

# & CHOISIR & DÉCIDER

Préconisations régionales 2020



**Mais**  
Variétés  
et interventions

**Auvergne**  
**Limousin**



**ARVALIS**  
Institut du végétal

# ARVALIS

## Institut du végétal

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

Assistante :

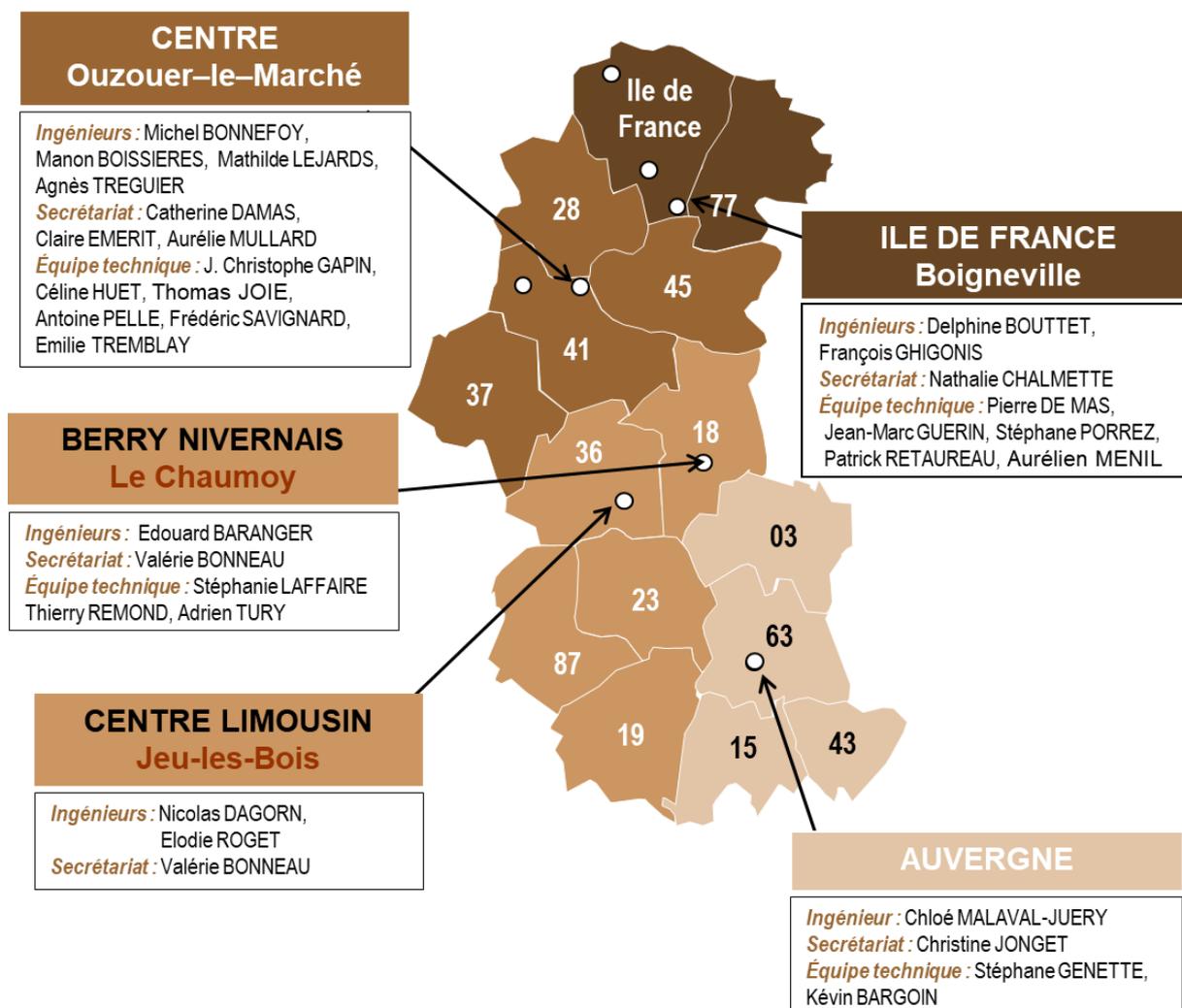
**Nathalie CHALMETTE** à BOIGNEVILLE (91)

Tél. 01 64 99 22 91 - email : [n.chalmette@arvalis.fr](mailto:n.chalmette@arvalis.fr)

*Filière Pomme de terre : François GHIGONIS*

*Filière Maïs : Manon BOISSIERES*

*Filière Fourrages : Nicolas DAGORN, Elodie ROGET*



# AVANT-PROPOS

Le présent document « **Guide de préconisations régionales maïs 2019/2020 – édition Centre-Ile de France** » fait partie de notre collection « Choisir & décider – Préconisations régionales ».

Il reprend les principaux résultats et les conclusions utiles pour le producteur dans le choix des variétés de maïs fourrage et de maïs grain, et des solutions de protection de la culture de maïs (lutte contre les adventices et les ravageurs). Vous y retrouverez nos préconisations, adaptées à votre région.

Ce document est rédigé par les équipes ARVALIS – Institut du végétal de la région Centre, avec le concours des spécialistes d'ARVALIS – Institut du végétal.

Retrouvez également les « CHOISIR & DECIDER – Préconisations régionales » des autres régions en téléchargement gratuitement sur le site [ARVALIS-infos.fr/](http://ARVALIS-infos.fr/)

## Equipes régionales maïs ARVALIS – Institut du végétal en région CENTRE

Manon BOISSIERES (Ouzouer-le-Marché) [m.boissieres@ARVALIS.fr](mailto:m.boissieres@ARVALIS.fr)

Edouard BARANGER (Le Chaumoy) [e.baranger@ARVALIS.fr](mailto:e.baranger@ARVALIS.fr)

# REMERCIEMENTS

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

**En collaboration avec : Edouard BARANGER, Valérie BIBARD, Hugues CHEVAU, Damien LECLERCQ, Nathalie MANGEL, Bruno MARTIN, Jean-Baptiste THIBORD.**

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

CETA de Champagne Berrichonne, Chambre d'Agriculture de l'Allier, de l'Ile-de-France, de la Creuse, 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.

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

# SOMMAIRE

<b>Bilan de campagne .....</b>	<b>2</b>
2019 : des ensilages de maïs encore très hétérogènes.....	10
<b>Désherbage .....</b>	<b>13</b>
Evolutions du profil des herbicides maïs récemment homologués .....	13
Réseau « Désherbage maïs » en région Centre-Val de Loire – Ile-de-France – Auvergne – Limousin.....	19
Synthèse pluriannuelle des essais de désherbage mixte (2005-2018).....	28
<b>Ravageurs .....</b>	<b>39</b>
Quelles évolutions concernant la protection du maïs contre les ravageurs ? .....	39
<b>Résultats des essais variétés grain et fourrage 2019 et préconisations 2020.....</b>	<b>46</b>
Rappel de la nouvelle dénomination des groupes de précocité .....	46
Évaluation des variétés.....	46
Variétés de maïs grain Précoces – G1.....	51
Variétés de maïs grain Demi-Précoces - G2.....	55
Variétés de maïs grain Demi-Précoces à Demi-Tardives – G3.....	59
Variétés de maïs grain Demi-Précoces à Demi-Tardives – G4.....	63
Variétés de maïs grain Tardifs – G5.....	67
<b>Résultats des essais variétés fourrages 2019 et préconisations 2020 .....</b>	<b>71</b>
Variétés de maïs fourrage très précoces – S0 .....	71
Variétés de maïs fourrage précoces – S1 .....	76
Variétés de maïs fourrage Demi-Précoces – S2 .....	81
Variétés de maïs fourrage Demi-Précoces – S3 .....	87

# Bilan de campagne

Cette année les rendements en maïs grain et fourrage ont connu une forte baisse du fait des conditions climatiques extrêmes de l'année et des restrictions d'irrigation ayant démarrés dans certains secteurs dès début juillet. Ainsi des semis jusqu'à la récolte, un déficit pluviométrique de l'ordre de 160 mm en moyenne a été enregistré sur ces deux régions (Figure 1). Les humidités du grain se sont cependant révélées relativement importantes sur l'ensemble des deux régions :

**En région Auvergne** le rendement maïs grain s'élève à 72 quintaux par hectares, soit quasiment 20 quintaux de moins que la moyenne des dix dernières années. Cette valeur cache de fortes disparités suivant les secteurs et les conduites de cultures. Les parcelles de maïs en conduite pluviale ayant été très impactées par les deux coups de chaleur, le rendement s'élève à 49 q/ha. Pour

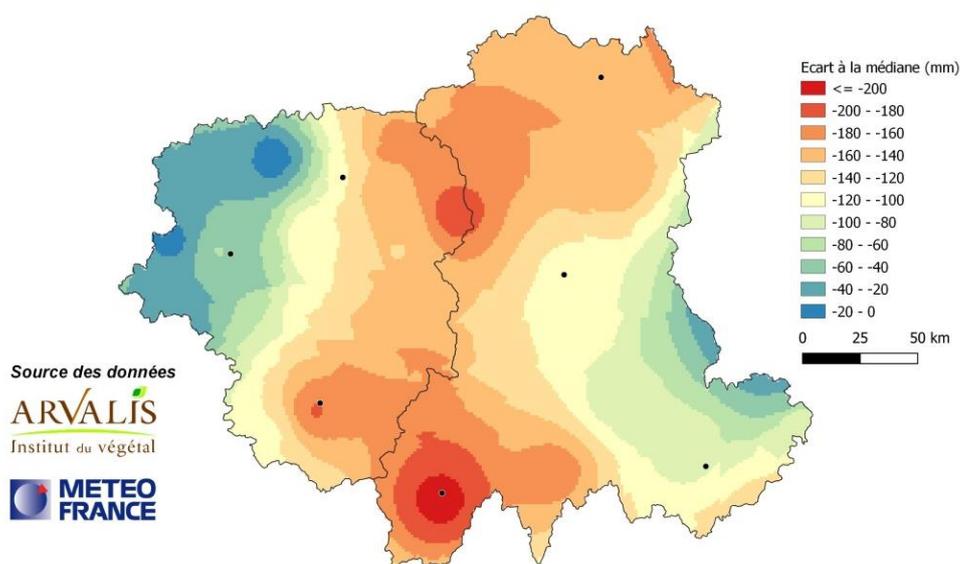
le maïs irrigué le rendement moyen est de l'ordre de 98 q/ha.

Au vu des bas rendements de nombreux transferts ont été réalisés de parcelles de maïs grain en fourrage cette année.

Les rendements de maïs fourrage sont tout aussi hétérogènes allant de 5 à 14 tMS/ha. La moyenne est de 8 tMS/ha sur la région Auvergne.

**Dans le Limousin** les rendements sont sensiblement similaires à ceux de l'an dernier et s'élèvent à 48 q/ha, soit largement en dessous de la moyenne des dernières années qui s'élève à 73 q/ha. En maïs fourrage, qui compose la majorité des maïs de la région, les rendements sont très hétérogènes suivant les zones et la moyenne s'élève à 10 tMS/ha.

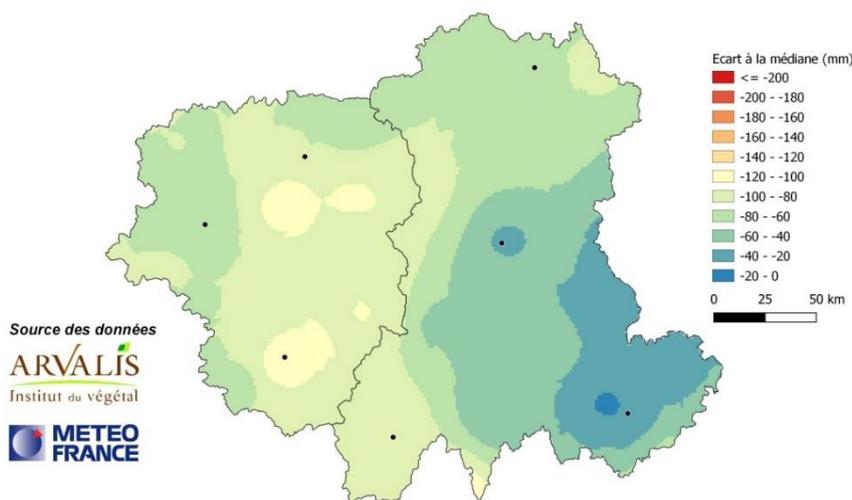
■ **Figure 1 : Carte météorologique de l'écart de cumuls de précipitation (en mm) de l'année 2019 avec la médiane historique (1998-2018) entre le 01 avril et le 01 octobre**



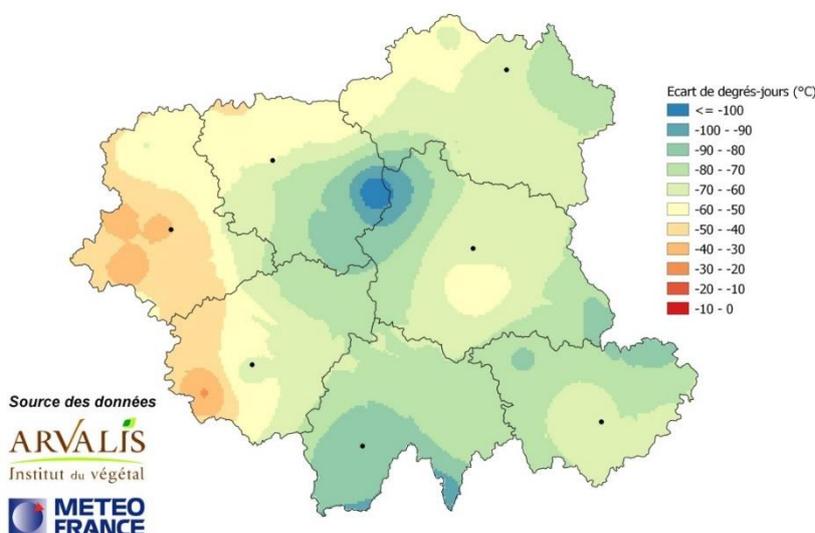
Le tableau ci-dessous reprend les éléments marquants de la campagne pour la région Auvergne et Limousin :

	Climat	Physiologie	Sanitaire
<b>Semis à levée</b>	Températures au-dessus des 15°C début avril. Conditions sèches avec un déficit de 100 mm en moyenne sur les deux régions depuis janvier. (Figure 2).	Semis précoces cette année car créneau climatique le permettant. Maïs qui démarre son cycle lentement.	Défaut d'efficacité des herbicides de pré-levée dû aux conditions sèches. Report en solutions de post-levée. Difficulté de maîtriser les graminées.
<b>Levée à 8 feuilles</b>	Cumul de degrés jours faible sur les mois d'avril et de mai. En moyenne 60 à 70 degrés-jours en moins sur la région (Figure 3). Coup de gel au 6 mai.	Conditions peu poussantes jusqu'à début juin. Pas de perte de rendement dû au gel car l'apex n'a pas été touché. Maïs qui a repris son cycle avec cependant un peu de retard. Présence de nombreuses plantes chétives dans les parcelles dû aux températures froides.	Attaques plus importantes de taupins et de corvidés que les années précédentes. Ceci étant dû aux conditions climatiques avec un maïs qui stagne dans les parcelles mais également à la diminution des solutions de protections du fait des nouvelles réglementation en vigueur.

**Figure 2 : Carte météorologique de l'écart de cumul de précipitation (en mm) de l'année 2019 avec la médiane historique (1998-2018) entre le 01 janvier et le 01 avril 2019**



**Figure 3 : Ecart de cumul de degrés-jours (seuil 6-30°C) de l'année 2019 avec la médiane historique (1998-2018) entre le 1<sup>er</sup> Avril et le 1<sup>er</sup> Mai**



	<b>Climat</b>	<b>Physiologie</b>	<b>Sanitaire</b>
<b>8 feuilles à panicules visibles</b>	Augmentation des températures. Pic de chaleur au 29 juin, Températures > 40 °C selon les secteurs. A partir de mi-juin pluviométrie largement déficitaire.	Accélération du cycle de maïs qui rattrape son retard. Majorité des maïs qui se retrouvent en stress hydrique dès fin juin. Début des irrigations.  Stress qui impacte sur le nombre d'ovules à féconder. En conditions pluviales, des pieds de maïs sans épis sont constatés.	Pic de vol de pyrale fin juin/début juillet et intensité plus faible que 2018.  Restriction d'irrigation dès le 08 juillet et impacts conséquents sur les rendements.
<b>Panicules visibles à stade limite d'avortement des grains</b>	Pluviométrie très faible (Figure 4). Arrivée de pluie sous forme d'orage 30 à 50 mm le 26/07/19 selon secteurs. Deuxième pic de chaleur fin juillet. 25 juillet température qui atteint 41 °C à Vichy.	Floraisons précoces qui se font dans le sec. En plus du stress hydrique, les maïs subissent un stress thermique à floraison. Problèmes de fécondation constatés. Le pollen du maïs étant stérile à partir de 36°C.	Présence de cicadelles parfois marquée. Présence de Charbon commun sur tiges et épis du fait des conditions météorologiques de début de cycle.
<b>Stade limite d'avortement des grains à maturité de la plante entière (32 %MS ou 48 % d'humidité du grain)</b>	Températures élevées et pluviométrie basse.	Avortement de grains et PMG plus faibles.  Impact sur les rendements qui sont plus faibles cette année.	Pas de captures de chrysomèle sur le secteur.
<b>Maturité plante entière à maturité du grain.</b>	Des pluviométries au-dessus des normales à partir de fin septembre notamment dans le Limousin. De mi-septembre à mi-novembre une moyenne de 80 mm de plus en rapport à la moyenne des dernières années.	Premières récoltes en maïs grain humide qui ont commencé fin septembre. La pluie a perturbé fortement les chantiers de récolte à partir de fin octobre, notamment dans les parcelles les plus humides.	Les humidités du grain à la récolte sont supérieures à celles des années précédentes. Du côté des rendements, les résultats sont très hétérogènes en fonction des secteurs et globalement à la baisse en moyenne régionale.

Figure 4 : Carte météorologique de l'écart de cumuls de précipitation (en mm) de l'année 2019 avec la médiane historique (1998-2018) entre le 10 juillet et le 15 août 2019

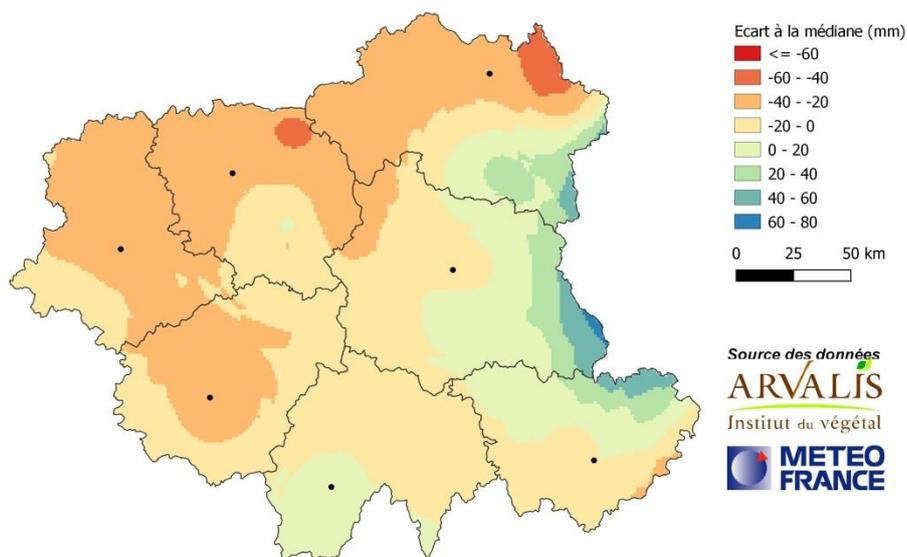


Figure 5 : Précipitations et températures 2019 –Vichy-(03) 2019 – (Source des données Météo France)

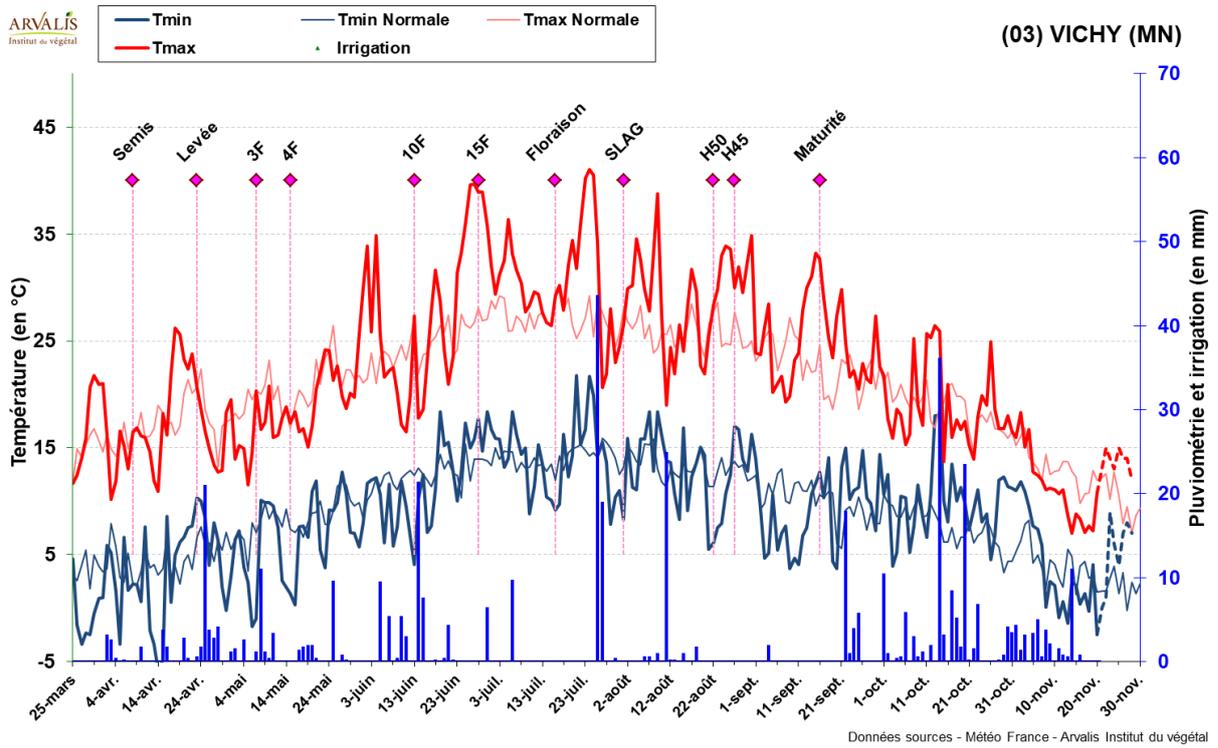


Figure 6 : Cumul de températures depuis le semis (08 avril jusqu'au 30 novembre 2019) à Vichy (03) (Source des données Météo France)

Ecarts cumulés de sommes de températures (base 6-30°) - semis du 8-avr.

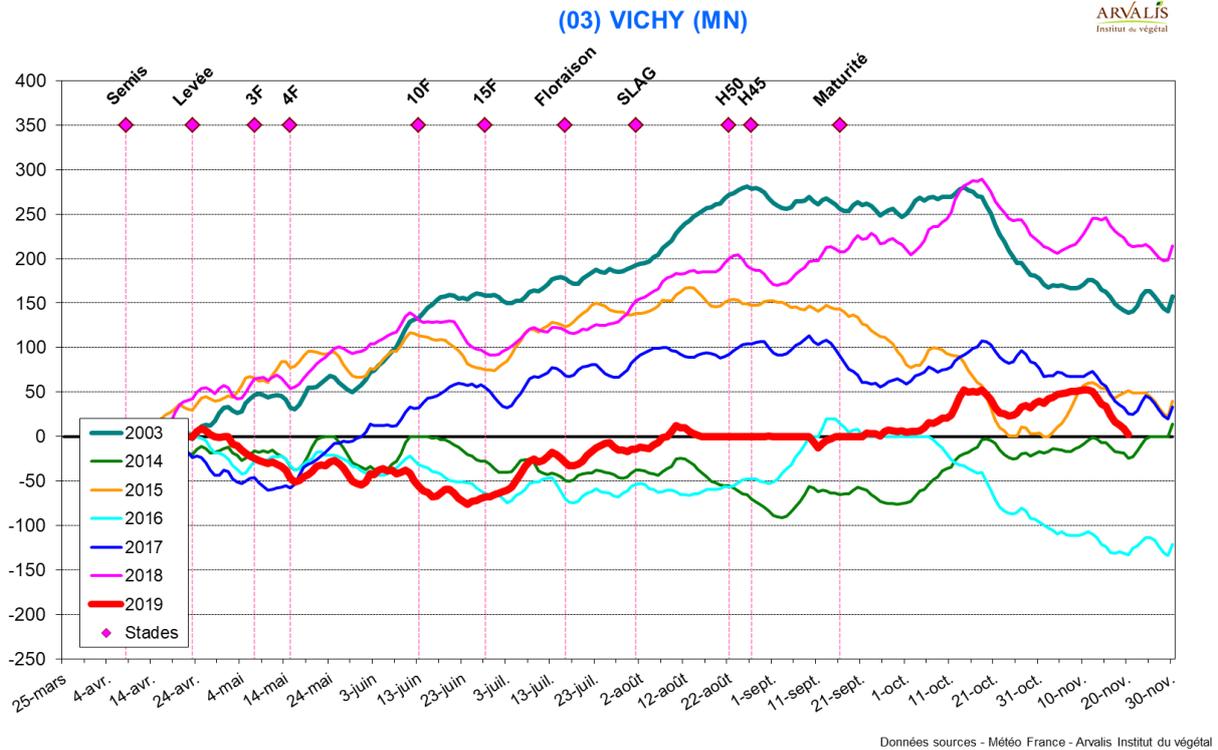


Figure 7 : Précipitations et températures 2019 –Montbeugny (03) 2019 - Source des données Météo France)

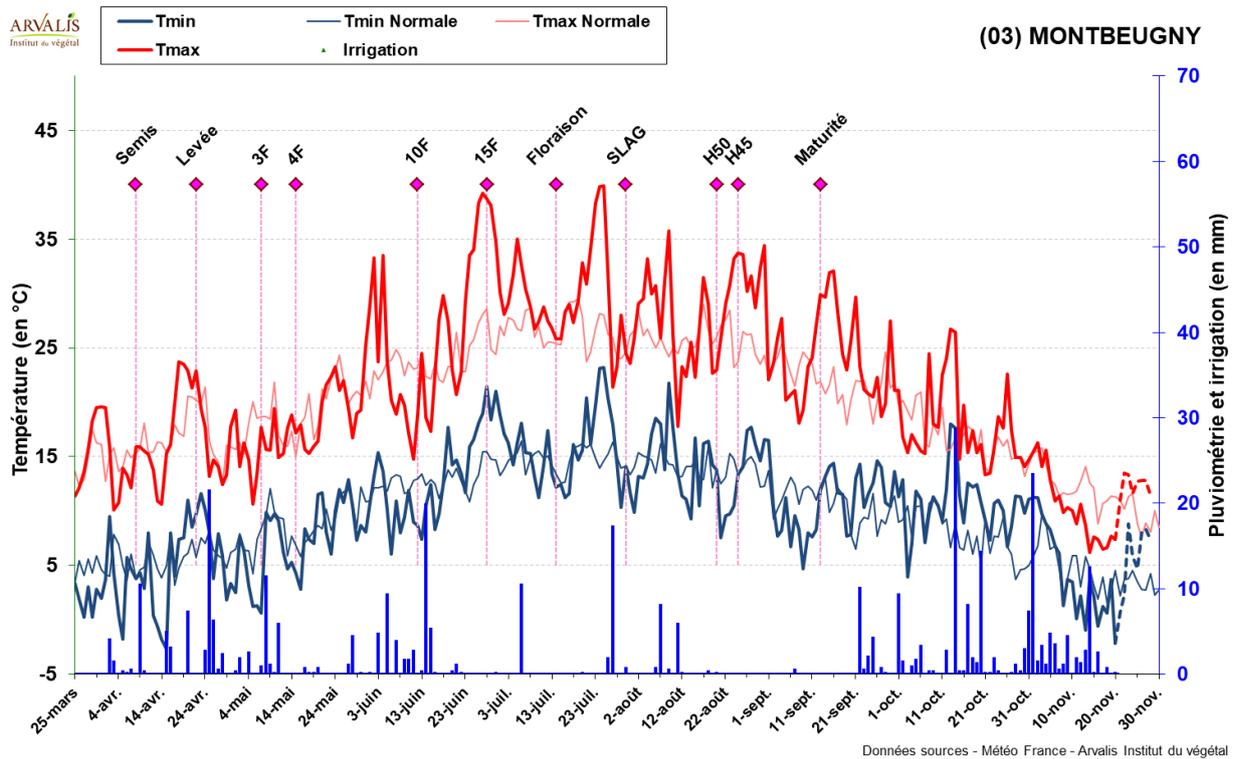


Figure 8 : Cumul de températures depuis le semis (08 avril jusqu'au 30 novembre 2019) à Montbeugny (03) (Source des données Météo France)

Ecarts cumulés de sommes de températures (base 6-30°) - semis du 8-avr.

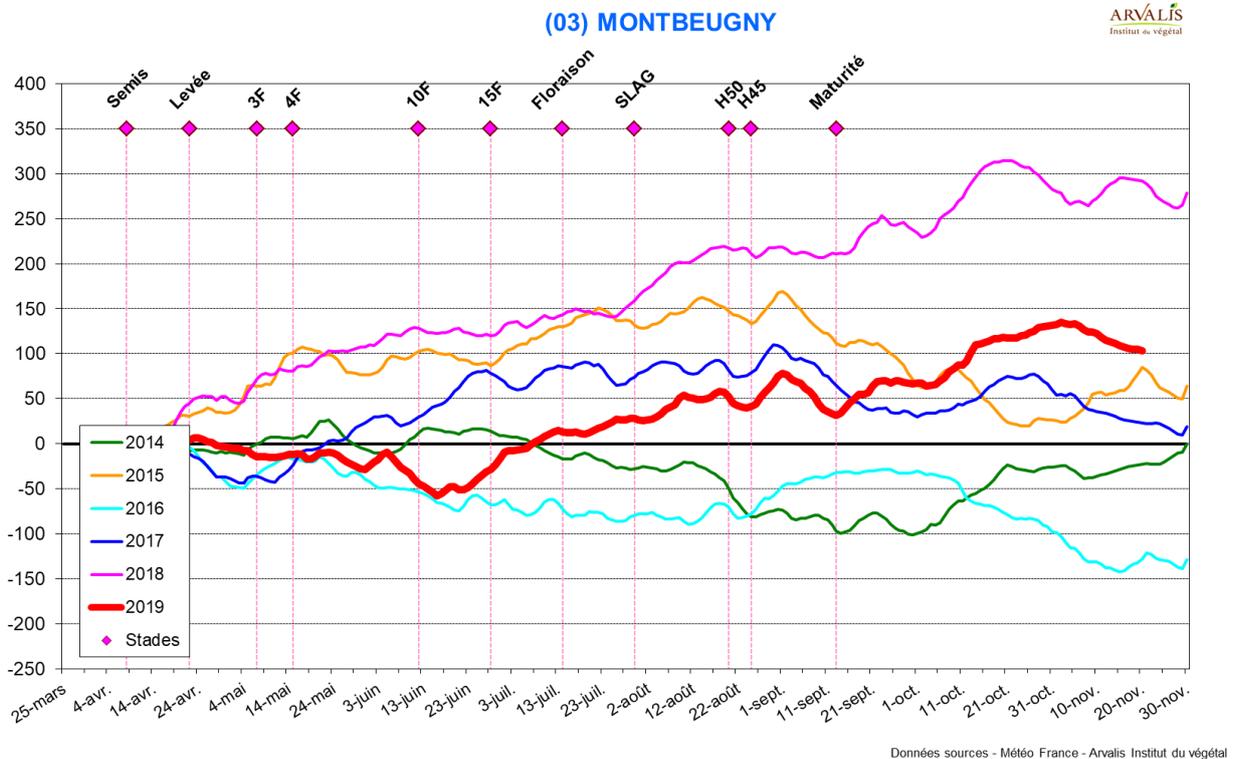
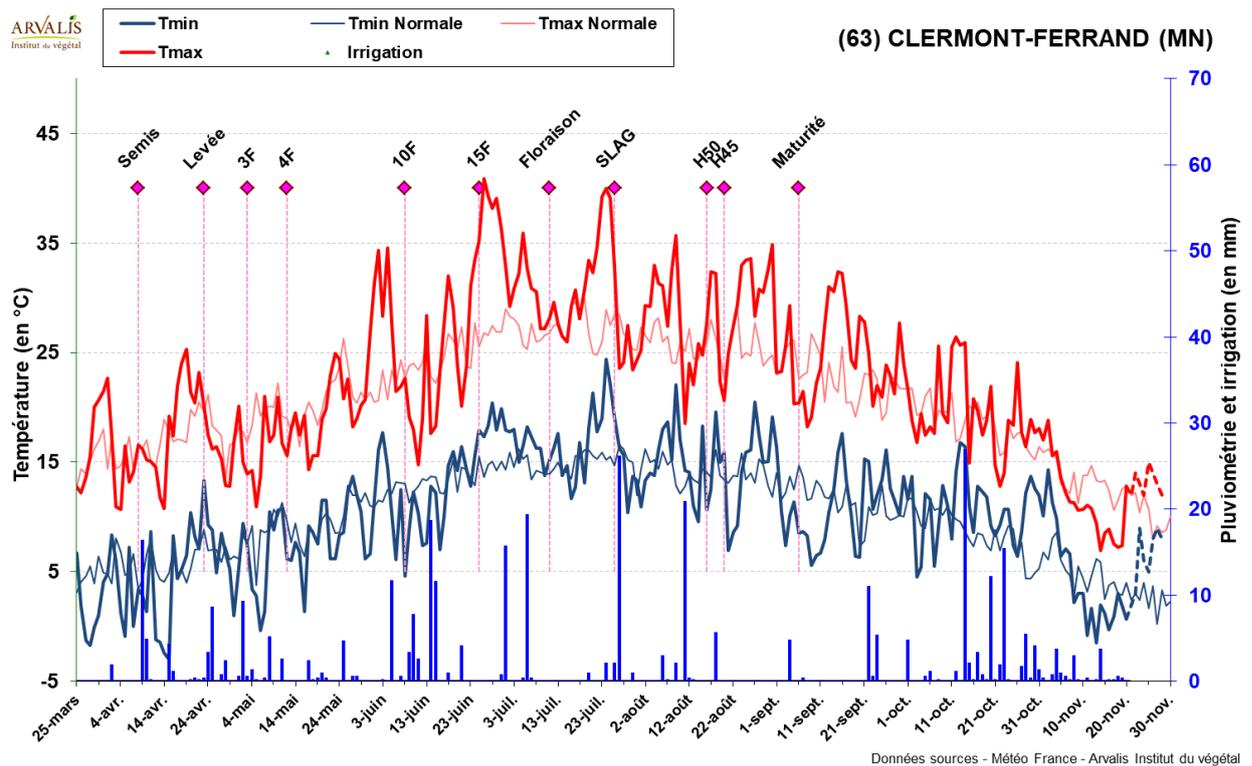


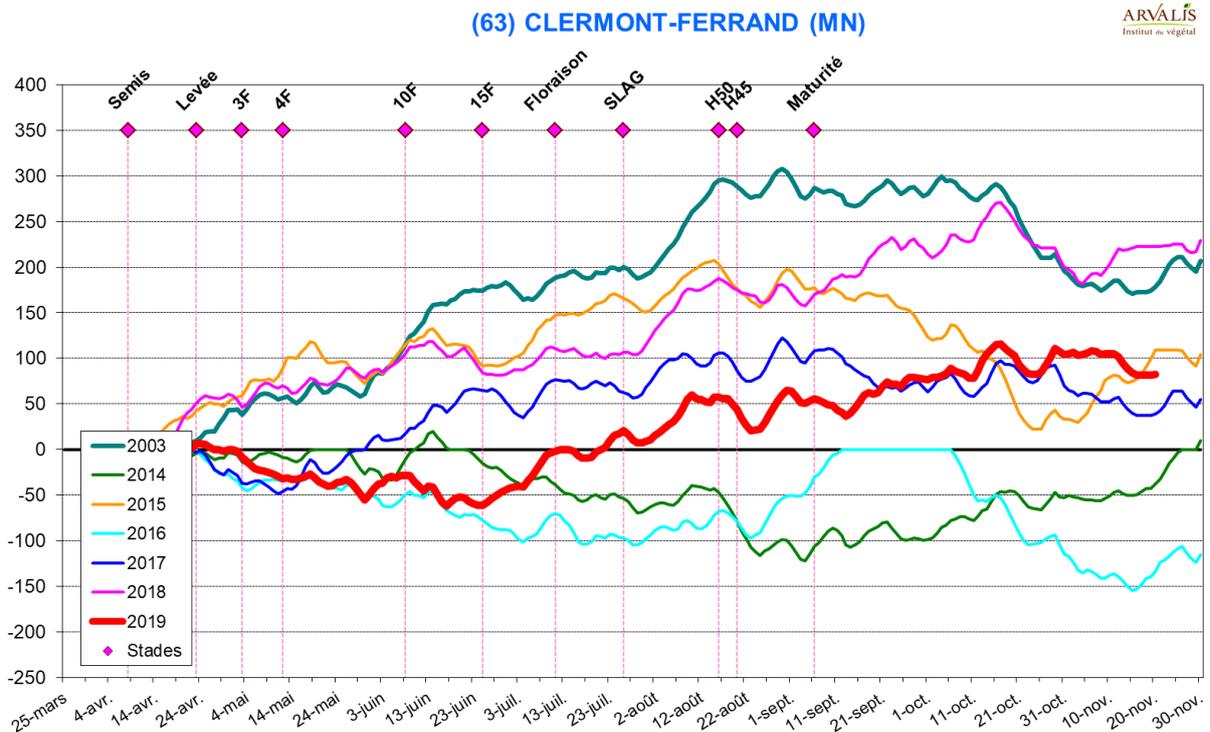
Figure 9 : Précipitations et températures 2019 –Clermont-Ferrand (63) 2019 - Source des données Météo France)



Données sources - Météo France - Arvalis Institut du végétal

Figure 10 : Cumul de températures depuis le semis (08 avril jusqu'au 30 novembre 2019) à Clermont-Ferrand (63) (Source des données Météo France)

Ecarts cumulés de sommes de températures (base 6-30°) - semis du 8-avr.



Données sources - Météo France - Arvalis Institut du végétal

Figure 11 : Précipitations et températures 2019 –Le Puy Loudes Sanssac (43) - (Source des données Météo France)

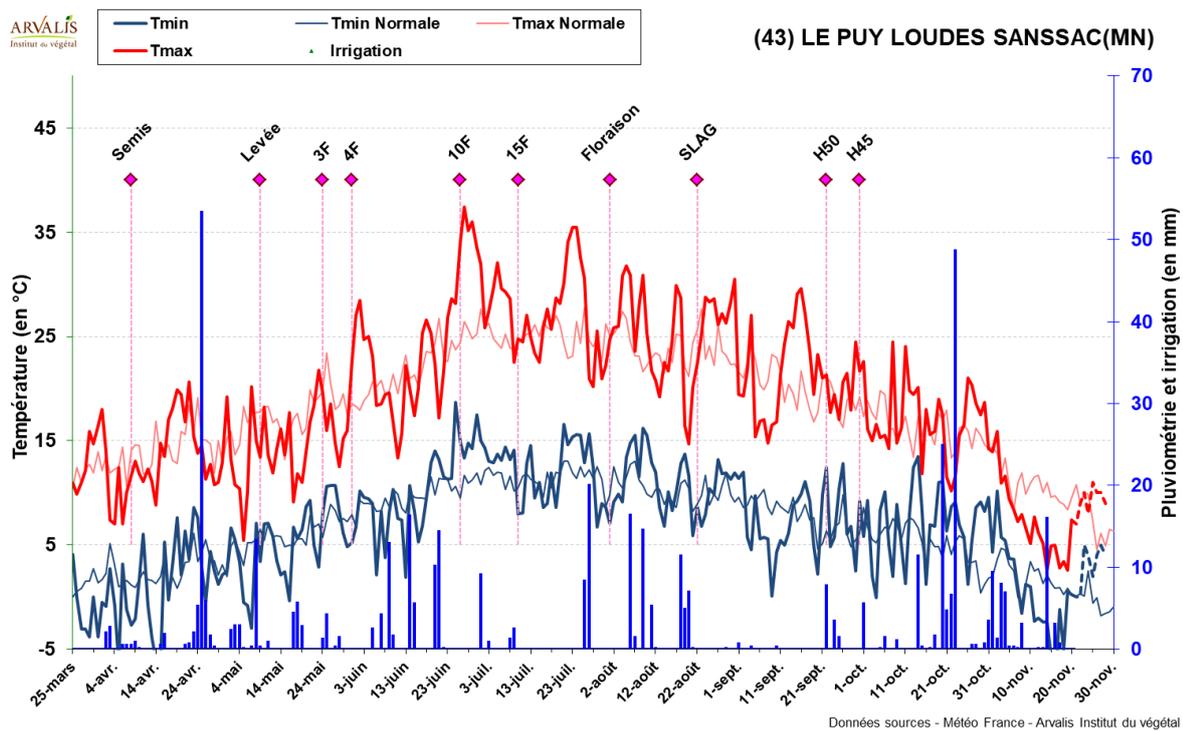


Figure 12 : Cumul de températures depuis le semis (08 avril jusqu'au 30 novembre 2019) à Le Puy Loudes Sanssac (43) (Source des données Météo France)

Ecarts cumulés de sommes de températures (base 6-30°) - semis du 8-avr.

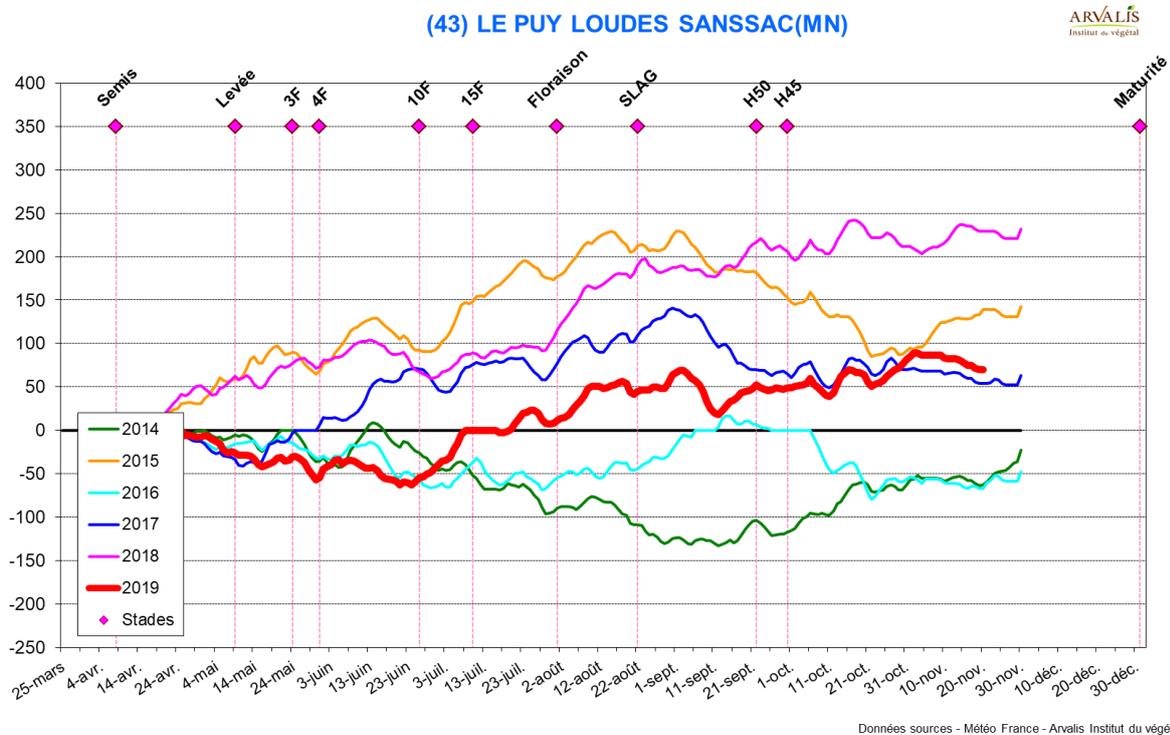


Figure 13 : Précipitations et températures 2019 –La Souterraine (23) - (Source des données Météo France)

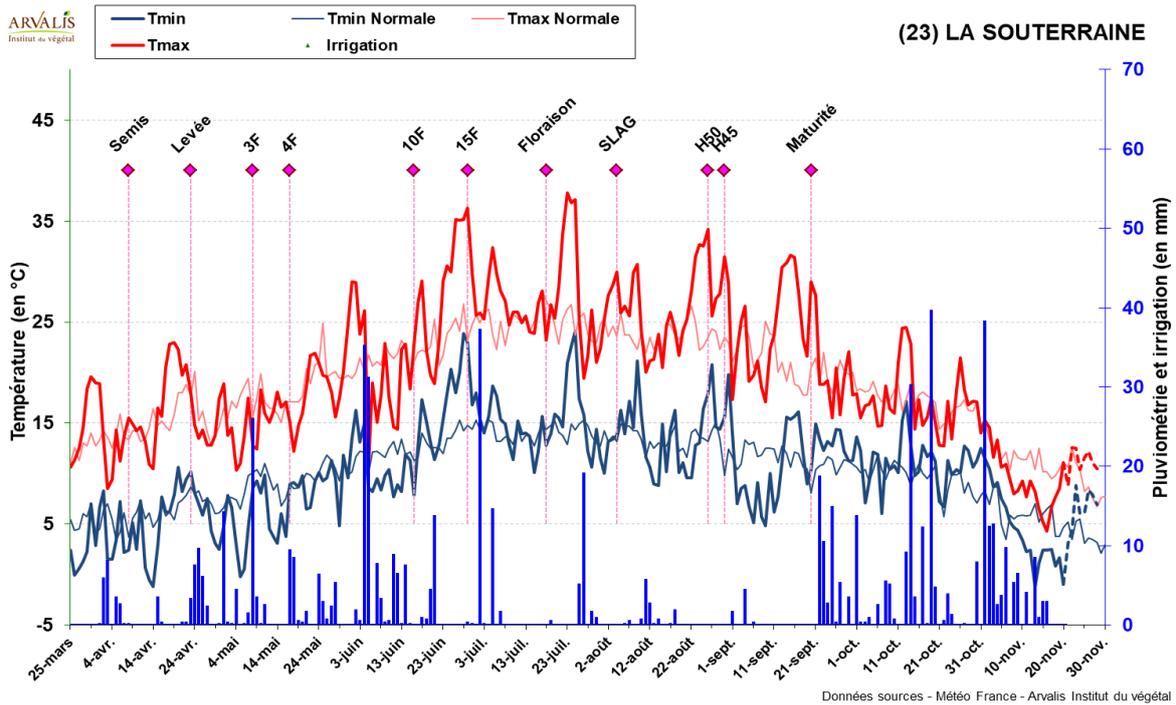
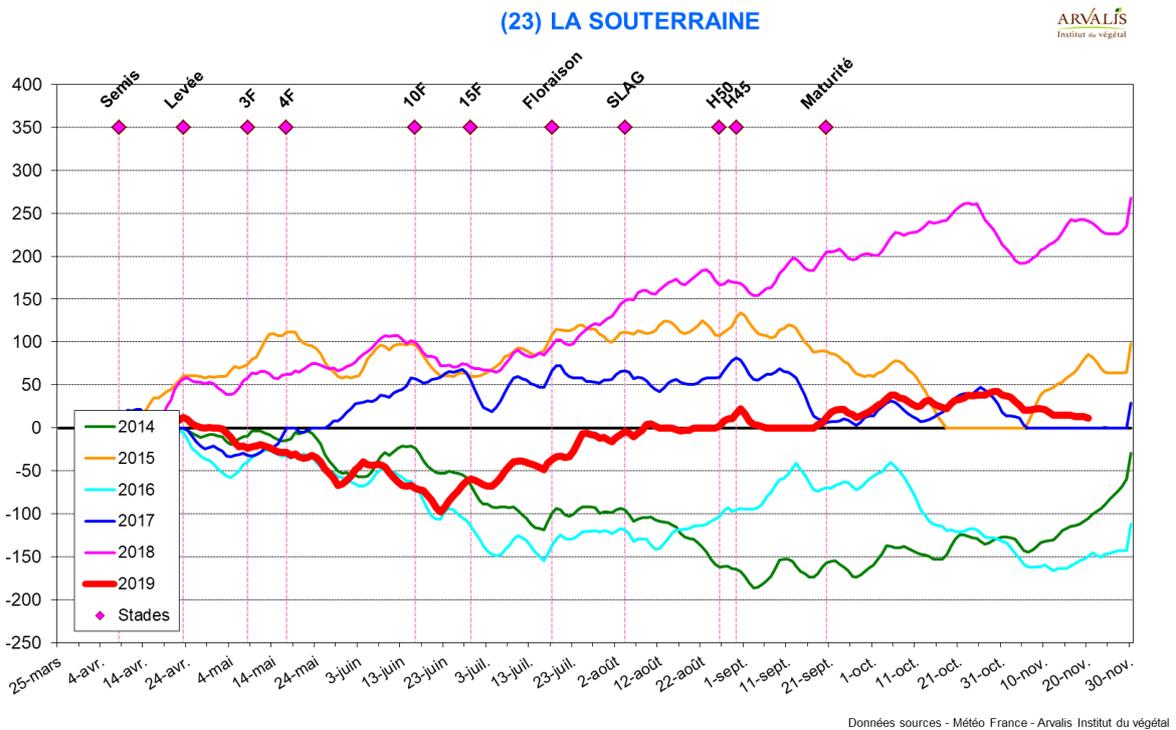


Figure 14 : Cumul de températures depuis le semis (08 avril jusqu'au 30 novembre 2019) à La Souterraine (23) (Source des données Météo France)

Ecarts cumulés de sommes de températures (base 6-30°) - semis du 8-avr.



