

& CHOISIR & DÉCIDER

Préconisations régionales 2020



Mais
Variétés
et interventions

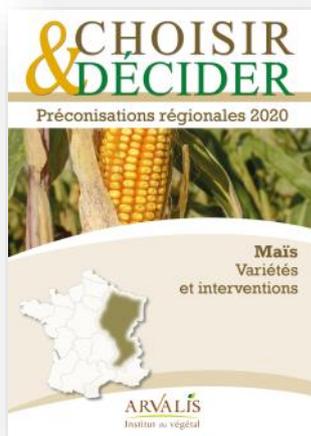
Région
Est



ARVALIS
Institut du végétal

Avant-propos

Le document « Choisir Maïs » pour la grande région Est : ALSACE – RHÔNE-ALPES – BOURGOGNE – FRANCHE-COMTE – LORRAINE complète la collection des documents Choisir et décider « Céréales à paille » édités en août et novembre.



Il doit permettre au technicien et à l'agriculteur de s'approprier les résultats des expérimentations afin d'en tirer profit pour ses choix 2020.

Pour l'aider, nous présentons le détail des essais, des synthèses et proposons nos préconisations.

La campagne 2019 aura cumulé les conditions difficiles. Après un démarrage dans le froid, les maïs se sont rapidement retrouvés dans des conditions chaudes et sèches. Les à-coups climatiques et l'hétérogénéité de la pluviométrie ont affectés les développements des plantes. Les résultats s'en ressentent et sont particulièrement hétérogènes selon que les satisfactions des besoins en eau sont remplies ou non.

Les tableaux des résultats pluriannuels des différentes variétés (Rendement, précocité, sensibilité aux maladies, tenue de tige, vigueur de départ) seront consultables début janvier sur www.arvalis-infos.fr

Un grand merci aux agriculteurs de la grande région EST qui ont accueilli nos expérimentations ainsi qu'aux nombreux organismes partenaires dont les Chambres d'Agriculture, les lycées agricoles et les organismes économiques. Merci également aux sociétés de l'agrofourmiture (semences et produits phytosanitaires) qui nous ont confié des produits à tester.

Ce document a été rédigé par :

**Benjamin COLLIN – Didier LASSERRE
Thomas JOLY – Yves POUSSET – Thibaut RAY**

Avec les contributions de : Nathalie MANGEL – Bruno MARTIN – Jean-Baptiste THIBORD – Valérie BIBARD

et le Réseau régional maïs d'ARVALIS – Institut du végétal



SOMMAIRE

Avant-propos	1
Bilan de campagne maïs 2019 dans l'Est de la France Rhône-Alpes – Bourgogne – Franche-Comté – Lorraine – Alsace	3
2019, un parcours d'obstacles climatiques	3
VARIÉTÉS DE MAÏS	13
Evaluation des variétés	14
le reseau de post-inscription arvalis-ufs maïs	14
Les préconisations de variétés de maïs	15
VARIÉTÉS DE MAÏS-GRAIN	16
Variétés de maïs-grain très précoces – G0.....	17
Variétés de maïs-grain précoces G1	19
Variétés de maïs-grain demi-précoces G2.....	22
Variétés de maïs-grain demi-précoces à demi-tardives G3.....	25
Variétés de maïs-grain demi-tardives G4.....	28
Variétés de maïs-grain tardives G5.....	31
Variétés de maïs-grain TRES tardives G6	34
Choix des variétés de maïs grain pour 2020 dans l'est et le SUD-EST.....	37
VARIÉTÉS DE MAÏS-GRAIN BIO	38
Variétés de maïs-grain bio	39
VARIÉTÉS DE MAÏS-FOURRAGE	41
Variétés de maïs fourrage précoces (S1)	42
Variétés de maïs fourrage demi-précoces (S2)	46
Variétés de maïs fourrage Demi-Précoces à demi-tardives (S3).....	50
Maïs fourrage 2019 : des ensilages de maïs encore très hétérogènes	54
DÉSHÉRBAGE	57
Evolutions du profil des herbicides maïs récemment homologués	58
Carte d'identité des nouveaux produits	61
Evolutions réglementaires attendues	63
Les stratégies de désherbage du maïs	65
Utiliser les leviers agronomiques.....	65
Le binage.....	70
RAVAGEURS	71
Ravageurs du maïs : une année riche en biodiversité hostile	72
Quelles évolutions concernant la protection du maïs contre les ravageurs ?.....	73
La chrysomèle du maïs franchit encore un nouveau cap en 2019	79

Bilan de campagne maïs 2019 dans l'Est de la France

Rhône-Alpes – Bourgogne – Franche-Comté – Lorraine – Alsace

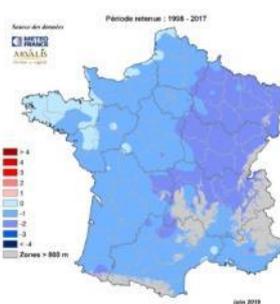
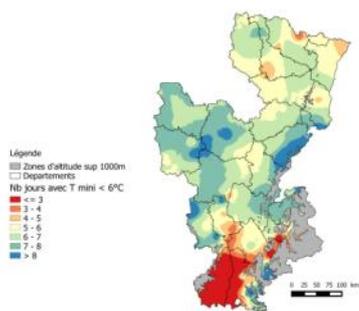
2019, un parcours d'obstacles climatiques



	Semis à 8-10 feuilles	Panicules visibles à stade limite d'avortement des grains	Remplissage - Maturité
CLIMAT	<p>Préparation des sols correcte</p> <p>Pas de souci particulier après un hiver favorable à la structuration des sols. Avec un mois de mars ni trop sec, ni trop humide, les préparations des sols se font dans de bonnes conditions.</p> <p>Des semis moins précoces</p> <p>Malgré une sortie des semoirs début avril dans certains secteurs de l'Est, les dates de semis s'évaluent tout au long du mois. On retient une date médiane vers le 20 avril, soit 5 jours plus tard qu'en 2018 sur l'Est.</p>	<p>Une fin de printemps très chaude et sèche</p> <p>Si les pluies de mai et début juin remplissent les réserves hydriques du sol, les conditions changent radicalement à la mi-juin. Il fait alors très chaud dans l'Est. Les températures max dépassent les 35°C durant la dernière semaine de juin mettant à rude épreuve les plantes qui s'approchent du stade sortie panicule. Le mois de juillet est aussi très chaud et sec. Cette situation favorise l'émergence d'orages très localisés, quelquefois accompagnés de grêle. Août reste chaud avec un petit fléchissement durant une dizaine de jours.</p>	<p>Une fin d'été qui n'en finit pas</p> <p>Le retard en sommes de températures qui avait été comblé début juillet n'est que du passé car 2019 s'aligne dès la fin du mois sur une année très chaude (décile 8). Le cumul de températures calculé fin août montre une belle avance et l'on prévoit un début des récoltes pour la mi-septembre.</p> <p>Du côté des précipitations, l'été se caractérise par sa sécheresse entrecoupée ici ou là, d'orages quelquefois importants et violents (dégâts de grêle). Fin octobre, 2019 se situe dans la médiane pour les pluies (forte amplitude)</p>

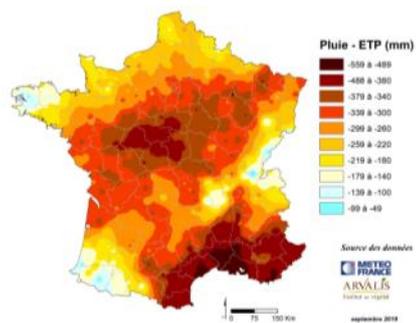
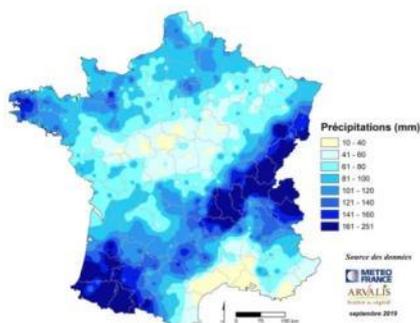
Nombre jours avec T° mini < 6° du 24 avril au 4 mai

Ecart à la moyenne de la température en mai 2019



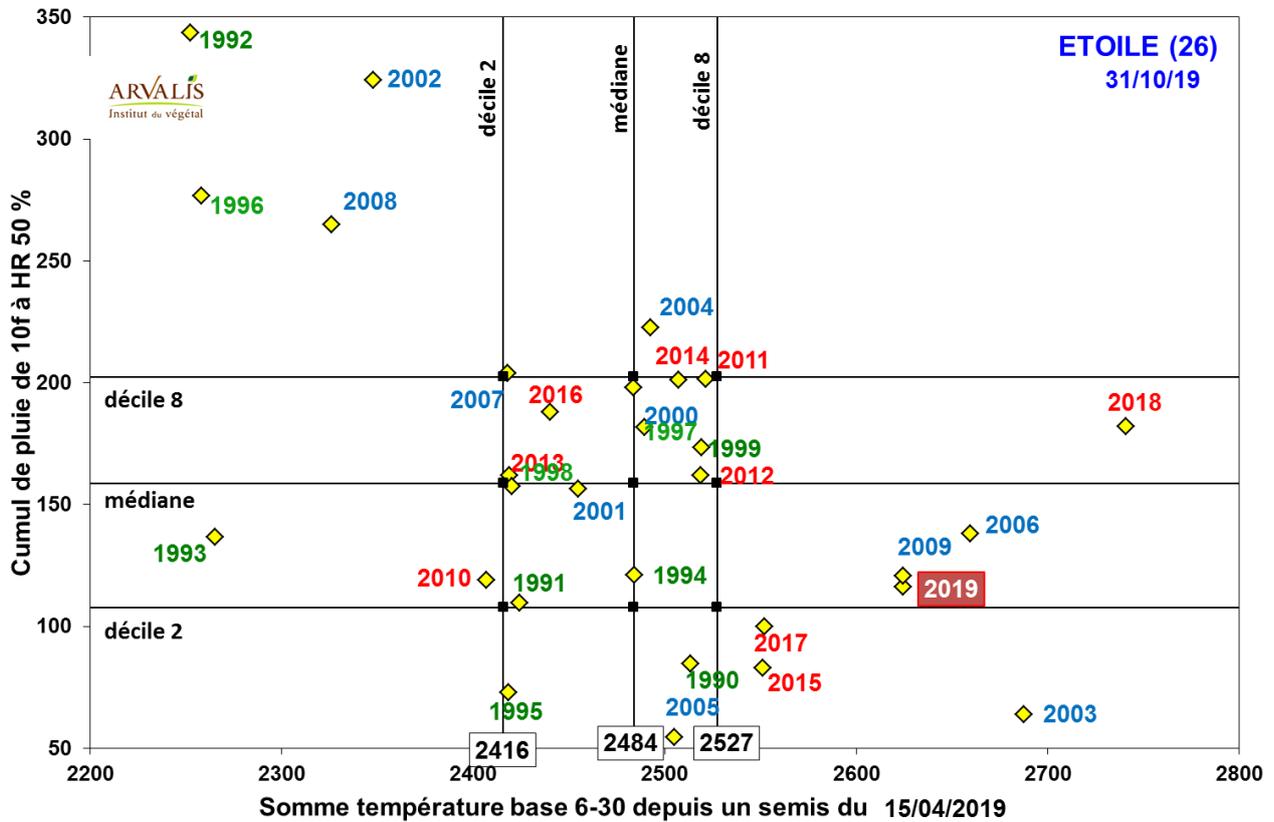
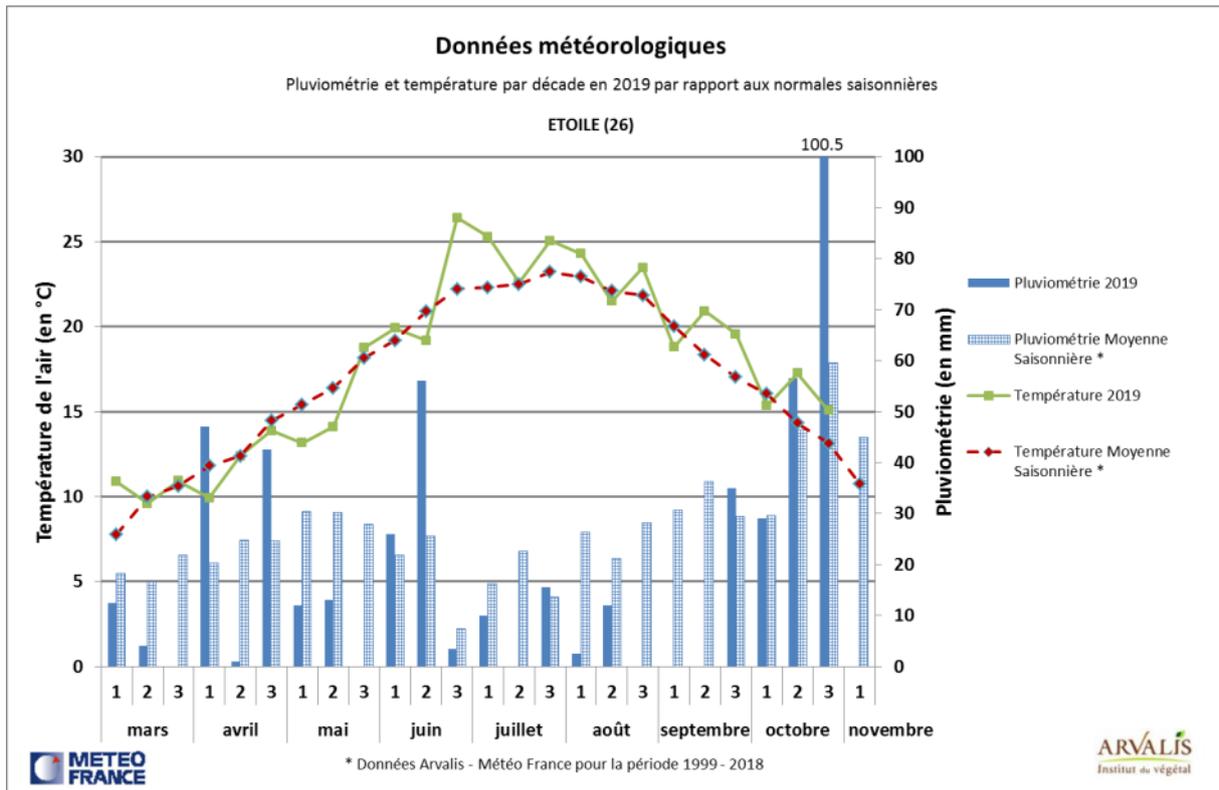
Cumul de pluies entre le 16 juin et le 31 août 2019

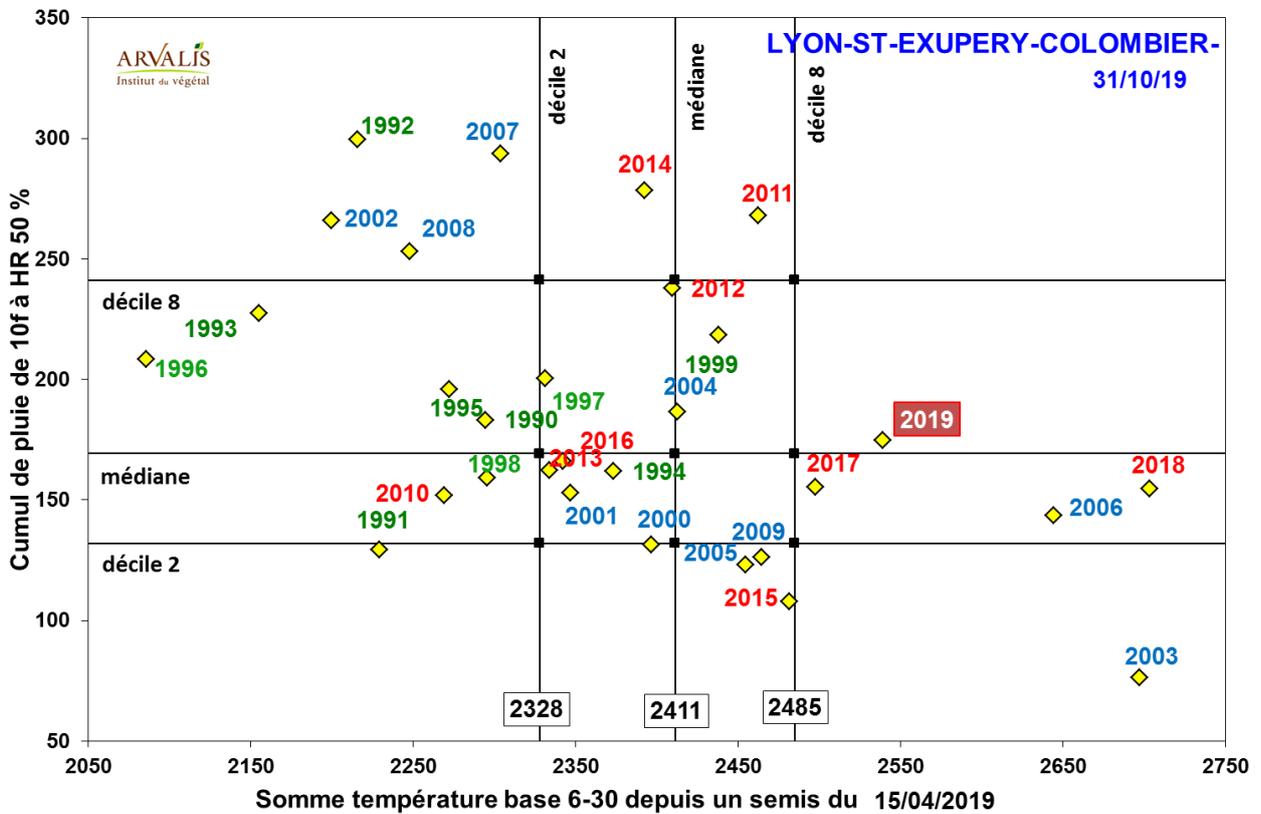
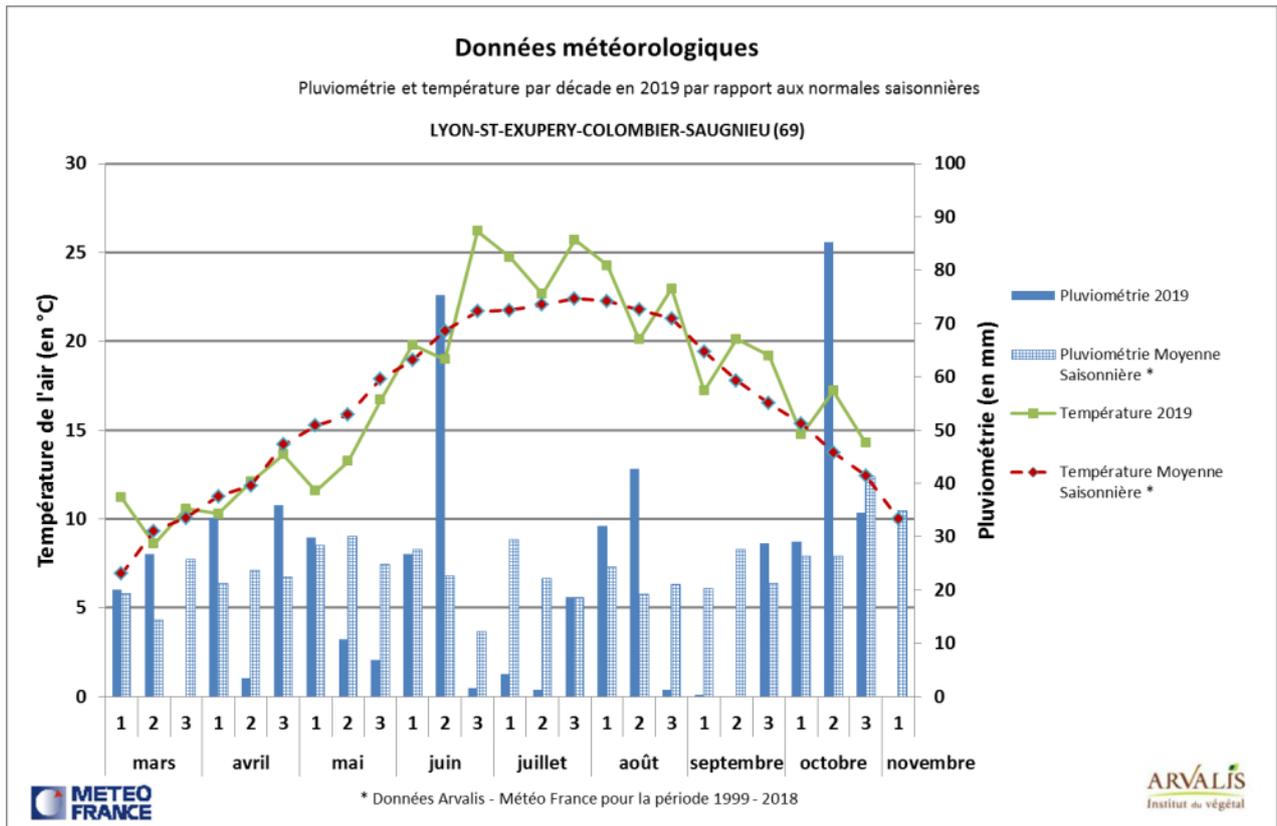
Cumul P-ETP du 16 juin au 31 août 2019

