remobilisation des réserves et pathologiques), information à relativiser en 2017 du fait des stades de maturité avancés à la récolte
- Ustilago Maydis en % : % de plantes touchées par des tumeurs de charbon commun
- di : données insuffisantes pour effectuer une synthèse

Légende des couleurs

	Rendement	UFL	% plantes versées	Vigueur
	$\geq 104\%$		faible	très bonne
	$101\% \leq X < 104\%$			assez bonne
	$99\% \leq X < 101\%$			faible
	$96\% \leq X < 99\%$		élevée	
	$\leq 96\%$			

Synthèse pluriannuelle des résultats des variétés expérimentées en Post-Inscription sur la période 2015 à 2018 et disponibles à la vente en 2018

La diffusion des résultats annuels des variétés expérimentées dans l'année présente des limites, même lorsque celle des données antérieures (résultats des années n-1 et n-2) qui décrivent la variabilité inter-annuelle, est proposée. En effet, elle ne permet pas de resituer les performances et les caractéristiques des nouvelles variétés par rapport aux hybrides testés les années précédentes et non maintenus en expérimentation pour des raisons de faisabilité. Elle ne valorise pas non plus les données antérieures qui apportent de la puissance aux références. La familiarisation à l'utilisation de méthodes statistiques qui permettent d'estimer des moyennes ajustées sur des séries de données incomplètes, où les variétés ne sont pas expérimentées ensemble les mêmes années, permet de valoriser toute l'information disponible acquise au cours du cursus

d'expérimentation des variétés en CTPS et de Post-Inscription.

L'objectif des synthèses pluriannuelles est de proposer des estimations de valeurs moyennes pour les différents caractères pris en compte dans l'évaluation et le choix des variétés expérimentées au cours des dernières années et proposées aux agriculteurs. Après une présentation des données et méthodes utilisées, les références sont fournies pour les variétés des différents groupes de précocité de maïs grain et maïs fourrage.

Origine des données

Les ajustements ont été effectués pour les différents critères étudiés à l'aide des données d'essais valables des réseaux :

- de Post-Inscription ARVALIS – UFS acquises au cours des années 2010 à 2018,
- des épreuves de VATE (Valeur agronomique, technologique et environnementale) du CTPS des années 2008 à 2017. Ces données sont mises à disposition d'ARVALIS par le GEVES dans le cadre d'une convention sur la valorisation du continuum d'acquisition de références entre la pré et la post-Inscription.
- « Probatoire » des années 2009 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 qui font l'objet d'intention de développement en grain alors que les variétés ont été inscrites en maïs fourrage et symétriquement. Il permet aussi d'apprécier la pertinence de changement de groupe de précocité entre l'évaluation par le CTPS et l'expérimentation de Post-Inscription et de tester les performances de variétés du catalogue européen qui font l'objet de souhait de positionnement en France par les obtenteurs.

La prise en compte des résultats de chacun des essais valorisés repose sur les validations annuelles des données pour les différents caractères (Rendement, verse, UFL,...).

Les caractères faisant l'objet d'ajustements de valeurs moyennes

Les synthèses effectuées portent sur les caractères présentés dans le tableau ci-après. L'expression des références varie selon les caractères. Les rendements, teneurs en eau du grain, teneurs en matière sèche de la plante entière, dates de floraison femelle et concentration en UFL sont exprimés en valeurs relatives ou en écart avec les estimations de moyennes des variétés expérimentées en Post-Inscription en 2018. Les résultats des estimations de pourcentages de verse, de notes de vigueur au départ, de sensibilité à l'helminthosporiose, de plantes à tige creuse et touchées par *ustilago maydis* sont quant à eux présentés dans leur unité d'origine. Les pourcentages d'épis touchés par *fusarium graminearum* sont réindexés sur un pourcentage moyen de dégâts de 5 % au sein de chaque groupe de précocité.

Caractères	Expression des résultats	Echelle et sens de lecture
Rendement	En % de la moyenne des variétés expérimentées dans la liste des variétés expérimentées en 2018 dans le groupe de précocité	Un pourcentage élevé correspond à un rendement supérieur à la moyenne des variétés testées en 2018
Précocité à la récolte : • Teneurs en eau du grain à la récolte en maïs grain • Teneurs en matière sèche (MS) de la plante entière en maïs fourrage	Écart en points de teneur en eau du grain ou de teneur en MS avec la moyenne de la liste des variétés expérimentées en 2018 dans le groupe de précocité considéré	Une valeur positive en grain signifie que la variété est plus tardive à la récolte, alors qu'elle correspond à une variété plus précoce en maïs fourrage
%verse % plantes à tige creuse % plantes avec charbon commun	En pourcentage de plantes	Une moyenne faible signifie que la variété a peu de symptômes
Valeur énergétique : UFL modèle M4.2	En % de la moyenne des variétés expérimentées dans la liste des variétés expérimentées en 2018 dans le groupe de précocité considéré	Un pourcentage élevé correspond à une concentration en UFL supérieure à la moyenne des variétés testées en 2018
Précocité à la floraison estimée en nombre de jours	Écart en nombre de jours de la date de floraison avec la moyenne de la liste des variétés expérimentées en 2018 dans le groupe de précocité considéré	Un écart positif signifie que la variété est plus tardive à la floraison femelle
Vigueur au départ	Note moyenne ajustée de vigueur au départ dans une échelle de 0 à 10	10 = correspond à une très bonne vigueur, des notes faibles représentent de moindres vigueurs
Sensibilité à l'helminthosporiose	Note moyenne ajustée des symptômes de surfaces foliaires nécrosées par l'helminthosporiose <i>turcicum</i> dans une échelle de 0 à 10	La note 0 correspond à l'absence de symptômes, la note 10 à un dessèchement de 100 % par la maladie
Sensibilité à la fusariose des épis, <i>sp. fusarium graminearum</i>	% d'épis présentant au moins 2 % de grains touchés par des développements de <i>fusarium graminearum</i> . Les ajustements de moyennes ont été réindexés au sein de chaque groupe de précocité sur la base d'un dégât moyen de 5 %.	Une moyenne élevée signifie que la variété a présenté des symptômes fréquemment plus élevés que les autres variétés

Les méthodes d'ajustements statistiques

Les moyennes ajustées ont été calculées avec un modèle linéaire mixte approprié à l'analyse de tableaux de données incomplètes. La méthode d'estimation utilisée est REML et la mise en œuvre a été réalisée dans le logiciel « R » avec la fonction « lmer » du package « lme4 ». Le facteur « variétés » est considéré comme un facteur à « effets fixes », alors que les effets « années » et « essais » sont pris en compte en tant que facteurs à « effets aléatoires ». Pour les estimations des moyennes ajustées de rendements et de teneur eau du grain et en matière sèche, ainsi que l'UFL M4.2, le modèle prend en compte 4 effets, à savoir un effet « variétés », un effet « années », un effet d'interaction « variétés*années » et un effet « essais ». Pour les variables ne faisant pas l'objet de notations systématiques dans les essais et à caractère d'expression très variable selon les conditions de culture (symptômes de verse et de maladies à fréquence faible et intensité très variables par exemple), le modèle prend en compte un effet « variétés » et un effet « essais ». Les caractères notés au champ par des dénombrements et exprimés en pourcentages de plantes ou d'épis (le cas de la verse, des pourcentages de surfaces foliaires nécrosées par l'helminthosporiose ou des pourcentages d'épis touchés par *fusarium graminearum*) sont transformés dans les analyses statistiques en « arc sinus racine carrée » pour normaliser les distributions et stabiliser les variances résiduelles. Les moyennes ajustées et leur intervalles de confiance sont ensuite « détransformés » et exprimés dans leur unité d'origine.

Variétés présentées dans les synthèses

Par construction, le nombre de données n'est pas homogène par variété au sein d'un même groupe de précocité, car il varie en fonction de la trajectoire des variétés dans les réseaux d'expérimentation et de la durée du maintien des variétés dans les listes de variétés expérimentées. Les variétés de référence ou témoins disposent d'un plus grand nombre de résultats que des variétés expérimentées durant 2 ans par le CTPS et étudiée une seule année en Post-Inscription.

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, c'est-à-dire figurant sur le dépliant des variétés 2018 édité par ARVALIS - Institut du végétal. Ceci signifie que les variétés qui n'étaient plus dans les essais de Post-Inscription en 2015 ne figurent pas dans la synthèse par souci de lisibilité des résultats, excepté les variétés qui figuraient comme les variétés les plus cultivées dans les statistiques de vente en 2017. Un caractère est considéré comme données insuffisantes (di) lorsque le nombre d'essais a été jugé insuffisant (inférieur à 3) pour présenter la moyenne ajustée.

Couleurs et symboles des critères

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

(5)	Rendement, UFL M4.2 et	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	
	peu sensible	
	moyen	
	sensible	

Variétés de maïs grain Précoces – G1

On retiendra

G1	Précocité	Points forts	Points faibles
Valeurs Sûres			
ES CREATIVE	Précocité de milieu de groupe.	Bonne productivité. Résultats en hausse par rapport à 2017. Variété stable. Bonne tenue de tige. Gabarit au-dessus de la moyenne.	Moyennement sensible à l'helminthosporiose.
ADEVEY	Variété charnière avec le groupe demi-précoce G2.	Très productive et régulière. Peu sensible à l'helminthosporiose et la fusariose. Grand gabarit.	Dessiccation lente.
LG31276	Précoce à la floraison, précocité de fin de groupe à la récolte.	Productive et rendement régulier.	Dessiccation lente. Moyennement sensible à la verse.
ES ZORION	Précocité de début de groupe	Très régulière. Bonne vigueur de départ, bonne tenue de tige, dessiccation rapide pour un corné denté. Peu sensible à la fusariose.	Sensible à l'helminthosporiose.
Confirmées			
ES INVENTIVE	Début de groupe, assez tardive à la floraison, précoce à maturité du grain	Très productive et régulière. Bonne tenue de tige.	
KORNEMUS	Précocité de milieu de groupe	Productive, régularité dans les essais.	Moyennement sensible à la verse.
RGT TURRIXO	Précocité intermédiaire à la floraison et récolte.	Productive, tenue de tige, régularité dans les essais.	
A Essayer			
ES HEMINGWAY	Précocité de début de groupe	Productive pour sa précocité. Tenue de tige.	
RGT MAXXATAC	Précocité de début de groupe, précoce à floraison.	Productive. Bonne tenue de tige.	
MAS 23G	Précocité intermédiaire à la récolte, floraison tardive	Bon potentiel rendement.	Moyennement sensible à la verse.
VOLNEY	Précocité de fin de groupe	Très productive.	Irrégulier, Verse.
SY IMPULSE	Précocité de milieu de groupe	Très productive. Très bon compromis entre rendement et précocité. Bonne tenue de tige.	Vitesse de dessiccation moyenne.

Tableau 17 : Conditions de réalisation des essais - Série G1 – Centre et Bassin Parisien

Dep	Lieu	Semis	Récolte	H2O	RDT	DEPLA	%VR	%VRME	P1000
27	RENNEVILLE	05/05/18	16/10/18	26.45	89.82	95.88	1.29	1.29	.
28	GOUILLONS	25/04/18	10/10/18	18.15	146.56	87.70	.	.	.
45	BACCON	27/04/18	01/10/18	17.25	120.44	94.62	2.37	.	348.94
60	SAINT-VAAST-LES-MELLO	20/04/18	26/09/18	25.17	119.29	96.89	0.99	.	.
77	CHAUFFRY	10/05/18	03/10/18	25.92	124.29	94.67	9.85	.	.
80	ESTREES-MONS	19/04/18	17/09/18	22.56	125.86	96.00	8.64	7.08	.

CHOISIR
Maïs

Figure 26 : Rendement et précocité 2018 - Maïs Grain - Variétés Précoces (G1) - Centre et Bassin Parisien

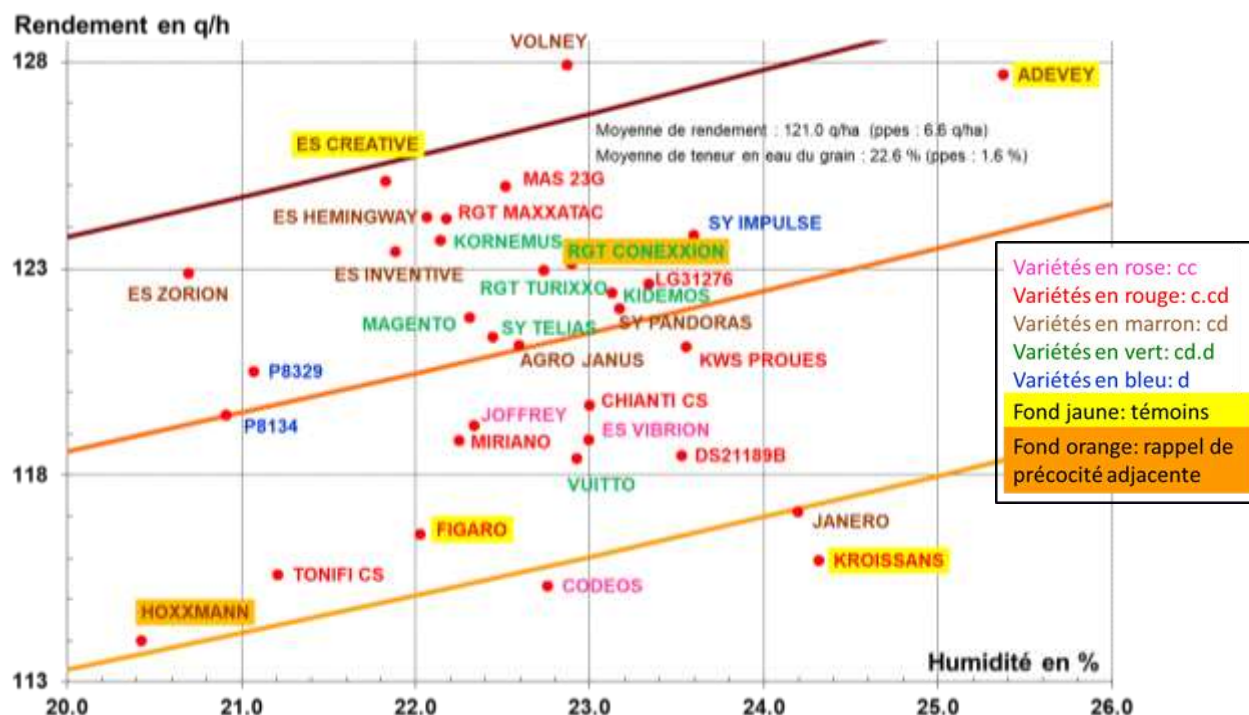


Figure 27 : Rendements pluriannuels - Maïs Grain - Variétés Précoces (G1) - Centre et Bassin Parisien

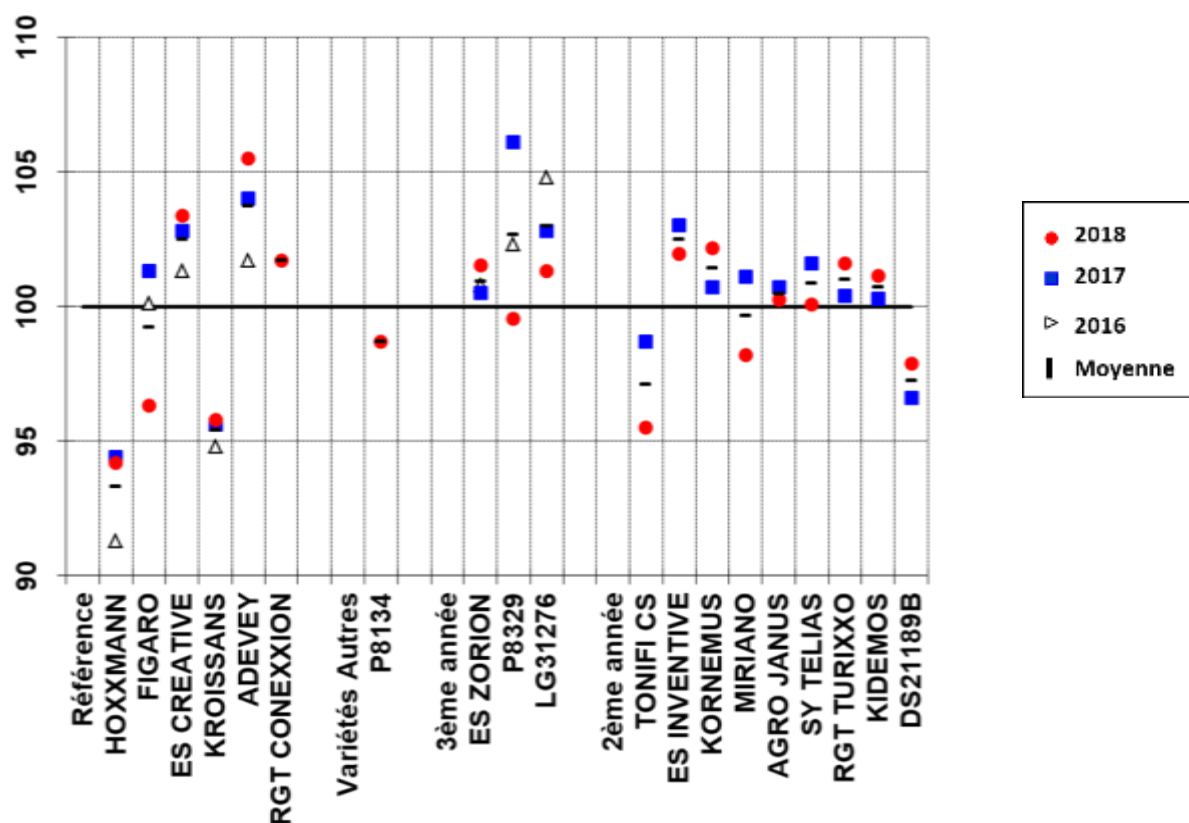


Tableau 19 : Synthèse pluriannuelle des résultats des variétés Précoces (G1) expérimentées en Post-Inscription sur la période 2015 à 2018 et disponibles à la vente en 2018