## 2019 : des ensilages de maïs encore très hétérogènes

Les conditions pédoclimatiques et le stade de récolte sont deux composantes essentielles à la qualité du maïs fourrage. Les conditions météorologiques du printemps ont été froides entraînant un démarrage des maïs assez lent. Le début de l'été très sec couplé à des températures élevées autour de la floraison a pénalisé le potentiel grain et donc les rendements malgré une fin de cycle plus favorable. La qualité des ensilages de maïs 2019 est correcte.

Nous proposons ci-après une étude des données de composition et de valeurs nutritives des maïs fourrage de la récolte 2019 à partir de 15008 analyses de fourrages, effectuées par 25 organismes : Wisium, Limagrain Semences, Provimi, Océalia, Alicoop, Mixscience, Sanders, Nutrrea, Germ-Services, Evalis, Laboratoire CESAR, LORIAL, Seenovia, Terrena, Neolait, Oxygen, DFP Nutrialiance, IDENA, Eurofins, Optival, Eilyps, Union Laitière de la Meuse, RAGT Plateau central, Euralis, Feedia.



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

- « Bord Manche » : Bretagne, Normandie, Hauts de France + 02 + 53
- « Centre-Est » : Centre, Auvergne nord (03 + 63), Bourgogne, Champagne, Lorraine (sauf 88) + 67
- « Centre-Sud » : Limousin, Midi-Pyrénées (sauf 32+65), Aquitaine est (23+47) + 15
- « Ouest » : Pays de la Loire (sauf 53), Poitou-Charentes
- « Sud-Ouest » : Aquitaine ouest (33+40+64) + 32 + 65

La teneur en MS moyenne à la récolte, à 33,5% MS, est conforme aux préconisations. Cependant, l'hétérogénéité est forte et bon nombre de maïs ont été récoltés trop tard : 38% des chantiers d'ensilage ont été réalisés à plus de 35% MS. La part la plus élevée de chantiers d'ensilage réalisés à une teneur en MS très élevée (>37%MS) se situent dans les régions Centre Val de Loire, Bourgogne, Poitou-Charentes et Limousin.

### Des maïs moyennement pourvus en amidon

La teneur moyenne en amidon est de 29,7±6,3 % à l'échelle France, supérieure de 1,5 point par rapport à 2018. On constate également une très grande variabilité selon les régions. Les maïs cultivés dans la zone Centre-Est ont été particulièrement touchés par le déficit hydrique et les températures caniculaires de mi-juin à fin juillet. La teneur en amidon moyenne des ensilages de maïs dans cette zone est 22,8±7,7 % de la MS 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. Les régions Ouest et Est ont aussi été très touchées par le déficit hydrique de l'été. 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 2018. Les ensilages de maïs 2019 sont en moyenne à risque peu acidogènes.

### Des fibres encore bien digestibles à la récolte

La digestibilité des fibres (dNDF) est bonne cette année, avec une dNDF moyenne égale à 52,0±4,2%. Ce haut niveau de digestibilité des fibres se retrouve notamment dans les régions où les ensilages ont été récoltés précocement ; c'est le cas des maïs des zones Centre-Est et Ouest qui présentent respectivement des niveaux de dNDF moyens de 54,6% et 53,6%. Sur ces secteurs, les ensilages ont commencé fin juillet 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. Comme l'année passée, les ensilages réalisés dans le Sud-Ouest et en Bord-Manche présentent une digestibilité des fibres inférieure à la moyenne nationale à cause d'une durée de cycle plus longue (Manche) et probablement une utilisation d'hybrides plus typés grain (Sud-Ouest).

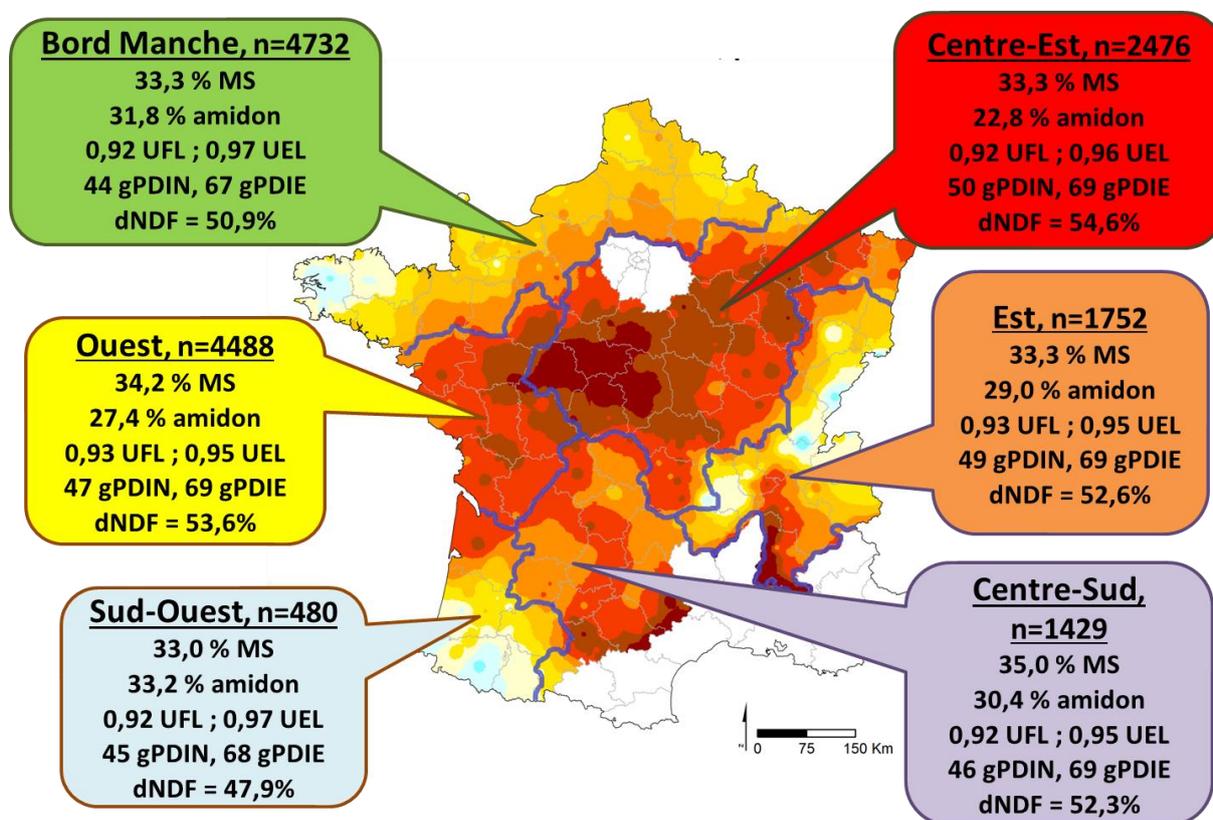
## Des valeurs alimentaires élevées

Les teneurs en MAT des ensilages de maïs sont proches de celles obtenues en 2018, avec en moyenne  $7,4 \pm 1,0\%$  MAT. Là encore, l'hétérogénéité inter-régionale est forte et souvent négativement corrélée au rendement, de 7,1% MAT en Bord Manche à 8,2% MAT dans la zone Centre-Est. Les valeurs azotées moyennes sont égales à 46 g/kgMS de PDIN et 68 g/kgMS de PDIE.

Les teneurs en UFL des maïs fourrage à l'échelle nationale sont en légère hausse (+ 0,02 UFL/kg MS) par rapport à l'année dernière. En 2019, la teneur moyenne en UFL s'élève à  $0,92 \pm 0,03$  UFL/kg MS. Un quart des ensilages de maïs présentent une valeur énergétique inférieure à 0,90 UFL/kg MS. L'origine de cette énergie est assez variable selon les régions. On retrouve ainsi

des maïs plus typés « amidon » sur les zones Bord Manche et Sud-Ouest, mais avec une fibre un peu moins digestible. La bonne digestibilité des fibres des ensilages de maïs du Centre-Est permet 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. Alors que 50 % des ensilages sont en dessous de 247 g d'amidon dégradable par kg de MS, 14 % sont à plus de 300 g/kgMS ! La digestibilité des fibres est aussi variable avec un écart-type observé à plus de 4 points pour un niveau moyen de dNDF à 52,0 %. Au vu de la variabilité intra-région, cette année encore, la valeur UF du maïs fourrage n'est pas suffisante pour caler une ration !

Figure 15 : Ecart de bilan hydrique potentiel (Pluie-ETP) en mm du 15 juin au 31 août 2019 avec la normale



**Tableau 1 : Caractéristiques qualitatives des maïs fourrage 2019 par région**

	Zone "Manche" 2019		Zone "Centre-Est" 2019		Zone "Centre-Sud" 2019		Zone "Est" 2019		Zone "Ouest" 2019		Zone "Sud-Ouest" 2019		
	moyenne	Ecart-type	moyenne	Ecart-type	moyenne	Ecart-type	moyenne	Ecart-type	moyenne	Ecart-type	moyenne	Ecart-type	
<i>nb analyses</i>	4752		2107		1429		1752		4488		480		
<b>Critères analysés</b>	Matière sèche %.	33.3	4.0	33.3	4.8	35.0	5.3	33.3	4.6	34.2	4.8	33.0	4.2
	MAT %MS	7.1	0.9	8.2	1.1	7.5	1.0	7.9	1.0	7.7	1.1	7.4	0.7
	Cell. Brute %MS	20.0	2.2	21.2	2.4	20.1	2.4	19.4	2.5	19.6	2.6	19.8	2.3
	NDF %MS	41.6	4.0	43.7	4.6	41.9	4.7	41.0	4.7	42.5	4.9	39.0	4.5
	Amidon %MS	31.8	5.4	22.8	7.7	30.4	6.9	29.0	7.0	27.4	7.7	33.2	5.9
<b>Critères calculés</b>	DMO%MO	71.6	1.7	72.2	1.7	72.1	2.0	72.7	1.9	72.4	1.8	71.8	2.0
	UFL /kgMS	0.92	0.03	0.92	0.03	0.92	0.03	0.93	0.03	0.93	0.03	0.92	0.04
	PDIN g/kgMS	44	5	50	7	46	6	49	6	47	6	45	4
	PDIE g/kgMS	67	3	69	3	69	3	69	3	69	3	68	3
	dNDF %	50.9	4.2	54.6	4.1	52.3	4.3	52.6	4.3	53.6	4.3	47.9	4.2
	DMO <sub>na</sub> %	57.4	3.7	63.1	3.9	58.9	4.1	60.6	4.0	61.0	4.3	56.7	3.4
	Ami dég. g/kgMS	264	45	185	60	246	57	239	57	222	62	277	47
	UEL /kgMS	0.97	0.05	0.96	0.06	0.95	0.06	0.95	0.1	0.95	0.1	0.97	0.06

#### Quelques précautions concernant les maïs fourrages 2019

Au vu de la forte hétérogénéité des ensilages de maïs inter et intra-région, il est vivement conseillé de faire analyser son fourrage afin d'adapter au mieux sa complémentation. La majorité des maïs 2019 sont peu acidogènes, 75% présentent un teneur en amidon dégradable inférieure à 280 g/kgMS.

Les maïs 2019 sont plus riches en énergie (+0,02 UFL) pour un niveau d'encombrement équivalent. A même niveau d'ingestion du maïs fourrage, l'apport énergétique sera donc en moyenne légèrement supérieur. Par exemple, l'apport de 12 kg MS d'un maïs moyen 2019 apportera 0,24 UFL de plus qu'un maïs moyen 2018, soit l'équivalent de 0,5 litre de lait par vache et par jour en plus.

Outre les équilibres énergétique et protéique de la ration, la composition chimique et notamment la teneur en amidon doivent être pris en compte dans le rationnement : viser 23-24 % d'amidon (ou 20% d'amidon dégradable) dans la ration pour une vache laitière et 35% d'amidon pour un jeune bovin. Cet équilibre sera à prendre en compte que ce soit pour ajuster la complémentation énergétique d'un maïs faiblement pourvu en énergie ou pour évaluer la part de fourrages prairiaux (ou méteils ensilés, luzerne...) à apporter pour diluer la teneur en amidon d'un maïs très riche en grain

# Désherbage

## Evolutions du profil des herbicides maïs récemment homologués

Depuis quelques années, on assiste à l'arrivée sur le marché du désherbage de post-levée, de spécialités commerciales combinant des molécules déjà connues avec du dicamba. Ces produits peuvent revendiquer une action sur flore vivace mais également sur certaines dicotylédones parfois difficiles à maîtriser. On peut distinguer plusieurs types de produits composés de post-levée (premix) qui sont présentés dans trois tableaux différents du dépliant annuel de Protection du maïs « Lutte contre les adventices, les ravageurs et les maladies » : les tableaux VI-3, VII-2 et VIII. En outre, du côté des stratégies de désherbage, tous ces produits ne s'utilisent pas de la même façon. Voyons dans un premier temps de quels produits il s'agit puis dans un second temps de la façon dont on peut optimiser leur utilisation.

Les **DIFFERENTS PREMIX DE POST-LEVEE** homologués pour le désherbage du maïs peuvent se répartir en trois groupes :

- **Des herbicides à large spectre sur adventices annuelles** (Tableau VI-3 du dépliant). Ces produits se composent généralement d'une **tricétone** (HRAC-F2 : tembotrione, mésotrione, sulcotrione) complétée d'un **inhibiteur d'ALS** (HRAC-B : nicosulfuron, thien-carbazone-méthyl) ou d'une autre molécule (HRAC-C : bromoxynil ou terbuthylazine). Les principales spécialités commerciales de ce groupe d'herbicides sont par exemple (liste non exhaustive) : Auxo, MonsoonActive, Elumis, Calaris, SouverainOD, Capreno.

Ces produits interviennent en **post-levée du maïs et des adventices annuelles**, soit après une pré-levée, et dans ce cas leur application constitue un rattrapage à positionner sur des nouvelles levées d'adventices, soit dans le cadre d'une stratégie tout en post-levée en une ou préférentiellement deux applications. Dans tous les cas, ces herbicides sont à **positionner sur des adventices annuelles jeunes** (1 à 3 feuilles des graminées estivales et 2 à 4 feuilles des dicotylédones annuelles).

- **Des herbicides anti-vivaces à spectre complémentaire sur dicotylédones annuelles** (Tableau VII-2 du dépliant). Ces produits se composent d'un **dérivé auxinique** (HRAC-O : dicamba ou fluroxypyr) et d'un **inhibiteur d'ALS** à spectre antidicotylédones (HRAC-B : florasulam, prosulfuron, tritosulfuron). Les principales spécialités commerciales de ce groupe d'herbicides sont par exemple (liste non exhaustive) : Casper, Conquérant, Kart, Predomin.

Ces produits s'appliquent en **post-levée du maïs** et visent à **contrôler les dicotylédones vivaces** dont les

Liserons (des haies et des champs) principalement mais aussi les Rumex, Ronces ou encore les Phytolaques. Pour ce faire, ils doivent être **positionnés sur des vivaces développées et en pleine végétation** de façon que les molécules herbicides puissent migrer jusqu'aux organes de réserve végétative des vivaces. Ces herbicides auront également une efficacité complémentaire en fonction du spectre d'action sur dicotylédones annuelles de l'inhibiteur d'ALS entrant dans leur composition. Ce spectre est détaillé au tableau V du dépliant pour les produits Peak ou Biathlon, sous réserve que les quantités de substance active apportées soient comparables. En outre, l'inhibiteur d'ALS associé pourra compléter l'efficacité du dérivé auxinique pour renforcer son action sur les dicotylédones vivaces ainsi que sur quelques dicotylédones difficiles à maîtriser dans les maïs.

- **Des herbicides anti-vivaces à spectre complémentaire sur graminées et dicotylédones annuelles** (tableau VIII du dépliant). Ces produits se composent d'un dérivé auxinique (HRAC-O : dicamba) complété ou non d'un ou plusieurs inhibiteur(s) d'ALS (HRAC-B : nicosulfuron, rimsulfuron) et/ou d'une tricétone (HRAC-F2 : mésotrione). Les principales spécialités commerciales de ce groupe d'herbicides sont par exemple (liste non exhaustive) : CallistoPlus, NikitaWG, Kaltor, RinidiWG

Comme pour le groupe précédent, ces produits s'utilisent en **post-levée du maïs** et visent à **contrôler les dicotylédones vivaces** ainsi que, pour certains, les **graminées vivaces** telles que le Sorgho d'Alep par exemple. Pour ce faire, ils doivent être **positionnés sur des vivaces développées et en pleine végétation** si l'objectif est de contrôler durablement le peuplement de ces espèces sur la parcelle. Ces herbicides pourront avoir une efficacité complémentaire sur des espèces annuelles en fonction du spectre d'action de l'inhibiteur d'ALS et ou de la tricétone associés. Ces spectres sont consultables dans les tableaux VI-1 et VI-2 du dépliant. Comme pour les herbicides du tableau VII-2 cités précédemment, ces molécules associées pourront parfois renforcer l'efficacité du dérivé auxinique sur certaines vivaces ainsi que sur quelques espèces difficiles à maîtriser dans les maïs.

En outre, dans certains cas et notamment lorsque les conditions pédoclimatiques ne sont pas poussantes (fortes amplitudes thermiques ou stress hydrique par exemple) de graves manques de sélectivité peuvent apparaître et des interactions systémiques entre les molécules peuvent se produire et réduire l'efficacité sur certaines espèces et en particulier sur les graminées estivales annuelles.

D'un point de vue stratégie de désherbage, les produits du premier groupe visant les adventices annuelles, entrent dans les stratégies classiques de désherbage du maïs, soit en post-levée de rattrapage après une prélevée, soit dans une stratégie en simple ou double application de post-levée. Ces stratégies sont largement présentées dans différentes publications d'ARVALIS et ne seront pas détaillées ici.

Les herbicides des deux autres groupes (Tableaux VII-2 et VIII du dépliant) visent les adventices vivaces d'abord puis, en complément, quelques annuelles. De ce fait, leur positionnement est plus délicat et nécessite de tenir compte du développement biologique particulier des espèces vivaces qui va conditionner la **STRATEGIE DE LUTTE CONTRE LES VIVACES COUPLEES A DES ANNUELLES**.

Les dicotylédones vivaces et les graminées vivaces, contrairement aux adventices annuelles, présentent la particularité de développer des organes souterrains de réserve qui leur permettent de se reproduire en l'absence de graine et de coloniser l'espace en partant d'un point initial de contamination, d'où un développement qui apparaît généralement sous forme de tâche ou de rond dans la parcelle. C'est la raison pour laquelle les producteurs ont souvent l'occasion de les voir apparaître dans leur culture puis réapparaître même après les avoir visiblement contrôlés.

C'est typiquement ce qui se passe avec les Liserons dans les maïs. Bien souvent, un traitement de post-levée réalisé vers 3-4 feuilles du maïs sur des Liserons jeunes avec un programme de désherbage établi avec l'objectif de contrôler la flore annuelle mais complété avec du dicamba permet de détruire en surface les jeunes pousses de Liseron issues soit de germination soit de pousses sur rhizomes. Plus tard, lorsque le producteur revient sur sa parcelle, pour surveiller l'apparition d'un ravageur ou mettre en place une irrigation, il a la désagréable surprise de voir de nouvelles pousses de Liseron, en pleine végétation et qui commencent parfois à s'enrouler sur les tiges de maïs. Or, à ce stade de la culture, il n'a plus aucun moyen de lutte efficace et les Liserons vont poursuivre leur cycle de développement pour renforcer leurs organes de réserve (les rhizomes) et ainsi accroître la colonisation de la parcelle dès le printemps suivant.

Cependant, il existe effectivement plusieurs produits dont l'efficacité sur le Liseron des haies ou des champs n'est plus à prouver. C'est le cas des produits présentés dans les tableaux VII-2 et VIII du dépliant, évoqués au début de ce document. On peut y ajouter les produits simples (Tableau VII-1 du dépliant) composés de dicamba seul (par exemple Banvel 4S, Océal ou Minerve) ou de fluoxypyr seul (par exemple Starane 200). Il apparaît alors clairement que des solutions techniques existent et que les échecs d'efficacité observés en culture sont davantage à relier à des erreurs de positionnement des produits.

Deux cas de figure peuvent se présenter en fonction du contexte floristique de la parcelle :

- La flore se compose de **dicotylédones annuelles et vivaces**. Dans ce cas, il est possible d'envisager une stratégie « tout en post-levée », en double application. Le premier traitement n'apportera de préférence pas de dicamba et sera composé de molécules de type tricétone ou sulfonylurée. De tels produits sont décrits dans les tableaux V, VI-1 et VI-2 du dépliant Protection du maïs. Ils devront être positionnés sur des dicotylédones annuelles jeunes (moins de 4 feuilles) et dans des conditions poussantes. Ce traitement va malgré tout freiner les premières pousses de liserons... Le stade du maïs pourra varier entre 2 et 4 feuilles selon les années et le contexte pédoclimatique ; ce n'est pas la culture qui guide l'intervention du désherbage mais bien le stade des adventices annuelles et on choisira de préférence les produits les moins actifs sur le Liseron de façon à lui permettre de se développer le plus normalement possible. Dès que les pousses de Liserons auront atteint une vingtaine de centimètres, il sera alors pertinent d'y pulvériser un produit apportant un dérivé auxinique. En outre, l'activité racinaire des herbicides foliaires apportés au premier passage n'étant pas suffisante, des nouvelles levées de dicotylédones devront probablement être contrôlées en même temps. Dans ce contexte, les prémix anti-vivaces à spectre complémentaire sur annuelles (Tableaux VII-2 et VIII) sont parfaitement appropriés. Ce type de stratégie permettra de contrôler, outre les dicotylédones classiques du maïs, certaines espèces plus difficiles telles que les Renouées, Datura, Lychnis, Ambrosies...
  - La flore se compose de **graminées estivales, dicotylédones annuelles et vivaces**. Dans ce cas, il est préférable de recourir à une stratégie « pré-levée puis post-levée » ou de double post-levée avec herbicide racinaire au premier passage précoce. Le premier traitement, qu'il soit en pré-levée ou en post-levée précoce devra cibler en priorité les graminées estivales et quelques dicotylédones difficiles telles que les Véroniques ou le Pourpier maraîcher. Pour cela, le recours à un ou des herbicides racinaires (Tableaux I à III du dépliant) est pertinent, à compléter le cas échéant par un herbicide foliaire si certaines adventices ont commencé à lever. La bonne réussite de ce traitement nécessite cependant que la majorité des graminées estivales ne soit pas encore levée. Le second traitement, en post-levée sera réalisé avec des produits foliaires dont le choix dépendra des espèces présentes. En principe, ce premier traitement n'aura pas d'effet sur le Liseron et là encore, deux cas de figure peuvent se présenter :
- Les conditions pédoclimatiques sont favorables aux Liserons ; ceux-ci se sont rapidement développés et ont atteint une vingtaine de centimètres au moment où les premières dicotylédones annuelles lèvent : on pourra

alors recourir à un pré-mix anti-vivace à spectre complémentaire sur flore annuelle (Tableau VII-2 ou VIII)

- Dans le cas contraire, si les Liserons sont petits, mieux vaut ne pas les freiner et cibler prioritairement les annuelles jeunes qui lèveraient après la pré-levée. Les Liserons devront alors faire l'objet d'un traitement tardif spécifique, de préférence dirigé sur l'inter-rang dans la mesure où le maïs se trouve à un stade supérieur à 7 feuilles développées. Pour cela, le ou les herbicides seront choisis dans les tableaux VII ou VIII en fonction de leur teneur en dicamba et du spectre sur annuelles des éventuelles molécules associées.

Dans tous les cas, la lutte contre le Liseron ne sera réellement efficace que si deux applications d'anti-vivaces sont réalisées, de telle sorte que la première soit positionnée sur des Liserons de 15 à 20 centimètres, en pleine végétation, et qu'elle apporte une dose de dicamba de l'ordre de 190 à 200 g sa/ha. Puis, un second traitement, tardif car positionné sur des Liserons en reprise de végétation, s'avère généralement très pertinent. On veillera alors à recourir à un anti-vivace quel qu'il soit, mais permettant d'appliquer une dose de dicamba de 90 à 100 g sa/ha. En présence d'une flore complexe annuelle et de Liserons, un désherbage efficace sur l'ensemble de la flore devra s'envisager avec 2 applications herbicides au minimum et probablement 3 si l'objectif est réellement de réduire la population de Liserons.

En outre, en absence de dicotylédones vivaces, notamment de Liseron, et compte tenu de la sensibilité du maïs aux manques de sélectivité de certaines

associations d'herbicides, il est plus prudent d'envisager des stratégies de désherbage ne mettant en œuvre aucun dérivé auxinique et donc aucun pré-mix anti-vivaces. Toutefois, ceux-ci peuvent s'avérer pertinent en présence de certaines annuelles difficiles à contrôler telles que des levées tardives de Renouée liseron, de Datura stramoine, de Lychnis dioïque ou encore d'Ambroisie à feuille d'armoise.

Le choix des spécialités commerciales se fera toujours en fonction de leur spectre d'action, à adapter aux espèces de mauvaises herbes présentes sur la parcelle et en fonction des conditions réglementaires d'utilisation (fractionnement possible ou pas, stade limite d'utilisation, diverses restrictions en fonction de la localisation de la parcelle etc...).

### Carte d'identité des nouveaux produits

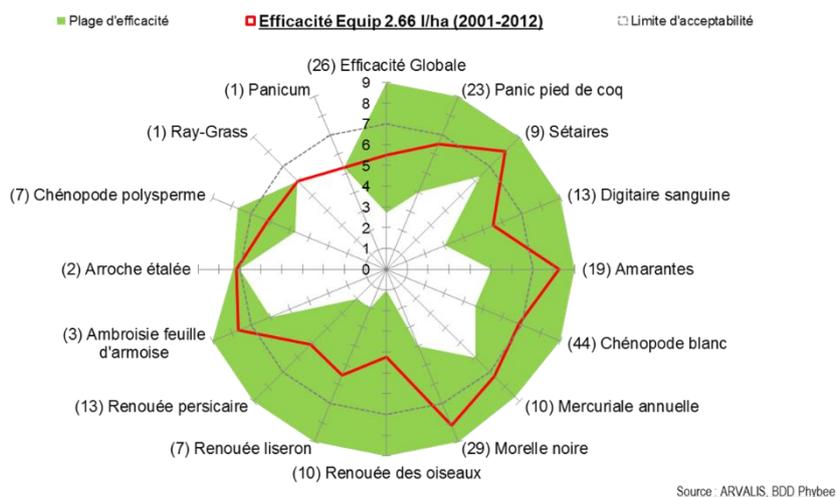
Trois nouvelles spécialités commerciales, Equip, Rinidi\_WG et Kaltor, apparaissent sur le marché pour la prochaine campagne.

EQUIP est un herbicide à large spectre efficace face aux adventices annuelles en post-levée. A la dose homologuée de 2.66 l/ha il est moyennement efficace sur Panic pied de coq et Digitale sanguine et l'est davantage sur Sétaires et sur les dicotylédones classiques et aussi sur Mercuriale annuelle, Ambroisie à feuille d'armoise, Arroche, Fumeterre et Gaillet. Il sera généralement recommandé à la dose de 1.5 l/ha en association avec une tricétone pour renforcer son efficacité sur les graminées estivales et compléter son spectre sur quelques dicotylédones telles que les Renouées par exemple.

### EQUIP (distribué par BAYER)

Nom produit	Composition	Form.	Dose	Stade min	Stade max	DRE	DVP	remarques
EQUIP	foramsulfuron 22.5 g/l + isoxadifen-ethyl 22.5 g/l	OD	2.66 l/ha	DAR MG 100j	DAR MF 60j	24 h	-	ZNT eau 5 m

Figure 16 : Spectre d'efficacité de l'Equip à 2.66 l/ha

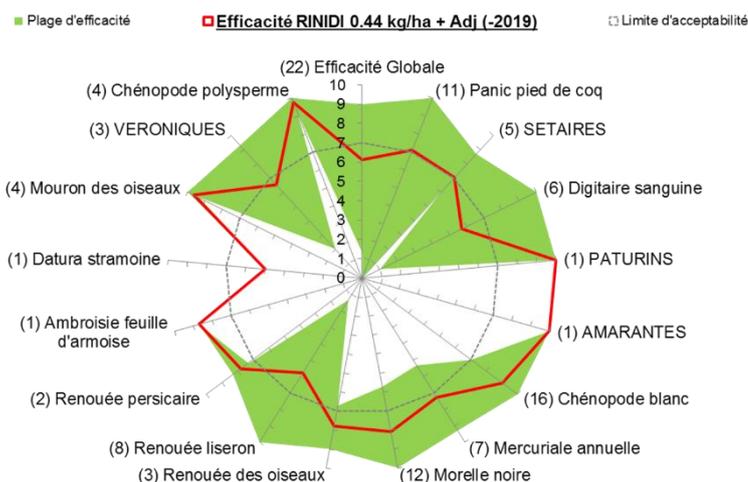


**RINIDI WG** est un anti-vivace à spectre complémentaire sur graminées et dicotylédones annuelles (Tableau VIII du dépliant). A la dose homologuée de 0.44 kg/ha associé à un adjuvant (ActirobB 1 l/ha dans nos essais), il est efficace sur les Liserons, Renoncules et Rumex ainsi que sur le Sorgho d'Alep. Il agit également sur quelques annuelles difficiles telles que les Laiterons, Linaires, Matricaires, Mercuriales, Panic faux millet, Renouées ou Véroniques.

### RINIDI (distribué par SHARDA EUROPE B.V.B.A.)

Nom produit	Composition	Form.	Dose	Stade min	Stade max	DRE	DVP	remarques
<b>RINIDI WG</b>	dicamba 550 g/kg + nicosulfuron 92 g/kg + rimsulfuron 23 g/kg	WG	0.44 kg/ha	BBCH13	BBCH19	24 h	20 m	ZNT eau 20m ZNT cult.Adj. 5m Non fractionnable S'utilise avec adjuvant

**Figure 17 : Spectre d'efficacité du RINIDI à 0.44 kg/ha + Adjuvant (2019)**



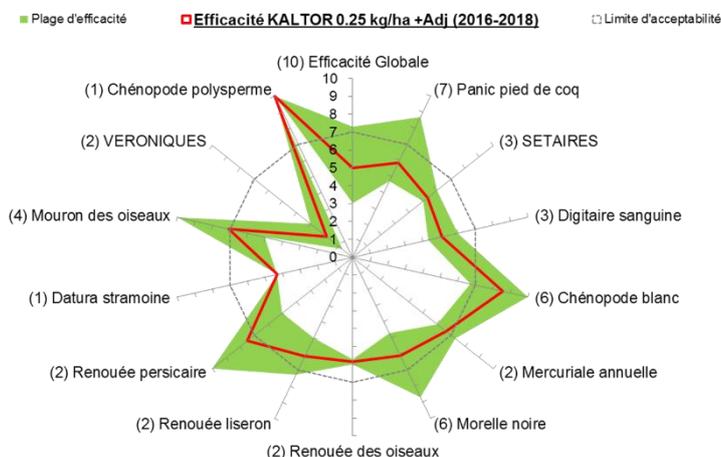
Source : ARVALIS, BDD.Phybee

**KALTOR** est également un anti-vivace à spectre complémentaire sur graminées et dicotylédones annuelles (Tableau VIII du dépliant). A la dose homologuée de 0.25 kg/ha, associé à un adjuvant (selon recommandations firme), il est efficace sur Liseron, Renoncules et Sorgho d'Alep ainsi que sur quelques annuelles difficiles telles que Laiterons, Mercuriale annuelle, Panic faux millet et Renouées.

### KALTOR (distribué par ROTAM AGROCHEMICAL EUROPE)

Nom produit	Composition	Form.	Dose	Stade min	Stade max	DRE	DVP	remarques
<b>KALTOR</b>	Dicamba 600 g/l + nicosulfuron 150 g/l	SG	0.25 kg/ha	BBCH12	BBCH18	6h	20m	ZNT eau 20 m Non fractionnable S'utilise avec adjuvant

**Figure 18 : Spectre d'efficacité du Kaltor 0.25 kg/ha + Adj (2016-2018)**



Source : ARVALIS, BDD.Phybee

## Evolutions réglementaires attendues

La campagne 2020 devrait également être la dernière occasion d'utiliser les stocks de produits contenant du **bromoxynil**. En effet, bien qu'à ce jour aucune décision ne soit prise, il est probable que la molécule ne sera pas ré-approuvée au niveau européen ce qui entrainera le retrait des AMM des produits à base de bromoxynil dans un avenir assez proche.

A ce jour, les cibles prioritaires du bromoxynil pour le désherbage du maïs sont la Mercuriale annuelle et la Renouée liseron. Face à ces deux dicotylédones difficiles, nous ne disposons d'aucune solution réellement efficace en pré-levée. En outre, la Mercuriale annuelle est sensible aux inhibiteurs de l'ALS (Equip, Pampa, Peak), à condition d'intervenir sur des individus très jeunes (cotylédons + 2 à 4 vraies feuilles maxi) et il en est de même avec certains prémix tels que Monsoon-Active ou Calaris. La Renouée liseron est plus difficile encore à maîtriser et le stade au traitement est vraiment déterminant. On interviendra avant 3 feuilles avec Biathlon, Peak, MonsoonActive, Capreno ou Calaris ou encore CallistoPlus, NikitaWG ou RinidiWG.

En outre, dans la gamme des herbicides foliaires de contact tels que ceux apportant du bromoxynil, on trouve également le pyridate, dont les points forts sont les dicotylédones classiques et les Véroniques, et la **bentazone** dont l'efficacité sur Géraniacées et Mourons des oiseaux est particulièrement intéressante. Rappelons que cette molécule présente un profil écotoxicologique qui incite les firmes à émettre quelques précautions d'emploi : une dose maximale de 1000 g/ha/an et à éviter sur sols sensibles aux risques de transfert vers le milieu aquatique et aux sols présentant un taux de matière organique inférieur à 1.7%.

Du côté des herbicides racinaires, nous avons testé le produit Infinor S (= Bergame), un générique de Dual Gold Safeneur. Les résultats montrent une totale équivalence entre les deux produits tant en efficacité qu'en sélectivité. La dose maximale autorisée aujourd'hui pour ces herbicides est 2.1 l/ha (1921 g sa/ha). Les firmes proposant des produits contenant du **s-métolachlore** émettent des recommandations d'emploi restrictives pour les cultures du maïs, du maïs doux et du maïs semences et cultures associées anticipant les décisions supposées de renouvellement des autorisations pour les produits concernés. Ces restrictions concernent à la fois les doses d'emploi et les conditions de mise en œuvre des traitements, à savoir notamment que les firmes déconseillent toute application sur les aires d'alimentation de captages prioritaires et zones sensibles, et recommandent partout ailleurs :

- une dose maximale de 1000 g/ha de S-métolachlore (soit 1.1 l/ha de Dual GS, 1.04 l/ha de Mercantor G ou 2.5 l/ha de Camix) pour tous les maïs

- une ZNT systématique de 5 m en bordure des points et cours d'eau
- un positionnement de préférence en post-levée précoce
- si positionnement en pré-levée, préférer une application localisée sur le rang de semis.

Cette technique d'application sur le rang de semis consiste mathématiquement à réduire la dose appliquée à l'hectare en réduisant la surface traitée sur la parcelle. Ainsi, pour une bande traitée de 30 cm sur le rang d'un maïs semé à 75 cm d'écartement, la dose réelle appliquée correspond à une réduction de 60% par rapport à l'application en plein (on ne traite que 40% de la surface).

Par exemple, pour une application de Dual Gold Safeneur à 2.1 l/ha, dose homologuée actuelle (1921 g sa/ha), le simple fait de localiser le traitement sur le rang de maïs (sur 30 cm d'un maïs à 75 cm d'écartement) consiste à apporter réellement la quantité de 770 g sa/ha dans la mesure où seulement 40% ( $30/75=0.4$ ) de la parcelle n'est effectivement traitée.

Rappelons que d'un point de vue technique, l'utilisation du s-métolachlore n'a rien de systématique : elle doit être raisonnée en fonction du potentiel floristique de la parcelle et d'autres herbicides racinaires sont peut-être mieux adaptés à la flore attendue. La question de sélectivité ne doit pas être négligée, en particulier sur maïs semence et maïs doux pour lesquels la diversité des solutions alternatives est réduite, tant en pré qu'en post levée.

En outre, la dose de s-métolachlore est à moduler en fonction de la cible, du type de sol et des complémentarités de produits racinaires qui peuvent être envisagées pour réduire d'une manière générale le recours aux chloroacétamides.

Bien que ces recommandations soient à l'initiative des firmes et 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 racinaires 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-contre.

■ **Tableau 2 : Comparaison d'efficacité de différentes associations de racinaires (Source : BDD PHYBEE-ARVALIS, oct. 2019)**

Efficacité :		30 jours après T		60 jours après T	
		GLOBALE	Sur PSD	GLOBALE	Sur PSD
<b>DualGS 1000 g +</b>	AdengoXtra 0.44				
	AdengoXtra 0.33				
	AlcanceST 2				
	Isard 1				
	Juan 1.5				
	Juan 1				
	MerlinFlexx 1.7				
<b>AdengoXtra 0.33 +</b>	AlcanceST 2				
	AticAqua 2				
	Isard 1				
	Juan 1.5				
<b>MerlinFlexx 1.7 +</b>	AlcanceST 2				
	AticAqua 2				
	Isard1				
	Juan 1.5				

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.

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 termes 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 2019

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 9 validés, ont été réalisés dans 7 départements (Figure 19) Allier (03), Cher (18), Creuse (23), Essonne (91), Indre (36), Puy de dôme (63), et Seine et Marne (77)). Les protocoles proposés cette année poursuivaient l'objectif fixé les années précédentes : trouver des moyens de luttés efficaces et compétitifs face à des flores adventices classiques et émergentes (dicotylédones et graminées)

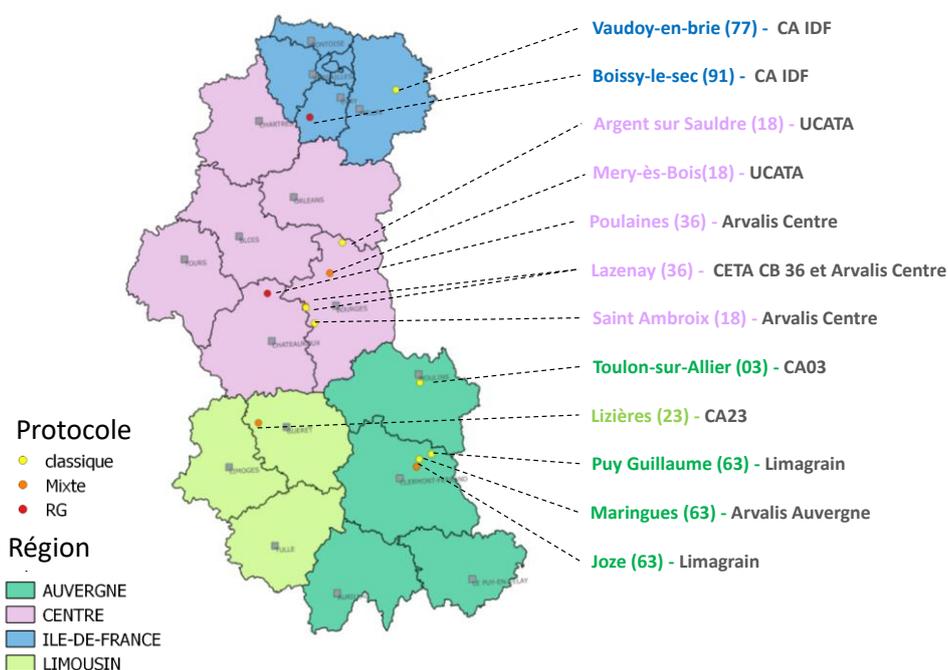
dans un contexte réglementaire limitant les solutions chimiques. Ainsi les protocoles 2019 accordaient une importance particulière à la réduction de dose d'herbicides et à la problématique de diminution de grammage de S-Métolachlore.

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

#### Partenaire ayant participé à la réalisation des essais du réseau :

**ARVALIS – Institut du végétal :**  
Manon BOISSIERES, Edouard BARANGER,  
Stéphane GENETTE, Kévin BARGOIN, Adrien TURY  
**Chambres d'Agriculture :**  
Mickaël BIMBARD, Luc FOURNIER (03)  
Emmanuel GRIARD, Hervé MARTIN (Ile-de-France)  
Philippe DUCOURTHIAL, Christophe LAVILLE (23)  
**Organismes de développement :**  
Mathieu CLOUP, Céline MABIRE (UCATA – 18)  
Alain DELAGE, Pierre-Antoine BRUNEL (CETA Champagne-Berrichonne – 36)  
**Organismes économiques :**  
Patrice BEAUNE (Limagrain - 63)

Figure 19 : Localisation des essais pour les partenaires du réseau 2019



### Principaux enseignements

Cette année les conditions de semis ont été plutôt favorables, semis qui ont été réalisés en moyenne dans la première quinzaine d'avril. Cependant le sec présent en début de campagne n'a pas permis de réaliser les prélevées racinaires dans de bonnes conditions. Par la suite, les conditions ont été favorables aux interventions

de Post-levée. De rare cas de phytotoxicités ont pu être observé, se caractérisant par un léger tassement de la culture qui s'est par la suite rapidement dissipés.

Au niveau de l'efficacité des programmes classique, l'échec des prélevées a pu être rattrapé par les post-précoce et tardive lorsque la flore n'était en trop grosse densité et si les produits étaient adaptés à la flore

rencontrée. Ce qui n'a pas toujours été le cas, notamment dans les parcelles dominées par les graminées, les post-lévées ayant un spectre d'action plus restreint sur ce type de flore.

Concernant les Ray-grass, la présence de résistance aux inhibiteurs d'ALS, sulfonylurées dans ce cas présent, et d'une flore en surdensité dans l'un des essais n'a pas permis de dégager de résultats pertinents cette année. Aucun résultat annuel ne sera donc présenté.

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 pour les applications sur le rang suivies d'un binage. Les différences observées sur le rang et l'inter-rang dépendront du type, de la densité et du stade des adventices au moment du binage et/ou de la couverture par un post en plein. Les programmes en mixtes sont techniquement complexes et nécessitent de moduler le type et le positionnement de ses interventions en fonction de la flore.

### Flore rencontrée

Les flores rencontrées durant la campagne sur les essais en stratégies classiques et mixtes étaient variées mais typique des maïs assolés :

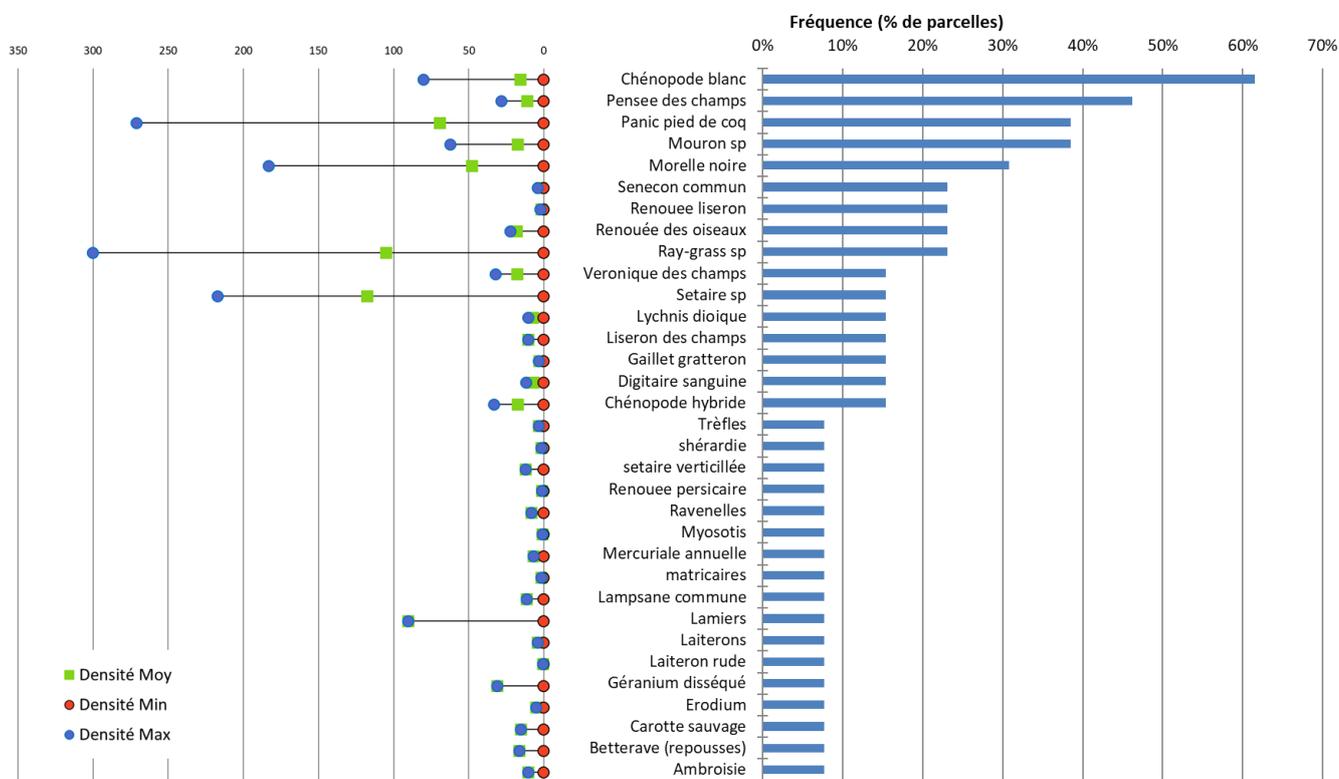
Pour les Dicotylédones classiques, on retrouve principalement le chénopode blanc et la morelle noire (fréquences

≥20%), mais à des densités très hétérogènes allant de 5 pieds/m<sup>2</sup> à plus de 150 pieds/m<sup>2</sup> pour les morelles noires. Pour les graminées, c'est principalement le panic pieds-de-coq qui est le plus présent avec une densité très variable jusqu'à plus de 250 pieds/m<sup>2</sup>. Les setaires et digitales étaient plus disparates, avec cependant une infestation locale importante pour la digitale (>200 pieds/m<sup>2</sup>). Le ray-grass a été très hétérogène dans les essais visant cette flore allant de 9 pieds/m<sup>2</sup> pour l'essai de Poulaines à 300 pieds/m<sup>2</sup> pour l'essai Boissy-le-sec dans le 91.

Enfin, Les dicotylédones émergentes, discrètes l'année dernière, ont fait leur retour cette année. Notamment avec une augmentation en fréquence de la pensée des champs (+42%), des mourons (+23%) et du séneçon commun (+25%). Les densités étaient cependant homogènes, avec localement des infestations moyenne en pensées et mourons. Globalement de nombreuses espèces d'adventices émergentes étaient présentes dans les essais mais de façon non étendue (fréquence <10%) et avec des densités proches de 5 pieds/m<sup>2</sup>.

Hormis les espèces citées précédemment le type et la fréquence des flores a assez peu évolué par rapport à l'année dernière. On note cependant un recul de 30% pour la morelle noire et de 11% pour le chénopode hybride.

Figure 20 : Fréquence et densité des adventices présentes dans les essais 2019



## Conditions de réalisation des interventions

- **Applications en Pré-levée :**

La réalisation des applications de pré-levée s'est faite en l'absence de précipitation ce qui n'a pas permis une bonne action des produits racinaires, amenant souvent à un échec. La majorité des agriculteurs ont donc reporté leur application en post-levée précoce ou post tardive.

- **Applications en Post-levée :**

Les post-levées précoces ont pu bénéficier de quelques précipitations, donnant de bonnes efficacités. Les applications de post-levées plus tardives (3-4f ou 4-6f) ont été également positionnées dans de bonnes conditions climatiques. Le peu de phytotoxicité observée s'est vite compensée par des conditions idéales de développement et de croissance du maïs.

## Résultat 2019

### 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), tout en s'orientant vers une réduction de dose d'herbicide ou vers une utilisation d'alternatives au S-métolachlore (S-Moc). Pour cela, plusieurs produits en pré-levée et post-levée (3-4f ou 4-6f) sont évalués tel que : la nouvelle formule de l'Adengo Xtra, l'association de l'Elumis et du Peak avec différents partenaires en pré-levée et l'association du Calaris avec différents partenaires en post-levée. Le protocole de cette année s'articule autour de plusieurs modules déclinés au sein d'un tronc commun (Tableau 3) ainsi que des modalités optionnelles (Tableau 4).