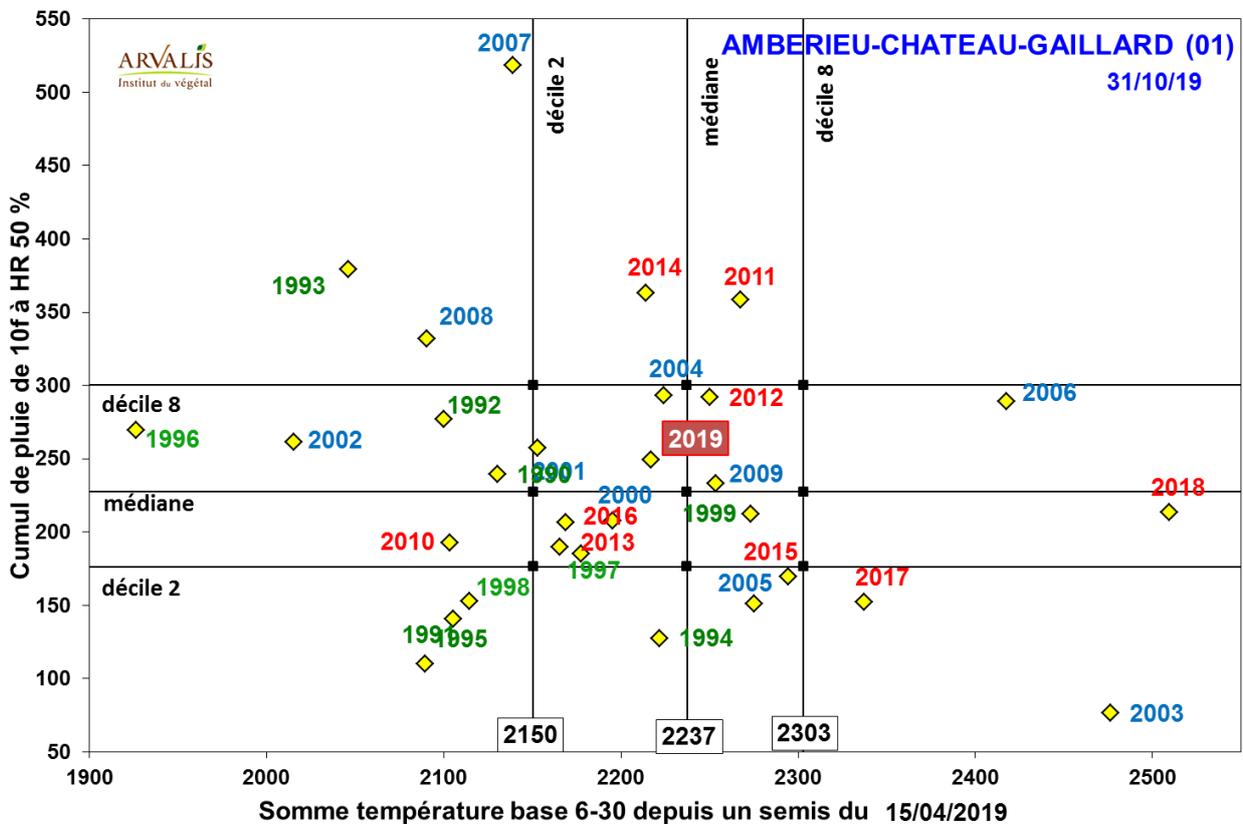
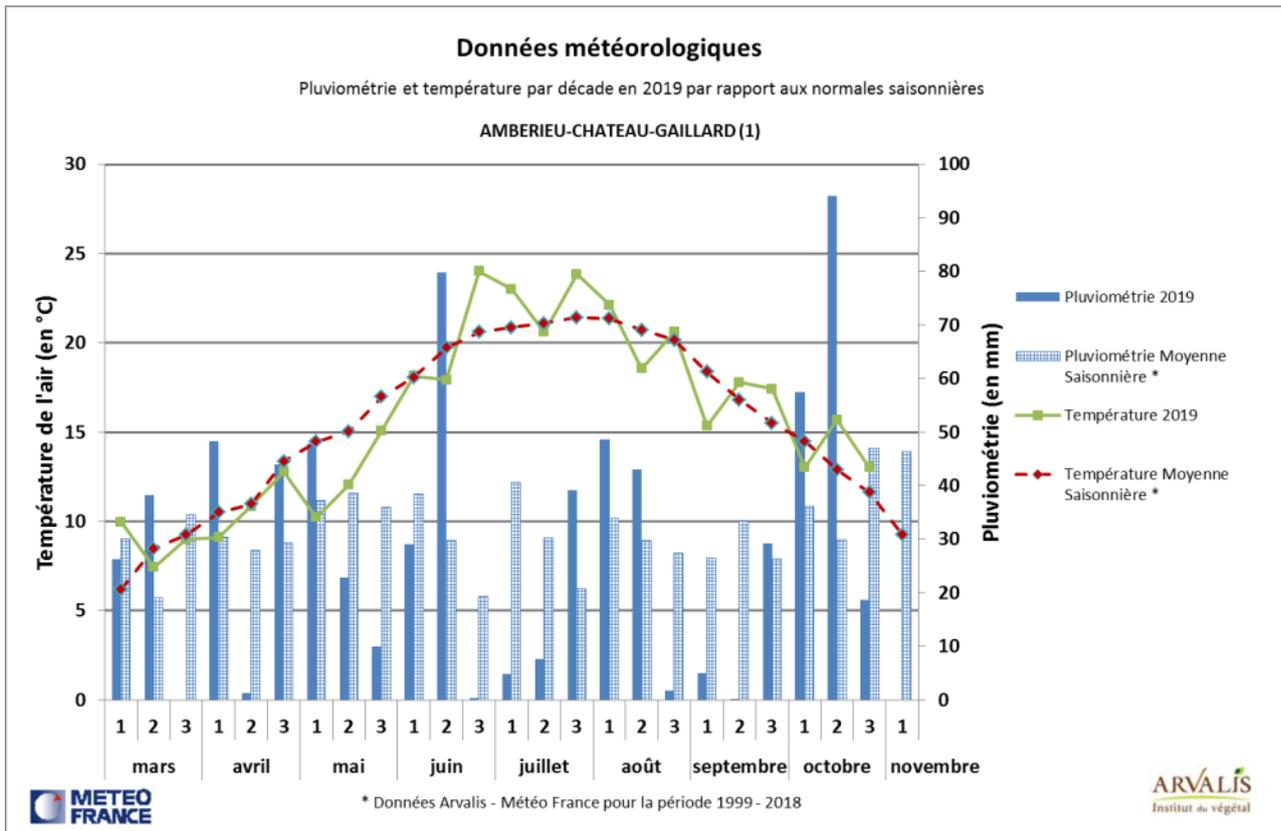


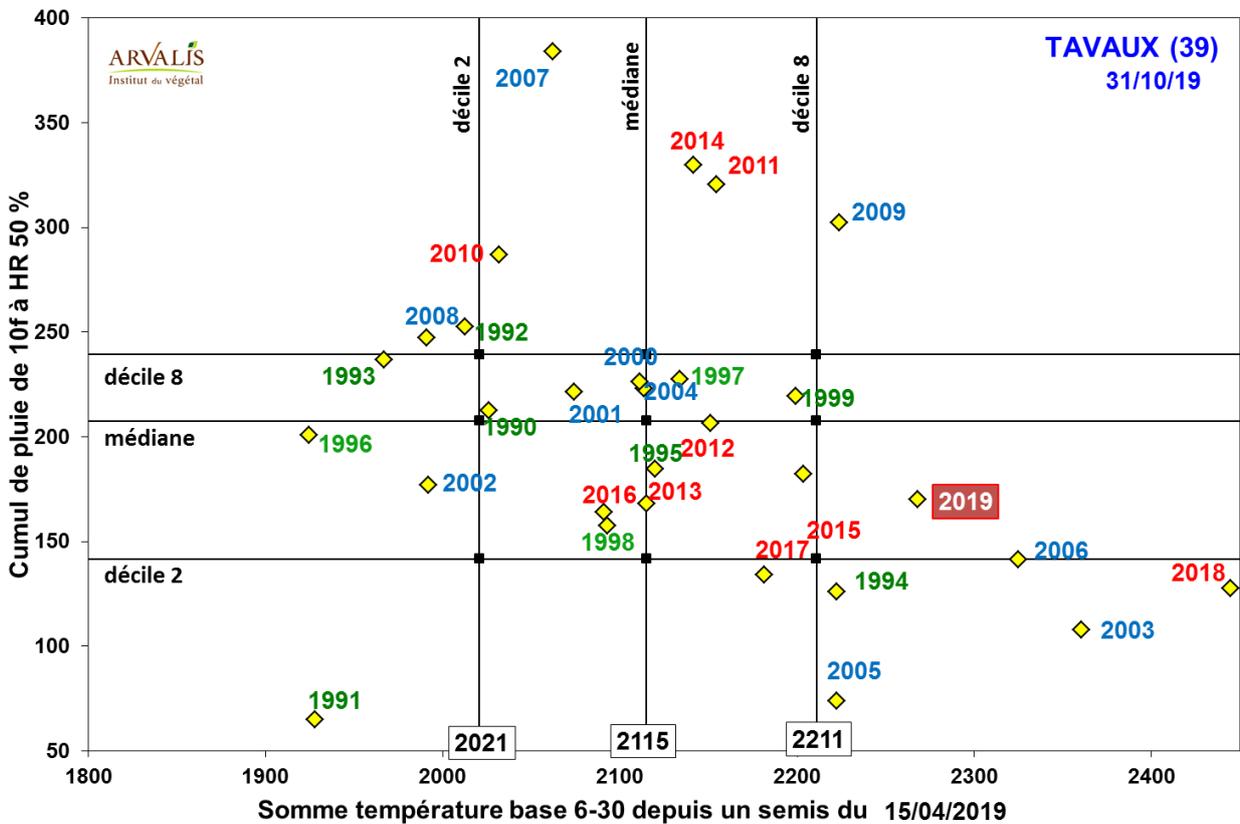
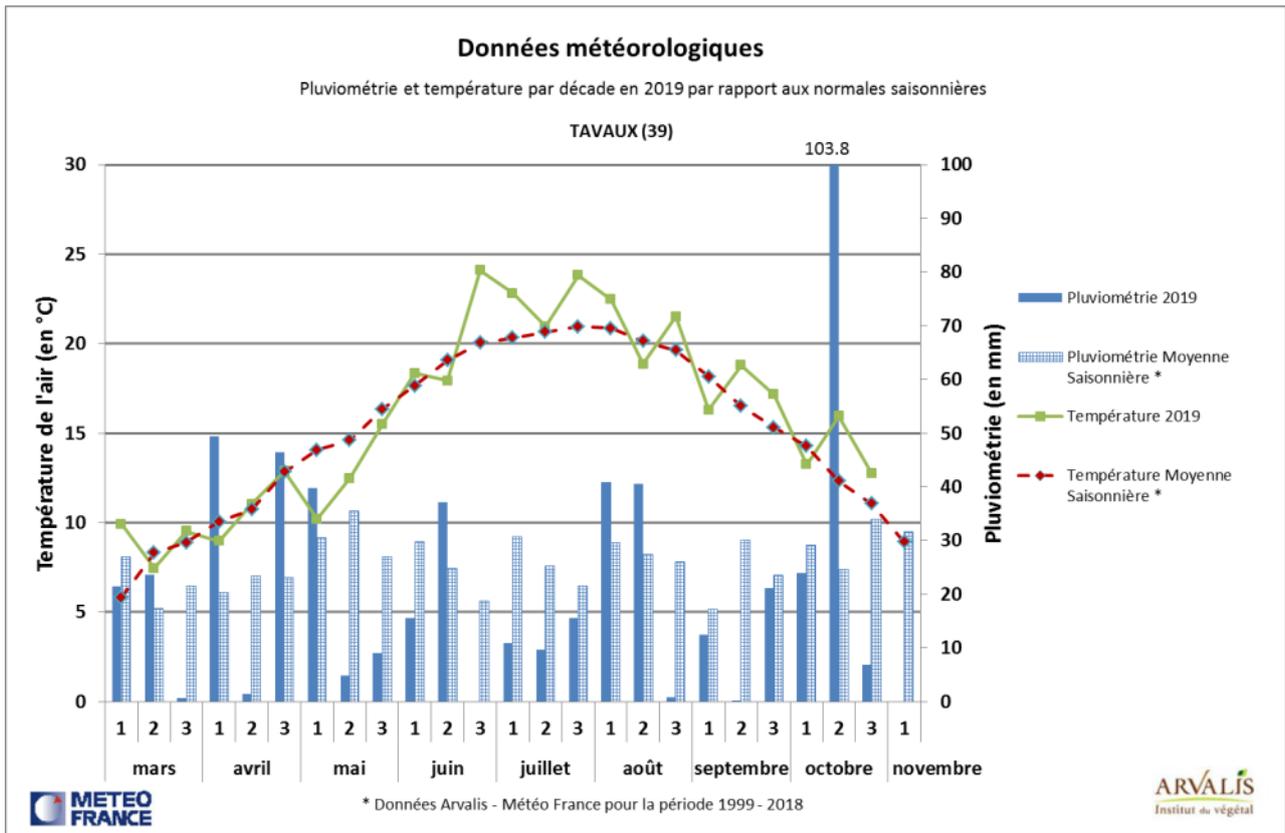


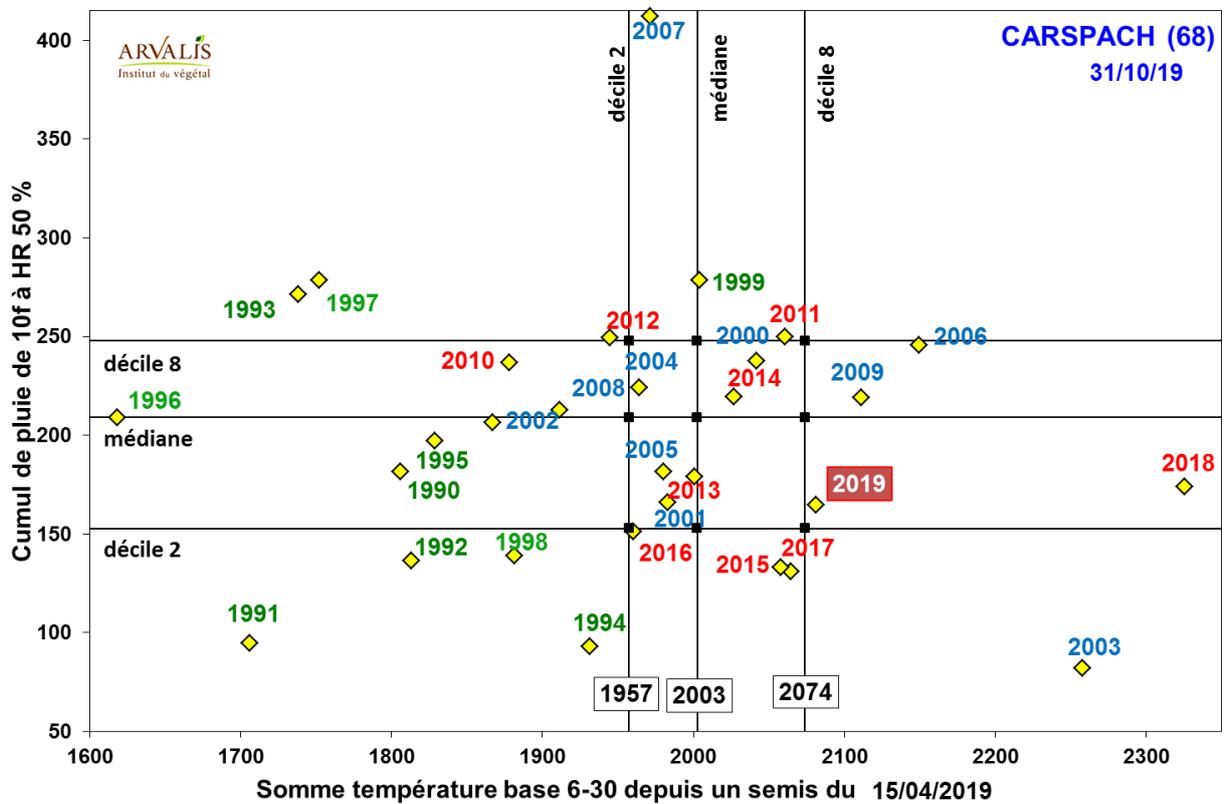
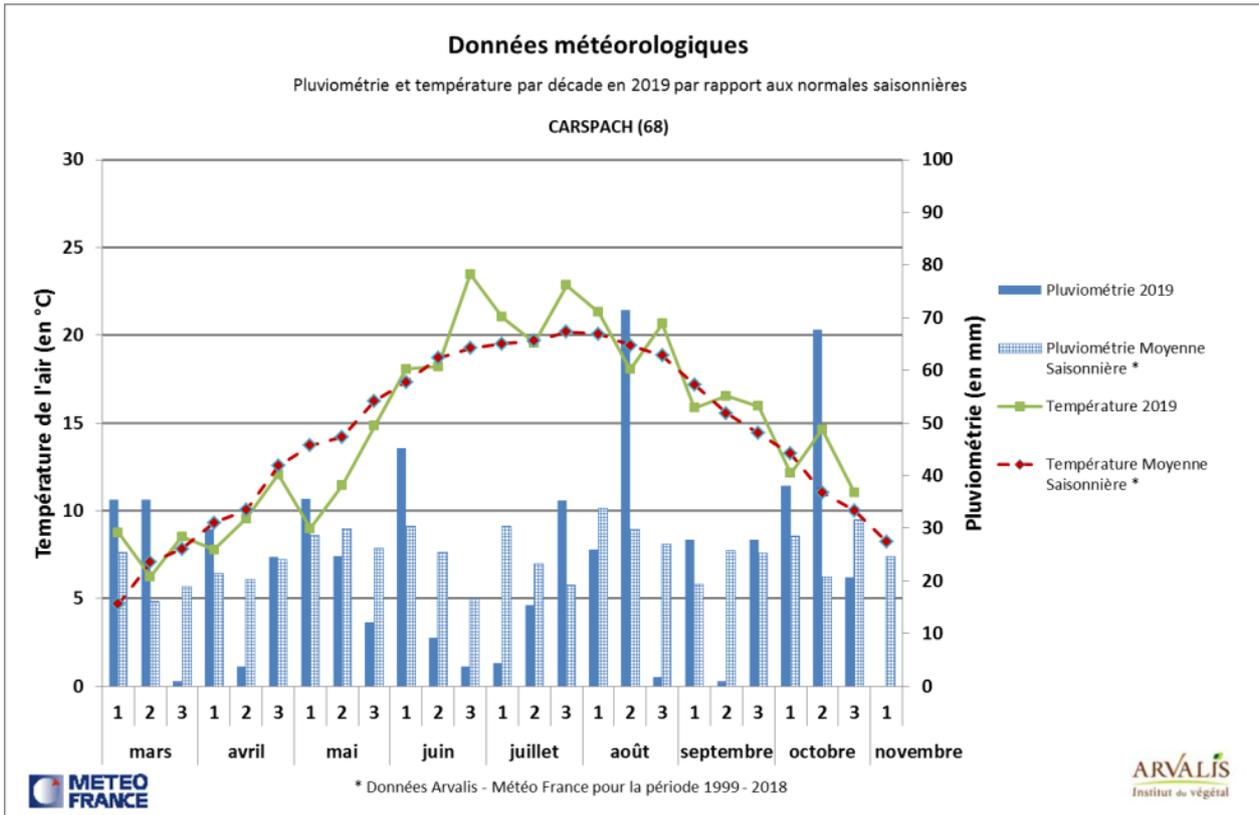
	Semis à 8-10 feuilles	Panicules visibles à stade limite d'avortement des grains	Remplissage - Maturité
PHYSIOLOGIE et BILAN SANITAIRE ET QUALITATIF	<p>Début de cycle végétatif dans le froid</p> <p>Le début de campagne est particulièrement frais dans l'Est. Les maïs végètent durant 2 semaines courant mai ce qui les rend vulnérables aux ravageurs du sol. La densité de plantes a pu être un peu faible par endroit en raison des pertes de début de cycle. Des dégâts de gel sont signalés mais le plus souvent les symptômes sont passagers, avec des plantes qui changent de couleur.</p> <p>Ravageurs de début de cycle</p> <p>Les taupins se signalent dans de nombreuses parcelles, d'autant plus que la protection est moindre (arrêt du Sonido, non utilisation du Force 1.5 G). Les attaques d'osciniés sont encore de mise cette année et comme aucun produit autorisé n'est efficace, il n'y a pas de parade. Les corbeaux sont toujours bien là et les semis échelonnés accentuent le problème.</p> <p>Désherbage</p> <p>Bien qu'il n'y ait pas unanimité dans les programmes et les résultats des désherbages, on peut dire que globalement, les produits de prélevée ont été efficaces grâce à l'humidité des sols. Les herbicides de post-levée ont pu être difficiles à positionner à cause des pluies. C'est aussi le cas pour les interventions mécaniques.</p>	<p>Floraison plutôt tardive</p> <p>Suite aux à-coups climatiques, des arrêts végétatifs surviennent, puis des redémarrages. La floraison femelle tarde à se mettre en place. Elle intervient avec au moins une semaine de retard, voire plus, par rapport à ce qu'on a l'habitude de voir. La sortie des soies est par contre assez groupée quelques soit les variétés. Il faut attendre la fin juillet pour que tout soit fleuri dans l'Est. Les orages qui surviennent dans certains secteurs durant le mois de juillet permettent d'assurer la croissance des plantes et de sauver en partie le potentiel. Une bonne fécondation est notée dans ces cas. Par contre, les situations inverses sont dramatiquement impactées par le stress hydrique avec quelque fois une quasi absence d'épis.</p> <p>Pression pyrale et sésamie</p> <p>Le climat mitigé de début juin n'est pas favorable à une émergence précoce des adultes de pyrale et les débuts de vol ont environ une semaine de retard par rapport à l'habitude. Les positionnements de trichogrammes se font alors durant la période très chaude de fin juin ce qui altère leur efficacité. La pression a été élevée cette année. La sésamie se fait également remarquer dans le sud de la grande région. La chaleur a favorisé aussi une activité des pucerons noirs rhopalosiphum au mois de juillet mais les seuils de nuisibilité n'ont pas été atteints. La chrysomèle est très présente en Alsace et Rhône-Alpes. Un chapitre lui est consacré.</p>	<p>Des résultats très hétérogènes en grain et fourrage</p> <p>Les chantiers d'ensilage démarrent mi-août dans les secteurs les plus précoces avec un petit gabarit et rendement assez faible de l'ordre de 10 t MS/ha. C'est mieux par la suite dans les secteurs ayant bénéficié d'orages ou irrigués, et au final, une moyenne d'environ 14 t MS/ha est annoncée. Une teneur en MS correcte avec une moyenne des ensilages autour de 33% de MS. Très forte amplitude des teneurs en amidon (4 à 34%) avec une moyenne à moins de 20% liée à une faible teneur en grain et/ou un faible remplissage des grains (fécondité et remplissage perturbés par la sécheresse). Une teneur en NDF un peu élevée mais avec une bonne digestibilité et une teneur moyenne en MAT forte (8%), liée au faible rendement). Au final, la valeur énergétique moyenne est meilleure qu'en 2018 : 0.93 UFL (+0.1 à 0.2 point/2018) et des valeurs PDIN (51g/kg MS) et PDIE (71g/kg MS) satisfaisantes. En grain, c'est aussi très variable. Les parcelles « sans pluie notable » sont très pénalisées, même en sol profond avec 60 q/ha. A l'opposé, les « irrigués » atteignent de hauts niveaux (150 q/ha) sans égaler les records de 2018. Entre les deux, on trouve des résultats tout à fait honorables vu la pression climatique de l'été avec environ 100 q/ha. La qualité sanitaire est bonne mais a pu être mise à mal en toute fin de récolte car celle-ci se termine courant novembre.</p>