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 (6)	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)
29T	2013	d	Maïsador Semences	2014-2017	5.9	1.1	0.9	98.0	2.9	97.1	3.0	1.2	2.4	2.5
ACROPOLE	2015	c.cd	Semences de France	2013-2016	6.8	-1.0	0.6	99.5	3.2	98.9	4.2	2.1	3.3	-
ADEVEY (P)	2011	cd	Advanta/Limagrain Europe	2008-2018	6.9	-0.2	1.4	98.7	3.3	97.8	3.5	0.1	1.5	3.2
AGRO JANUS	DE-2016	cd	KWS Mais France	2016-2018	6.7	0.0	-0.4	99.7	2.5	100.0	4.8	1.8	-	-
BELCANTO	2014	cc	Semences de France	2014-2016	6.8	-3.3	-0.5	97.0	2.8	97.8	3.2	1.7	3.5	-
CHIANTI CS	2018	c.cd	Caussade Semences	2016-2018	6.3	-2.4	0.1	100.5	2.9	99.8	7.9	4.1	-	-
CODEOS	2018	cc	Codisem	2016-2018	6.0	0.1	-0.1	98.4	3.0	98.4	4.1	1.2	-	-
CONTADO	2017	cd.d	Semences de France	2017-2017	6.3	1.9	1.2	99.5	2.9	98.6	3.5	-	-	-
DKC3350	2015	c.cd	Semences Dekalb/Monsanto	2013-2015	5.1	0.6	0.2	97.3	2.6	96.6	0.9	-	2.4	-
DKC3440	IT-2014	cd.d	Semences Dekalb/Monsanto	2014-2015	6.5	-3.2	-0.4	95.0	2.6	95.4	5.0	1.5	4.0	-
DKC3450	IT-2015	cd.d	Semences Dekalb/Monsanto	2015-2016	6.1	0.5	1.0	98.5	3.3	97.4	3.7	-	-	-
DKC3730	HU-2013	d	Semences Dekalb/Monsanto	2013-2016	6.0	1.3	0.6	98.8	2.8	98.7	2.7	3.9	1.6	3.0
DKC3939	IT-2014	cd.d	Semences Dekalb/Monsanto	2014-2016	5.5	-0.1	2.5	101.9	2.9	99.5	0.9	0.8	2.6	-
DKC4117 (P)	2011	cd.d	Semences Dekalb/Monsanto	2016-2017	5.8	2.8	1.4	98.0	2.7	97.1	1.8	16.0	1.2	-
DS1416B	2016	c.cd	Brevant Seeds/Corteva	2014-2017	7.5	-2.7	-0.4	97.2	2.7	97.2	3.4	-	-	0.6
DS21189B	2017	c.cd	Brevant Seeds/Corteva	2015-2018	6.9	-2.5	-0.5	100.4	3.0	99.6	4.2	17.7	-	-
ES ASTEROID	AT-2014	cd.d	Euralis/Euralis Semences	2015-2017	6.3	0.2	0.2	99.6	2.7	100.0	3.8	1.3	-	-
ES CONSTELLATION	2016	c.cd	FCS/Euralis Semences	2014-2016	5.5	0.3	-0.8	97.1	2.8	97.6	1.9	-	-	-
ES CREATIVE	2015	cd	Euralis/Euralis Semences	2013-2018	5.9	0.8	-0.2	100.0	2.9	101.1	2.0	0.7	2.3	-
ES HEMINGWAY	2018	cd	Euralis/Euralis Semences	2016-2018	6.2	-0.8	-1.0	101.1	2.4	101.8	1.2	-	-	-
ES INVENTIVE	2017	cd	Euralis/Euralis Semences	2015-2018	6.4	1.5	-0.4	102.3	2.3	103.0	1.8	1.1	-	-
ES METRONOM	2015	cc	Euralis/Euralis Semences	2013-2016	6.7	-2.5	-0.5	99.1	3.0	99.3	2.2	4.7	3.0	-
ES VIBRION	2017	cc	Euralis/Euralis Semences	2015-2018	6.7	-1.6	0.1	99.3	3.0	98.9	6.5	-	-	-
ES ZORION	2016	cd	Euralis/Euralis Semences	2014-2018	6.4	1.4	-1.1	98.7	2.6	100.1	1.6	2.3	3.4	1.8
FIGARO	2015	c.cd	Semences de France	2013-2018	6.5	-0.3	-0.6	99.2	2.7	99.8	2.4	0.3	1.9	-
HOXIMANN (P)	2012	cd	R.A.G.T. Semences	2016-2018	6.8	-2.9	-2.0	94.0	2.5	95.5	4.6	7.7	2.9	-
JANERO	2018	cd	Jouffray - Drillaud Sem.	2016-2018	7.3	-1.4	1.1	99.2	3.0	97.2	2.9	-	-	-
JERICHO	2016	c.cd	Semences de France	2014-2016	5.5	0.8	0.1	98.4	2.6	98.4	1.8	-	-	-
JOFFREY	2018	cc	Advanta/Limagrain Europe	2016-2018	6.9	-0.3	-0.2	99.5	2.9	99.8	2.8	0.3	-	-
KAMILUS	2016	cd	KWS Mais France	2014-2016	5.9	1.3	0.0	98.9	3.3	98.6	5.2	-	-	-
KANDIS	2010	c.cd	KWS Mais France	2010-2017	6.5	-3.4	0.4	95.4	2.6	95.0	8.4	3.8	2.4	11.3
KIDEMOS	2017	cd.d	KWS Mais France	2016-2018	6.4	2.0	0.8	102.0	3.3	101.7	1.9	-	-	-
KINETIKS	CZ-2016	cd	KWS Mais France	2016-2017	6.2	-1.9	0.8	100.2	3.2	99.4	6.9	-	-	-
KLARINETTIS	2016	cc	KWS Mais France	2014-2017	6.2	-1.2	-1.4	98.2	2.5	98.9	3.9	-	2.7	2.4
KOHERENS	2008	c.cd	KWS Mais France	2009-2015	6.6	-4.5	-0.3	92.8	2.7	93.1	1.9	0.4	3.4	9.4
KONFLUENS	2015	c.cd	KWS Mais France	2013-2016	6.8	-1.3	0.5	99.9	2.7	99.1	3.2	1.3	2.2	-
KONKORDANS	2012	c.cd	KWS Mais France	2010-2016	7.0	-4.4	-0.1	95.6	2.7	95.8	2.1	3.5	2.3	5.0
KORNEMUS	2017	cd.d	KWS Mais France	2015-2018	6.9	1.8	0.1	100.4	2.8	100.6	4.0	3.2	-	-
KROISSANS	2013	c.cd	KWS Mais France	2011-2018	6.7	-3.3	0.6	97.4	2.8	96.3	7.2	5.4	2.9	7.5
KROQUIS	2014	c.cd	KWS Mais France	2014-2016	7.1	-1.9	0.9	100.4	3.0	100.1	7.1	1.4	2.9	-
KWS PROUES	2018	c.cd	KWS Mais France	2016-2018	7.5	-0.6	0.6	100.6	2.6	99.0	2.7	-	-	-
LG30273	2015	c.cd	LG/Limagrain Europe	2013-2017	7.3	0.2	0.3	99.6	2.6	100.2	2.8	-	-	-
LG31276	2016	c.cd	LG/Limagrain Europe	2013-2018	6.8	-1.0	1.1	101.7	2.8	100.9	4.0	1.3	-	-
LINSEY	2011	cc	Advanta/Limagrain Europe	2009-2015	7.3	-1.9	0.5	95.1	2.8	95.5	3.0	0.5	2.3	7.6
MAESTRO	2016	c.cd	Semences de France	2014-2016	6.4	-0.4	2.0	101.9	2.9	100.4	4.8	-	-	-
MAGENTO	2018	cd.d	Semences de France	2016-2018	6.8	1.3	0.0	102.2	2.9	102.8	2.8	-	-	-
MAS 23G	2018	c.cd	Maïsador Semences	2016-2018	5.9	2.0	0.5	99.5	3.1	99.7	5.2	-	-	-
MAS 24C	2017	cd	Maïsador Semences	2015-2018	6.8	1.8	1.6	101.6	3.1	99.6	3.5	-	-	-
MILLESIM	2011	cd	Semences de France	2009-2017	6.9	-4.9	-0.7	96.0	2.7	96.4	4.2	4.8	2.7	12.3
MIRIANO	2017	c.cd	Semences de France	2015-2018	6.5	0.9	-0.5	98.4	2.4	99.0	3.0	1.7	-	-
P8134	DE-2013	0	Pioneer Semences	2018-2018	-	0.9	-2.5	95.1	5.6	97.0	10.6	-	-	-
P8329	2016	d	Pioneer Semences	2014-2018	5.9	0.7	-0.4	101.2	2.8	102.5	3.6	1.0	2.4	-
P8613	2016	d	Pioneer Semences	2014-2017	6.1	-0.1	-0.6	99.5	2.9	100.2	4.6	-	-	2.2
PR38N86 (P)	AT-2007	d	Pioneer Semences	2015-2015	6.5	-0.9	2.0	98.6	2.7	97.1	2.4	-	1.7	-
RGT ATTRAXION	2017	cd	R.A.G.T. Semences	2015-2018	6.3	-2.7	0.9	101.5	2.8	100.5	6.5	-	-	-
RGT CONEXION (P)	2014	cd.d	R.A.G.T. Semences	2018-2018	-	2.9	0.5	101.5	2.9	101.2	1.1	-	2.3	-
RGT EXXPOSANT	2016	cd.d	R.A.G.T. Semences	2014-2017	5.4	0.0	-0.8	97.7	2.5	98.5	1.0	-	-	5.3
RGT LIPEXX	AT-2014	d	R.A.G.T. Semences	2015-2016	6.1	0.7	2.2	99.1	3.1	97.3	0.6	-	-	-
RGT MAXXATAC	2018	c.cd	R.A.G.T. Semences	2016-2018	6.1	-0.2	0.0	100.4	3.1	101.4	1.5	0.4	-	-
RGT PLANOXX	2015	cd.d	R.A.G.T. Semences	2013-2015	5.7	0.6	0.0	95.6	2.7	95.7	4.0	-	-	-
RGT TURIXO	2017	cd.d	R.A.G.T. Semences	2015-2018	6.2	1.5	0.4	100.4	2.7	100.4	1.2	1.6	-	-
RIVALDINO KWS	DE-2013	c.cd	KWS Mais France	2013-2015	6.2	-1.2	-0.7	97.0	2.5	97.8	4.7	1.2	2.9	-
RIVOLY	2016	cd	Semences de France	2014-2016	6.2	1.3	0.2	99.1	3.3	98.6	2.2	-	-	-
RONALDINO	2007	c.cd	Semences de France	2010-2014	7.1	-4.8	-0.1	91.9	3.1	91.9	2.2	1.2	2.9	9.1
SHELBEY	2015	c.cd	Advanta/Limagrain Europe	2012-2016	7.3	-0.2	0.3	97.7	2.8	98.2	4.2	-	2.5	-
SY IMPULSE	2018	d	Syngenta France	2016-2018	6.3	1.1	0.4	102.0	3.1	102.3	2.8	-	-	-
SY PANDORAS	2018	cd	Syngenta France	2016-2018	6.9	-0.8	0.7	100.9	2.6	99.8	4.4	3.6	-	-
SY SALVI	2015	cd.d	Syngenta France	2013-2017	6.8	-0.3	-0.7	98.5	3.0	99.1	1.2	-	-	-
SY TELIAS	2017	cd.d	Syngenta France	2015-2018	6.3	-0.2	-1.0	100.2	2.6	101.3	4.6	5.9	-	-
TONIFI CS	2017	c.cd	Caussade Semences	2015-2018	6.3	-0.1	-1.1	98.6	3.1	98.7	4.0	1.2	-	-
TOUTATI	IT-2014	d	Caussade Semences	2015-2017	6.3	0.6	-0.4	98.7	2.6	99.5	1.4	3.2	-	-
VOLNEY	2018	cd	Advanta/Limagrain Europe	2016-2018	6.1	-1.1	0.9	103.9	2.9	103.1	6.2	-	-	-
VUITTO	2018	cd.d	Semences de France	2016-2018	6.2	2.0	0.1	99.7	2.7	99.4	0.9	-	-	-

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

"-": données insuffisantes

(P) : variétés témoins rappel du groupe plus précoce G0 ou du groupe plus tardif G2

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

Variétés de maïs grain Demi-Précoces - G2

On retiendra

G2	Précocité	Points forts	Points faibles
Valeurs Sûres			
ES GALLERY	Précocité intermédiaire	Très bon potentiel rendement, régulière, vigueur. Grand gabarit.	Verse en 2018. Moyennement sensible à la fusariose et à l'helminthosporiose
Confirmées			
DKC4141	Précocité intermédiaire	Tenue de tige, rusticité entre lieux et années	Moyennement sensible à la fusariose
P9234	Variété charnière avec le groupe demi-précoce G3	Productive et régulière, bonne vigueur au départ. Bonne tenue de tige. Dessiccation rapide en fin de cycle.	Irrégulière au sein des essais 2018.
DKC3969	Précocité intermédiaire	Productive, très régulière	
ES FARADAY	Variété tardive à la floraison	Productive, bonne vigueur au départ et vitesse de dessiccation intéressante.	Tenue de tige moyenne. Grand gabarit.
LBS3844	Précocité de début de groupe	Productive.	Tenue de tige moyenne Moyennement sensible à la fusariose
A Essayer			
DKC4178	Variété charnière avec le groupe demi-précoce G3	Très productive. Bonne tenue de tige.	Irrégulière au sein des essais 2018
DKC4079	Précocité de fin de groupe	Productive, régulière au sein des essais.	Tenue de tige moyenne
DKC 3978	Assez tardive à la floraison, précoce à maturité pour le groupe.	Bon compromis entre rendement et précocité, tenue de tige en végétation, régularité entre lieux.	

 **Tableau 20 : Conditions de réalisation des essais - Série G2 – Alsace, Ain, Bourgogne, Auvergne**

Dep	Lieu	Semis	Récolte	H2O	RDT	DEPLA	DEPIS	%VR	%VRME	P1000
21	LOSNE	20/04/18	21/09/18	27.1	147.8	95.1	.	0.1	.	.
39	SAINT-AUBIN	19/04/18	19/09/18	15.0	116.6	99.3	101.0	1.8	.	.
63	MENETROL	27/04/18	16/10/18	18.1	154.4	91.8	.	1.3	.	.
67	SEEBACH	17/04/18	13/09/18	20.5	105.6	98.6	.	17.6	.	.
67	BREUSCHWICKERSHEIM	16/04/18	14/09/18	19.6	118.3	98.8	.	1.6	.	.
67	WESTHOUSE	18/04/18	20/09/18	16.3	143.3	97.4	95.8	12.9	.	331.3
68	OBERHERGHEIM	19/04/18	19/09/18	17.8	131.1	91.0	.	2.7	2.5	.

Tableau 21 : Maïs grain Demi-Précoces - Série G2 - Résultats Alsace, Ain, Bourgogne, Auvergne

VARIETES Demi-Précoces G2	Représentant de la variété	Année d'inscription	Type d'hybride	Type de grain	Densité 1000 / ha	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais			Humidité récolte en %	Verse Récolte en %	Vigueur au départ (note)	Ecart de date de floraison en jours	Tiges creuses en %
						2016	2017	2018					
Variétés de référence (1) ADEVEY ES GALLERY RGT CONEXION P9234 RGT PREFIX	Advanta/Limagrain	2011	HS	cd	95.3	101.3	99.7	97.6	21.1	4.9	-	-2.2	-
	Euralis Semences	2012	HS	cd	95.1	103.2	102.0	100.6	19.5	21.6	-	1.0	-
	R.A.G.T. Semences	2014	HS	cd.d	95.1	103.2	94.9	95.3	18.4	4.7	-	-0.4	-
	Pioneer Semences	IT-2014	HS	d	93.3	-	104.5	102.9	19.8	2.2	-	0.1	-
	R.A.G.T. Semences	2015	HS	cd.d	95.4	-	-	98.5	18.9	8.1	-	1.6	-
Variétés autres RGT DUBLIX DKC4141 QUINCEY	R.A.G.T. Semences	2014	HS	cd.d	95.5	100.9	98.6	100.7	17.8	4.8	-	-0.6	-
	Dekalb/Monsanto	IT-2014	HS	d	96.5	-	101.6	101.1	17.9	6.1	-	0.8	-
	Advanta/Limagrain	CZ-2014	HS	d	96.8	-	92.4	93.8	21.1	10.5	-	-0.5	-
Variétés en 3ème année d'expérimentation LBS3855	LBS Seeds	2016	HS	cd	97.0	102.5	98.8	96.3	19.9	13.3	-	0.3	-
Variétés en 2ème année d'expérimentation DKC4069 LBS3844 KOLETIS VOLODIA DKC3969 ES FARADAY ES WADI	Dekalb/Monsanto	2017	HS	cd.d	95.7	-	102.2	99.7	18.3	4.8	-	-0.4	-
	LBS Seeds	2016	HS	cd.d	95.0	103.4	-	100.5	18.7	9.4	-	-0.5	-
	KWS Mais France	2017	HS	cd.d	97.6	-	100.8	100.1	18.8	7.5	-	di	-
	R.A.G.T. Semences	2015	HS	cd.d	96.2	-	103.1	100.3	18.8	6.5	-	-0.5	-
	Dekalb/Monsanto	IT-2015	HS	d	96.8	-	102.7	102.0	18.8	15.2	-	-1.0	-
	Euralis Semences	2017	HS	cd.d	95.9	-	106.6	102.4	19.5	19.4	-	1.0	-
	Euralis Semences	2017	HS	cd	96.4	-	99.4	97.5	19.5	8.1	-	-0.2	-
	Dekalb/Monsanto	IT-2017	HS	d	96.6	-	-	104.7	18.8	5.8	-	1.1	-
Variétés en 1ère année d'expérimentation DKC3978 DKC4079 ES HOLMES DKC4178 SY ENERMAX	Dekalb/Monsanto	IT-2017	HS	d	94.6	-	-	102.8	19.3	15.8	-	0.1	-
	Euralis Semences	2018	HS	cd	96.9	-	-	97.6	19.3	36.0	-	2.0	-
	Dekalb/Monsanto	IT-2017	HS	d	96.5	-	-	105.4	19.3	11.0	-	-1.1	-
	Syngenta	2018	HS	d	97.7	-	-	100.2	19.7	4.8	-	-0.7	-
Référence						100 = 117.8 q/ha	100 = 121.2 q/ha	100 = 131.0 q/ha	19.2%	10.5%		9-juli.	di
Moyenne des essais					96.0	7	7	7	7	6		8	di
Nombre d'essais					-	4.6%	4.6%	5.7%	1.2%	15.8%		0.9	-
Analyse statistique P.P.E.S.													

(1): Variété rappel de la série plus précoce (liste G1) - (2): Variété rappel de la série plus tardive (liste G3) - TZ : regroupement réalisé à l'échelle nationale - di : données insuffisantes pour effectuer une synthèse

(*) : verse de plusieurs origines, résultant de plusieurs coups de vent violent à différents stades du maïs

Lieux retenus en rendement : LOSNE (21) ; ST AUBIN (39) ; MENETROL (63) ; BREUSCHWICKERSHEIM (67) ; SEEBACH (67) ; WESTHOUSE (67) ; OBERHERGHEIM (68)

Figure 28 : Rendements et précocité 2018 - Maïs Grain - Variétés Demi-Précoces (G2) - Alsace, Ain, Bourgogne, Auvergne

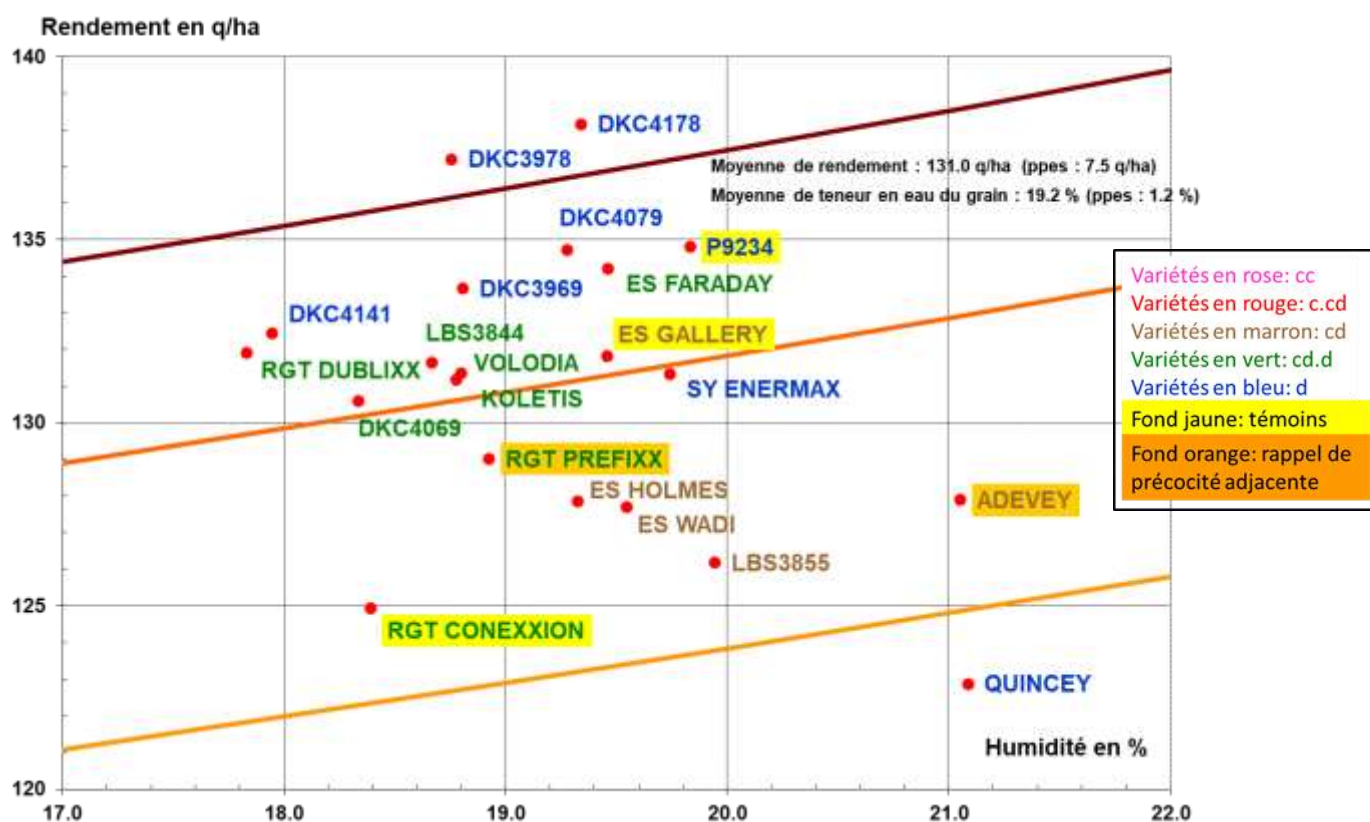


Figure 29 : Rendements pluriannuels - Maïs Grain - Variétés Demi-Précoces (G2) - Alsace, Ain, Bourgogne, Auvergne

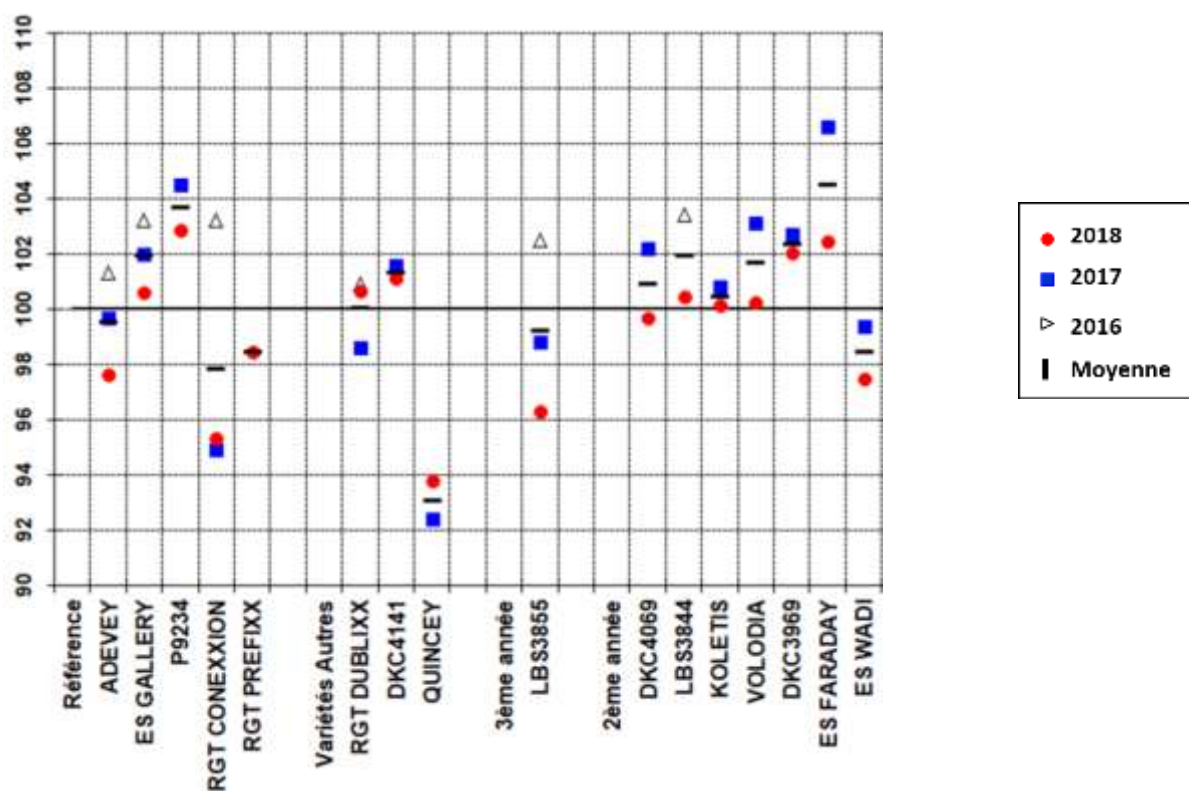


Tableau 22 : Synthèse pluriannuelle des résultats des variétés Demi-Précoces (G2) expérimentées en Post-Inscription sur la période 2015 à 2018 et disponibles à la vente en 2018

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'hémiphosphorose, note en essais touchés par la maladie (6)	Sensibilité épis à fusarium graminearum, % épis en essais touchés par la maladie (6)
ADEVY	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	-	3.0	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 Mais 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 Mais 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 Mais 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 DIXTRICT	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)

Variétés de maïs grain Demi-Précoces à Demi-Tardives – G3

On retiendra

G3	Précocité	Points forts	Points faibles
Valeurs Sûres			
DKC 4751	Précocité de fin de groupe	Très productive du fait aussi de sa tardiveté. Bonne tenue de tige.	A réserver aux situations à bonnes réserves en eau. Moyennement sensible à l'helminthosporiose.
DKC 4590	Variété représentative de la précocité du groupe	Productive et régulière depuis de nombreuses années, peu sensible à la fusariose. Son intérêt même sous contrainte hydrique n'est plus à démontrer.	Moyennement sensible à l'helminthosporiose.
Confirmées			
DKC 4569	Précocité de fin de groupe	Très productive, bonne tenue de tige. Peu sensible aux tiges creuses.	
EDONIA	Précocité de fin de groupe	Régulière, bonne tenue de tige. Taille moyenne et bonne régularité.	
A Essayer			
DKC 4670	Précocité de fin de groupe	Très productive. Bonne tenue de tige.	
FURTI	Précocité de fin de groupe	Productive. Peu sensible aux tiges creuses.	Vigueur de départ moyenne en 2018.
KW LYRUS	Précocité de milieu de groupe	Productive, régulière au sein des essais 2018. Bonne vigueur au départ.	