#### Les essais :

7 essais ont été réalisés cette année, dont 5 ont été retenus (Figure 21). 3 essais sont situés dans le Cher, avec des flores mixtes à dominance graminée pour Saint-Ambroix et dicotylédones pour Argent-sur-Sauldre et Lazenay, on peut également noter la présence de liseron des champs (vivace) dans cet essai. L'essai dans l'Allier, se caractérise par une dominance en sétaire avec une densité élevée (217 pieds/m<sup>2</sup>). Le dernier essai situé dans le Puy de Dôme possède une flore très variée avec une densité en Panic-pied-de-coq et véronique autour de 30 pieds/m<sup>2</sup>

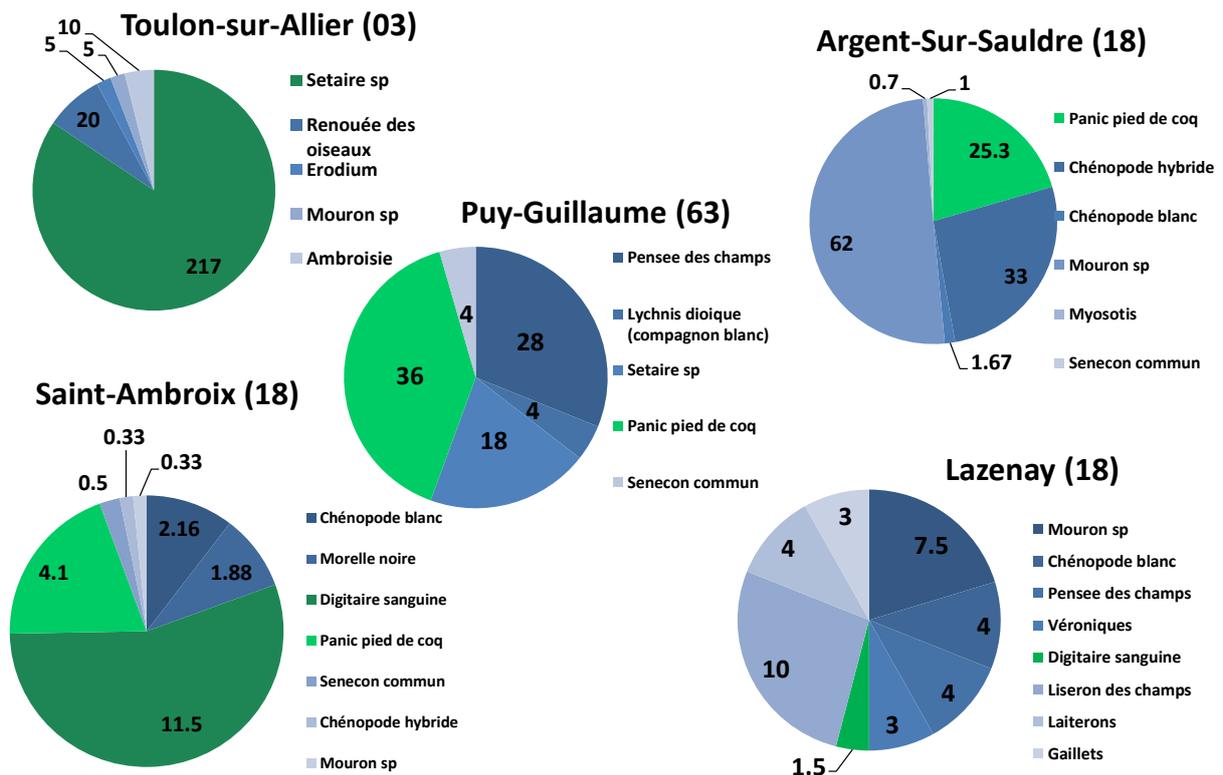
Tableau 3 : Protocole testé sur flore mixte – tronc commun

	Pré levée	Post précoce	Post 3-4 f	Post 4-6 f	€/ha ind	IFT	Grammage S-MOC
<b>Pré-levée seule</b>							
1	Adengo Xtra 0.33+DGS 0.9				61	1.18	823.5
<b>Post-précoce seule</b>							
2		Adengo Xtra 0.33+DGS 0.9			61	1.18	823.5
<b>Double Post</b>							
3		Adengo Xtra 0.33 + DGS 0.9		Elumis 0.5 +Peak 6 g	93	1.81	823.5
4		Elumis 0.5 +Peak 6 g		Elumis 0.5 +Peak 6 g	63	1.27	0
<b>Pré puis Post</b>							
5	Isard 1 +DGS 0.9		Elumis 0.5 +Peak 6 g		69	1.78	823.5
6	DGS 0.9 (+ Merlin Flexx 1.4)		Isard 1 + Elumis 0.5 + Peak 6 g		96	2.40	823.5
7	DGS 0.9 + Merlin Flexx 1.4		Elumis 0.5 +Peak 6 g		76	1.68	823.5
8	Isard 1+ Merlin Flexx 1.4		Elumis 0.5 +Peak 6 g		85	2.10	0
9	Isard 1 + Lagon 0.6		Elumis 0.5 +Peak 6 g		79	1.95	0
10	Dakota 3		Elumis 0.5 +Peak 6 g		63	1.38	0
11	Adengo Xtra 0.44		Elumis 0.5 +Peak 6 g		91	1.63	0

Tableau 4 : Protocole testé sur flore mixte – modalités optionnelles

	Pré levée	Post précoce	Post 3-4 f	Post 4-6 f	€/ha ind	IFT	Grammage S-MOC
<b>Post-levée seule</b>							
15			DGS 0.9 + Calaris 0.7 + Pampa 0.5		58	1.46	823.5
16			Camix 2 + Calaris 0.5 + Elumis 0.5		74	1.37	800
<b>Double Post</b>							
17		DGS 0.9		Calaris 0.7 + Pampa 0.5	58	1.46	823.5
18		Camix 2		Calaris 0.5 + Elumis 0.5	74	1.37	800

**Figure 21 : Diagramme de la flore présente dans les essais classiques retenus (en nombre de pieds/m<sup>2</sup>)**  
La flore graminée est représentée en vert et la flore dicotylédone en bleu dans ces diagrammes



En stratégie de pré-levée seule (modalité 1), les résultats suivent la tendance pluriannuelle (Figure 22), c'est-à-dire que cette stratégie ne permet pas, en moyenne d'atteindre le seuil d'acceptabilité. De plus cette modalité, du fait du contexte annuel, n'a pas pu être réalisée dans des conditions idéales. La stratégie en Post-précoce, composée des mêmes produits fonctionne apporte une efficacité plus grande et de surcroît des résultats plus homogènes.

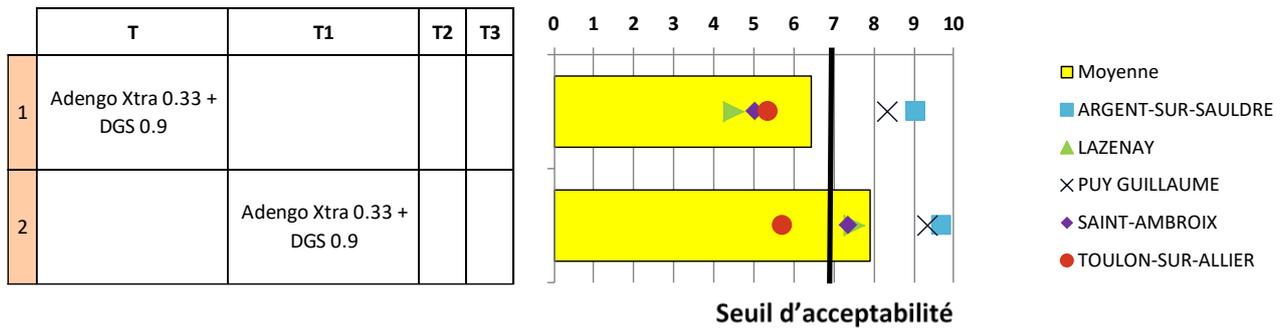
De par sa flore graminée dense (217 sétaires/m<sup>2</sup>), aucune de ces deux stratégies ne se sont révélées suffisantes pour l'essai de Toulon-sur-Allier.

La double post, reste une stratégie sécurisante si le programme est adapté à la flore présente (Figure 23). L'association Elumis + Peak ayant un spectre d'efficacité quasi-nul sur graminée, la double application n'apporte pas de satisfaction pour les essais de Toulon sur Allier composé d'une flore dense et à dominante sétairie ainsi que pour l'essai de Saint-Ambroix à dominante digitaire et Panics-pied-de-coq. De même sur l'essai de Lazenay l'efficacité est non satisfaisante de par la présence de vivace (liseron des champs).

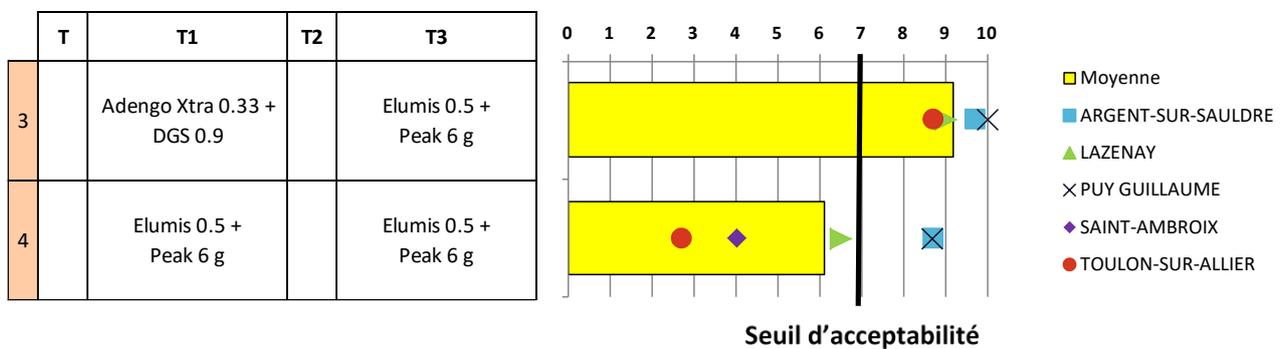
L'association Elumis + Peak offre donc un spectre d'efficacité plus large lorsqu'il sera précédé par un Adengo Xtra + Dual Gold Safeneur, permettant notamment de gérer les graminées par l'action du S-métolachlore contenue dans le DGS.

Globalement lorsqu'on regarde les moyennes d'efficacité, les modalités avec du dmta-p (modalité 5-6-9-10) sont celles qui dépassent le seuil d'acceptabilité (Figure 24). A l'échelle de l'essai les stratégies de pré-levées complétées par de l'Elumis + Peak ont fonctionné sur les essais à dominante dicotylédone (Argent sur Sauldre et Puy-Guillaume). Les essais avec une infestation majoritaire en graminées (Toulon-sur-Allier et Saint-Ambroix) présentent des efficacités non satisfaisantes du fait de la faible action des racinaire positionnés en prélevée cette année. Cet effet de positionnement est validé avec la modalité 6 où le dmta-p (Isard) est positionné en Post-levée en comparaison des modalités 5,8 et 9, permettant d'avoir une bonne efficacité sur les essais où les graminées sont présentes. La modalité 11 confirme quant à elle le manque d'efficacité de l'Adengo Xtra sur graminées.

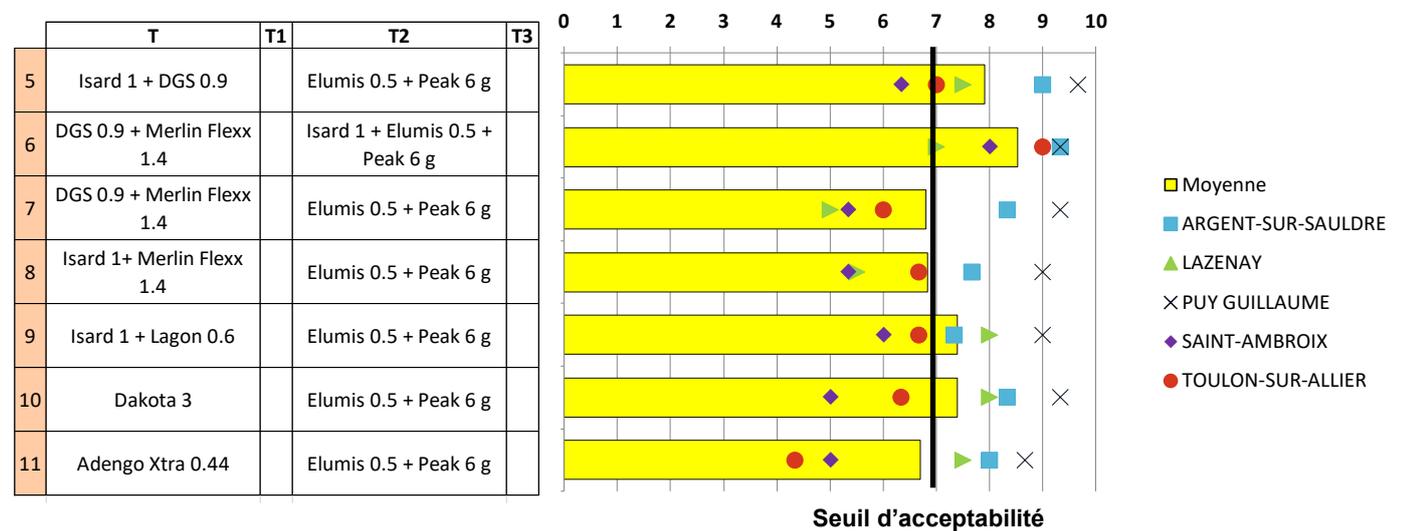
**Figure 22 : Acceptabilité globale : Stratégie sur flore mixte. Positionnement d'Adengo Xtra associé au DGS (pré-lévé ou post-précoce) – 5 essais**



**Figure 23 : Acceptabilité globale : stratégie sur flore mixte. Double Post – 5 essais**

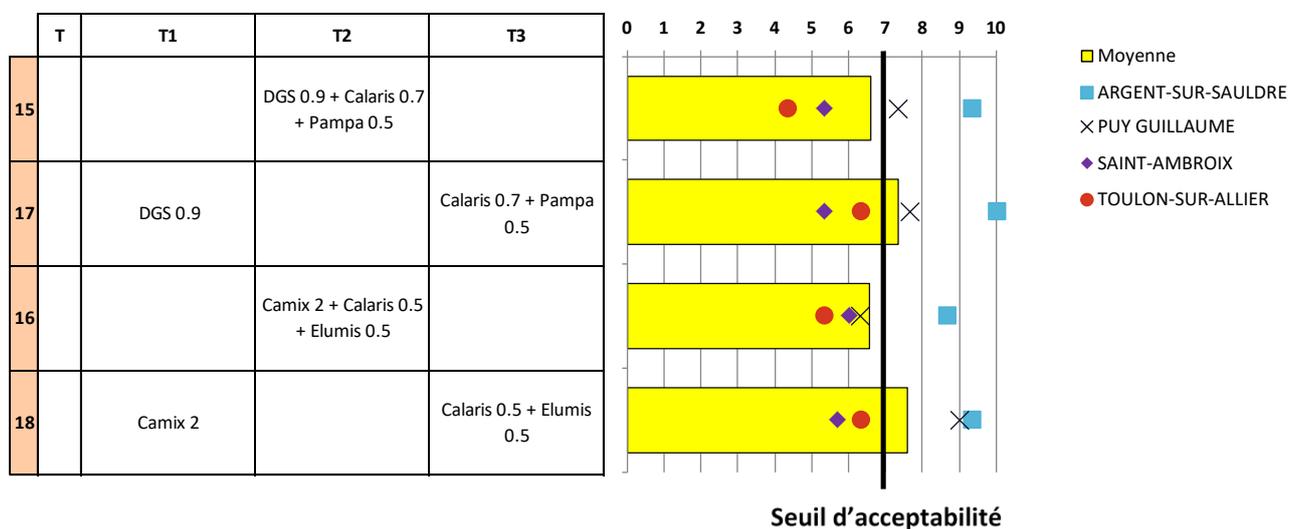


**Figure 24 : Acceptabilité globale : stratégie sur flore mixte. Comparaison des pré-lévées – 5 essais**



La triple association en un passage ne permet d'avoir une efficacité moyenne acceptable (Figure 23). Notamment par le fait que le positionnement est tardif, ce qui ne permet pas un contrôle précoce des adventices et de gérer les levées échelonnées. Le DGS et le Camix seul en premiers passages montrent des difficultés à lutter contre les parcelles à dominantes graminées (Toulon-sur-Allier et Saint-Ambroix). Notamment le Camix qui n'a pas une bonne efficacité sur sétaire

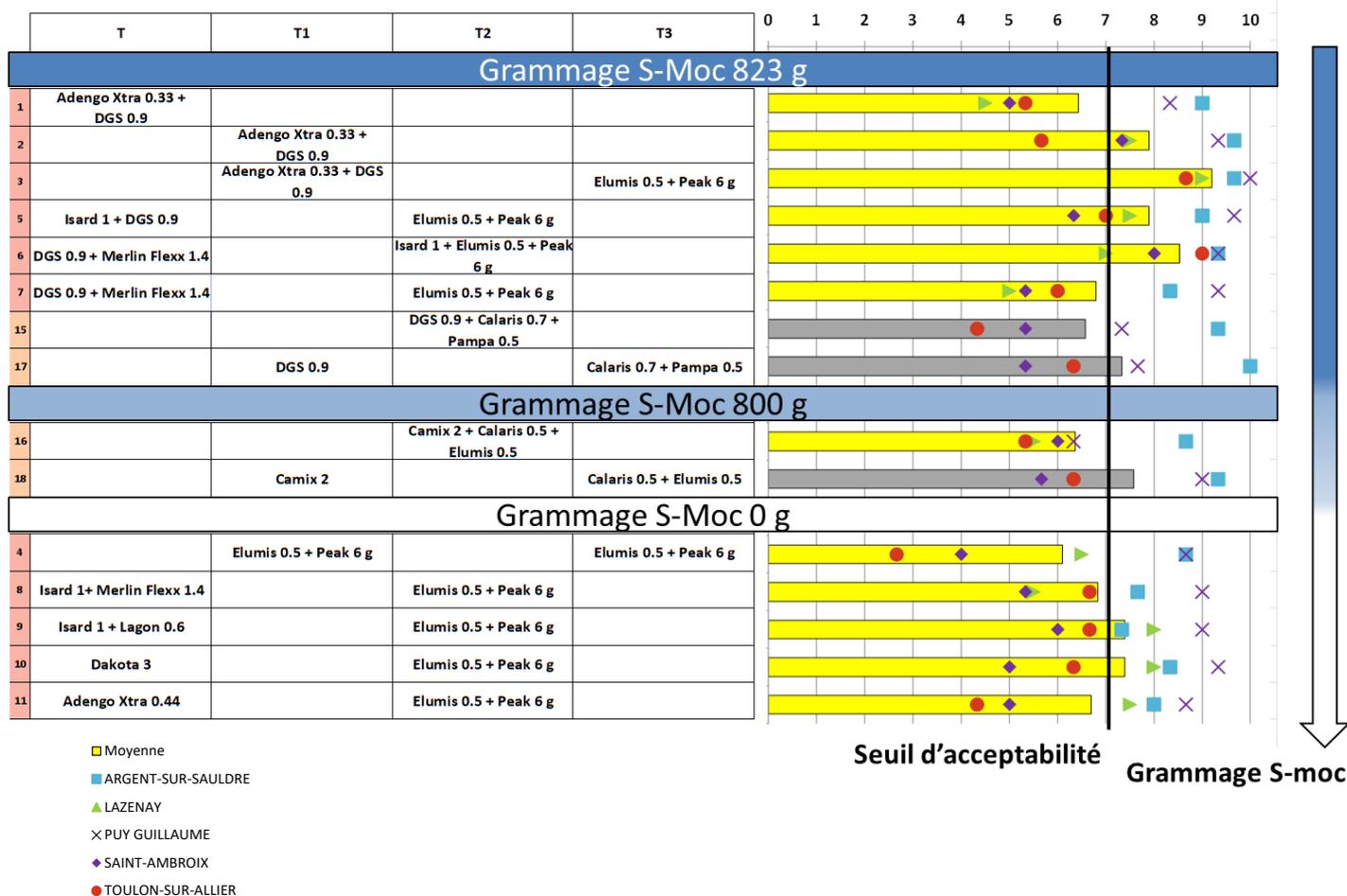
**Figure 25 : Acceptabilité globale : stratégie sur flore mixte. Triple association en passage vs double application - 4 essais**



**Figure 26 : Produits et programmes testés sur flore mixte par quantité de S-Moc**

	Pré levée	Post précoce	Post 3-4 f	Post 4-6 f	€/ha ind	IFT	Grammage S-MOC
<b>Grammage S-Moc : 823.5 g</b>							
1	Adengo Xtra 0.33 + DGS 0.9				61	1.18	823.5
2		Adengo Xtra 0.33 + DGS 0.9			61	1.18	823.5
3		Adengo Xtra 0.33 + DGS 0.9		Elumis 0.5 + Peak 6 g	93	1.81	823.5
5	Isard 1 + DGS 0.9		Elumis 0.5 + Peak 6 g		69	1.78	823.5
6	DGS 0.9 (+ Merlin Flexx 1.4)		Isard 1 + Elumis 0.5 + Peak 6 g		96	2.40	823.5
7	DGS 0.9 + Merlin Flexx 1.4		Elumis 0.5 + Peak 6 g		76	1.68	823.5
15			DGS 0.9 + Calaris 0.7 + Pampa 0.5		58	1.46	823.5
17		DGS 0.9		Calaris 0.7 + Pampa 0.5	58	1.46	823.5
<b>Grammage S-Moc : 800 g</b>							
16			Camix 2 + Calaris 0.5 + Elumis 0.5		74	1.37	800
18		Camix 2		Calaris 0.5 + Elumis 0.5	74	1.37	800
<b>Grammage S-Moc : 0 g</b>							
4		Elumis 0.5 + Peak 6 g		Elumis 0.5 + Peak 6 g	63	1.27	0
8	Isard 1 + Merlin Flexx 1.4		Elumis 0.5 + Peak 6 g		85	2.10	0
9	Isard 1 + Lagon 0.6		Elumis 0.5 + Peak 6 g		79	1.95	0
10	Dakota 3		Elumis 0.5 + Peak 6 g		63	1.38	0
11	Adengo Xtra 0.44		Elumis 0.5 + Peak 6 g		91	1.63	0

**Figure 27 : Acceptabilité globale : stratégie sur flore mixte. Réduction S-Moc - 5 essais.** En gris : moyenne lorsque la modalité n'a pas été testée dans tous les essais



En regard des efficacités moyennes nous constatons que de nombreuses modalités dépassent le seuil de 1000 g de S-métolachlore (correspondant au seuil de recommandation fixé par la firme). En l'absence de S-métolachlore, le dmta-p est la seule molécule apportant un effet sur graminées et permettant d'avoir un seuil d'acceptabilité dépassant la note de 7 sur flore mixte en stratégie pré-post.

**Grammage S-métolachlore à 823.5 g :**

Globalement bon sur la moyenne de 5 essais, excepté la modalité en prélevée seule, en lien avec l'échec de la prélevée. La modalité 7 montre aussi une efficacité inférieure au seuil, mettant en avant l'inefficacité du S-Moc en prélevée cette année. En le comparant à la modalité 6, on remarque l'effet de l'ajout de l'Isard en post, qui permet de regagner les points d'efficacité perdus. Au prix d'un IFT et d'un coût plus élevé (1.68->2.40 et 76€/ha -> 86€/ha). La triple association en un passage n'apporte pas satisfaction comparée à un double passage au regard de son efficacité (modalité 15 et 17). A l'échelle de l'essai, les produits racinaires parviennent à maîtriser les graminées lorsque ces derniers sont positionnés en post-levée (modalité 3 et 6).

**Grammage S-moc à 800 g :**

Bien qu'il n'y ait que 4 essais, le double passage (modalité 18) s'en sort mieux que la triple association en un passage (modalité 16- 5 essais) que ce soit sur la note moyenne que la note par essai. Le double positionnement permet de lutter plus précocement sur les adventices et de gérer les levées échelonnées.

**Grammage S-Moc à 0 g :**

Les modalités qui s'en sortent le mieux en l'absence de S-Moc sont celles avec du dmta-p (modalité 9 et 10). L'isard fonctionne mieux lorsqu'il est associé avec du Lagon qu'avec du Merlin Flexx de par l'apport de l'acolonifen.

## Stratégie de désherbage sur flore ray-grass

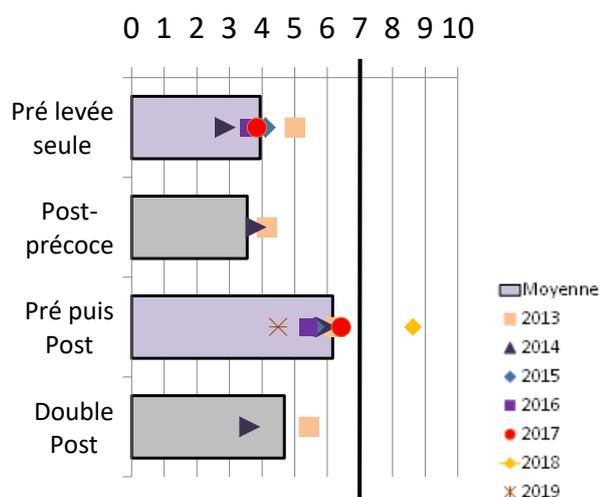
### Objectif :

Ce protocole a pour objectif d'obtenir des moyens de luttés efficaces contre le ray-grass, qui en plus d'être soumis à la disparition de solution efficace, se heurte à des phénomènes de résistances. Pour cela, le programme s'oriente depuis quelques années sur prélevée avec du S-Moc, complété par un tardif. Le programme est assez similaire à l'année dernière où le S-Moc est testé en association en prélevée avec d'autres anti-graminées et suivi par une couverture en Monsoon. Le protocole s'articule autour d'un tronc commun et de quelques modalités optionnelles.

Cette année, les essais ray-grass ne nous permettent pas de dégager des résultats probants.

Avec les données pluriannuelles nous constatons que la prélevée suivi d'une post-levée demeure la stratégie la plus efficace en regard des autres stratégies. Le ray-grass étant difficile à contrôler, une gestion efficace passera par plusieurs interventions dont une le plus tôt possible en prélevée par des racinaires pour gérer les adventices encore jeunes.

Figure 28 : Acceptabilité globale : stratégie sur ray-grass. Pluriannuel 2013-2019



## Stratégie de désherbage mixte (mécanique+chimique) sur flore mixte

### Objectif :

L'objectif de ce protocole est de chercher des systèmes de désherbage alternatif, afin de répondre à la baisse de l'utilisation des produits phytosanitaires. Depuis plusieurs années sont testés des associations chimiques en plein avec du mécanique type herse et/ou bineuse. Plus récemment sont également testés les traitements chimiques en localisés sur le rang, permettant de

répandre 70 % de produit en moins. C'est sur ce dernier levier que le protocole de 2019 s'est orienté, en proposant des stratégies de prélevée chimique en localisé, complété par du binage et/ou du chimique en plein.

### Les essais :

Sur les 4 essais présents cette année, seul 2 auront été retenus. L'essai situé à Mery-Es-Bois est composé à 80% de panics pieds de coq et avec une densité très élevée de 271 pieds/m<sup>2</sup>. Celui situé dans la Creuse est quant à lui infesté uniquement de dicotylédones, principalement de morelles noires (183 pieds/m<sup>2</sup>) mais également de Véroniques (32 pieds/m<sup>2</sup>), chénopodes blanc (28 pieds/m<sup>2</sup>) et pensées des champs (22 pieds/m<sup>2</sup>).

L'acceptabilité globale des différentes modalités retenues est présente en Figure 30. Les résultats sont encourageant pour le désherbage mixte, notamment pour les modalités avec un traitement en localisé sur le rang suivi d'un double binage ou d'un binage + chimique (modalité 3 et opt-3).

Le double chimique en plein servant de référence obtient une très bonne efficacité et de façon homogène que ce soit sur le rang et l'inter-rang. Comparativement, le mécanique seule aura une efficacité hétérogène, étant nulle le rang pas son absence à non satisfaisante sur l'inter-rang malgré un double passage. A noter que la forte densité des flores présentes n'est pas favorable à une bonne efficacité de la bineuse, même en double passage.

Le traitement en localisé sur le rang donne une efficacité sur le rang acceptable. A l'échelle de la parcelle, une différence d'efficacité va être observée en fonction de la flore. La comparaison de la modalité 3 et optionnelle 3 montre que la présence de graminées (Mery-Es-Bois) va diminuer l'efficacité si le programme ne contient pas de dmta-p (modalité 3). La couverture en Elumis+Peak trop tardive et avec une efficacité moyenne sur PSD ne permettra pas de gérer la flore graminée (modalité optionnelle 3.) Les résultats de la modalité 4, se basant uniquement sur Mery-Es-Bois, confirme cet effet de positionnement, la Post précoce permet d'obtenir le niveau d'efficacité acceptable sur graminée.

Enfin sur l'inter-rang, le traitement localisé n'intervenant pas, l'efficacité de la bineuse pour être acceptable, aura besoin d'être complété d'un chimique et ne devrait pas être en présence d'une flore trop dense.

Figure 29 : Flore présente dans les essais mixtes (en nombre de pieds/m2)

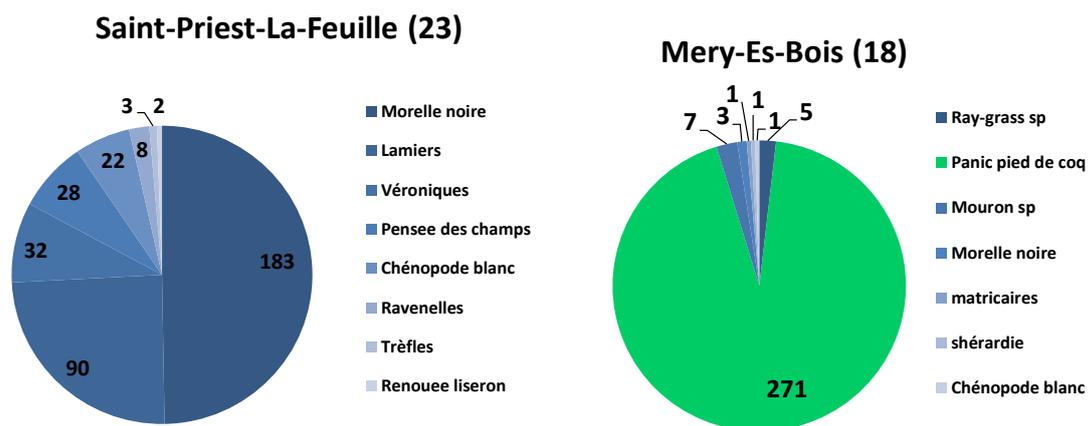
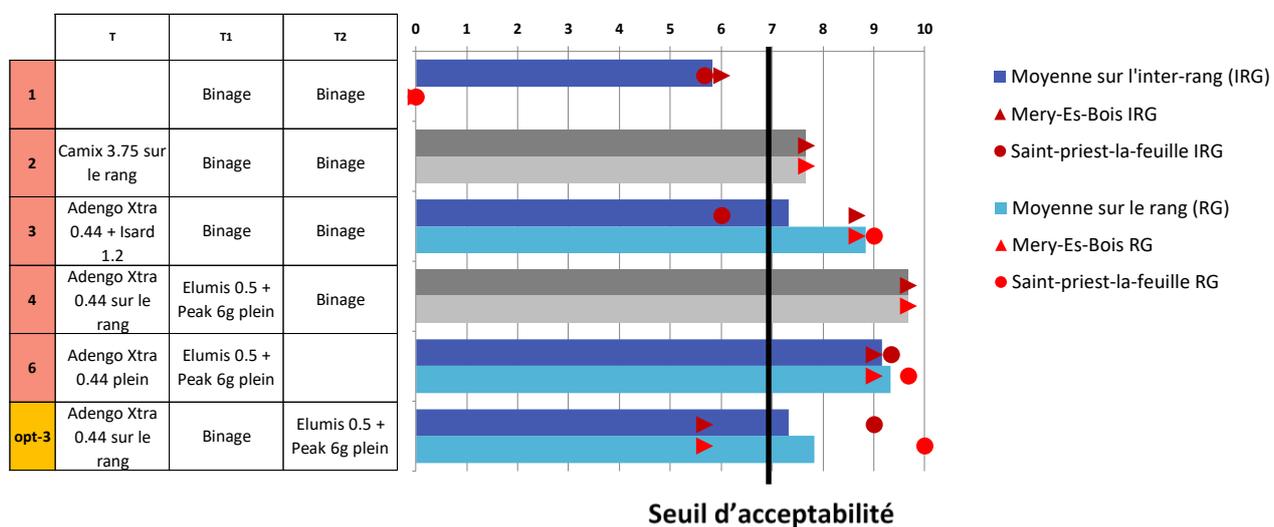


Figure 30 : Acceptabilité globale : 2 essais, Mery-Es-bois (18) et Saint-Priest-la-Feuille (23).



## Synthèse pluriannuelle des essais de désherbage mixte (2005-2018)

Pour aller plus loin sur le désherbage mixte, une synthèse pluriannuelle d'essais a été réalisée cette année à partir du réseau désherbage. Cette synthèse couvre 15 ans d'essais depuis 2005 sur 46 parcelles situées essentiellement en région Centre, Bretagne et Normandie, en passant par l'Auvergne-Rhône-Alpes et les Pays de la Loire. L'étude compare 12 modalités de désherbage allant du tout chimique en plein à des combinaisons intégrant du désherbage chimique localisé et du désherbage mécanique.

La Figure 31 présente, pour les stratégies étudiées, les efficacités différenciées sur le rang et sur l'inter-rang. Pour gagner une efficacité acceptable sur l'inter-rang, il faut associer le mécanique à un passage en chimique en plein, en pré ou en post levée. Cependant en comparaison à une double application tout chimique en plein, les doubles interventions mixtes, auront une efficacité différente sur le rang en fonction du positionnement de l'intervention mécanique.

Remplacer une pré-levée chimique par un passage de herse étrille va donner une efficacité uniforme sur le rang et l'inter-rang mais relativement aléatoire puisque conditionnée au type de sol et à la présence de vivaces ou de débris.

Positionner un passage de bineuse après une pré-levée chimique, en remplacement d'une post-levée chimique, risque de davantage diminuer l'efficacité sur le rang car le binage ne permettra pas de contrôler les levées échelonnées des adventices sur le rang, qui normalement seraient détruites par la post-levée chimique appliquée en plein.

Pour les situations uniquement en Post-levée, le positionnement du binage au premier ou au second passage aura un impact sur le salissement du rang. Lorsque le binage remplace le second passage de post-levée, le premier traitement qui a eu lieu en plein permet de contrôler précocement les premières levées d'adventices sur le rang comme sur l'inter-rang puis le binage assure la maîtrise des relevées sur l'inter-rang alors qu'on compte sur la présence du maïs sur le rang pour suffisamment concurrencer les nouvelles levées. Inversement, biner précocement à la place du premier passage éliminera les adventices sur l'inter-rang mais ne permettra pas de contrôler celles qui lèvent sur le rang de maïs. Or, lors du rattrapage chimique en plein au second passage, celles-ci risquent fortement d'être à un stade trop avancé pour une efficacité optimale de la post-levée chimique, même avec des doses élevées d'herbicides.

Enfin pour les stratégies mixtes faisant intervenir le traitement chimique localisé sur le rang, on s'attend à observer une efficacité sur le rang équivalente à celle d'un passage en plein. Or ce n'est pas toujours le cas et elle

apparaît en moyenne légèrement inférieure. Cela s'explique par le fait que la pulvérisation localisée sur le rang couvre une faible largeur de 20 à 30 cm centrée sur le rang de maïs alors que le binage de l'inter-rang qui lui est associé ne permet pas toujours de s'approcher assez près des pieds de maïs (selon l'écartement des rangs) pour assurer le recouvrement nécessaire au contrôle de la flore. Il en résulte alors une « zone sans recouvrement » de 2-3 centimètres sur laquelle les adventices peuvent se développer. Le perfectionnement des équipements de la bineuse (moyen de guidage, buttage des pieds de maïs sur le rang, bineuse à doigts de type Kress) permet de limiter cet effet, ce qui n'a pas toujours été possible dans le cadre des expérimentations dont nous exploitons les résultats dans cette étude.

Le type de flore dominante est également un critère d'efficacité à prendre en compte dans l'évaluation de l'efficacité d'un programme de désherbage. Dans le Tableau 5 suivant, nous vous proposons une synthèse des efficacités observées en fonction de différents types de flore avec 3 principales catégories : Dicotylédones classiques : chénopode blanc, morelle noire et amarantes. Dicotylédones fréquentes ou difficiles : datura, mourons, renouées, mercuriale annuelle et chénopode hybride. Graminées : ray-grass, vulpin, panics, sétaires et digitaires.

Figure 31 : comparaison des niveaux d'efficacité différenciée sur le rang et l'inter-rang de chaque stratégie

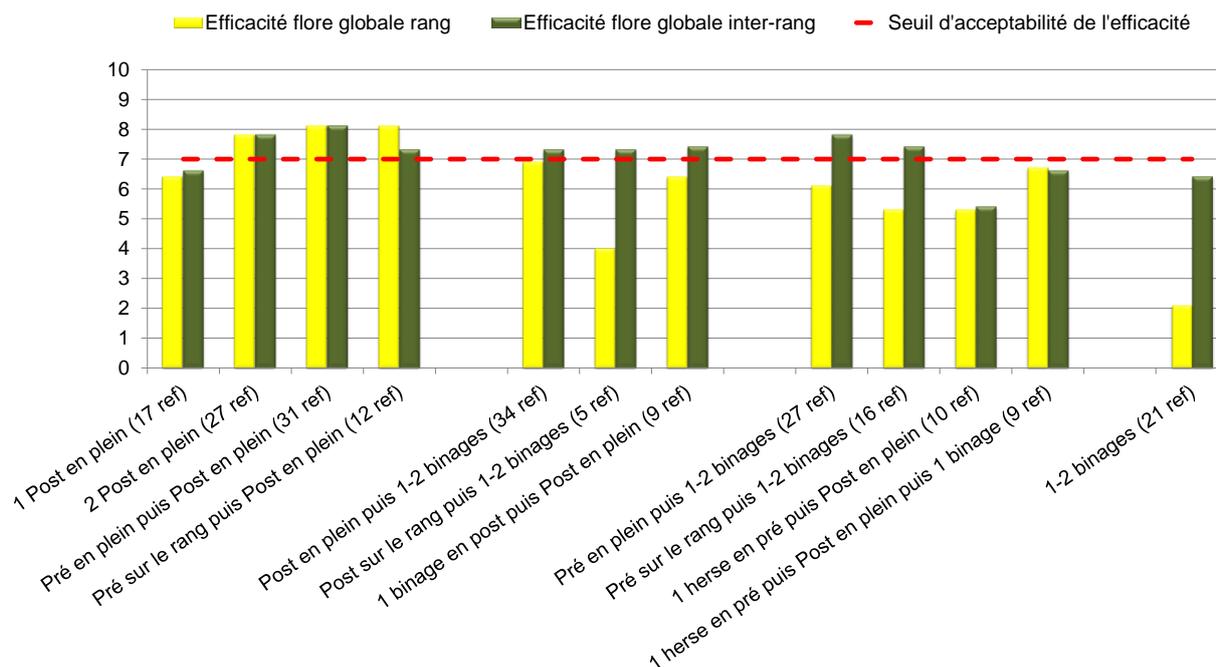


Tableau 5 : Comparaison des niveaux d'efficacité sur dicotylédones classiques, fréquentes et sur graminées

	DICOTYLEDONES CLASSIQUES			DICOTYLEDONES FREQUENTES			GRAMINEES		
	nombre références	Efficacité		nombre références	Efficacité		nombre références	Efficacité	
		Rang	Inter-Rang		Rang	Inter-Rang		Rang	Inter-Rang
<b>Tout chimique</b>									
1 post plein	11 réf			9 réf			4 réf		
2 post plein	21 réf			18 réf			7 réf		
Pré plein + Post plein	21 réf			19 réf			7 réf		
Pré rang puis Post plein	6 réf			6 réf					
<b>Mixte tout en Post</b>									
Post plein puis 1-2 binages	34 réf			30 réf			12 réf		
Post rang puis 1-2 binages	5 réf								
1 binage puis Post plein	3 réf								
<b>Mixte en Pré puis en Post</b>									
Pré plein puis 1-2 binages	24 réf			22 réf			6 réf		
Pré rang puis 1-2 binages	8 réf			8 réf					
1 herse pré puis Post plein	9 réf			4 réf			5 réf		
1 herse pré puis Post plein puis 1 binage	12 réf			9 réf			6 réf		
<b>Tout mécanique</b>									
1-2 binages	12 réf			9 réf			4 réf		

	Très bonne efficacité		Efficacité irrégulière
	Bonne efficacité		Efficacité insuffisante
	Efficacité moyenne		Pas ou peu de références

Le contrôle des dicotylédones classiques du maïs est globalement bien assuré par l'ensemble des stratégies proposées. On observe quand même qu'un binage de l'inter-rang suivi d'une post-levée chimique en plein révèle une efficacité insuffisante sur le rang en raison du stade des adventices trop développé lors du traitement en plein. De même, la pré-levée chimique, en plein ou localisée sur le rang suivie d'un binage n'apparaît pas comme la stratégie la plus sécuritaire, les herbicides les plus efficaces sur dicotylédones étant principalement des herbicides de post-levée.

Des observations similaires peuvent être effectuées pour le contrôle des dicotylédones difficiles. En référence au tout chimique conventionnel, c'est la stratégie en double application de post-levée qui offre la meilleure efficacité du fait de la diversité des modes d'action des herbicides foliaires disponibles. Parmi les stratégies mixtes faisant intervenir herbicides et intervention mécanique, c'est la post en plein suivie d'un ou deux binage(s) qui semble la plus performante avec une meilleure efficacité en raison de l'action ciblée du binage sur l'inter-rang. La pré-levée en plein suivie d'un ou deux binage(s) offre également

une bonne maîtrise sur l'inter-rang mais une efficacité moyenne sur le rang. Quant à la stratégie tout mécanique, elle ne permet pas de maîtriser la flore sur le rang et offre un contrôle satisfaisant de l'inter-rang.

Pour la flore graminée, le nombre de références est souvent faible ce qui doit amener à la plus grande prudence quant aux enseignements à en tirer. Ces résultats montrent cependant que la maîtrise des graminées sur le rang de maïs nécessite soit une intervention chimique en pré-levée soit une double intervention chimique en post-levée. De même sur l'inter-rang, s'il n'y a aucune application d'herbicide racinaire, le recours à un double binage ou à une post-levée en plein s'avère indispensable.

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

Le Tableau 6 ci-dessus compare les critères de mise en œuvre ainsi que les paramètres économiques et environnementaux. Les données sont issues du modèle ARVALIS Systemer, des fermes types de l'Institut et du barème d'entraide. Il faut également préciser que le coût du semoir n'est pas intégré dans les calculs.

**Tableau 6 : Comparaison des indicateurs de mise en œuvre, économiques et environnementaux de chaque stratégie**

Stratégies comparées	Critères de comparaison		Paramètres économiques et environnementaux					
	Mise en œuvre		Coût moyen (€/ha)	Temps passé (min/ha)	Consommation en carburant (L/ha)	Consommation Energie Primaire Totale (MJ/ha)	Emission en GES (kgéqCO2/ha)	Indice de fréquence de traitement (IFT)
<b>Tout chimique</b>								
<b>1 Post en plein</b> par ex : PAMPA 0.5 + CALLISTO 0.5 + BANVEL4S 0.2			60	6	1	44	3	0.9
<b>2 Post en plein</b> par ex : (PAMPA 0.5 + CALLISTO 0.5 + BANVEL4S 0.2) x2			94	12	2	89	6	1.5
<b>Pré en plein puis Post en plein</b> par ex : DUAL-GS 1.6 puis CALLISTO 0.5			98	12	2	89	6	1.7
<b>Pré sur le rang puis post en plein</b> par ex : DUAL-GS 1.6 sur 30% de la surface puis CALLISTO 0.5			66	6	1	44	3	1.1
<b>Mixte tout en Post</b>								
<b>Post en plein puis 1-2 Binages</b> par ex : PAMPA 0.5 + CALLISTO 0.5 puis 1 à 2 binages			89 à 117	36 à 66	7 à 13	275 à 506	17 à 31	0.9
<b>Post sur le rang puis 1-2 Binages</b> par ex : PAMPA 0.5 + CALLISTO 0.5 sur 30% de la surface puis 1 à 2 binages			66 à 95	45 à 75	8 à 15	364 à 595	22 à 37	0.3
<b>1 Binage en post puis Post en plein</b> par ex : 1 binage puis PAMPA 0.5 + CALLISTO 0.5			89	36	7	275	17	0.8
<b>Mixte en Pré puis en Post</b>								
<b>Pré en plein puis 1-2 binages</b> par ex : DUAL-GS 1.6 puis 1 à 2 binages			92 à 120	36 à 66	7 à 13	275 à 506	17 à 31	0.9
<b>Pré sur le rang puis 1-2 binages</b> par ex : DUAL-GS 1.6 sur 30% de la surface puis 1 à 2 binages			50 à 79	30 à 60	6 à 12	231 à 462	14 à 28	0.4
<b>1 Herse en pré puis Post en plein</b> par ex : Herse étrille puis PAMPA 0.5 + CALLISTO 0.5			77	18	4	152	9	0.8
<b>1 Herse en pré puis Post en plein puis 1 binage</b> par ex : Herse étrille puis PAMPA 0.5 + CALLISTO 0.5 puis 1 à 2 binages			106 à 134	48 à 78	9 à 15	383 à 614	24 à 38	0.8
<b>Tout mécanique</b>								
<b>1-2 binages</b>			28 à 57	30 à 60	6-12	231 à 462	14 à 28	0

Bonne	Faible	≤60	<10	<3	<100	<8	0
Moyenne	Moyenne	>60-85≤	≥5-30<	≥3-6<	≥100-250<	≥8-16<	>0-0.5<
Faible		>85-110≤	≥30-45<	≥6-10<	≥250-500<	≥16-30<	≥0.5-1.5<
Insuffisante	Forte	>110	≥45-70<	≥10	≥500	≥30	≥1.5

Les stratégies mixtes apparaissent plus compliquées à mettre en œuvre, car elles combinent les contraintes des stratégies chimiques et des stratégies mécaniques. De plus, l'efficacité aléatoire de l'intervention mécanique peut augmenter le nombre de passages complexifiant sa mise en œuvre. La sensibilité aux conditions pédoclimatiques est globalement plus importante pour les interventions mécaniques en raison des exigences spécifiques de travail du sol et de ressuyage, les interventions chimiques étant moins contraignantes sur cet aspect.

L'indicateur "*coût moyen*" montre une forte disparité entre les modalités. Le traitement localisé sur le rang permet d'obtenir une économie globale acceptable par rapport à un traitement en plein (environ 20€ à 40€/ha). Bien qu'il y ait un gain financier sur l'utilisation de produits (-70% de produit épandu), celui-ci est gommé par le coût du matériel à l'hectare qui est encore aujourd'hui jusqu'à 50% plus important qu'un pulvérisateur classique (en lien avec une performance à l'hectare plus faible).

Lorsqu'on regarde le « *temps passé* » pour désherber la parcelle, on note un avantage très net pour les stratégies chimiques mais l'évolution du matériel comblera probablement assez rapidement cette perte. Inévitablement, la « *consommation en carburant* » va dans le même sens : là encore, davantage d'interventions et d'aller-retours sur la parcelle (moindre largeur de passage), impliquent une plus grande consommation de carburant pour les stratégies mixtes et surtout mécaniques.

Les stratégies en Pré-levée localisée étant associées au semis dans nos essais (herbisemis), le temps passé, le

carburant consommé pour désherber sont moins importants par rapport aux stratégies de Pré-levée en plein. Ces dernières dissociant le semis du désherbage, obligeant à intervenir à deux reprises.

Enfin la « *consommation en énergie primaire* » et donc les « *émissions en GES* » sont directement liées à la « *consommation en carburant* ». Inéluctablement, l'augmentation d'utilisation d'outils mécaniques ou de matériel « plus lent » tel que les traitements en localisés conduit à une augmentation de ces paramètres écoenvironnementaux. A noter que l'impact de la production des produits phytosanitaires sur la « *consommation en énergie primaire* » ainsi qu'en « *émission en GES* » est dérisoire comparé aux machines. Elles sont de l'ordre de 0.45 Mj/ha et 0.01 kgéqCO<sub>2</sub>/ha pour 1500 g de substances actives produites (l'équivalent d'un pré plein /post plein).

L'IFT, diminue logiquement avec les stratégies mixtes et celles incorporant un traitement localisé sur le rang, jusqu'à s'annuler avec le tout mécanique. Là encore, ce critère ne se suffit pas à lui-même et doit être mis en regard des performances technico-économiques. On peut toutefois noter que certaines stratégies mixtes présentent un IFT équivalent à des stratégies chimiques optimisées.

Les techniques mixtes, associant chimique et mécanique, sont donc possibles en désherbage et reste un bon compromis entre le tout chimique et le tout mécanique. Toutefois cela se fait rarement sans contreparties, que ce soit sur le plan des performances techniques et de leur régularité que sur celui des contraintes de mise en œuvre.

## Stratégies de désherbage 2020

### **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 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 thiencarbazon-méthyl (Adengo) 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 <sup>(1)</sup>	Post Levée précoce
Dual G. 1.1 <sup>(2)</sup> + Merlin Flexx 1.7 ou Prowl 2 ou Atic Acqua 1.8 Adengo Xtra 0.33 + Dual Gold 0.9 Adengo Xtra 0.44 Camix/Calibra 2.5 + 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 4 ou traitement sur le rang au semis puis bineuse	
	Camix/Calibra 2.5 + Nicosulfuron 12-20g (+ anti dicot ad hoc si flore difficile) Dual G 1.1 ou Isard 1.2 + Mésotrione 30g + Nicosulfuron 12-20g Adengo Xtra 0.33 + Dual G. 0.9 ou Nicosulfuron 12g Adengo 0.44 Elumis 0.7 à 1 ou Mésotrione 50-75g + Nicosulfuron 20-30g Capreno 0.2 + Actirob B 1.5 ou combinaison avec bineuse.
(1) Doses indicatives à ajuster selon le type de sol. Eviter Prowl / Atic Aqua en sols filtrants. (2) Il est recommandé de n'appliquer que 1000 grammes de S-Métolachlore soit 1.09 l/ha/an de Dual et 2.5 l/ha/an de Camix). Cependant en cas de forte infestation ce dosage peut être augmenté.	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-dessous portent sur ces quatre adventices.

Dans ses stratégies on peut intégrer en post levée Monsoon Active / Mondine. Cette spécialité à base de thiencarbazon-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...