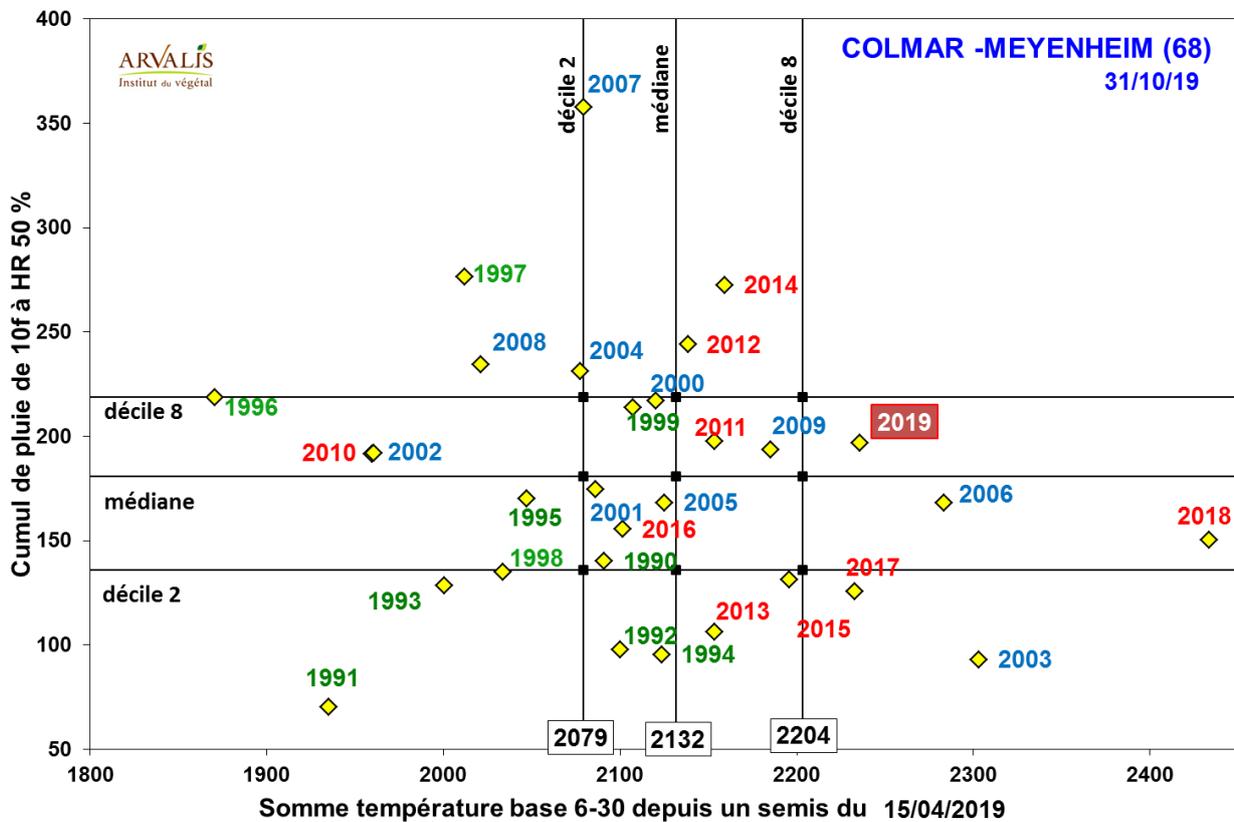
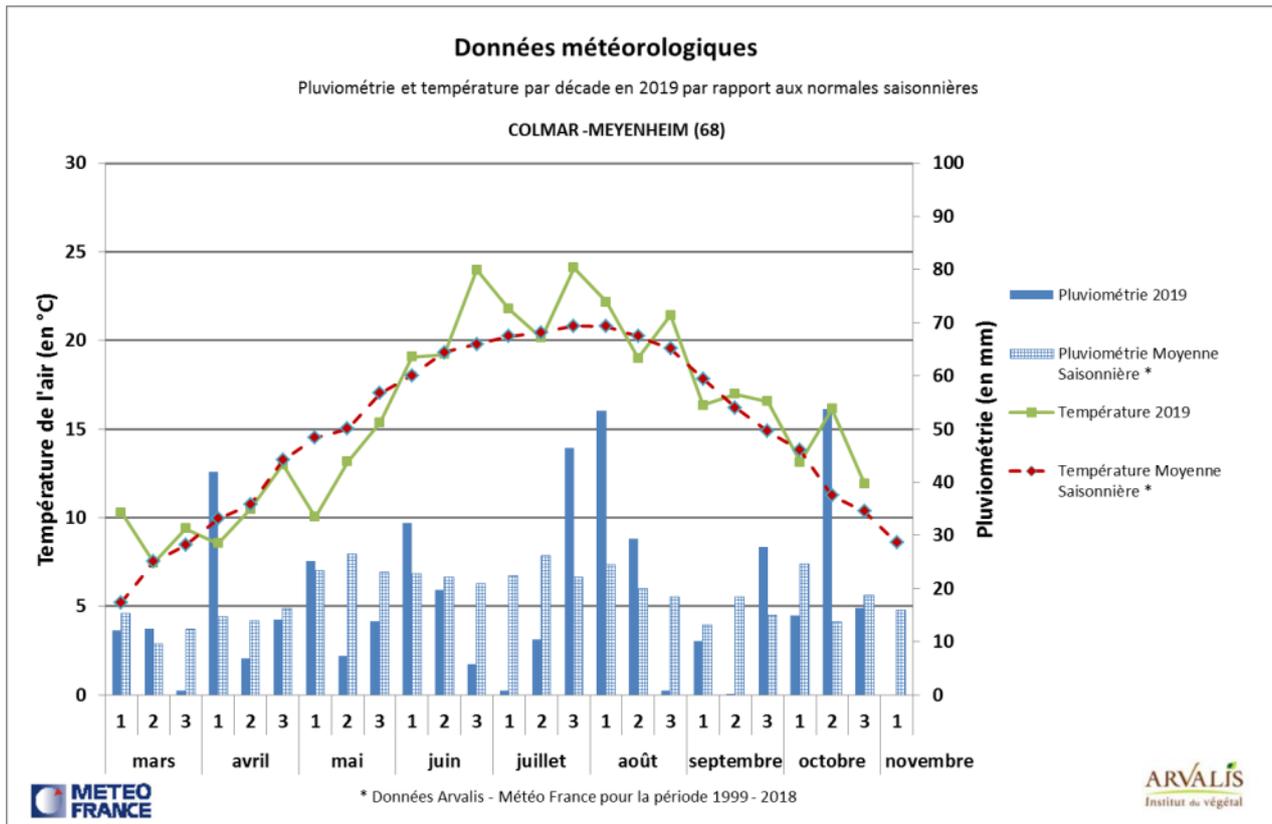


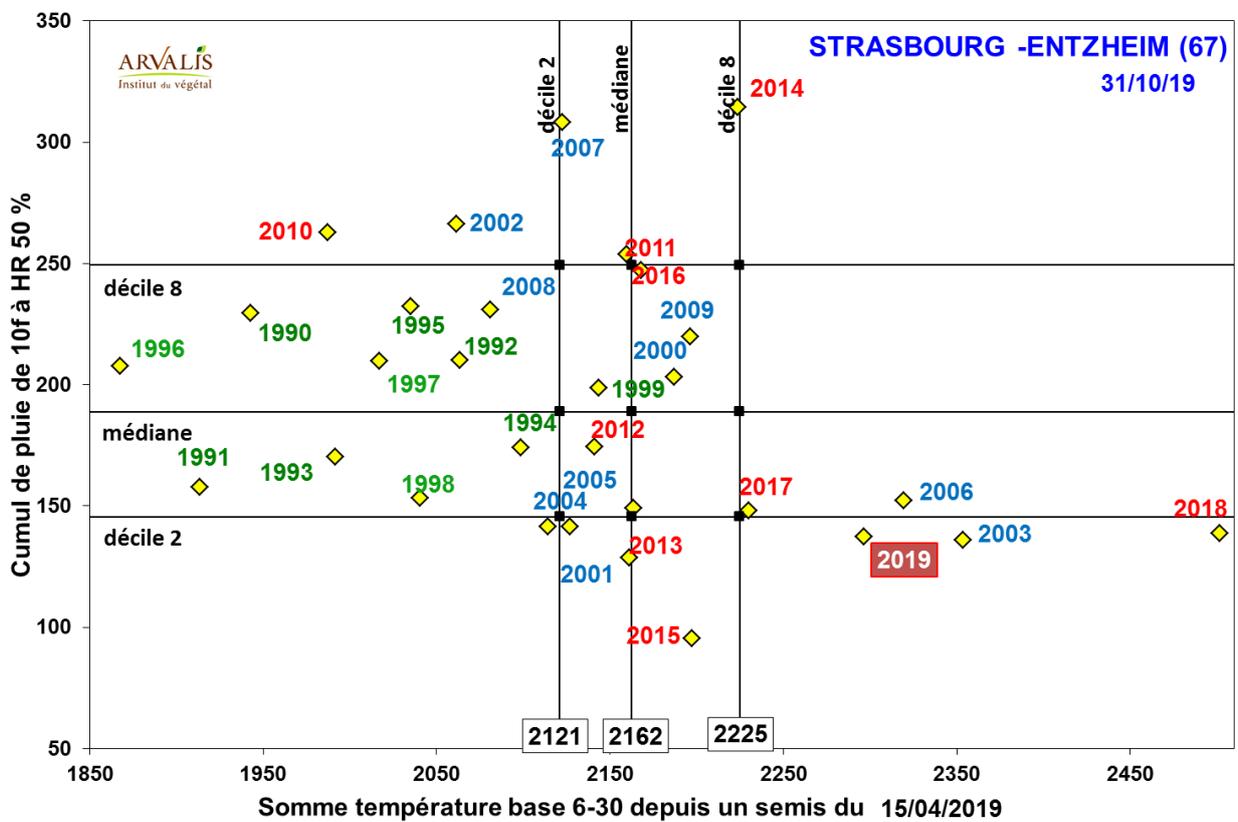
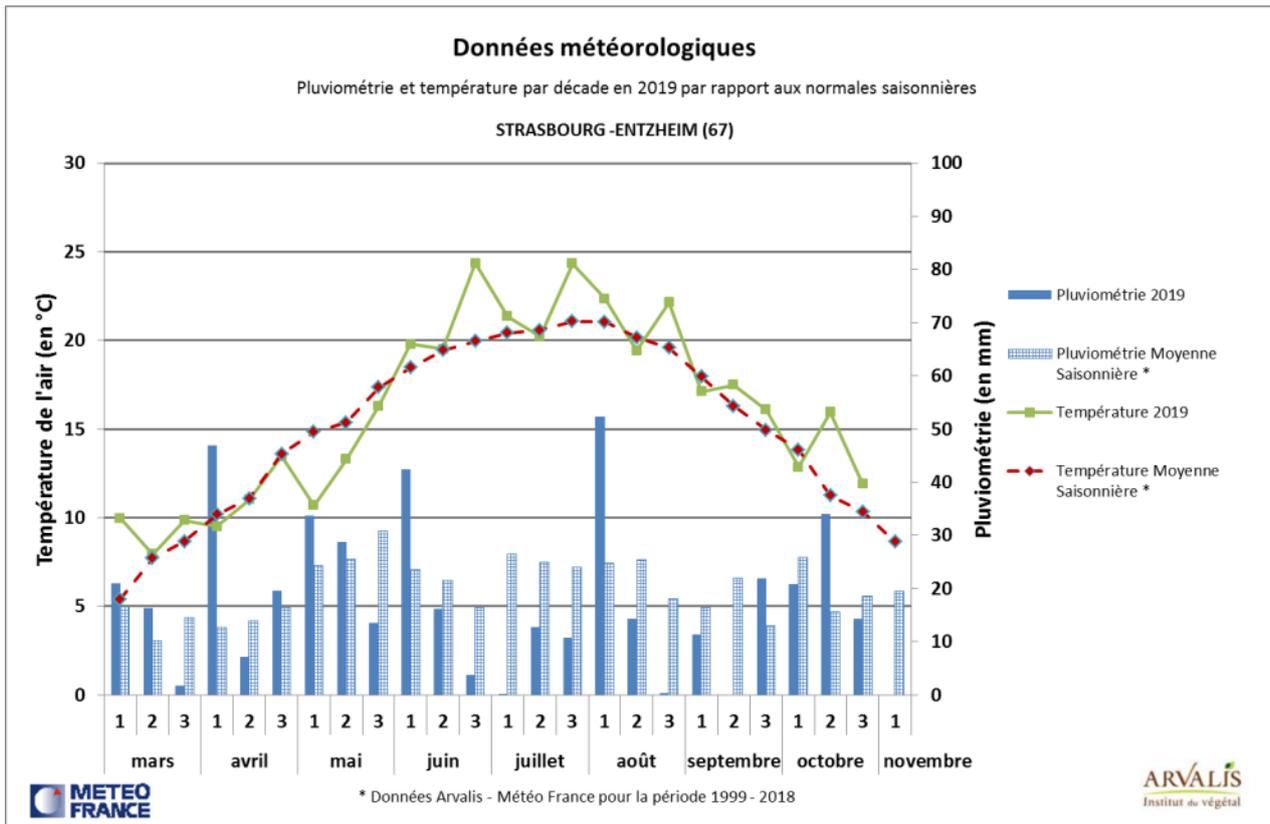


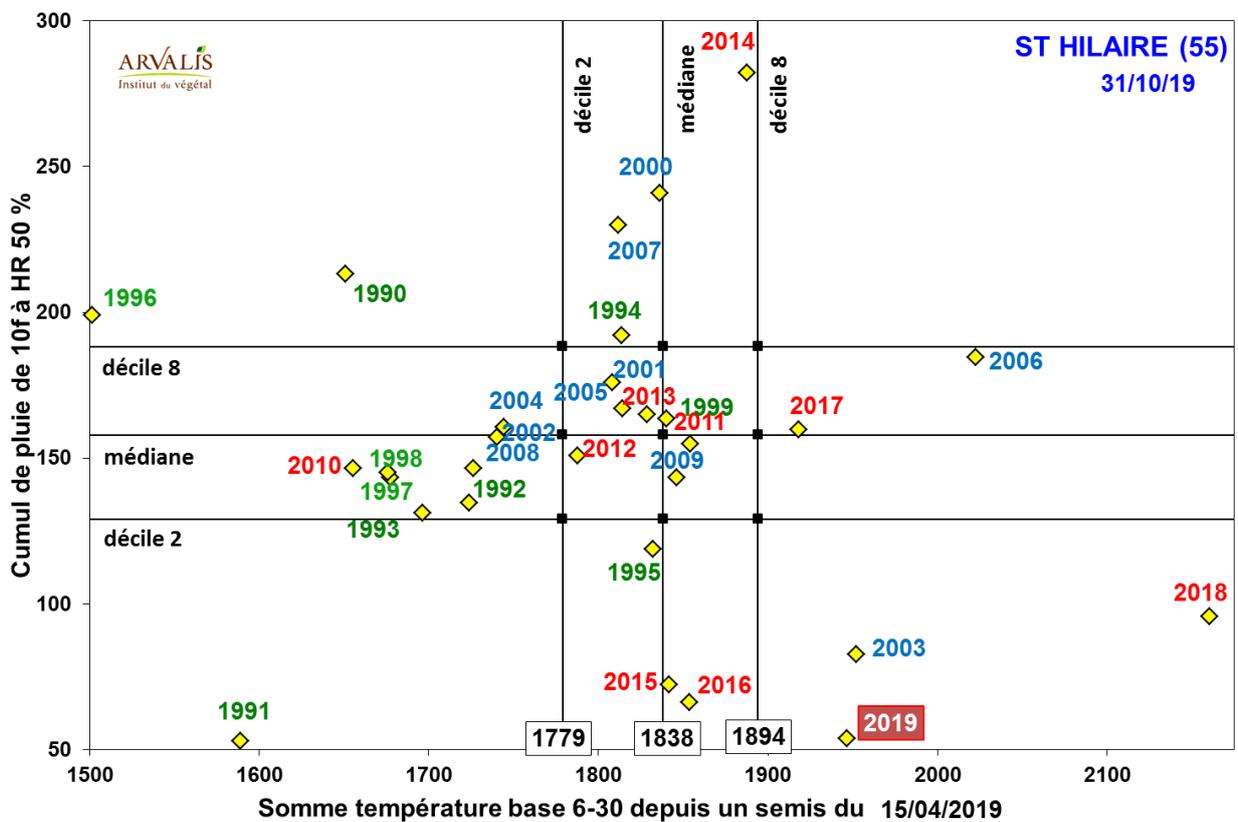
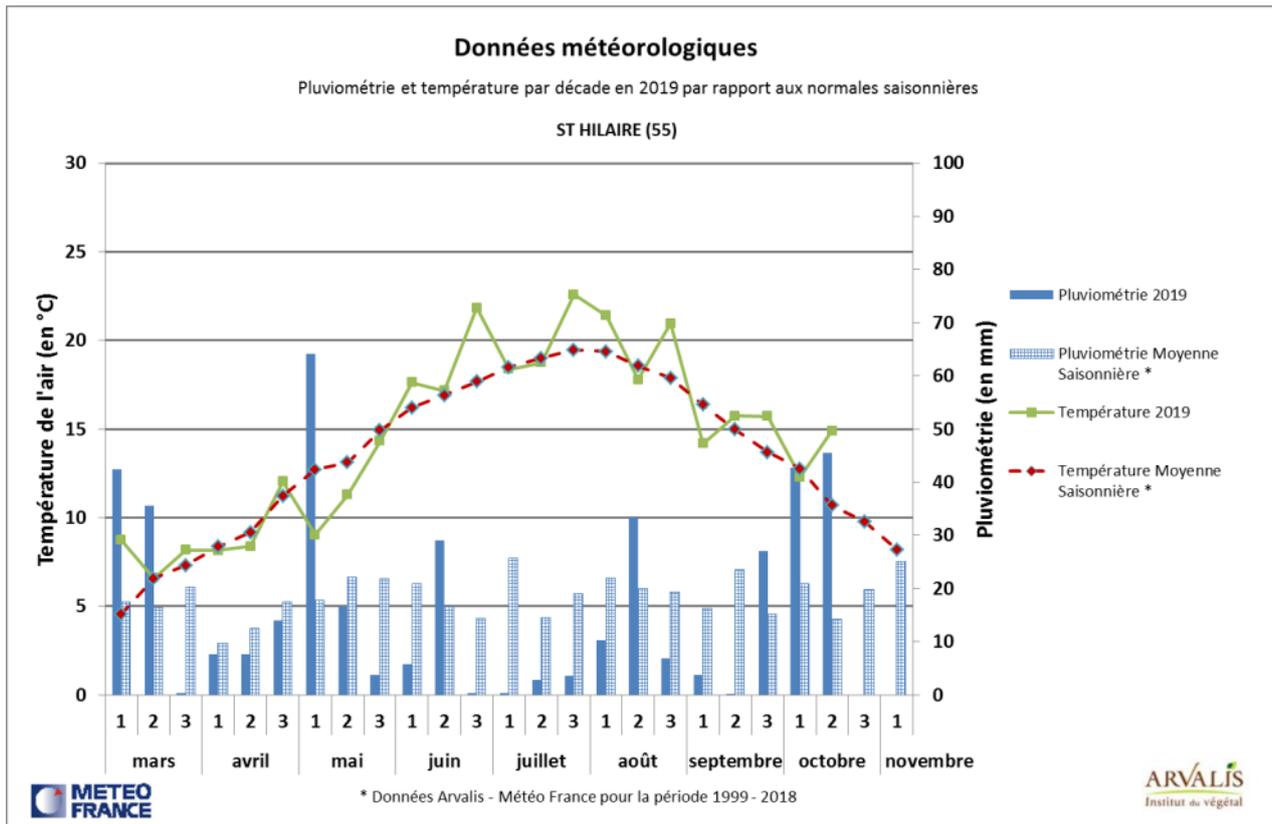












VARIÉTÉS DE MAÏS

Evaluation des variétés

LE RESEAU DE POST-INSCRIPTION ARVALIS-UFS MAÏS

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

Objectifs du réseau de post-inscription

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

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

Organisation et réalisation des essais

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

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

Variétés expérimentées

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

- **inscrites au catalogue officiel français** dans les différents groupes de précocité en maïs grain et en maïs fourrage. Les nouvelles variétés inscrites dans l'année qui ne sont pas testées ont été retirées de l'expérimentation par les obtenteurs pour des raisons de non disponibilité en semences, de non commercialisation immédiate ou bien de listes surnuméraires. Les établissements de semences ont aussi exceptionnellement la possibilité de retirer de la publication avant le 15 août des variétés qui présentent des insuffisances de qualité de semences. Ces hybrides gardent la possibilité d'être expérimentés l'année suivante en 1^{ère} année.
 - **ayant satisfait avec succès des épreuves d'essais « probatoires » au réseau de post-inscription.** Ce type d'épreuves concerne des variétés qui proviennent du catalogue européen et des variétés qui sont destinées à la culture de maïs fourrage, alors qu'elles n'ont pas fait l'objet de demande d'inscription en ensilage au catalogue officiel français, et inversement. L'expérimentation de ce type de variétés en essais « probatoires » et de « post-inscription » est effectuée à la demande de l'obteneur ou des utilisateurs.
 - **très largement cultivées.** Les variétés les plus développées en France (top 5 et 10 des ventes et surfaces significatives estimées par des enquêtes des membres de l'UFS) qui n'ont pas été étudiées en Post-Inscription les années antérieures sont expérimentées au titre de variétés de référence, en plus des variétés témoins.
- L'appréciation de la valeur agronomique des nouvelles variétés s'effectue en comparaison à des variétés largement cultivées ou reconnues pour leurs bons résultats. Les variétés sont expérimentées et présentées dans les regroupements selon les rubriques suivantes :
- **des variétés de référence et de rappel de séries adjacentes.** Ces variétés correspondent aux témoins de productivité de la série, à des hybrides largement cultivés, ainsi qu'à des témoins de précocité et de tardiveté. Les témoins de séries de précocité adjacentes assurent une continuité de références entre groupes de précocité.
 - **des variétés testées pour la 2^{ème} ou la 3^{ème} année** consécutive en raison de leurs bons résultats agronomiques au cours de l'année précédente et lors des épreuves d'inscription.
 - **des variétés testées pour la 1^{ère} année.**

LES PRECONISATIONS DE VARIETES DE MAÏS

Le bon compromis précocité – productivité, tenue de tige, ainsi que la régularité des performances entre années et régions, font partie des priorités dans le choix de variétés. En situations à risques de récolte tardive, risque de verse et localement de maladies, le choix variétal intégrera des critères supplémentaires. En maïs fourrage, il existe entre variétés des écarts significatifs à valoriser en matière de valeur énergétique, même si le poids des conditions de culture et de la date de récolte est aussi très important. En maïs grain, la vitesse de dessiccation du grain est un atout.