 **Tableau 23 : Conditions de réalisation des essais - Série G3 – Alsace, Centre-Est, Vallée Continentale**

Dep	Lieu	Semis	Récolte	H2O	RDT	DEPLA	DEPIS	%VR	%VRME	%TC	P1000
1	MIONNAY	20/04/18	18/09/18	16.6	101.3	72.7	-	8.2	-	2.5	-
1	MISERIEUX	23/04/18	24/09/18	14.8	139.2	89.1	-	1.4	0.6	-	328.2
21	LOSNE	20/04/18	21/09/18	28.7	158.3	86.4	-	0.0	-	-	-
38	MARCILLOLES	25/04/18	18/09/18	17.1	101.4	93.0	93.9	11.2	0.0	3.7	299.8
39	SAINT-AUBIN	19/04/18	19/09/18	16.0	119.3	93.9	95.5	1.2	-	-	-
67	WESTHOUSE	18/04/18	20/09/18	16.4	139.6	92.9	91.3	12.3	-	-	327.4
68	OBERHERGHEIM	19/04/18	19/09/18	19.0	143.4	91.0	-	0.7	-	-	-
68	SAINTE-CROIX-EN-PLAINE	17/04/18	28/09/18	20.4	153.8	90.5	-	5.8	-	-	-
68	ENSISHEIM	12/04/18	26/09/18	15.4	167.6	87.9	86.5	-	-	3.7	372.5

Tableau 24 : Maïs grain Demi-Précoces à Demi-Tardifs – G3 - Résultats Alsace, Centre-Est, Vallée Continentale

VARIETES Demi-Précoces à Demi-Tardifs G3	Représentant de la variété	Année d'inscription	Type d'hy- bride	Type de grain	Densité 1000 / ha 2018	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais			Humidité récolte en %	Verse Récolte en %	Vigueur au départ (note)	Ecart de date de floraison en jours	Tiges creuses en %					
						E. T.												
						2016	2017	2018										
Variétés de référence (1) ES GALLERY RGT PREFIXX DKC4590 FERARIXX DKC4814	Euralis Semences R.A.G.T. Semences Dekalb/Monsanto R.A.G.T. Semences Dekalb/Monsanto	2012 2015 HU-2009 2012 2011	HS HS HS HS HS	cd cd.d d cd cd.d	88.3 88.5 88.5 89.7 89.2	-	96.5	100.1	2.8	17.7	15.4	-0.5	4.1					
						102.8	98.2	94.8	3.7	16.8	4.6	0.2	3.0					
						101.7	101.1	103.2	3.3	18.2	4.6	0.2	2.9					
						100.3	98.8	95.6	3.5	17.9	10.7	1.4	5.0					
						-	105.2	102.8	3.9	19.2	4.6	0.5	3.0					
Variétés autres DKC4444	Dekalb/Monsanto	2015	HS	cd.d	89.5	102.9	102.8	98.6	3.0	17.8	14.3	-0.5	2.2					
Variétés en 3ème année d'expérimentation DKC4652 DKC4751	Dekalb/Monsanto Dekalb/Monsanto	2016 2016	HS HS	cd.d cd.d	89.0 87.7	102.3 107.6	102.0 104.0	97.2 102.7	2.9 4.1	17.8 19.5	6.3 6.1	1.2 0.5	4.5 3.1					
Variétés en 2ème année d'expérimentation EDONIA ES DIMENSION LBS4414 DKC4569	R.A.G.T. Semences Euralis Semences LBS Seeds Dekalb/Monsanto	2016 2017 RO-2015 IT-2015	HS HS HS HS	cd.d cd.d d d	89.8 84.9 88.5 89.7	- - - -	102.3 98.4 100.5 101.7	100.5 97.7 98.5 105.3	2.4 3.3 2.3 3.3	17.8 18.1 18.8 18.9	2.9 10.5 8.6 2.4	-1.4 -0.6 0.2 0.1	3.4 5.4 5.3 2.5					
Variétés en 1ère année d'expérimentation BERGAMO SY ORPHEUS FURTI KWS LYRUS DKC4670	Semences de France Syngenta Caussade Semences KWS Maïs France Dekalb/Monsanto	2018 2018 IT-2016 2018 HU-2017	HS HS HS HS HS	cd.d d d cd.d cd.d	88.2 88.9 88.5 88.8 88.4	- - - - -	- - - -	98.1 95.1 103.1 101.0 105.4	5.3 5.9 2.5 3.9 2.8	17.5 18.3 18.4 18.9 19.0	9.8 4.5 2.7 6.4 3.3	-1.3 1.5 -0.8 -0.8 0.0	6.7 10.3 2.4 3.8 2.7					
Référence Moyenne des essais					88.6	100 = 129.9 q/ha	100 = 127.8 q/ha	100 = 136.0 q/ha	18.3%	6.8%	6.5	7-juil.	4.1%					
Nombre d'essais					9	7	11	9	9	6	3	13	4					
Analyse statistique P.P.E.S.					-	4.5%	3.6%	4.2%	0.9%	9.0%	0.9	0.8	6.5%					

(1): Variété rappel de la série plus précoce (liste G2) - (2): Variété rappel de la série plus tardive (liste G4) - d: données insuffisantes pour effectuer une synthèse - TZ: Regroupement réalisé à l'échelle nationale

(*) : verse de plusieurs origines, résultant de plusieurs coups de vent violent à différents stades du maïs

Lieux retenus en rendement : MIONNAY (01) ; MISERIEUX (01) ; LOSNE (21) ; MARCILLOLES (38) ; ST AUBIN (39) ; WESTHOUSE (67) ; ENSISHEIM (68) ; OBERHERGHEIM (68) ; STE CROIX EN PLAINE (68)

Figure 30 : Rendement et précocité 2018 - Maïs Grain - Variétés Demi-Précoces à Demi-Tardives (G3) - Alsace, Centre-Est, Vallée Continentale

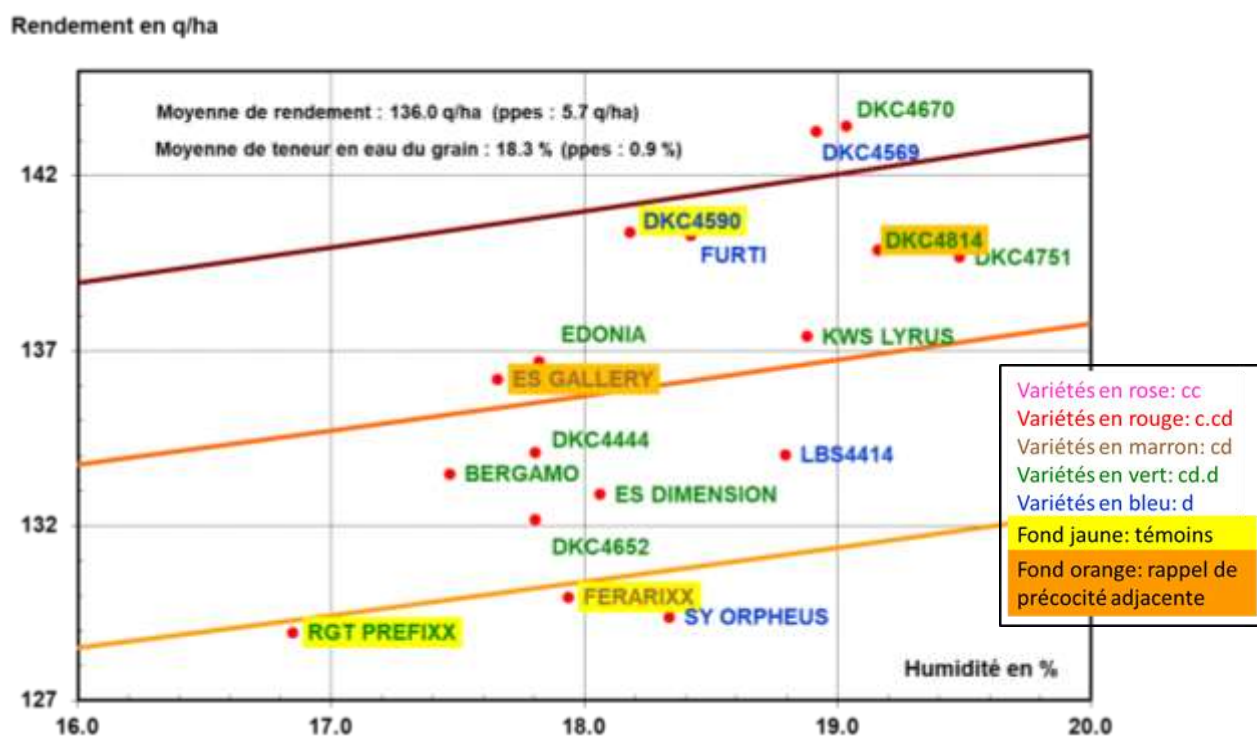


Figure 31 : Rendements pluriannuels - Maïs Grain - Variétés Demi-Précoces à Demi-Tardives (G3) - Alsace, Centre-Est, Vallée Continentale

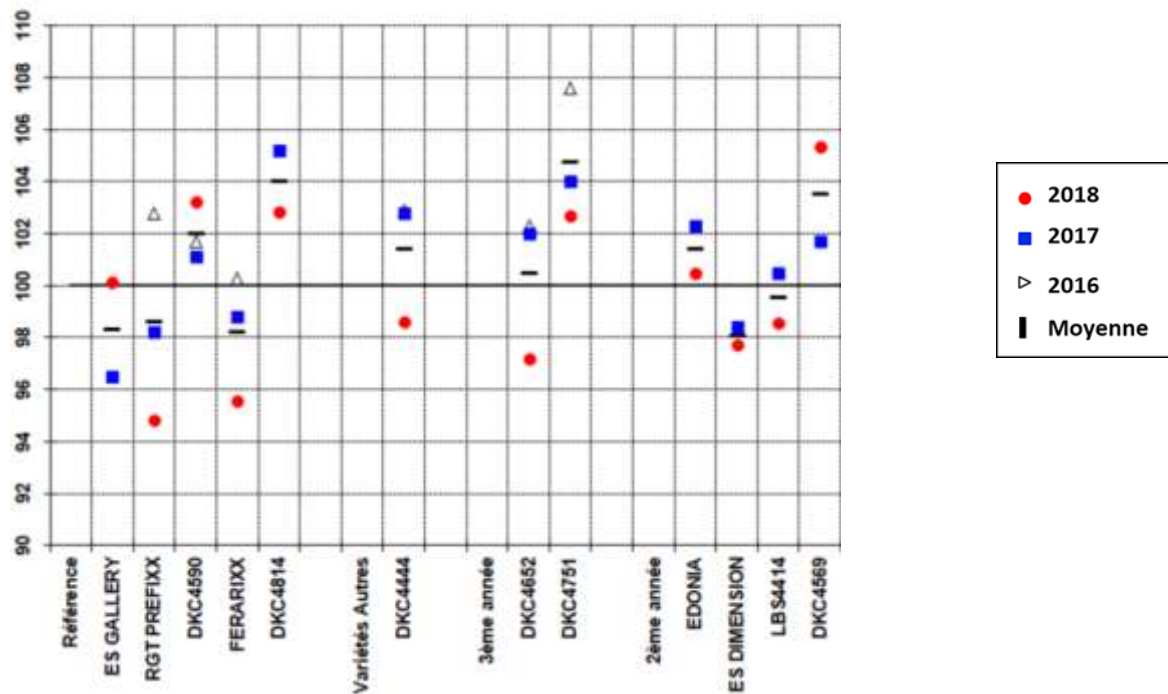


Tableau 25 : Synthèse pluriannuelle des résultats des variétés Demi-Précoces à Demi-Tardives (G3) expérimentées en Post-Inscription sur la période 2015 à 2018 et disponibles à la vente en 2018

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)	Vese 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/Monsant	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/Monsant	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/Monsant	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/Monsant	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/Monsant	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/Monsant	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/Monsant	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/Monsant	2017-2018	6.5	-0.3	0.5	103.7	2.2	103.9	1.3	-	4.8	-	-
DKC4751	2016	cd.d	Semences Dekalb/Monsant	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/Monsant	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/Monsant	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 Mais 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 Mais 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 Mais 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	-	-
VIRGILO	2016	cd.d	Maisadour 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 (réseaux Post-Inscription et Probatoire) et GEVES (réseau CTPS)

Variétés de maïs grain Demi-Tardives – G4

On retiendra

G4	Précocité	Points forts	Points faibles
Valeurs Sûres			
DKC 5141	Précocité Intermédiaire	Très productive et régulière, bonne tenue de tige. Non sensible à l'helminthosporiose.	Moyennement sensible à la fusariose.
DKC 4814	Précocité de début de groupe	Productive et régulière. Peu sensible à l'helminthosporiose.	Sensible à la fusariose.
Confirmées			
P0216	Floraison tardive, variété de précocité intermédiaire à la récolte	Productive. Bon compromis rendement et précocité. Non sensible à l'helminthosporiose. Grand gabarit.	Moyennement sensible à la verse. Sensible aux tiges creuses. Relativement sensible au charbon commun et à la fusariose.
DEBUSSY	Variété charnière du groupe tardif G5	Productive et régulière. Bonne tenue de tige. Non sensible verse et tiges creuses.	Moyennement sensible à l'helminthosporiose.
DKC 5065	Variété de début de groupe	Très productive. Régulière. Gabarit dans la moyenne.	Moyennement sensible à la verse et à l'helminthosporiose.
DKC 5152	Variété de fin de groupe	Bon potentiel de rendement.	Vigueur au départ moyenne.
A Essayer			
URBANIX	Variété charnière du groupe tardif G5	Très productive, à relier avec la tardiveté. Bonne vigueur au départ. Non sensible à l'helminthosporiose.	Moyennement sensible à la verse.
QUERCI	Variété de fin de groupe	Productive dans la moyenne. Bonne vigueur au départ, Non sensible à l'helminthosporiose.	
P0023	Variété précoce dans le groupe.	Productive. Non sensible à l'helminthosporiose.	Moyennement sensible à la verse.

 **Tableau 26 : Conditions de réalisation des essais - Série G4 – Centre-Est, Alsace, Sud-Est**

Dep	Lieu	Semis	Récolte	H2O	RDT	DEPLA	DEPIS	%VR	%VRME	%TC	P1000
1	MONNAY	20/04/18	18/09/18	19.0	109.0	71.7	.	7.9	.	0.7	.
1	MISERIEUX	23/04/18	24/09/18	15.9	136.1	83.7	.	0.7	0.0	11.9	340.8
3	CONTIGNY	19/04/18	01/10/18	19.4	137.1	96.8	.	5.4	5.4	.	.
38	CROLLES	26/04/18	02/10/18	22.1	169.5	82.5	84.1	.	.	.	.
38	SARDIEU	19/04/18	02/10/18	18.7	162.7	83.9	.	.	.	.	.
38	GILLONNAY	25/04/18	27/09/18	18.9	156.0	85.3	.	10.8	.	9.5	.
68	SAINTE-CROIX-EN-PLAINE	17/04/18	28/09/18	21.7	153.9	87.9	.	4.2	.	.	.
68	RUSTENHART	26/04/18	27/09/18	20.4	157.7	84.9	.	8.6	8.6	.	.
68	ENSISHEIM	12/04/18	26/09/18	17.5	179.0	84.4	.	.	.	3.8	390.8

Tableau 27 : Maïs grain Demi-Tardifs - Série G4 - Résultats Centre-Est, Alsace, Sud-Est

VARIETES Demi-Tardives G4	Représentant de la variété	Année d'inscription	Type d'hy- bride	Type de grain	Densité 1000 / ha	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais				Humidité récolte en %	Verse Récolte en %	Vigueur au départ (note)	Ecart de date de floraison en jours	Tiges creuses en %	
						Rendements									
						E. T.									
						2016	2017	2018	2018						
Variétés de référence Variétés autres Variétés en 3ème année d'expérimentation Variétés en 2ème année d'expérimentation Variétés en 1ère année d'expérimentation	(1) R.A.G.T. Semences Pioneer Semences Dekalb/Monsanto Dekalb/Monsanto Euralis Semences	2012 2014 2011 2013 2012	HS HS HS HS HS	cd d cd.d cd.d d	85.9 85.3 84.9 85.9 84.9	95.9 105.0 100.0 101.3 -	95.0 102.4 102.0 101.3 -	92.6 98.0 99.5 99.4 102.1	4.0 2.7 3.4 2.6 2.6	17.7 18.2 18.7 19.6 21.5	6.8 6.6 4.6 3.5 3.1	7.0 7.2 6.9 6.9 6.6	-0.3 -0.6 -0.6 -0.7 0.8	11.8 18.1 6.1 3.6 7.7	
	Pioneer Semences Pioneer Semences Dekalb/Monsanto	IT-2012 BG-2015 2014	HS HS HS	d cd.d	84.7 83.7 84.3	- - 103.9	100.5 - 102.2	102.5 100.6 104.9	6.0 1.9 3.5	18.9 19.3 19.5	16.0 5.4 2.3	6.8 6.6 6.9	1.6 -0.4 -0.3	14.3 8.6 3.8	
	Euralis Semences	2016	HS	cd.d	83.1	98.4	99.0	95.2	3.4	18.9	9.2	6.7	1.9	5.7	
	Dekalb/Monsanto Dekalb/Monsanto Euralis Semences	IT-2015 2016 IT-2016	HS HS HS	d cd.d d	84.2 82.8 86.2	- 105.1 -	102.0 - 100.5	102.9 102.7 102.8	4.8 4.2 3.2	18.6 19.5 20.4	6.7 2.8 2.5	7.0 7.1 6.9	-1.0 -0.4 0.5	4.9 5.2 3.5	
	R.A.G.T. Semences Caussade Semences Caussade Semences Euralis Semences R.A.G.T. Semences	2018 IT-2017 IT-2017 2017 IT-2017	HS HS HS HS HS	cd.d d d cd.d d	83.5 85.0 84.3 83.2 85.8	- - - - -	- - - - -	97.6 93.3 100.9 100.9 104.1	3.4 5.0 2.2 4.4 2.7	18.9 19.3 19.5 19.7 19.8	5.3 7.1 2.9 3.9 2.9	7.4 7.6 7.4 7.1 7.5	-1.0 0.0 -0.3 -0.6 1.0	8.0 6.2 2.5 5.2 6.9	
	Référence					100 = 84.6	100 = 140.3 q/ha	100 = 133.5 q/ha	100 = 151.2 q/ha	19.3%	5.4%	7.0	10-juil.	7.2%	
	Moyenne des essais					9	8	9	9	9	5	11	17	10	
	Nombre d'essais					-	4.3%	4.1%	4.3%	0.8%	8.9%	0.5	0.7	5.2%	
	Analyse statistique P.P.E.S.														

(1): Variété rappel de la série plus précoce (liste G3) - (2): Variété rappel de la série plus tardive (liste G5) - TZ: Regroupement réalisé à l'échelle nationale

(*) : verse de plusieurs origines, résultant de plusieurs coups de vent violent à différents stades du maïs

Lieux retenus en rendement : MIONNAY (01) ; MISERIEUX (01) ; CONTIGNY (03) ; CROLLES (38) ; GILLONNAY (38) ; SARDIEU (38) ; ENSISHEIM (68) ; RUSTENHART (68) ; STE CROIX EN PLAINE (68)

Figure 32 : Rendement et précocité 2018 - Maïs Grain - Variétés Demi-Tardives (G4) – Centre-Est, Alsace, Sud-Est

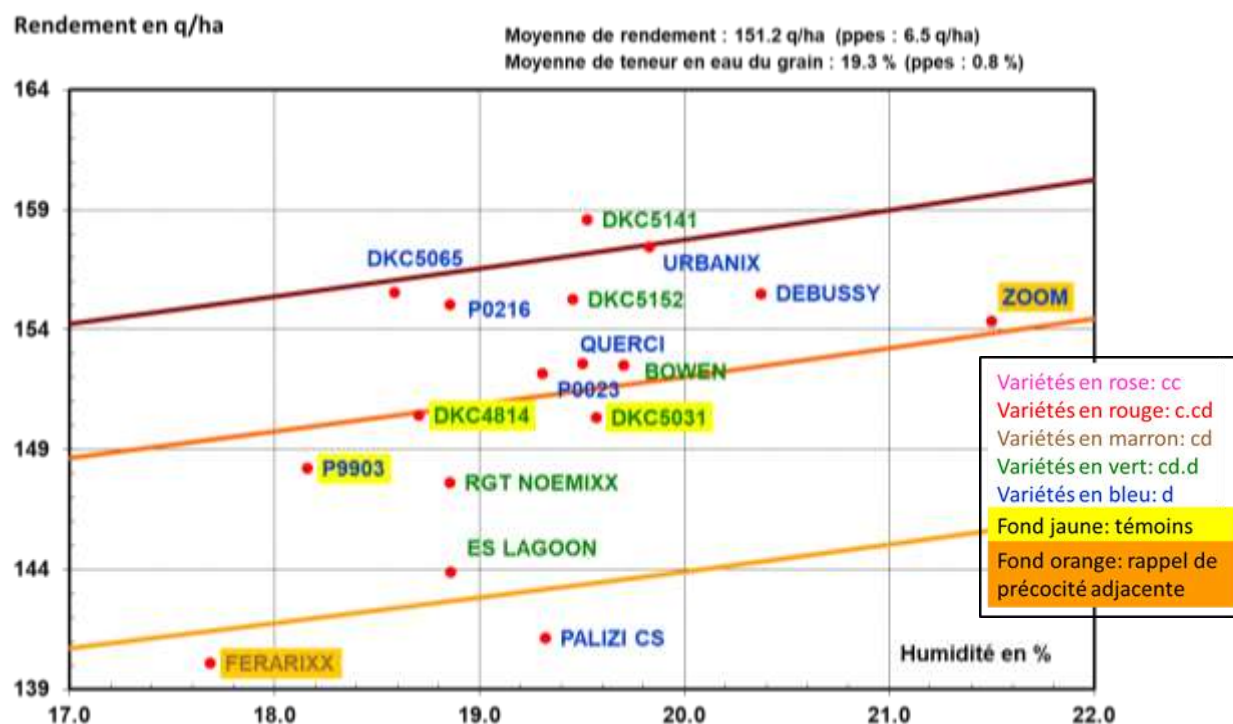


Figure 33 : Rendements pluriannuels - Maïs Grain - Variétés Demi-Tardives (G14) – Centre-Est, Alsace, Sud-Est