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

isoxaflutole (IFT) : intérêt manifeste sur amброisie, 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 <sup>(1)</sup>	puis Post levée <sup>(2)</sup>	Efficacités sur dicots				
		Cla.	R. li	R.do	Mer.	Ger.
Dual Gold 1.1 Isard 1.2 Adengo Xtra 0.44	Elumis 0.7	B	M	M	M	F
	ou Mésotrione 50g + Nicosulfuron 20g	B	M	M	M	F
	Decano 0.5 <sup>(3)</sup> + Nicosulfuron 20g	TB	TB	B	TB	M
	Elumis 0.7 + Rajah 0.5 <sup>(4)</sup>	TB	TB	B	B	M
	ou Mésotrione 50g + Nicosulfuron 20g + Rajah 0.5 <sup>(4)</sup>	TB	B	B	B	B
	Nicosulfuron 20g + Auxo 0.75 + Actimum	TB	TB	TB	B	B
	Decano 0.5 <sup>(3)</sup> + Nicosulfuron 20g + Rajah 0.5 <sup>(4)</sup>	TB	B	B	B	M
	ou Mésotrione 50g + Nicosulfuron 20g + Biathlon 0.035 + Dash	TB	B	B	B	M
Dual Gold 1.1 Isard 1.2	Calaris 1	TB	B	M	TB	B
	Elumis 0.7 + Bentazone 480g <sup>(5)</sup>	B	M	M	M	TB
	ou Mésotrione 50g + Nicosulfuron 20g + Bentazone 480g 1 <sup>(5)</sup>	B	TB	TB	B	M
Dual Gold 1.1 Isard 1.2	Monsoon Active 1	TB	TB	TB	TB	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, sulfonyurée 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 sulfonylurées 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 <sup>(1)</sup>	puis Post levée 4 – 6 feuilles du maïs <sup>(1)</sup>	Efficacités sur dicots difficiles				
		Cl.a.	R. li	R.do	Mer.	Ger.
Elumis 0.4-0.7 ou Mésotrione 30-50g + Nicosulfuron 12-20g Decano 0.3-0.5 <sup>(2)</sup> + 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 <sup>(2)</sup> + 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 <sup>(3)</sup> ou Mésotrione 30-50g + Nicosulfuron 12-20g + Rajah 0.5 <sup>(3)</sup> Nicosulfuron 12-20g + Auxo 0.5 à 0.75 <sup>(5)</sup> Decano 0.3-0.5 <sup>(2)</sup> + Nicosulfuron 12-20g + Rajah 0.5 <sup>(3)</sup>	Elumis 0.4-0.7 + Rajah 0.5 <sup>(3)</sup> ou Mésotrione 30-50g + Nicosulfuron 12-20g + Rajah 0.5 <sup>(3)</sup> Nicosulfuron 12-20g + Auxo 0.5 à 0.75 <sup>(5)</sup> Decano 0.3-0.5 <sup>(2)</sup> + Nicosulfuron 12-20g + Rajah 0.5 <sup>(3)</sup>	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 <sup>(4)</sup> ou Mésotrione 30-50g + Nicosulfuron 12-20g + Bentazone 480g 1 <sup>(4)</sup>	Elumis 0.4-0.7 + Bentazone 480g 1 <sup>(4)</sup> ou Mésotrione 30-50g + Nicosulfuron 12-20g + Bentazone 480g 1 <sup>(4)</sup>	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 satisfaction supérieurs. En effet les herbicides de post a action graminicide étant majoritairement de la famille des sulfonylurées (famille auquel le ray-grass est souvent résistant dans ces situations), ils présentent généralement des efficacités insuffisantes.

**Tableau 12 : 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-graminée 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 ambroisie...). Camix ou Adengo se situent également sur ce créneau.

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

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 sulfonilurée – 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 13 : Cas n° 4 : Exemples de stratégies sur flore complexe de graminées, dicotylédones classiques et difficiles**

Prélevée <sup>(1)</sup>	puis Post levée	Efficacités sur dicots				
		Cl.	R. li	R.do	Mer.	Ger.
Dual Gold 1.1 Isard 1.2 - 1.4 AdengoXtra 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 <sup>(3)</sup> ou Mésotrione 50g + Nicosulfuron 20g + Rajah 0.5 <sup>(3)</sup> Nicosulfuron 20g + Auxo 0.75 <sup>(4)</sup>	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 <sup>(5)</sup> ou Mésotrione 50g + Nicosulfuron 20g + Bentazone 480g 1 <sup>(5)</sup>	B	M	M	M	TB
Dual Gold 1.1 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 <sup>(1)</sup>	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 sulfonylurées 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 sulfonylurée (Peak, Biathlon) ou de sulfonylurée + auxiniques (Casper, Conquérant) en associations avec des sulfonylurées anti-graminées.

Par ailleurs, l'utilisation des sulfonylurées 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 résiduaux 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 sulfonylurées 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 sulfonylurées (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 référera au dépliant « Protection des cultures – Maïs » éditions ARVALIS - Institut du végétal.

# Ravageurs

## Quelles évolutions concernant la protection du maïs contre les ravageurs ?

### Protection contre les taupins

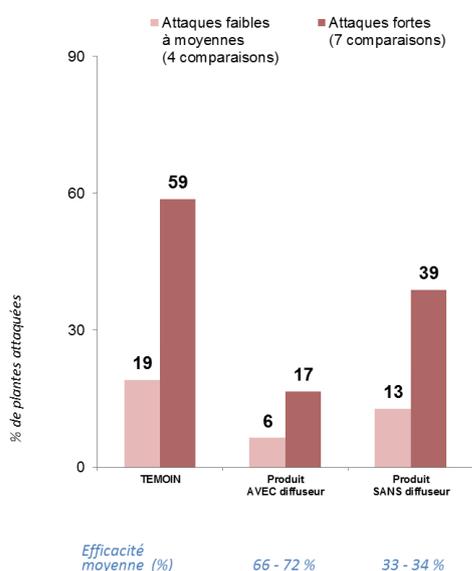
Pour la première campagne sans possibilité de semer des semences protégées Sonido, environ un quart des surfaces de maïs a bénéficié d'une protection de microgranulés à base d'une substance active de la famille des pyréthrinoïdes. Ces solutions présentent une efficacité potentiellement intéressante pour protéger le maïs contre les attaques de taupins. Cependant, cette efficacité est très dépendante à la fois des conditions de mise en œuvre des microgranulés au moment du semis et, dans une moindre mesure, des conditions climatiques autour de la période des semis et durant la période de sensibilité de la culture aux attaques de taupins.

#### L'emploi d'un diffuseur de microgranulés est nécessaire mais pas suffisant !

L'absence de mobilité des substances actives de la famille des pyréthrinoïdes doit être compensée en positionnant les microgranulés dès le semis de façon à protéger la future plantule contre les attaques de taupins auxquelles elle est sensible depuis la germination jusqu'au stade 10-12 feuilles. Pour cela, l'utilisation d'un diffuseur, positionné à la descente du microgranulateur, est indispensable pour obtenir une bonne répartition du produit dans le lit de semences et donc une bonne efficacité de la protection contre les taupins. Celle-ci s'élève ainsi en moyenne à 70 %. En absence de diffuseur de microgranulés, l'efficacité de la protection est plus proche de 30 % (Figure 32).

### Synthèse avec / sans diffuseur

Figure 32 : Synthèse d'essais avec ou sans diffuseurs (2005 à 2019)



A ce niveau d'inefficacité, il serait préférable d'économiser la protection insecticide. Les conditions d'emploi de Force 1.5G imposent l'enfouissement des microgranulés à 3 cm de profondeur ou plus. Ces conditions n'étant pas compatibles avec l'emploi du diffuseur, le produit Force 1.5G ne présente plus d'intérêt pour la protection du maïs contre les taupins. A noter que les conditions d'emploi de Force 1.5G sont inchangées pour le maïs doux ; l'emploi d'un diffuseur de microgranulés demeure recommandé pour l'application de Force 1.5G sur maïs doux.

Pour les autres produits microgranulés à base de pyréthrinoïdes (Belem 0.8MG, Daxol, Karaté 0.4GR, Trika Expert, Fury Geo), l'emploi du diffuseur demeure autorisé et techniquement indispensable. Il est recommandé d'utiliser le diffuseur proposé par le fournisseur de produit microgranulés. Le plus grand soin doit être apporté au montage des diffuseurs pour que la répartition des microgranulés soit optimale : un positionnement trop haut ou trop éloigné par rapport à la ligne de semis diluera le produit et éloignera les microgranulés de la zone à protéger. Un diffuseur positionné trop bas concentrera les microgranulés en fond de raie de semis ce qui permettra de protéger les semences mais non pas le collet des futures plantules, zone cible privilégiée des larves de taupins. L'installation est propre à chaque diffuseur, à chaque type de semoir et même à chaque modèle. Se référer aux sites internet des fournisseurs de produits microgranulés – ou de semoirs – pour plus de détails. L'installation du diffuseur est essentielle mais il faut aussi apporter le plus grand soin au réglage du microgranulateur (pour apporter la bonne dose de produit) et au semoir lui-même. Disques, socs et pneumatiques méritent une bonne révision. La moindre usure d'un des éléments du semoir est susceptible de dégrader la qualité du semis et par conséquent la protection de la culture. Dernière étape à ne surtout pas négliger, la préparation du sol : elle doit permettre de bien positionner les microgranulés lors du semis. Si les débris et cailloux peuvent aisément être écartés de la ligne de semis grâce à l'installation des équipements adaptés sur le semoir, une attention particulière doit être apportée dans le cas de conditions trop sèches aboutissant à un sol trop motteux, trop aéré qui est à la fois favorable aux attaques de taupins et défavorable à un bon positionnement des microgranulés. En effet, ceux-ci tombent dans des interstices profonds et ne forment pas le rempart de protection à l'emplacement du collet de la future plantule. Il peut être nécessaire de réaliser un rappuyage de la ligne de semis pour compenser partiellement un défaut de qualité de la préparation du lit de semences.

### L'efficacité des microgranulés est influencée par les conditions climatiques

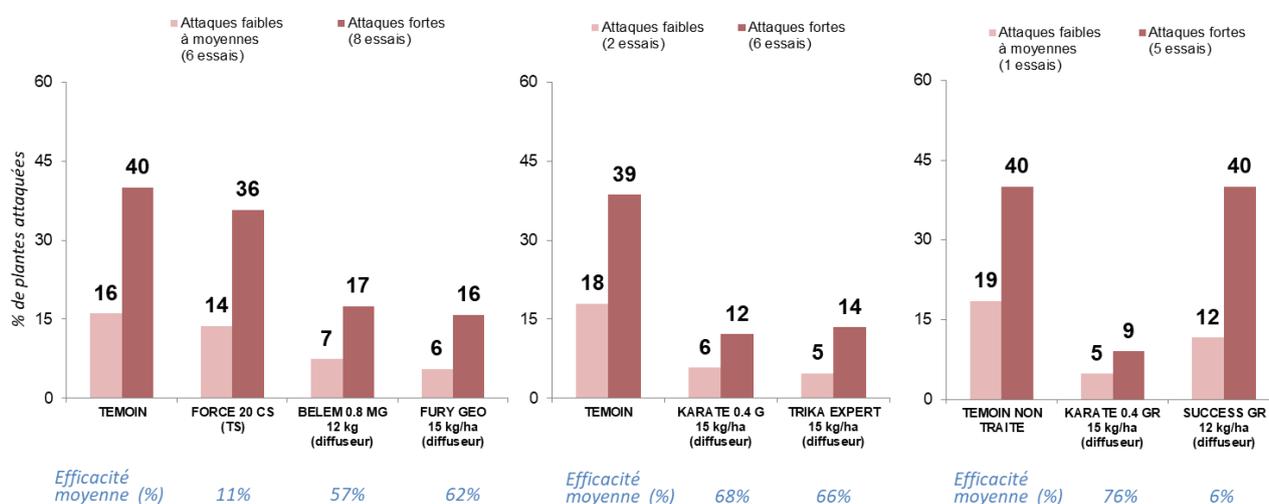
Dans des conditions d'application optimales des microgranulés, les produits apportent une efficacité de l'ordre de 65 à 75% (Figure 33).

Cependant, une certaine variabilité du niveau de protection peut être observée en fonction des conditions climatiques. Dans les conditions plutôt froides et humides rencontrées fréquemment dans nos expérimentations conduites dans le sud de l'Aquitaine en situation d'attaques tardives, les différents produits présentent des efficacités comparables quelle que soit la substance active. En revanche, dans les conditions plus chaudes et plus sèches rencontrées dans nos expérimentations conduites en Bretagne (avec des attaques précoces et

intenses), l'action de produit microgranulés à base de cyperméthrine (Belem 0.8MG) a été moins efficace et peu persistante. Dans ces mêmes conditions expérimentales, les produits à base de téfluthrine ou de lambda-cyhalothrine ont présenté une persistance d'action permettant d'assurer un bon niveau de protection.

Compte tenu de la difficulté de connaître les conditions climatiques au cours des semaines qui suivront le semis, il peut être recommandé de privilégier les produits à base de lambda-cyhalothrine dans le cas de semis plus tardifs dont le risque de rencontrer des conditions plus chaudes et plus sèches est plus élevé. Cette précaution s'appuie sur une gestion fréquentielle du risque sans présager du climat d'une année donnée.

**Figure 33 : Protection contre les taupins. Synthèse d'essais maïs grain et maïs fourrage [2012-2018]**



### La stratégie des plantes appâts fait son chemin

Détourner les larves de taupins pour protéger les plantules de maïs est une stratégie qu'ARVALIS étudie depuis près de 20 ans. Malgré des efficacités largement inférieures aux solutions de protection alors disponibles, ARVALIS a poursuivi et intensifié les expérimentations au cours des 10 dernières années ce qui permet aujourd'hui de préciser les conditions dans lesquelles la technique peut présenter une efficacité intéressante, mais aussi de décrire les limites de cette stratégie si sa mise en œuvre n'est pas optimale.

Le concept est simple : il s'agit de proposer une nourriture alternative, c'est-à-dire un appât, aux larves de taupins de telle sorte que celles-ci se détournent du maïs cultivé. Les appâts sont appliqués au semis et attirent les larves de taupins permettant ainsi d'abaisser l'exposition des maïs entre la levée et le stade 6-8 feuilles, période de grande sensibilité du maïs aux attaques de taupins.

Parmi les modalités étudiées à ce jour, le meilleur niveau de protection est obtenu avec un appât constitué d'un mélange associant des grains de blé et de maïs. Si seul le blé est utilisé en appât, l'efficacité est plus limitée. (Figure 34)

D'autres céréales (orge, avoine...) ont été évaluées en appâts, mais le mélange associant des grains de maïs et de blé présente à ce jour une efficacité plus régulière. Les appâts constitués de matière inerte (issue de céréales ou graines qui ne germent pas) apportent une très légère efficacité, mais celle-ci est malheureusement insuffisante.

Les plantes appâts doivent être positionnées à proximité de la plante cultivée pour apporter une protection intéressante de la culture contre les attaques de taupins. (Figure 35)

Cependant, plus les appâts sont proches de la ligne de semis, plus la concurrence exercée sur le jeune maïs sera importante. Le compromis le plus intéressant est donc d'appliquer les grains en plein sur le sol, par exemple avec un semoir centrifuge, puis de les incorporer dans la

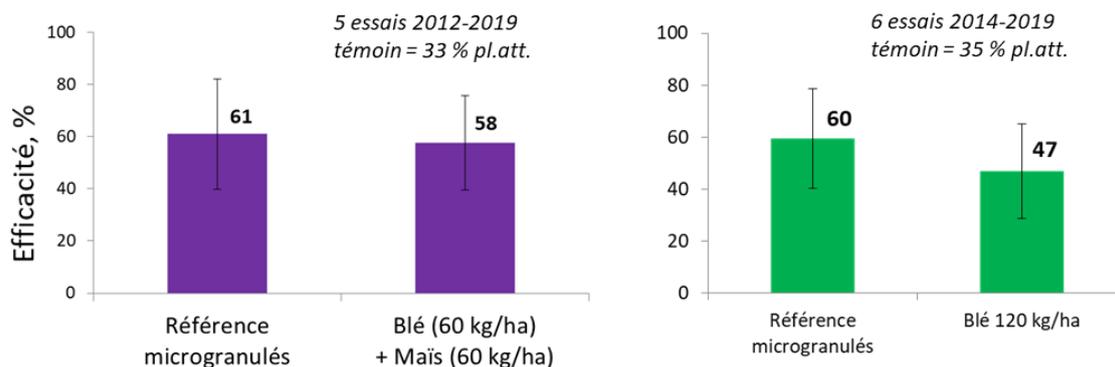
couche superficielle sur 10-15 cm de profondeur au cours des dernières préparations du sol pour constituer un maillage dans le sol. Ensuite, les larves de taupins qui remonteront des couches plus profondes du sol devraient rencontrer les plantes appâts plutôt que de se concentrer sur les graines de la ligne de semis.

Un semis plus précoce des plantes appâts par rapport à la date de semis de la culture principale n'a pas permis d'améliorer l'efficacité de la stratégie dans nos conditions expérimentales. (Figure 36)

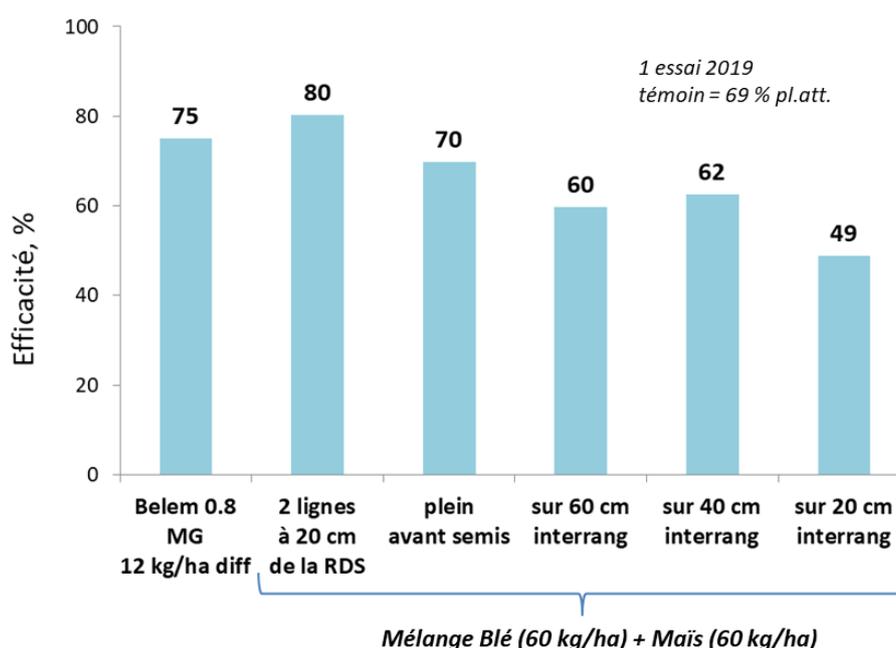
Cette stratégie présente des résultats intéressants dans le cadre de la protection du maïs contre les dégâts de taupins, mais elle peut s'avérer plus nuisible qu'une attaque de taupins si les plantes appâts ne sont pas détruites à temps car elles concurrencent rapidement la culture de maïs. La technique apportant plus de sécurité consiste à utiliser des appâts à base de blé et de maïs sensibles à la cycloxydime, de semer une culture de maïs avec une variété tolérante à la cycloxydime puis de désherber au stade 3-4 feuilles à l'aide du produit commercial Stratos Ultra (substance active : cycloxydime). Ainsi, la lutte contre les graminées permet de détruire les plantes appâts tout en préservant la culture de maïs (si la variété semée est tolérante à cet herbicide) et ceci sans augmenter le nombre de passages de désherbage. Une autre possibilité qui peut être envisagée est de recourir à des plantes appâts autre que du maïs. Cela diminue l'efficacité de la protection contre les taupins mais ouvre la possibilité de détruire les plantes appâts avec un produit de désherbage appartenant à la famille des sulfonilurées. Cependant, l'action est plus lente et la destruction des plantes appâts plus aléatoire que lors d'application d'un produit à base de cycloxydime. Dans nos conditions expérimentales, la destruction des plantes appâts avec un produit de la famille des sulfonilurées a souvent présenté un intérêt plus limité. La destruction mécanique est également envisageable, voire la seule solution en agriculture biologique. La contrainte la plus forte reste la gestion du rang : soit les appâts sont répartis dans l'inter-rang ce qui facilite leur élimination grâce au binage mais diminue l'efficacité pour la protection contre les taupins, soit les appâts sont appliqués en plein ce qui assure une meilleure protection contre les taupins mais qui occasionne une nuisibilité sur la culture d'autant plus importante que le désherbage sur le rang sera compliqué (selon le matériel disponible).

La destruction des appâts est une étape à ne surtout pas négliger. Il est fortement recommandé de prendre en considération ce point critique dès l'élaboration de l'itinéraire technique, c'est-à-dire dans le choix de la variété de maïs (en privilégiant une variété tolérante au Stratos Ultra) et dans le choix de la stratégie de désherbage (chimique ou mécanique).

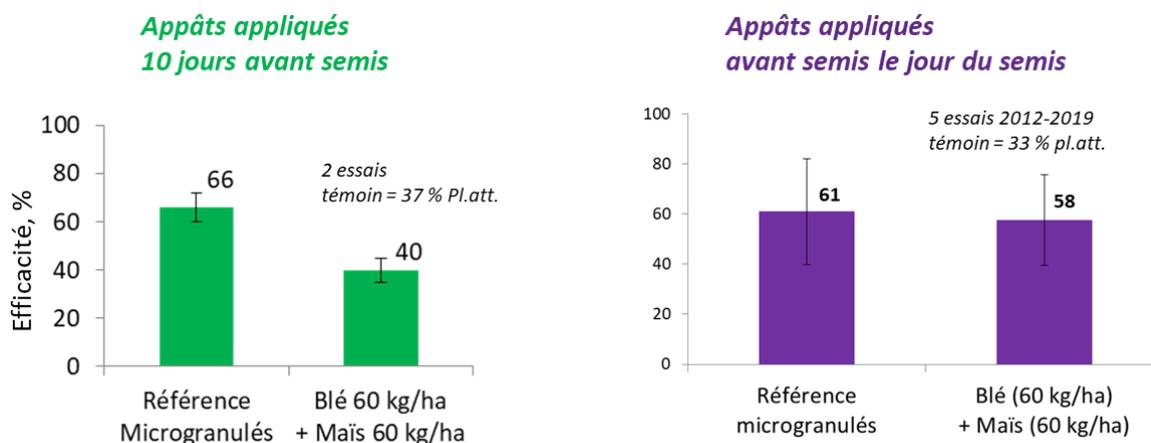
**Figure 34 : Choix des appâts - Synthèse d'essais**



**Figure 35 : Positionnement des appâts – 1 essai**



**Figure 36 : Date d'application des semis – Synthèse d'essais**



## Quelle solution pour protéger le maïs contre les mouches ?

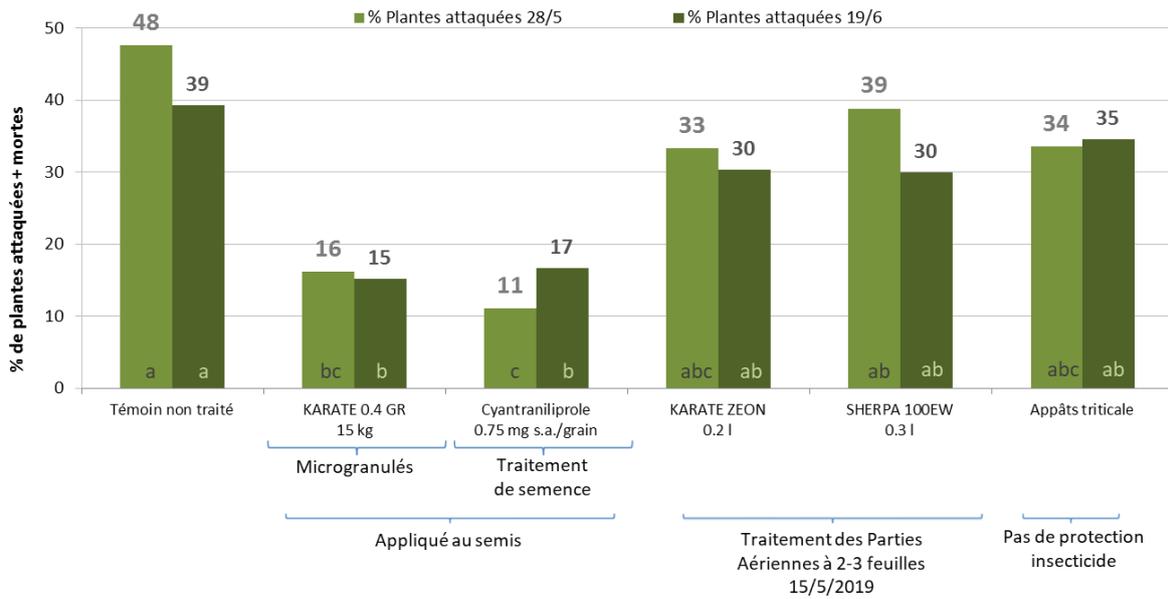
La mouche susceptible d'occasionner les plus fortes nuisibilités est la géomyze. Des expérimentations sont mises en œuvre par ARVALIS pour rechercher des solutions de protection contre cette espèce. Un essai réalisé à Ploudalmézeau (29) a permis de mettre en évidence l'intérêt d'un traitement de semence à base de cyantraniliprole à hauteur de 70 % d'efficacité. (Figure 37)

Cette solution ne bénéficie d'aucune homologation à ce jour mais pourrait faire l'objet d'une demande d'AMM provisoire (dérogation) ce qui permettrait alors de disposer d'une solution pour protéger les prochains semis. Autre enseignement, le produit Karaté 0.4GR appliqué à 15 kg/ha et avec diffuseur – c'est à dire dans les conditions autorisées pour la protection contre les taupins – a également démontré une efficacité de l'ordre de 65 à 70%. Les autres solutions en microgranulés à base de pyréthrinoïdes et homologuées contre les taupins n'étaient pas présentes dans cette expérimentation. Parmi les autres modalités de protection appliquée au semis, aucune n'a démontré d'intérêt dans cet essai. Deux autres stratégies ont été évaluées :

- l'application d'un produit insecticide en traitement des parties aériennes sur maïs appliqué au stade 2 feuilles ; cette stratégie a permis d'obtenir seulement entre 20 et 30% d'efficacité lors d'application de produit comportant une substance active de la famille des pyréthrinoïdes (lambda-cyhalothrine, cyperméthrine),
- une stratégie à base de plantes appâts ; L'objectif consistait à évaluer les diluer les attaques de géomyze grâce à la mise en place d'une culture compagne composée de triticale, autre espèce végétale sensibles aux attaques de géomyze. Dans les conditions expérimentales de l'année, cette technique s'est avérée insatisfaisante.

La mouche des semis est également un ravageur contre lequel la culture de maïs est en situation d'impasse technique. Les conditions favorables aux dégâts de mouches des semis rencontrées cette année ont permis de confirmer que toutes les protections insecticides disponibles pour la protection contre les taupins présentent une efficacité intéressante contre ce ravageur, qu'il s'agisse de produit en microgranulés ou de traitement de semences (y compris le produit Force 20CS). Rappelons que la mouche des semis est parfois la cause de dégâts observés, mais peut souvent n'être qu'une conséquence d'un désordre agronomique, climatique, sanitaire... Dans ce cas, aucune protection insecticide n'apporte satisfaction.

**Figure 37 : Résultat d'un essai situé à Ploudalmézeau (29) réalisé par Vert-Marine, semis du 19/04/2019, 4 répétitions**



Pour 2020, les préconisations ARVALIS contre les ravageurs du semis restent sensiblement les mêmes que 2019. Voir tableau ci-dessous :

**Tableau 14 : Efficacité des solutions de lutte contre les ravageurs du maïs**

Spécialités commerciales (produit de référence) Dose maximum / hectare	FORCE 20CS	FORCE 1,5G 12.2 kg	BELEM 0.8MG DAXOL 12 kg	FURY GEO 15 kg	KARATE 0.4GR 15 kg	TRIKA EXPERT + TRIKA LAMBDA 1 15 kg	SUCCESS GR 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							
Intérêts techniques pour la protection contre	Taupins							
	Scutigerele							
	Vers gris							
	Mouche des semis	+ ?	+	+	+	+*	+*	?
	Oscinie	-	-	-	-	-	-	?
	Géomyze	-	-	?	?	+ ?	?	?
Principales contraintes réglementaires		ZNT 20 m DVP 20 m si dose >10kg DVP 5 m si dose ≤10 kg 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	~64-66 €	~44-46 €	~50-52 €	~63-65 €	~75 - 77 €	~75 €	

**Légendes :**

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.

## Quelle solution pour protéger le maïs contre les dégâts de corvidés ?

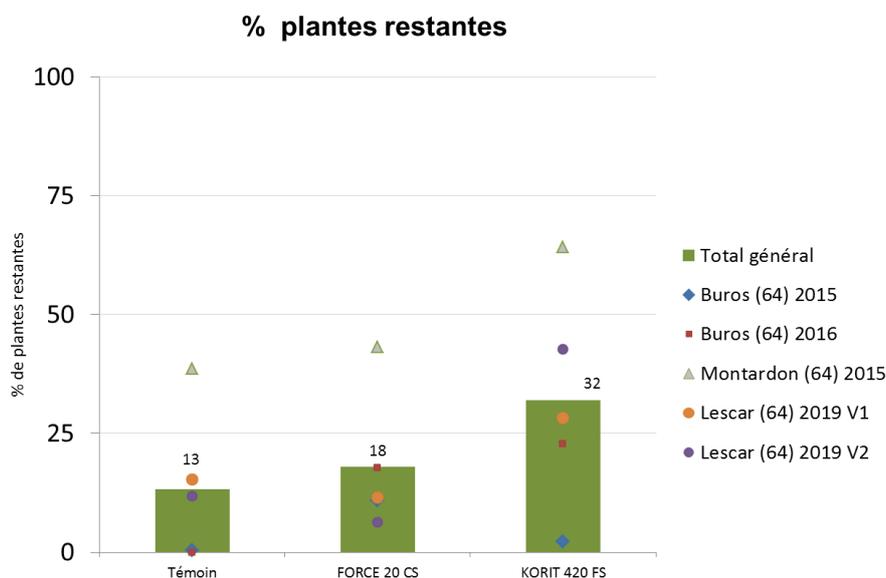
Les solutions disponibles pour protéger les semis contre les dégâts d'oiseaux continuent de se raréfier : la substance active thirame n'a pas été réinscrite au niveau européen. Les produits à base de thirame (Gustafson 42S, Royal Flo Rouge / Orange), partiellement disponibles pour les semis 2019, seront désormais interdits pour les semis 2020. La substance active zirame demeure autorisée au niveau européen jusqu'au 30 avril 2020 (sauf en cas de prolongation ou de nouvelle approbation). Le traitement de semences Korit 420FS (à base de zirame) est autorisé en France et donc encore disponible pour les prochains semis (aucune date de retrait n'est connue à ce jour). Cependant, cette spécialité commerciale présente la mention de danger H330 (accompagnée de H373, H317, H335 et H401) ce qui contraint son application sur semences ; l'utilisation de ce produit ne peut donc pas être généralisée. L'efficacité de Korit 420FS se situe à un niveau comparable aux produits à base de thirame, c'est-à-dire à un niveau relativement satisfaisant en situation de faible attaque, mais fortement limité dès que la pression de population de corvidés devient significative. Figure 38

A défaut de pouvoir tester toutes les solutions qui peuvent être proposées aux producteurs, ARVALIS continue d'évaluer les principaux produits, qu'ils disposent d'une homologation sur maïs pour une autre cible (comme par exemple le produit Force 20CS) ou non (souvent mis sur le marché avec des allégations de stimulation de la plante

ou de fertilisation). Malheureusement, aucun de ces produits ne se distingue du témoin non protégé dans nos essais ce qui laisse peu d'espoir de présenter un intérêt à l'échelle d'une parcelle. L'absence de solution phytopharmaceutique satisfaisante permettant de protéger les semis contre les déprédations d'oiseaux n'est pas une situation nouvelle. Cependant, les fluctuations de populations de corvidés plus ou moins visibles localement et les conditions climatiques favorisant l'exposition du maïs aux attaques rendent cette impasse technique plus visible certaines années par rapport à d'autres. A défaut de disposer de la solution idéale, il est recommandé :

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

Figure 38 : Protection contre les attaques de corbeaux – Synthèse de 5 essais (2015-2016)



Traitement de semences avec Influx XI sur l'ensemble des modalités, y compris témoin

# Résultats des essais variétés grain et fourrage 2019 et préconisations 2020

## Rappel de la nouvelle dénomination des groupes de précocité

Tableau 15 : 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<sup>ère</sup> 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.
- **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<sup>ème</sup> ou la 3<sup>ème</sup> 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<sup>ère</sup> année.**

### **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 pourcentage 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...

## 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 2019 et rappel des performances des 2 années antérieures
- E.T. : indicateur de variabilité des rendements entre les essais de la synthèse 2019. Il est exprimé en % de la moyenne des rendements. Plus il est faible, plus la variété présente des résultats stables entre essais
- 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)
- 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 2016 à 2019 et disponibles à la vente en 2019

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 2001 à 2019,
- des épreuves de VATE (Valeur agronomique, technologique et environnementale) du CTPS des années 2009 à 2018. 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 2010 à 2017. Ce réseau consiste à effectuer sur une dizaine d'essais annuels par groupe de précocité des tests préalables sélectifs à l'introduction en Post-Inscription de variétés 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, etc.).

## 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 varient 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 2019. 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 2019 dans le groupe de précocité	Un pourcentage élevé correspond à un rendement supérieur à la moyenne des variétés testées en 2019
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 2019 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 2019 dans le groupe de précocité considéré	Un pourcentage élevé correspond à une concentration en UFL supérieure à la moyenne des variétés testées en 2019
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 2019 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 leurs 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.

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

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

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

## Variétés de maïs grain Précoces – G1

On retiendra :

G1	Points forts	Points faibles	Précocité
<b>Valeurs sûres</b>			
ES CREATIVE	Bon potentiel. Tenue de tige, gabarit au-dessus de la moyenne.	Rendements plus faible en 2019.	Milieu de série
ADEVEY	Bonne vigueur au départ. Grand gabarit.	Rendements plus faible en 2019. Dessiccation lente.	Variété charnière avec le groupe de demi-précoce G2
LG 31276	Régulière. Bonne vigueur au départ.	Dessiccation lente.	Fin de série. Variété semoulière
ES INVENTIVE	Productivité et régularité. Bonne tenue de tige.		Milieu de série
<b>Confirmées</b>			
MAGENTO	Productive et régulière.		Milieu de série
RGT MAXXATAC	Bonne tenue de tige.		Début de série
VOLNEY	Très productive.	Irrégulière, attention à avoir sur la verse	Fin de série
SY IMPULSE	Bonne tenue de tige.	Irrégulière. Attention verse en 2019.	Milieu de série denté
<b>A essayer</b>			
DKC 3888	Très productive.		Fin de série.
DKC 3787	Productive. Bonne tenue de tige.	Dessiccation lente.	Fin de série.
KWS JAIPUR	Très productive. 1 <sup>er</sup> série G1. Bonne vigueur au départ.		Début de série.
ES RUNWAY	Variété précoce.	Vigilance verse en 2019.	Début de série.
LUKILUK	Bon potentiel.		Fin de série
DATABAZ	Bonne tenue de tige.		Fin de série
LG 31256	Bonne vigueur au départ.	Vigilance verse en 2019.	Milieu de série.

■ **Tableau 16 : Conditions de réalisation des essais – Série G1 - Centre et Bassin Parisien**

Dep	Lieu	Sem is	Récolte	RDT	H2O	DEPLA	%VR	%VRME	%TC	P1000
28	GOILLONS	23/04/19	22/10/19	131.5	27.0	87.4	.	.	.	.
28	RECLAINVILLE	18/04/19	15/10/19	128.3	24.3	92.4	4.7	.	.	.
78	PARAY-DOUAVILLE	11/04/19	28/10/19	126.4	25.9	99.7	.	.	.	.
80	ESTREES-MONS	17/04/19	22/10/19	118.3	29.1	89.7	0.1	0.0	0.0	.
77	CHAUFFRY	07/05/19	22/10/19	113.9	30.2	91.8	.	.	.	.
27	RENNEVILLE	25/04/19	04/11/19	101.1	35.5	93.7	.	.	.	.
41	JOSNES	10/04/19	09/10/19	97.3	19.8	95.5	.	.	.	297.8

Tableau 17 : Maïs grain précoce – Série G1 – Résultats Centre et Bassin Parisien

VARIETES Précoces G1	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 Rendements			Humidité récolte (%)	Verse Récolte (%)	Vigueur au départ (note)	Ecart de date de floraison en jours	Tiges creuses (%)			
						2017	2018	2019								
Variétés de référence ES CROSSMAN FIGARO ES CREATIVE LG31276 ADEVEY RGT DUBLIXX	(1) France Canada Sem./Euralis Sem. Semences de France Euralis Semences/Euralis Sem. LG/Limagrain Europe Advantail/Limagrain Europe R.A.G.T. Semences	2015	HS	c.cd	84.9	-	-	3.4	26.3	7.7	7.4	- 2.5	-			
		2015	HS	c.cd	95.0	101.3	96.3	95.4	26.5	8.5	7.3	- 0.1	-			
		2015	HS	cd	89.5	102.8	103.4	99.6	2.8	26.3	4.7	5.6	- 0.5	-		
		2016	HS	c.cd	94.2	102.8	101.3	101.5	4.5	28.7	7.7	7.7	- 1.9	-		
		2011	HS	cd	92.7	104.0	105.5	99.8	1.8	29.0	8.6	7.3	- 0.5	-		
		2014	HS	cd.d	93.0	-	-	98.7	3.6	29.0	7.2	6.7	- 2.3	-		
		Variétés en 3ème année d'expérimentation ES INVENTIVE	Euralis Semences/Euralis Sem.	2017	HS	cd	93.3	103.0	101.9	2.0	27.1	10.6	6.5	1.7	-	
				2018	HS	cc	94.5	-	98.5	98.3	5.0	26.3	5.1	7.3	- 0.9	-
					HS	c.cd	92.4	-	102.6	100.5	3.1	26.5	12.6	6.9	- 2.3	-
					HS	cd	92.5	-	102.6	100.5	1.3	26.7	9.2	6.7	- 0.1	-
Variétés en 2ème année d'expérimentation JOFFREY RGT MAXXATAC ES HEMINGWAY MAGENTO MAS 23G KWS PROUES VOLNEY SY IMPULSE	Advantail/Limagrain Europe R.A.G.T. Semences Euralis Semences/Euralis Sem. Semences de France Maisadour Semences KWS Mais France Advantail/Limagrain Europe Syngenta France SAS	2018	HS	c.cd	92.6	-	100.6	103.5	2.1	27.0	6.8	1.1	-			
		2018	HS	c.cd	92.6	-	103.3	96.6	4.9	27.2	di	di	-			
		2018	HTV	c.cd	94.1	-	100.1	97.9	1.6	27.6	16.7	7.2	- 2.3	-		
		2018	HS	cd	94.9	-	105.7	103.1	6.7	28.5	14.0	7.5	- 3.1	-		
		2018	HS	d	92.5	-	102.3	99.6	5.4	28.8	15.7	6.2	1.1	-		
		Variétés en 1ère année d'expérimentation ES RUNWAY ES GEDION KWS ICONICO KWS JAIPUR BANSHEE KWS HOLDUS DKC3884 LG31256 VALREX DATABAZ DKC3888 LUKILUK DKC3787	Euralis Semences/Euralis Sem. France Canada Sem./Euralis Sem. KWS Mais France KWS JAIPUR Soufflet Agriculture KWS Mais France Semences Dekalb/Monsanto LG/Limagrain Europe R.A.G.T. Semences Soufflet Agriculture Semences Dekalb/Monsanto Jouffray - Drillaud Sem. Semences Dekalb/Monsanto	2019	HS	cd	94.2	-	100.5	2.3	25.4	10.4	6.8	- 0.5	-	
				AT-2018	HS	cd	89.6	-	100.1	1.5	26.2	4.1	6.7	0.9	-	
				2018	HS	cd	93.9	-	100.9	4.5	26.7	10.0	7.6	0.5	-	
2019	HS			c.cd	94.8	-	104.4	3.5	26.9	4.8	7.3	- 1.5	-			
Référence Moyenne des essais Nombre d'essais		2019	HS	cd	94.2	100 =	100 =	100 =	27.4%	7.6%	6.9	21-jul.	di			
		AT-2018	HS	cd	89.6	117.1 g/ha	121.0 g/ha	116.7 g/ha	7	7	5.0	5	-			
		2018	HS	cd	93.9	8	6	7	2.3%	13.1%	0.8	1.4	-			
		2019	HS	c.cd	94.8	4.5%	5.4%	7.3%								
		2018	HS	d	92.6											
		2019	HS	d	94.4											
		2019	HS	cd.d	93.0											

(1): Variété rappel de la série plus précoce (liste G0)  
(2): Variété rappel de la série plus tardive (liste G2)  
TZ: Regroupement réalisé à l'échelle nationale  
di: données insuffisantes pour faire une synthèse

Figure 39 : Rendements et précocité 2019 – Maïs grain – Variétés précoces (G1) – Centre et Bassin Parisien

Rendement en q/ha

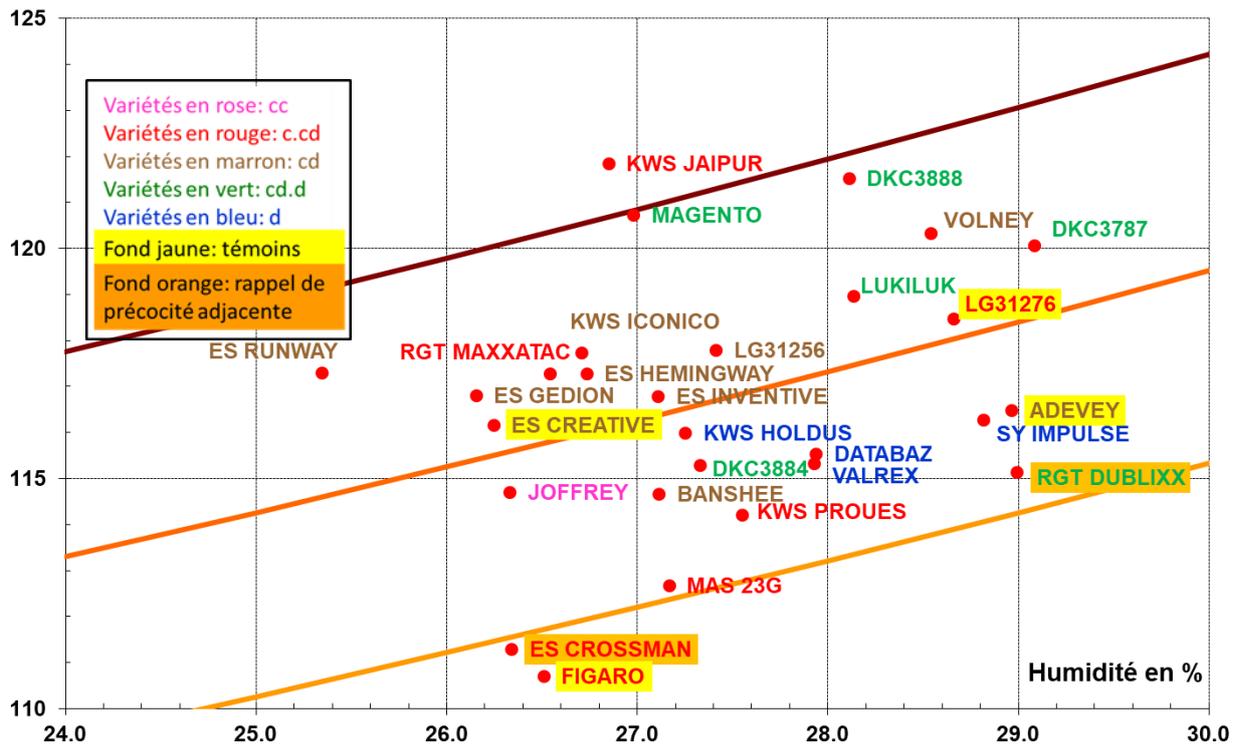
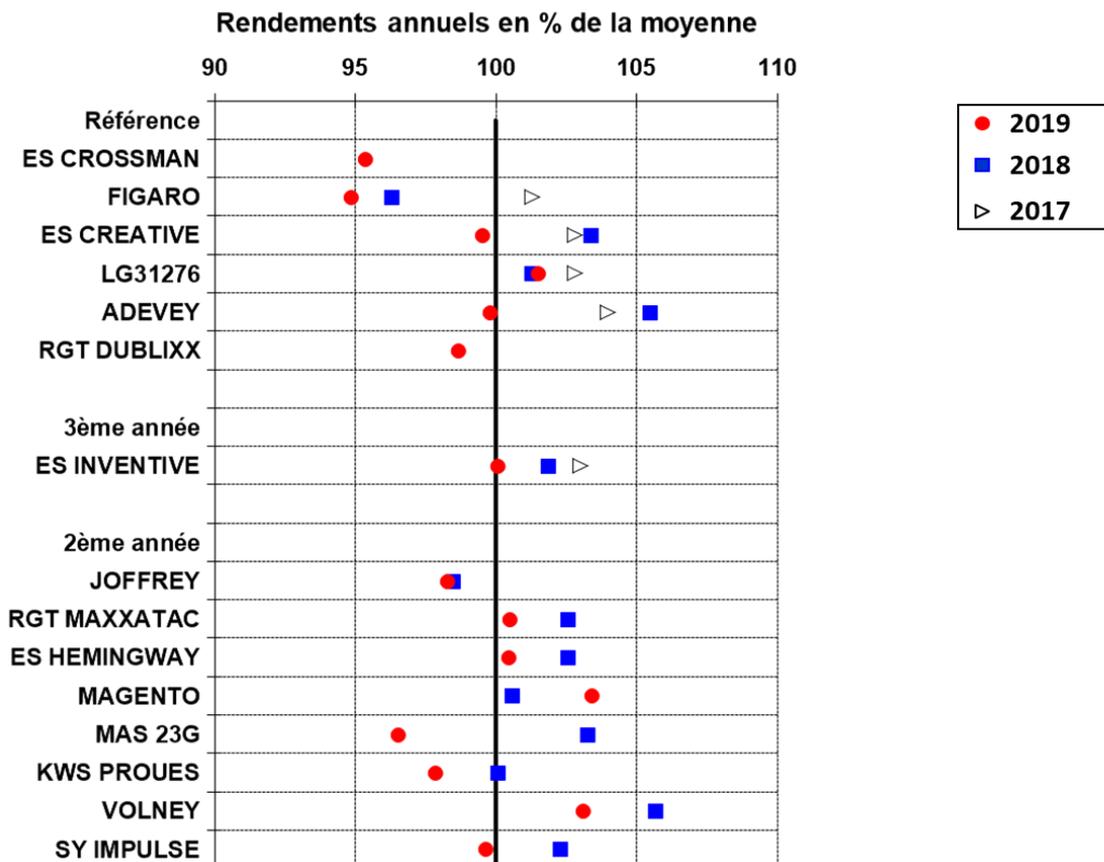


Figure 40 : Rendements pluriannuels – Maïs grain – Variétés précoces (G1) – Centre et Bassin Parisien



**Tableau 18 : Synthèse pluriannuelle des résultats des variétés précoces (G1) expérimentés en post-inscription sur la période 2016-2019**