Pour une bonne gestion du risque à l'échelle de la sole maïs de l'exploitation agricole, on retiendra plusieurs variétés. Les préconisations de variétés des ingénieurs régionaux d'Arvalis-Institut du végétal reposent sur une appréciation globale de la performance sur un minimum d'années et de conditions de culture sur tous les critères d'intérêt :

Les variétés « valeurs sûres » et « confirmées » sont des variétés qui ont été évaluées en situations variées depuis 2 ou 3 ans de Post-Inscription en complément

des épreuves antérieures (réseau CTPS d'inscription au catalogue officiel français) et qui ont montré une bonne régularité de performances sur l'ensemble des critères importants qui ont pu être évalués.

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

Les pages suivantes présentent en détail les résultats consolidés de l'année 2019 en faisant références aux résultats 2017 et 2018 et propose une sélection de variétés par série.

Rappelons que les résultats sont également accessibles sur le site <http://arvalis-info.fr>.

Dans un souci de répartir les risques, nous conseillons de limiter le pourcentage de variétés tardives par zone climatique. A titre d'exemple, il est conseillé de ne pas trop dépasser 60% de la surface avec ce type de variétés.

■ Dénomination des groupes de précocité maïs grain et fourrage

Nouveaux codes pré et post		Groupes de précocité France Anciens codes				Groupes de précocité France	Valeurs indicatives				
		GEVES		Post inscription			Somme de température Semis - MS PE 32%		Somme de température Semis - H. Grain 32%		Indice FAO
Grain	Fourrage	Grain	Fourrage	Grain	Fourrage	Base 6-30 °C					
G0	S0	A	S0	10	SA	Très précoce		1425		1700	150 - 250
G1	S1	B	S1	11	SB	Précoce	1415	1500	1680	1760	240 - 290
G2	S2	C1	S2	12	SC	½ précoce	1490	1570	1740	1820	280 - 330
G3	S3	C2	S3	13	SD	½ précoce à ½ tardive	1560	1640	1800	1880	310 - 400
G4		D		14		½ tardive			1870	1950	400 - 480
G5		E1		15		Tardive			1940	2020	470 - 560
G6		E2		16		Très tardive			2000	2080	550 - 620



VARIÉTÉS DE MAÏS-GRAIN

VARIETES DE MAÏS-GRAIN TRES PRECOCES – G0

Il n'y a plus d'essais de ce créneau de précocité depuis plusieurs années dans la région Est dans le cadre du réseau Arvalis-Ufs. Le regroupement « Maïs Grain Très Précoces » rassemble des essais de Bretagne, de Normandie et du Nord de la France. Cette année, le niveau de rendement des 7 retenus de variétés très précoces atteint 115 q/ha pour 31.8 % d'humidité, soit le même rendement que l'an passé mais presque 7 points d'humidité de plus ! Les variétés de cette série sont particulièrement cornées et ont du mal à perdre de l'eau en fin de cycle dans une année climatique comme celle de 2019. On ne signale pas de verse à la récolte. Les notations de vigueur de départ ont leur intérêt pour ces variétés dans la mesure où elles sont souvent semées en zone tardive, en sols se réchauffant difficilement. Es Crossman et Es Créative se distinguent par leur lenteur au démarrage, alors qu'à l'opposé LG30215, LG31225 et Sy Calo ont un départ rapide avec une bonne note de vigueur.

Le marché des « très précoces » est restreint mais ce type de variété peut avoir tout de même son intérêt dans les secteurs les plus froids et surtout lors de semis particulièrement tardifs.

Vu la faible présence de ce type de variétés dans le secteur Est, nous ne détaillons que les variétés les plus intéressantes au niveau de la productivité. Le plus souvent, lorsque l'on fait appel à ce type de précocité pour, par exemple, un resemis, on prend surtout « ce qui est disponible ». Le potentiel des variétés ne peut pas s'exprimer pleinement en cas de semis très tardif et les différences entre variétés sont minimes.

Les variétés qui confirment

KOLOSSALIS (Kws, 2015) affiche une belle performance en pluriannuel. Située en milieu de groupe. Pas de souci majeur, telle que l'helminthosporiose. Variété mixte fourrage – grain.

LG30215 (Limagrain, 2015) est intéressante en pluriannuel et présente une excellente vigueur au départ.

Les variétés en 3^{ème} année et 2^{ème} année

ES PERSPECTIVE (Euralis, 2017) est une réelle très précoce. Cette variété cornée-dentée a produit 101.5 % de la moyenne sur 3 ans.

RGT METROPOLIXX (Ragt, 2017) est du même niveau de rendement avec 101.7%. Bonne tenue de tige et bon comportement face à l'helminthosporiose.

SY CALO (Syngenta, 2018) est en tête depuis 2 ans. Milieu de groupe et très bonne vigueur de départ.

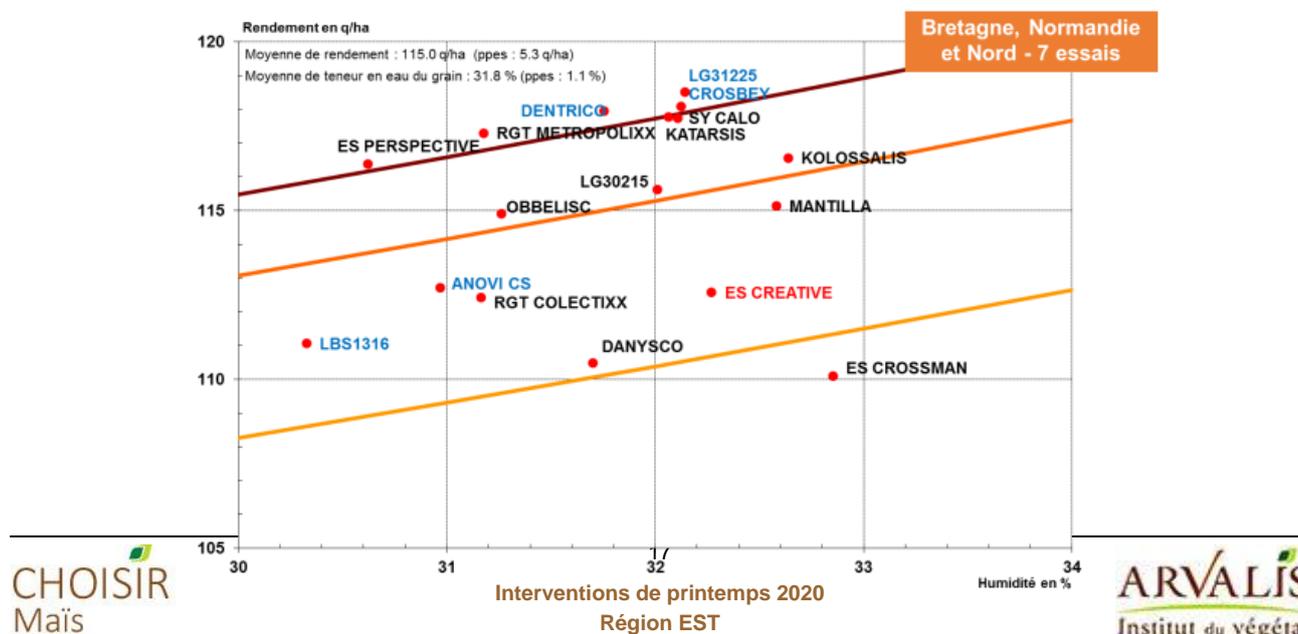
Les variétés en 1^{ère} année que nous remarquons et conseillons pour « essayer »

LG31225 (Limagrain, 2019) est la plus productive cette année avec 103% de la moyenne. Très bonne vigueur de départ.

CROSBY (Advanta, 2019) et **DENTRICO** (Kws, DE-2018) se situent au même niveau sans souci particulier. A suivre en 2020.

ON SE RESUME	Mais grain très précoces (série G0)	Valeurs sûres	Variétés qui confirment	A essayer en 2020
	Précocité début de groupe	ES PERSPECTIVE		
	Précocité milieu de groupe	LG30215 RGT METROPOLIXX	SY CALO	CROSBY DENTRICO LG31225
	Précocité fin de groupe	KOLOSSALIS		

Réseau Arvalis - UFS 2019 - Groupe G1 - variétés précoces - Rendements / Précocité



Bretagne, Normandie et Nord

VARIETES Très Précoces G0	Inscription	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.			Rendement en q/ha		Humidité récolte (%)	Vigueur au départ (note)
							2017	2018	2019	RDT Net	2019		
Variétés de référence	g	LG/Limagrain Europe	2015	HS	c.cd	94.9	102.2	98.9	100.3	115.6	4.6	93.6	8.4
	g	France Canada Sem./Euralis Sem.	2015	HS	c.cd	87.9	104.1	98.5	94.7	110.1	5.7	88.4	5.7
	g	KWS Mais France	2015	HS	c.cd	98.9	101.1	99.4	102.1	117.8	4.3	95.3	7.7
	g	KWS Mais France	2015	HTV	cc	97.5	100.9	102.4	100.4	116.5	3.0	93.8	7.6
	g	Euralis Semences/Euralis Sem.	2015	HS	cd	92.3	-	-	97.4	112.6	3.6	90.9	5.3
Variétés en 3ème année d'expérimentation	g	Euralis Semences/Euralis Sem.	2017	HS	cd	96.9	101.5	101.9	102.3	116.4	4.0	95.5	6.9
	g	R.A.G.T. Semences	2017	HTV	c.cd	98.3	101.5	101.5	102.6	117.3	4.9	95.8	7.3
	g	R.A.G.T. Semences	2018	HS	cd	96.9	-	99.5	98.3	112.4	4.6	91.8	7.4
Variétés en 2ème année d'expérimentation	g	Semences de France	2018	HS	cc	97.5	-	99.1	100.4	114.9	4.0	93.8	7.7
	g	Semences de France	2018	HTV	c.cd	96.1	-	99.9	96.1	110.5	4.4	89.8	7.6
	g	Syngenta France SAS	2018	HS	cd.d	96.1	-	103.3	102.0	117.7	4.3	95.3	8.2
	g	Advanta/Limagrain Europe	DE-2017	HS	cd	97.7	-	101.6	99.3	115.1	4.8	92.7	7.0
	g	LBS Seeds	SK-2018	HS	d	97.0	-	-	97.9	111.1	3.8	91.4	7.6
Variétés en 1ère année d'expérimentation	g	Caussade Semences	2019	HS	c.cd	98.3	-	98.0	98.8	112.7	3.0	92.2	6.8
	g	KWS Mais France	DE-2018	HS	d	97.3	-	102.5	102.5	117.9	4.4	95.8	7.1
	g	Advanta/Limagrain Europe	2019	HS	c.cd	97.0	-	102.7	102.3	118.1	2.0	95.5	7.2
	g	LG/Limagrain Europe	2019	HTV	c.cd	98.3	-	103.0	102.6	118.5	4.4	95.9	8.2
Référence						100 =	100 =	100 =	100 =	115.0 q/ha	110.1	93.4	7.3
Moyenne des essais						110.1 q/ha	114.5 q/ha	115.0 q/ha	115.0 q/ha	115.0 q/ha	7	93.4	31.8%
Nombre d'essais						7	10	10	7	5.3	7	7	1.1%
Analyse statistique P.P.E.S.						4.3%	5.6%	4.6%	4.6%	5.3	7	7	1.0

(2). Variété rappel de la série plus tardive (liste G1)
di: données insuffisantes pour faire une synthèse

VARIETES DE MAÏS-GRAIN PRECOCES G1

Variétés grain précoces

Le regroupement de cette année comprend 7 essais à bon potentiel car avec 110.5 q/ha de moyenne, ils affichent 12 quintaux de plus que l'an passé. Par contre, l'humidité de 29.4% est supérieure de 6.2 points à celle de 2018. On remarque de plus en plus d'hybrides à dominante dentée parmi les 28 testés. Assez peu de verse dans le regroupement des essais toutes zones qui permet difficilement de différencier les variétés.

Variétés de référence

ADEVEY (Advanta, 2011), est encore avantagée par sa tardivité (+ 1.7 point d'humidité/moyenne), et pourrait être comparée à la série G2. Ses bons résultats (104.4 %) sont très bons en pluriannuel et elle n'a pas de défaut majeur. Grand gabarit qui peut montrer des signes de faiblesse (verse en zone Est en 2015). Gros grains.

FIGARO (Semences de France, 2015) déçoit cette année et semble dépassée. Précocité moyenne.

ES CREATIVE (Euralis, 2017), variété cornée, ne confirme pas cette année ses bons résultats passés. Humidité de milieu de groupe. Vigueur au départ un peu limite dans cette série. Très bonne tenue de tige.

LG31276 (Limagrain, 2016) subit le même sort en ne confirmant pas ses bons résultats passés. Bonne vigueur de départ. Variété tardive dans la série.

ES CROSSMAN (très précoce G0) et **RGT DUBLIXX** (demi-précoce G2) figurent dans la série en tant que bornes de tardivité.

Variétés en 3^{ème} année

ES INVENTIVE (Euralis, 2017), variété cornée, est elle aussi en retrait. Humidité de milieu de groupe. Grand gabarit.

Variétés en 2^{ème} année.

RGT MAXXATAC (Ragt, 2018) fait une 2^{ème} très bonne année en alliant productivité et précocité. Son caractère corné ne la défavorise pas. Verse un peu au-dessus de la moyenne.

ES HEMINGWAY (Euralis, 2018) et **JOFFREY** (Advanta, 2018) se situent au niveau de la moyenne depuis 2 ans avec une humidité de début de groupe.

MAGENTO (Semences de France, 2018) a du potentiel en pluriannuel avec 103.3% de moyenne. Caractère plutôt denté. Bonne tenue de tige.

CODEOS (Codisem, 2018), **KWS PROUES** (Kws, 2018) et **VOLNEY** (Advanta, 2018) font un tir groupé cette année et sont trop moyennes en pluriannuel pour une humidité entre le milieu et la fin de groupe. Semblent un peu sensible à la verse.

SY IMPULSE (Syngenta, 2018) était au sommet de l'affiche l'an passé (107%) et redescend sur terre en 2019 avec 100.7% de la moyenne. Verse à surveiller. Plutôt fin de groupe. Grain denté.

Variétés en 1^{ère} année

13 variétés nouvelles figurent dans la liste cette année. 4 d'entre-elles se distinguent pour leur productivité.

ES RUNWAY (Euralis, 2019) et **DKC3888** (Dekalb, 2019) sont sur le même niveau d'iso-rendement net. La première est particulièrement précoce (moins 2.4 points/moyenne). La deuxième est plus productive mais de précocité moyenne. Très bonne tenue de tige pour les deux.

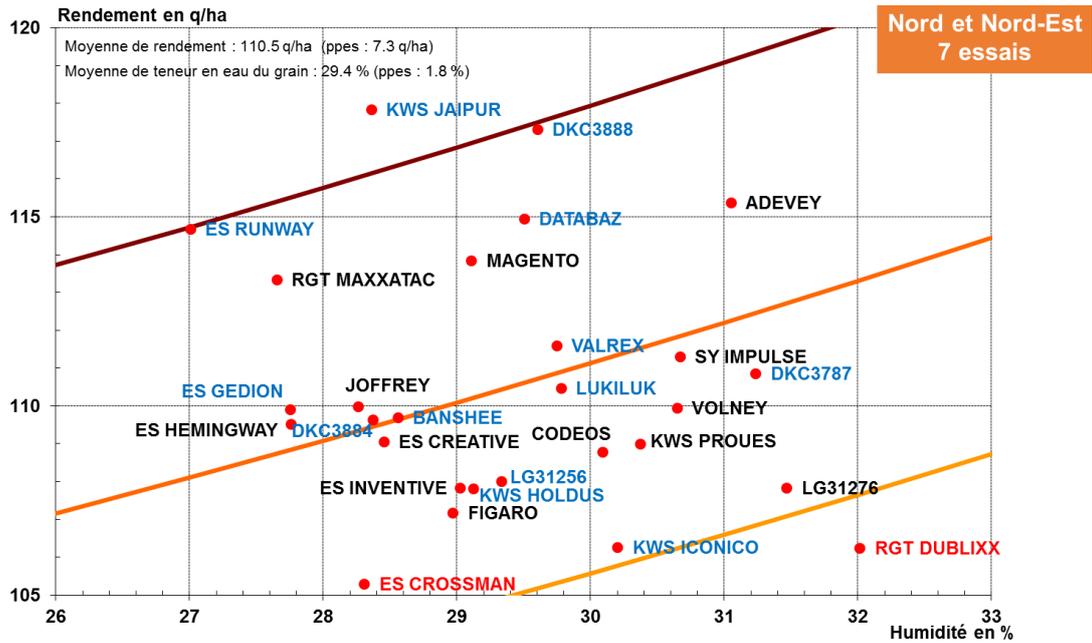
KWS JAIPUR (Kws, 2019) est la championne de l'année avec 106.6% pour une humidité légèrement inférieure à la moyenne. Peu de verse.

DATABAZ (Soufflet, HU-2016) se fait remarquer pour sa position, en haut pour le rendement et au milieu pour la précocité. Très bonne tenue de tige.

Toutes les autres sont en retrait. On trouve deux groupes d'iso-rendement net. Le premier est constitué de **ES GEDION** (Euralis, AT-2018), **DKC3884** (Dekalb, 2019), **BANSHEE** (Soufflet, 2018), **VALREX** (Ragt, IT-2018), **LUKILUK** (Jouffray, 2019) et **DKC3787** (Dekalb, 2019). Ces variétés tournent autour de la moyenne pour leur première année d'expérimentation et devront faire mieux l'an prochain.

Le deuxième groupe constitué de **LG31256** (Limagrain, DE-2018), **KWS HOLDUS** (Kws, SK-2018) et **KWS ICONICO** (Kws, 2018) est moins productif. Ces variétés sont nettement distancées dans cette série.