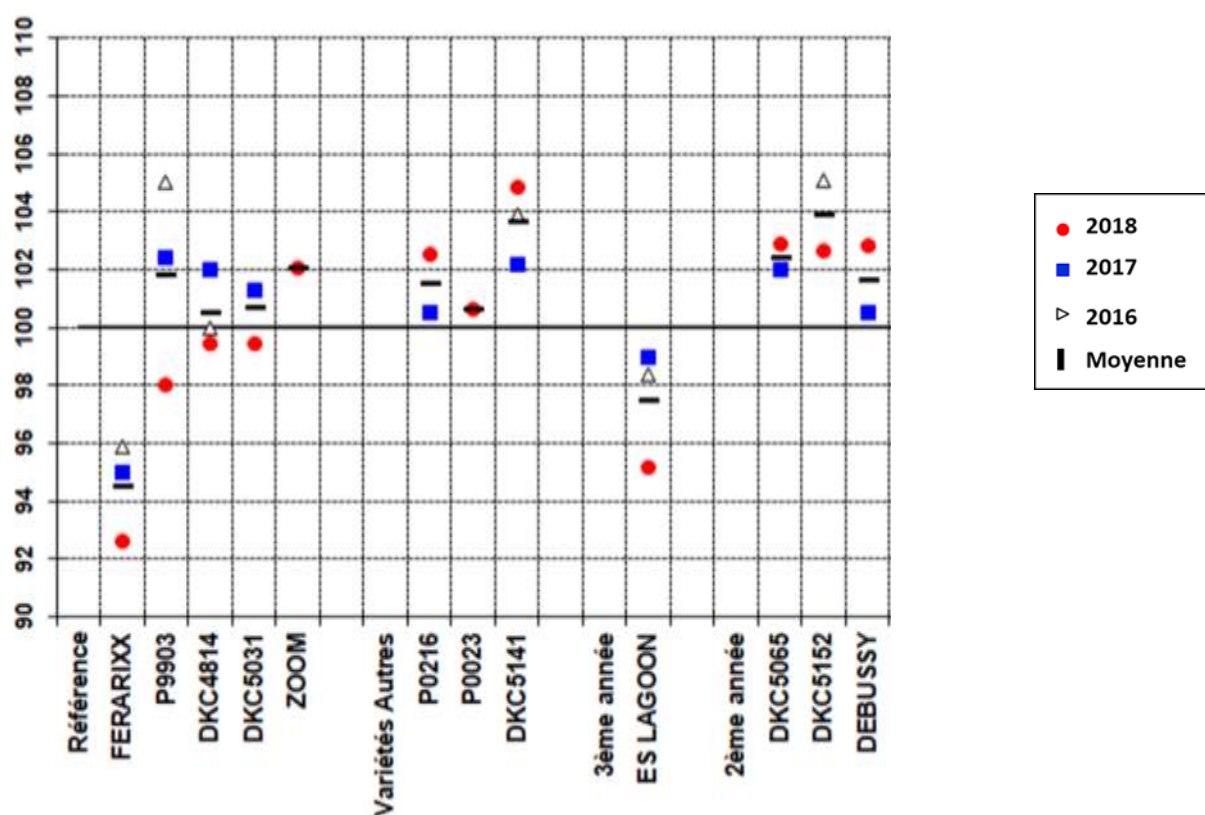


Tableau 28 : Synthèse pluriannuelle des résultats des variétés Demi-Tardives (G4) expérimentées en Post-Inscription sur la période 2015 à 2018 et disponibles à la vente en 2018

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)
BORSALINO	2015	d	Semences de France	2013-2016	7.2	1.7	-0.4	98.1	2.5	98.2	6.8	0.2	8.0	5.2	4.5
BOWEN	2017	cd.d	Euralis /Euralis Semences	2014-2018	6.9	-0.5	0.6	101.7	2.3	100.5	2.5	0.6	4.3	2.7	-
COMOTTI	2015	cd.d	Semences de France	2012-2015	7.3	0.9	-0.1	96.1	2.4	96.0	4.3	0.4	7.9	4.0	-
COURTNEY	IT-2013	d	Advanta/Limagrain Europe	2011-2015	7.0	3.1	-0.5	96.1	2.6	96.9	2.3	1.0	1.6	6.4	1.4
DEBUSSY	IT-2016	d	Euralis /Euralis Semences	2016-2018	6.9	0.2	1.0	100.6	2.1	99.8	1.4	0.2	2.1	4.1	-
DKC4621	2013	cd.d	Semences Dekalb/Monsanto	2010-2015	6.8	-0.7	-1.2	98.4	2.4	99.8	3.8	0.3	3.4	3.3	2.3
DKC4795	2009	cd.d	Semences Dekalb/Monsanto	2008-2017	6.1	-1.5	-1.8	93.5	2.5	95.3	1.6	0.1	6.4	3.9	5.2
DKC4814	2011	cd.d	Semences Dekalb/Monsanto	2009-2018	6.6	-0.6	-0.5	98.9	2.2	99.6	2.7	0.1	5.8	3.7	9.1
DKC5031	2013	cd.d	Semences Dekalb/Monsanto	2011-2018	6.7	-0.9	0.5	99.4	2.3	99.4	1.1	0.1	2.7	3.9	5.5
DKC5065	IT-2015	d	Semences Dekalb/Monsanto	2016-2018	6.6	-0.8	-0.8	101.6	2.5	102.4	6.1	0.5	5.9	4.3	-
DKC5141	2014	cd.d	Semences Dekalb/Monsanto	2013-2018	6.9	-0.2	0.5	101.6	2.2	101.5	2.6	0.3	2.9	3.9	3.7
DKC5152	2016	cd.d	Semences Dekalb/Monsanto	2014-2018	6.6	0.2	0.9	101.8	2.5	100.9	3.6	0.7	4.2	3.1	-
DKC5190 (P)	2009	cd.d	Semences Dekalb/Monsanto	2014-2017	6.4	0.8	0.6	98.4	2.4	98.1	4.5	0.2	4.7	4.4	4.6
DS1120D	2015	cd.d	Brevant Seeds/Corteva	2012-2015	7.3	1.9	-1.2	94.4	2.9	95.5	5.5	0.8	8.6	3.3	-
ES JASMINE	2015	cd	Euralis /Euralis Semences	2013-2016	7.5	-0.3	-2.0	98.7	3.0	99.9	12.0	0.2	10.8	4.2	5.4
ES LAGOON	2016	cd.d	Euralis /Euralis Semences	2011-2018	6.8	2.1	-0.8	98.0	2.6	98.3	3.8	0.5	5.7	5.9	4.7
FERARIXX (P)	2012	cd	R.A.G.T. Semences	2011-2018	7.3	-0.7	-2.5	93.4	2.4	96.0	4.9	0.3	10.1	4.9	3.8
FUTURIXX	2010	d	R.A.G.T. Semences	2008-2012	7.0	0.1	-1.7	93.8	2.1	96.1	5.0	0.5	9.5	6.0	4.7
GREGORIO	2015	cd.d	Semences de France	2013-2015	6.9	0.2	-1.2	97.3	2.5	98.0	5.3	0.3	2.5	7.0	5.8
HARMONIUM	2015	cd.d	Euralis /Euralis Semences	2011-2016	6.3	0.0	-1.9	95.8	2.6	97.7	1.5	0.3	9.0	3.6	6.6
LBS4148	SK-2012	d	LBS Seeds	2015-2016	6.1	0.9	-0.2	98.0	2.6	98.2	5.7	0.3	6.4	-	-
LBS4293	HU-2015	d	LBS Seeds	2015-2017	6.4	0.0	-0.4	100.7	2.6	99.8	10.7	1.2	10.4	4.4	6.6
LG30444	2015	cd.d	LG/Limagrain Europe	2013-2017	6.7	2.0	-1.0	100.5	2.4	101.5	7.0	0.6	8.2	4.1	5.4
LG30491	2011	d	LG/Limagrain Europe	2011-2017	7.3	1.7	0.1	96.8	2.9	97.2	5.1	1.6	6.9	5.6	2.2
MAS 40F	2014	d	Maisadour Semences	2012-2015	6.7	1.9	1.1	98.5	2.8	97.7	6.1	0.6	3.8	6.4	7.3
MAS 51G	2011	cd.d	Maisadour Semences	2013-2014	7.3	0.6	0.6	97.8	2.1	98.2	1.7	0.4	4.4	4.7	6.9
P0023	BG-2015	0	Pioneer Semences	2018-2018	6.5	-0.4	-0.5	101.5	2.2	101.7	4.6	0.2	7.5	3.7	-
P0216	IT-2012	d	Pioneer Semences	2016-2018	6.7	1.7	-0.1	101.9	3.0	102.4	6.6	2.1	11.0	3.6	4.9
P9838	RO-2012	d	Pioneer Semences	2014-2016	7.2	-1.0	-1.2	97.5	2.2	98.6	3.8	0.3	5.9	4.1	6.3
P9900	2014	d	Pioneer Semences	2012-2016	6.7	-0.6	-1.3	101.5	2.7	102.9	7.7	0.5	15.5	3.1	8.9
P9903	2014	d	Pioneer Semences	2012-2018	7.1	-0.6	-1.5	99.3	2.7	100.9	5.4	0.2	16.9	2.9	9.8
PALIZI CS	IT-2017	d	Caussade Semences	2017-2018	7.3	-0.1	-0.2	96.3	2.7	95.6	3.4	0.2	6.9	-	-
PIXXTOL	2011	d	R.A.G.T. Semences	2011-2017	7.1	2.2	-0.6	98.1	2.3	98.8	4.9	0.2	7.2	4.6	6.7
QUERCI	IT-2017	d	Caussade Semences	2017-2018	7.1	-0.1	0.6	100.1	2.1	100.0	1.7	0.5	1.8	4.0	-
RGT EMERIXX	2015	cd.d	R.A.G.T. Semences	2013-2016	6.8	-1.0	-0.8	98.3	2.1	100.1	4.3	0.2	4.0	7.1	5.1
RGT EXPLICIT	2014	cd.d	R.A.G.T. Semences	2012-2016	6.9	0.1	-0.8	95.7	2.5	96.9	5.8	0.8	4.4	2.7	5.2
RGT FUXXTER	2015	cd.d	R.A.G.T. Semences	2013-2016	7.6	-0.4	-0.8	97.3	2.1	98.5	3.9	0.1	8.6	3.1	6.5
RGT INIEXXTA	2014	cd.d	R.A.G.T. Semences	2014-2017	7.1	0.9	1.3	99.8	2.3	99.1	2.5	0.2	2.3	2.9	6.7
RGT LEXXTOUR	2014	cd.d	R.A.G.T. Semences	2012-2014	6.8	1.0	1.5	98.5	2.3	97.0	4.4	0.3	7.1	3.5	2.7
RGT NOEMIXX	2018	cd.d	R.A.G.T. Semences	2016-2018	7.3	-1.0	-0.5	99.0	2.0	99.4	3.3	0.9	7.1	4.5	-
RGT SUXXESIV	2016	cd.d	R.A.G.T. Semences	2014-2017	7.0	2.9	0.3	98.9	2.5	98.7	2.7	0.5	4.5	4.4	6.2
SY KREON	2015	cd.d	Syngenta France	2013-2015	6.7	0.6	-1.2	94.8	2.3	95.9	3.9	1.0	2.7	3.0	4.8
SY OCTAVIUS	IT-2014	d	Syngenta France	2014-2015	6.4	-0.7	-2.0	92.8	2.1	94.3	7.6	0.0	2.9	3.3	1.5
SY TRIADE	2015	d	Syngenta France	2013-2016	8.0	1.5	0.0	98.2	2.5	98.3	3.6	0.4	3.8	5.6	0.4
URBANIX	IT-2017	d	R.A.G.T. Semences	2017-2018	7.1	0.9	1.1	102.4	2.4	101.9	3.1	0.4	5.6	3.0	-
ZOOM (P)	2012	d	Euralis /Euralis Semences	2018-2018	6.5	0.8	2.4	102.4	2.1	99.7	2.6	0.4	6.8	-	-

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

"-": données insuffisantes

(P) : variétés témoins rappel du groupe plus précoce G3 ou plus tardif G5

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

Résultats des essais variétés fourrage 2018 et préconisations 2019

Variétés de maïs fourrage très précoces – S0

On retiendra

S0	Précocité et profil de valeur énergétique	Points forts	Points faibles
Valeurs Sûres			
KORDALIS	Profil équilibré	Productive, bonne valeur énergétique.	Irrégulier. Moyennement sensible à l'helminthosporiose.
HAVELIO KWS	Profil amidon	Très bonne productivité. Bonne valeur énergétique. Bonne vigueur au départ.	Moyennement sensible à la verse et à l'helminthosporiose.
MALLORY	Précocité de fin de groupe	Bonne vigueur départ, productive. Non sensible à l'helminthosporiose.	Moyennement sensible à la verse. Valeur énergétique moyenne.
Confirmées			
LG31211	Précocité de début de groupe, profil équilibré	Très bonne valeur énergétique. Bonne vigueur au départ. Régulière.	Rendements moyens.
RODINIO	Précocité de fin de groupe, profil amidon	Productive et régulière. Bonne valeur énergétique.	
BENEDICTIO KWS	Profil équilibré, précocité de milieu de groupe	Très productive, régulière, bonne tenue de tige, bonne vigueur au départ. Régulier.	
A Essayer			
FAUSTEEN	Profil fibre	Productive, bonne vigueur au départ, bonne tenue de tige.	Valeur énergétique moyenne, irrégulière au sens des essais 2018.
CAROLEEN	Profil équilibré	Productive, bon compromis entre critères. Peu sensible à la verse.	
LG31234	Profil fibre, précocité de fin de groupe	Productive, bonne valeur énergétique. Non sensible à l'helminthosporiose.	Moyennement sensible à la verse.

Tableau 29 : Conditions de réalisation des essais - Série S0 – Résultats Bretagne, Normandie et Nord

Dep	Lieu	Semis	Récolte	%MSPL	DEPLA	RDTP	%VR	FLO.D	FL cent M	%VRME
14	SAINT-GABRIEL-BRECY	26/04/18	11/09/18	37.0	98.9	17.7	.	.	.	.
22	SAINT-GILLES-VIEUX-MARCHE	10/05/18	21/09/18	34.3	92.3	15.1	1.4	.	.	.
27	HARQUENCY	28/04/18	01/09/18	38.0	102.8	17.2	.	.	.	.
50	LITHAIRE	15/05/18	20/09/18	31.6	101.9	19.7	0.6	.	93.6	.
59	WALINCOURT-SELVIGNY	27/04/18	04/09/18	37.1	102.1	17.4	2.5	.	.	.
59	WARGNIES-LE-GRAND	27/04/18	05/09/18	34.6	102.1	17.7	.	12/07/18	.	.
61	SEES	24/04/18	29/08/18	38.0	105.8	15.8	.	.	.	.
62	FORTELE-EN-ARTOIS	26/04/18	06/09/18	35.7	104.3	16.6	0.0	.	.	.
62	FEBVIN-PALFART	24/04/18	05/09/18	29.8	105.0	16.8	0.1	17/07/18	.	0.1
76	BOSC-ROGER-SUR-BUCHY	00/01/00	00/01/00	42.1	109.9	20.6	.	.	.	.
80	OCHANCOURT	23/04/18	23/08/18	31.6	108.1	18.9	0.6	11/07/18	97.8	0.6

Tableau 30 : Maïs Fourrage Précoce - Série S0 – Résultats Bretagne, Normandie et Nord

VARIETES Très Précoces S0	Représentant de la variété	Année inscription	Type d'hybride	Type de grain	Densité 1000 / ha	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais			%MS plante entière	Verse Récolte en %	Valeur énergétique (M4.2) et ses composantes				Vigueur au départ (note)	Ecart de date de floraison en jours
						2016	2017	E.T.			UFL en %	dMO na en %	dNDF en %	Amidon dégradable		
S0					2018	2016	2017	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018
Variétés de référence	LG/Limagrain	2014	HTV	c.cd	103.8	101.3	99.2	96.3	3.1	0.7	100.4	60.0	53.6	28.3	-	-
	Adventa/Limagrain	2013	HS	cc	103.0	104.2	100.7	101.2	2.3	1.0	98.9	60.2	51.7	27.4	-	-
	KWS Mais France	2015	HTV	cc	103.9	104.5	100.5	99.6	3.2	0.4	100.1	58.7	51.4	30.7	-	-
	KWS Mais France	2014	HS	c.cd	101.5	-	-	100.5	3.9	0.2	100.8	59.0	52.0	30.7	-	-
	(1)															
Variétés autres	KWS Mais France	DE-2009	HTV	cd	103.1	-	-	95.7	3.4	0.4	99.1	58.8	52.5	28.8	-	-
Variétés en 3ème année d'expérimentation	KWS Mais France	2016	HS	cc	103.2	105.4	99.9	98.7	2.0	0.5	99.9	60.4	53.5	28.0	-	-
	KWS Mais France	2016	HTV	c.cd	104.0	103.8	102.9	100.4	2.6	2.0	100.5	59.6	52.3	29.8	-	-
Variétés en 2ème année d'expérimentation	LG/Limagrain	NL-2014	HS	cd	101.9	-	98.6	97.6	4.1	0.3	101.0	59.4	53.5	30.5	-	-
	KWS Mais France	DE-2016	HS	cd	102.9	-	102.9	104.2	2.4	0.8	99.2	59.7	52.3	28.2	-	-
	LG/Limagrain	2017	HS	cd	103.3	-	102.7	99.6	3.6	0.6	100.3	59.5	52.1	29.3	-	-
	Adventa/Limagrain	SK-2016	HTV	c.cd	103.6	-	100.8	102.0	4.5	1.1	98.7	60.5	52.2	26.8	-	-
	Semences de France	2017	HS	cd	103.7	-	100.1	98.9	3.2	1.3	100.6	58.7	52.5	31.1	-	-
	Semences de France	2017	HTV	cd	103.2	-	101.0	101.7	2.5	0.5	100.8	59.4	53.9	30.7	-	-
	Semences de France	2016	HTV	cc	103.5	-	102.0	101.4	2.4	2.1	100.1	59.3	51.4	29.9	-	-
Variétés en 1ère année d'expérimentation	Adventa/Limagrain	2018	HTV	c.cd	103.1	-	-	102.5	2.3	0.7	99.6	60.3	53.0	27.8	-	-
	LG/Limagrain	2018	HS	c.cd	101.3	-	-	100.6	2.9	2.1	101.0	61.6	54.6	27.7	-	-
	LG/Limagrain	CZ-2017	HTV	c.cd	102.8	-	-	100.7	3.3	0.5	98.9	60.6	53.3	27.2	-	-
	Syngenta	NL-2016	HS	cd	102.9	-	-	98.3	2.6	0.8	100.1	60.3	53.7	28.7	-	-
Référence						100 = 17.3 t/ha	100 = 17.9 t/ha	100 = 17.6 t/ha	0.9%	0.9%	100 = 0.96 UFL/kg MS	59.8%	52.8%	29.0%	di	di
	Moyenne des essais				11	12	13	11	3	3	6	6	6	6	di	di
	Nombre d'essais				-	4.2%	3.3%	3.2%	1.0%	NS	1.9%	-	-	-	-	-

(1): Variété rappel de la série plus tardive (liste S1) - di : données insuffisantes pour effectuer une synthèse
Lieux retenus en rendement : ST GABRIEL BRECY (14); ST GILLES VIEUXMARCHÉ (22); HARQUEY (27); LITHAIRE (60); WALINCOURT SELVIGNY (59); WARGNIES LE GRAND (59); SEES (61); FEBVIN PALFART (62); FORTEL EN ARTOIS (62); BOSC ROGER SUR BUCHY (76); OCHANCOURT (80)

Figure 34 : Rendement et précocité 2018 - Maïs fourrage - Variétés Très Précoces (S0) – Bretagne, Normandie et Nord

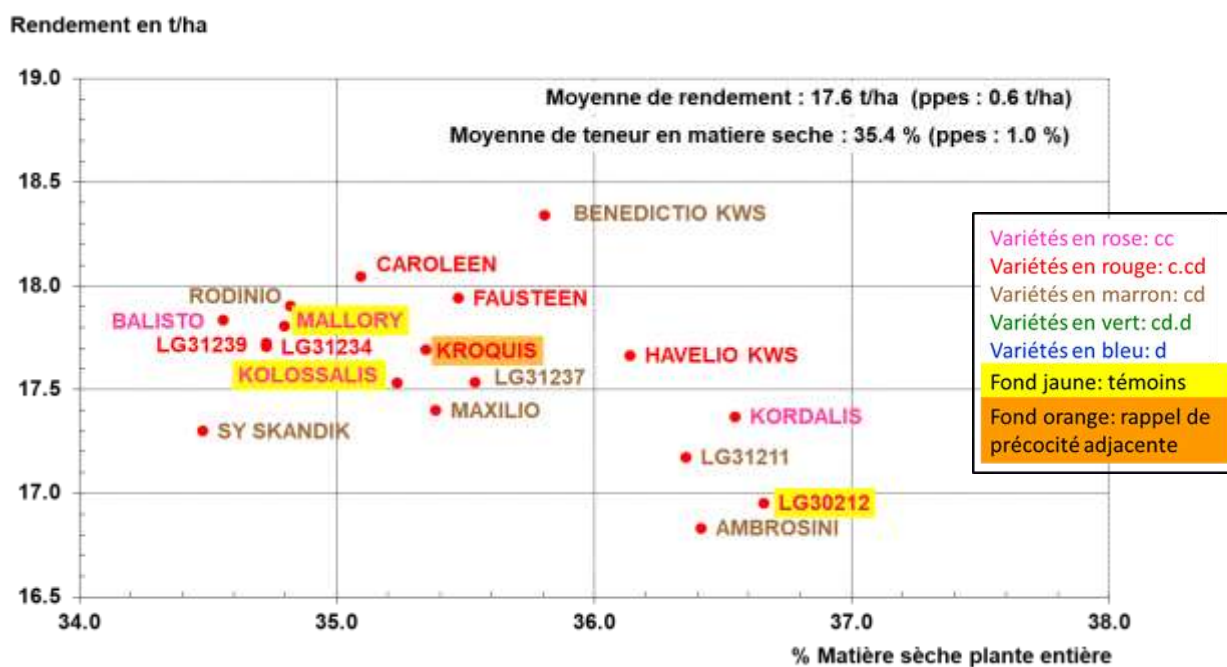


Figure 35 : Rendements pluriannuels - Maïs fourrage - Variétés Très Précoces (S0) – Bretagne, Normandie et Nord

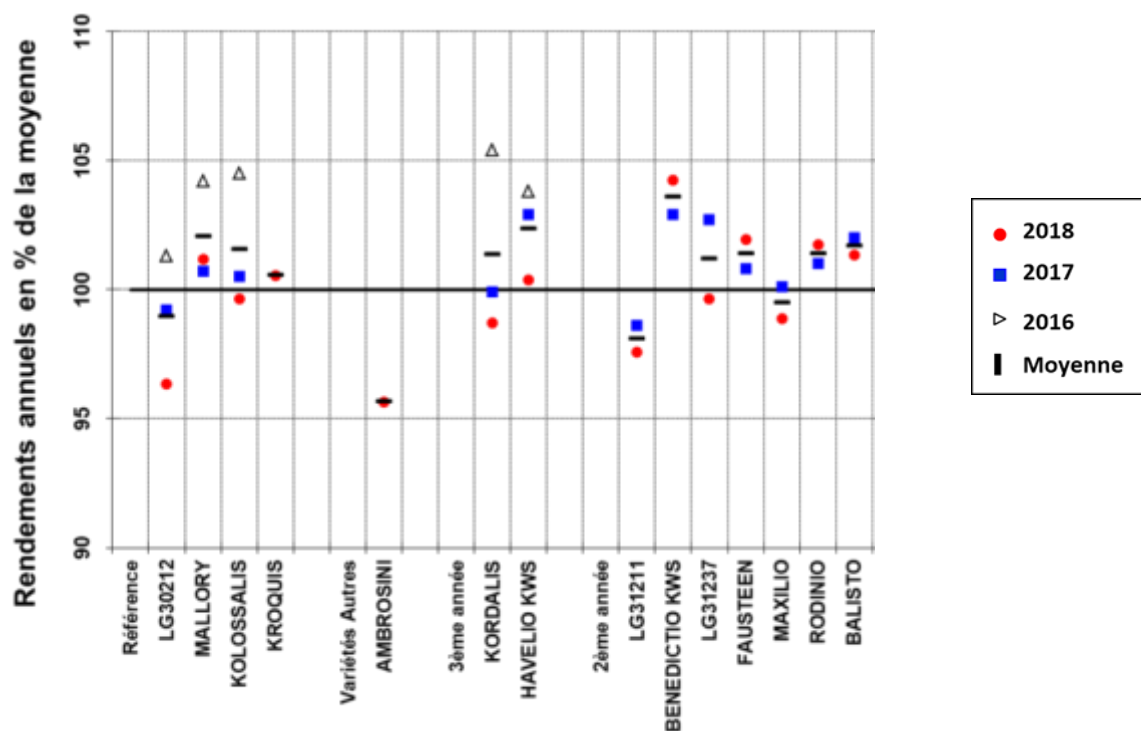


Figure 36 : Valeur énergétique - Maïs fourrage - Variétés Très Précoces (S0) – Toutes zones - Résultats 2018