**Variétés de maïs expérimentées en Post-Inscription entre 2016 et 2019 en liste Précoces (G1)**

Variétés	Année d'inscription (1)	Type de grain (2)	Représentant (3)	Période d'expérimentation	Note de vigueur au départ (4)	Précocité à la floraison en écart de jours avec la moyenne (4)	Précocité à la récolte en écart de teneur en eau du grain à la récolte avec la moyenne (5)	Rendement en % de la moyenne (5)	Indice de stabilité du rendement en %	Rendement net en % de la moyenne (5)	Verse, % plantes versées (5)	Sensibilité au charbon commun, % plantes touchées par la maladie	Sensibilité aux tiges creuses, % plantes touchées	Sensibilité à Helminthosporiose, note de symptômes foliaires de 0 à 10 (6)	Sensibilité à Fusarium graminearum, % épis touchés (6)
29T	2013	d	Maisadour Semences	2014-2017	5,9	0,5	0,8	96,9	2,9	96,1	3,2	1,0	-	2,5	2,5
ACROPOLE	2015	c.cd	Semences de France	2013-2016	6,7	-1,6	0,5	98,3	3,2	97,6	4,4	2,0	-	3,4	-
ADEVY (RT)	2011	cd	Advanta/Limagrain Europe	2010-2019	6,8	-0,6	1,4	98,1	3,2	97,1	4,0	0,2	-	1,7	3,1
AGRO JANUS	DE-2016	cd	KWS Maïs France	2016-2018	6,6	-0,6	0,6	98,5	2,4	98,8	5,2	1,6	-	-	-
BANSHEE	2018	cd	Soufflet Agiculture	2019-2019	6,4	1,4	0,6	99,9	2,2	100,4	2,1	-	-	-	-
BELCANTO	2014	cd	Semences de France	2014-2016	6,8	-3,8	0,6	96,0	2,9	96,6	3,4	1,6	-	3,7	-
CHIANTI CS	2018	c.cd	Caussade Semences	2016-2018	6,3	-3,0	0,0	99,4	2,9	98,7	8,6	3,6	-	-	-
CODEOS	2018	cd	Codisem	2016-2019	6,2	-0,4	0,0	97,6	3,4	97,4	5,0	1,0	-	-	-
CONTADO	2017	cd.d	Semences de France	2017-2017	6,3	1,3	1,1	98,3	2,8	97,3	3,7	-	-	-	-
DATABAZ	HU-2016	d	Soufflet Agiculture	2018-2019	6,3	1,2	0,6	100,6	2,6	100,5	0,5	-	-	-	-
DKC3450	IT-2015	cd.d	Semences Dekalb/Monsanto	2015-2016	6,1	0,0	0,8	97,4	3,3	95,7	3,9	-	-	-	-
DKC3730	HU-2013	d	Semences Dekalb/Monsanto	2013-2016	6,0	0,7	0,4	97,8	2,8	97,6	2,8	3,7	-	1,8	2,9
DKC3787	2019	cd.d	Semences Dekalb/Monsanto	2017-2019	5,6	2,6	1,2	101,9	2,2	100,8	0,3	0,9	-	-	-
DKC3884	2019	cd.d	Semences Dekalb/Monsanto	2017-2019	6,2	1,2	0,1	100,6	2,6	100,5	0,9	0,2	-	-	-
DKC3888	2019	cd.d	Semences Dekalb/Monsanto	2017-2019	5,9	1,2	1,3	104,1	2,6	103,3	1,1	0,3	-	-	-
DKC3939	2014	cd.d	Semences Dekalb/Monsanto	2014-2016	5,4	-0,6	2,4	100,8	2,8	98,7	1,0	0,7	-	2,8	-
DKC4117 (RT)	2011	cd.d	Semences Dekalb/Monsanto	2016-2018	5,9	2,1	1,3	97,0	2,8	96,0	1,8	11,9	-	1,4	-
DS1416B	2016	cd	BREVANT SEEDS/Dow AgroSc.	2014-2017	7,5	-3,2	-0,5	96,0	2,8	95,9	3,6	-	-	0,6	-
DS21189B	2017	c.cd	BREVANT SEEDS/Dow AgroSc.	2015-2018	6,8	-3,0	-0,6	99,2	3,0	98,4	4,5	17,1	-	-	-
ES ASTEROID	AT-2014	cd.d	Euralis Semences/Euralis Sem.	2015-2017	6,3	-0,3	0,1	98,5	2,7	98,7	4,0	1,2	-	-	-
ES CONSTELLATION	2016	cd	France Canada Sem./Euralis Sem.	2014-2016	5,5	-0,2	0,9	96,0	2,8	96,1	2,0	-	-	-	-
ES CREATIVE	2015	cd	Euralis Semences/Euralis Sem.	2013-2019	5,8	0,0	-0,5	99,0	2,8	99,9	1,9	0,7	-	2,5	-
ES CROSSMAN (RP)	2015	c.cd	France Canada Sem./Euralis Sem.	2019-2019	7,0	-2,6	0,9	96,0	4,2	96,8	3,4	-	-	-	-
ES GEDION	AT-2018	cd	France Canada Sem./Euralis Sem.	2018-2019	6,3	0,8	-1,6	98,8	2,4	100,3	1,0	-	-	-	-
ES HEMINGWAY	2018	cd	Euralis Semences/Euralis Sem.	2016-2019	6,3	-0,8	-1,1	99,8	2,4	100,6	2,0	1,0	-	-	-
ES INVENTIVE	2017	cd	Euralis Semences/Euralis Sem.	2015-2019	6,3	1,1	-0,5	100,8	2,4	101,3	2,2	0,6	-	-	-
ES METRONOM	2015	cc	Euralis Semences/Euralis Sem.	2013-2016	6,6	-3,0	-0,6	98,0	3,0	98,2	2,4	4,5	-	3,2	-
ES RUNWAY	2019	cd	Euralis Semences/Euralis Sem.	2017-2019	6,5	-0,4	-1,9	101,9	2,7	103,0	2,4	0,1	-	-	-
ES VIBRION	2017	cc	Euralis Semences/Euralis Sem.	2015-2018	6,6	-2,2	0,0	98,1	3,0	97,7	7,1	-	-	-	-
ES ZORION	2016	cd	Euralis Semences/Euralis Sem.	2014-2018	6,3	0,9	-1,2	97,5	2,6	98,7	1,9	2,0	-	3,6	1,8
FIGARO	2015	c.cd	Semences de France	2013-2019	6,6	-0,7	-0,6	97,7	2,8	98,1	2,3	0,4	-	2,0	-
HOXXMANN (RP)	2012	cd	R.A.G.T. Semences	2016-2018	6,7	-3,2	-2,2	92,8	2,7	94,1	4,8	6,8	-	3,1	-
JANERO	2018	cd	Jouffray - Drillaud Sem.	2016-2018	7,0	-1,9	1,0	98,0	3,1	96,0	3,3	-	-	-	-
JERICHO	2016	cd	Semences de France	2014-2016	5,5	0,1	0,0	97,2	2,6	97,0	2,0	-	-	-	-
JOFFREY	2018	cc	Advanta/Limagrain Europe	2016-2019	6,9	-0,8	-0,8	98,8	2,8	99,5	2,8	0,2	-	-	-
KAMILIS	2016	cd	KWS Maïs France	2014-2016	5,8	0,7	-0,1	97,7	3,3	97,1	5,4	-	-	-	-
KANDIS	2010	c.cd	KWS Maïs France	2011-2017	6,5	-3,9	0,2	94,0	2,7	93,7	8,9	3,5	2,4	2,6	11,1
KIDEMOS	2017	cd.d	KWS Maïs France	2016-2018	6,4	1,4	0,7	100,9	3,2	100,4	2,2	-	-	-	-
KINETIKS	CZ-2016	cd	KWS Maïs France	2016-2017	6,2	-2,4	0,6	99,0	3,2	98,1	7,2	-	-	-	-
KLARINETTIS	2016	cd	KWS Maïs France	2014-2017	6,2	-1,7	1,5	97,1	2,5	97,8	4,2	-	-	3,0	2,4
KONFLUENS	2015	c.cd	KWS Maïs France	2013-2016	6,8	-1,8	0,3	98,7	2,7	98,0	3,4	1,2	-	2,3	-
KONKORDANS	2012	cd	KWS Maïs France	2010-2016	6,9	-4,9	-0,2	94,4	2,8	94,5	2,2	3,4	-	2,4	4,9
KORNEMUS	2017	cd.d	KWS Maïs France	2015-2018	6,9	1,3	0,0	99,2	2,8	99,3	4,4	3,0	-	-	-
KROISSANS	2013	c.cd	KWS Maïs France	2011-2018	6,6	-3,8	0,5	96,1	2,9	94,9	7,5	4,7	-	3,0	7,4
KROQUIS	2014	cd	KWS Maïs France	2014-2016	7,0	-2,4	0,8	99,3	2,9	98,8	7,3	1,3	-	3,2	-
KWS HOLDUS	SK-2018	d	KWS Maïs France	2018-2019	6,0	0,4	0,0	98,6	2,8	98,7	1,4	-	-	-	-
KWS ICONIC	2018	cd	KWS Maïs France	2018-2019	7,2	0,4	-0,4	100,4	3,7	100,3	4,0	-	-	-	-
KWS JAIPUR	2019	cd	KWS Maïs France	2017-2019	6,9	-2,1	-0,9	102,7	2,7	103,7	1,3	12,9	-	-	-
KWS PROUES	2018	c.cd	KWS Maïs France	2016-2019	6,9	-1,7	0,5	99,3	2,6	98,2	4,5	1,7	-	-	-
LG30273	2015	cd	LG/Limagrain Europe	2013-2017	7,3	-0,3	0,2	98,5	2,6	98,7	3,0	-	-	-	-
LG31256	DE-2018	cd	LG/Limagrain Europe	2018-2019	7,4	-4,2	-0,1	101,0	3,0	101,0	4,3	-	-	-	-
LG31276	2016	cd	LG/Limagrain Europe	2013-2019	6,8	-1,7	1,1	100,5	2,8	99,4	4,3	1,2	-	-	-
LUKILUK	2019	cd.d	Jouffray - Drillaud Sem.	2019-2019	6,5	1,4	0,7	101,7	2,5	101,1	0,6	-	-	-	-
MAESTRO	2016	cd	Semences de France	2014-2016	6,3	-1,0	1,9	100,8	2,8	99,1	5,0	-	-	-	-
MAGENTO	2018	cd.d	Semences de France	2016-2019	6,5	0,9	-0,1	101,6	2,7	102,0	2,8	3,4	-	-	-
MAS 23G	2018	c.cd	Maisadour Semences	2016-2019	5,9	1,6	0,4	97,1	3,2	96,9	6,2	-	-	-	-
MAS 24C	2017	cd	Maisadour Semences	2015-2018	6,6	1,2	1,4	100,8	3,1	98,7	3,7	1,0	-	-	-
MILLESIM	2011	cd	Semences de France	2009-2018	6,9	-5,3	-0,8	94,6	2,8	95,1	4,4	4,5	2,1	3,1	12,1
MIRIANO	2017	c.cd	Semences de France	2015-2018	6,5	0,4	-0,6	97,2	2,4	97,7	3,4	1,5	-	-	-
P8329	2016	d	Pioneer Semences	2014-2018	5,8	0,1	-0,5	100,1	2,8	101,2	4,0	0,8	-	2,7	-
P8613	2016	d	Pioneer Semences	2014-2017	6,1	-0,5	-0,7	98,4	2,9	99,0	4,9	-	-	-	2,2
RGT ATTRAXXION	2017	cd	R.A.G.T. Semences	2015-2018	6,3	-3,2	0,7	100,3	2,7	99,3	6,9	-	-	-	-
RGT CONEXION (RT)	2014	cd.d	R.A.G.T. Semences	2018-2018	-	2,3	0,5	99,8	2,9	99,3	1,4	-	-	2,6	-
RGT DUBLIXX (RT)	2014	cd.d	R.A.G.T. Semences	2019-2019	6,3	2,2	1,5	98,0	3,2	96,6	2,2	-	-	-	-
RGT EXPOSANT	2016	cd.d	R.A.G.T. Semences	2014-2017	5,4	-0,5	-1,0	96,5	2,6	97,2	1,2	-	-	-	5,2
RGT LIPEXX	AT-2014	d	R.A.G.T. Semences	2015-2016	6,0	0,2	2,1	97,9	3,1	96,1	0,7	-	-	-	-
RGT MAXXATAC	2018	c.cd	R.A.G.T. Semences	2016-2019	6,3	-1,3	-0,6	100,0	2,8	101,2	2,7	0,1	-	-	-
RGT TURIXXO	2017	cd.d	R.A.G.T. Semences	2015-2018	6,2	1,0	0,3	99,2	2,7	99,1	1,4	1,4	-	-	-
RIVALDINIO KWS	DE-2013	c.cd	KWS Maïs France	2013-2015	6,1	-1,7	-0,8	95,9	2,5	96,4	4,9	1,1	-	3,1	-
RIVOLY	2016	cd	Semences de France	2014-2016	6,2	0,7	0,1	98,0	3,3	97,4	2,4	-	-	-	-
RONALDINIO	2007	c.cd	Semences de France	2011-2014	6,9	-5,4	-0,4	91,0	3,3	91,2	2,2	1,1	2,7	3,2	9,0
SHELBEY	2015	c.cd	Advanta/Limagrain Europe	2012-2016	7,2	-0,8	0,2	96,5	2,8	96,9	4,5	-	-	2,7	-
SY IMPULSE	2018	d	Syngenta France SAS	2016-2019	6,2	0,7	0,6	100,7	3,0	100,4	4,1	3,9	-	-	-
SY PANDORAS	2018	cd	Syngenta France SAS	2016-2018	6,9	-1,4	0,5	99,8	2,6	98,6	4,9	3,1	-	-	-
SY SALVI	2015	cd.d	Syngenta France SAS	2013-2017	6,8	-0,8	-0,8	97,3	3,0	97,8	1,4	-	-	-	-
SY TELIAS	2017	cd.d	Syngenta France SAS	2015-2018	6,2	-0,7	-1,1	99,1	2,5	100,0	5,0	5,5	-	-	-
TONIFI CS	2017	c.cd	Caussade Semences	2015-2018	6,2	-0,6	-1,2	97,4	3,1	97,4	4,3	1,0	-	-	-
TOUTATI	IT-2014	d	Caussade Semences	2015-2017	6,3	0,1	-0,6	97,6	2,6	98,3	1,5	3,0	-	-	-
VALREX	IT-2018	d	R.A.G.T. Semences	2018-2019	6,2	2,2	0,6	100,4	2,4	99,5	0,6	-	-	-	-
VOLNEY	2018	cd	Advanta/Limagrain Europe	2016-2019	6,7	-2,2	0,9	102,5	3,3	101,7	6,8	1,6	-	-	-

Moyenne\* = moyenne des variétés expérimentées en Post-Inscription en 2019 (inscrites en rouge)  
(RP) = Variété témoin rappel du groupe plus précoce G0; (RT) = Variété témoin rappel du groupe plus tardif G2; "-" = données insuffisantes  
Source des essais : réseaux d'essais de Post-Inscription et Probatoire (ARVALIS et UFS) et CTPS (GEVES)

## Variétés de maïs grain Demi-Précoces - G2

On retiendra

G2	Points forts	Points faibles	Particularités
<b>Valeurs sûres</b>			
ES GALLERY	Productive, régulière.	Vigilance verse.	Milieu de série
P9234	Bonne vigueur au départ. Bonne tenue de tige.	Irrégulière suivant les sites.	Milieu de série denté
ES FARADAY	Productive. Bonne vigueur au départ.	Sensible à la verse.	Début de série
LBS3844	Productive.	Tenue de tige moyenne.	Début de série
<b>Confirmées</b>			
SY ENERMAX	Très bon potentiel. Meilleur rendement de la série. Bonne tenue de tige. Bonne vigueur au départ.		Milieu de série.
DKC4178	Productive. Bonne tenue de tige.		Fin de série.
DKC3978	Rusticité. Variété très régulière.		Milieu de série denté
<b>A essayer</b>			
RGT INEDIXX	Très bon potentiel.	Dessiccation lente.	Fin de série.

■ Tableau 19 : Conditions de réalisation des essais – Série G2 – Alsace, Ain, Bourgogne, Auvergne

Dep	Lieu	Semis	Récolte	RDT	H2O	DEPLA	DEPIS	%VR
21	LOSNE	16/04/19	03/10/19	146.0	28.5	91.8	.	1.4
39	SAINT-AUBIN	15/04/19	23/10/19	138.8	22.2	100.1	100.0	0.9
1	ROMANS	22/04/19	29/10/19	124.5	27.2	81.2	.	.
67	SEEBACH	19/04/19	01/10/19	123.9	32.6	98.5	.	2.3
63	THURET	12/04/19	08/10/19	123.6	27.8	90.8	.	.
67	BREUSCHWICKERSHEIM	19/04/19	02/10/19	107.1	22.3	98.5	.	9.7
67	GRIESHEIM-PRES-MOLSHEIM	15/04/19	02/10/19	72.8	22.0	81.6	.	4.2
51	THIEBLEMONT-FAREMONT	19/04/19	07/10/19	54.9	29.9	90.0	.	0.2

Tableau 20 : Maïs grain demi-précoce – Série G2 – Résultats Alsace, Ain, Bourgogne, Auvergne

VARIETES Demi-Précoces G2	Inscription	Représentant de la variété	Année inscription	Type d'hybride	Type de grain	Densité 1000 / Ha	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais E.T.			Humidité récolte (%)	Verse Récolte (%)	Vigueur au départ (note)	Ecart de date de floraison en jours	Tiges creuses (%)	
							2017	2018	2019						
<b>Variétés de référence</b>															
ADEVEY	g	Advanta/Limagrain	2011	HS	cd	92.8	99.7	97.6	94.9	6.8	27.9	3.7	7.4	-1.7	-
RGT DUBLIXX	g	R.A.G.T. Semences	2014	HS	cd.d	91.7	98.6	100.7	98.2	5.1	25.9	5.8	7.0	-0.4	-
RGT CONEXION	g	R.A.G.T. Semences	2014	HS	cd.d	92.5	94.9	95.3	97.4	4.2	25.3	1.6	7.1	0.3	-
ES GALLERY	g	Euralis Semences	2012	HS	cd	93.2	102.0	100.6	103.1	3.8	26.2	11.0	7.8	1.6	-
P9234	c	Pioneer Semences	IT-2014	HS	d	89.4	104.5	102.9	103.5	4.2	27.0	1.5	6.9	0.9	-
RGT PREFIX	g	R.A.G.T. Semences	2015	HS	cd.d	91.3	-	98.5	95.7	4.2	27.7	1.2	7.4	1.4	-
<b>Variétés en 3ème année d'expérimentation</b>															
LBS3844	g	LBS Seeds	2016	HS	cd.d	93.9	-	100.5	100.6	3.9	25.3	5.5	6.6	-0.8	-
ES FARADAY	g	Euralis Semences	2017	HS	cd.d	91.1	106.6	102.4	101.3	4.0	25.9	18.4	6.8	1.0	-
DKC3969	c	Dekalb/Monsanto	IT-2015	HS	d	93.2	102.7	102.0	99.9	2.2	26.3	2.6	6.8	-1.1	-
DKC4069	g	Dekalb/Monsanto	2017	HS	cd.d	90.8	102.2	99.7	96.4	4.0	26.7	2.1	7.0	0.0	-
<b>Variétés en 2ème année d'expérimentation</b>															
SY ENERMAX	g	Syngenta	2018	HS	d	92.4	-	100.2	105.4	4.1	26.3	4.5	7.5	-1.3	-
DKC3978	c	Dekalb/Monsanto	IT-2017	HS	d	92.4	-	104.7	102.9	4.3	26.9	1.9	6.8	1.0	-
DKC4079	c	Dekalb/Monsanto	IT-2017	HS	d	91.8	-	102.8	98.0	4.8	26.9	2.6	7.5	-0.4	-
DKC4178	c	Dekalb/Monsanto	IT-2017	HS	d	89.7	-	105.4	103.5	5.3	27.1	2.1	6.9	-1.3	-
<b>Variétés en 1ère année d'expérimentation</b>															
ES BROADWAY	g	Euralis Semences	2019	HS	cd	86.8	-	-	95.8	4.8	25.7	4.2	7.2	-1.0	-
RGT INEDXX	g	R.A.G.T. Semences	2019	HS	cd.d	92.2	-	-	103.4	1.9	27.9	2.8	6.3	1.9	-
Référence															
Moyenne des essais							100 = 121.2 q/ha	100 = 131.0 q/ha	100 = 111.5 q/ha		26.6%	4.5%	7.1	18-juil.	di
Nombre d'essais						8	7	7	8		8	6	5	7	di
Analyse statistique P.P.E.S.						-	4.6%	5.7%	5.2%		1.2%	9.1%	1.29	1.02	-

(1): Variété rappel de la série plus précoce (liste G1) - (2): Variété rappel de la série plus tardive (liste G3) - di: données insuffisantes pour effectuer une synthèse - TZ: Regroupement réalisé à l'échelle nationale  
Lieux retenus en rendement : ROMANS (01); LOSNE (21); ST-AUBIN (39); THIEBLEMONT FAREMONT (51); THURET (63); BREUSCHWICKERSHEIM (67); GRIESHEIM PRES MOLSHHEIM (67); SEEBACH (67).

Figure 41 : Rendements et précocité 2019 – Maïs grain – Variétés demi-précoces (G2) – Alsace, Ain, Bourgogne, Auvergne

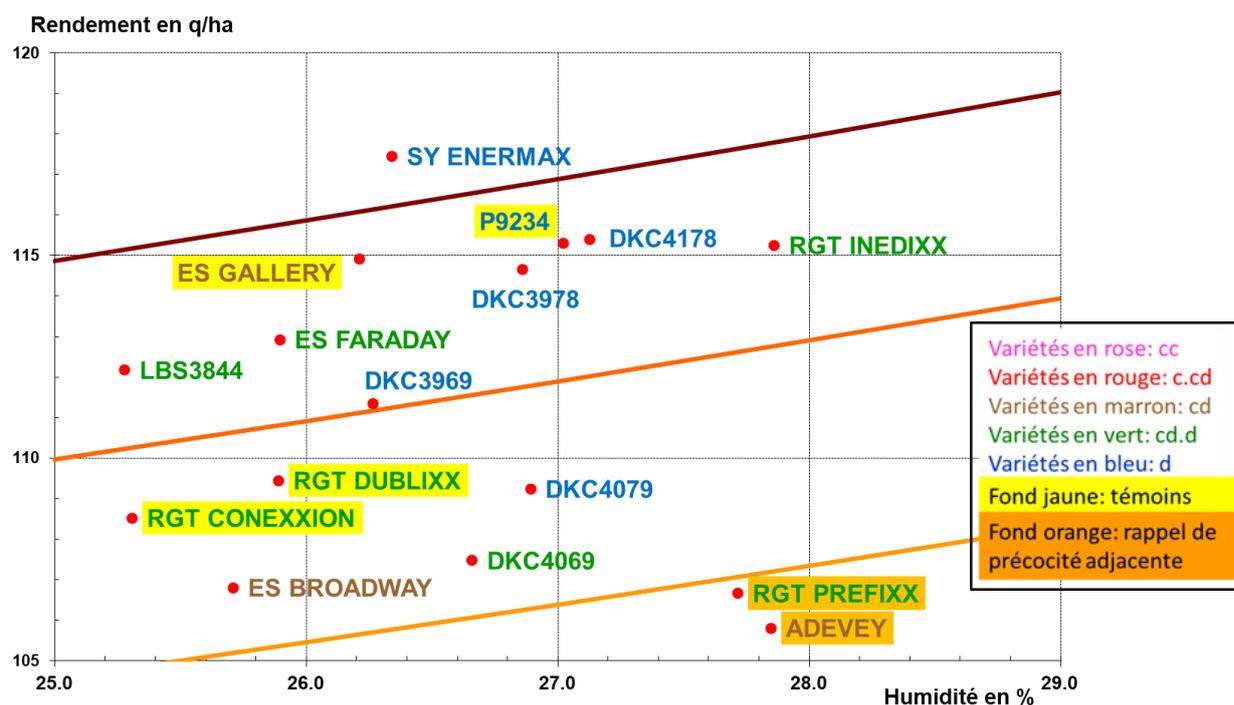


Figure 42 : Rendements pluriannuels – Maïs grain – Variétés demi-précoces (G2) – Alsace, Ain, Bourgogne, Auvergne

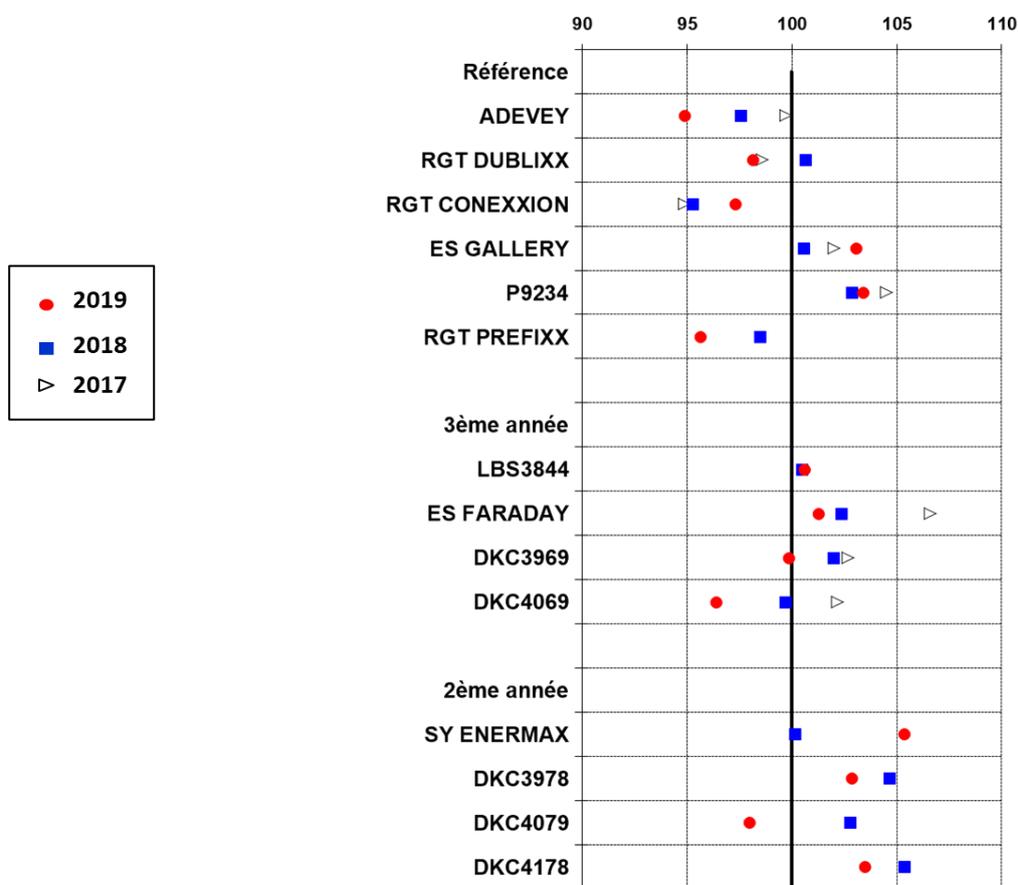


Tableau 21 : Synthèse pluriannuelle des résultats des variétés demi-précoces (G2) expérimentés en post-inscription sur la période 2016-2019

Variétés de maïs expérimentées en Post-Inscription entre 2016 et 2019 en liste Demi-Précoces (G2)

Variétés	Année d'inscription (1)	Type de grain (2)	Représentant (3)	Période d'expérimentation	Note de vigueur au départ (4)	Précocité à la floraison en écart de jours avec la moyenne (4)	Précocité à la récolte en écart de teneur en eau du grain à la récolte avec la moyenne (5)	Rendement en % de la moyenne (5)	Indice de stabilité du rendement en %	Rendement net en % de la moyenne (5)	Verse, % plantes versées (5)	Sensibilité au charbon commun, % plantes touchées par la maladie	Sensibilité aux tiges creuses, % plantes touchées	Sensibilité à l'Helminthosporiose, note de symptômes foliaires de 0 à 10 (6)	Sensibilité à <i>Fusarium graminearum</i> , % épis touchés (6)
ADEVEY	2011	cd	Advanta/Limagrain Europe	2016-2019	8.0	-2.3	1.1	97.3	3.1	96.2	1.7	0.3	11.4	1.7	0.2
ARDENNO	AT-2013	d	Saatbau France	2014-2016	6.4	1.2	-0.8	94.3	2.9	94.7	4.4	-	12.8	-	2.1
ARKADI CS	2014	cd.d	Caussade Semences	2012-2016	6.7	1.2	-0.7	93.8	3.0	93.9	2.4	-	-	1.9	-
CHAMBERI CS	2016	c.cd	Caussade Semences	2014-2016	7.3	1.9	0.1	96.8	3.1	96.7	4.7	4.2	-	-	6.2
DKC3931	2013	cd	Semences Dekalb/Monsanto	2011-2018	6.3	0.6	-0.1	97.6	2.2	97.5	1.4	0.5	7.2	1.3	4.5
DKC3938	HU-2014	cd.d	Semences Dekalb/Monsanto	2014-2016	6.7	-0.5	-0.8	96.2	2.9	96.6	0.5	-	-	-	7.2
DKC3969	IT-2015	d	Semences Dekalb/Monsanto	2016-2019	6.8	-1.2	-0.4	100.6	2.1	101.0	2.2	0.6	4.2	-	-
DKC3978	IT-2017	d	Semences Dekalb/Monsanto	2017-2019	6.9	1.0	-0.1	100.6	2.4	101.4	1.2	0.6	-	-	-
DKC4069	2017	cd.d	Semences Dekalb/Monsanto	2014-2019	6.9	-0.6	0.2	98.4	2.6	98.9	2.1	0.5	2.3	-	-
DKC4079	IT-2017	d	Semences Dekalb/Monsanto	2017-2019	7.6	0.1	0.4	101.0	2.5	100.4	2.6	2.8	-	-	-
DKC4117	2011	cd.d	Semences Dekalb/Monsanto	2011-2018	6.8	0.2	-0.2	95.9	2.4	95.8	1.5	6.7	7.5	1.2	8.3
DKC4141	IT-2014	d	Semences Dekalb/Monsanto	2014-2018	6.3	1.1	0.4	99.3	2.1	99.6	0.8	2.7	7.5	-	8.3
DKC4178	IT-2017	d	Semences Dekalb/Monsanto	2017-2019	7.1	-1.1	0.5	103.0	2.5	102.8	0.7	0.4	-	-	-
ES BROADWAY	2019	cd	Euralis Semences/Euralis Sem.	2017-2019	7.4	-1.0	-0.5	100.4	3.3	99.7	2.1	1.6	-	-	-
ES FARADAY	2017	cd.d	Euralis Semences/Euralis Sem.	2015-2019	7.5	0.9	0.1	101.5	2.6	101.6	9.3	0.9	3.4	-	-
ES GALLERY	2012	cd	Euralis Semences/Euralis Sem.	2011-2019	7.2	1.2	0.1	100.7	2.5	100.4	3.3	0.6	9.5	2.3	5.7
ES HOLMES	2018	cd	Euralis Semences/Euralis Sem.	2018-2019	6.9	1.9	-0.3	99.0	2.7	99.5	15.3	-	-	-	-
ES WADI	2017	cd	Euralis Semences/Euralis Sem.	2015-2018	7.4	0.1	-0.1	99.2	2.4	99.5	1.0	1.3	1.9	-	-
KOLETIS	2017	cd.d	KWS Maïs France	2015-2018	7.4	-1.5	0.2	99.4	2.4	98.8	2.9	3.8	3.2	-	-
KWS 9361	2011	cd	KWS Maïs France	2009-2017	7.1	0.6	0.7	96.9	2.5	95.9	3.4	0.8	3.1	2.1	8.2
LBS3844	2016	cd.d	LBS Seeds	2014-2019	6.9	-0.5	-1.2	100.3	2.4	101.5	4.4	0.6	-	-	6.8
LBS3855	2016	cd	LBS Seeds	2014-2018	7.2	0.1	-0.7	98.5	2.7	98.7	2.6	2.9	5.4	-	2.3
LISARO	2017	cd.d	Semences de France	2015-2018	6.7	-0.3	-0.3	98.1	2.3	98.1	2.0	3.1	4.1	-	-
P9234	IT-2014	d	Pioneer Semences	2016-2019	7.5	0.4	0.3	101.0	2.8	100.7	0.7	2.4	3.4	-	-
QUINCEY	CZ-2014	d	Advanta/Limagrain Europe	2014-2018	7.3	-0.7	0.7	94.8	2.5	93.5	2.6	2.3	10.5	-	11.0
RGT CONEXION	2014	cd.d	R.A.G.T. Semences	2012-2019	7.1	0.0	-0.4	96.9	2.6	97.1	1.5	2.1	3.1	2.2	3.1
RGT DUBLIXX	2014	cd.d	R.A.G.T. Semences	2014-2019	7.0	-0.7	-0.8	98.6	2.4	99.2	2.5	2.0	17.8	-	3.2
RGT INEDIXX	2019	cd.d	R.A.G.T. Semences	2017-2019	6.8	1.1	0.9	102.4	2.6	101.6	2.7	2.9	-	-	-
RGT PREFIXX (RT)	2015	cd.d	R.A.G.T. Semences	2018-2019	7.4	1.6	0.7	97.1	2.5	96.7	0.7	2.8	-	-	-
RGT XXAVI	2015	cd	R.A.G.T. Semences	2013-2016	7.7	0.3	0.0	97.1	3.0	96.9	1.2	2.0	-	-	0.6
SY ENERMAX	2018	d	Syngenta France SAS	2016-2019	7.6	-1.0	-0.6	101.4	2.8	101.5	1.7	0.7	-	-	-
VOLODIA	2015	cd.d	R.A.G.T. Semences	2011-2018	6.3	-0.6	0.8	97.9	2.4	97.9	1.2	0.9	2.7	-	-

Moyenne\* = moyenne des variétés expérimentées en Post-Inscription en 2019 (inscrites en rouge)

(RP) = Variété témoin rappel du groupe plus précoce G1 ; (RT) = Variété témoin rappel du groupe plus tardif G3 ; "-" = données insuffisantes

Source des essais: réseaux d'essais de Post-Inscription et Probatoire (ARVALIS et UFS) et CTPS (GEVES)

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

On retiendra

G3	Points forts	Points faibles	Précocité
<b>Valeurs sûres</b>			
<b>DKC 4590</b>	Productive et régulière.		Milieu de série.
<b>DKC 4751</b>	Très productive. Bonne tenue de tige. Régulière entre les années.	Dessiccation lente.	Fin de série.
<b>DKC 4652</b>	Précocité.	Irrégulière.	Milieu de série.
<b>Confirmées</b>			
<b>DKC 4670</b>	Très productive, bonne tenue de tige. Variété qui résiste aux conditions stressantes.		Milieu de série.
<b>A essayer</b>			
<b>P9486</b>	Précocité.	Irrégulière dans essais 2019.	Début de série.
<b>TEXERO</b>	Très productive, meilleur rendement cette année.	Variété tardive.	Fin de série.
<b>KERALA</b>	Très productive. Bonne tenue de tige.	Vigueur au départ moyenne.	Milieu de série
<b>SY PREMEO</b>	Très productive.	Vigilance verse. Vigueur de départ moyenne. Irrégulière dans essais 2019.	Milieu de série

■ **Tableau 22 : Conditions de réalisation des essais – Série G3 – Alsace, Ain, Bourgogne, Auvergne**

Dep	Lieu	Semis	Récolte	RDT	H2O	DEPLA	DEPIS	%VV	%VR	%VRME	%TC	P1000
68	HETTENSCHLAG	16/04/19	14/10/19	147.7	18.0	90.7	.	.	.	.	9.9	366.2
39	SAINT-AUBIN	15/04/19	23/10/19	144.0	24.8	92.1	91.6	.	0.2	.	.	.
68	OBERHERGHEIM	25/04/19	18/10/19	140.6	24.5	87.9	.	.	.	.	.	.
1	ROMANS	22/04/19	29/10/19	137.9	28.4	81.5	81.3	.	.	.	.	.
68	SAINTE-CROIX-EN-PLAINE	23/04/19	15/10/19	137.4	24.3	81.3	.	.	0.9	.	.	.
21	LOSNE	16/04/19	03/10/19	133.7	27.9	85.8	.	.	0.4	.	.	.
1	MARLIEUX	12/04/19	14/10/19	131.3	26.9	76.3	.	0.0	1.6	.	0.0	.
38	MARCILLOLES	18/04/19	24/09/19	116.2	20.2	71.0	.	.	8.7	0.6	3.7	334.9
67	GRIESHEIM-PRES-MOLSHEIM	15/04/19	02/10/19	80.7	26.3	81.8	.	.	3.3	.	.	.

**Tableau 23 : Maïs grain demi-précoce à demi-tardif – Série G3 – Résultats Alsace, Ain, Bourgogne, Auvergne**

VARIETES Demi-Précoces à Demi-Tardives G3	Inscription	Représentant de la variété	Année inscription	Type d'hybride	Type de grain	Densité 1000 / Ha	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais			Humidité récolte (%)	Verse Récolte (%)	Vigueur au départ (note)	Ecart de date de floraison en jours	Tiges creuses (%)
							E. T.							
							2017	2018	2019					
<b>Variétés de référence</b> ES GALLERY RGT PREFIX DKC4590 DKC4444 DKC4751 DKC4814	g Euralis Semences g R.A.G.T. Semences c Dekalb/Monsanto g Dekalb/Monsanto g Dekalb/Monsanto g Dekalb/Monsanto	2012 2015 HU-2009 2015 2016 2011	HS HS HS HS HS HS	cd cd.d d cd.d cd.d cd.d	83.7 81.3 84.1 81.1 83.2 82.3	96.5	100.1	96.6	23.9	15.6	6.7	0.0	-	
						98.2	94.8	92.8	23.6	4.8	6.8	-0.5	-	
						101.1	103.2	99.7	24.2	3.7	6.3	0.5	-	
						102.8	98.6	97.4	24.0	3.1	7.1	-0.4	-	
						104.0	102.7	102.2	25.7	2.4	7.1	-0.3	-	
						105.2	102.8	103.7	26.0	3.1	6.7	0.9	-	
<b>Variétés autres</b> DKC4652 P9486	g Dekalb/Monsanto c Pioneer Semences	2016 HU-2014	HS HS	cd.d d	81.0 84.4	102.0	97.2	99.9	23.7	4.2	6.4	1.6	-	
						-	-	100.9	23.8	5.6	6.1	-0.6	-	
<b>Variétés en 2ème année d'expérimentation</b> DKC4670 KWS LYRUS FURTI	c Dekalb/Monsanto g KWS Mais France c Caussade Semences	HU-2017 2018 IT-2016	HS HS HS	cd.d cd.d d	82.2 81.9 84.3	-	105.4	102.1	24.7	2.7	6.7	-0.6	-	
						-	101.0	98.5	24.7	di	di	di	-	
						-	103.1	100.3	25.1	1.5	6.1	-0.7	-	
						-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>Variétés en 1ère année d'expérimentation</b> ITEA KERALA TEXERO SY PREMEO	c Soufflet Agriculture c Euralis Semences c R.A.G.T. Semences g Syngenta	IT-2016 AT-2018 SK-2018 2019	HS HS HS HS	d d d cd.d	82.8 83.9 86.0 85.1	-	-	96.6	23.8	3.9	6.7	-0.3	-	
						-	-	102.2	24.7	2.4	5.9	-0.2	-	
						-	-	104.4	25.5	5.8	6.4	1.1	-	
						-	-	102.5	25.5	9.0	5.9	0.1	-	
<b>Référence</b>						100 =	100 =	100 =						
<b>Moyenne des essais</b>						127.8 g/ha	136.0 g/ha	130.0 g/ha	24.6%	4.8%	6.5	16-juil.	di	
Nombre d'essais					9	11	9	9	5	5	5	10	di	
Analyse statistique P.P.E.S.					-	3.6%	4.2%	3.8%	1.1%	6.5%	0.7	0.8	-	

(1): Variété rappel de la série plus précoce (liste G2) - (2): Variété rappel de la série plus tardive (liste G4) - di : données insuffisantes pour effectuer une synthèse - TZ: Regroupement réalisé à l'échelle nationale  
Lieux retenus en rendement : MARJEU (01); ROMANS (01); LOSNE (21); MARCILLOLES (38); ST AUBIN (39); GRIESHEIM PRES MOLSHEIM (67); HETTENSCHLAG (68); OBERHERGHEIM (68); STE CROIX EN PLAINE (68).

Figure 43 : Rendements et précocité 2019 – Maïs grain – Variétés demi-précoces à demi-tardives (G3) – Alsace, Ain, Bourgogne, Auvergne

Rendement en q/ha

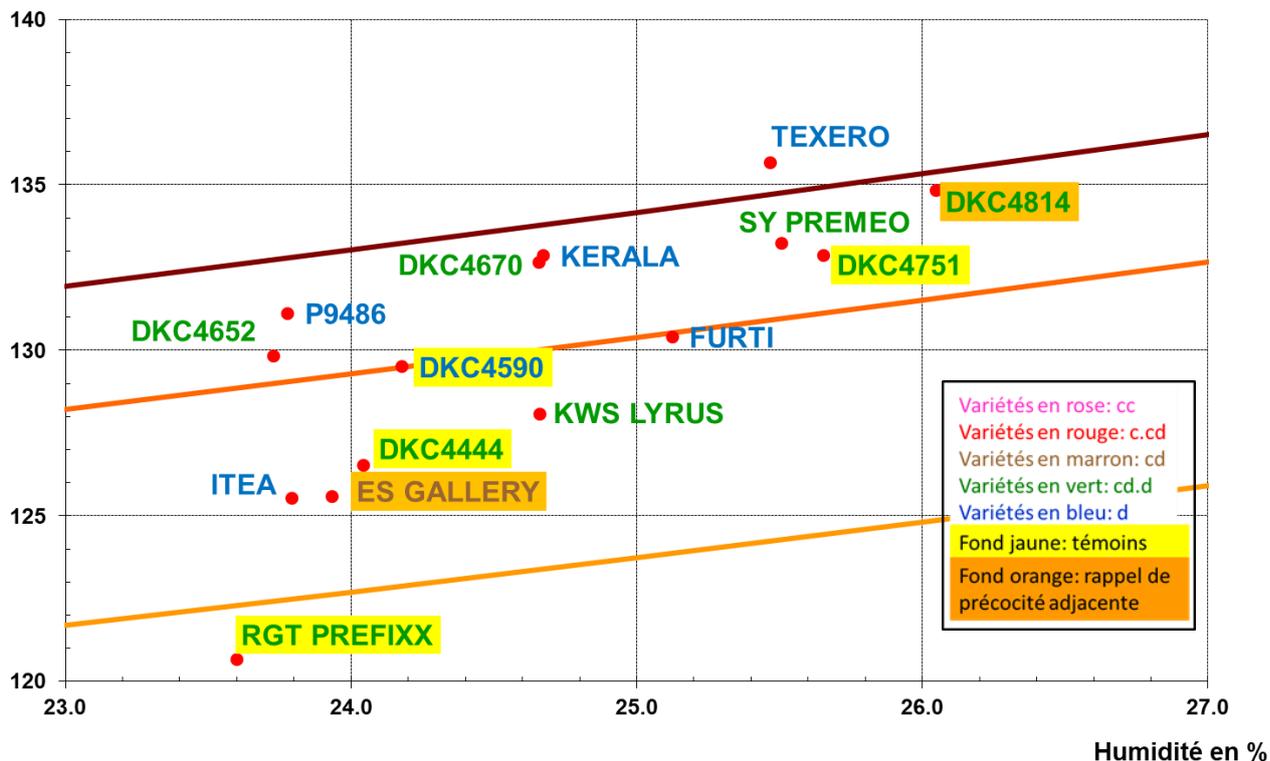
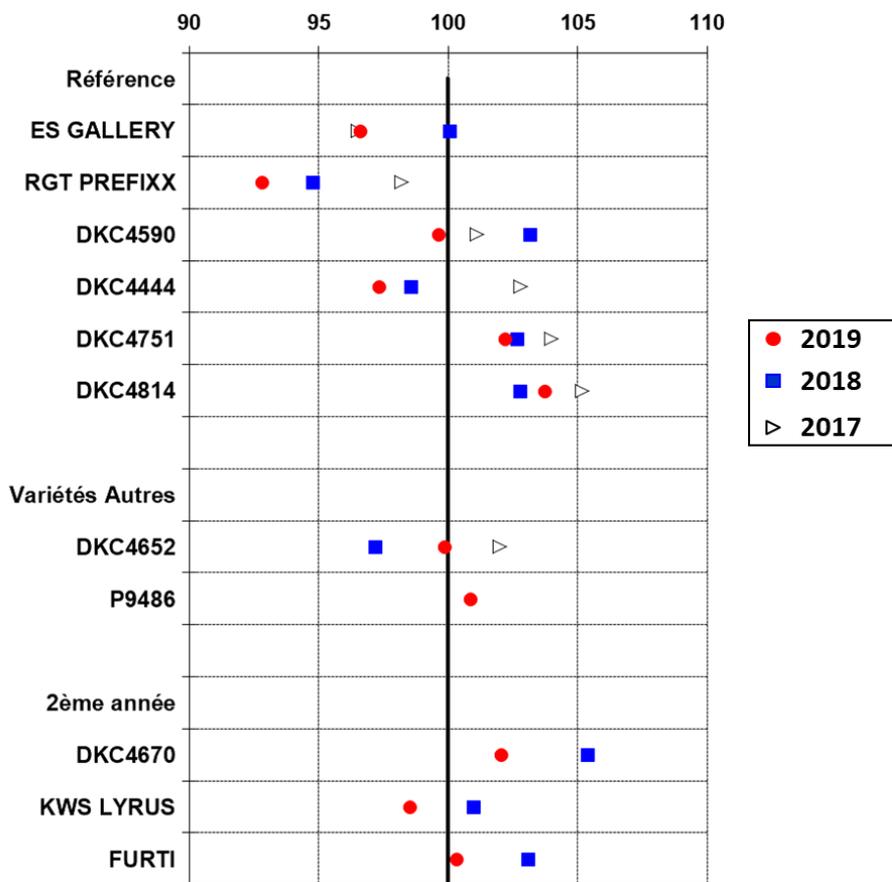


Figure 44 : Rendements pluriannuels – Maïs grain – Variétés demi-précoces à demi-tardives (G3) – Alsace, Ain, Bourgogne, Auvergne



**Tableau 24 : Synthèse pluriannuelle des résultats des variétés demi-précoces à demi-tardives (G3) expérimentés en post-inscription sur la période 2016-2019**

**Variétés de maïs expérimentées en Post-Inscription entre 2016 et 2019 en liste Demi-Précoces à Demi-Tardives (G3)**

Variétés	Année d'inscription (1)	Type de grain (2)	Représentant (3)	Période d'expérimentation	Note de vigueur au départ (4)	Précocité à la floraison en écart de jours avec la moyenne (4)	Précocité à la récolte en écart de teneur en eau du grain à la récolte avec la moyenne (5)	Rendement en % de la moyenne (5)	Indice de stabilité du rendement en %	Rendement net en % de la moyenne (5)	Verse, % plantes versées (5)	Sensibilité au charbon commun, % plantes touchées par la maladie touchées	Sensibilité aux tiges creuses, % plantes touchées	Sensibilité à l'Helminthosporiose, note de symptômes foliaires de 0 à 10 (6)	Sensibilité à <i>Fusarium graminearum</i> , % épis touchés (6)
BERGAMO	2018	cd.d	Semences de France	2016-2019	7.5	-1.2	-0.9	99.5	2.7	100.4	9.6	-	7.8	2.2	3.2
DKC4444	2015	cd.d	Semences Dekalb/Monsanto	2014-2019	6.7	-0.4	-0.1	99.5	2.4	99.8	3.3	1.5	3.2	1.4	4.0
DKC4522	2012	cd.d	Semences Dekalb/Monsanto	2010-2018	5.2	-0.1	-0.5	95.0	2.7	95.5	2.4	0.1	7.6	-	2.3
DKC4541	HU-2014	d	Semences Dekalb/Monsanto	2014-2016	5.8	-1.9	0.1	97.3	2.1	97.4	1.4	0.1	3.3	1.8	8.4
DKC4569	IT-2015	d	Semences Dekalb/Monsanto	2016-2018	6.0	0.8	0.9	101.4	2.3	101.0	2.2	1.0	2.6	-	-
DKC4590	HU-2009	d	Semences Dekalb/Monsanto	2011-2019	6.1	0.2	-0.4	98.3	2.2	98.6	4.6	0.5	6.4	2.5	3.1
DKC4652	2016	cd.d	Semences Dekalb/Monsanto	2014-2019	6.2	1.1	-0.1	100.2	2.2	100.2	4.7	0.0	7.3	1.0	2.7
DKC4670	HU-2017	cd.d	Semences Dekalb/Monsanto	2017-2019	6.5	-0.3	0.1	103.1	2.1	103.1	1.5	1.4	5.3	2.7	3.4
DKC4751	2016	cd.d	Semences Dekalb/Monsanto	2014-2019	6.0	0.5	1.0	102.4	2.2	101.6	1.9	0.9	6.4	2.4	4.6
DKC4795 (RT)	2009	cd.d	Semences Dekalb/Monsanto	2015-2017	4.9	0.1	0.7	95.7	2.9	94.8	0.6	0.1	2.9	-	6.2
DKC4814 (RT)	2011	cd.d	Semences Dekalb/Monsanto	2017-2019	6.7	0.6	2.0	103.1	2.3	101.5	2.8	0.1	3.8	1.1	3.6
EDONIA	2016	cd.d	R.A.G.T. Semences	2012-2018	5.9	-0.8	0.0	99.7	2.0	100.1	1.4	0.2	4.4	-	-
ES DIMENSION	2017	cd.d	Euralis Semences/Euralis Sem.	2015-2018	7.3	-0.2	-0.4	97.8	3.0	97.8	8.2	7.2	7.0	-	3.5
ES FLATO	HU-2008	d	Euralis Semences/Euralis Sem.	2011-2016	6.8	-1.9	-1.1	94.6	2.1	95.7	2.6	1.2	5.3	3.7	7.4
ES GALLERY (RP)	2012	cd	Euralis Semences/Euralis Sem.	2017-2019	7.0	-0.3	-1.1	97.1	2.6	97.6	8.5	0.1	5.4	1.6	2.1
FERARIXX	2012	cd	R.A.G.T. Semences	2010-2018	7.2	1.3	-0.5	96.8	2.3	97.4	4.0	0.4	7.7	2.3	2.6
FURTI	IT-2016	d	Caussade Semences	2017-2019	6.0	-0.6	0.5	100.0	2.4	99.9	1.2	0.1	3.4	2.8	1.7
ITEA	IT-2016	d	Soufflet Agirculture	2019-2019	6.6	-0.3	-0.7	97.1	2.4	97.8	2.6	-	-	-	-
JACUZI	2015	cd	Caussade Semences	2011-2016	5.5	0.5	-1.1	94.3	2.2	95.5	3.8	0.3	6.5	1.3	2.0
KAMPONI CS	2015	cd	Caussade Semences	2013-2016	7.8	1.4	-1.4	95.0	2.3	96.1	5.2	0.3	8.3	2.5	4.0
KERALA	AT-2018	d	Euralis Semences/Euralis Sem.	2018-2019	5.6	-0.4	0.3	102.7	2.1	102.4	1.5	-	5.4	-	-
KWS 9361 (RP)	2011	cd	KWS Maïs France	2014-2017	7.5	-1.2	-0.8	92.6	2.7	93.0	3.7	0.3	4.5	4.3	7.6
KWS LYRUS	2018	c (g)	KWS Maïs France	2016-2019	6.8	-0.6	0.4	99.1	2.7	98.3	5.4	-	5.7	-	6.2
LBS4414	RO-2015	d	LBS Seeds	2016-2018	6.6	0.5	0.6	99.0	2.2	98.2	5.2	1.8	4.5	-	-
MARTELI	IT-2012	cd.d	Caussade Semences	2014-2016	6.7	-1.0	-0.9	95.5	2.1	96.7	1.4	0.1	2.5	-	2.4
P9486	HU-2014	d	Pioneer Semences	2019-2019	6.0	-0.6	-0.9	100.5	2.9	101.2	4.2	-	-	-	-
P9578	AT-2009	d	Pioneer Semences	2013-2016	6.7	-1.2	-1.1	95.8	2.5	96.8	2.9	0.3	2.1	-	4.8
RGT EXXALTAN	2015	cd.d	R.A.G.T. Semences	2015-2017	6.4	0.8	0.2	97.6	2.3	97.6	5.6	0.9	11.9	-	-
RGT PREFIXX	2015	cd.d	R.A.G.T. Semences	2013-2019	6.8	0.1	-0.8	96.3	2.6	97.1	1.9	1.2	1.4	3.6	8.2
SY IZOAR	2015	d	Jouffray - Drillaud Sem.	2013-2016	7.4	2.0	0.2	97.4	2.8	97.3	7.1	0.4	7.5	-	2.7
SY ORPHEUS	2018	d	Syngenta France SAS	2016-2019	6.2	1.5	-0.8	97.8	2.9	97.5	6.1	-	10.5	1.5	2.8
SY PREMEO	2019	cd.d	Syngenta France SAS	2017-2019	6.4	0.0	0.4	100.2	3.2	100.1	6.7	-	10.3	-	-
TEXERO	SK-2018	d	R.A.G.T. Semences	2018-2019	6.2	0.8	1.0	102.9	2.4	102.9	2.4	-	5.7	-	-
VIRGILIO	2016	cd.d	Maisadour Semences	2013-2018	6.7	1.0	-0.4	95.8	2.2	95.9	1.0	1.3	0.9	-	-

Moyenne\* = moyenne des variétés expérimentées en Post-Inscription en 2019 (inscrites en rouge)

(RP) = Variété témoin rappel du groupe plus précoce G2 ; (RT) = Variété témoin rappel du groupe plus tardif G4 ; "-" = données insuffisantes

Source des essais : réseaux d'essais de Post-Inscription et Probatoire (ARVALIS et UFS) et CTPS (GEVES)

## Variétés de maïs grain Demi-Précoces à Demi-Tardives – G4

On retiendra

G4	Points forts	Points faibles	Précocité
<b>Valeurs sûres</b>			
<b>DKC 4814</b>	Productive et régulière.	Sensible à la fusariose.	Début de groupe.
<b>P9903</b>	Productive et régulière. A réserver aux bonnes situations et à récolter précocement.	Moyennement sensible à la verse.	Début de groupe.
<b>DKC 5141</b>	Productive et régulière.	Moyennement sensible à la fusariose.	Milieu de groupe.
<b>Confirmées</b>			
<b>URBANIX</b>	Productive. Bonne vigueur au départ.	Dessiccation lente.	Fin de groupe.
<b>QUERCI</b>	Bonne tenue de tige.		Milieu de groupe.
<b>A essayer</b>			
<b>EPIKUR</b>	Productive, bonne tenue de tige.	Vigueur de départ moyenne.	Milieu de groupe.
<b>LBS4378</b>	Très bon rendement.	Moyennement sensible à la verse.	Milieu de groupe.