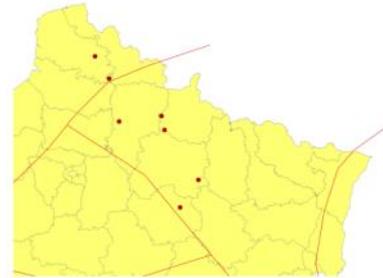
ON SE RESUME	Maïs grain précoces (série G1)	Valeurs sûres	Variétés qui confirment	A essayer en 2020
	Précocité début de groupe	ES INVENTIVE	RGT MAXXATAC	ES RUNWAY
	Précocité milieu de groupe	ES CREATIVE	MAGENTO	DATABAZ DKC3888 KWS JAIPUR
	Précocité fin de groupe	ADEVEY	SY IMPULSE	



Origine des essais

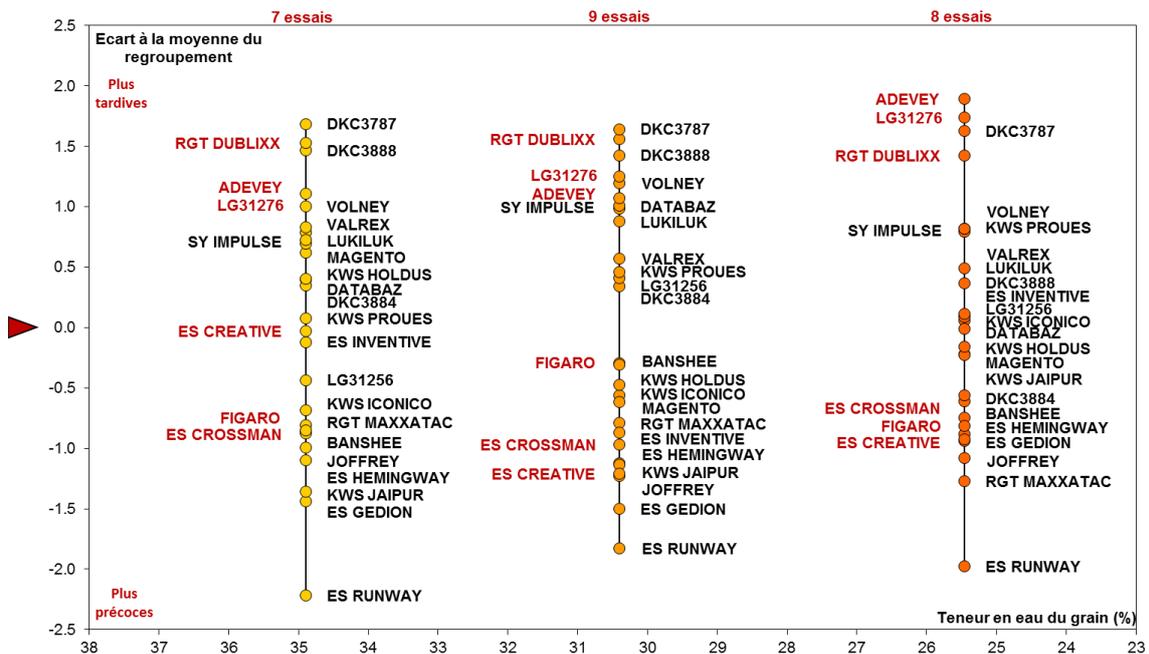
dépt commune

- 2 CHAMPS
- 8 SEVIGNY WALEPPE
- 8 ST QUENTIN LE PETIT
- 10 PRECY NOTRE DAME
- 51 ETREPY
- 62 GIVENCHY EN GOHELLE
- 62 VILLERS LES CAGNICOURT



Liste G1 - Toutes zones

Comparaison de précocité à plusieurs stades de teneur en eau à la récolte



Nord et Nord-Est

VARIETES Précoces	Inscription	Représentant de la variété	Année d'inscription	Type hybride	Type de grain	Densité de 1000 / Ha	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais			Rendement en q/ha		Humidité récolte (%)	Verse Récolte (%)	Vigueur au départ (note)	Ecart de date de floraison en jours	Poids spécifique (kg/L)	Hauteur plante (cm)	Hauteur épis (cm)
							2017	2018	2019	RDT Net	ET							
G1																		
Variétés de référence																		
ES CROSSMAN	g	France Canada Sem./Euralis Sem.	2015	HS	c.cd	87.0	-	95.3	6.3	96.3	105.3	7.0	88.3	7.7	7.4	74.6	231.7	93.5
FIGARO	g	Semences de France	2015	HS	c.cd	92.1	99.5	97.0	3.5	97.4	107.2	3.9	89.4	8.5	7.3	71.8	220.5	105.6
ES CREATIVE	g	Euralis Semences/Euralis Sem.	2015	HS	cd	88.5	104.1	98.7	4.4	99.5	109.0	4.9	91.4	4.7	5.6	72.5	218.0	102.3
LG31276	g	LG/Limagrain Europe	2016	HS	c.cd	91.7	104.0	97.6	6.3	95.7	107.8	7.0	87.8	4.1	7.7	74.3	218.1	97.3
ADEVEY	g	Advanta/Limagrain Europe	2011	HS	cd	92.0	103.5	104.4	4.5	102.8	115.4	5.0	94.3	8.6	7.3	72.1	230.4	113.3
RGT DUBLIXX	g	R.A.G.T. Semences	2014	HS	cd.d	87.4	-	96.2	5.2	93.7	106.2	5.7	86.0	7.2	6.7	68.6	230.8	109.2
Variétés en 3ème année d'expérimentation																		
ES INVENTIVE	g	Euralis Semences/Euralis Sem.	2017	HS	cd	90.9	103.4	97.6	5.2	97.9	107.8	5.8	89.9	10.6	6.5	71.6	232.9	116.9
Variétés en 2ème année d'expérimentation																		
RGT MAXATAC	g	R.A.G.T. Semences	2018	HS	c.cd	92.2	104.6	102.6	2.4	104.2	113.3	2.7	95.7	12.6	6.9	71.0	216.9	100.8
ES HEMINGWAY	g	Euralis Semences/Euralis Sem.	2018	HS	cd	90.5	99.8	99.1	5.4	100.6	109.5	6.0	92.4	9.2	6.7	71.8	220.5	100.6
JOFFREY	g	Advanta/Limagrain Europe	2018	HS	cc	92.3	100.0	99.5	4.6	100.6	110.0	5.1	92.3	5.1	7.3	75.4	230.2	105.2
MAGENTO	g	Semences de France	2018	HS	cd.d	91.7	103.6	103.0	3.5	103.3	113.8	3.9	94.8	6.2	6.8	69.3	212.9	103.8
CODEOS	g	Codisem	2018	HTV	cc	87.1	101.1	98.5	8.9	97.8	108.8	9.9	89.8	di	di	di	di	di
KWS PROUES	g	KWS Mais France	2018	HTV	c.cd	90.6	99.7	98.7	3.7	97.7	109.0	4.1	89.7	7.2	7.2	73.2	229.0	102.7
VOLNEY	g	Advanta/Limagrain Europe	2018	HS	cd	91.6	101.3	99.5	6.4	98.3	109.9	7.1	90.2	14.0	7.5	73.5	226.7	103.8
SY IMPULSE	g	Syngenta France SAS	2018	HS	d	89.8	107.0	100.7	4.0	99.5	111.3	4.4	91.3	15.7	6.2	70.8	225.4	107.9
Variétés en 1ère année d'expérimentation																		
ES RUNWAY	g	Euralis Semences/Euralis Sem.	2019	HS	cd	93.0	-	103.8	3.6	106.1	114.7	4.0	97.4	10.4	6.8	71.6	230.8	113.3
ES GEDION	c	France Canada Sem./Euralis Sem.	AT-2018	HS	cd	89.4	-	99.5	3.1	101.0	109.9	3.4	92.7	4.1	6.7	72.8	228.5	111.0
KWS JAIPUR	g	KWS Mais France	2019	HS	c.cd	91.5	-	106.8	4.0	107.7	117.8	4.4	98.8	4.8	7.3	72.5	218.1	96.4
DKC3884	g	Semences Dekalb/Monsanto	2019	HS	cd.d	87.4	-	99.2	4.2	100.2	109.6	4.6	91.9	2.8	6.8	70.2	214.4	99.8
BANSHEE	g	Soufflet Agriculture	2018	HS	cd	91.5	-	99.3	3.2	100.0	109.7	3.5	91.8	8.8	6.8	70.3	234.2	112.5
KWS HOLDUS	c	KWS Mais France	SK-2018	HS	d	89.5	-	97.6	5.7	97.8	107.8	6.3	89.8	8.6	6.4	69.7	222.3	101.3
LG31256	c	LG/Limagrain Europe	DE-2018	HTV	cd	90.7	-	97.8	4.8	97.8	108.0	5.4	89.8	10.8	7.8	71.6	223.8	98.5
DATABAZ	c	Soufflet Agriculture	HU-2016	HS	d	89.1	-	104.0	4.1	103.9	114.9	4.5	95.4	2.6	6.7	70.2	218.1	101.9
DKC3888	g	Semences Dekalb/Monsanto	2019	HS	cd.d	91.7	-	106.2	3.0	106.0	117.3	3.3	97.2	2.8	6.3	70.5	217.1	96.3
VALREX	c	R.A.G.T. Semences	IT-2018	HS	d	92.1	-	101.0	3.5	100.7	111.6	3.9	92.4	2.6	6.6	70.0	210.6	99.0
LUKLUK	g	Jouffray - Drillaud Sem.	2019	HS	cd.d	89.7	-	100.0	2.2	99.6	110.5	2.4	91.4	4.7	6.9	69.6	212.5	97.1
KWS ICONICO	f	KWS Mais France	2018	HS	cd	90.3	-	96.2	10.2	95.4	106.3	11.2	87.6	10.0	7.6	72.4	222.1	111.7
DKC3787	g	Semences Dekalb/Monsanto	2019	HS	cd.d	90.0	-	100.3	3.3	98.6	110.8	3.6	90.5	1.2	6.1	70.2	215.0	98.3
Référence							100 =	100 =	100 =									
Moyenne des essais						7	116.6 q/ha	98.7 q/ha	110.5 q/ha	110.5 q/ha	105.3	7	91.8	7.6%	6.87	71.6	222.7	103.5
Nombre d'essais						7	6	7	7	7	7	7	7	5	3	3	4	4
Analyse statistique P.P.E.S.							5.1%	7.9%	6.8%	7.3	7.3	1.8%	13.1%	84.0%	1.3	11.9	11.9	9.5

(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

VARIETES DE MAÏS-GRAIN DEMI-PRECOCES G2

La productivité des 8 essais du regroupement 2018 n'est pas élevée cette année avec 111.5 q/ha soit 20 quintaux de moins que l'an passé. L'humidité est quant à elle supérieure de 7 points car malgré le caractère denté de tous ces hybrides, l'année climatique n'a pas été favorable, surtout en fin de cycle avec une dessiccation très lente des grains. On relève très peu de verse dans les regroupements avec seules 2 variétés qui se démarquent un peu.

Variétés de référence

ES GALLERY (Euralis, 2012) continue de bien se comporter dans le climat des plaines continentales. Avec encore 103.1% du rendement cette année, pour une précocité de début de groupe, cette variété témoin est une valeur sûre. Fait son rendement par un nombre de grains important à petit pmg. Grande taille et port dressé. Verse possible à sur maturité.

RGT CONEXION (Ragt, 2014) est maintenant dépassé dans cette série. Son fait marquant est sa précocité avec une bonne dessiccation en fin de cycle. Très gros pmg et peu de grains.

P9234 (Pioneer, IT-2014) est le témoin de haut niveau, en toutes situations. Humidité dans la moyenne. S'il s'agit de la 1^{ère} variété semée en France, ce n'est pas pour rien. Excellente tenue de tige. Dessiccation rapide en fin de cycle.

ADEVEY (précoce G1) et **PREFIXX** (demi précoce G3) figurent dans la série en tant que bornes de tardivité.

Variété en 3^{ème} année

LBS3844 (LBS Seeds, 2016) est stable depuis deux, légèrement au-dessus de la moyenne et précoce dans cette série. Avait obtenu 103.4% lors de sa première année de test en 2016.

ES FARADAY (Euralis) obtient 103.4% de la moyenne sur 3 ans ce qui est un très bon résultat. Précocité intéressante. Plante de très grand gabarit. Ne pas trop attendre la récolte car elle montre une certaine fragilité en fin de cycle remarqué depuis deux ans par son pourcentage de verse à la récolte.

DKC3969 (Dekalb), est au niveau de la moyenne cette année mais obtient 101.5% dur 3 ans. Début de groupe. Très bonne tenue de tige.

DKC4069 (Dekalb) déçoit depuis l'an passé. Bonne tenue de tige.

Variété en 2^{ème} année

SY ENERMAX (Syngenta, 2018) est la plus productive de la série cette année, après une première campagne au niveau de la moyenne. Bonne vigueur de départ et pas de verse. Humidité de milieu de groupe.

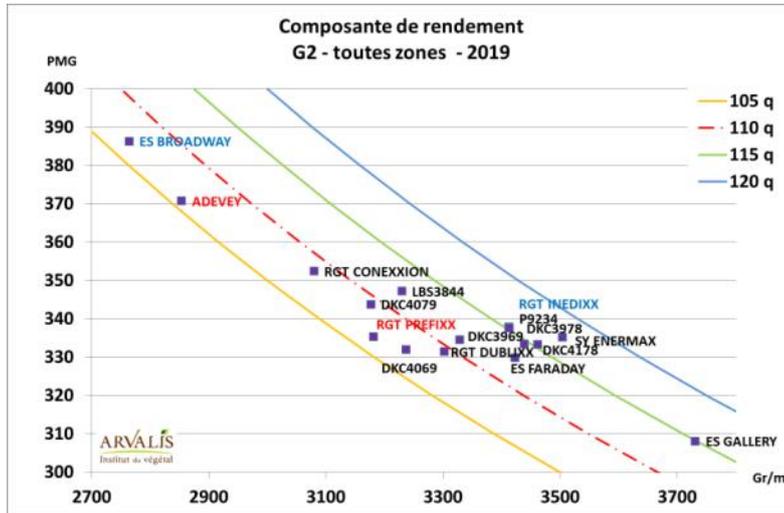
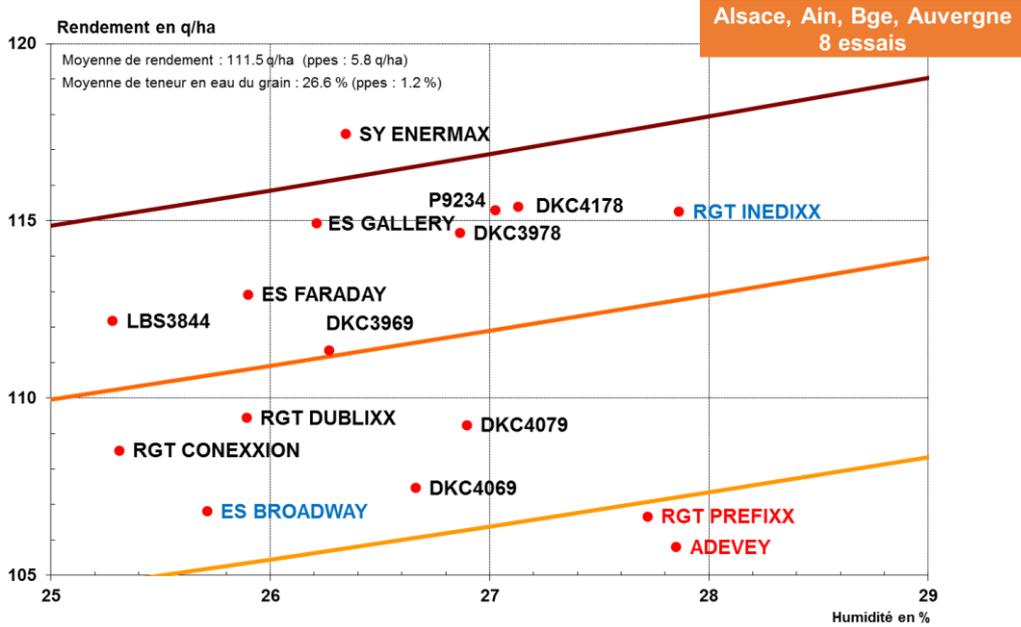
Parmi les trois variétés de Dekalb remarquées en 2018, **DKC4079** (Dekalb, IT-2017) déçoit alors que les deux autres se positionnent dans les meilleures. **DKC4178** et **DKC3978** issues du réseau probatoire en 2017 (variétés inscrites à l'étranger qui sont comparées dans le réseau VPI français) obtiennent respectivement 104.5% et 103.8% de la moyenne sur 2 ans. Cela avec une humidité de milieu de groupe les rendant particulièrement intéressantes. Bonne tenue de tige.

Variétés en 1^{ère} année

ES BROADWAY (Euralis, 2019), variété cornée-dentée n'a pas un bon résultat. Elle fait son rendement avec peu de grains mais a dû être pénalisée cette année.

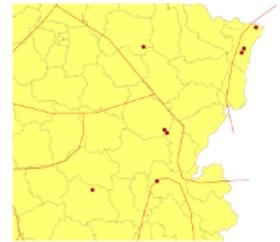
A l'opposé, **RGT INEDIXX** (Ragt, 2019) se fait remarquer par son haut niveau de rendement mais aussi par sa tardivité dans cette série. Variété charnière G2-G3, à bien positionner en zone favorable. Bonne tenue de tige. Vigueur au départ un peu faible.

N SE RESUME	Maïs grain ½ précoces (série G2)	Valeurs sûres	Variétés qui confirment	A essayer en 2020
	Précocité début de groupe	DKC3969 LBS3844		
	Précocité milieu de groupe	ES FARADAY ES GALLERY P9234	DKC3978 DKC4178 SY ENERMAX	
	Précocité fin de groupe			RGT INEDIXX



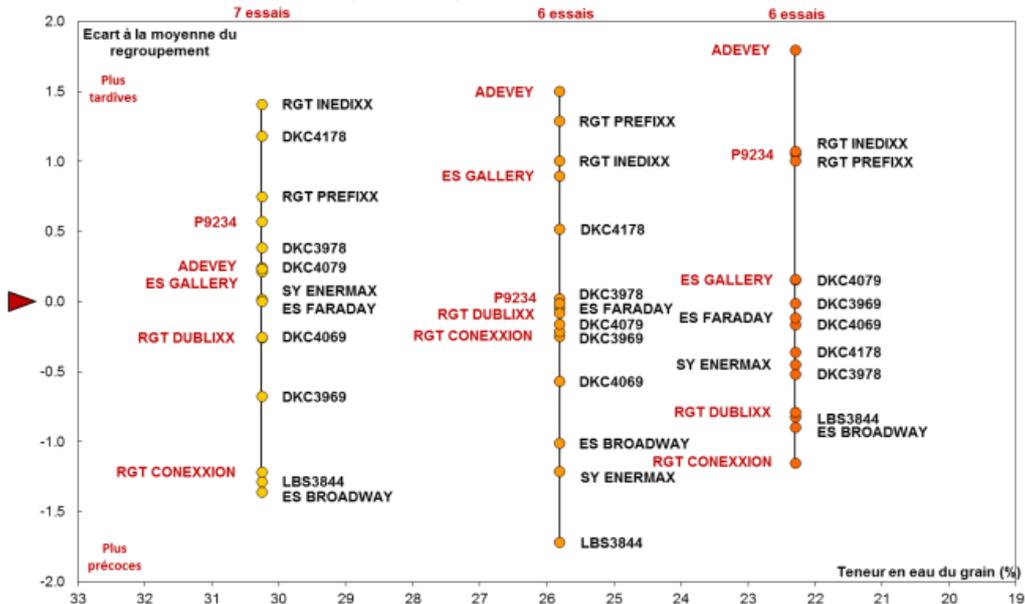
Origine des essais

- Dept Commune
- 1 ROMANS
 - 21 LOSNE
 - 39 ST AUBIN
 - 51 THIEBLEMONT FAREMONT
 - 63 THURET
 - 67 BREUSCHWICKERSHEIM
 - 67 GRIESHEIM PRES MOLSHEIM
 - 67 SEEBACH



Liste G2 - Toutes zones

Comparaison de précocité à plusieurs stades de teneur en eau à la récolte



Alsace, Ain, Bourgogne, Auvergne

VARIETES Demi-Précoces G2	Inscription	Représentant de la variété	Année d'inscription	Type d'hybride	Type de grain	Densité de 1000 / Ha	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais			Rendement en g/ha			Humidité récolte (%)			Verse Récolte (%)			Vigueur au départ (note)			Ecart de date de floraison en jours			PMG (g)			Poids spécifique (kg/L)			Hauteur plante (cm)			Hauteur épis (cm)		
							2017	2018	2019	E.T.	RDT Net	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019
Variétés de référence	g	Adventia/Limagrain Europe	2011	HS	cd	92,8	99,7	97,6	94,9	6,8	93,8	105,8	7,6	89,1	3,7	7,4	- 1,7	370,8	70,8	118	253	118	253	70,8	118	253	70,8	118	253	70,8	118	253				
	g	R.A.G.T. Semences	2014	HS	cd,d	91,7	98,6	100,7	99,2	5,1	98,8	109,4	5,7	93,8	5,8	7,0	- 0,4	331,4	68,7	120	289	120	289	68,7	120	289	68,7	120	289	68,7	120	289				
	g	R.A.G.T. Semences	2014	HS	cd,d	92,5	94,9	98,3	97,4	4,2	98,4	108,5	4,7	93,5	1,6	7,1	0,3	352,4	71,7	122	248	122	248	71,7	122	248	71,7	122	248	71,7	122	248				
	g	Euralis Semences/Euralis Sem.	2012	HS	cd	93,2	102,0	100,6	103,1	3,8	103,4	114,9	4,3	98,3	26,2	11,0	1,6	308,1	72,5	122	257	122	257	72,5	122	257	72,5	122	257	72,5	122	257				
	c	Pioneer Semences	IT-2014	HS	d	89,4	104,5	102,9	103,5	4,2	103,0	115,3	4,6	97,9	1,5	6,9	0,9	337,9	67,5	126	289	126	289	67,5	126	289	67,5	126	289	67,5	126	289				
Variétés en 3ème année d'expérimentation	g	R.A.G.T. Semences	2015	HS	cd,d	91,3	-	98,5	95,7	4,2	94,7	106,7	4,7	90,0	1,2	7,4	1,4	335,3	68,9	111	262	111	262	68,9	111	262	68,9	111	262	68,9	111	262				
	g	LBS Seeds	2016	HS	cd,d	93,9	-	100,5	100,6	3,9	101,8	112,2	4,3	96,7	5,5	6,6	- 0,8	347,2	70,6	132	280	132	280	70,6	132	280	70,6	132	280	70,6	132	280				
	g	Euralis Semences/Euralis Sem.	IT-2015	HS	cd,d	91,1	106,6	102,4	101,3	4,0	101,9	112,9	4,5	96,8	18,4	6,8	1,0	329,9	70,0	124	266	124	266	70,0	124	266	70,0	124	266	70,0	124	266				
	c	Semences Dekalb/Monsanto	IT-2015	HS	d	93,2	102,7	102,0	99,9	2,2	100,1	111,3	2,4	95,1	2,6	6,8	- 1,1	334,5	70,5	116	245	116	245	70,5	116	245	70,5	116	245	70,5	116	245				
	g	Semences Dekalb/Monsanto	2017	HS	cd,d	90,8	102,2	99,7	96,4	4,0	96,3	107,5	4,5	91,5	2,1	7,0	0,0	332,0	70,4	114	249	114	249	70,4	114	249	70,4	114	249	70,4	114	249				
Variétés en 2ème année d'expérimentation	g	Syngenta France SAS	2018	HS	d	92,4	-	100,2	105,4	4,1	105,6	117,4	4,6	100,3	4,5	7,5	- 1,3	335,2	70,3	114	260	114	260	70,3	114	260	70,3	114	260	70,3	114	260				
	c	Semences Dekalb/Monsanto	IT-2017	HS	d	92,4	-	104,7	102,9	4,3	102,6	114,7	4,7	97,5	1,9	6,8	1,0	333,4	70,2	114	260	114	260	70,2	114	260	70,2	114	260	70,2	114	260				
	c	Semences Dekalb/Monsanto	IT-2017	HS	d	91,8	-	102,8	98,0	4,8	97,7	109,2	5,3	92,8	2,6	7,5	- 0,4	343,8	70,1	112	247	112	247	70,1	112	247	70,1	112	247	70,1	112	247				
	c	Semences Dekalb/Monsanto	IT-2017	HS	d	89,7	-	105,4	103,5	5,3	103,0	115,4	5,9	97,9	2,1	6,9	- 1,3	333,3	70,6	116	244	116	244	70,6	116	244	70,6	116	244	70,6	116	244				
	g	Euralis Semences/Euralis Sem.	2019	HS	cd	86,8	-	95,8	103,4	4,8	96,5	106,8	5,3	91,7	4,2	7,2	- 1,0	386,3	72,0	108	271	108	271	72,0	108	271	72,0	108	271	72,0	108	271				
Variétés en 1ère année d'expérimentation	g	R.A.G.T. Semences	2019	HS	cd,d	92,2	-	-	-	1,9	102,2	115,3	2,1	97,1	2,8	6,3	1,9	337,6	70,9	116	260	116	260	70,9	116	260	70,9	116	260	70,9	116	260				
	g	Euralis Semences/Euralis Sem.	2019	HS	cd,d	86,8	-	-	-	4,8	96,5	106,8	5,3	91,7	4,2	7,2	- 1,0	386,3	72,0	108	271	108	271	72,0	108	271	72,0	108	271	72,0	108	271				
Moyenne des essais						8	100 = 121,2 g/ha	100 = 131,0 g/ha	111,5 g/ha	100 = 111,5 g/ha	111,5 g/ha	105,8	8	95,0	4,5%	7,1	18-juil.	339,4	70,4	118	285	118	285	70,4	118	285	70,4	118	285	70,4	118	285				
Nombre d'essais						8	7	7	8	8	8	8	8	8	6	5	7	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			

(1): Variété rappel de la série plus précoce (liste G1)
 (2): Variété rappel de la série plus tardive (liste G3)
 TZ: Regroupement réalisé à l'échelle nationale
 dr: données insuffisantes pour faire un regroupement

VARIETES DE MAÏS-GRAIN DEMI-PRÉCOCES A DEMI-TARDIVES G3

Les 9 essais obtiennent 130 q/ha, comparable à 2018 mais avec une humidité de 24.6% soit 6 points de plus. Peu de verse dans les essais.