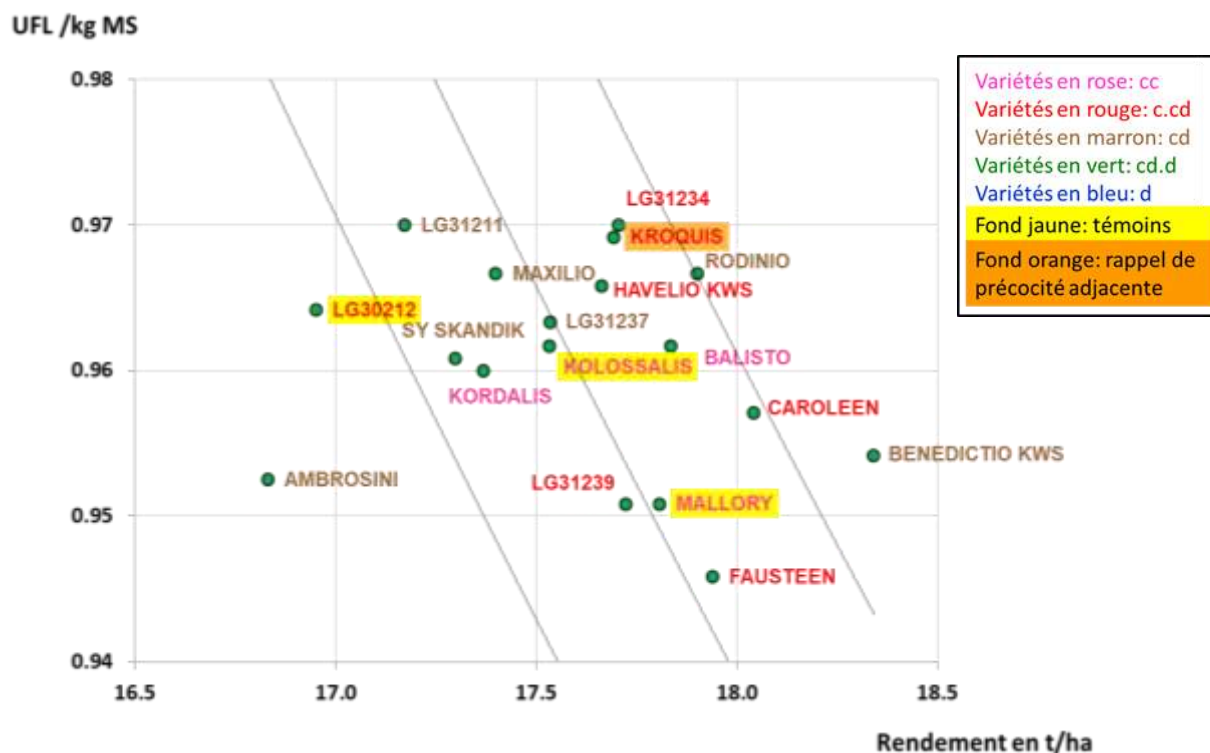


Figure 37 : Maïs fourrage - Variétés Très Précoces (S0) – Toutes zones - Résultats 2018 de dNDF en fonction de l'amidon dégradable

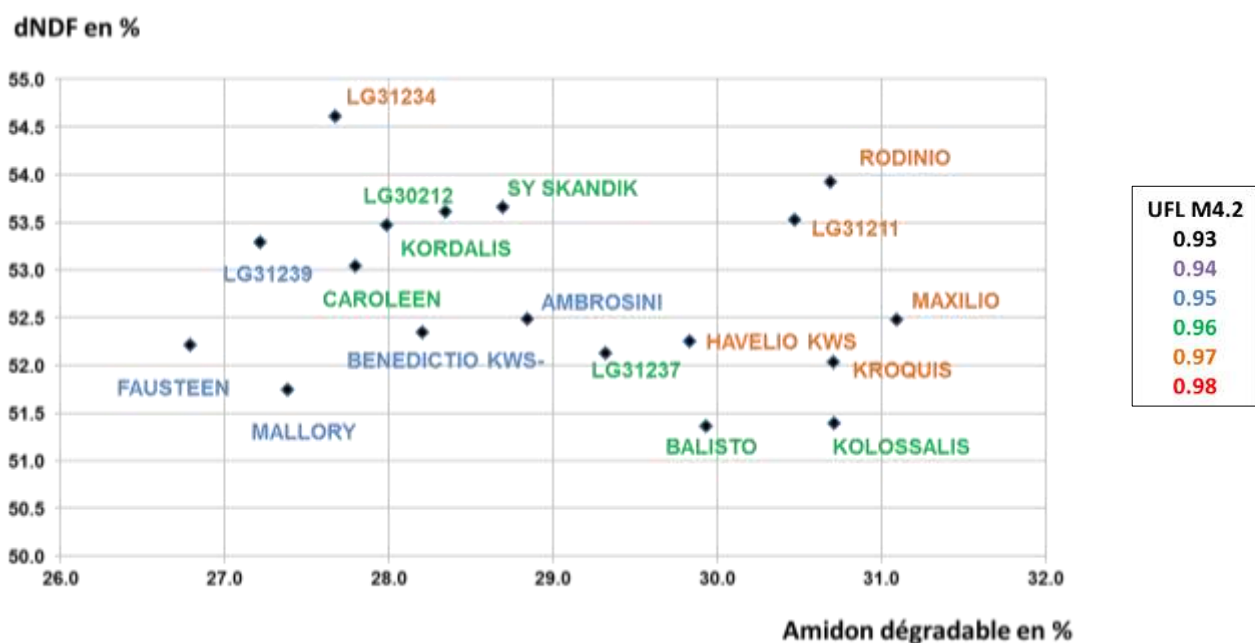


Tableau 31 : Synthèse pluriannuelle des résultats des variétés Très Précoces (S0) expérimentées en Post-Inscription sur la période 2015 à 2018 et disponibles à la vente en 2018

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)
AMBROSINI	DE-2009	cd	KWS Mais France	2018-2018	6.9	-1.0	1.2	95.7	2.1	99.0	2.2	3.6
ATHOS	2015	c.cd	Semences de France	2013-2015	6.6	-1.0	-0.1	95.2	1.6	100.2	5.4	2.2
BALUSTO	2016	cc	Semences de France	2016-2018	6.8	0.1	-0.6	100.7	1.6	100.2	2.8	2.2
BANJO	2015	cc	Semences de France	2013-2016	6.7	-1.7	1.1	94.9	1.5	100.3	3.6	3.0
BELAMI	2015	cc	Caussade Semences	2013-2016	7.3	-2.1	3.5	92.9	1.5	102.5	4.7	2.8
BENEDICTIO KWS	DE-2016	cd	KWS Mais France	2016-2018	7.5	0.8	-0.1	103.1	1.6	99.5	2.4	-
CAROLEEN	2018	c.cd	Advanta/Limagrain Europe	2018-2018	6.6	0.6	-0.4	102.5	2.1	99.6	2.6	-
CATHY	2012	cd	Advanta/Limagrain Europe	2010-2017	7.1	-0.6	1.0	95.7	1.3	100.7	1.5	2.5
COLISEE	2011	cc	Semences de France	2011-2016	7.2	-1.8	1.5	94.7	1.4	99.7	1.4	2.4
CRANBERRI CS	2016	c.cd	Caussade Semences	2014-2016	7.3	-1.0	0.5	96.5	1.6	100.4	6.0	-
DK3352	2015	c.cd	Semences Dekalb/Monsanto	2013-2015	6.7	0.9	0.0	94.1	1.6	99.7	3.3	3.2
DS1157A	2015	c.cd	Brevant Seeds/Corteva	2013-2016	7.4	2.4	-0.5	96.4	1.5	99.4	5.4	2.6
EMILY	2011	c.cd	Advanta/Limagrain Europe	2009-2017	7.2	1.5	-0.2	95.1	1.3	100.0	1.4	2.3
ENNEKA	2014	c.cd	Jouffray - Drillaud Sem.	2015-2017	7.6	-0.7	-1.1	98.8	1.5	100.2	2.7	2.7
ES PILLAR	2016	c.cd	FCS/Euralis Semences	2014-2017	7.3	-2.4	0.4	97.8	1.5	99.4	4.5	-
FAUSTEEN	SK-2016	c.cd	Advanta/Limagrain Europe	2016-2018	7.7	1.0	-0.4	101.6	1.6	98.6	4.2	-
HARGOS	2016	cc	Semences de France	2014-2016	6.8	-0.9	0.4	95.2	1.6	100.3	3.8	-
HAVELIO KWS	2016	c.cd	KWS Mais France	2014-2018	7.3	-0.3	0.5	101.1	1.4	100.2	6.2	3.0
KOLOSSAUS	2015	cc	KWS Mais France	2015-2018	7.0	0.1	-1.2	100.0	1.5	98.2	1.4	2.1
KOMPETENS	BE-2015	cd	KWS Mais France	2015-2017	6.6	-2.5	1.3	95.9	1.6	101.4	3.0	2.4
KONSENSUS	2008	c.cd	KWS Mais France	2010-2017	7.0	-2.3	2.0	89.7	1.3	99.6	1.3	3.1
KORDALIS	2016	cc	KWS Mais France	2016-2018	7.1	-0.5	1.0	99.7	1.5	100.7	3.2	2.5
KROQUIS (P)	2014	c.cd	KWS Mais France	2018-2018	8.2	-0.4	-0.2	100.5	2.1	100.8	2.0	2.9
KUBITUS	2014	c.cd	KWS Mais France	2012-2017	6.7	-0.7	0.7	96.8	1.4	99.9	3.9	2.0
LG30212	2014	c.cd	LG/Limagrain Europe	2012-2018	7.4	-1.6	1.4	97.0	1.4	100.1	2.0	3.2
LG30220	2012	c.cd	LG/Limagrain Europe	2010-2015	7.3	-0.7	-0.5	97.7	1.4	100.9	1.3	2.4
LG30223	2012	cd	LG/Limagrain Europe	2010-2015	7.7	-0.1	-0.9	97.5	1.4	100.6	0.8	2.0
LG30231	2015	c.cd	LG/Limagrain Europe	2011-2017	7.3	0.7	-0.6	98.7	1.4	99.5	1.9	2.0
LG31211	NL-2014	cd	LG/Limagrain Europe	2016-2018	8.1	-1.7	1.2	97.4	1.6	101.6	4.7	-
LG31234	2018	c.cd	LG/Limagrain Europe	2016-2018	6.8	1.7	-0.7	101.4	1.6	101.3	5.6	1.7
LG31237	2017	cd	LG/Limagrain Europe	2017-2018	6.6	0.4	-0.3	100.1	1.7	100.7	2.8	-
LG31239	CZ-2017	c.cd	LG/Limagrain Europe	2017-2018	7.2	0.4	-0.8	101.1	1.7	99.7	2.7	-
MALLORY	2013	cc	Advanta/Limagrain Europe	2010-2018	7.6	0.7	-0.3	99.7	1.3	99.6	5.0	1.6
MAS 12H	2014	c.cd	Maisadour Semences	2012-2015	6.9	-1.8	0.2	92.8	1.6	100.9	6.0	2.2
MAXILIO	2017	cd	Semences de France	2015-2018	6.8	-0.1	0.7	99.1	1.5	99.9	3.3	-
MILKSTAR	NL-2015	c.cd	Advanta/Limagrain Europe	2016-2017	7.3	0.6	0.6	101.2	1.7	98.3	14.5	-
MILLESIM (P)	2011	cd	Semences de France	2011-2016	7.9	-1.8	-0.4	97.1	1.4	99.7	3.0	2.5
MONCHERIE	IT-2013	cd	Momont/KWS Momont	2013-2016	7.2	-0.4	-1.4	99.1	1.5	99.2	9.0	3.8
NK FALKONE	2007	c.cd	Syngenta France	2010-2015	7.3	0.4	-0.2	91.6	1.3	100.0	5.8	2.6
PANVINIO	DE-2014	cd	Semences de France	2016-2017	7.1	1.6	-0.1	98.5	1.7	98.2	1.7	-
RGT CINEXX	2014	c.cd	R.A.G.T. Semences	2012-2015	7.3	0.5	-0.3	95.3	1.5	100.1	2.9	1.7
RODINIO	2017	cd	Semences de France	2015-2018	7.1	-0.5	0.2	99.6	1.5	100.4	3.1	-
RONALDINIO (P)	2007	c.cd	Semences de France	2010-2017	7.1	-2.2	-0.3	94.6	1.3	100.6	3.3	2.7
RONNY	2015	c.cd	Advanta/Limagrain Europe	2013-2017	7.7	-0.2	-0.7	98.6	1.4	100.7	2.1	3.1
SY AMBOSS	DE-2014	cd	Jouffray - Drillaud Sem.	2014-2016	6.5	2.4	-0.2	96.9	1.6	99.0	2.9	2.5
SY KARTHOUN	CZ-2015	c.cd	Syngenta France	2015-2016	7.3	-2.8	0.7	97.5	1.7	97.8	5.6	-
SY SKANDIK	NL-2016	cd	Syngenta France	2017-2018	7.3	0.2	-1.0	99.7	1.7	100.0	6.7	-
TONINIO	DE-2012	cd	Semences de France	2014-2015	6.8	2.7	-0.9	97.6	1.7	96.6	3.6	4.0
Moyenne* = moyenne des variétés expérimentées en Post-Inscription en 2018												
"-": données insuffisantes												
(P) : variétés témoins rappel du groupe plus précoce S1												
Source des essais : ARVALIS (réseaux Post-Inscription et Probatoire) et GEVES (réseau CTPS)												

Variétés de Maïs Fourrage Précoces – S1

On retiendra

S1	Précocité et profil de valeur énergétique	Points forts	Points faibles
Valeurs Sûres			
ES AMULET	Floraison précoce, profil équilibré.	Très productive et régulière. Non sensible à l'helminthosporiose.	Tenue de tige moyenne. Valeur énergétique à peine moyenne, faible digestibilité feuilles/tiges.
FIGARO	Précocité intermédiaire à la récolte bien que tardive à floraison.	Tenue de tige, régulière, variété mixte grain-fourrage.	Valeur énergétique faible tout comme la digestibilité tiges/feuilles.
KALIDEAS	Parmi les variétés précoces, profil équilibré.	Productive, vigueur au départ, bonne tenue de tige, bonne valeur énergétique, tolérante à l'helminthosporiose.	
LG 30274	Précocité intermédiaire, bonne digestibilité des fibres.	Régulière, vigueur au départ, tenue tige.	Moyennement sensible à l'helminthosporiose. Rendement.
Confirmées			
ES WATSON	Précocité intermédiaire à la récolte et floraison tardive.	Confirmée productive, bonne vigueur au départ.	Sensible à la verse en 2018. Valeur énergétique moyenne.
KW CONDES	Précocité de fin de groupe et floraison tardive, profil équilibré.	Confirmée productive, tenue de tige.	
LG 31255	Précocité de début de groupe, profil équilibré.	Confirmée productive.	Tenue de tige moyenne.
LG 31259	Précocité de début de groupe, profil équilibré.	Confirmée productive et à bonne valeur énergétique, vigueur au départ.	Tenue de tige moyenne, verse en 2018.
KLARINETTIS	Précocité de début de groupe.	Productive et bonne valeur énergétique.	Moyennement sensible à l'helminthosporiose.
A Essayer			
ES TRUCK	Floraison précoce	Très productive	Vigueur au départ, moyenne en tenue de tige et valeur énergétique
KWS GUSTUS	Variété précoce	Productive, tenue de tige, variété mixte grain-fourrage	Valeur énergétique
MIRIANO	Floraison tardive	Productive, tenue de tige	Valeur énergétique, vigueur au départ.
CHARLEEN	Précocité intermédiaire.	Bonne productivité.	Moyennement sensible à la verse
MARECHAL	Précocité intermédiaire.	Bonne valeur énergétique.	Moyennement sensible à la verse

Tableau32 : Conditions de réalisation des essais - Série S1 – Nord, Nord-Est, Centre-Est

Dep	Lieu	Semis	Récolte	%MSPL	DEPLA	RDTP	%VR	FLO.D	%VV	%VRME
51	BERZIEUX	18/04/18	10/08/18	39.1	105.8	14.8	.	.	.	.
55	ROUVROIS-SUR-MEUSE	20/04/18	17/08/18	36.6	97.1	17.7	43.4	.	21.8	.
55	MARCHEVILLE-EN-WOEVRE	17/04/18	07/08/18	35.1	100.1	14.4	.	.	.	.
57	MOYENVIC	25/04/18	20/08/18	39.8	102.0	16.5	.	.	.	.
62	VILLERS-LES-CAGNICOURT	21/04/18	22/08/18	39.6	99.3	16.2	27.8	.	.	27.8
62	GIVENCHY-EN-GOHELLE	18/04/18	22/08/18	32.5	101.3	17.0	1.7	.	.	.
70	MONTBOZON	26/04/18	17/08/18	40.0	93.9	12.5	.	.	.	.
80	ESTREES-MONS	19/04/18	16/08/18	36.5	94.7	19.9	9.8	03/07/18	18.9	8.8
80	OCHANCOURT	23/04/18	31/08/18	32.2	97.6	19.0	0.9	13/07/18	.	0.9

Tableau 33 : Maïs Fourrage Précoce - Série S1 – Nord, Nord-Est, Centre-Est

VARIETES Précoces S1	Représentant de la variété	Année inscription	Type d'hy- bride	Type de grain	Densité 1.000 / ha	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais Rendements			%MS plante entière	Verse Récolte en %	Valeur énergétique (M4.2) et ses composantes				Vigueur au départ (note)	Ecart de date de floraison en jours
						2016	2017	2018			UFL en %	dMO na en %	dNDF en %	Amidon dégradable %		
					2018				2018	TZ	2018	TZ	2018	TZ	2018	TZ
Variétés de référence (1)	MALLORY	2013	HS	cc	99.9	-	99.6	102.9	4.3	37.9	1.7	101.1	59.6	50.8	26.8	7.5
	KROQUIS	2014	HS	c.cd	98.4	100.5	97.1	98.4	3.8	39.6	25.2	101.4	58.2	50.9	29.1	7.1
	LG30274	2013	HTV	cd	98.6	100.7	99.6	99.8	2.9	35.0	5.5	99.7	61.8	53.6	23.1	7.1
	NIKITA	CZ-2014	HTV	c.cd	99.5	101.5	100.4	98.1	6.1	35.1	5.4	99.5	60.5	51.7	24.7	7.8
	LG30275	2010	HS	c.cd	99.3	100.0	99.8	99.3	3.4	35.3	6.0	99.0	62.2	53.1	22.1	6.9
Variétés autres (2)	LG3264	2007	HS	c.cd	99.6	-	97.7	96.9	6.7	34.8	7.0	100.0	62.4	52.0	22.6	6.4
	KALIDEAS	2015	HS	c.cd	99.3	104.7	100.8	102.0	3.1	37.7	2.8	102.1	61.7	52.7	25.7	7.4
Variétés en 3ème année d'expérimentation	France Canada S./Euralis	DE-2015	HS	cd	99.0	106.7	100.8	99.5	5.1	37.0	12.0	100.4	60.1	50.2	26.1	7.1
	ES AMULET	2015	HS	c.cd	99.1	99.5	103.8	99.3	3.9	36.8	2.1	98.9	59.5	49.8	25.3	7.0
	LG31269	2016	HS	c.cd	98.6	100.7	101.0	98.5	2.1	36.6	7.3	101.9	61.6	52.4	25.5	7.5
Variétés en 2ème année d'expérimentation	KODIAKS	2017	HTV	c.cd	99.3	-	102.0	97.8	4.4	40.1	16.8	101.6	59.5	51.1	27.3	6.9
	KLARINETTIS	2016	HTV	cc	99.0	-	101.7	100.6	3.5	38.5	11.8	101.7	59.7	51.0	27.5	6.8
	CHARLEEN	DE-2016	HS	cd	98.8	-	101.2	103.0	4.5	38.0	13.2	97.4	59.2	51.2	23.9	7.4
	LG31259	2017	HS	cd	99.1	-	102.9	102.1	4.0	37.6	10.1	101.1	60.3	53.0	26.2	7.4
	LG31255	2017	HTV	c.cd	98.6	-	101.5	101.7	5.7	36.6	10.3	100.1	59.7	51.8	25.6	7.0
Variétés en 1ère année d'expérimentation	ES WATSON	DE-2016	HS	cd	98.4	-	102.5	100.8	4.0	36.2	18.9	98.8	60.0	49.0	24.8	7.0
	PERREEN	CZ-2016	HTV	c.cd	99.2	-	100.1	98.5	2.5	36.2	6.9	99.9	61.5	53.3	23.5	7.6
	KWS CONDE	2017	HTV	c.cd	99.7	-	102.6	101.9	3.6	36.1	3.3	99.2	60.5	50.6	24.5	7.1
	MARECHAL	2017	HS	c.cd	98.3	-	99.6	102.0	2.9	34.9	14.7	102.0	62.6	54.1	24.8	6.8
	KWS GUSTUS	2017	HTV	cd	99.8	-	-	100.8	2.5	38.5	2.2	98.5	58.5	49.5	25.9	6.9
Variétés en 1ère année d'expérimentation	ES TRUCK	SK-2017	HTV	cd	98.1	-	-	103.3	4.4	38.1	11.0	98.6	59.4	50.7	24.9	6.6
	ES BIGBEN	CZ-2017	HTV	cd	98.8	-	-	95.2	8.1	37.5	21.6	100.0	60.1	49.9	25.6	7.3
	KWS ICONICO	2018	HTV	cd	99.9	-	-	99.0	4.5	37.1	1.8	99.4	59.7	50.0	25.7	7.3
	MIRANO	2017	HTV	c.cd	100.6	-	-	101.5	2.1	36.9	4.3	99.3	59.9	50.6	25.2	6.6
	FLAMBEAU	2018	HS	c.cd	98.5	-	-	99.4	2.5	36.6	10.1	99.8	59.5	49.7	26.4	7.0
	SY PANDORAS	2018	HS	cd	100.1	-	-	101.7	4.8	36.0	28.7	99.2	58.8	50.8	26.8	7.3
	SAMPRANO	2018	HTV	cc	97.4	-	-	97.1	5.3	35.4	21.3	99.8	61.1	52.4	24.2	6.8
	SY ENERGETIC	2018	HTV	c.cd	99.6	-	-	99.0	3.9	35.1	16.0	99.8	61.4	52.6	24.3	7.4
	SYNERGIA	2018	HTV	c.cd	99.6	-	-	99.0	3.9	35.1	16.0	99.8	61.4	52.6	24.3	7.4
	SYNERGIA	2018	HTV	c.cd	99.6	-	-	99.0	3.9	35.1	16.0	99.8	61.4	52.6	24.3	7.4
Référence					99.1	100 = 18.0 t/ha	100 = 17.4 t/ha	100 = 16.4 t/ha	100 =	36.8%	11.0%	100 = 0.93 UFL/kg MS	60.3%	51.4%	25.3%	7.1
Moyenne des essais					9	12	12	9	9	8	11	11	11	11	11	12.juill.
Analyse statistique P.P.E.S.					-	4.3%	3.3%	5.1%	-	1.5%	18.0%	1.6%	-	-	2	4