Tableau 25 : Conditions de réalisation des essais – Série G4 - Centre Est, Alsace et Sud Est

Dep	Lieu	Semis	Récolte	RDT	H2O	DEPLA	%VV	%VR	%VRME	%TC	P1000
68	HETTENSCHLAG	16/04/19	14/10/19	154.5	20.6	86.5	.	.	.	4.0	391.0
3	SAINT-POURCAIN-SUR-SIOULE	19/04/19	23/10/19	150.7	21.5	87.8	.	.	.	.	.
38	MARCILLOLES	18/04/19	11/10/19	146.4	25.9	79.7	1.1	.	.	.	.
68	SAINTE-CROIX-EN-PLAINE	23/04/19	15/10/19	144.5	26.0	80.2	.	0.7	.	.	.
1	MARLIEUX	12/04/19	14/10/19	136.6	29.9	74.3	.	0.8	.	.	.
38	GILLONNAY	01/05/19	11/10/19	135.1	29.3	84.9	29.4	15.8	.	.	.
68	OBERHERGHEIM	25/04/19	18/10/19	132.5	30.2	83.3	.	.	.	.	.
69	PUSIGNAN	19/04/19	08/10/19	114.6	20.9	77.2	.	3.3	0.0	4.1	.

Tableau 26 : Maïs grain Demi-Tardifs – Série G4 – Résultats Centre Est, Alsace et Sud Est

VARIETES Demi-Tardives G4	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 (%)	Verse Récolte (%)	Vigueur au départ (note)	Ecart de date de floraison en jours	Tiges creuses (%)
						2017	2018	2019					
<b>Variétés de référence</b> DKC4751 P9903 DKC4814 DKC5031 ZOOM	(1) Semences Dekalb/Monsanto Pioneer Semences Semences Dekalb/Monsanto Semences Dekalb/Monsanto Euralis Semences/Euralis Sem.	2016	HS	cd,d	80.6	-	100.5	3.0	24.2	3.1	7.1	-1.6	4.7
		2014	HS	d	82.7	102.4	101.9	3.9	24.5	6.5	7.1	-0.3	18.6
		2011	HS	cd,d	82.8	99.5	101.6	2.9	24.9	5.9	6.9	-0.9	9.3
		2013	HS	cd,d	82.3	99.4	97.6	3.7	25.6	2.9	6.2	-0.5	4.4
		2012	HS	d	82.2	102.1	103.1	3.1	28.2	7.3	6.8	1.4	9.9
<b>Variétés autres</b> DKC5141 P0216	Semences Dekalb/Monsanto Pioneer Semences	2014	HS	cd,d	80.0	102.2	104.9	2.3	25.4	4.6	6.1	-0.4	3.2
		IT-2012	HS	d	81.4	100.5	98.0	4.5	25.5	7.2	6.4	1.9	16.5
<b>Variétés en 3ème année d'expérimentation</b> DKC5065 DKC5152	Semences Dekalb/Monsanto Semences Dekalb/Monsanto	IT-2015	HS	d	80.8	102.0	102.9	2.7	24.6	4.6	7.2	-1.4	3.8
		2016	HS	cd,d	81.4	-	102.7	4.9	26.4	10.6	6.0	0.7	3.5
<b>Variétés en 2ème année d'expérimentation</b> RGT NOEMIXX QUERCI BOWEN URBANIX	R.A.G.T. Semences Caussade Semences Euralis Semences/Euralis Sem. R.A.G.T. Semences	2018	HS	cd,d	83.0	-	97.6	2.8	24.9	2.6	6.7	-1.3	3.8
		IT-2017	HS	d	83.8	-	100.9	2.9	25.8	3.0	7.1	0.2	4.9
		2017	HS	cd,d	81.5	-	100.9	3.3	25.9	3.6	6.8	0.1	7.0
		IT-2017	HS	d	84.3	-	104.1	3.0	26.6	3.0	6.9	1.4	8.5
<b>Variétés en 1ère année d'expérimentation</b> KWS KASHMIR LBS4378 EPIKUR RAFIKA ES RHODIUM PESCALI	KWS Mais France LBS Seeds Euralis Semences/Euralis Sem. Semences de France Euralis Semences/Euralis Sem. Caussade Semences	RO-2018	HS	d	80.9	-	97.6	3.0	22.9	5.0	6.4	0.6	17.5
		IT-2017	HS	d	82.2	-	104.9	4.6	25.0	7.3	6.7	0.5	13.0
		2019	HS	cd,d	81.2	-	100.3	3.4	25.5	3.9	5.4	1.5	2.9
		PT-2017	HS	d	80.6	-	98.4	5.6	26.2	4.8	6.9	-0.6	4.9
		2019	HS	cd	79.5	-	98.8	8.2	26.4	7.8	6.5	0.0	18.1
2019	HS	cd,d	81.8	-	100.1	2.5	26.9	4.1	6.0	-1.2	4.4		
Référence						100 = 133.5 q/ha	100 = 151.2 q/ha	100 = 139.4 q/ha	25.6%	5.1%	6.6	14-Juil.	8.4
Moyenne des essais					8	9	9	8	8	7	15	12	10
Nombre d'essais					8	9	9	8	8	7	15	12	10
Analyse statistique P.P.E.S.						4.1%	4.3%	4.9%	1.3%	6.3%	0.4	1.0	8.1

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

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

TZ: Regroupement réalisé à l'échelle nationale

Figure 45 : Rendements et précocité 2019 – Maïs grain – Variétés demi-tardives (G4) – Centre Est, Alsace et Sud Est

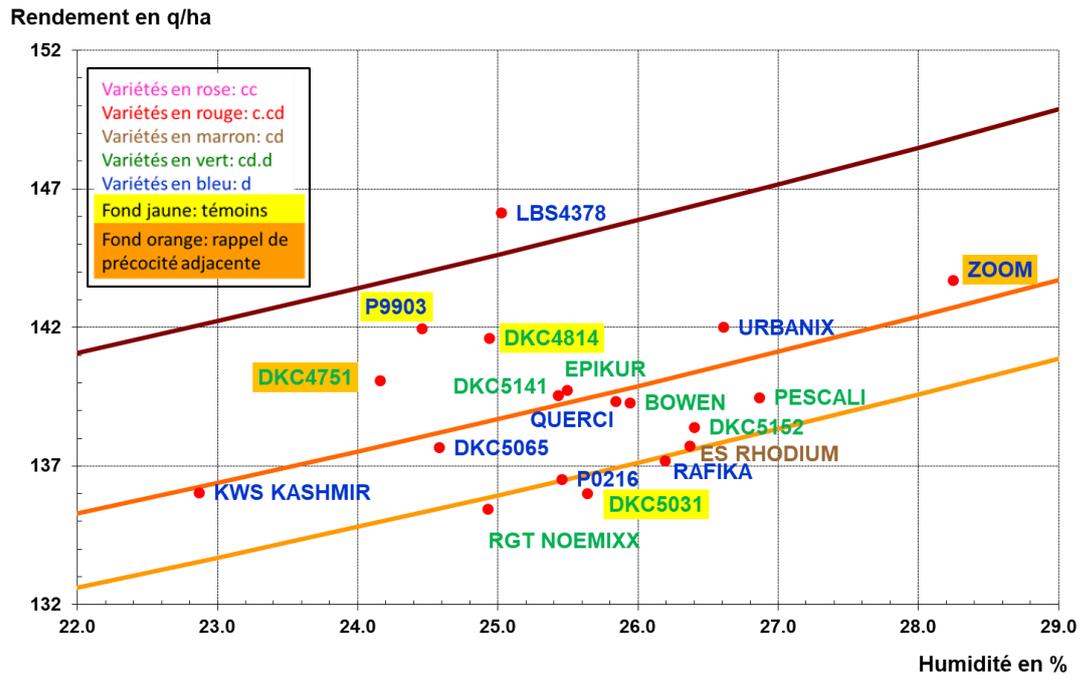


Figure 46 : Rendements pluriannuels – Maïs grain – Variétés demi-tardives (G4) – Centre Est, Alsace et Sud Est

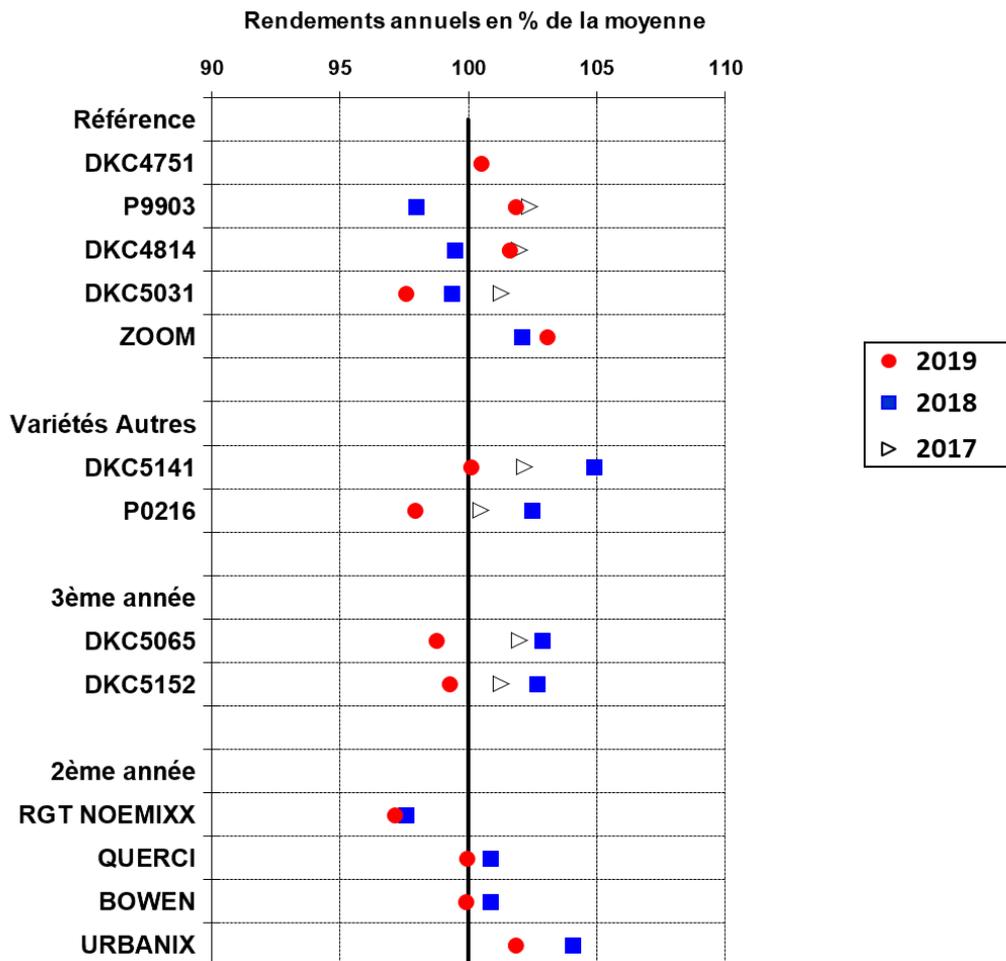


Tableau 27 : Synthèse pluriannuelle des résultats des variétés demi-tardives (G4) expérimentés en post-inscription sur la période 2016-2019

Variétés de maïs expérimentées en Post-Inscription entre 2016 et 2019 en liste Demi-Tardives (G4)

Variétés	Année d'inscription (1)	Type de grain (2)	Représentant (3)	Période d'expérimentation	Note de vigueur au départ (4)	Précocité à la floraison en écart de jours avec la moyenne (4)	Précocité à la récolte en écart de teneur en eau du grain à la récolte avec la moyenne (5)	Rendement en % de la moyenne (5)	Indice de stabilité du rendement en %	Rendement net en % de la moyenne (5)	Verse, % plantes versées (5)	Sensibilité au charbon commun, % plantes touchées par la maladie	Sensibilité aux tiges creuses, % plantes touchées	Sensibilité à l'Helminthosporiose, note de symptômes foliaires de 0 à 10 (6)	Sensibilité à <i>Fusarium graminearum</i> , % épis touchés (6)
BORSALINO	2015	d	Semences de France	2013-2016	7.3	1.8	-0.4	97.1	2.6	97.5	7.1	0.2	8.1	3.6	3.8
BOWEN	2017	cd.d	Euralis Semences/Euralis Sem.	2014-2019	7.0	-0.2	0.4	100.1	2.4	99.3	2.5	0.8	4.5	1.2	5.0
DEBUSSY	IT-2016	d	Euralis Semences/Euralis Sem.	2016-2018	6.9	0.5	0.8	99.6	2.1	98.9	1.5	0.3	2.1	2.4	3.5
DKC4751 (RP)	2016	cd.d	Semences Dekalb/Monsanto	2019-2019	7.4	-1.6	-0.9	99.9	2.4	100.7	2.2	0.1	3.4	-	-
DKC4795	2009	cd.d	Semences Dekalb/Monsanto	2011-2017	6.1	-1.2	-1.8	92.5	2.7	94.1	1.7	0.2	6.5	2.7	4.6
DKC4814	2011	cd.d	Semences Dekalb/Monsanto	2009-2019	6.7	-0.4	-0.6	98.1	2.3	98.7	2.8	0.1	6.1	2.6	7.9
DKC5031	2013	cd.d	Semences Dekalb/Monsanto	2011-2019	6.6	-0.6	0.3	98.4	2.3	98.3	1.2	0.1	2.8	2.7	4.8
DKC5065	IT-2015	d	Semences Dekalb/Monsanto	2016-2019	7.0	-0.8	-0.8	100.3	2.5	100.8	5.7	0.6	5.0	2.4	5.0
DKC5141	2014	cd.d	Semences Dekalb/Monsanto	2013-2019	6.8	-0.1	0.2	100.1	2.3	100.0	2.8	0.3	2.8	2.5	3.1
DKC5152	2016	cd.d	Semences Dekalb/Monsanto	2014-2019	6.5	0.5	0.7	100.0	2.6	99.0	4.4	0.8	3.6	1.4	2.1
DKC5190 (RT)	2009	cd.d	Semences Dekalb/Monsanto	2014-2018	6.4	1.0	0.6	97.8	2.5	97.1	5.0	0.3	4.8	3.0	3.9
EPIKUR	2019	cd.d	Euralis Semences/Euralis Sem.	2016-2019	6.2	1.1	-0.4	100.0	2.0	100.3	1.7	0.9	2.3	-	-
ES LAGOON	2016	cd.d	Euralis Semences/Euralis Sem.	2014-2018	6.9	2.3	-0.8	96.8	2.8	97.2	3.9	0.5	5.8	4.6	4.6
ES RHODIUM	2019	cd	Euralis Semences/Euralis Sem.	2017-2019	6.9	-0.2	0.3	100.9	3.5	100.5	5.2	1.2	15.2	-	-
FERARIXX (RP)	2012	cd	R.A.G.T. Semences	2011-2018	7.3	-0.4	-2.7	92.4	2.7	94.3	5.5	0.4	10.1	3.0	2.7
FUTURIXX	2010	d	R.A.G.T. Semences	2009-2012	7.1	0.4	-1.5	92.0	2.1	94.3	3.9	0.1	12.2	4.6	4.1
HARMONIUM	2015	cd.d	Euralis Semences/Euralis Sem.	2011-2016	6.3	0.2	-2.0	94.8	2.8	96.2	1.7	0.3	9.0	2.1	5.8
KWS KASHMIR	RO-2018	d	KWS Maïs France	2018-2019	6.6	0.9	-1.6	99.6	2.9	100.9	4.7	5.6	15.8	-	-
LBS4148	SK-2012	d	LBS Seeds	2015-2016	6.1	1.2	-0.3	97.0	2.7	97.0	6.1	0.3	6.4	-	-
LBS4293	HU-2015	d	LBS Seeds	2015-2017	6.5	0.2	-0.5	99.7	2.6	99.7	11.1	1.4	10.5	2.7	5.9
LBS4378	IT-2017	d	LBS Seeds	2017-2019	6.9	0.2	-0.5	100.8	2.6	101.8	5.6	0.5	8.5	-	-
LG30444	2015	cd.d	LG/Limagrain Europe	2013-2017	6.8	2.2	-1.1	99.5	2.4	100.3	7.4	0.7	8.2	2.7	4.7
LG30491	2011	d	LG/Limagrain Europe	2011-2017	7.3	1.9	0.0	95.8	3.0	96.4	5.8	1.7	7.1	4.3	1.8
P0023	BG-2015	d	Pioneer Semences	2018-2018	6.5	-0.1	-0.4	100.4	2.3	100.8	4.6	0.2	7.5	1.8	5.7
P0216	IT-2012	d	Pioneer Semences	2016-2019	6.7	1.9	0.0	100.7	3.0	101.1	6.6	3.8	11.8	1.9	5.9
P9838	RO-2012	d	Pioneer Semences	2014-2016	7.2	-0.8	-1.3	96.5	2.3	97.5	4.0	0.3	5.9	2.8	5.6
P9900	2014	d	Pioneer Semences	2012-2016	6.7	-0.4	-1.4	100.5	2.8	101.9	8.0	0.5	15.7	1.8	8.1
P9903	2014	d	Pioneer Semences	2012-2019	7.2	-0.3	-1.4	98.7	2.7	100.1	5.6	0.3	17.0	1.4	7.5
PALIZI CS	IT-2017	d	Caussade Semences	2017-2018	7.4	0.1	-1.1	95.3	2.9	94.8	3.4	0.3	7.0	1.7	-
PESCALI	2019	cd.d	Caussade Semences	2017-2019	6.4	-1.1	1.0	100.5	2.0	99.3	2.5	0.0	3.9	-	-
QUERCI	IT-2017	d	Caussade Semences	2017-2019	7.2	0.1	0.4	99.5	2.2	99.5	1.8	0.4	2.5	2.0	5.0
RAFIKA	PT-2017	d	Semences de France	2018-2019	7.2	-0.7	0.8	100.5	2.5	99.4	4.0	0.1	4.3	-	-
RGT EMERIXX	2015	cd.d	R.A.G.T. Semences	2013-2016	6.7	-0.8	-0.9	97.3	2.2	98.9	4.6	0.2	4.0	5.7	4.5
RGT EXPLICIT	2014	cd.d	R.A.G.T. Semences	2012-2016	6.9	0.4	-0.9	94.7	2.7	95.9	6.0	0.7	4.5	1.2	4.5
RGT FUXXTER	2015	cd.d	R.A.G.T. Semences	2013-2016	7.7	-0.2	-0.8	96.3	2.2	97.3	4.2	0.1	8.6	1.6	5.7
RGT INIEXXTA	2014	cd.d	R.A.G.T. Semences	2014-2017	7.1	1.1	1.2	98.8	2.3	98.1	2.7	0.2	2.4	1.3	5.9
RGT LEXXTOUR	2014	cd.d	R.A.G.T. Semences	2012-2017	6.8	1.2	1.5	97.6	2.4	96.4	4.5	0.4	7.2	2.1	2.2
RGT NOEMIXX	2018	cd.d	R.A.G.T. Semences	2016-2019	7.1	-0.9	-0.5	97.9	2.1	98.3	2.4	0.9	4.9	2.4	6.2
SY TRIADE	2015	d	Syngenta France SAS	2013-2016	8.1	1.7	-0.1	97.3	2.6	97.4	3.8	0.5	3.8	4.1	0.2
URBANIX	IT-2017	d	R.A.G.T. Semences	2017-2019	7.1	1.2	0.7	101.6	2.2	101.2	2.9	0.5	6.0	1.3	3.9
ZOOM (RT)	2012	d	Euralis Semences/Euralis Sem.	2018-2019	6.8	1.1	1.9	102.3	2.5	100.6	3.2	0.0	7.5	-	-

Moyenne\* = moyenne des variétés expérimentées en Post-Inscription en 2019 (inscrites en rouge)

(RP) = Variété témoin rappel du groupe plus précoce G3; (RT) = Variété témoin rappel du groupe plus tardif G5; "-" = données insuffisantes

Source des essais: réseaux d'essais de Post-Inscription et Probatoire (ARVALIS et UFS) et CTPS (GEVES)

## Variétés de maïs grain Tardifs – G5

On retiendra

G5	Points forts	Points faibles	Précocité
<b>Valeurs sûres</b>			
<b>P0725</b>	Bonne vigueur au départ.	Sensible à la verse.	Milieu de groupe.
<b>DKC5741</b>	Bon potentiel.	Dessiccation lente.	Fin de groupe.
<b>P0837</b>	Productive et régulière.	Dessiccation lente.	Fin de groupe.
<b>DKC5830</b>	Bon potentiel.	Variété tardive.	Fin de groupe.
<b>Confirmées</b>			
<b>DKC5562</b>	Très productive et régulière.	Sensible à la verse.	Milieu de groupe.
<b>A essayer</b>			
<b>P0937</b>	Très productive.	Dessiccation lente.	Fin de groupe.
<b>SY SANDRO</b>	Productive.	Attention verse en 2019.	Fin de groupe
<b>DKC5685</b>	Productive.	Variété tardive.	Fin de groupe

Tableau 28 : Conditions de réalisation des essais – Série G5 - Bassin de la Garonne, Sud-Est et Vallée du Rhône

Dep	Lieu	Sem is	Récolte	RDT	H2O	DEPLA	DEPIS	%VR	%VRME	%TC	P1000
33	SA INT-MEDARD-DE-GUIZIERES	02/04/19	26/09/19	162.7	23.0	84.0	.	.	.	.	384.6
24	BERGERAC	01/04/19	24/09/19	161.0	23.5	83.7	86.2	0.1	.	.	381.3
47	SENESTIS	12/04/19	20/09/19	159.3	31.7	79.1	.	.	.	.	.
26	ALIXAN	17/04/19	04/10/19	156.6	21.6	79.6	.	2.2	.	.	.
13	GARDANNE	30/04/19	14/10/19	153.2	23.4	85.5	84.7	1.0	0.0	1.2	.
82	SAINT-LOUP	15/04/19	30/09/19	150.5	22.4	84.0	82.6	0.0	0.0	12.0	398.6
47	LAFITTE-SUR-LOT	28/03/19	18/09/19	148.4	18.7	83.8	.	0.0	.	.	371.5
82	BIOULE	01/05/19	30/10/19	147.7	24.3	84.9	.	0.5	.	.	.
31	MONDAVEZAN	18/04/19	09/10/19	145.1	23.3	82.6	.	28.4	.	.	383.5
82	MONBEQUI	20/04/19	30/09/19	142.6	27.0	81.9	.	.	.	.	.
1	SAINT-MAURICE-DE-GOURDANS	20/04/19	17/10/19	136.1	24.5	75.0	.	0.7	.	1.9	.
33	BOURDELLES	19/04/19	03/10/19	133.8	24.1	77.5	.	.	.	.	.
1	BOURG-SAINT-CHRISTOPHE	17/04/19	10/10/19	126.7	26.1	63.5	62.4	.	.	.	.
81	RIVIERES	29/04/19	05/10/19	123.8	24.2	63.6	.	0.7	.	.	.

Tableau 29 : Maïs grain Tardifs – Série G5 – Bassin de la Garonne, Sud-Est et Vallée du Rhône

VARIETES Tardives G5	Inscription	Représentant de la variété	Année inscription	Type d'hybride	Type de grain	Densité 1000 / Ha	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais			Humidité récolte (%)	Verse Récolte (%)	Vigueur au départ (note)	Ecart de date de floraison en jours	Tiges creuses (%)		
							Rendements		E.T.						2019	TZ
							2017	2018	2019						2019	TZ
<b>Variétés de référence</b>	g DKC5031	Dekalb/Monsanto	2013	HS	cd.d	80.8	93.3	95.3	91.7	4.3	21.9	3.9	7.3	-2.5	8.5	
	g ZOOM	Euralis Semences	2012	HS	d	79.5	97.8	99.9	97.9	2.6	23.7	4.6	7.6	-1.0	7.0	
	c P0725	Pioneer Semences	IT-2011	HS	d	80.9	102.3	99.6	101.8	4.3	23.7	16.6	8.2	2.8	1.6	
	g DKC5632	Dekalb/Monsanto	2014	HS	d	79.3	99.6	101.2	99.2	3.2	24.7	2.9	6.9	-0.1	3.1	
	g DKC5741	Dekalb/Monsanto	2015	HS	cd.d	78.4	102.2	100.2	100.7	3.0	25.1	3.5	7.5	-1.0	0.8	
	c P0837	Pioneer Semences	IT-2011	HS	d	78.9	105.6	102.5	104.5	5.1	25.6	17.4	7.8	1.0	5.0	
	c DKC5830	Dekalb/Monsanto	IT-2013	HS	d	78.7	102.0	103.5	101.4	2.4	25.6	5.7	6.7	0.6	2.5	
<b>Variétés autres</b>	c DKC5142	Dekalb/Monsanto	IT-2014	HS	cd.d	76.9	-	98.9	95.9	2.2	22.7	4.5	7.4	-1.8	4.1	
	g LG30500	LG/Limagrain	2016	HS	d	78.1	99.4	99.5	97.1	5.4	24.1	20.9	7.6	2.4	8.6	
	c P0937	Pioneer Semences	IT-2015	HS	d	81.1	-	-	107.4	4.2	24.7	9.6	7.9	0.8	3.0	
<b>Variétés en 3ème année d'expérimentation</b>	c TRINITI	Caussade Semences	IT-2015	HS	d	79.6	99.6	98.5	99.4	3.5	23.5	4.4	7.4	0.3	3.7	
<b>Variétés en 2ème année d'expérimentation</b>	g ANAKIN	Euralis Semences	2018	HS	cd.d	79.8	-	102.0	99.9	3.4	23.2	4.3	7.3	0.2	2.2	
	c DKC5562	Dekalb/Monsanto	IT-2016	HS	d	77.2	-	101.4	100.0	2.6	24.3	8.7	7.7	-0.2	3.1	
<b>Variétés en 1ère année d'expérimentation</b>	c DKC5182	Dekalb/Monsanto	IT-2018	HS	cd.d	79.8	-	-	96.2	2.5	22.8	2.3	7.3	-2.6	4.4	
	c SY SANDRO	Syngenta	IT-2018	HS	d	79.3	-	-	102.8	3.4	24.8	12.7	7.6	1.5	4.6	
	c DKC5685	Dekalb/Monsanto	IT-2018	HS	d	78.8	-	-	104.0	3.1	25.3	5.3	7.1	-0.3	2.2	
Référence							100 = 145.2 q/ha	100 = 147.7 q/ha	100 = 146.2 q/ha	100 = 144	24.1%	8.0%	7.5	13-juil.	4.0%	
Moyenne des essais						14	11	10	14	14	6	11	14	0.7	5	
Nombre d'essais						-	3.8%	3.8%	3.0%	-	0.8%	13.4%	0.5	0.7	4.5%	
Analyse statistique P.P.E.S.																

(1): Variété rappel de la série plus précoc (liste G4) - TZ: Regroupement réalisé à l'échelle nationale  
Lieux retenus en rendement : BOURG ST CHRISTOPHE (01); ST MAURICE DE GOURDANS (01); GARDANNE (13); BERGERAC (24); ALIXAN (26); MONDAVEZAN (31); BOURDELLES (33); ST MEDARD DE GUIZIERES (33); LAFFITE SUR LOT (47); SENESTIS (47); RIVIERES (81); BIOULE (82); MONBEQUI (82); ST LOUP (82).

Figure 48 : Rendements et précocité 2019 – Maïs grain – Variétés tardives (G5) – Bassin de la Garonne, Sud-Est et Vallée du Rhône

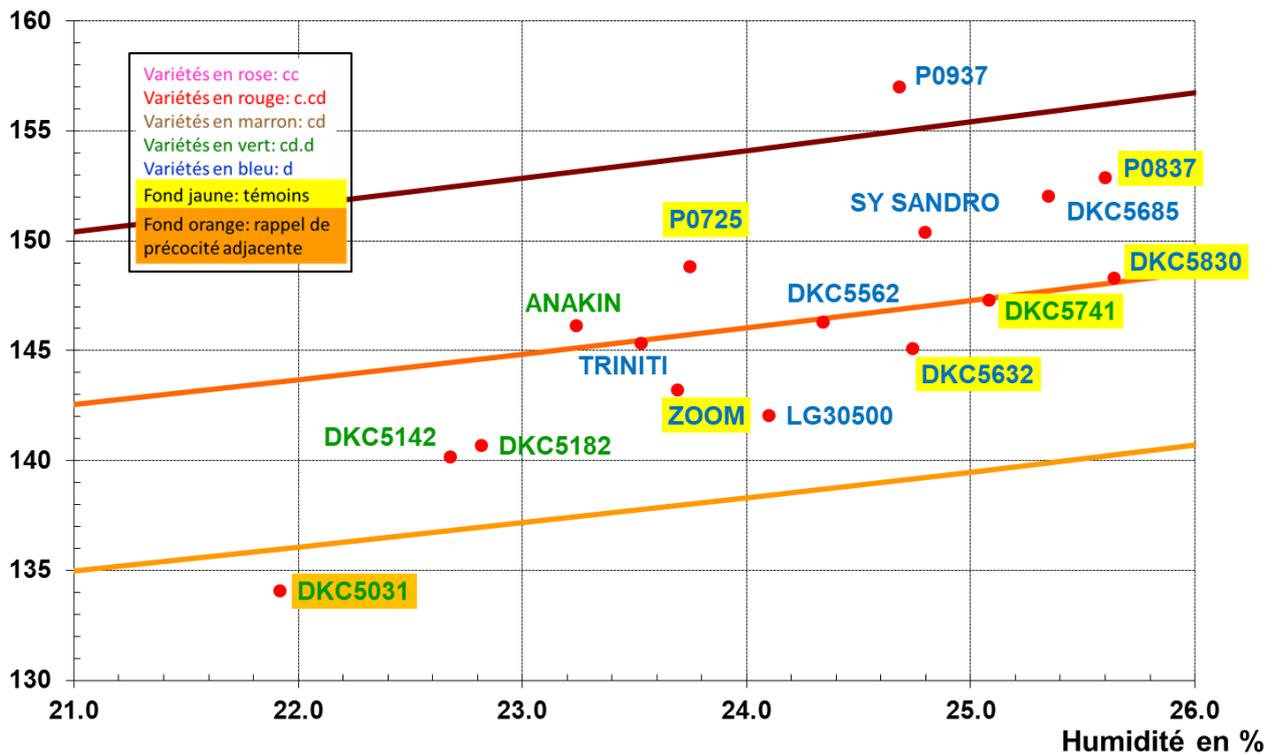
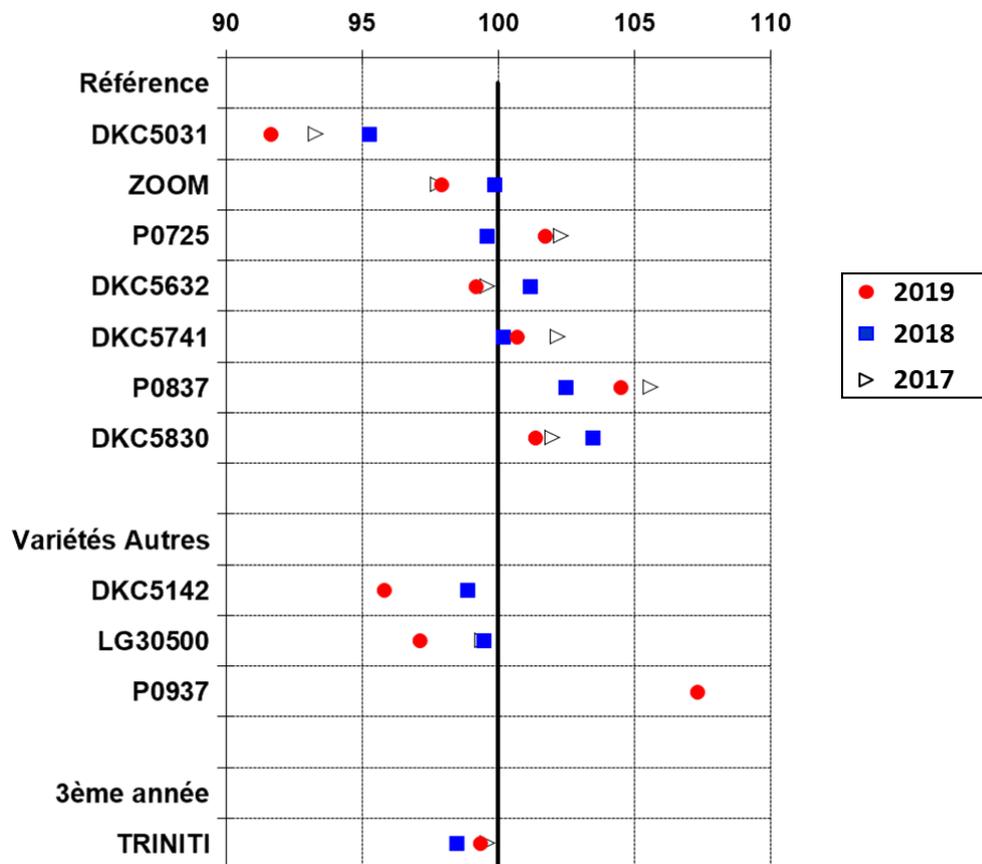


Figure 47 : Rendements pluriannuels – Maïs grain – Variétés tardives (G5) – Bassin de la Garonne, Sud-Est et Vallée du Rhône



**Tableau 30 : Synthèse pluriannuelle des résultats des variétés tardives (G5) expérimentés en post-inscription sur la période 2016-2019**

**Variétés de maïs expérimentées en Post-Inscription entre 2016 et 2019 en liste Tardives (G5)**

Variétés	Année d'inscription (1)	Type de grain (2)	Représentant (3)	Période d'expérimentation	Note de vigueur au départ (4)	Précocité à la floraison en écart de jours avec la moyenne (4)	Précocité à la récolte en écart de teneur en eau du grain à la récolte avec la moyenne (5)	Rendement en % de la moyenne (5)	Indice de stabilité du rendement en %	Rendement net en % de la moyenne (5)	Verse, % plantes versées (5)	Sensibilité au charbon commun, % plantes touchées par la maladie	Sensibilité aux tiges creuses, % plantes touchées	Sensibilité à l'Helminthosporiose, note de symptômes foliaires de 0 à 10 (6)	Sensibilité à <i>Fusarium graminearum</i> , % épis touchés (6)
ANAKIN	2018	cd.d	Euralis Semences/Euralis Sem.	2015-2019	7.0	0.2	-0.8	100.5	2.1	101.2	3.3	0.1	1.6	1.9	-
DKC4814 (RP)	2011	cd.d	Semences Dekalb/Monsanto	2014-2017	6.9	-2.4	-3.1	93.1	2.8	95.4	4.2	0.1	5.7	2.7	9.0
DKC5031 (RP)	2013	cd.d	Semences Dekalb/Monsanto	2017-2019	6.8	-2.2	-2.3	93.4	3.0	95.2	1.3	0.1	4.3	2.4	-
DKC5142	IT-2014	cd.d	Semences Dekalb/Monsanto	2014-2019	6.9	-1.3	-1.9	96.6	2.3	98.5	2.1	0.9	2.7	3.3	-
DKC5182	IT-2018	cd.d	Semences Dekalb/Monsanto	2018-2019	7.0	-2.5	-1.4	97.1	2.0	98.0	1.0	-	3.8	-	-
DKC5190	2009	cd.d	Semences Dekalb/Monsanto	2011-2018	6.6	-0.9	-2.1	93.5	2.8	94.9	6.1	0.2	4.1	3.7	2.4
DKC5222	2012	cd.d	Semences Dekalb/Monsanto	2010-2018	6.7	-1.0	-1.2	95.8	2.8	96.9	3.8	0.6	2.8	2.6	4.3
DKC5530	IT-2014	d	Semences Dekalb/Monsanto	2015-2017	6.7	0.2	-0.2	98.6	2.5	98.8	3.3	0.2	2.8	-	3.8
DKC5562	IT-2016	d	Semences Dekalb/Monsanto	2017-2019	7.2	-0.3	-0.2	101.2	2.2	101.1	6.5	0.2	3.1	2.3	-
DKC5632	2014	d	Semences Dekalb/Monsanto	2012-2019	7.0	-0.1	0.3	99.7	2.3	99.3	3.9	0.6	2.3	1.7	4.4
DKC5650	IT-2015	d	Semences Dekalb/Monsanto	2016-2017	6.1	-0.3	1.0	100.2	2.7	99.1	5.4	1.8	3.9	-	-
DKC5685	IT-2018	d	Semences Dekalb/Monsanto	2018-2019	6.9	-0.3	0.9	103.8	2.2	102.7	3.1	-	2.8	-	-
DKC5741	2015	cd.d	Semences Dekalb/Monsanto	2013-2019	6.8	-0.4	0.5	100.0	2.4	99.5	3.5	0.2	1.5	2.4	4.9
DKC5830	IT-2013	d	Semences Dekalb/Monsanto	2013-2019	7.0	0.3	1.5	100.8	2.4	99.5	2.9	0.3	2.1	2.0	3.7
LG30500	2016	d	LG/Limagrain Europe	2014-2019	7.2	1.9	-0.7	98.3	3.2	98.2	7.3	0.7	9.7	2.3	2.6
LG30525	2015	d	LG/Limagrain Europe	2012-2016	7.4	0.6	-1.4	97.6	2.2	99.0	7.9	1.3	3.5	4.4	4.4
MESSIR	IT-2015	d	Euralis Semences/Euralis Sem.	2016-2018	6.9	0.4	0.7	99.2	2.3	98.6	3.3	0.1	2.1	2.6	-
MEXINI	IT-2014	d	R.A.G.T. Semences	2014-2016	6.9	-0.1	-1.4	97.5	2.1	98.7	4.0	0.6	6.7	3.5	2.3
P0640	IT-2014	d	Pioneer Semences	2016-2017	7.1	2.2	0.2	99.9	3.5	99.4	5.3	0.6	4.1	2.7	2.0
P0725	IT-2011	d	Pioneer Semences	2013-2019	7.7	2.0	-0.7	100.0	3.0	100.6	7.8	0.6	2.8	3.8	2.3
P0837	IT-2011	d	Pioneer Semences	2013-2019	7.3	0.7	0.9	101.8	2.9	100.9	5.7	0.3	4.1	2.7	2.0
P0937	IT-2015	d	Pioneer Semences	2018-2019	7.5	0.7	0.6	107.2	2.5	106.7	3.1	-	2.7	1.9	11.9
SY GIBRA	2016	d	Syngenta France SAS	2014-2018	7.4	1.5	-2.2	98.6	2.7	99.7	7.3	1.0	3.6	2.6	-
SY SANDRO	IT-2018	d	Syngenta France SAS	2018-2019	7.2	1.5	0.8	103.1	2.5	102.3	6.7	-	5.8	-	-
TRINITI	IT-2015	d	Caussade Semences	2016-2019	6.8	0.5	-0.6	98.7	2.6	99.4	1.7	0.2	2.5	2.3	-
ZOOM	2012	d	Euralis Semences/Euralis Sem.	2009-2019	7.3	-1.0	-0.8	98.0	2.7	98.6	5.8	0.1	5.5	3.9	2.8

Moyenne\* = moyenne des variétés expérimentées en Post-Inscription en 2019 (inscrites en rouge)

(RP) = Variété témoin rappel du groupe plus précoce G4 ; (RT) = Variété témoin rappel du groupe plus tardif G6 ; "-" = données insuffisantes

Source des essais: réseaux d'essais de Post-Inscription et Probatoire (ARVALIS et UFS) et CTPS (GEVES)

# Résultats des essais variétés fourrages 2019 et préconisations 2020

## Variétés de maïs fourrage très précoces – S0

On retiendra

S0	Points forts	Points faibles	Autres caractéristiques
<b>Valeurs sûres</b>			
<b>BENEDICTIO KWS</b>	Vigueur départ, tenue de tige, rendement régulier, peu sensible à l'helmintho	Valeur énergétique (amidon)	Précocité fin de groupe
<b>FAUSTEEN</b>	Vigueur départ, tenue tige, rendement régulier, peu sensible à l'helmintho	Valeur énergétique (amidon)	Précocité milieu de groupe
<b>HAVELIO KWS</b>	Vigueur départ, rendement régulier, valeur énergétique	Un peu sensible à la verse	Précocité début de groupe, moyennement sensible helmintho, valeur énergétique : profil équilibré
<b>LG31237</b>	Tenue de tige, rendement régulier, bonne valeur énergétique	Vigueur départ	Précocité milieu de groupe, moyennement sensible helmintho, valeur énergétique : profil équilibré
<b>Confirmées</b>			
<b>CAROLEEN</b>	Tenue de tige, rendement, peu sensible à l'helmintho, valeur énergétique	Vigueur départ	Précocité milieu de groupe, valeur énergétique : profil fibres
<b>LG 31234</b>	Rendement, valeur énergétique	Vigueur départ	Précocité milieu de groupe, floraison tardive, valeur énergétique : profil fibres
<b>A essayer</b>			
<b>DAMARIO</b>	Vigueur départ, rendement, valeur énergétique		Précocité milieu de groupe, moyennement sensible helmintho, valeur énergétique : profil équilibré, variété mixte
<b>OBELISC</b>	Rendement	Valeur énergétique (digestibilité fibres)	Précocité fin de groupe, variété mixte

Tableau 31 : Conditions de réalisation des essais –Série S0- Bretagne, Normandie et Nord

Dep	Lieu	Semis	Récolte	RDTP	%MSPL	DEPLA	DEPIS	%VR	FLO.D
29	PLOUDALMEZEAU	05/05/19	09/10/19	19.5	36.4	106.2	.	2.4	26/07/19
14	SAINT-GABRIEL-BRECY	03/05/19	19/09/19	19.0	39.8	104.3	.	.	.
80	OCHANCOURT	24/04/19	11/09/19	18.5	33.9	104.3	.	0.0	18/07/19
22	TREGOMEUR	13/05/19	07/10/19	18.4	32.3	97.0	.	1.8	.
22	SAINT-JEAN-KERDANIEL	07/05/19	05/10/19	18.4	36.6	100.4	.	.	.
59	WARGNIES-LE-GRAND	30/04/19	24/09/19	18.2	35.3	101.7	.	.	25/07/19
50	LITHAIRE	06/05/19	30/09/19	17.2	35.1	101.2	.	2.5	.
14	FONTENAY-LE-PESNEL	02/05/19	24/09/19	16.4	32.2	101.3	.	.	.
22	SAINT-GILLES-VIEUX-MARCHE	06/05/19	08/10/19	15.0	30.3	90.5	.	3.6	.
35	PLEINE-FOUGERES	30/04/19	13/09/19	14.6	36.4	98.1	.	.	.
80	ESTREES-MONS	17/04/19	30/08/19	14.1	33.7	105.7	110.3	0.3	14/07/19

Tableau 32 : Maïs fourrage Très Précoces – Série S0 – Bretagne, Normandie et Nord

VARIETES Très Précoces S0	Représentant de la variété	Année d'inscription	Type d'hybride	Type de grain	Densité de 1000 / ha	Rendement et Régularité			Rendement en t/ha	%MS plante entière	Verse	MAT en %	UFL Abs	Valeur énergétique (M4.2) et ses composantes						Ecart de date de floraison en jours	Usilago Méteils (% plantes touchées)	Hauteur épis (cm)	Hauteur plante (cm)	
						2017	2018	2019						2019	2019	UFL en %	DMOm en %	dNDF en %	% Amidon dégradable					2019
Variétés de référence	LG/Limagrain Europe	2014	HTV	c cd	101.9	99.2	96.3	98.4	3.4	0.6	36.2	6.9	0.96	100.7	59.7	52.2	28.1	8.3	-1.4	-	-	-	-	-
	HAVELO KWS	2016	HTV	c cd	99.3	102.9	100.4	100.4	3.6	0.6	34.8	7.0	0.97	101.1	59.8	52.2	28.8	8.4	-0.1	-	-	-	-	-
	KOLOSSALIS	2015	HTV	cc	100.8	100.5	99.6	98.7	3.7	0.6	34.4	6.7	0.95	99.3	58.7	50.2	28.5	8.1	-2.1	-	-	-	-	-
	MALLOFY	2013	HS	cc	99.6	100.7	101.2	100.3	3.5	0.6	34.2	6.8	0.94	98.8	60.2	51.1	26.5	8.1	-0.1	-	-	-	-	-
KROQUIS	2014	HS	c cd	100.2	-	100.5	100.1	3.1	0.5	33.5	6.9	0.96	100.2	58.6	50.9	29.7	8.2	0.6	-	-	-	-	-	-
Variétés en 3ème année d'expérimentation	Semences de France	2017	HTV	cd	101.6	101.0	101.7	98.2	4.3	0.7	35.0	7.3	0.96	100.6	58.8	52.1	29.7	8.4	-1.1	-	-	-	-	-
	RODINO	2017	HS	cd	102.3	102.7	99.6	99.5	3.5	0.6	34.9	7.2	0.97	101.3	60.2	52.5	28.4	8.2	-0.1	-	-	-	-	-
	LG/Limagrain Europe	2016	HTV	c cd	101.4	100.8	102.0	102.7	3.8	0.7	34.3	6.6	0.94	98.8	59.9	50.9	26.6	8.5	0.6	-	-	-	-	-
	FAUSTEEN	SK-2016	HTV	cd	101.9	102.9	104.2	102.6	2.9	0.5	34.3	6.5	0.93	97.2	59.7	51.0	25.2	8.3	2.3	-	-	-	-	-
	BENEDICTO KWS	DE-2016	HS	cd	101.9	102.9	104.2	102.6	2.9	0.5	34.3	6.5	0.93	97.2	59.7	51.0	25.2	8.3	2.3	-	-	-	-	-
	GALISTO	2016	HTV	cc	100.3	102.0	101.4	98.6	1.6	0.3	34.1	6.9	0.95	99.5	59.7	50.8	27.9	8.1	1.3	-	-	-	-	-
Variétés en 2ème année d'expérimentation	LG/Limagrain Europe	2018	HS	c cd	101.7	-	100.6	104.5	3.6	0.6	34.4	7.0	0.97	101.9	61.5	54.6	27.4	7.9	1.9	-	-	-	-	-
	CAROLEEN	2018	HTV	c cd	101.2	-	102.5	101.9	3.0	0.5	34.2	7.1	0.96	100.3	60.4	53.5	27.5	8.3	-0.1	-	-	-	-	-
Variétés en 1ère année d'expérimentation	Caussade Semences	LT-2018	HS	cd	101.6	-	-	95.5	3.0	0.5	39.1	10.4	0.97	101.7	59.6	54.6	28.2	8.1	-2.4	-	-	-	-	-
	KWS ODORICO	2019	HTV	c cd	101.6	-	-	97.9	3.2	0.5	34.5	7.3	0.96	100.6	58.8	50.4	30.3	8.4	-0.1	-	-	-	-	-
	DAMARIO	2019	HTV	c cd	100.9	-	-	101.6	3.4	0.6	34.4	7.2	0.96	100.2	59.2	51.3	29.0	8.5	-0.7	-	-	-	-	-
	KWS COUPIAK	2018	HTV	cc	100.1	-	-	97.3	3.7	0.6	34.1	7.2	0.95	98.9	58.5	50.1	28.5	7.9	-0.7	-	-	-	-	-
	OBBELISC	2018	HS	cc	100.3	-	-	101.7	2.9	0.5	33.6	6.8	0.94	98.7	58.3	49.1	29.0	7.9	2.3	-	-	-	-	-
Moynage des essais					11	100 = 17.9 t/ha	100 = 17.6 t/ha	100 = 17.2 t/ha	16.4	34.7%	2.6%	6.96	0.96	FL/kg DM 59.5%	51.6%	28.2%	8.20	23-juil	di	di	di	di	di	di
Nombre d'essais					11	13	11	11	11	11	11	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5
Analyse statistique P.P.E.S.						3.3%	3.2%	3.4%	3.4%	0.9%	4.3%	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5
(2) Variété rattachée de la série plus tardive (liste S1)																								

Figure 49 : Rendements et précocité 2019 - Maïs fourrage – Variétés Très Précoces (S0) – Bretagne, Normandie et Nord

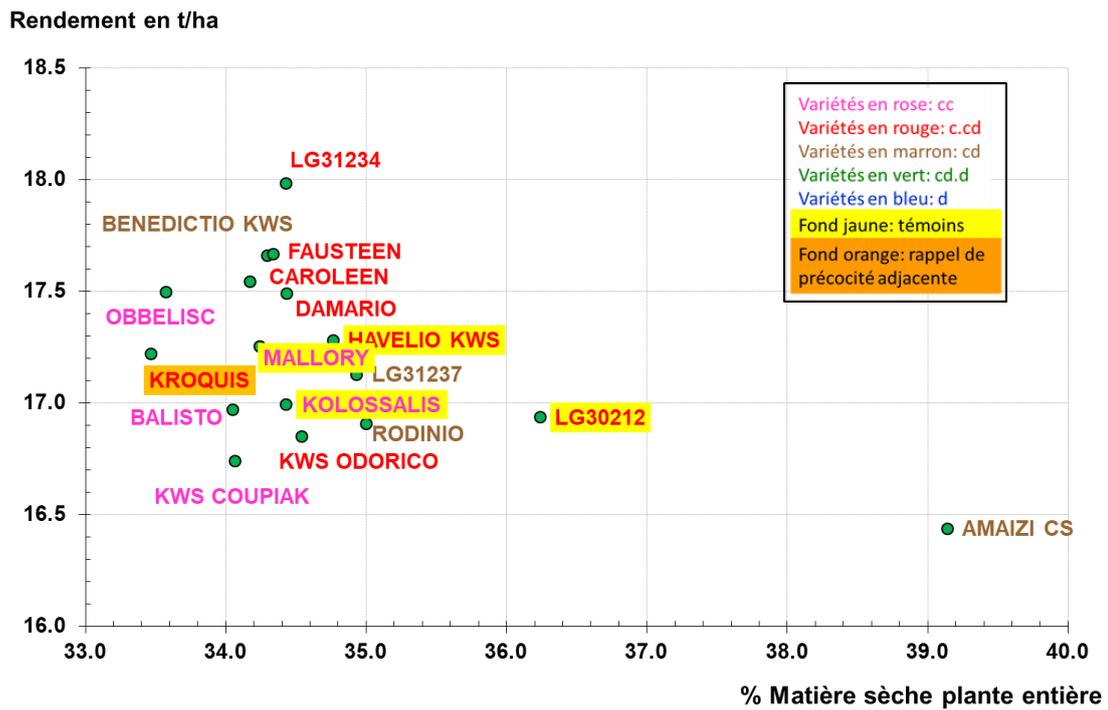


Figure 50 : Rendements pluriannuels – Maïs fourrage– Variétés Très Précoces (S0) – Bretagne, Normandie et Nord