Variétés de référence

DKC4590 (Dekalb, HU-2009) reste toujours la référence dans cette série même si ses résultats 2019 sont en demi-teinte. Valeur encore sûre en pluriannuel ! Précocité intéressante et bonne tenue de tige. A réserver aux situations chaudes, bien alimentées en eau.

RGT PREFIXX (Ragt, 2015) est la référence basse depuis deux ans. Précoce.

DKC4444 (Dekalb, 2015) est peu rustique, à réserver aux situations bien pourvues en eau. Résultats décevants.

DKC4751 (Dekalb, 2016) est encore dans les meilleures et 103% de la moyenne sur 3 ans. Signalons sa tardivité dans cette série, charnière G3-G4. Pas de verse récolte mais doit être positionnée surtout en secteurs irrigués. Valeur sûre. Gros pmg.

ES GALLERY (1/2 précoce G2) et **DKC4814** (1/2 tardive G4) figurent dans la série en tant que bornes de précocité et de tardivité.

Autres variétés

DKC4652 (Dekalb, 2016) reste au niveau de la moyenne cette année mais reste intéressante pour sa précocité dans cette série. Bonne tenue de tige.

P9486 (Pioneer, HU-2014) n'est pas récente mais fait son apparition en G3 pour sa présence sur le terrain. Résultats corrects pour le rapport rendement/précocité,

avec respectivement 101% / -0.8 point par rapport à la moyenne.

Variétés en 2^{ème} année

DKC4670 (Dekalb, HU-2017) confirme son potentiel avec 103.8% sur 2 ans qui suivaient une bonne campagne 2017 en probatoire. Précocité de milieu de groupe. Très bonne tenue de tige.

KWS LYRUS (Kws, 2018) déçoit cette année mais reste de bon niveau en pluriannuel. Humidité de milieu de tableau.

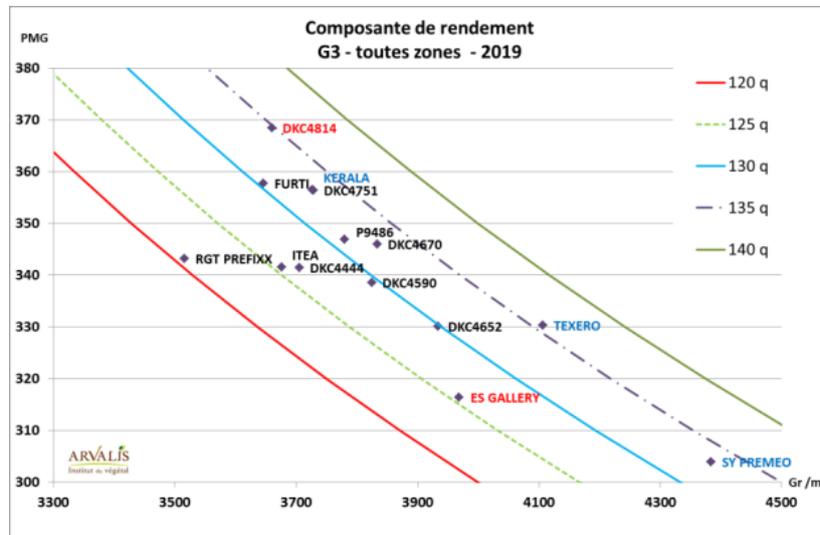
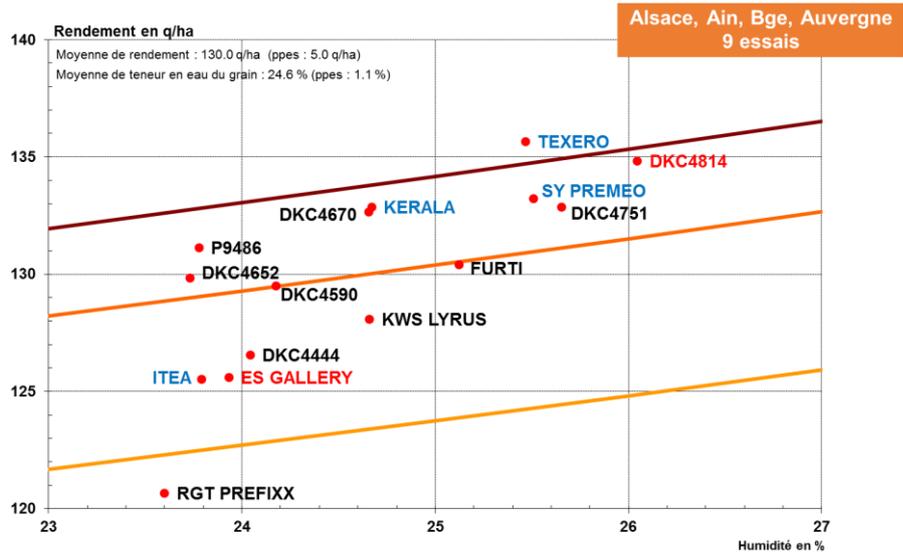
FURTI (Caussade, IT-2016) est également moins performante cette année mais présente quand même 101.7% sur 2 ans après une bonne campagne en probatoire. Valeur sûre. Humidité dans la moyenne du groupe. Fait son rendement avec de gros pmg.

Variétés en 1^{ère} année

ITEA (Soufflet, IT-2016) est peut-être trop précoce dans cette série pour rivaliser avec les autres.

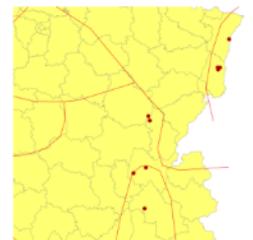
KERALA (Euralis, AT-2018), **TEXERO** (Ragt, SK-2018) et **SY PREMEO** (Syngenta, 2019) se font toutes trois remarquées pour leur première année de test. KERALA est la plus précoce pour 102.2% de rendement. Très bonne tenue de tige. Variété à gros pmg. TEXERO est la plus productive avec 104.4%, c'est-à-dire la première place de la série G3. SY PREMEO est avec 102.5% également intéressante, mais il faut signaler une petite fragilité en fin de cycle. Elle fait son rendement avec beaucoup de petits grains. Texero et Sy Premeo sont plutôt de fin de groupe, charnière G3-G4.

ON SE RESUME	Mais grain ½ précoces à ½ tardives (série G3)	Valeurs sûres	Variétés qui confirment	A essayer en 2019
	Précocité début de groupe		DKC4652	P9486
	Précocité milieu de groupe	DKC4590	DKC4670 FURTI	KERALA
	Précocité fin de groupe	DKC4751		TEXERO SY PREMEO

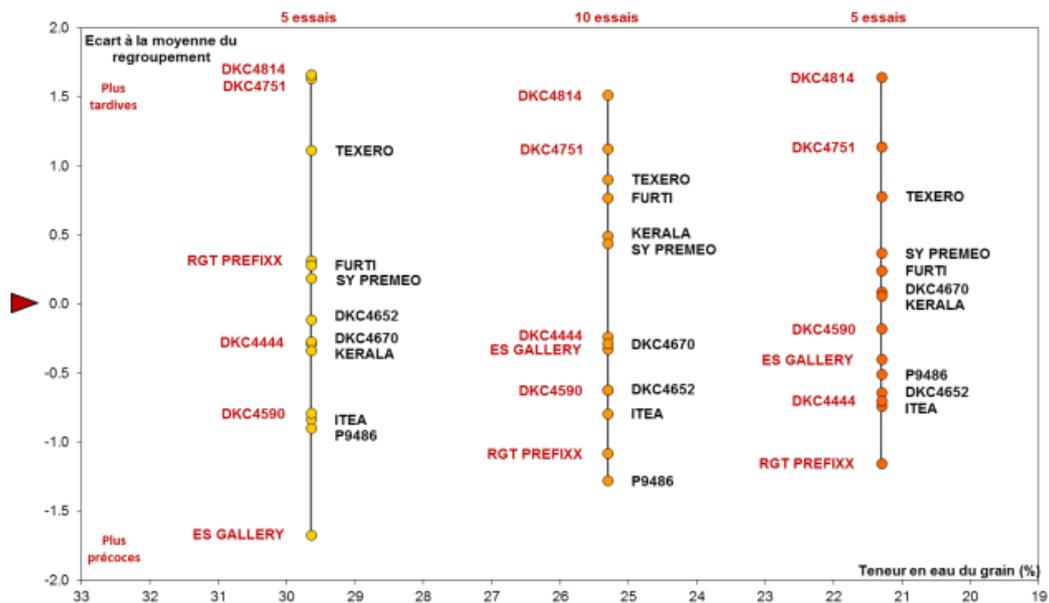


Origine des essais

- Dept Commune
- 1 MARLIEUX
 - 1 ROMANS
 - 21 LOSNE
 - 38 MARCILLOLES
 - 39 ST AUBIN
 - 67 GRIESHEIM PRES MOLSHEIM
 - 68 HETTENSCHLAG
 - 68 OBERHERGHEIM
 - 68 STE CROIX EN PLAINE



Liste G3 - Toutes zones
Comparaison de précocité à plusieurs stades de teneur en eau à la récolte



Alsace, Ain, Bourgogne, Auvergne

VARIETES Demi-Précoces à Demi-Tardives G3	Inscription	Représentant de la variété	Année description	Type hybride	Type de grain	Densité 1000 / Ha	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais E.T.			Rendement en g/ha		Humidité récolte (%)	Verse Récolte (%)	Vigueur au départ (note)	Ecart de date de floraison en jours	PMG (g)	Hauteur plante (cm)	Hauteur épis (cm)				
							2017	2018	2019	RDT Net	ET								2019	TZ		
Variétés de référence	(1) g	Euralis Semences/Euralis Sem.	2012	HS	cd	83.7	96.5	100.1	96.6	1.9	97.2	125.6	2.5	109.5	23.9	15.6	6.7	0.0	316.4	243	124	
	g	R.A.G.T. Semences	2015	HS	cd,d	81.3	98.2	94.8	92.8	4.1	93.6	120.7	5.3	105.5	23.6	4.8	6.8	- 0.5	343.2	252	121	
	c	Semences Dekalb/Monsanto	HU-2009	HS	d	84.1	101.1	103.2	99.7	2.2	100.0	128.5	2.9	112.7	24.2	3.7	6.3	0.5	338.6	237	126	
	g	Semences Dekalb/Monsanto	2015	HS	cd,d	83.2	102.8	98.6	97.4	4.8	97.8	126.5	6.3	110.2	24.0	3.1	7.3	- 0.4	341.5	238	117	
	g	Semences Dekalb/Monsanto	2016	HS	cd,d	83.2	104.0	102.7	102.2	2.8	101.3	132.9	3.6	114.1	25.7	2.4	7.3	- 0.3	356.4	238	117	
(2) g	g	Semences Dekalb/Monsanto	2011	HS	cd,d	82.3	105.2	102.8	103.7	2.8	102.5	134.8	3.7	115.4	26.0	3.1	6.7	0.9	368.4	234	122	
Variétés autres	g	Semences Dekalb/Monsanto	2016	HS	cd,d	81.0	102.0	97.2	99.9	3.0	100.7	128.8	3.9	113.4	23.7	4.2	6.4	1.6	330.1	238	126	
	c	Pioneer Semences	HU-2014	HS	d	84.4	-	-	100.9	4.0	101.6	131.1	5.2	114.5	23.8	5.6	6.1	- 0.6	346.9	234	118	
Variétés en 2ème année d'expérimentation	c	Semences Dekalb/Monsanto	HU-2017	HS	cd,d	82.2	-	105.4	102.1	2.6	102.0	132.6	3.4	114.9	24.7	2.7	6.7	- 0.6	346.0	239	121	
	g	KWS Mais France	2018	HS	c (g)	81.9	-	101.0	98.5	2.6	98.5	128.1	3.4	111.0	24.7	di	di	di	di	239	121	
	c	Caussade Semences	IT-2016	HS	d	84.3	-	103.1	100.3	4.4	99.9	130.4	5.7	112.5	25.1	1.5	6.1	- 0.7	357.7	223	111	
	c	Soufflet Agriculture	IT-2016	HS	d	82.8	-	-	96.6	2.7	97.3	125.5	3.5	109.6	23.8	3.9	6.7	- 0.3	341.5	228	111	
Variétés en 1ère année d'expérimentation	c	Euralis Semences/Euralis Sem.	AT-2018	HS	d	83.9	-	-	102.2	2.5	102.2	132.9	3.2	115.1	24.7	2.4	5.9	- 0.2	356.5	241	113	
	c	R.A.G.T. Semences	SK-2018	HS	d	86.0	-	-	104.4	4.3	103.6	135.7	5.6	116.7	25.5	5.8	6.4	1.1	330.3	234	111	
	g	Syngenta France SAS	2019	HS	cd,d	85.1	-	-	102.5	4.9	101.7	133.2	6.4	114.6	25.5	9.0	5.9	0.1	304.0	245	122	
Référence							100 = 127.8 g/ha	100 = 136.0 g/ha	100 = 130.0 g/ha	100 = 130.0 g/ha												
Moyenne des essais							11	9	9	9		130.0 g/ha	120.7	112.6	24.6%	4.8%	6.5	16.juil.	341.3	238	118	
Nombre d'essais							9	9	9	9		9	9	9	9	5	5	10	5	3	3	3
Analyse statistique P.P.E.S.							3.6%	4.2%	3.8%	3.8%		5.0			1.1%	6.5%	0.7	0.8	12.2	9.4	9.3	

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

VARIETES DE MAÏS-GRAIN DEMI-TARDIVES G4

Cette année le regroupement est composé de 8 essais, tous irrigués. La moyenne de rendement est de 139.4 soit 11.8 quintaux de moins que l'an passé, qui était exceptionnel. Le niveau d'humidité du grain est correct avec 25.6% mais tout de même encore un peu élevé par rapport aux dernières campagnes. Très peu de verse dans les essais. Annoter la présence de charbon commun (*ustilago maydis*) dans 4 essais.

Variétés de référence

DKC4814 (Dekalb, 2011) prouve une nouvelle fois sa régularité et son potentiel en se classant dans les premières malgré son âge. C'est encore et toujours une valeur sûre. Ne pas tarder à la récolter car elle peut se révéler sensible à *Fusarium graminearum* (peu observé cette année) et présenter quelques tiges creuses.

DKC5031 (Dekalb, 2013) marque le pas en 2019 alors qu'elle se trouvait souvent au-dessus de la moyenne. Variété classée en fin de groupe, elle est dans le milieu du tableau en 2019. Très bonne tenue de tige et pas de charbon dans le regroupement. Très gros pmg.

P9903 (Pioneer, 2014) retrouve le niveau de 2018 avec 101.9% de la moyenne. Peu rustique, cette variété présente une fragilité des tiges en fin de cycle (tiges creuses). A positionner en situations non stressantes.

DKC4751 (1/2 précoce G3) et **ZOOM** (tardive G5) figurent dans la série en tant que bornes de précocité et de tardivité.

Autres variétés

DKC5141 (Dekalb, 2014) est très intéressante en pluriannuel même si elle est seulement au niveau de la moyenne cette année. Plutôt fin de groupe, cette variété se retrouve au milieu en 2019. Fait son rendement avec peu de grains mais gros pmg.

P0216 (Pioneer, 2012) est un peu en retrait cette année. Variété assez fragile en fin de cycle, elle se fait remarquer par une forte présence de charbon commun dans le regroupement de 4 sites.

Variétés en 3ème année

DKC5065 (Dekalb, IT-2015) est correcte en pluriannuel alors que ses résultats 2019 sont sous la moyenne. Très bonne vitesse de dessiccation qui lui permet d'être considérée précoce dans cette série. Risque de sensibilité à la verse vue les années antérieures. Très gros pmg et peu de grains/m2.

DKC 5152 (Dekalb 2016) procure à peu près les mêmes résultats à l'exception de sa tardivité plus importante. On remarque une sensibilité au charbon commun cette année.

Variétés en 2ème année

BOWEN (Euralis, 2017) et **QUERCI** (Caussade, I-2017) sont au même niveau depuis deux ans pour leur potentiel et leur humidité de milieu de groupe. Ce sont de grands gabarits. Pmg plus élevé pour Querci et nombre de grains/m2 plus élevé pour Bowen.

RGT NOEMIXX (RAGT, 2018) est encore à la traîne cette année et ne sera pas conseillée.

URBANIX (RAGT, IT-2012) et encore bien classée même si elle ne flambe pas en tête cette fois-ci. Tardive dans cette série.

Variétés en 1ère année

KWS KASHMIR (Kws, RO-2018) n'a pas concrétisé les espoirs mis en elle à la vue de ses résultats du probatoire 2018. Présente du charbon dans le regroupement. Seule sa précocité pourrait la sauver pour la re-tester l'an prochain.

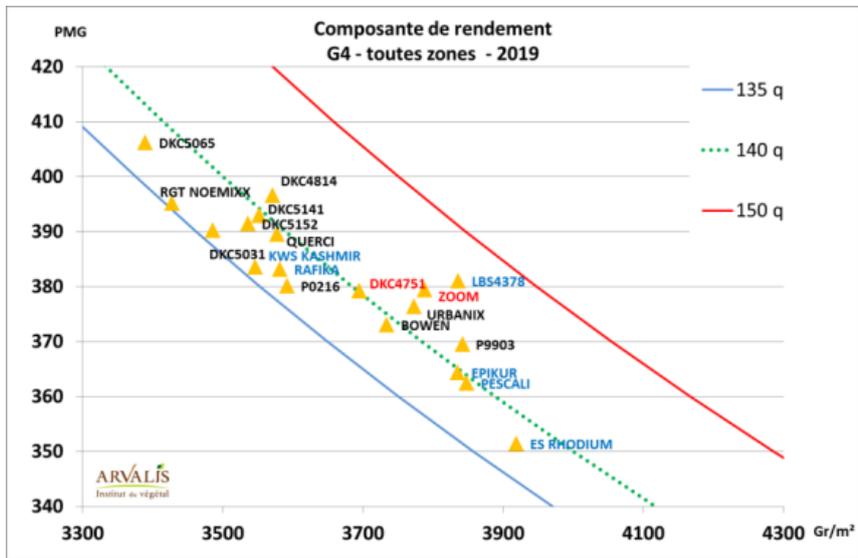
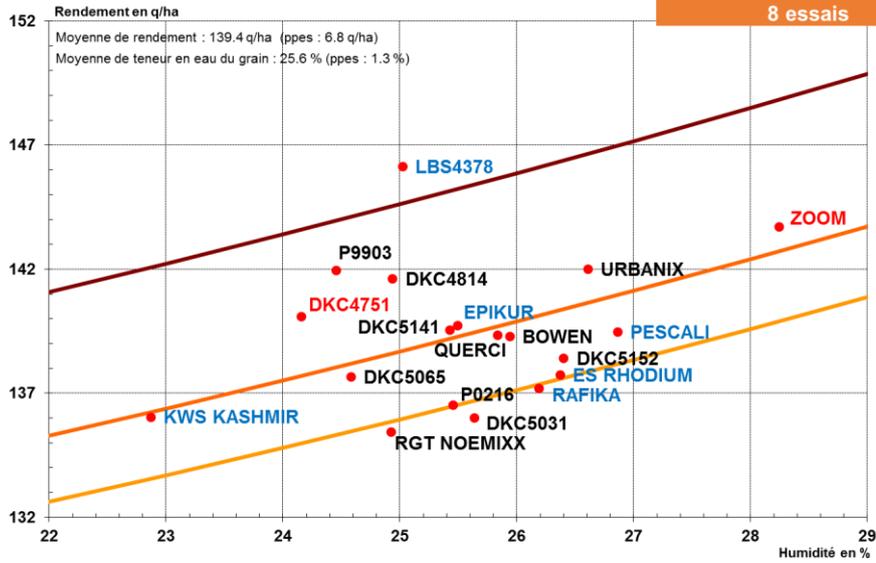
LBS4378 (LBS Seeds, IT-2017) est « number one » cette année en alliant potentiel et humidité de milieu de groupe. Pas de souci particulier. A suivre.