(1): Variété rappel de la série plus précoce (liste S0) - (2): Variété rappel de la série plus tardive (liste S2) - TZ: Regroupement réalisé à l'échelle nationale - d: données insuffisantes pour effectuer une synthèse
Lieux retenus en rendement : BERZIEUX (61) ; MARCHEVILLE EN WOEVRE (55) ; MOYENVIC (67) ; GIVENCHY EN GOHELLE (62) ; MONTBOZON (70) ; ESTREES MONS (80) ; OCHANCOURT (80)

Figure 38 : Maïs fourrage - Variétés Précoces (S1) – Nord, Nord-Est, Centre-Est

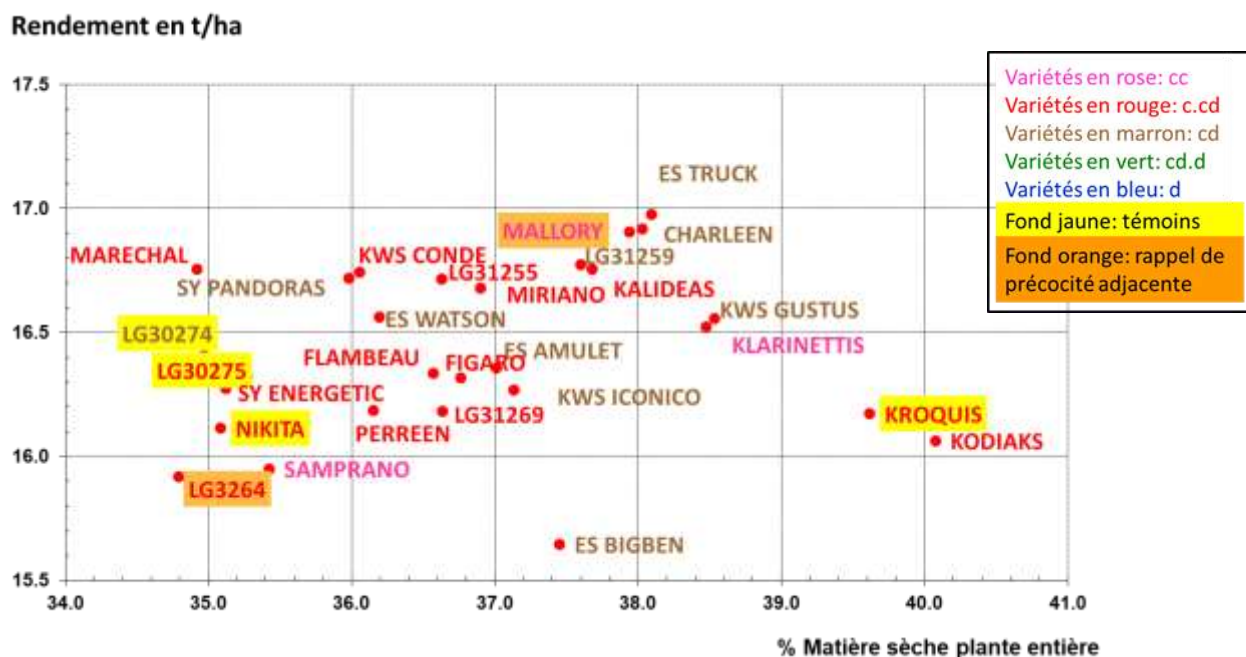


Figure 39 : Rendements pluriannuels - Maïs fourrage - Variétés Précoces (S1) – Nord, Nord-Est, Centre-Est

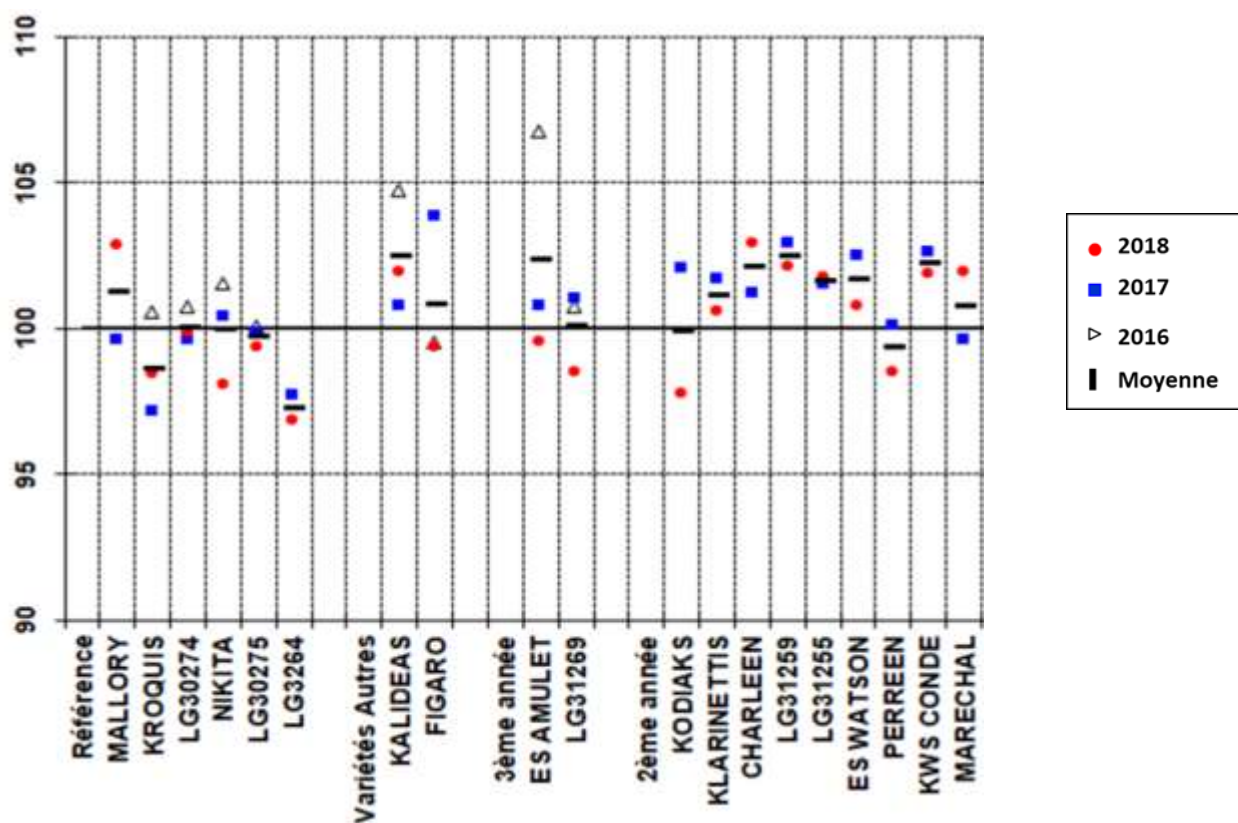


Figure 40 : Valeur énergétique - Maïs fourrage - Variétés Précoces (S1) - Toutes zones - Résultats 2018

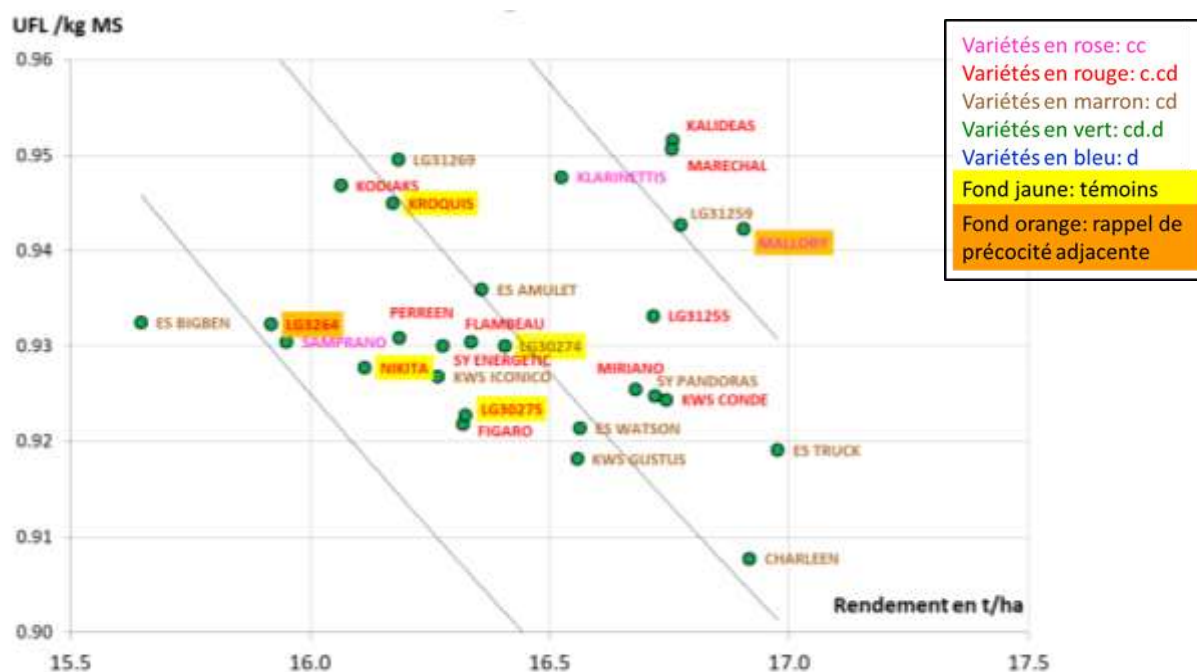


Figure 41 : Valeur énergétique - Maïs fourrage - Variétés Précoces (S1) - Toutes zones - Résultats 2018 de dNDF en fonction de l'amidon dégradable

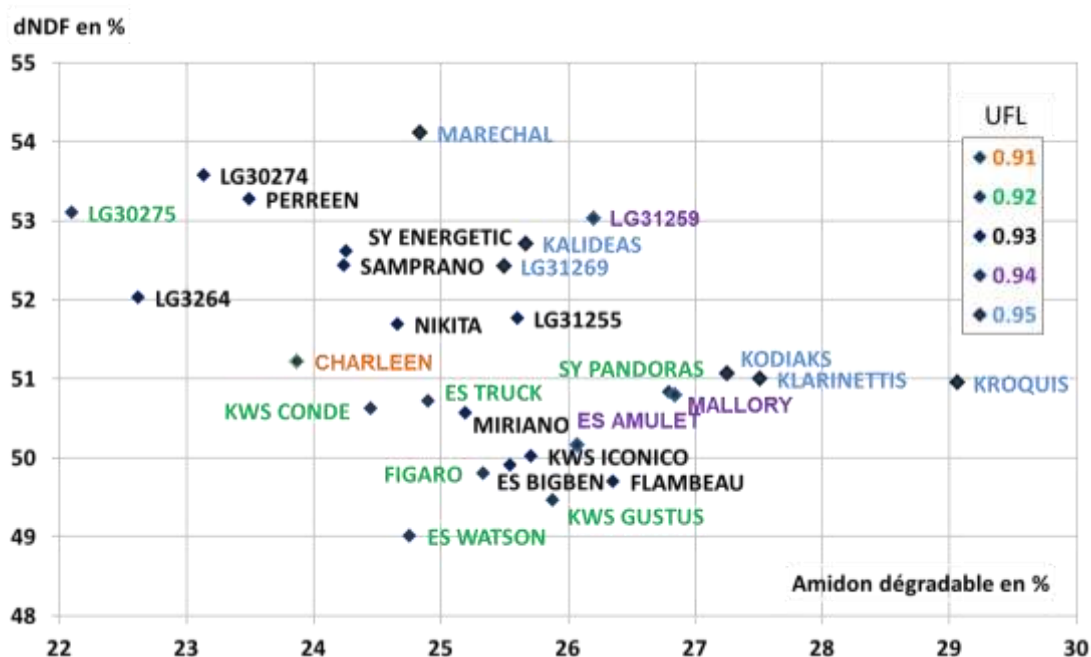


Tableau 34 : Synthèse pluriannuelle des résultats des variétés Précoces (S1) expérimentées en Post-Inscription sur la période 2015 à 2018 et disponibles à la vente en 2018

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 Mais 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 Mais 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.d	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 Mais France	2013-2018	7.2	-0.1	0.2	99.9	1.7	102.0	2.2	2.0
KANDIS	2010	c.cd	KWS Mais France	2008-2015	6.9	-1.7	0.5	95.5	1.7	100.3	5.2	2.6
KLARINETTIS	2016	cc	KWS Mais France	2016-2018	6.6	0.3	1.3	99.7	1.8	101.0	3.6	3.0
KODIAKS	2017	c.cd	KWS Mais France	2015-2018	7.0	-1.2	1.7	100.3	1.8	100.9	6.7	-
KONFLUENS	2015	c.cd	KWS Mais France	2015-2017	6.9	0.2	-0.1	99.7	1.8	99.3	3.5	2.4
KROISSANS	2013	c.cd	KWS Mais France	2013-2014	7.3	-2.4	-0.6	95.1	2.0	100.0	5.0	3.1
KROQUIS	2014	c.cd	KWS Mais 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 Mais France	2017-2018	6.9	1.8	-0.4	101.4	1.9	99.6	1.8	-
KWS GUSTUS	2017	cd	KWS Mais France	2017-2018	6.9	0.5	1.5	101.3	2.0	98.2	1.7	-
KWS ICONICO	2018	cd	KWS Mais 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	cd	KWS Mais 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	-	-
VEMSTAR	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)

Variétés de Maïs Fourrage Demi-Précoces – S2

On retiendra

S2	Précocité et profil de valeur énergétique	Points forts	Points faibles
Valeurs Sûres			
ES FLOREAL	Variété tardive à la floraison et à la récolte	Très productive et régulière, tenue de tige	Valeur énergétique dans la moyenne, charbon (un peu)
ES PEPPONE	Précocité intermédiaire	Productive, régulière, bonne vigueur au départ.	Tenue de tige dans la moyenne, assez sensible à l'helminthosporiose, valeur énergétique
KILOMERIS	Précocité intermédiaire, profil équilibré	Très productive, tenue de tige.	Assez sensible à l'helminthosporiose.
PAULEEN	Variété tardive à la floraison.	Très productive, bonne vigueur au départ.	Verse importante en 2018. Valeur énergétique basse. Moyennement sensible à l'helminthosporiose.
Confirmées			
FLOREEN	Précocité intermédiaire, profil équilibré	Productive, tenue de tige, bonne vigueur de départ.	Valeur énergétique moyenne.
LG 31295	Précocité intermédiaire, profil équilibré	Bon compromis sur tous les critères, confirmée productive, vigueur au départ	

Tableau 35 : Conditions de réalisation des essais - Série S2 – Ouest et Centre-Ouest

Dep	Lieu	Semis	Récolte	%MSPL	RDTP	DEPLA	%VR	FLO.D
53	DENAZE	08/05/18	03/09/18	40.1	19.4	94.5	.	.
56	ELVEN	21/04/18	31/08/18	35.5	22.2	96.7	0.0	.
79	SAINT-PARDOUX	17/05/18	23/08/18	32.6	14.4	95.4	.	.
85	BOURNEZEAU	14/05/18	14/09/18	35.8	18.8	93.9	30.9	22/07/18
35	JAVENE	11/05/18	31/08/18	32.7	17.8	98.5	.	.
35	MELESSE	09/05/18	12/09/18	36.7	20.0	94.5	.	16/07/18
41	SAINT-LEONARD-EN-BEAUCE	24/04/18	22/08/18	40.1	20.7	92.5	.	06/07/18
41	SAINT-AMAND-LONGPRE	17/05/18	13/09/18	38.6	22.4	94.4	.	17/07/18
49	DAUMERAY	19/04/18	14/08/18	33.1	21.5	98.5	.	.
72	ARTHEZE	27/04/18	16/08/18	31.4	18.2	102.9	1.7	.
85	MARSAIS-SAINT-RADEGONDE	26/04/18	22/08/18	36.7	19.1	109.6	.	.

Tableau 36 : - Conditions de réalisation des essais - Série S2 – Nord-Est et Centre-Est

Dep	Lieu	Semis	Récolte	%MSPL	RDTP	DEPLA	%VR	FLO.D	%VRME
1	MISERIEUX	25/04/18	14/08/18	34.8	13.8	83.0	3.7	.	.
39	COSGES	02/05/18	20/08/18	40.9	13.4	90.5	0.6	07/07/18	.
55	ROUVROIS-SUR-MEUSE	20/04/18	17/08/18	32.7	17.9	97.0	33.7	.	.
55	MARCHEVILLE-EN-WOEVRE	17/04/18	07/08/18	30.6	13.5	100.8	.	.	.
67	BUST	02/05/18	28/08/18	39.2	14.1	100.0	.	.	.
68	RUSTENHART	26/04/18	16/08/18	30.1	21.6	90.0	30.8	02/07/18	30.8

Tableau 37 : Maïs Fourrage Demi-Précoce - Série S2 – Résultats -Ouest et Centre-Ouest

VARIETES Demi-Précoces	Représentant de la variété	Année inscristion	Type dhy- bride	Type de grain	Densité 1000 / ha	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais			%MS plante entière	Verse Récolte en %	Valeur énergétique (M4.2) et ses composantes				Vigueur au départ (note)	Ecart de date de floraison en jours	
						Rendements					E. T.	UFL en %	dMO na en %	dNDF en %			Amidon dégradable %
						2016	2017	2018									
S2					2018	2018	2018	TZ (*)	2018	TZ	2018	TZ	2018	TZ	2018	TZ	
Variétés de référence	(1) LG/Limagrain Europe	2010	HS	c.cd	98.1	99.1	96.2	97.0	3.9	17.1	101.8	60.3	50.1	24.3	8.0	-2.2	
	LG/Limagrain Europe	2007	HS	c.cd	97.3	96.9	95.9	98.3	4.2	14.2	102.0	60.4	49.3	24.2	7.4	-1.7	
	PAULEEN	DE-2013	HS	c.cd	96.2	104.7	100.3	102.3	2.5	42.3	98.7	58.6	49.5	23.4	7.9	1.9	
	ES PEPPONE	DE-2014	HS	cd	96.7	104.6	103.3	100.7	3.0	21.3	99.7	58.9	46.9	24.2	7.7	-1.9	
	EXOTIKA	2012	HS	cd.d	98.5	100.8	95.7	95.6	4.3	4.6	99.0	57.8	49.3	24.6	7.1	1.4	
Variétés en 3ème année d'expérimentation	KWS Mais France	DE-2015	HS	cd	98.5	101.4	103.9	102.1	4.0	16.2	100.1	58.7	49.1	23.8	7.4	0.9	
	WALTERINO KWS	DE-2015	HS	cd	97.6	103.8	101.6	101.1	4.2	56.7	100.2	56.8	46.9	27.1	8.2	-0.4	
	ES FLOREAL	2016	HS	c.cd	95.9	105.6	102.8	100.8	3.0	2.6	99.2	59.8	47.6	22.8	7.2	2.9	
Variétés en 2ème année d'expérimentation	Caussade Semences	IT-2015	HS	cd	97.9	-	100.3	98.1	3.2	21.9	100.2	58.1	48.8	25.2	7.1	-0.9	
	JUSTEEN	CZ-2016	HS	cd	97.7	-	103.4	101.4	2.8	16.7	98.1	58.8	48.9	22.3	8.0	1.8	
	LG/Limagrain Europe	2017	HS	cc	96.5	-	101.3	101.3	2.5	15.6	100.9	59.4	49.2	24.4	8.0	-1.9	
	FLOREEN	CZ-2016	HS	cc	96.2	-	104.3	103.3	3.6	8.6	99.6	58.5	48.9	24.4	8.7	-0.1	
Variétés en 1ère année d'expérimentation	KWS ARMORIS	2018	HS	cc	98.6	-	-	98.3	4.9	45.5	101.1	60.3	51.1	23.4	7.1	-0.4	
	POESI CS	IT-2017	HTV	cd	97.8	-	-	99.6	3.5	63.9	99.3	58.6	48.6	24.2	7.3	0.4	
Moyenne de s essais	Référence					100 =	100 =	100 =	100 =	24.8%	UFL/kg MS	58.9%	48.9%	24.2%	7.6	12-juil.	
	Moyenne de s essais				97.4	16.5 t/ha	18.4 t/ha	19.5 t/ha	35.7%	24.8%	6	6	6	6	4	6	
	Nombre d'essais				11	15	20	11	11	4	6	6	6	6	4	6	
Analyse statistique P.P.E.S.					-	3.8%	2.8%	3.7%	-	31.6%	2.0%	-	-	-	0.9	1.4	
*) : versé de plusieurs origines, résultant de coups de vents violents survenus à différents stades du maïs																	
Lieux retenus en rendement : JAVENE (35) : MELESSE (85) ; ST AMAND LONGPRE (41) ; ST LEONARD EN BEAUCE (41) ; DAUMERAY (49) ; DENAZE (53) ; ELVEN (56) ; ARTHEZE (72) ; ST PARDOUX (79) ; BOURNEZEAU (85) ; MARSAIS STE RADEGONDE																	

(1) : Variété rappel de la série plus précoce (liste S1) - (2) : Variété rappel de la série plus tardive (liste S3) - TZ : Regroupement réalisé à l'échelle nationale - di : données insuffisantes pour effectuer une synthèse

(*) : verse de plusieurs origines, résultant de coups de vents violents survenus à différents stades du maïs

Lieux retenus en rendement : JAVEINE (35) ; MELESSE (85) ; ST AMAND LONGPRE (41) ; DAUMERAY (49) ; DENAZE (53) ; ELVEN (56) ; ARTHEZE (72) ; ST PARDoux (79) ; BOURNEZEAU (85) ; MARSAIS STE RADEGONDE

Tableau 38 : Maïs Fourrage Demi-Précoce - Série S2 – Résultats Nord Est et Centre-Est