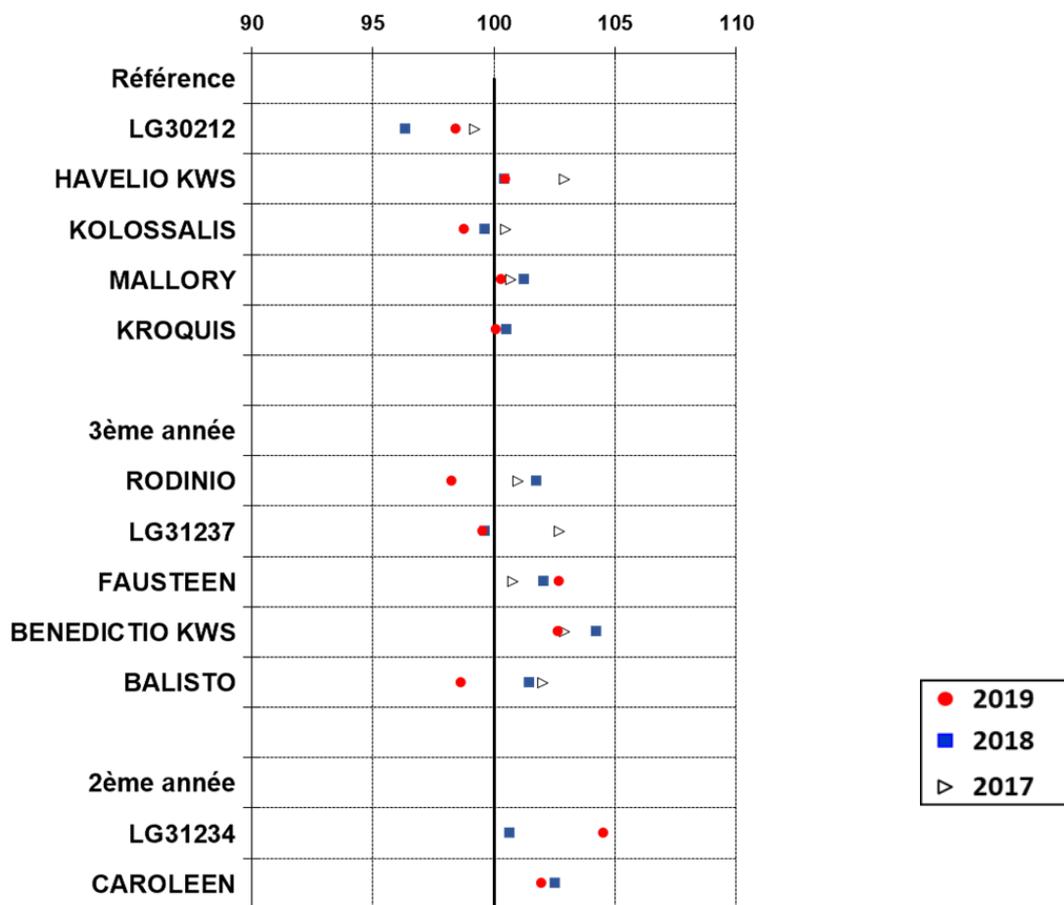


Figure 52 : Valeur énergétique – Maïs Fourrage – Variétés Très Précoces (S0) – Toutes zones

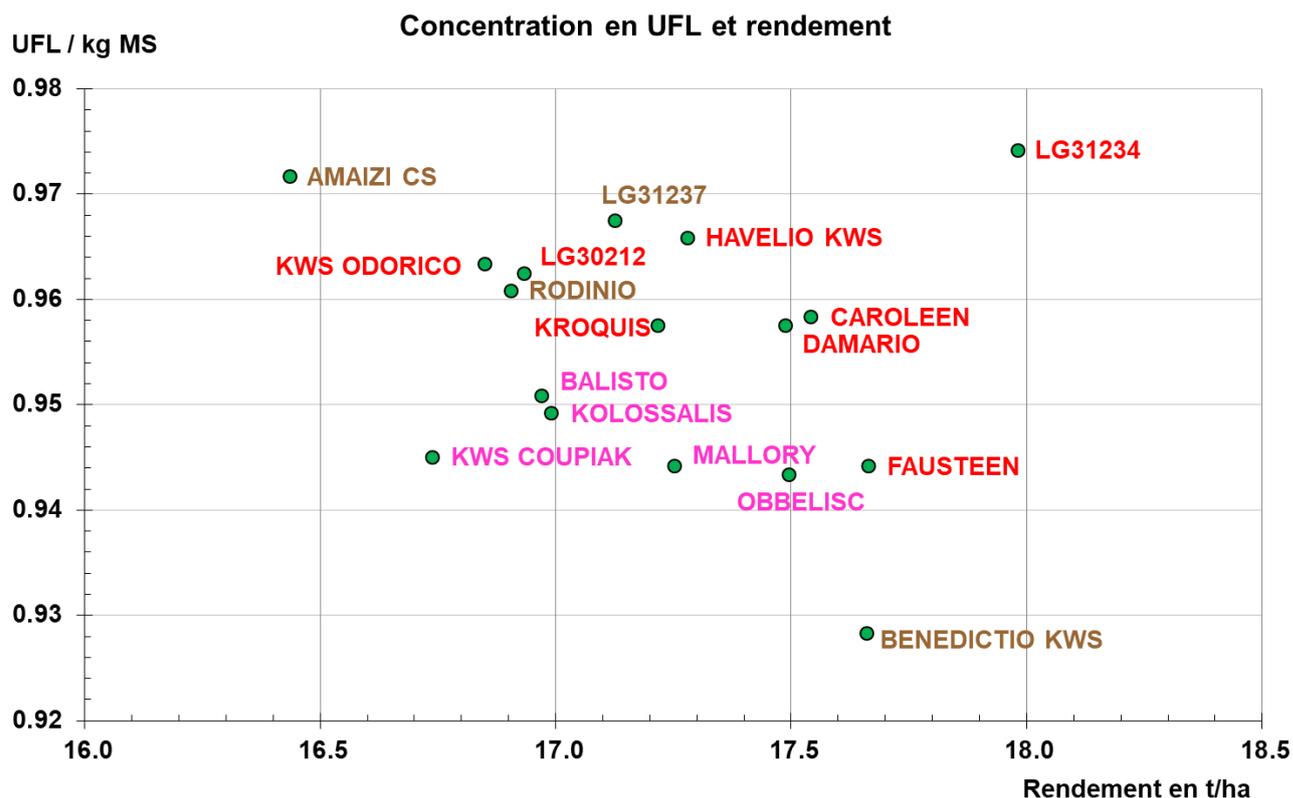
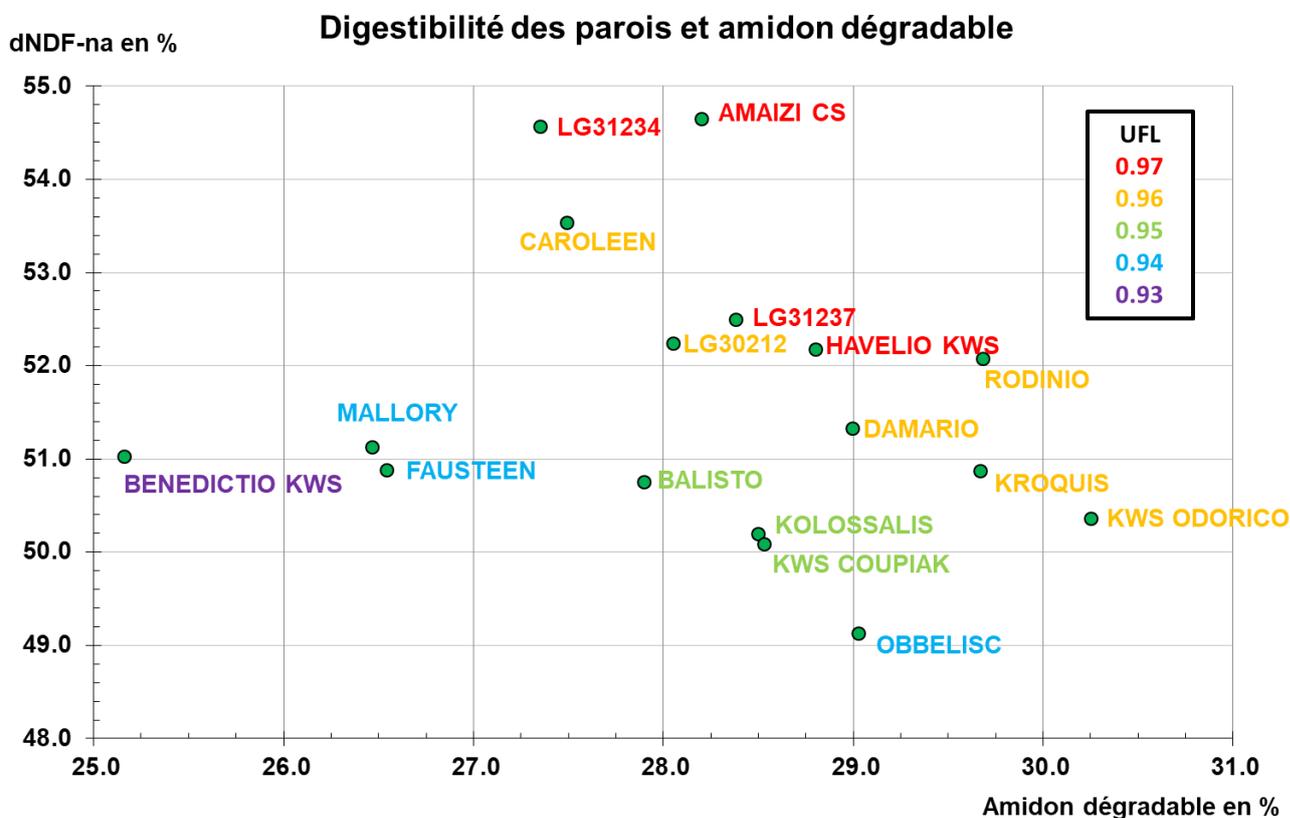


Figure 51 : Valeur Energétique – Maïs Fourrage – Variétés Très-Précoces (S0) – Toutes zones – dNDF en fonction de l'amidon dégradable



**Tableau 33 : Synthèse pluriannuelle des résultats des variétés Très Précoces (S0) expérimentées en Post-inscription sur la période 2016 à 2019 et disponibles à la vente en 2019**

**Variétés de maïs expérimentées en Post-Inscription entre 2016 et 2019 en liste Très Précoces (S0)**

Variétés	Année d'inscription (1)	Type de grain (2)	Représentant (3)	Période d'expérimentation	Note de vigueur au départ (4)	Précocité à la floraison en écart de jours avec la moyenne* (4)	Précocité à la récolte en écart de teneur en MS plante entière avec la moyenne* (5)	Rendement en % de la moyenne* (5)	Indice de stabilité du rendement en %	Valeur énergétique UFL en % de la moyenne* (5)	Verse, % plantes versées (5)	Sensibilité au charbon commun, % plantes touchées par la maladie	Sensibilité à l'Helminthosporiose, note de symptômes foliaires de 0 à 10 (6)
AMAIZI CS	LT-2018	cd	Caussade Semences	2018-2019	7.4	-1.2	3.8	96.2	1.9	101.3	14.4	-	-
AMBROSINI	DE-2009	cd	KWS Maïs France	2018-2018	7.1	-1.2	1.2	95.3	1.8	99.1	3.0	-	3.8
BALISTO	2016	cc	Semences de France	2016-2019	7.2	0.2	-0.6	99.9	0.9	100.2	3.1	-	1.9
BANJO	2015	cc	Semences de France	2013-2016	6.8	-1.7	1.1	94.6	1.8	100.5	4.2	-	3.0
BELAMI	2015	cc	Caussade Semences	2013-2016	7.4	-2.2	3.5	92.6	1.8	102.8	5.3	-	2.8
BENEDICTIO KWS	DE-2016	cd	KWS Maïs France	2016-2019	7.6	0.9	-0.2	102.7	1.4	99.0	2.8	-	1.6
CAROLEEN	2018	c.cd	Advanta/Limagrain Europe	2018-2019	7.4	0.3	-0.5	102.0	1.3	99.9	4.6	-	2.0
CATHY	2012	cd	Advanta/Limagrain Europe	2010-2018	7.2	-0.9	1.1	95.5	1.9	100.8	2.0	2.2	2.5
COLISEE	2011	cc	Semences de France	2011-2016	7.3	-2.0	1.5	94.4	2.0	99.8	1.6	0.4	2.4
CRANBERRI CS	2016	c.cd	Caussade Semences	2014-2016	7.4	-1.2	0.5	96.2	1.8	100.6	6.6	0.3	-
DAMARIO	2019	c.cd	Semences de France	2017-2019	7.8	-0.3	-0.3	101.9	1.8	100.6	6.8	1.5	-
DS1157A	2015	c.cd	BREVANT SEEDS/Dow AgroSc.	2013-2016	7.5	2.1	-0.4	96.1	2.2	99.5	6.1	-	2.6
EMILY	2011	c.cd	Advanta/Limagrain Europe	2009-2018	7.2	1.1	-0.1	94.9	1.8	100.1	1.9	0.0	2.3
ENNEKA	2014	c.cd	Jouffray - Drillaud Sem.	2015-2017	7.8	-0.9	-1.1	98.4	2.0	100.3	3.3	-	2.7
ES PILLAR	2016	c.cd	France Canada Sem./Euralis Se	2014-2017	7.4	-2.4	0.5	97.5	1.9	99.5	5.1	2.6	-
FAUSTEEN	SK-2016	c.cd	Advanta/Limagrain Europe	2016-2019	7.8	0.8	-0.4	101.5	1.8	98.6	5.8	-	1.8
HARGOS	2016	cc	Semences de France	2014-2016	6.9	-1.1	0.4	94.9	1.6	100.5	4.3	1.1	-
HAVELIO KWS	2016	c.cd	KWS Maïs France	2014-2019	7.5	-0.4	0.4	100.5	1.9	100.7	6.0	0.9	2.4
KOLOSSALIS	2015	cc	KWS Maïs France	2015-2019	7.2	-0.4	-1.1	99.6	1.8	98.3	1.8	1.4	2.0
KOMPETENS	BE-2015	cd	KWS Maïs France	2015-2017	6.7	-2.6	1.3	95.5	2.3	101.7	3.6	-	2.6
KONSENSUS	2008	c.cd	KWS Maïs France	2010-2017	7.0	-2.4	2.1	89.3	1.9	99.8	1.6	3.0	3.1
KORDALIS	2016	cc	KWS Maïs France	2016-2018	7.3	-0.7	1.0	99.2	1.1	100.9	3.9	-	2.5
KROQUIS (RT)	2014	c.cd	KWS Maïs France	2018-2019	7.6	0.0	-0.7	100.1	1.7	100.7	4.2	-	3.2
KUBITUS	2014	c.cd	KWS Maïs France	2012-2018	6.8	-1.0	0.9	96.0	1.7	100.1	4.8	2.1	2.1
KWS COUPIAK	2018	cc	KWS Maïs France	2018-2019	7.1	-0.5	-0.4	98.1	1.9	98.9	5.0	-	1.5
KWS ODORICO	2019	c.cd	KWS Maïs France	2017-2019	7.8	-0.1	-0.1	98.6	1.8	100.2	8.6	0.9	-
LG30212	2014	c.cd	LG/Limagrain Europe	2012-2019	7.5	-1.6	1.5	96.7	1.6	100.3	2.8	1.1	3.0
LG30231	2015	c.cd	LG/Limagrain Europe	2011-2017	7.4	0.6	-0.5	98.4	1.6	99.6	2.3	0.8	2.0
LG31211	NL-2014	cd	LG/Limagrain Europe	2016-2018	8.3	-1.9	1.2	96.9	1.7	101.9	5.6	-	-
LG31234	2018	c.cd	LG/Limagrain Europe	2016-2019	7.0	1.5	-0.5	101.9	1.5	101.7	8.3	-	2.9
LG31237	2017	cd	LG/Limagrain Europe	2017-2019	7.2	0.1	-0.1	99.6	1.8	101.0	3.7	-	1.8
LG31239	CZ-2017	c.cd	LG/Limagrain Europe	2017-2018	7.3	0.2	-0.9	100.6	1.6	99.8	3.4	-	-
MALLORY	2013	cc	Advanta/Limagrain Europe	2010-2019	7.7	0.4	-0.3	99.6	1.6	99.6	4.8	1.0	1.6
MAXILIO	2017	cd	Semences de France	2015-2018	7.0	-0.3	0.7	98.7	1.6	100.0	4.7	2.0	-
MILKSTAR	NL-2015	c.cd	Advanta/Limagrain Europe	2016-2017	7.4	0.4	0.6	100.7	1.5	98.3	15.7	-	-
MILLESIM (RT)	2011	cd	Semences de France	2011-2016	8.0	-1.9	-0.3	96.8	1.7	99.8	3.5	-	2.5
MONCHERIE	IT-2013	cd	Momont/KWS Momont SAS	2013-2016	7.3	-0.6	-1.4	98.8	1.9	99.3	9.8	-	3.8
OBBELISC	2018	cc	Semences de France	2018-2019	7.2	1.1	-0.6	102.1	1.2	98.5	2.7	-	3.4
PANVINIO	DE-2014	cd	Semences de France	2016-2017	7.2	1.4	-0.1	98.1	1.4	98.2	2.1	-	-
RODINIO	2017	cd	Semences de France	2015-2019	7.4	-0.7	0.2	99.0	1.6	100.6	4.4	2.2	3.3
RONALDINIO (RT)	2007	c.cd	Semences de France	2010-2018	7.2	-2.4	-0.2	94.5	2.2	100.9	3.9	0.8	2.7
RONNY	2015	c.cd	Advanta/Limagrain Europe	2013-2017	7.8	-0.3	-0.6	98.3	1.8	100.9	2.6	1.0	3.1
SY AMBOSS	DE-2014	cd	Jouffray - Drillaud Sem.	2014-2016	6.6	2.0	-0.1	96.6	1.1	99.0	3.4	-	2.5
SY KARTHOUN	CZ-2015	c.cd	Syngenta France SAS	2015-2016	7.4	-2.5	0.8	97.1	1.5	97.8	7.8	-	-
SY SKANDIK	NL-2016	cd	Syngenta France SAS	2017-2018	7.5	0.1	-1.0	99.2	1.3	100.2	7.7	-	-

Moyenne\* = moyenne des variétés expérimentées en Post-Inscription en 2019 (inscrites en vert)

(RT) = Variété témoin rappel du groupe plus tardif S1; "-" = données insuffisantes

Source des essais: réseaux d'essais de Post-Inscription et Probatoire (ARVALIS et UFS) et CTPS (GEVES)

## Variétés de maïs fourrage précoces – S1

On retiendra

S1	Points forts	Points faibles	Autres caractéristiques
<b>Valeurs sûres</b>			
ES AMULET	Bonne tenue de tige.	Valeur alimentaire (digestibilité fibres).	Milieu de série
KALIDEAS	Rendement régulier, valeur énergétique.	Rendement en dessous de la moyenne	Milieu de série, profil équilibré.
KWS CONDE	Bon compromis entre les différents critères d'évaluation. Variété régulière dans les résultats pluriannuels.		Milieu de série
LG 31259	Bon rendement et bonne valeur alimentaire.	Note de verse élevée en 2019	Début de série
<b>Confirmées</b>			
MIRIANO	Bon rendement	Valeur énergétique moyenne, vigueur de départ	Milieu de série
<b>A essayer</b>			
KWS FABIANO	Bon rendement		Début de série
LG 31277	Très bon rendement	Valeur énergétique plutôt faible	Tardive
LG 31280	Très bon rendement		Tardive

■ Tableau 34 : Conditions de réalisation des essais –Série S1- Nord-Est et Centre-Est

Dep	Lieu	Semis	Récolte	RDTPL	%MSPL	DEPLA	%VV	%VR	FLO.D
55	ROUVROIS-SUR-MEUSE	13/04/19	30/08/19	18.7	36.6	100.6	.	0.0	.
38	LONGECHENAL	25/04/19	10/09/19	15.4	33.7	91.8	8.0	7.2	.
51	BERZIEUX	16/04/19	29/08/19	14.4	34.2	88.7	.	.	.
55	MARCHEVILLE-EN-WOEVRE	18/04/19	01/09/19	13.3	35.1	104.7	.	.	.
57	BURTONCOURT	19/04/19	05/09/19	13.2	36.6	101.5	.	.	.
70	MONTBOZON	07/05/19	05/09/19	12.5	36.4	95.0	.	.	.
55	BUTGNEVILLE	15/04/19	30/08/19	12.5	33.9	94.2	.	0.0	16/07/19
57	MOYENVIC	24/04/19	03/09/19	10.0	37.7	89.8	.	.	.

**Tableau 35 : Maïs Fourrage Précoce - Série S1 – Nord-Est et Centre-Est**

VARIETES Précoces S1	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 E.T.			%MS plante entière	Verse Récolte en %	Valeur énergétique (M4.2) et ses composantes		Vigueur au départ (note)		Ecart de date de floraison en jours	
						2017 TZ	2018 N-NE-CE	2019			DMOra en %	dNDF en %	% Amidon dégradable	2019 TZ		2019 TZ
<b>Variétés de référence</b>	MALLORY	2013	HS	cc	95.1	99.0	102.9	100.7	4.1	4.4	59.2	50.2	28.1	7.5	- 1.4	
	KROQUIS	2014	HS	c.cd	94.1	97.2	98.4	92.1	9.5	12.7	58.6	50.8	29.1	7.4	- 2.6	
	KALIDEAS	2015	HS	c.cd	94.4	100.0	102.0	101.4	7.1	0.5	61.0	53.2	28.3	7.3	- 1.2	
	LG30274	2013	HTV	cd	98.3	100.9	99.8	99.8	3.1	1.8	61.3	53.0	24.6	8.0	- 0.7	
	LG30275	2010	HS	c.cd	95.9	99.8	99.3	97.8	1.2	4.5	62.7	53.6	24.2	7.4	- 0.4	
	KILOMERIS	DE-2015	HS	cd	97.4	-	-	104.3	3.0	2.1	60.2	51.7	22.5	7.0	4.4	
	<b>Variétés autres</b>	FIGARO	2015	HS	c.cd	97.8	102.9	99.3	101.1	3.7	2.9	59.0	49.8	26.9	7.2	0.9
		ES AMULET	DE-2015	HS	cd	93.6	101.7	99.5	96.7	5.7	1.0	60.3	50.3	26.3	7.4	- 2.4
		<b>Variétés en 3ème année d'expérimentation</b>	LG31259	2017	HS	cd	96.7	103.3	102.1	100.7	6.4	8.6	60.1	52.7	27.6	7.8
	LG31255		2017	HTV	c.cd	97.3	102.0	101.7	102.5	2.6	5.6	59.4	51.7	27.1	7.3	- 1.4
KWS CONDE	2017		HTV	c.cd	97.9	102.4	101.9	101.0	4.6	1.3	60.5	51.1	27.2	7.1	1.6	
<b>Variétés en 2ème année d'expérimentation</b>	ES TRUCK		SK-2017	HTV	cd	93.4	-	103.3	99.0	4.4	1.2	60.4	51.0	24.9	7.2	- 1.9
	KWS GUSTUS	2017	HTV	cd	95.1	-	100.8	100.7	3.2	0.2	58.6	49.9	26.8	7.5	- 0.1	
	KWS ICONICO	2018	HS	cd	97.2	-	99.0	99.2	6.1	3.3	59.1	50.0	26.8	7.7	1.3	
	MIRIANO	2017	HTV	c.cd	98.0	-	101.5	99.9	3.0	2.3	58.9	49.5	27.1	7.2	0.8	
	<b>Variétés en 1ère année d'expérimentation</b>	KWS FABIANO	DE-2018	HTV	cd	96.6	-	102.7	99.0	4.4	4.6	58.9	50.7	26.7	6.8	1.6
ES JOKER		DE-2018	HS	cd	93.3	-	98.8	4.8	8.3	60.0	51.2	26.3	7.6	- 0.4		
FARMORITZ		NL-2018	HS	cd	94.4	-	98.6	5.5	0.8	58.2	50.3	31.9	7.1	- 1.4		
LG31280		2019	HTV	c.cd	96.8	-	103.5	7.0	1.1	59.8	51.4	27.6	7.5	0.6		
LG31277		CZ-2018	HTV	cd	96.9	-	104.6	5.1	2.3	62.1	51.2	22.1	7.4	2.8		
KWS PROUES		2018	HTV	c.cd	96.6	-	97.0	99.7	5.8	1.6	59.3	49.5	27.4	7.3	- 0.2	
DKC3697		2019	HS	cd	91.2	-	94.3	5.2	1.7	61.3	53.8	27.1	6.4	- 1.1		
CATREEN		SK-2018	HTV	cd	94.7	-	103.8	6.1	4.3	61.0	49.4	23.0	7.8	0.9		
100 = 18.0 t/ha	100 = 16.4 t/ha	100 = 13.8 t/ha	35.5%	3.3%	60.0%	51.1%	26.5%	7.4	7.4	23-juil.						
8	9	8	8	4	11	11	11	10	10	6						
3.3%	5.1%	6.3%	1.3%	8.6%	1.3%			0.7	0.7	1.7						

di: données insuffisantes pour faire une synthèse

(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

N-NE-CE: Regroupement réalisé à l'échelle de la zone Nord, Nord-Est et Centre-Est

Figure 53 : Rendements et précocité 2019 - Maïs fourrage – Variétés Précoces (S1) – Nord-Est et Centre-Est

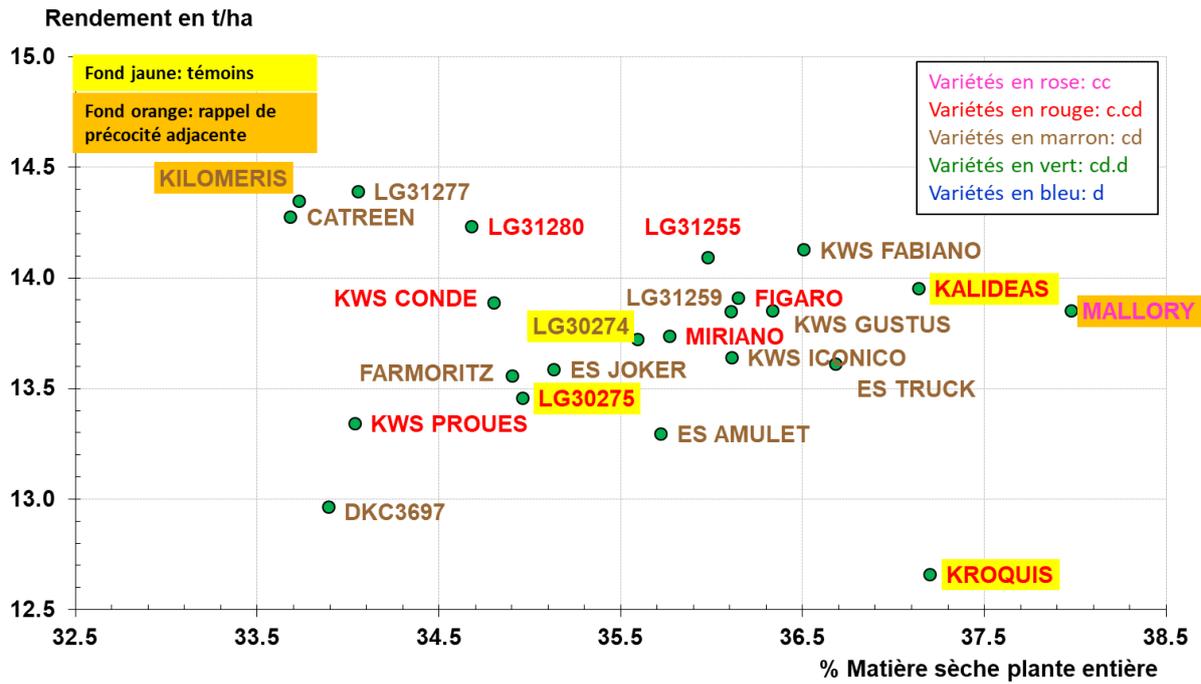


Figure 54 : Rendements pluriannuels – Maïs fourrage – Variétés Précoces (S1) – Nord-Est et Centre-Est

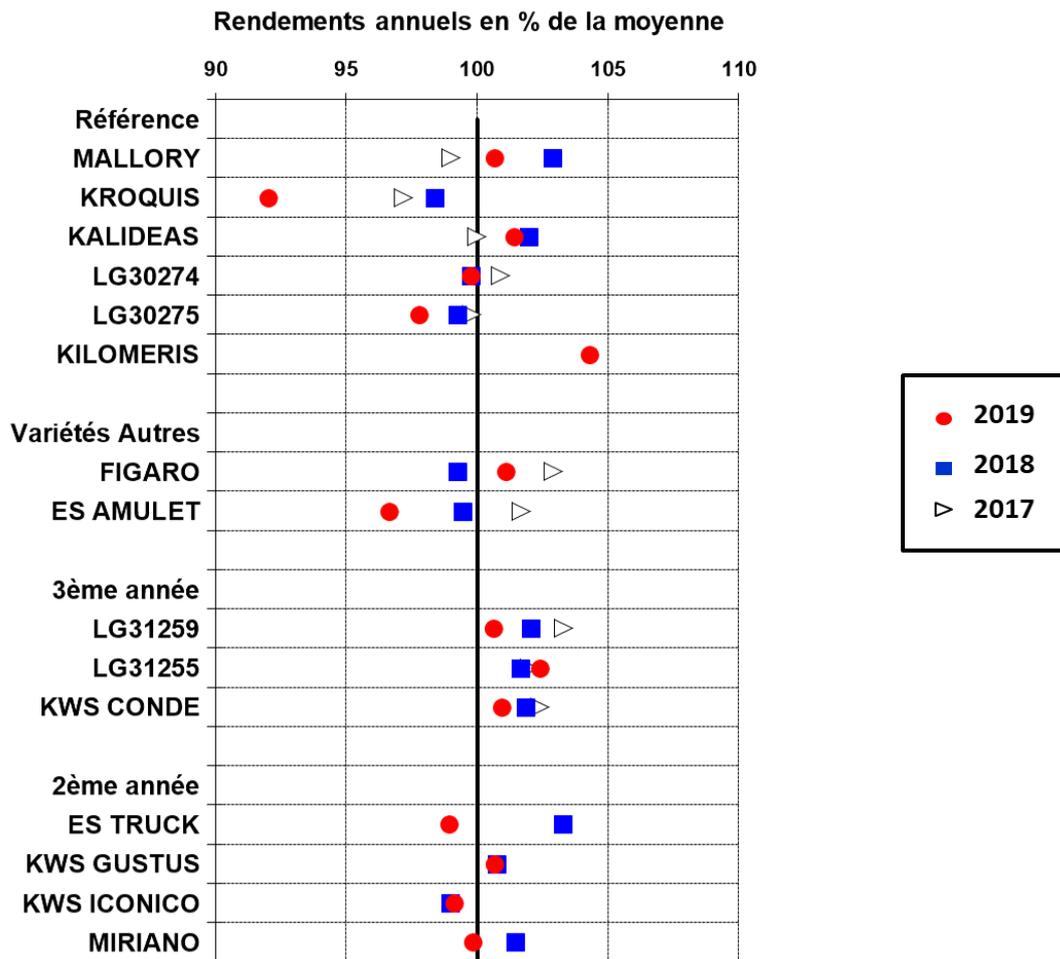


Figure 55 : Valeur énergétique – Maïs Fourrage –Variétés Précoces (S1) – Toutes zones

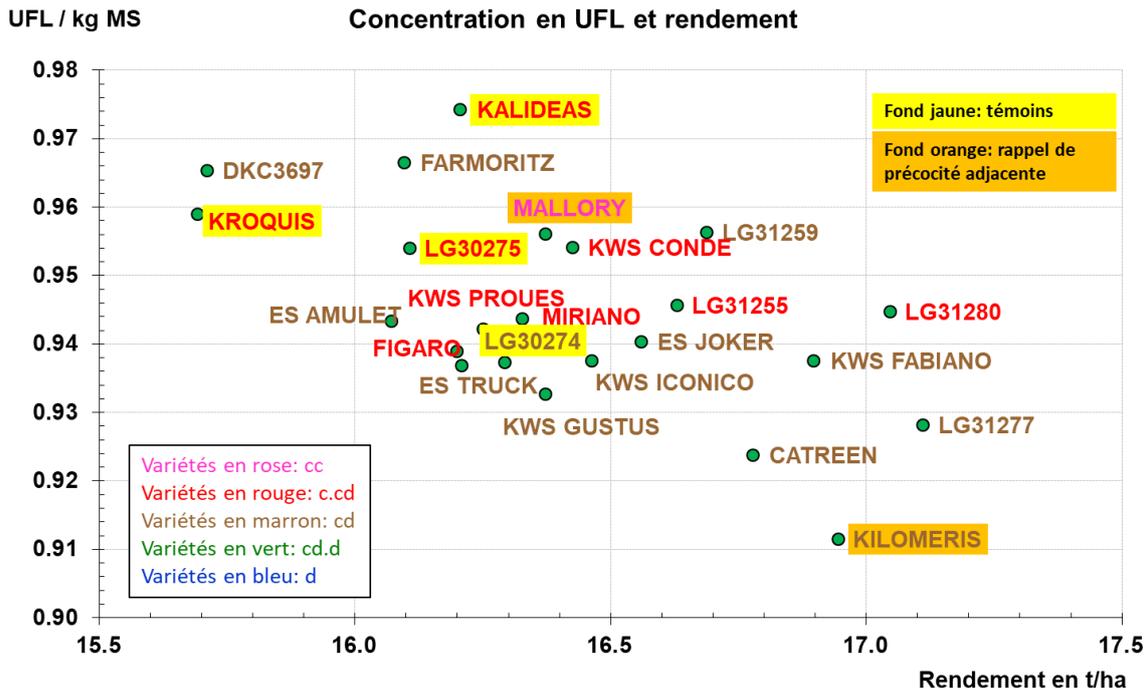


Figure 56 : Valeur énergétique – Maïs fourrage- Variétés Précoces (S1) – Toutes zones – Dndf en fonction de l'amidon dégradable

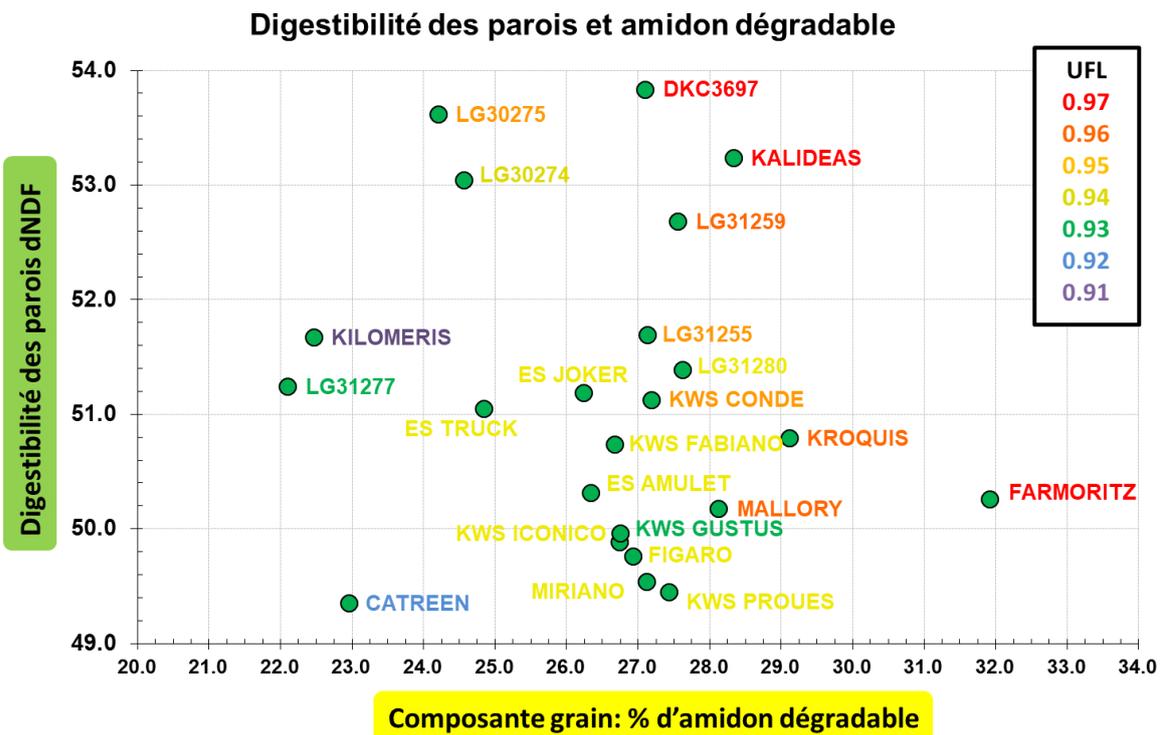


Tableau 36 : Synthèse pluriannuelle des résultats des variétés Précoces (S1) expérimentées en Post-inscription sur la période 2016 à 2019 et disponibles à la vente en 2019

Variétés de maïs expérimentées en Post-Inscription entre 2016 et 2019 en liste Précoces (S1)

Variétés	Année d'inscription (1)	Type de grain (2)	Représentant (3)	Période d'expérimentation	Note de vigueur au départ (4)	Précocité à la floraison en écart de jours avec la moyenne* (4)	Précocité à la récolte en écart de teneur en MS plante entière avec la moyenne* (5)	Rendement en % de la moyenne* (5)	Indice de stabilité du rendement en %	Valeur énergétique UFLen % de la moyenne* (5)	Verse, % plantes versées (5)	Sensibilité au charbon commun, % plantes touchées par la maladie	Sensibilité à l'Helminthosporiose, note de symptômes foliaires de 0 à 10 (6)
AGRO JANUS	DE-2016	cd	KWS Maïs France	2016-2017	6.9	1.8	1.2	99.0	1.3	99.8	3.3	0.6	-
BELCANTO	2014	cc	Semences de France	2012-2015	7.2	-2.2	1.0	96.7	1.4	100.7	1.9	0.3	3.6
CATREEN	SK-2018	cd	Advanta/Limagrain Europe	2018-2019	7.3	0.8	-1.3	101.0	1.6	97.4	2.2	1.6	-
CHARLEEN	DE-2016	cd	Advanta/Limagrain Europe	2016-2018	6.9	1.0	0.3	100.8	1.7	98.3	7.0	0.5	-
DKC3553	2015	c.cd	Semences Dekalb/Monsanto	2013-2016	6.8	-1.6	1.0	95.6	1.6	101.5	1.4	1.7	2.9
DKC3569	2016	cd	Semences Dekalb/Monsanto	2014-2016	6.7	-0.3	0.8	95.5	2.0	101.0	1.3	-	-
DKC3640	IT-2014	cd.d	Semences Dekalb/Monsanto	2014-2015	7.1	-0.4	-1.1	96.6	1.6	100.0	3.1	-	5.1
DKC3697	2019	cd	Semences Dekalb/Monsanto	2017-2019	6.1	0.6	0.3	98.4	2.2	102.6	1.6	1.5	-
DKC3872	2017	c.cd	Semences Dekalb/Monsanto	2015-2017	6.6	1.1	0.0	97.7	1.8	101.3	4.0	2.7	-
EMILY (RP)	2011	c.cd	Advanta/Limagrain Europe	2015-2017	7.1	-1.3	2.4	92.1	2.4	101.7	3.4	0.5	1.9
ES AMULET	DE-2015	cd	France Canada Sem./Euralis Sem.	2015-2019	7.0	-2.1	-0.3	99.8	2.0	100.4	3.6	1.4	2.0
ES BIGBEN	CZ-2017	cd	Euralis Semences/Euralis Sem.	2017-2018	7.3	-1.6	0.4	97.6	2.4	100.2	10.5	-	-
ES JOKER	DE-2018	cd	France Canada Sem./Euralis Sem.	2018-2019	7.1	-0.9	-0.4	102.2	1.9	99.5	11.0	1.9	-
ES TRUCK	SK-2017	cd	Euralis Semences/Euralis Sem.	2017-2019	6.8	-2.0	0.6	99.6	1.7	99.1	3.0	6.2	-
ES WATSON	DE-2016	cd	Euralis Semences/Euralis Sem.	2016-2018	7.1	-0.7	-0.2	100.4	2.0	99.5	7.5	0.8	-
FARMORITZ	NL-2018	cd	Farmsaat AG	2018-2019	6.7	-1.6	-1.1	97.9	2.4	102.4	1.2	1.8	-
FIGARO	2015	c.cd	Semences de France	2015-2019	6.8	0.5	0.5	99.2	1.8	99.3	1.4	0.2	2.0
FLAMBEAU	2018	c.cd	R.A.G.T. Semences	2016-2018	7.0	-1.3	0.0	97.7	2.1	100.2	3.4	2.5	-
GEOXX	2010	c.cd	R.A.G.T. Semences	2009-2016	7.0	-1.8	1.5	94.8	1.8	99.9	4.1	0.6	3.3
JULIETT	2013	cc	Advanta/Limagrain Europe	2011-2017	6.8	-0.2	-0.6	96.6	1.7	100.0	5.0	1.9	1.0
KALIDEAS	2015	c.cd	KWS Maïs France	2013-2019	7.1	-0.6	0.4	98.7	1.7	103.0	2.0	0.0	2.1
KILOMERIS (RT)	DE-2015	cd	KWS Maïs France	2019-2019	6.5	4.4	-1.2	102.8	1.1	96.0	2.3	1.5	-
KLARINETTIS	2016	cc	KWS Maïs France	2016-2018	6.6	-0.2	1.4	98.6	1.9	101.6	3.5	0.5	3.0
KODIAKS	2017	c.cd	KWS Maïs France	2015-2018	7.0	-1.6	1.9	99.2	1.8	101.5	6.6	0.7	-
KONFLUENS	2015	c.cd	KWS Maïs France	2015-2017	6.9	-0.2	0.1	98.7	1.7	99.7	3.4	0.5	2.3
KROQUIS	2014	c.cd	KWS Maïs France	2012-2019	7.0	-1.6	0.5	96.9	2.0	101.8	5.7	0.9	3.2
KWS CONDE	2017	c.cd	KWS Maïs France	2017-2019	6.8	1.5	-0.2	100.2	1.4	100.4	1.7	0.2	-
KWS FABIANO	DE-2018	cd	KWS Maïs France	2018-2019	6.5	1.6	1.4	101.4	1.5	99.5	4.8	3.0	-
KWS GUSTUS	2017	cd	KWS Maïs France	2017-2019	7.0	0.0	1.5	100.0	1.5	98.5	1.2	1.0	-
KWS ICONICO	2018	cd	KWS Maïs France	2016-2019	7.2	0.9	0.7	99.6	1.9	100.1	1.5	0.3	-
KWS PROUES	2018	c.cd	KWS Maïs France	2018-2019	6.9	-0.5	-1.2	100.2	1.5	99.0	1.6	0.7	-
LG30248	2015	c.cd	LG/Limagrain Europe	2013-2017	7.0	-2.5	1.9	96.8	1.6	102.7	3.6	2.1	2.3
LG30274	2013	cd	LG/Limagrain Europe	2011-2019	7.5	-1.0	0.0	97.9	1.7	100.3	3.3	2.6	2.1
LG30275	2010	c.cd	LG/Limagrain Europe	2009-2019	6.9	0.2	-0.9	97.4	1.8	99.8	4.5	1.7	1.7
LG31255	2017	c.cd	LG/Limagrain Europe	2014-2019	6.9	-1.1	0.6	99.5	1.7	100.8	4.4	1.1	-
LG31259	2017	cd	LG/Limagrain Europe	2015-2019	7.1	-1.6	1.0	101.2	1.7	101.0	4.7	1.2	-
LG31269	2016	c.cd	LG/Limagrain Europe	2014-2018	7.3	-1.7	0.1	98.7	1.5	102.2	3.7	2.3	2.0
LG31277	CZ-2018	cd	LG/Limagrain Europe	2018-2019	7.0	2.4	-1.7	103.6	1.7	98.0	1.7	1.9	-
LG31280	2019	c.cd	LG/Limagrain Europe	2017-2019	7.1	0.2	-1.5	103.3	1.8	100.4	2.3	3.6	-
LG3264 (RT)	2007	c.cd	LG/Limagrain Europe	2010-2018	6.6	0.9	-1.7	96.1	1.8	100.4	4.5	2.2	1.8
MALLORY (RP)	2013	cc	Advanta/Limagrain Europe	2017-2019	7.1	-1.6	1.7	98.6	1.8	101.2	2.9	0.6	1.7
MARECHAL	2017	c.cd	Semences de France	2015-2018	6.6	-0.4	-1.0	98.4	2.1	102.4	5.5	0.2	-
MIRIANO	2017	c.cd	Semences de France	2017-2019	6.8	1.5	0.3	100.7	1.3	99.6	1.8	0.1	-
NIKITA	CZ-2014	c.cd	Advanta/Limagrain Europe	2014-2018	7.7	-1.7	-0.4	98.6	1.7	99.7	2.9	3.9	2.6
PERREEN	CZ-2016	c.cd	Advanta/Limagrain Europe	2016-2018	7.7	-0.8	0.2	98.5	2.0	100.6	4.1	1.9	-
RGT DEBUXXY	2016	c.cd	R.A.G.T. Semences	2016-2016	-	3.2	-0.6	92.8	2.6	99.2	-	-	-
RIVALDINIO KWS	DE-2013	c.cd	KWS Maïs France	2014-2016	6.7	-0.4	0.5	95.5	1.7	100.4	2.5	-	3.0
RONALDINIO	2007	c.cd	Semences de France	2009-2018	7.1	-4.7	1.7	91.3	2.6	102.5	2.5	0.6	3.2
SAMPRANO	2018	cc	Semences de France	2016-2018	6.8	1.0	-0.7	98.0	2.1	100.6	9.1	1.5	-
SY ENERGETIC	2018	cc	Syngenta France SAS	2016-2018	7.2	1.8	-1.4	98.8	1.7	100.7	5.8	0.8	-
SY MADRAS	2015	c.cd	Syngenta France SAS	2013-2017	7.5	-1.5	0.8	96.8	1.8	102.0	2.6	1.1	3.8
SY PANDORAS	2018	cd	Syngenta France SAS	2016-2018	6.9	-0.2	-0.3	99.2	2.4	100.5	10.0	1.4	-

Moyenne\* = moyenne des variétés expérimentées en Post-Inscription en 2019 (inscrites en vert)

(RP) = Variété témoin rappel du groupe plus précoce S0 ; (RT) = Variété témoin rappel du groupe plus tardif S2 ; "-" = données insuffisantes

Source des essais: réseaux d'essais de Post-Inscription et Probatoire (ARVALIS et UFS) et CTPS (GEVES)

## Variétés de maïs fourrage Demi-Précoces – S2

On retiendra

S2	Points forts	Points faibles	Autres caractéristiques
<b>Valeurs sûres</b>			
ES PEPPONE	Rendement régulier.	Valeur énergétique (digestibilité fibres).	Milieu de série.
FLOREEN	Bons rendements en pluri-annuel. Vigueur de départ, tenue de tige.	Valeur énergétique.	Milieu de série, profil équilibré.
KILOMERIS	Bonne tenue de tige. Rendement régulier.	Vigueur de départ moyenne, valeur énergétique	Milieu de série, valeur énergétique : profil équilibré.
LG 31295	Vigueur de départ, tenue de tige, rendement régulier. Bonne valeur énergétique.	Valeur énergétique : profil fibres.	Milieu de groupe. Profil fibre.
<b>A Essayer</b>			
LG 31293	Bons rendements. Bonne vigueur de départ.	Valeur énergétique : profil amidon.	Début de série.
MOTIVI CS	Bons rendements. Bonne valeur énergétique.	Vigueur de départ.	Fin de série. Profil amidon.

Tableau 37 : Conditions de réalisations des essais – Série S2 – Ouest et Centre-Ouest

Dep	Lieu	Semis	Récolte	RDTPL	%MSPL	DEPLA	DEPIS	%VR	FLO.D	%VRME
56	ELVEN	20/04/19	14/09/19	24.3	37.0	93.6	.	1.0	.	.
41	SAINT-AMAND-LONGPRE	29/04/19	10/09/19	22.6	35.3	92.1	.	.	18/07/19	.
35	JAVENE	17/04/19	10/09/19	20.7	33.9	94.6	.	.	.	.
41	SAINT-LEONARD-EN-BEAUCE	18/04/19	16/09/19	18.9	34.3	92.4	.	.	19/07/19	.
41	SELOMMES	20/04/19	10/09/19	18.7	34.5	103.9	.	.	.	.
49	DAUMERAY	17/04/19	26/08/19	18.5	33.4	98.9	.	.	.	.
72	ARTHEZE	03/05/19	30/08/19	15.9	30.9	100.7	.	.	.	.
85	LES LANDES-GENUSSON	02/05/19	04/09/19	15.8	33.0	97.2	97.1	0.3	18/07/19	0.1
85	MARSAIS-SAINTE-RADEGONDE	16/04/19	27/08/19	15.3	34.8	108.8	.	.	.	.
35	MELESSE	04/05/19	13/09/19	14.4	33.2	95.7	.	.	28/07/19	.
53	DENAZE	02/05/19	10/09/19	14.3	32.0	89.5	.	.	.	.
44	SAINTE-PAZANNE	18/04/19	04/09/19	12.8	39.7	87.1	.	0.0	14/07/19	.