EPIKUR (Euralis, 2019) et **PESCALI** (Caussade, 2019) sont au même niveau de rendement centré sur la moyenne des variétés du regroupement. La première est un peu plus précoce. Font leur rendement exactement de la même façon comme on peut le voir sur le graphique.

RAFIKA (Semences de France, PT-2017) et **ES RHODIUM** (Euralis, 2019) ont un potentiel équivalent cette année, un peu en dessous de la moyenne. Par contre, elles ne font pas du tout leur rendement de la même façon. Très petits grains, nombreux, pour Es Rhodium alors que pour Rafika, c'est gros pmg et peu de grains. Grande irrégularité entre lieux pour Es Rhodium.

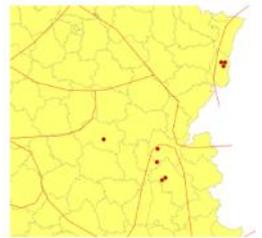
ON SE RESUME	Maïs grain ½ tardives (série G4)	Valeurs sûres	Variétés qui confirment	A essayer en 2020
	Précocité début de groupe	P9903	DKC5065	KWS KASHMIR
	Précocité milieu de groupe	DKC4814 DKC5141		EPIKUR LBS4378
	Précocité fin de groupe		URBANIX	

Centre Est, Alsace, Sud Est
8 essais



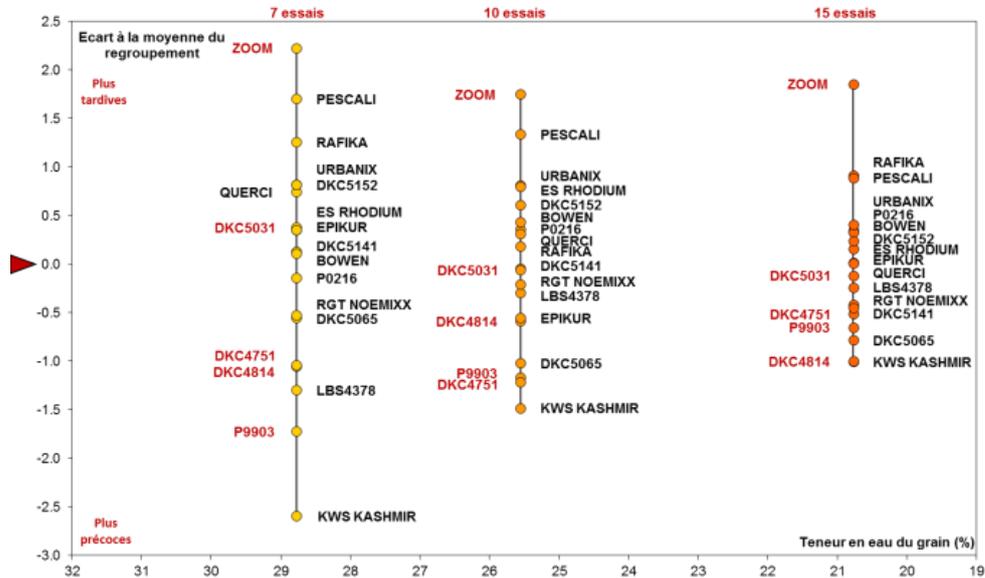
Origine des essais

- | Dept | Commune |
|------|------------------------|
| 1 | MARLIEUX |
| 3 | ST POURCAIN SUR SIOULE |
| 38 | GILLONNAY |
| 38 | MARCILLOLES |
| 68 | HETTENSCHLAG |
| 68 | OBERHERGHEIM |
| 68 | STE CROIX EN PLAINE |
| 69 | PUSIGNAN |



Liste G4 - Toutes zones

Comparaison de précocité à plusieurs stades de teneur en eau à la récolte



Centre Est, Alsace, Sud Est

VARIETES Demi-Tardives G4	Inscription	Représentant de la variété	Année description	Type hybride	Type de grain	Densité 1000 / Ha	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais E.T.			Rendement en g/ha		Humidité récolte (%)	Verse Récolte (%)	Vigueur au départ (note)	Ecart de date de floraison en jours	Tiges crauses (%)	Usiflago/Maydis (% plantes touchées)	PMG (g)	Poids spécifique (kg/hL)	Rangs/épis		Hauteur plante épis (cm)	
							2017	2018	2019	2019	2019									2019	TZ	2019	TZ
Variétés de référence	(1) g	Semences Dekalb/Monsanto	2016	HS	cd,d	80,6	-	100,5	3,0	101,7	140,1	4,2	121,9	24,2	3,1	7,1	4,7	0,9	379	66,3	16,8	114	
	g	Pioneer Semences	2014	HS	d	82,7	102,4	98,0	101,9	3,9	102,8	142,0	5,5	123,2	24,5	6,5	7,1	18,6	369	69,3	15,9	256	
	g	Semences Dekalb/Monsanto	2011	HS	cd,d	82,8	102,0	99,5	101,6	2,9	102,2	141,6	4,1	122,4	24,9	5,9	6,9	9,3	397	69,8	16,0	255	
	g	Semences Dekalb/Monsanto	2013	HS	cd,d	82,3	101,3	99,4	97,6	3,7	97,5	136,0	5,1	116,9	25,6	9,9	6,2	4,4	390	70,6	16,1	246	
	(2) g	Euralis Semences/Euralis Sem.	2012	HS	d	82,2	-	102,1	103,1	3,1	100,7	143,7	4,3	120,6	28,2	7,3	6,8	9,9	379	69,0	17,0	264	
Variétés autres	g	Semences Dekalb/Monsanto	2014	HS	cd,d	80,0	102,2	104,9	100,1	2,3	100,3	139,6	3,2	120,1	25,4	4,6	6,1	3,2	393	69,9	16,1	257	
	c	Pioneer Semences	IT-2012	HS	d	81,4	100,5	102,5	98,0	4,5	98,1	138,5	6,2	117,5	25,5	7,2	6,4	16,5	380	67,5	15,9	262	
Variétés en 3ème année d'expérimentation	c	Semences Dekalb/Monsanto	IT-2015	HS	d	80,8	102,0	102,9	98,8	2,7	98,6	137,7	3,7	119,4	24,6	4,6	7,2	3,8	406	69,3	16,4	262	
	g	Semences Dekalb/Monsanto	2016	HS	cd,d	81,4	-	102,7	99,3	4,9	98,6	136,4	6,8	118,1	26,4	10,6	6,0	3,5	391	69,6	17,3	264	
Variétés en 2ème année d'expérimentation	g	R.A.G.T. Semences	2018	HS	cd,d	83,0	-	97,6	97,2	2,8	97,7	135,4	3,9	117,1	24,9	2,6	6,7	3,8	385	70,5	16,6	255	
	c	CAUSADE Semences	IT-2017	HS	d	83,8	100,9	100,0	2,9	98,7	139,3	4,0	119,5	25,8	3,0	7,1	4,9	389	71,1	16,6	262		
	g	Euralis Semences/Euralis Sem.	2017	HS	cd,d	81,5	100,9	99,9	3,3	99,6	139,3	4,6	119,4	25,9	3,6	6,8	7,0	373	69,0	17,3	261		
	c	R.A.G.T. Semences	IT-2017	HS	d	84,3	-	104,1	101,9	3,0	101,0	142,0	4,1	121,0	26,6	3,0	6,9	8,5	376	69,2	17,6	266	
Variétés en 1ère année d'expérimentation	c	KWS Mais France	RO-2018	HS	d	80,9	-	97,6	97,6	3,0	98,8	136,0	4,2	119,6	22,9	5,0	6,4	17,5	384	66,6	15,8	222	
	g	LBS Seeds	IT-2017	HS	d	82,2	-	104,8	4,6	105,3	146,1	6,4	126,2	25,0	7,3	6,7	13,0	3,0	381	69,5	14,6	260	
	g	Euralis Semences/Euralis Sem.	2019	HS	cd,d	81,2	-	100,3	3,4	100,3	139,7	4,7	120,2	25,5	3,9	5,4	2,9	3,5	364	66,1	17,4	255	
	c	Semences de France	PT-2017	HS	d	80,6	-	98,4	5,6	97,9	137,2	7,8	117,3	26,2	4,8	6,9	4,9	0,8	383	67,4	16,2	255	
	g	Euralis Semences/Euralis Sem.	2019	HS	cd	79,5	-	98,8	8,2	98,1	137,7	11,4	117,6	26,4	7,8	6,5	0,0	3,7	351	71,3	16,0	286	
g	CAUSADE Semences	2019	HS	cd,d	81,8	-	100,1	2,5	98,9	139,5	3,5	118,6	26,9	4,1	6,0	4,4	0,7	362	69,0	17,0	254		
Référence						8	100 = 135,5 g/ha	100 = 151,2 g/ha	100 = 139,4 g/ha	119,8	135,4 g/ha	8	5,1%	6,6	14/juill.	8,4	3,3	391,3	69,2	16,5	260	116	
Moyenne des essais						8	100 = 135,5 g/ha	100 = 151,2 g/ha	100 = 139,4 g/ha	119,8	135,4 g/ha	8	5,1%	6,6	14/juill.	8,4	3,3	391,3	69,2	16,5	260	116	
Analyse statistique P.P.E.S.						8	4,1%	4,3%	4,9%	6,8	6,8	8	1,3%	0,4	1,0	8,1	5,5	14,0	1,4	0,8	9,9	8,9	

(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

VARIETES DE MAÏS-GRAIN TARDIVES G5

Ce regroupement de 14 essais concerne une grande zone allant de la vallée de la Garonne au Sud-Est. Le niveau de rendement est très élevé avec une moyenne de 146.2 q/ha pour 24.1% d'humidité. Cette année, le taux d'humidité permet de classer les variétés.

Variétés de référence

DKC5632 (Dekalb, 2014) fait le « yoyo » depuis quelques années autour de la moyenne. Variété de milieu de groupe, très typée grain, au gabarit court et au gros pmg.

DKC5830 (Dekalb, IT-2012), est très régulière depuis son inscription. Valeur sûre mais très tardive. Variété de taille moyenne avec une insertion basse et homogène. Fait son rendement avec de gros pmg pour peu de grains.

DKC5741 (Dekalb, 2015), est sur le même trend d'iso-rendement que ses deux sœurs précédemment citées mais plus précoce (milieu de groupe). Très bonne tenue de tige et d'un comportement « stay green ».

ZOOM (Euralis, 2012) commence à être dépassée par les nouveautés. Attention, si les conditions sont favorables, *Fusarium graminearum* peut se développer.

P0725 (Pioneer, IT-2011) est la référence du marché de ce créneau de précocité, avec de bons résultats depuis presque une décennie. Attention, nécessite de bonnes conditions de culture pour s'exprimer. On note de la verse à la récolte dans 6 essais du regroupement. Grand gabarit.

P0837 (Pioneer, IT-2011) est également de la même année et a fait ses preuves. C'est du tardif à haut potentiel lorsque les conditions sont réunies. Grand gabarit qui présente également de la verse à la récolte cette année. Bon comportement face aux fusarioses de l'épi.

DKC5031 (1/2 tardive G4) figure dans la série en tant que témoin de précocité.

Autres variétés

LG30500 (Limagrain, 2016) Grand maïs de milieu de groupe cette année. Verse à la récolte signalée dans les 6 essais pris en compte. Potentiel trop moyen. Petits pmg pour un nombre de grains élevé.

P0937 (Pioneer, IT-2015) est la reine de ce regroupement en arrivant largement en tête (107.4% de la moyenne) mais pour une humidité plutôt de fin de groupe. Haut potentiel mais tardif. Bonne tenue de tige.

DKC5142 (Dekalb, IT-2014) déçoit dans le regroupement (95.9%) mais est la plus précoce des variétés largement cultivées. Bonne tenue de tige.

Variétés en 3^{ème} année

TRINITY (Caussade, IT-2015) est maintenant depuis 3 ans, juste au niveau de la moyenne de la série. Précocité de milieu de groupe. Pas de souci particulier. Pmg moyens.

Variétés en 2^{ème} année

DKC5562 (Dekalb, IT-2016) retrouve la moyenne et se classe au même niveau d'iso-rendement net que ses sœurs Dekalb. Rien de bien particulier à signaler. Alternative de milieu de groupe. Gros pmg.

ANAKIN (Euralis, 2018) est un grand maïs au port dressé. Pas trop tardive avec une productivité correcte, elle se classe dans les variétés à suivre pour ses résultats économiques. Fait son rendement avec de gros pmg et peu de grains/m².

Variétés en 1^{ère} année

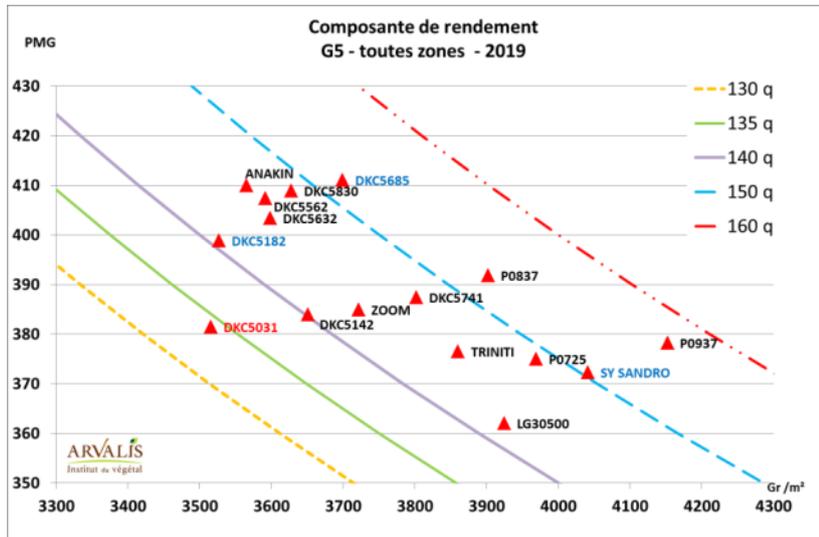
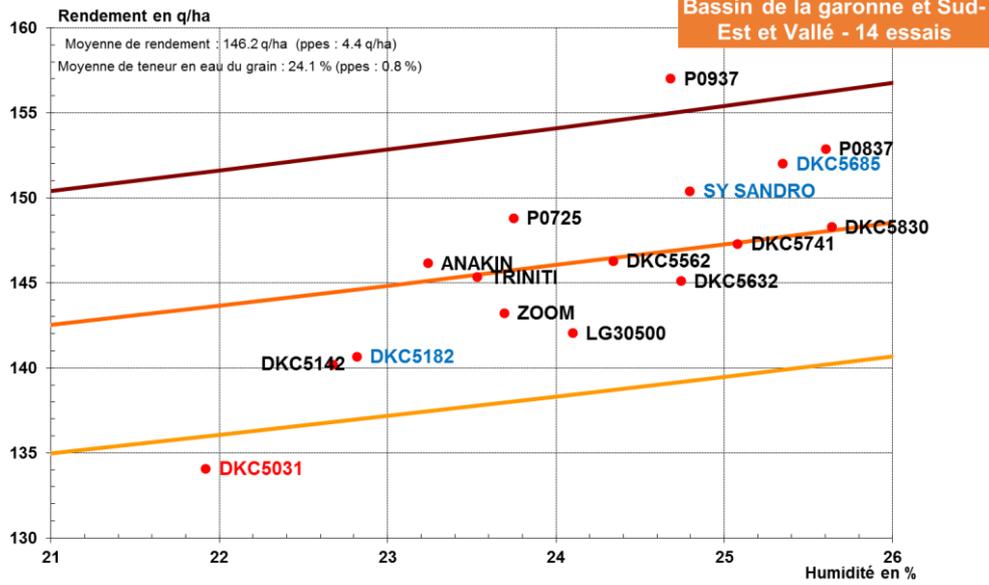
DKC5182 (Dekalb, IT-2018) se place à côté de DKC5142, de 4 ans son aînée. Potentiel un peu faible mais précocité intéressante. Très bonne tenue de tige.

SY SANDRO (Syngenta, IT-2018) est une variété à petit pmg mais qui, par son nombre de grains élevé, arrive à tirer son épingle du jeu et se classer parmi les meilleures. Plutôt fin de groupe. A suivre l'an prochain.

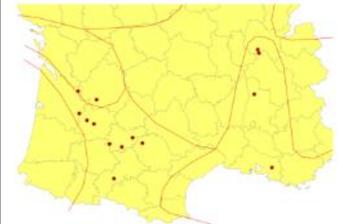
DKC5685 (Dekalb, IT-2018) obtient le même rendement que Sy Sandro mais d'une manière tout à fait opposée : gros pmg et peu de grains/m². Variété tardive à suivre.

ON SE RESUME	Maïs grain tardives (G5)	Valeurs sûres	Variétés qui confirment	A essayer en 2020
	Précocité début de groupe		ANAKIN	
	Précocité milieu de groupe	DKC5632 DKC5741 P0725	DKC5562	
	Précocité fin de groupe	DKC5830 P0837	P0937	DKC5685 SY SANDRO

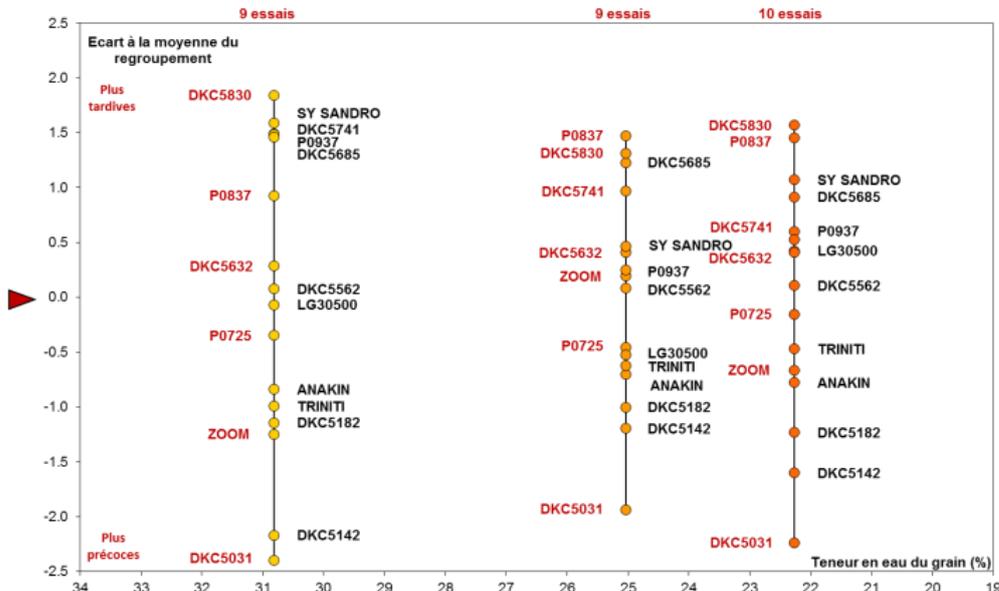
Réseau Arvalis - UFS 2019 - Groupe G5 - variétés tardives - Rendements / Précocité



- Origine des essais**
- | Dept | Commune |
|------|------------------------|
| 1 | BOURG ST CHRISTOPHE |
| 1 | ST MAURICE DE GOURDANS |
| 13 | GARDANNE |
| 24 | BERGERAC |
| 26 | ALIXAN |
| 31 | MONDAVEZAN |
| 33 | BOURDELLES |
| 33 | ST MEDARD DE GUIZIERES |
| 47 | LAFFITE SUR LOT |
| 47 | SENESTIS |
| 81 | RIVIERES |
| 82 | BIOULE |
| 82 | MONBEQUI |
| 82 | ST LOUP |



Liste G5 - Toutes zones
Comparaison de précocité à plusieurs stades de teneur en eau à la récolte