VARIETES Demi-Précoces S2	Représentant de la variété	Année descriptio	Type d'hy- bride	Type de grain	Densité 1000 / ha	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais				%MS plante entière	Verse Récolte en %	Valeur énergétique (M4.2) et ses composantes				Vigueur au départ (note)	Ecart de date de floraison en jours
						Rendements						E.T.	UFL en %	dMO na en %	dNDF en %		
						2016	2017	2018	2018								
						2018	2018	2018	2018							2018	2018
Variétés de référence Variétés en 3ème année d'expérimentation	(1) LG/Limagrain Europe LG/Limagrain Europe PAULEEN Euralis Semences EXOTIKA	2010 2007 DE-2013 DE-2014 2012	HS HS HS HS HS	c.cd c.cd c.cd cd cd.d	93.5 93.6 94.5 92.4 93.4	99.1 96.9 104.7 104.6 100.8	96.2 95.9 100.3 103.3 95.7	97.1 96.1 100.5 102.6 94.7	4.9 8.1 3.9 3.8 4.6	35.3 33.5 34.7 35.1 34.4	17.1 14.2 42.3 21.3 4.6	60.3 60.4 58.6 58.9 57.8	50.1 49.3 49.5 46.9 49.3	24.3 24.2 23.4 24.2 24.6	8.0 7.4 7.9 7.7 7.1	-2.2 -1.7 1.9 -1.9 1.4	
	KWS Mais France KWS Mais France Euralis Semences	DE-2015 DE-2015 2016	HS HS HS	cd cd c.cd	93.0 95.9 92.0	103.8 101.4 105.6	101.6 103.9 102.8	97.4 103.2 103.2	5.4 10.1 6.0	36.0 35.5 32.8	56.7 16.2 2.6	56.8 58.7 59.8	46.9 49.1 47.6	27.1 23.8 22.8	8.2 7.4 7.2	-0.4 0.9 2.9	
	Caussade Semences Muuesli CS FLOREEN LG31295 JUUSTEEN	IT-2015 CZ-2016 2017 CZ-2016	HS HS HS HS	cd cc cc cd	93.8 92.2 92.7 93.9	- - - -	100.3 104.3 101.3 103.4	99.4 103.1 101.3 102.8	5.5 5.0 3.2 5.0	35.5 35.4 34.7 34.5	21.9 8.6 15.6 16.7	58.1 58.5 59.4 58.8	48.8 48.9 49.2 48.9	25.2 24.4 24.4 22.3	7.1 8.7 8.0 8.0	-0.9 -0.1 -1.9 1.8	
	KWS Mais France Caussade Semences	2018 IT-2017	HS HTV	cc cd	94.2 94.4	- -	- -	100.3 98.4	4.6 6.9	34.7 34.3	45.5 63.9	60.3 58.6	51.1 48.6	23.4 24.2	7.1 7.3	-0.4 0.4	
	Référence Moyenne des essais					93.5	100 = 16.5 t/ha	100 = 18.4 t/ha	100 = 15.7 t/ha	34.7%	24.8%	58.9%	48.9%	24.2%	7.6	12-jul.	
	Nombre d'essais				6	15	20	6	6	4	6	6	6	6	4	6	
	Analyse statistique P.P.E.S.				-	3.8%	2.8%	8.2%	-	2.3%	31.6%	-	-	-	0.9	1.4	

(1): Variété rappel de la série plus précoce (liste S1) - (2): Variété rappel de la série plus tardive (liste S3) - TZ : Regroupement réalisé à l'échelle nationale - di : données insuffisantes pour effectuer une synthèse

(*) : verse de plusieurs origines, résultant de coups de vents violents survenus à différents stades du maïs
Lieux retenus en rendement : MISERIEUX (01) ; COSGES (39) ; MARCHEVILLE EN WOEVRE (55) ; ROUVROIS SUR MEUSE (55) ; BUST (67) ; RUSTENHART (68)

Figure 42 : Rendement et précocité 2018 - Maïs fourrage - Variétés Demi Précoces (S2) - Ouest et Centre-Ouest

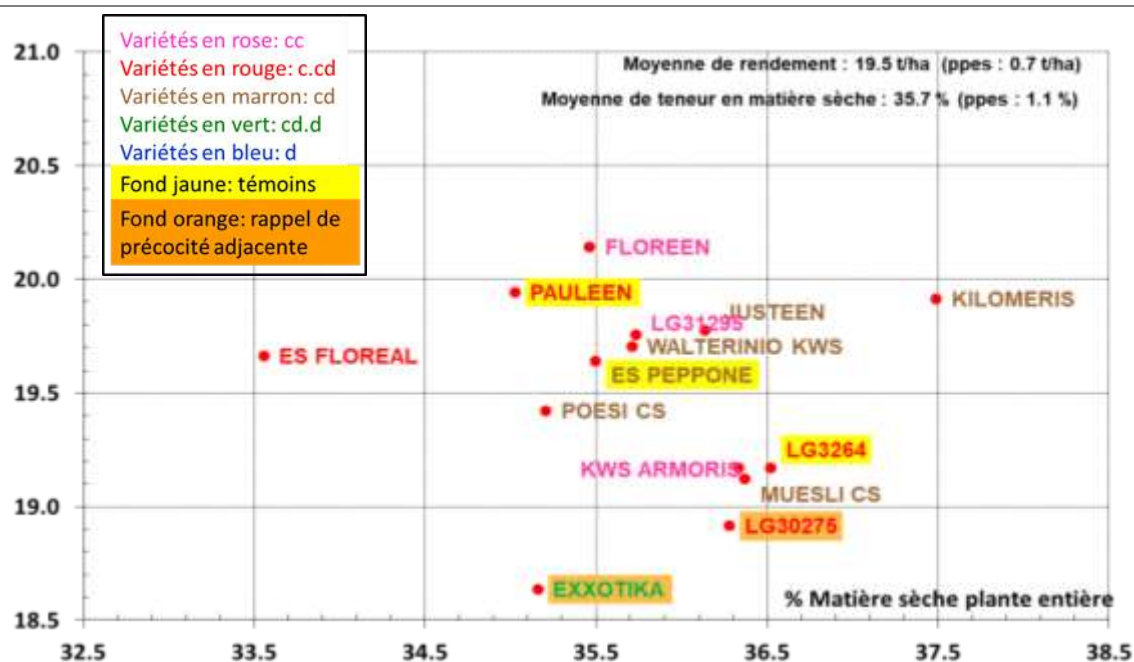


Figure 43 : Rendements pluriannuels - Maïs fourrage - Variétés Demi Précoces (S2) - Ouest et Centre-Ouest

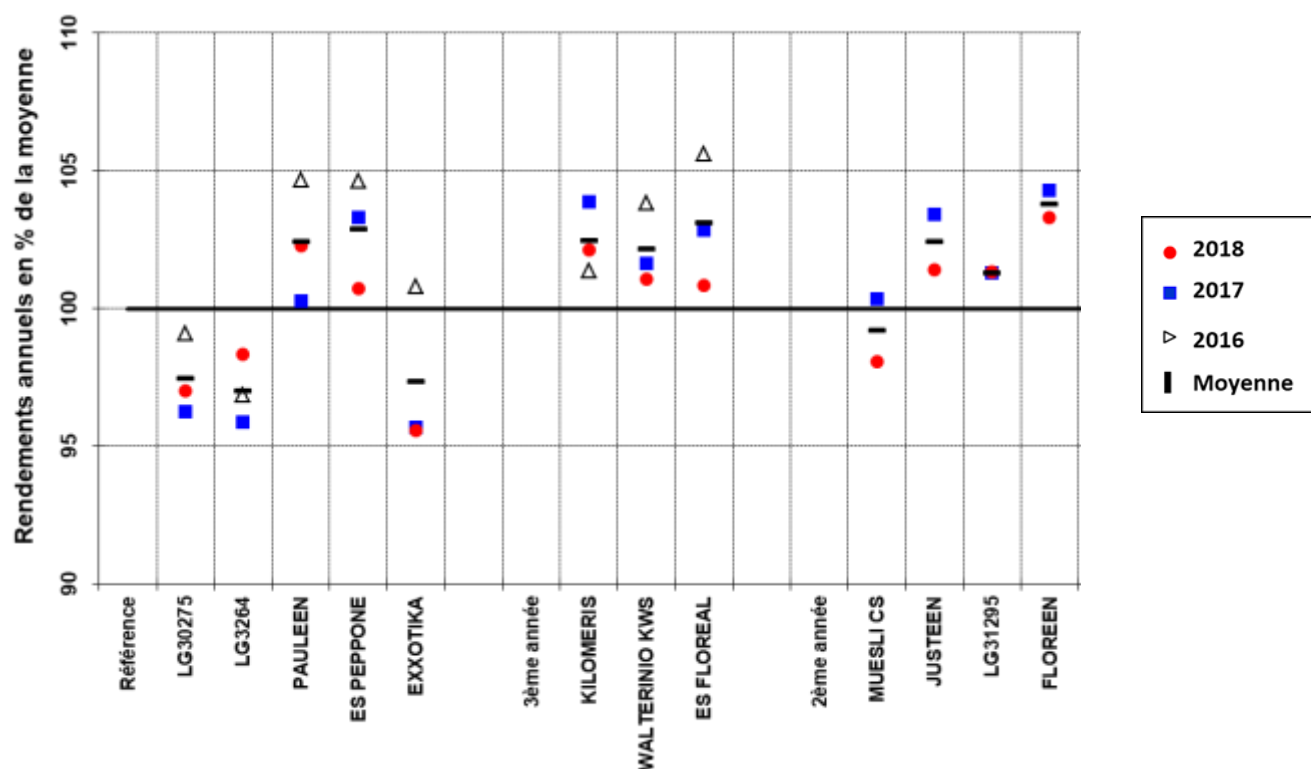


Figure 44 : Rendement et précocité 2018 - Maïs fourrage - Variétés Demi Précoces (S2) – Nord Est et Centre-Est

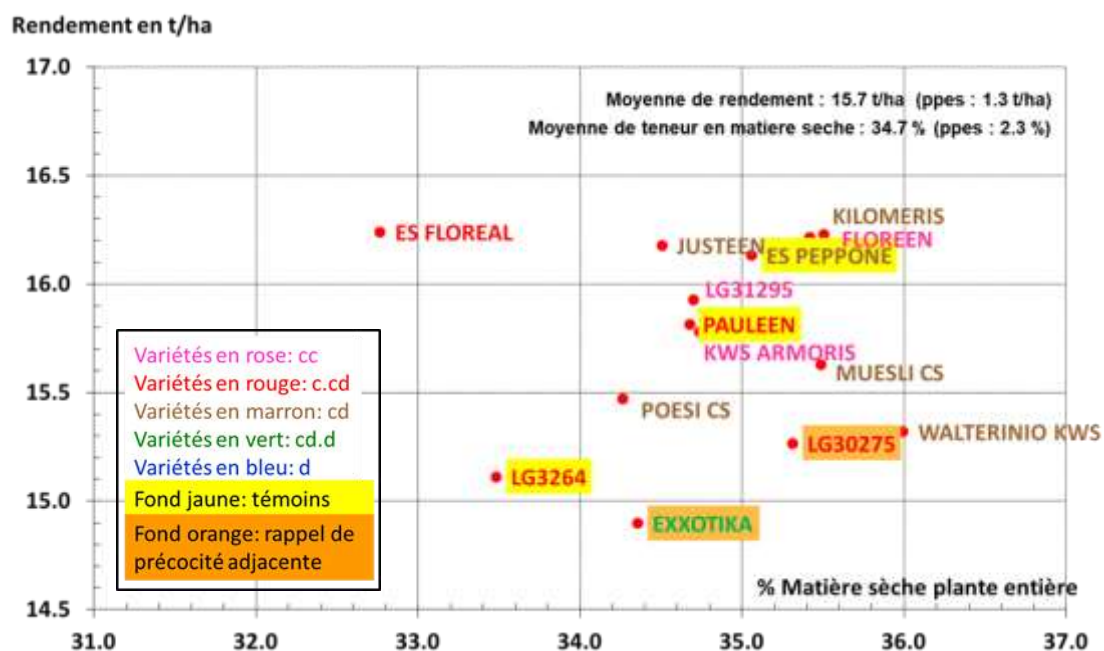


Figure 45 : Rendements pluriannuels - Maïs fourrage - Variétés Demi Précoces (S2) –Nord Est et Centre-Est

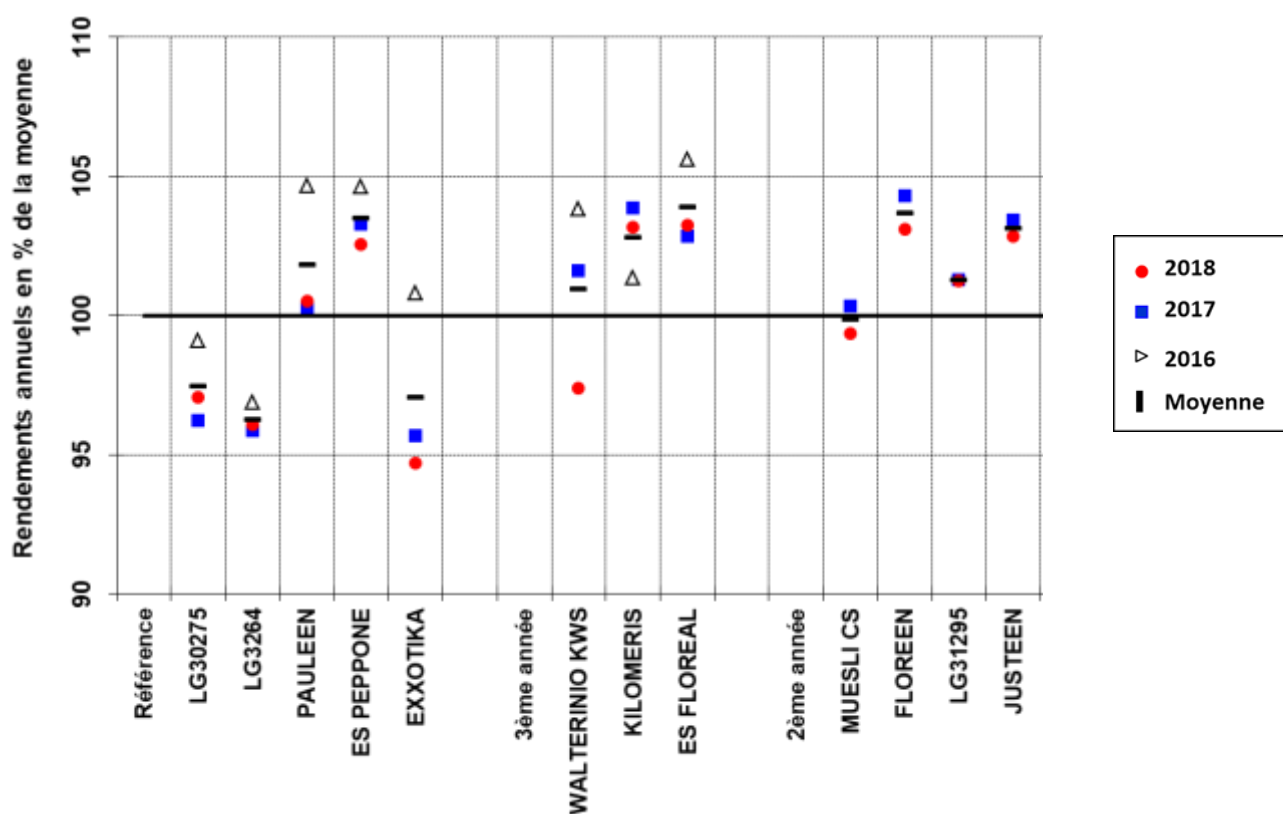


Figure 46 : Valeur énergétique - Maïs fourrage - Variétés Demi Précoces (S2) – Toutes zones - Résultats 2018

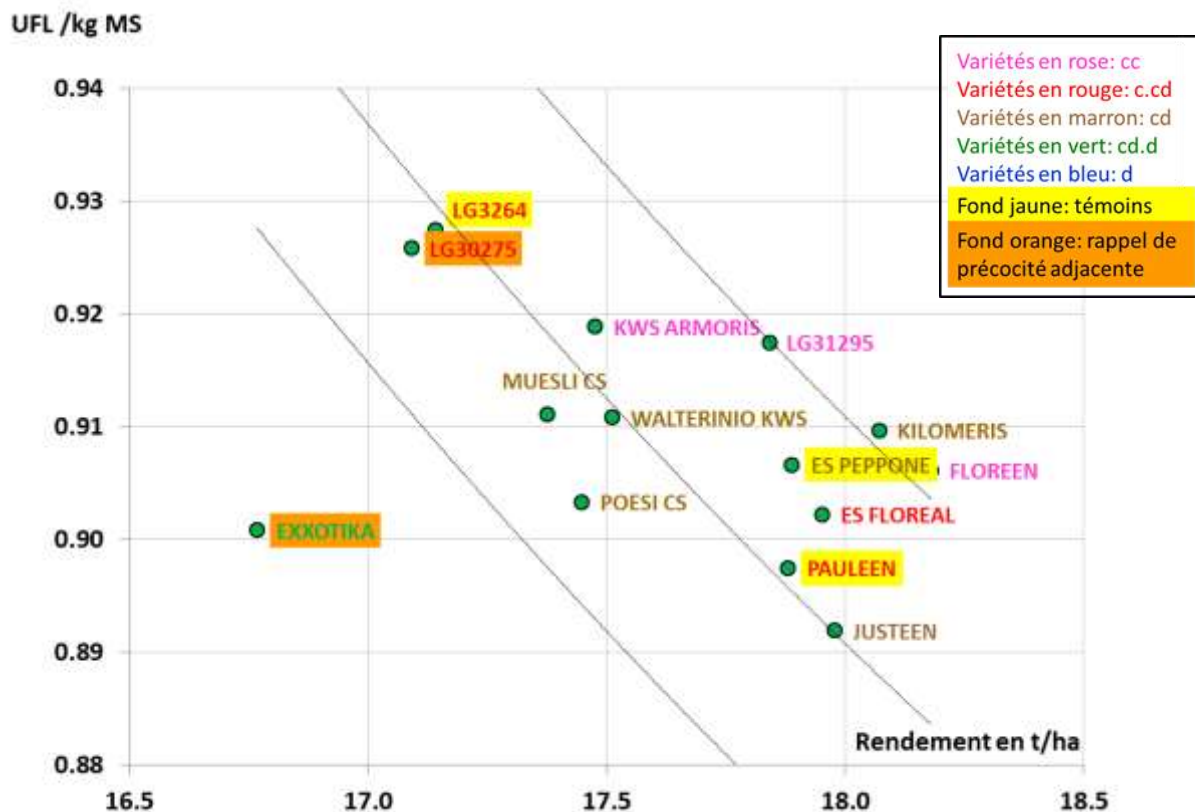


Figure 47 : Maïs fourrage - Variétés Demi Précoces (S2) – Toutes zones - Résultats 2018 de dNDF en fonction de l'amidon dégradable

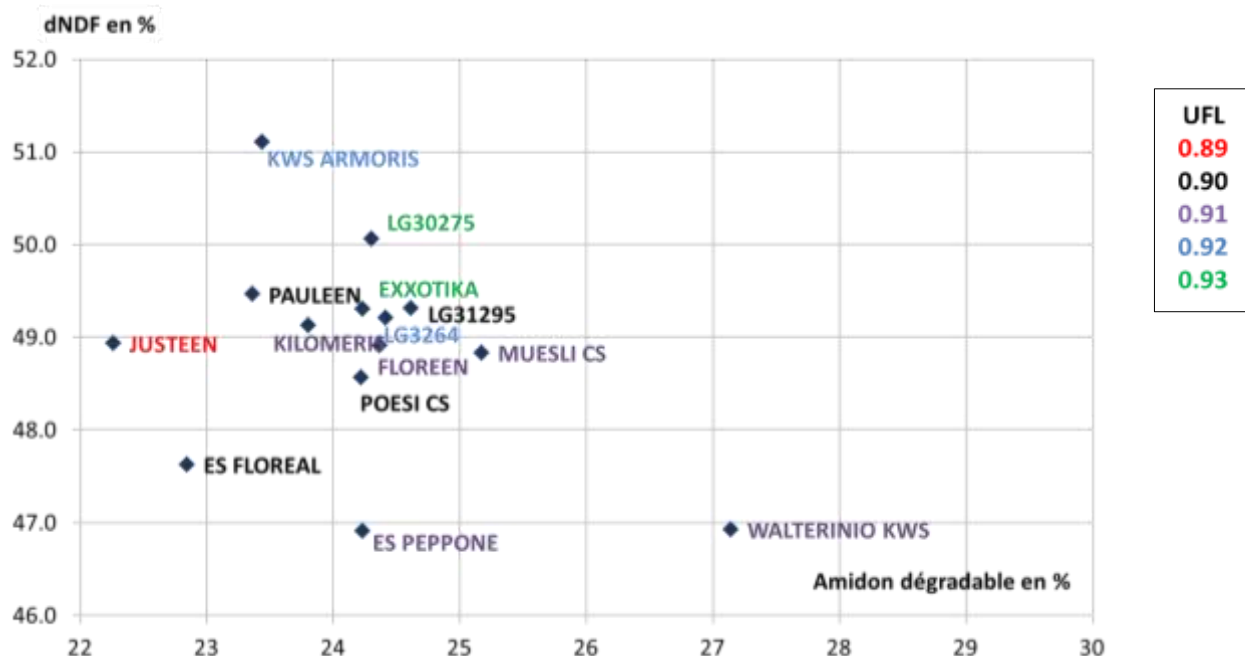


Tableau 39 : Synthèse pluriannuelle des résultats des variétés Demi-Précoces (S2) expérimentées en Post-Inscription sur la période 2015 à 2018 et disponibles à la vente en 2018

Variétés	Année inscription (1)	Type de grain (2)	Représentant (3)	Période expérimentation	Notes viguer 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	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)												

Variétés de Maïs Fourrage Demi-Précoces à Demi-Tardives – S3

On retiendra

S3	Précocité et profil de valeur énergétique	Points forts	Points faibles
Valeurs Sûres			
P0319	Précocité de fin de groupe. Tardive à floraison et récolte	Bonne tenue de tige.	Valeur énergétique moyenne, et faible digestibilité des feuilles / tiges.
RGT LUXXIDA	Précocité de milieu de groupe.	Bonne vigueur au départ. Non sensible à l'helminthosporiose.	Valeur énergétique moyenne, et faible digestibilité des feuilles / tiges.
Confirmées			
RGT EMERIXX	Précocité de milieu de groupe.	Productive et régulière. Bonne tenue de tige.	Valeur énergétique moyenne, et faible digestibilité des feuilles / tiges. Assez sensible à l'helminthosporiose.

 **Tableau 40 : Conditions de réalisation des essais - Série S3 – Centre-Ouest et Centre-Est**

Dep	Lieu	Semis	Récolte	%MSPL	RDTP	DEPLA	%VR	FLO.D	%VRME
1	MISERIEUX	25/04/18	14/08/18	31.5	13.6	85.8	1.2	.	.
41	SAINT-LEONARD-EN-BEAUCE	24/04/18	22/08/18	35.1	20.4	88.9	.	11/07/18	.
64	CASTETIS	19/05/18	07/09/18	35.4	16.8	90.0	.	21/07/18	.
68	RUSTENHART	26/04/18	16/08/18	32.2	21.9	90.3	5.7	03/07/18	5.7
79	VERNOUX-EN-GATINE	09/05/18	13/09/18	40.8	19.9	90.1	.	.	.
85	MARSAIS-SAINT-RADEGONDE	26/04/18	22/08/18	27.3	20.1	111.0	.	.	.
86	BOURNAND	26/04/18	22/08/18	37.3	18.1	90.4	0.0	.	.