Tableau 38 : Conditions de réalisation des essais – Série S2 – Nord-Est et Centre-Est

Dep	Lieu	Semis	Récolte	RDTPL	%MSPL	DEPLA	%VR	FLO.D	%VRME
68	RUSTENHART	25/04/19	28/08/19	22.0	37.1	92.0	11.9	10/07/19	.
55	ROUVROIS-SUR-MEUSE	13/04/19	29/08/19	18.5	33.6	99.8	0.0	.	.
1	MISERIEUX	19/04/19	03/09/19	18.4	35.2	95.5	0.4	13/07/19	0.4
39	COSGES	14/05/19	04/09/19	17.5	35.2	108.1	1.4	19/07/19	1.0
67	BUST	06/05/19	13/09/19	14.4	37.0	86.7	.	.	.
55	MARCHEVILLE-EN-WOEVRE	18/04/19	01/09/19	14.4	32.6	100.8	.	.	.
70	MONTBOZON	07/05/19	05/09/19	12.1	32.3	95.9	.	.	.

Tableau 39 : Maïs Fourrage Demi-Précoce – Série S2 – Toutes zones

VARIETES Demi-Précoces S2	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				%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.				DMOna en %	dNDF en %	% Amidon dégradable	UFL en %			2019 TZ	2019 TZ	2019 TZ	2019 TZ
						2019 Moyens	2019 Elevés	2019	Tous les essais												
<b>Variétés de référence</b> LG30275 KILOMERIS ES PEPPONE PAULLEEN ES FLOREAL	LG/Limagrain Europe	2010	HS	c.cd	97.9	96.1	94.4	95.1	4.8	36.3	-	102.0	61.5	52.9	26.2	7.1	-2.3				
	KWS Maïs France	DE-2015	HS	cd	97.2	100.3	102.1	101.4	4.5	35.2	-	99.7	60.0	51.2	25.1	6.9	1.4				
	Euralis Semences/Euralis Sem.	DE-2014	HS	cd	97.6	100.1	100.7	100.4	2.9	33.8	-	99.5	60.8	50.7	25.4	6.9	-0.8				
	Advantia/Limagrain Europe	DE-2013	HS	c.cd	95.0	101.7	100.2	100.8	4.2	34.4	-	98.3	60.3	51.8	24.2	6.8	1.4				
	Euralis Semences/Euralis Sem.	2016	HS	c.cd	93.6	100.2	97.9	98.8	4.0	32.5	-	99.6	61.0	51.1	25.6	6.0	1.8				
<b>Variétés en 3ème année d'expérimentation</b> FLOREEN LG31295	Advantia/Limagrain Europe	CZ-2016	HS	cc	97.6	98.2	102.4	100.8	3.4	34.6	-	98.6	60.2	52.1	24.6	7.7	0.7				
	LG/Limagrain Europe	2017	HS	cc	97.2	101.2	99.1	100.0	2.7	34.6	-	102.3	62.1	53.0	26.3	7.6	-1.7				
<b>Variétés en 1ère année d'expérimentation</b> LG31293 FARMIRAGE AGROMETHA MOTIVI CS KENTOS	LG/Limagrain Europe	CZ-2018	HTV	cd	97.4	102.3	103.5	103.1	2.8	36.5	-	99.6	59.4	51.1	26.3	7.9	-0.1				
	Farmsaat AG	IT-2017	HS	cd	95.6	99.6	98.3	98.8	5.1	35.4	-	102.2	58.4	50.5	30.5	7.5	-2.9				
	Semences de France	DE-2017	HTV	cd	97.2	96.7	98.7	98.0	4.2	34.0	-	98.9	60.5	52.6	25.0	7.6	0.7				
	Caussade Semences	2019	HS	c.cd	94.7	102.7	102.4	102.5	5.8	33.2	-	101.4	61.3	51.2	26.5	6.8	1.2				
	KWS Maïs France	SK-2018	HS	cd	96.8	100.8	100.3	100.5	3.3	33.1	-	99.0	61.1	51.5	24.3	7.1	0.4				
Référence						100 =	100 =	100 =				100 = 0.84	60.5%	51.6%	25.8%	7.2	18-juil.				
<b>Moyenne des essais</b>					19	14.4 t/ha	20.0 t/ha	17.3 t/ha		34.5%	-	8	8	8	8	4	8				
Nombre d'essais					19	9	10	19		19	-	8	8	8	8	4	8				
Analyse statistique P.P.E.S.						4.7%	3.9%	3.0%		0.8%	-	1.7%				1.0		1.1			

(1): Variété rappel de la série plus précoce (liste S1)

dt: données insuffisantes pour faire une synthèse

TZ: Regroupement réalisé à l'échelle nationale

dt: données insuffisantes pour faire une synthèse

Figure 57 : Rendements et précocité 2019 – Maïs Fourrage – Variétés Demi-Précoces (S2) – Ouest et Centre-Ouest

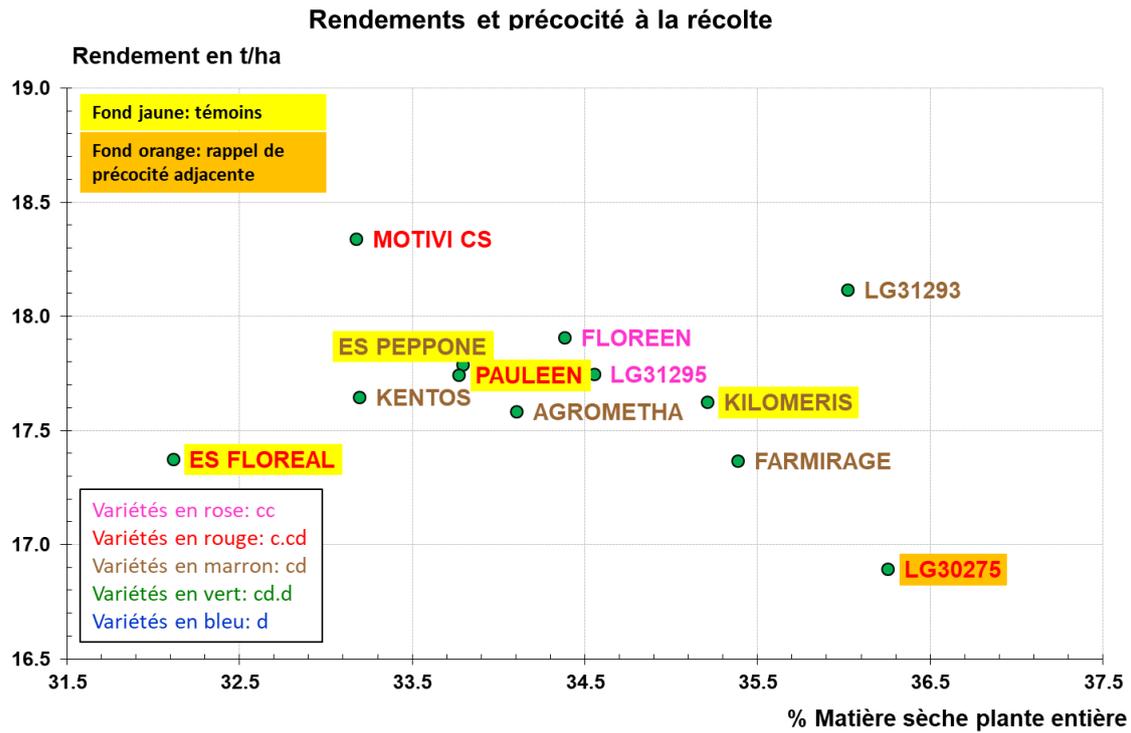


Figure 58 : Rendements pluriannuels – Maïs Fourrage – Variétés Demi-Précoces (S2) – Ouest et Centre-Ouest

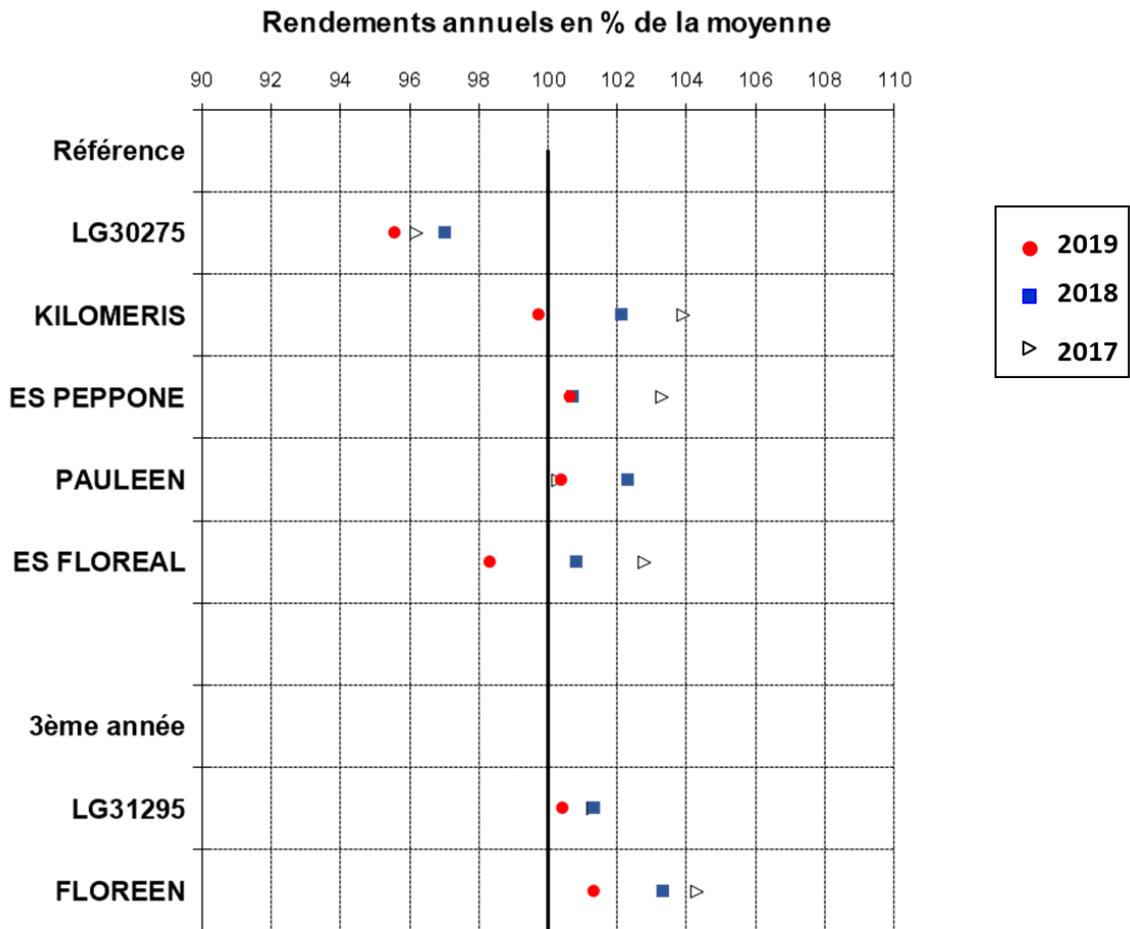


Figure 59 : Rendements et précocité 2019 – Maïs Fourrage – Variétés Demi-Précoces (S2) – Nord-Est et Centre-Est

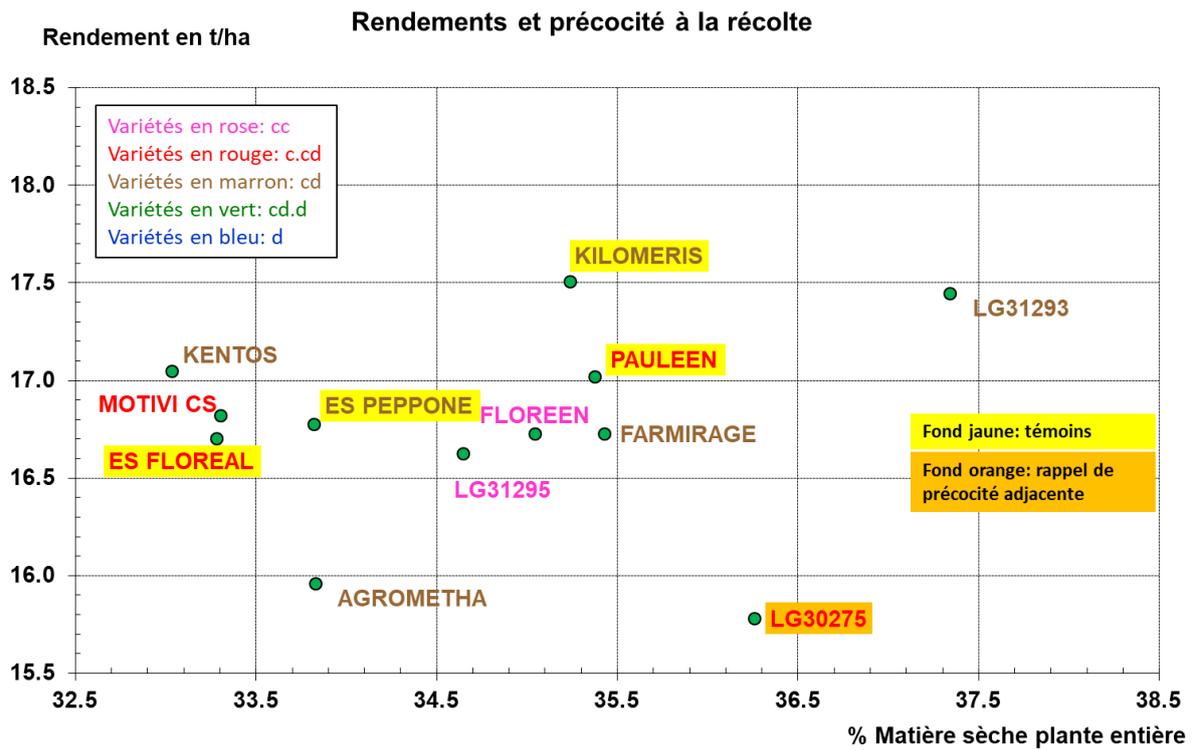


Figure 60 : Rendements pluriannuels – Maïs Fourrage – Variétés Demi-Précoces (S2) – Nord-Est et Centre-Est

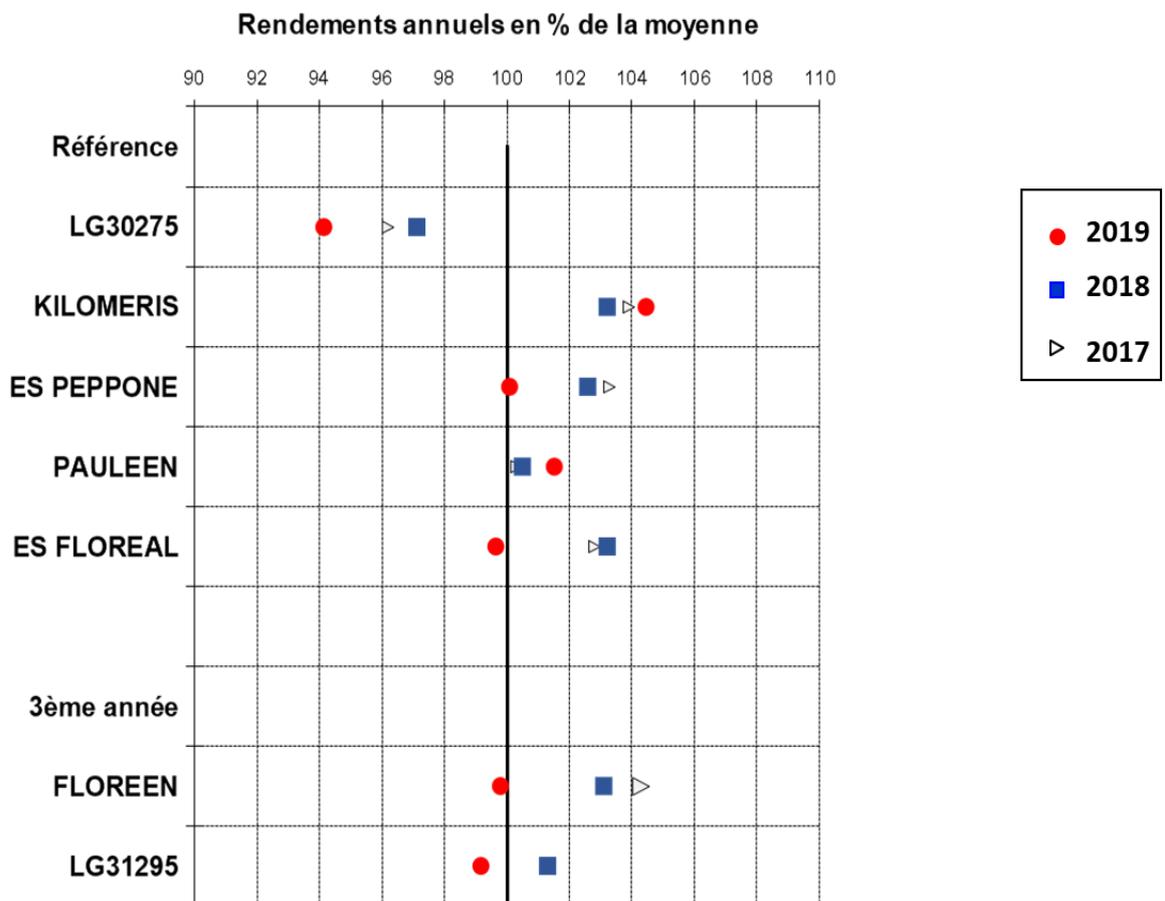


Figure 61 : Valeur Energétique – Maïs Fourrage – Variétés Demi-Précoces (S2) – Toutes zones

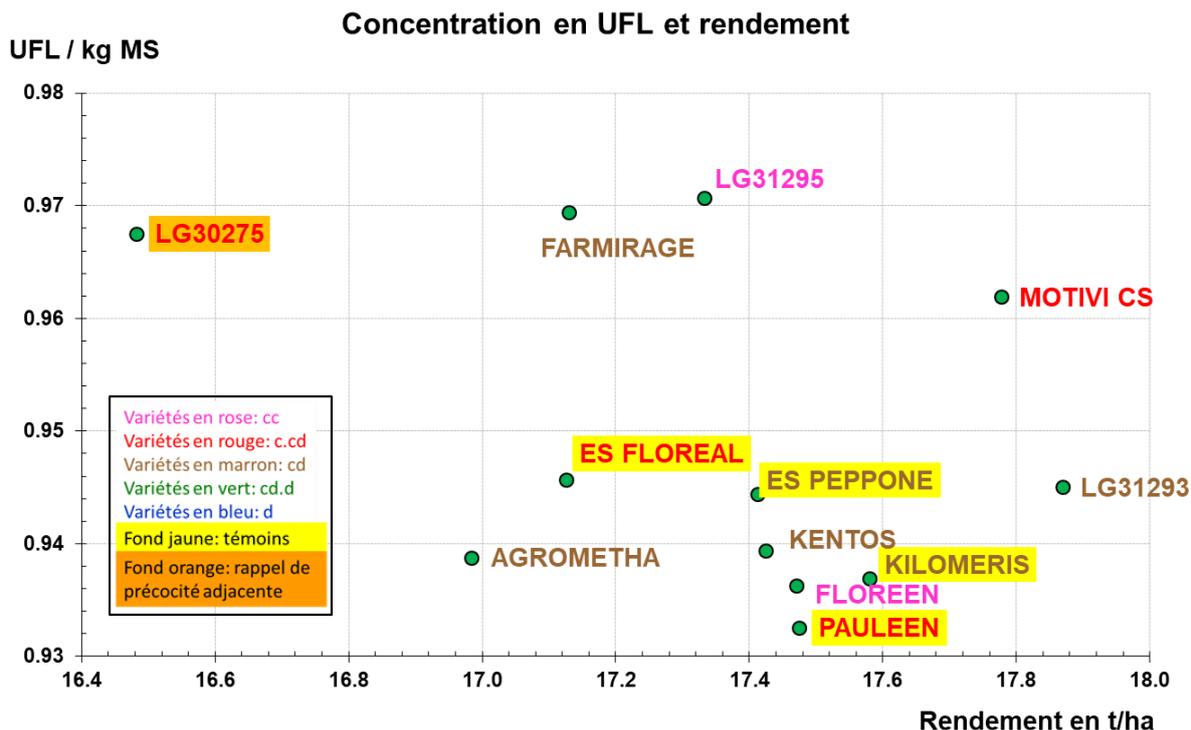
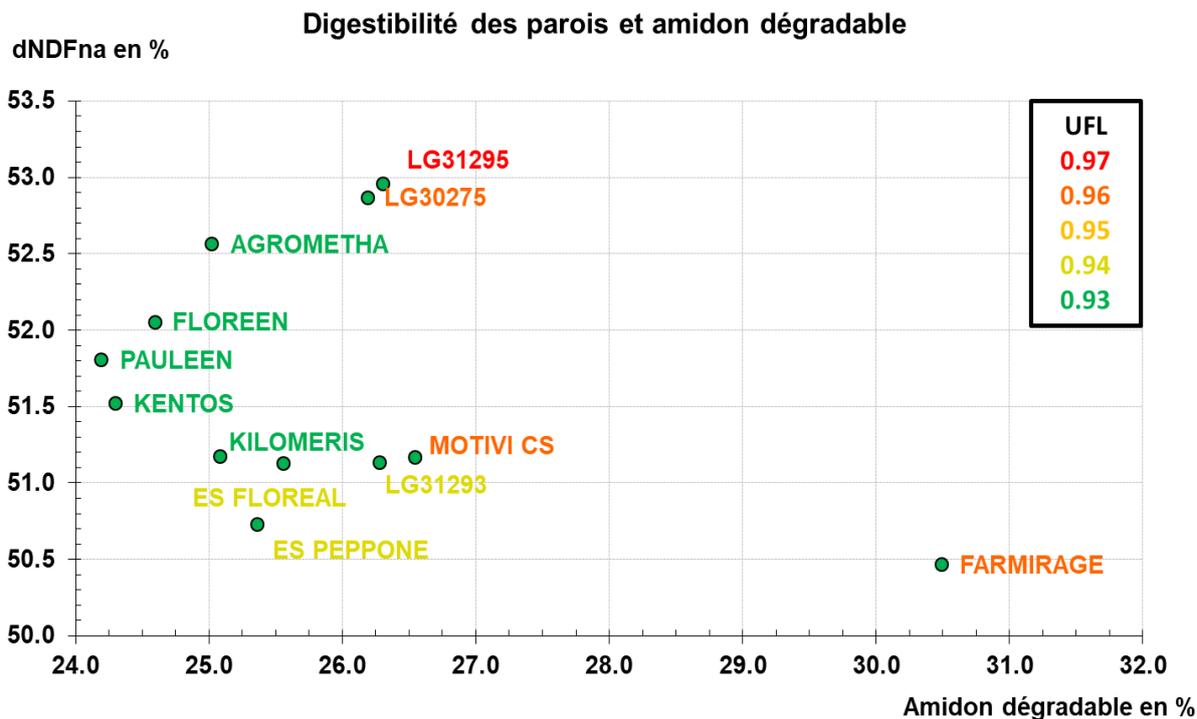


Figure 62 : Valeur Energétique – Maïs Fourrage – Variétés Demi-Précoces (S2) – Toutes zones – dNDF en fonction de l'amidon dégradable



**Tableau 40 : Synthèse pluriannuelle des résultats des variétés Demi-Précoces (S2) expérimentée en Post-Inscription sur la période 2016 à 2019**

**Variétés de maïs expérimentées en Post-Inscription entre 2016 et 2019 en liste Demi-Précoces (S2)**

Variétés	Année d'inscription (1)	Type de grain (2)	Représentant (3)	Période d'expérimentation	Note de vigueur au départ (4)	Précocité à la floraison en écart de jours avec la moyenne* (4)	Précocité à la récolte en écart de teneur en MS plante entière avec la moyenne* (5)	Rendement en % de la moyenne* (5)	Indice de stabilité du rendement en %	Valeur énergétique UFL en % de la moyenne* (5)	Verse, % plantes versées (5)	Sensibilité au charbon commun, % plantes touchées par la maladie	Sensibilité à l'Helminthosporiose, note de symptômes foliaires de 0 à 10 (6)
AGROMETHA	DE-2017	cd	Semences de France	2018-2019	7.6	0.3	0.2	98.7	1.7	99.5	-	10.8	-
BALBOA	2012	c.cd	Semences de France	2010-2018	6.9	-3.0	-0.4	94.4	1.9	102.0	4.5	3.9	3.0
BAMACO	2015	c.cd	Semences de France	2013-2018	7.2	-3.2	0.5	95.9	1.6	103.5	4.8	1.3	2.6
DANUBIO	2013	cc	Codisem	2013-2014	6.5	-1.2	-0.6	94.6	2.0	101.4	4.7	-	3.8
ES FLOREAL	2016	c.cd	Euralis Semences/Euralis Sem.	2014-2019	6.5	2.3	-1.8	99.6	1.8	99.5	0.2	5.8	2.7
ES PEPPONE	DE-2014	cd	Euralis Semences/Euralis Sem.	2014-2019	7.0	-1.3	-0.5	99.8	1.7	99.7	4.8	1.0	3.5
EXXOTIKA (RT)	2012	cd.d	R.A.G.T. Semences	2016-2018	6.5	2.0	-1.0	94.9	2.0	98.2	0.1	2.4	3.2
FARMIRAGE	IT-2017	cd	Farmsaat AG	2018-2019	7.6	-2.6	0.7	99.0	2.2	102.1	-	0.1	-
FLOREEN	CZ-2016	cc	Advanta/Limagrain Europe	2016-2019	7.8	-0.2	0.3	100.8	1.5	98.9	1.4	3.4	-
INDEXX	2011	c.cd	R.A.G.T. Semences	2009-2016	6.7	-1.6	-0.2	96.3	1.9	100.3	9.5	1.1	3.6
JUSTEEN	CZ-2016	cd	Advanta/Limagrain Europe	2016-2018	7.4	2.5	-0.3	100.3	1.7	98.0	4.3	8.2	-
KENTOS	SK-2018	cd	KWS Maïs France	2017-2019	7.1	0.4	-0.9	101.6	1.6	99.1	3.7	7.3	-
KILOMERIS	DE-2015	cd	KWS Maïs France	2015-2019	6.5	1.4	0.9	100.2	2.0	99.6	3.1	0.8	3.2
KWS ARMORIS	2018	cc	KWS Maïs France	2016-2018	6.1	-0.3	0.1	97.3	1.8	101.2	15.9	2.4	-
LG30275 (RP)	2010	c.cd	LG/Limagrain Europe	2013-2019	7.2	-1.7	1.0	95.0	1.7	101.6	5.6	2.7	1.4
LG31293	CZ-2018	cd	LG/Limagrain Europe	2018-2019	7.9	0.0	1.6	102.9	1.1	99.5	-	5.6	-
LG31295	2017	cc	LG/Limagrain Europe	2015-2019	7.6	-1.6	0.1	99.4	1.4	101.5	4.4	3.0	-
LG3264	2007	c.cd	LG/Limagrain Europe	2009-2018	6.7	-1.5	0.3	94.0	1.8	102.0	4.8	2.1	1.8
MARCELLO	2007	c.cd	KWS Maïs France	2009-2013	6.3	-4.3	0.8	91.3	1.6	101.3	3.0	0.9	2.7
MOTIVI CS	2019	c.cd	Caussade Semences	2017-2019	6.7	0.9	-0.9	103.3	2.3	100.9	12.9	3.2	-
MUESLI CS	IT-2015	cd	Caussade Semences	2016-2018	6.6	0.1	-0.2	97.5	1.6	99.8	2.3	1.5	-
PAULEEN	DE-2013	c.cd	Advanta/Limagrain Europe	2013-2019	6.9	2.0	-0.6	99.7	1.8	98.0	10.2	1.3	2.3
POESI CS	IT-2017	cd	Caussade Semences	2017-2018	6.5	0.9	-1.0	98.8	2.1	99.6	18.9	1.5	-
PYTAGOR	2012	c.cd	Semences de France	2010-2018	6.9	-3.2	0.2	94.4	1.6	101.5	3.5	0.6	2.6
SESAME	2015	c.cd	Semences de France	2013-2016	7.6	-1.5	0.6	94.4	1.5	101.9	6.9	-	3.4
SY MASSYTOP	2014	c.cd	Jouffray - Drillaud Sem.	2012-2016	6.7	-2.1	-0.7	94.2	2.0	103.5	3.5	2.0	3.1
WALTERINIO KWS	DE-2015	cd	KWS Maïs France	2015-2018	7.1	0.2	0.3	99.1	1.9	100.1	16.8	9.0	4.1

Moyenne\* = moyenne des variétés expérimentées en Post-Inscription en 2019 (inscrites en vert)

(RP) = Variété témoin rappel du groupe plus précoce S1 ; (RT) = Variété témoin rappel du groupe plus tardif S3 ; "-" = données insuffisantes

Source des essais: réseaux d'essais de Post-Inscription et Probatoire (ARVALIS et UFS) et CTPS (GEVES)

## Variétés de maïs fourrage Demi-Précoces – S3

On retiendra

S3	Points forts	Points faibles	Autres caractéristiques
<b>Valeurs Sûres</b>			
<b>RGT LUXXIDA</b>	Productive.		Milieu de série. Profil équilibré.
<b>RGT EMERIXX</b>	Bons rendements. Précoce.		Début de série. Profil équilibré.
<b>P0319</b>		Tardiveté.	Fin de série. Tardive à floraison et récolte. Profil amidon.
<b>Confirmées</b>			
<b>LG 30389</b>	Bonne valeur alimentaire.		Début de série. Profil équilibré.
<b>A Essayer</b>			
<b>ES HORNET</b>	Bons rendements.	Tardiveté.	Fin de série. Profil amidon.

Tableau 41 : Conditions de réalisation des essais – Série G3 – Centre-Ouest et Centre-Est

Dep	Lieu	Semis	Récolte	RDTP	%MSPL	DEPLA	%VR	FLO.D	%VRME	NHELM
68	RUSTENHART	25/04/19	28/08/19	22.4	35.2	92.7	2.3	13/07/19	.	.
64	CASTETIS	15/05/19	09/09/19	20.3	33.8	88.5	0.0	.	.	1.5
1	MISERIEUX	19/04/19	03/09/19	17.0	31.6	92.9	0.1	17/07/19	0.1	.
41	SAINT-LEONARD-EN-BEAUCE	18/04/19	10/09/19	16.8	29.6	88.7	.	22/07/19	.	.
86	BOURNAND	17/04/19	29/08/19	16.6	35.0	86.8	0.0	.	.	.
79	VERNOUX-EN-GATINE	07/05/19	23/09/19	16.3	40.0	93.2	0.8	.	.	.
85	MARSAIS-SAINTE-RADEGONDE	16/04/19	27/08/19	15.6	29.6	109.3	.	.	.	.

Tableau 42 : Maïs Fourrage Demi-Précoces à Demi-Tardives – Série G3 – Centre-Ouest et Centre-Est

VARIETES Demi-Précoces à Demi-Tardives S3	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 E. T.			%MS plante entière	Verse Récolte en % di	Valeur énergétique (M4.2) et ses composantes				Vigueur au départ (note)	Ecart de date de floraison en jours
						2017	2018	2019			UFL en %	DMOha en %	dNDF en %	% Amidon dégradable		
<i>Variétés de référence</i>	ES FLOREAL	2016	HS	c.cd	89.7	-	-	5.7	33.5	-	101.5	59.0	49.7	26.3	6.1	-0.6
	RGT LUXIDA	2014	HS	cd.d	95.2	102.6	100.7	4.1	33.6	-	100.0	57.3	48.9	26.5	6.4	-0.3
	FUTURIXX	2010	HS	d	93.2	97.1	99.2	3.4	33.6	-	99.2	56.7	48.8	27.1	5.9	-0.3
	P0319	IT-2010	HS	d	95.1	101.5	101.4	3.0	32.9	-	100.8	57.2	48.6	27.8	5.6	0.7
<i>Variétés en 3ème année d'expérimentation</i>	R.A.G.T. Semences	2015	HS	cd.d	91.0	101.6	102.4	3.4	34.9	-	99.6	57.4	49.7	26.1	7.0	-2.3
	RGT EMERIXX															
<i>Variétés en 2ème année d'expérimentation</i>	LG/Limagrain Europe	BG-2015	HS	d	93.0	-	98.4	1.9	32.9	-	101.4	59.1	51.5	26.0	6.0	1.4
<i>Variétés en 1ère année d'expérimentation</i>	Semences de France	2018	HS	cd.d	92.5	-	-	3.3	36.1	-	99.7	55.0	48.8	28.4	7.2	-1.0
	LG/Limagrain Europe	IT-2018	HS	d	96.6	-	-	3.6	33.8	-	99.6	57.3	50.6	26.6	7.0	2.7
	R.A.G.T. Semences	IT-2018	HS	d	94.2	-	-	4.8	32.4	-	97.7	57.4	48.7	25.1	7.0	0.4
	France Canada Sem./Euralis Sem	BG-2017	HTV	d	91.1	-	-	4.7	32.0	-	100.5	57.8	48.9	27.1	6.7	-0.6
Référence					100 = 18.5 t/ha	100 = 18.7 t/ha	100 = 17.9 t/ha		33.5%	-	100 = 0.91 UFL/kg MS	57.4%	49.4%	26.7%	6.5	18-juil.
Moyenne des essais				7	10	7	7	7	7	-	6	6	6	3	3	3
Analyse statistique P.P.E.S.					3.4%	4.4%	5.0%		1.5%	-	2.4%				1.6	1.7

(1): Variété rappel de la série plus précoce (liste S2)  
di: données insuffisantes pour faire une synthèse

Figure 63 : Rendements et précocités 2019 – Maïs Fourrage – Variétés Demi-Précoces à Demi-Tardives (S3) Centre-Ouest et Centre-Est

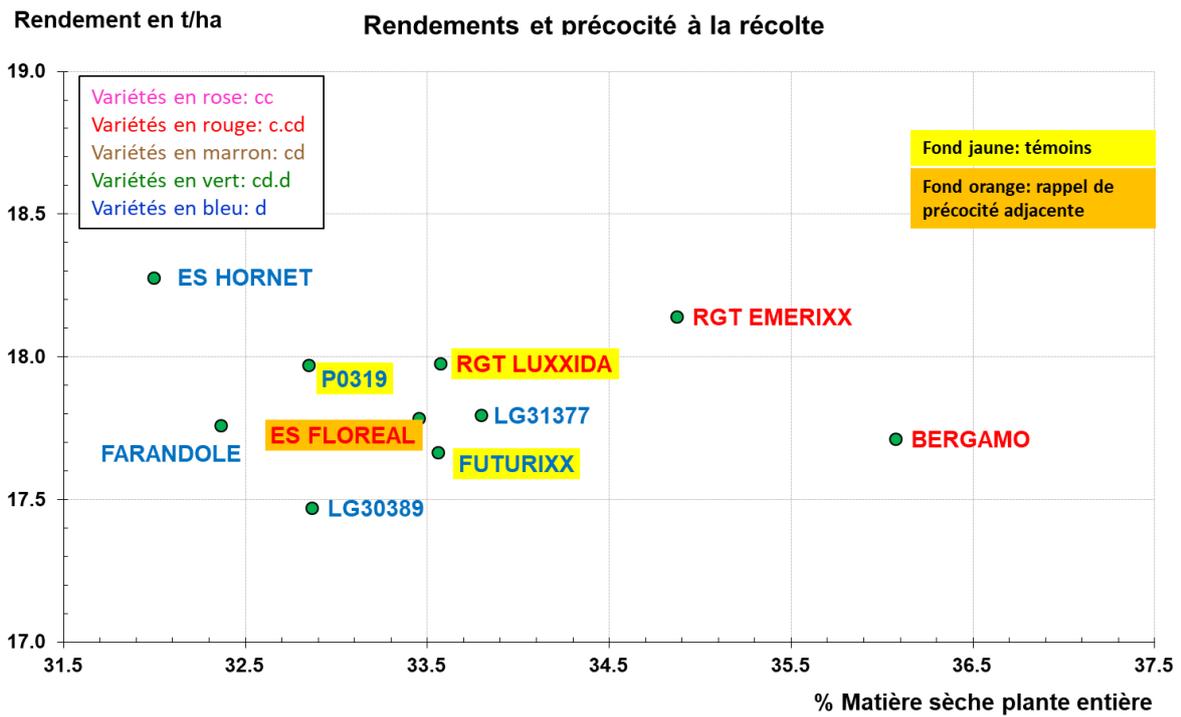


Figure 64 : Rendements pluriannuels –Maïs Fourrage- Variétés Demi-précoces à Demi-Tardives (S3) – Centre-Ouest et Centre-Est

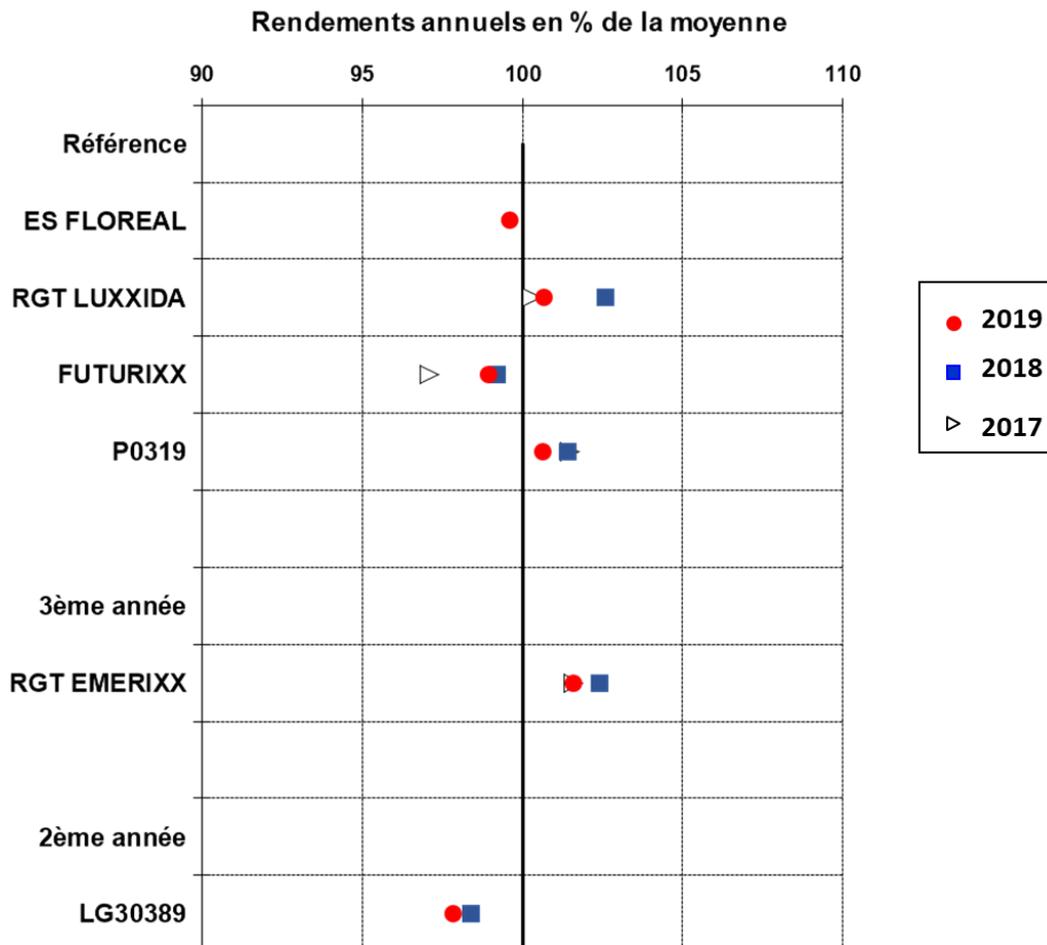


Figure 65 : Valeur énergétique - Maïs Fourrage - Variétés Demi-Précoces à Demi-Tardives (S3) - Toutes zones

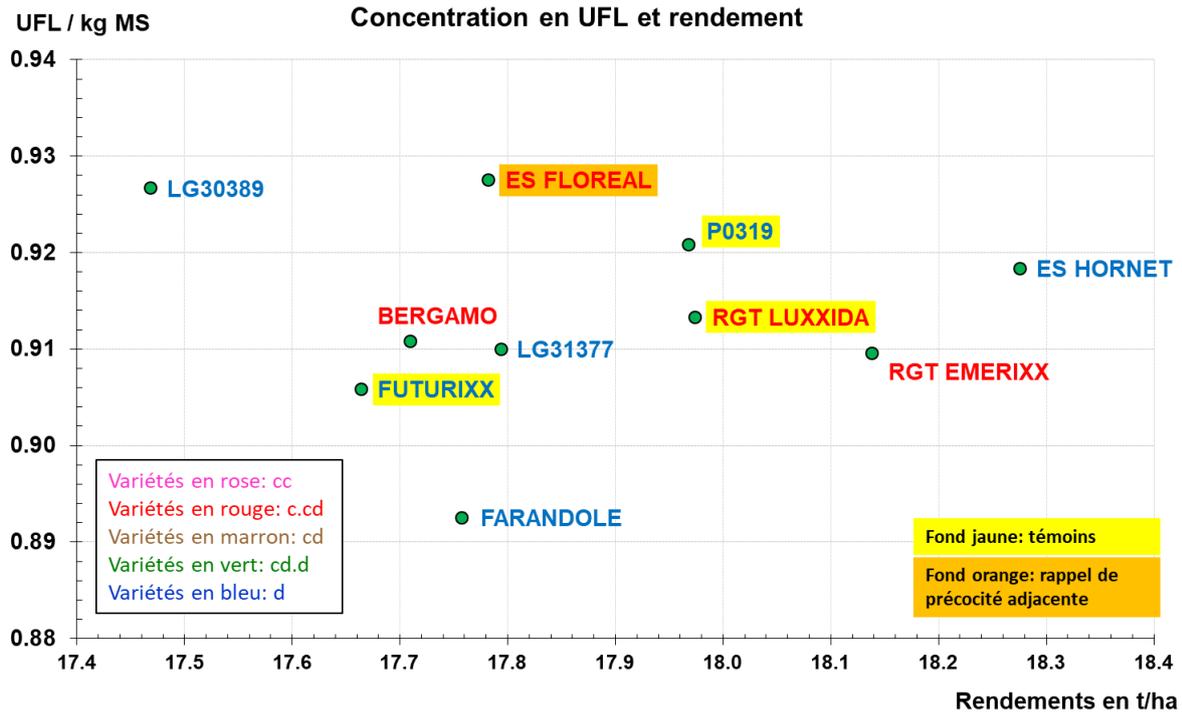
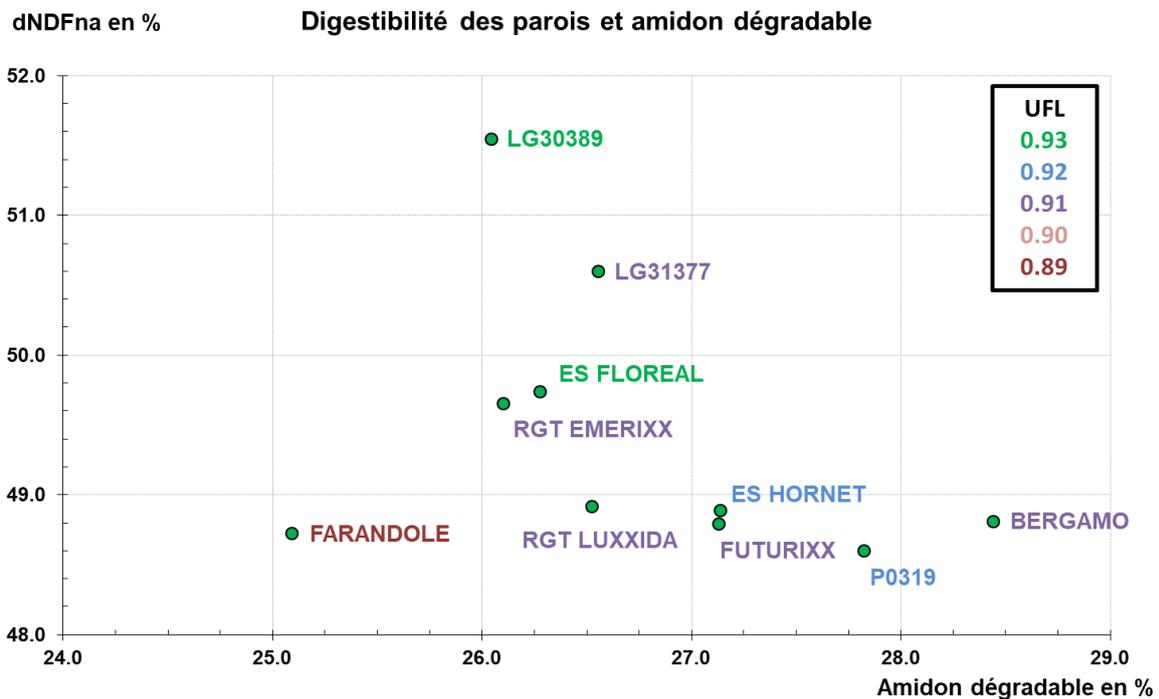


Figure 66 : Valeur énergétique - Maïs Fourrage - Variétés Demi-Précoces à Demi-Tardives (S3) - Toutes zones – dNDF en fonction de l'amidon dégradable



**Tableau 43 : Synthèse pluriannuelle des résultats des variétés Demi-Précoces à Demi-Tardives (S3) expérimentées en Post-Inscription sur la période 2016 à 2019**

**Variétés de maïs expérimentées en Post-Inscription entre 2016 et 2019 en liste Demi-Précoces à Demi-Tardives (S3)**

Variétés	Année d'inscription (1)	Type de grain (2)	Représentant (3)	Période d'expérimentation	Note de vigueur au départ (4)	Précocité à la floraison en écart de jours avec la moyenne* (4)	Précocité à la récolte en écart de teneur en MS plante entière avec la moyenne* (5)	Rendement en % de la moyenne* (5)	Indice de stabilité du rendement en %	Valeur énergétique UFL en % de la moyenne* (5)	Verse, % plantes versées (5)	Sensibilité au charbon commun, % plantes touchées par la maladie	Sensibilité à l'Helminthosporiose, note de symptômes foliaires de 0 à 10 (6)
BERGAMO	2018	cd.d	Semences de France	2018-2019	7.7	-2.0	2.0	100.2	2.0	99.6	9.3	1.4	2.2
ES FLOREAL (RP)	2016	c.cd	Euralis Semences/Euralis Sem.	2019-2019	6.6	-0.6	0.2	99.6	3.3	101.6	-	-	-
ES HORNET	BG-2017	d	France Canada Sem./Euralis Sem.	2018-2019	7.1	0.1	-1.5	101.3	2.2	100.1	4.1	2.1	-
EXXOTIKA	2012	cd.d	R.A.G.T. Semences	2012-2018	6.9	-1.8	1.8	98.3	1.7	100.2	0.3	1.1	3.8
FARANDOLE	IT-2018	d	R.A.G.T. Semences	2018-2019	7.5	0.6	-0.8	100.2	2.3	97.7	2.6	1.1	-
FUTURIXX	2010	d	R.A.G.T. Semences	2014-2019	6.6	-0.1	0.0	99.2	2.2	100.1	2.1	0.5	2.5
KAMPONI CS	2015	cd	Caussade Semences	2015-2016	7.3	0.0	0.5	98.4	2.5	100.3	2.2	-	2.5
LG30311	CZ-2012	c.cd	LG/Limagrain Europe	2013-2015	7.7	-3.5	1.7	96.5	3.6	102.6	4.9	0.7	2.8
LG30389	BG-2015	d	LG/Limagrain Europe	2017-2019	6.8	1.0	-0.3	98.3	1.6	101.5	2.2	0.7	5.2
LG31377	IT-2018	d	LG/Limagrain Europe	2018-2019	7.5	2.1	0.2	99.1	1.6	100.0	2.9	0.3	-
P0319	IT-2010	d	Pioneer Semences	2012-2019	6.4	0.6	-1.3	100.6	2.5	99.8	0.6	2.6	2.6
PALMER	DE-2010	d	Advanta/Limagrain Europe	2012-2017	7.2	0.3	0.6	100.7	2.2	98.8	1.0	1.0	2.6
RGT EMERIXX	2015	cd.d	R.A.G.T. Semences	2016-2019	6.7	-1.3	1.2	101.3	2.0	99.6	0.3	1.3	2.9
RGT HUXXTOR	2015	cd.d	R.A.G.T. Semences	2015-2017	6.4	-1.7	1.8	99.6	1.7	99.1	0.8	6.6	2.4
RGT LUXXIDA	2014	cd.d	R.A.G.T. Semences	2014-2019	7.1	-0.4	0.4	100.2	2.1	99.8	2.9	10.1	2.2
SHANNON	2012	cd.d	Advanta/Limagrain Europe	2014-2016	5.9	0.6	0.5	97.2	2.2	101.6	0.8	2.4	2.2
SOLFERINO	2015	cd.d	Semences de France	2015-2017	6.9	-1.0	1.5	98.0	1.7	100.9	0.6	2.5	2.5
SY IZOAR	2015	d	Jouffray - Drillaud Sem.	2015-2016	6.7	0.1	-0.7	96.2	2.2	101.1	1.0	-	-

Moyenne\* = moyenne des variétés expérimentées en Post-Inscription en 2019 (inscrites en vert)

(RP) = Variété témoin rappel du groupe plus précoce S2 ; "-" = données insuffisantes

Source des essais : réseaux d'essais de Post-Inscription et Probatoire (ARVALIS et UFS) et CTPS (GEVES)

**ARVALIS**  
Institut du végétal

3 rue Joseph et Marie Hackin  
75116 Paris  
Tél. 01 44 31 10 00  
Fax 01 44 31 10 10  
[www.arvalisinstitutduvegetal.fr](http://www.arvalisinstitutduvegetal.fr)

Membre de :



Partenaire technique

ACTIA