Tableau 41 : Maïs Fourrage Demi-Précoces à Demi-Tardives - Série S3 – Centre-Ouest et Centre Est

VARIETES Demi-Précoces à Demi-Tardives S3	Représentant de la variété	Année d'inscription	Type d'hy- bride	Type de grain	Densité / 1000 / ha	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais				%MS plante entière	Verse Récolte en %	Valeur énergétique (M4.2) et ses composantes				Vigueur au départ (note)	Ecart de date de floraison en jours
						2016	2017	2018	2018			UFL en %	dMO na en %	dNDF en %	Amidon dégradable		
Variétés de référence	R.A.G.T. Semences	2012	HS	cd.d	93.2	101.2	97.9	96.0	2.1	36.2	-	100.9	57.2	49.9	28.2	-	-1.5
	R.A.G.T. Semences	2010	HS	d	92.6	101.8	97.1	99.2	4.5	34.1	-	99.5	56.6	49.0	28.4	-	0.2
	Pioneer Semences	IT-2010	HS	d	93.2	103.2	101.5	101.4	4.9	32.3	-	99.8	57.4	48.4	28.2	-	0.8
Variétés autres	R.A.G.T. Semences	2014	HS	cd.d	91.7	101.1	100.3	102.6	2.4	34.4	-	100.2	57.2	49.0	28.0	-	-0.2
Variétés en 2ème année d'expérimentation	R.A.G.T. Semences	2015	HS	cd.d	91.4	-	101.6	102.4	3.9	35.0	-	99.7	56.4	49.0	28.0	-	-0.8
Variétés en 1ère année d'expérimentation	LG/Limagrain	BG-2015	HS	d	92.2	-	-	98.4	3.6	33.2	-	99.9	56.6	49.5	29.0	-	1.5
Référence					92.4	100 = 17.2 t/ha	100 = 18.5 t/ha	100 = 18.7 t/ha	100 = 18.7 t/ha	34.2%	di	100 = 0.92 UFL/kg MS	56.9%	49.1%	28.3%	di	12-juil.
Moyenne des essais					7	10	10	7	7	7	di	4	4	4	4	di	3
Nombre d'essais					-	3.6%	3.4%	4.4%	-	1.2%	-	1.9%	-	-	-	-	1.2

di : données insuffisantes pour effectuer une synthèse

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

Figure 48 : Rendement et précocité 2018 - Maïs fourrage - Variétés Demi-Précoces à Demi-Tardives (S3) – Centre-Ouest et Centre-Est

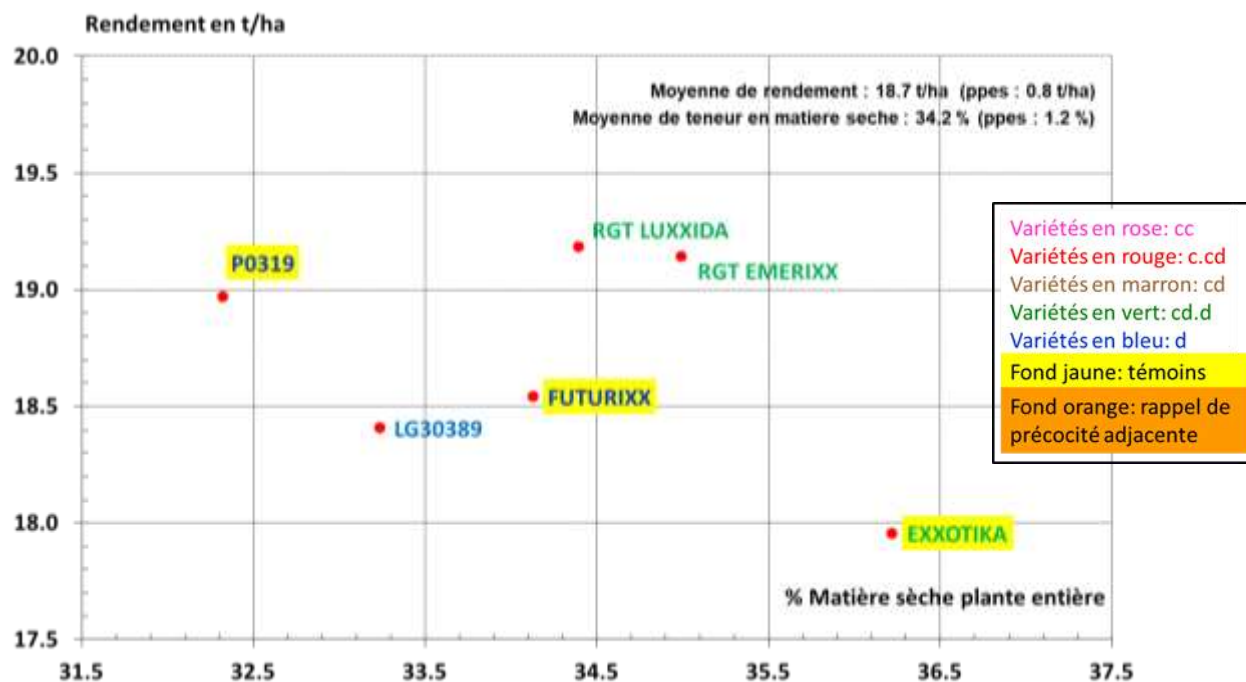


Figure 49 : Rendements pluriannuels - Maïs fourrage - Variétés Demi-Précoces à Demi-Tardives (S3) – Centre-Ouest et Centre-Est

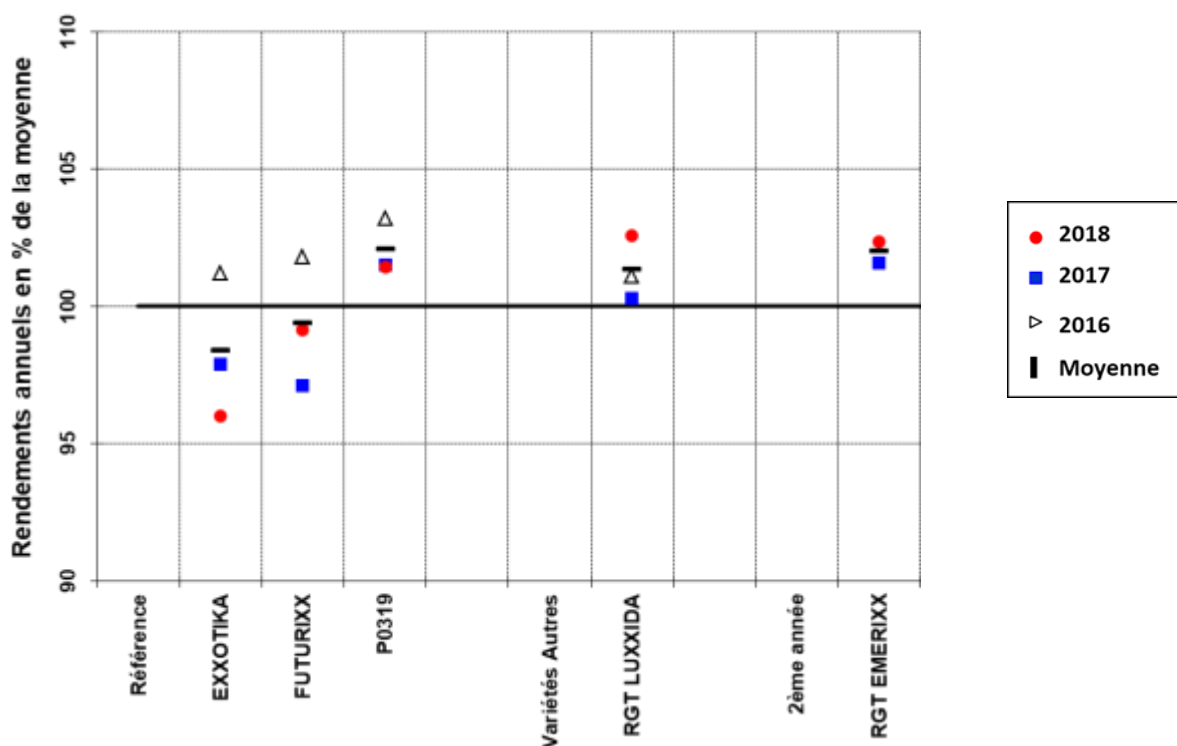


Figure 50 : Valeur énergétique - Maïs fourrage - Variétés Demi-Précoces à Demi-Tardives (S3) – Toutes zones - Résultats 2018

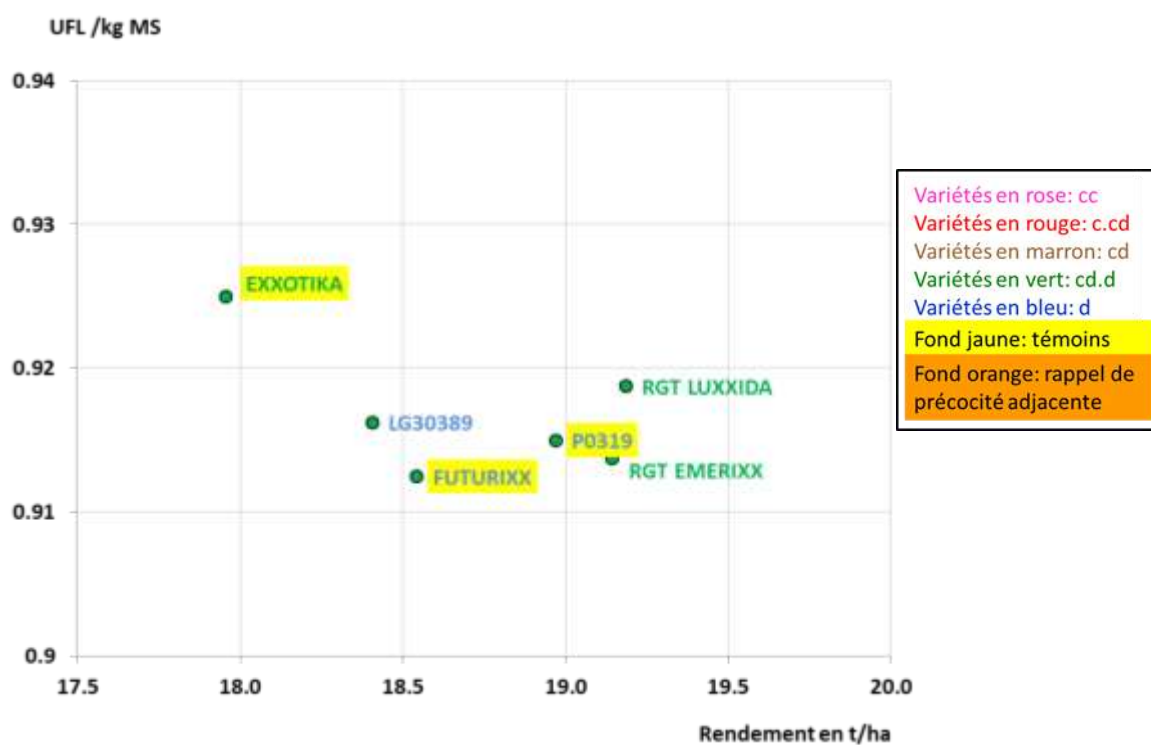


Figure 51 : Valeur énergétique - Maïs fourrage - Variétés Demi-Précoces à Demi-Tardives (S3) – Toutes zones - Résultats 2018 de dNDF en fonction de l'amidon dégradable

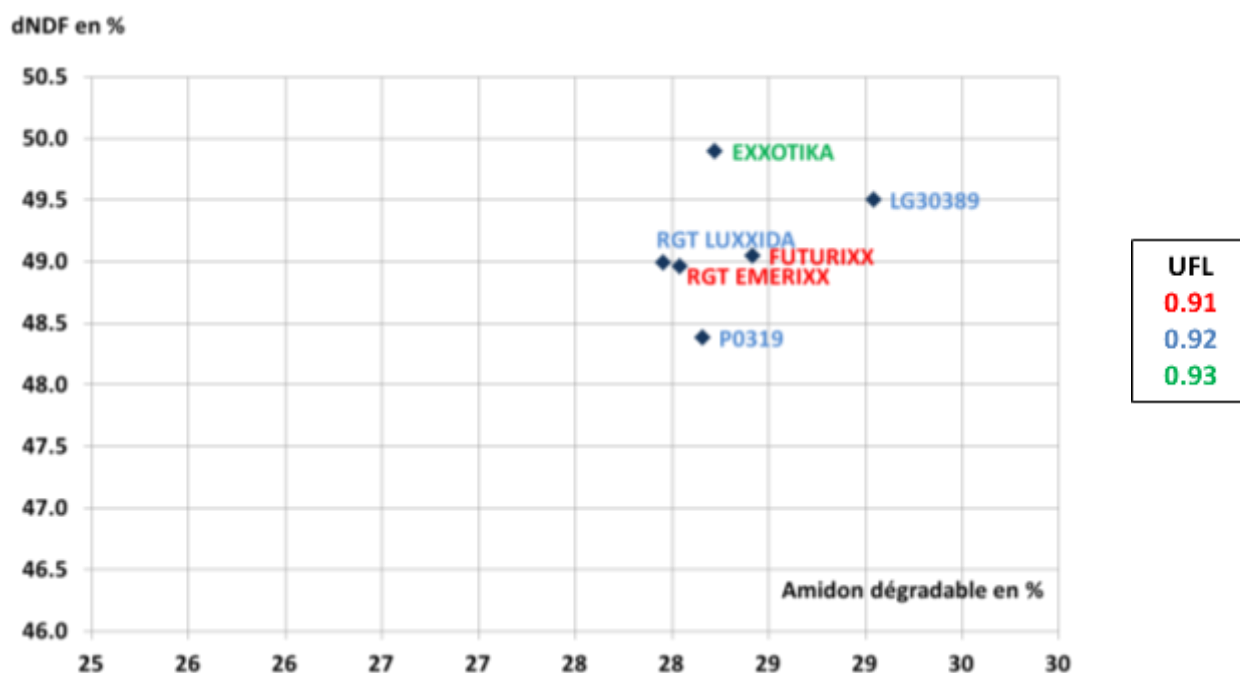


Tableau 42 : Synthèse pluriannuelle des résultats des variétés Demi-Précoces à Demi-Tardives (S3) expérimentées en Post-Inscription sur la période 2015 à 2018 et disponibles à la vente en 2018

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 LUXXIIDA	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)												

L'Essentiel de la conduite du maïs en pluvial

Le choix variétal

Le choix variétal est un des éléments stratégiques de la culture du maïs : potentiel de rendement, régularité des performances, ténues de tige et vigueur au départ, mais également précocité physiologique, sont autant d'éléments décisifs de sélection.

La précocité des variétés est un critère essentiel qui varie selon la conduite à venir de la culture. On préconisera des variétés plus tardives dans le cas de conduite avec irrigation, leur potentiel de rendement étant plus important. A l'inverse on préconisera les variétés dites précoces pour des cultures menées sans irrigation. On estime une économie d'irrigation de 20 mm en passant

d'un groupe de précocité inférieure. En prenant une variété plus précoce on joue sur la stratégie de l'« esquivé », qui permet au maïs d'avancer son cycle et de limiter les effets d'un stress hydrique. De plus le progrès génétique amène de nouvelles variétés plus performantes en rendement. Ces variétés ont en général les meilleurs comportements en situation de déficit hydrique.

La vigueur de départ est un élément qui est également à prendre en compte. Les variétés les plus vigoureuses démarrent plus rapidement surtout en semis précoce de début avril : élément essentiel de la stratégie d'esquive.

Le semis

La date de semis

Pour l'implantation du maïs, le sol doit être réchauffé mais pas desséché ! Le maïs peut germer lorsque la température du sol atteint 8 à 10°. L'avancé des dates de semis devient courant. Cette technique, quand elle est bien conduite, permet de valoriser au maximum l'offre climatique en rendement, d'esquiver les périodes à risque de déficit hydrique, de réduire les coûts de séchage et de permettre une date de récolte plus précoce.

Le risque de gel en début de cycle, fréquemment cité, n'est pas majeur : tant que les plantes n'ont pas atteint le stade 5 feuilles la plante pourra continuer de se développer sans conséquence. En revanche les semis précoces ont comme principal ennemi une période froide et humide juste après le semis, qui induit une durée de levée et une installation de la culture très longue exposant le maïs à des problèmes agronomiques (battance en présence de sol limoneux) et aux ravageurs (taupins...).

La profondeur et la qualité du semis

Le semis devra être :

- Suffisamment profond (≥ 4 à 5 cm) pour échapper au gel, aux oiseaux et au dessèchement superficiel du sol ;

- Pas trop profond (<9-10 cm) afin de limiter l'épuisement des réserves de la graine par l'élongation de la coléoptile, de réduire la durée de l'émergence et donc d'échapper au parasitisme.

Selon le type de sol et la date de semis, on placera donc la graine entre 4 et 7 cm de profondeur.

Soigner le travail du sol pour favoriser la contribution de l'eau et du sol. L'objectif est de créer une structure du sol favorable à l'enracinement, sans discontinuités dans le sol. Il faudra donc attendre un bon ressuyage avant toute intervention, pour éviter la compaction et le lissage par les outils.

L'utilisation d'engrais starter

L'utilisation d'engrais starter a de nombreux avantages : levée rapide et homogène, gain de précocité mais aussi protection indirecte contre le parasitisme et gain de précocité indispensable dans le choix d'une stratégie d'évitement du stress hydrique. La localisation devra se faire en dessous de la ligne de semis et décalée de 4 à 5 cm du rang. Par ailleurs il est déconseillé de baisser la dose en dessous de 100 kg/ha (engrais type 18/46) car il y a un risque d'avoir une répartition hétérogène de cet engrais starter, et donc de favoriser des levées décalées.

La densité de semis

La densité de semis est à adapter en fonction de la précocité variétale. Semer plus dense pour des semis précoces (Tableau 43).

L'optimisation de la densité contribue à garantir une bonne productivité. Même en cas de situation restrictive en eau, il est préférable de ne pas semer à des densités

inférieures à l'optimum déterminé pour chaque génétique. On se calera plus sur le premier chiffre des fourchettes.

Pour des semis précoces, augmenter la densité (chiffre de droite voire plus si ultra précoce) pour compenser la baisse de surface foliaire

Tableau 43 : Propositions d'objectifs de densités à la récolte pour différentes gammes de précocités en maïs grain pour des écartements 75 ou 80 cm entre les rangs

Type variétal		Densité optimale en maïs grain (plantes à la récolte) à majorer par les risques de pertes à la levée*
Très précoces	Cornés	100 000 – 110 000
Précoces	Cornés	95 000 – 105 000
	Dentés	85 000 – 100 000
½ précoces C1	Dentés	85 000 – 95 000
½ précoces C2	Dentés	80 000 – 90 000
½ tardives D	Dentés	75 000 – 85 000
tardives E1	Dentés	72 000 – 85 000
très tardives E2	Dentés	68 000 – 78 000

* Les pertes à la levée doivent considérer les pourcentages de germination (de l'ordre de 98% en maïs), la qualité de la préparation du lit de semences, la date de semis et le niveau de protection des plantes.

L'alimentation en eau

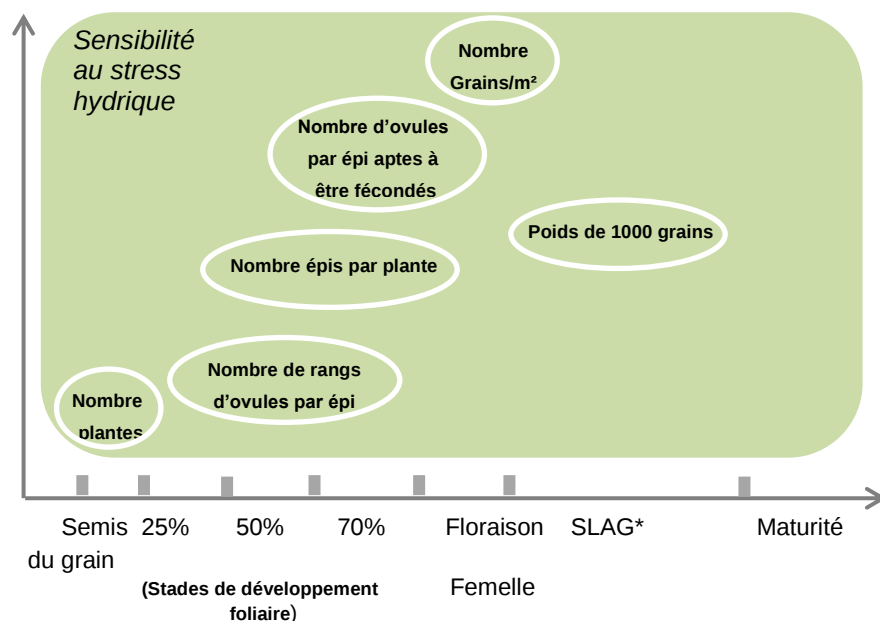
Les enjeux

La satisfaction des besoins en eau est un élément clef de la réussite de la culture. Une culture se trouvant en situation de stress hydrique verra en effet sa production diminuer.

L'effet du stress sera différent en fonction de la période à laquelle la plante va subir ce stress comme montré dans le graphique ci-dessous.

Les plus forts besoins en eau et la plus forte sensibilité au stress hydrique correspondent à la période qui encadre la floraison femelle : de 10 jours avant à 3 semaines après. Généralement cette période se situe entre le 10 juillet et le 10 août.

Figure 52 : Cycle du maïs : sensibilité au stress hydrique et composantes de rendement affectées (Lorgeou 1977 et Girardin 1999)



*SLAG : Stade limite d'avortement des grains (3 semaines après floraison)

Optimiser sa productivité par d'autres leviers que l'irrigation

Comme nous l'avons évoqué précédemment d'autres leviers que l'irrigation permettent de gérer sa productivité telle que le choix variétal, la date de semis et également des stratégies agronomiques (veiller au bon enracinement, utilisation d'engrais starter...). Il existe également d'autres leviers agronomiques tels qu'éviter un salissement précoce par les adventices, concurrentes de la culture pour l'eau et l'azote. Le binage peut être aussi

un bon complément tant sur les aspects désherbage que dynamique physiologique.

La connaissance de sa réserve en eau permet également de mieux connaître le potentiel de son sol. En sols profonds (=réserve en eau élevée) le risque de stress hydrique sera modéré et plus tardif ce qui permettra de choisir des variétés type G1 / G2 pour notre région. Inversement en sols plus superficiels (ex : argilo calcaire moyen avec RU=100mm) le stress hydrique interviendra plus tôt (fin juin / début juillet) ce qui impose un choix variétal plus précoce (stratégie d'évitement) avec des variétés type G0 / début de G1.