Bassin de la Garonne et Sud-Est et Vallé

VARIETES Tardives	Inscription	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.			RDT Net	Rendement en g/ha		Humidité récolte (%)	Verse Récolte (%)		Vigueur au départ (note)	Ecart de date de floraison en jours		Tiges creuses (%)	PMG (g)	Poids spécifique (kg/HL)		Rangs/épis	Hauteur plante (cm)		Hauteur épis (cm)	
							2017	2018	2019		2019	2019		2019	2019		2019	2019			2019	2019		2019	2019	2019	2019
Variétés de référence DKC5301 ZOOM P0725 DKC5632 DKC5741 P0837 DKC5630	(1)	Semences Dekalb/Monsanto	2013	HS	cd,d	80.8	93.3	95.3	91.7	93.4	134.1	6.3	21.9	3.9	7.3	- 2.5	8.5	381	73.4	16.0	270	116					
		Euralis Semences/Euralis Sem.	2012	HS	d	79.5	97.8	99.9	97.9	98.3	143.2	3.8	23.7	4.6	7.6	- 1.0	7.0	385	72.2	16.9	290	134					
		Pioneer Semences	IT-2011	HS	d	80.9	102.3	99.6	101.8	102.1	148.8	6.3	23.7	16.6	9.2	2.8	1.6	375	71.7	16.4	306	143					
		Semences Dekalb/Monsanto	2014	HS	d	79.3	99.6	101.2	99.2	98.7	145.1	4.7	25.1	2.9	6.9	- 0.1	3.1	403	71.0	16.5	277	122					
		Semences Dekalb/Monsanto	2015	HS	cd,d	78.4	102.2	100.2	100.7	98.9	147.3	4.4	27.2	3.5	7.5	- 1.0	0.8	387	70.9	16.7	281	120					
		Pioneer Semences	IT-2011	HS	d	78.9	105.6	102.5	104.5	103.3	151.4	7.5	25.6	17.4	7.8	1.0	5.0	392	71.1	16.3	306	130					
DKC5630		Semences Dekalb/Monsanto	IT-2013	HS	d	78.7	102.0	103.5	101.4	100.1	148.3	3.6	25.6	5.7	6.7	0.6	2.5	408	69.9	16.4	286	121					
Variétés autres DKC5142 LG30500 P0837	c	Semences Dekalb/Monsanto	IT-2014	HS	cd,d	76.9	-	98.9	95.9	97.0	140.2	3.1	22.7	4.5	7.4	- 1.8	4.1	384	73.7	16.5	279	124					
		LG/Imagrain Europe	2016	HS	d	78.1	99.4	99.5	97.1	97.2	142.1	7.9	23.7	20.9	7.6	2.4	8.6	362	71.4	16.3	305	130					
		Pioneer Semences	IT-2015	HS	d	81.1	-	-	107.4	106.9	157.0	6.1	24.7	9.6	7.9	0.8	3.0	378	70.3	17.7	285	121					
Variétés en 3ème année d'expérimentation TRINITI	c	Causade Semences	IT-2015	HS	d	79.6	99.6	98.5	99.4	98.9	145.3	5.1	23.5	4.4	7.4	0.3	3.7	377	71.7	16.5	294	134					
Variétés en 2ème année d'expérimentation ANAKIN DKC5562	g	Euralis Semences/Euralis Sem.	2018	HS	cd,d	79.8	-	102.0	99.9	100.7	146.2	5.0	23.2	4.3	7.3	0.2	2.2	410	72.4	17.0	297	134					
		Semences Dekalb/Monsanto	IT-2016	HS	d	77.2	-	101.4	100.0	99.9	146.3	3.8	24.3	8.7	7.7	- 0.2	3.1	407	71.2	17.3	283	125					
Variétés en 1ère année d'expérimentation DKC5182 SY SANDRO DKC5685	c	Semences Dekalb/Monsanto	IT-2018	HS	cd,d	79.8	-	96.2	96.2	97.3	140.7	3.7	22.8	2.3	7.3	- 2.6	4.4	389	72.4	17.2	274	117					
		Syngenta France SAS	IT-2018	HS	d	79.3	-	102.8	102.8	102.3	150.4	4.9	24.8	12.7	7.6	1.5	4.6	372	68.7	17.1	308	136					
		Semences Dekalb/Monsanto	IT-2018	HS	d	78.8	-	104.0	104.0	102.9	152.0	4.6	25.3	5.3	7.1	- 0.3	2.2	411	70.0	16.9	281	127					
Référence						100 =	100 =	100 =	100 =	134.1	14	24.1%	8.0%	7.5	13-jul	4.0	390	71.4	16.7	289	127						
Moyenne des essais						145.2 g/ha	147.7 g/ha	146.2 g/ha	146.2 g/ha	146.2 g/ha	14	14	6	11	14	5	6	5	6	5	5	5	5	5	5		
Nombre d'essais						11	10	14	14	4.4	14	0.8%	13.4%	0.5	0.7	4.5	12.2	1.4	0.6	10.4	7.1	10.4	7.1	10.4	7.1		

(1) Variété rapport de la série plus précocée (liste G4)

(2) Regroupement réalisé à l'échelle nationale

dt: données insuffisantes pour effectuer une synthèse

VARIETES DE MAÏS-GRAIN TRES TARDIVES G6

Le regroupement est constitué de 13 essais en vallée du Rhône et dans le sud-Ouest. Le potentiel moyen des variétés testées est de 153.7 qx soit à peu près comme 2018. L'humidité est par contre élevée avec 27.1% contre 22.9% l'an passé. Pas de nouveauté dans cette série des très tardives.

Variétés de référence

DKC5830 (Dekalb, IT-2012), maïs déjà éprouvé depuis de nombreuses années. Taille moyenne avec une insertion basse et homogène. Potentiel au niveau de la moyenne dans cette série mais cela reste très élevé vu le niveau de la série. Fait son rendement avec de gros pmg.

LG30597 (Limagrain, IT-2010), Grand maïs à insertion d'épi très haute. Alors qu'on la pensait dépassée (93.8% en 2018), elle revient en force en 2019 en se classant en tête du regroupement. Humidité de milieu de tableau. Un peu de verse en fin de cycle dans 3 essais.

CAPUZI (Caussade, IT-2014) est encore au rendez-vous, au niveau de la moyenne. Très gros pmg pour un petit nombre de grains/m².

Variétés en 3^{ème} année

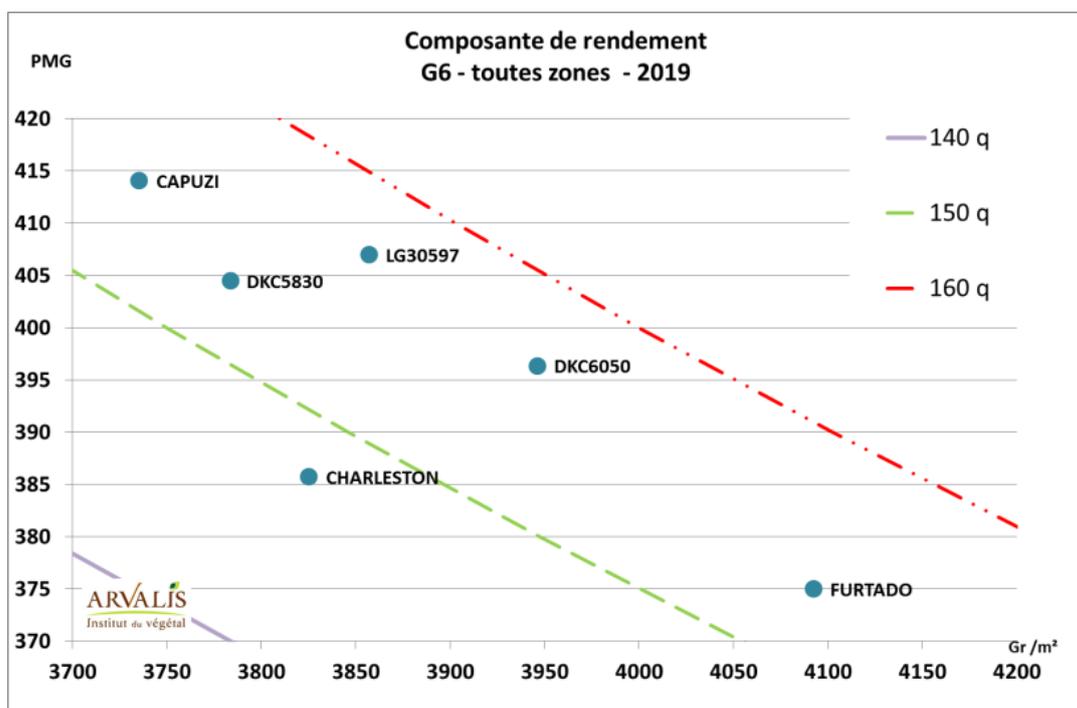
CHARLESTON (Euralis, IT, 2015) est un en retrait de manière encore plus marqué cette année avec 96% de la moyenne. Faible vigueur de départ signalée. A remplacer dans les essais.

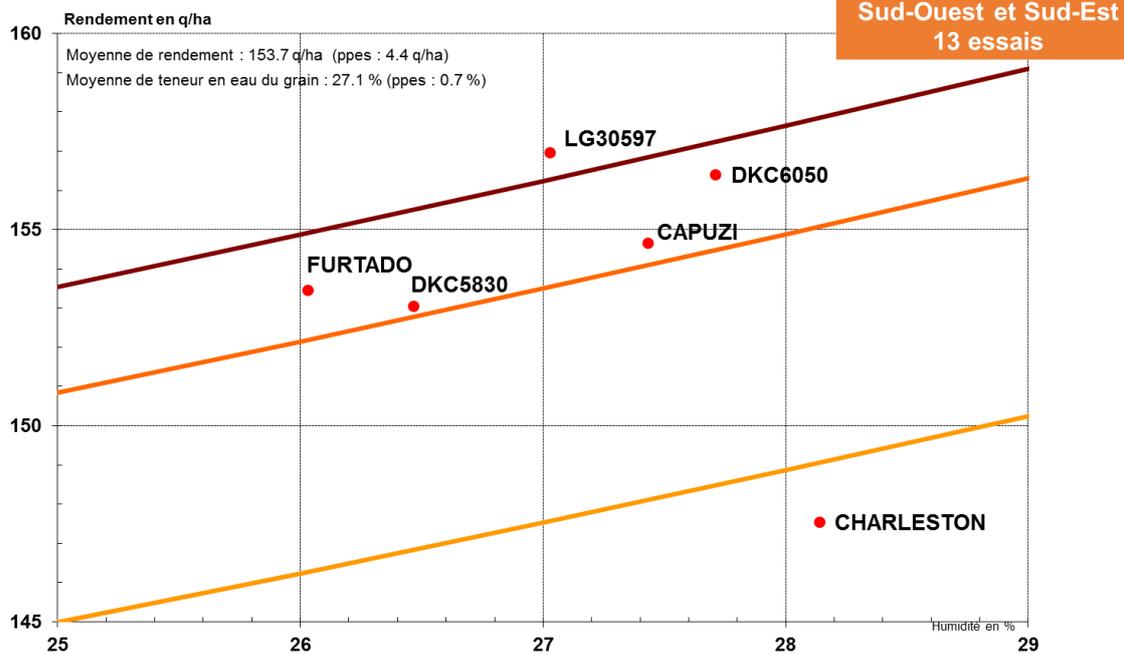
FURTADO (Semences de France, IT-2015) continue de tourner autour de la moyenne mais présente l'intérêt d'être « précoce » dans cette série des très tardives. Fait son rendement avec beaucoup de petits grains, à l'opposé de Capuzi de même potentiel.

Variétés en 2^{ème} année

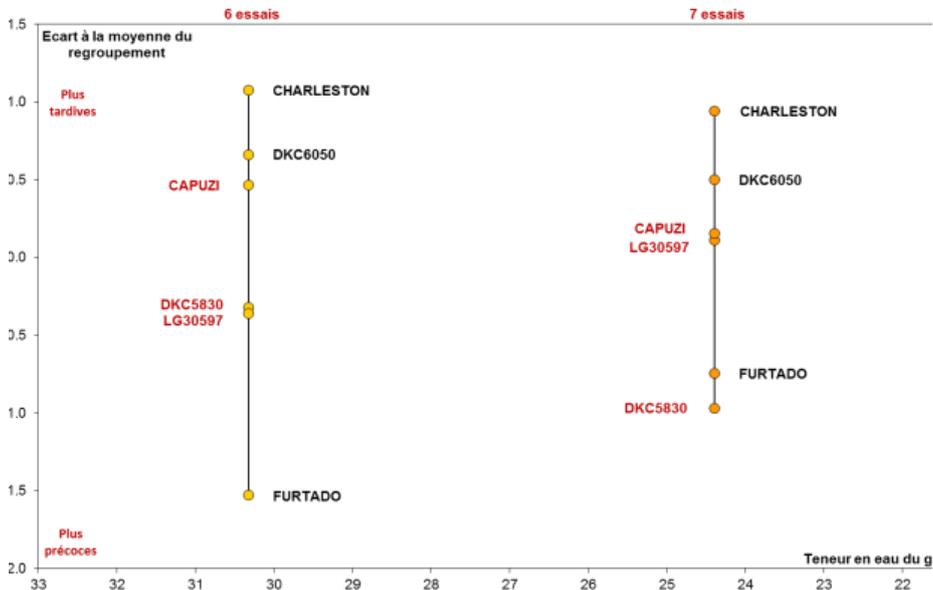
DKC6060 (Dekalb, IT-2015) déjà testée avec succès en 2018, confirme son haut potentiel mais aussi sa tardivité. Très bonne tenue de tige.

ON SE RESUME	Maïs grain tardives (G5)	Valeurs sûres	Variétés qui confirment	A essayer en 2020
	Précocité début de groupe	DKC5830 FURTADO		
	Précocité milieu de groupe	CAPUZI		
	Précocité fin de groupe		DKC6050	



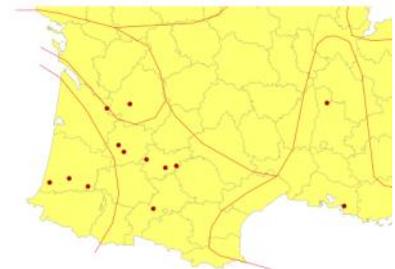


Liste G6 - Sud-Ouest et Sud-Est
Comparaison de précocité à plusieurs stades de teneur en eau à la récolte



Origine des essais

Dept	Commune
13	GARDANNE
24	BERGERAC
26	ALIXAN
31	MONDAVEZAN
33	ST MEDARD DE GUIZIERES
40	MEILHAN
40	SAMADET
40	ST ETIENNE D'ORTHE
47	LAFFITE SUR LOT
47	SENESTIS
82	BIOULE
82	MONBEQUI
82	ST LOUP



Sud-Ouest et Sud-Est

VARIETES Très Tardives G6	Inscription	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			Rendement en q/ha		Humidité récolte (%)	Verse Récolte (%)	Vigueur au départ (note)	Ecart de date de floraison en jours	PMG (g)	Poids spécifique (kg/HL)	Rangs/épis					
							2017	2018	2019	E.T.	RDT Net								E.T.	2019	2019	TZ	2019
Variétés de référence DKC5830 LG30587 CAPUZI	c	Semences Dekalb/Monsanto LGI/Imagrain Europe Caussade Semences	IT-2013 IT-2010 IT-2014	HS HS HS	d d d	80.6 81.3 82.7	100.7	99.3	99.6	2.6	99.3	4.1	130.5	7.8	7.3	- 0.5	404.5	69.9	16.3				
							98.9	93.8	102.1	3.6	101.3	5.5	133.2	14.1	8.5	2.3	407.0	69.1	14.9				
							100.8	102.1	100.6	3.1	99.4	4.7	130.8	10.8	7.8	- 0.9	414.1	68.6	15.5				
Variétés en 3ème année d'expérimentation FURTADO CHARLESTON	c	Semences de France Euralis Semences/Euralis Sem.	IT-2015 IT-2015	HS HS	d d	81.6 78.3	99.9	100.6	99.9	2.3	99.9	3.6	131.4	4.4	8.4	- 1.3	375.0	70.3	17.5				
							102.2	98.8	96.0	4.1	94.3	6.2	124.0	4.3	5.8	0.1	385.7	67.2	18.7				
							-	102.5	101.8	4.0	100.3	6.2	131.9	2.6	7.7	0.3	396.4	68.4	17.1				
Variétés en 2ème année d'expérimentation DKC6050	c	Semences Dekalb/Monsanto	IT-2015	HS	cd.d	81.8	-	102.5	101.8	4.0	100.3	6.2	131.9	2.6	7.7	0.3	396.4	68.4	17.1				
							100 =	100 =	100 =	100 =	100 =	100 =	100 =	100 =	100 =	100 =	100 =	100 =	100 =	100 =	100 =	100 =	100 =
							152.7 q/ha	152.1 q/ha	153.7 q/ha	153.7 q/ha	153.7 q/ha	147.5	131.5	27.1%	7.3%	7.6	11-jul.	397.1	66.9	16.7			
Mois	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13				
Nombre d'essais	17	14	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13			
Analyse statistique P.P.E.S.	2.4%	4.2%	2.9%	2.9%	2.9%	2.9%	2.9%	2.9%	2.9%	2.9%	2.9%	2.9%	2.9%	2.9%	2.9%	2.9%	2.9%	2.9%	2.9%	2.9%			
TZ: Regroupement réalisé à l'échelle nationale																							
di: données insuffisantes pour faire une synthèse																							

CHOIX DES VARIETES DE MAÏS GRAIN POUR 2020 DANS L'EST ET LE SUD-EST

Besoins en température du semis à 32% d'humidité (estimatif)	Variétés confirmées depuis plusieurs années	Variétés nouvelles à essayer sur de petites surfaces	1	2	3	4	5	6
>2040°	CAPUZI DKC6050			■				
2000° à 2040°	DKC5830 FURTADO P0837			■				
1950° à 2000°	ANAKIN DKC5562 DKC5632 DKC5741 P0725 P0937	DKC5685 SY SANDRO		■				
1920° à 1940°	DKC4814 DKC5141 URBANIX P0216	EPIKUR LBS4378		■	■			
1900° à 1920°	DKC4751 DKC5065 P9903	KWS KASHMIR TEXERO SY PREMEO		■	■			
1900°	DKC4590 DKC4652 DKC4670 FURTI	KERALA P9486		■	■	■		
1825° à 1880°	DKC3978 DKC4178ES GALLERY ES FARADAY P9234 SY ENERMAX	RGT INEDIXX			■	■	■	
1760° à 1800°	DKC3969 LBS3844					■	■	■
1750°	ADEVEY SY IMPULSE						■	■
1725°	ES CREATIVE ES INVENTIVE MAGENTO RGT MAXXATAC	DATABAZ DKC3888 ES RUNWAY KWS JAIPUR					■	■
1670°	ES PERSPECTIVE KOLOSSALIS LG20215 RGT METROPOLIXX DSY CALO	CROSSBEY DENTRICO LG21225						■

TARDIVES

PRECOCES

Se limiter à 60% des surfaces pour ce type de variétés « tardives » pour le secteur

- 1 : Vallée du Rhône.
- 2 : Plaine du Rhône - Plaine de l'Ain – Bas Bugey
- 3 : Bresse - Dombes - Côteière de Dombes - Marais de Bourgoin - Combes de Savoie - Hardt – Plaine du Rhin – Finage – Plaine de Chemin
- 4 : Bordure du Sundgau – Ried – Kochersberg - Terres Froides - Plateau de Chambaran - Plaine de Bièvre – Vallée de l'Ognon
- 5 : Sundgau – Pays de Hanau – Outre forêt - Nord de la Haute-Saône
- 6 : Jura Alsacien – Alsace bossue - Lorraine tardive - Haut Doubs - Monts du Lyonnais

VARIÉTÉS DE MAÏS-GRAIN BIO

VARIETES DE MAÏS-GRAIN BIO

En 2019, 2 essais de variétés (micro-parcelles) en agriculture biologique ont été conduits en Rhône-Alpes. Ils participaient à un réseau plus vaste de 11 essais conduits dans la moitié sud de la France : in dans la Drôme (Montmeyran - 26 / **ARVALIS –Coopérative Val Soleil**) et dans un dans l'Isère (**La Balme les Grottes – ARVALIS- Coopérative Terre d'Alliances**).

Une gamme large de variétés (des ½ précoces cornées dentées aux tardives) a été testée pour :

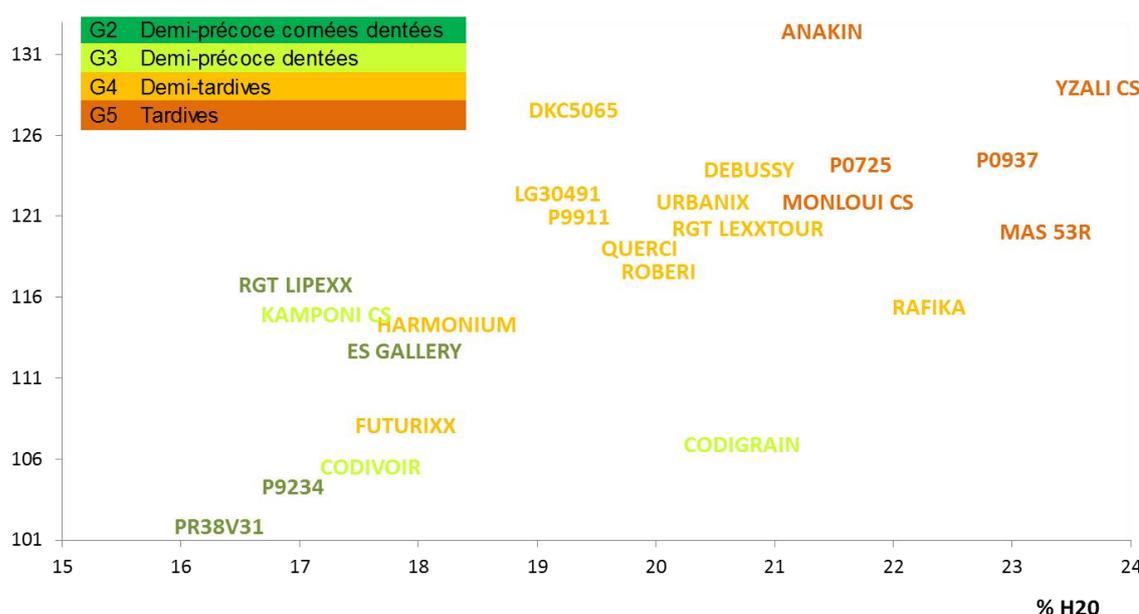
- Evaluer les écarts de potentiels d'une large gamme de précocité
- Evaluer l'intérêt ou le risque de précocifier en fonction des contraintes et des enjeux des producteurs.

Moyenne générale rdt = 117.7 qx/ha
Moyenne générale hum = 19.3 %H2O

Variétés bio
Rendement - Précocité
MONTMEYRAN (26) - LA BALME LES GROTTES (38)

ARVALIS
Institut du végétal

RDT



D'une façon générale, il est intéressant de noter le gain à la tardiveté jusqu'à un plateau. Les variétés très tardives, bien que bénéficiant d'un très bon potentiel génétique ont du mal à l'exprimer pleinement au regard des dates de semis.

Demi-précoce corné-denté

ES GALLERY (Euralis, 2012) fait son rendement par un nombre de grains important. Grande taille et port dressé. Apparaît avec le plus haut potentiel pour son groupe de précocité cette année. Elle reste un bon compromis précocité/potentiel.

P9234 (Pioneer, IT-2014), est une variété leader dans ce groupe de précocité. Bonne tenue de tige. Attention à ne pas trop tarder à la récolte, les pédoncules peuvent être fragiles à surmaturité.

RGT LIPEXX (Ragt, HU-2016), est un maïs précoce assez rustique. Peut être très intéressante pour les semis tardifs, dans un grand nombre de secteurs.

Demi-précoce denté

KAMPONI CS (Caussade, 2015) est une variété à port dressé, affiche un ratio rendement/précocité correct.

CODIVOIR ET CODIGRAIN, sont deux variétés proposées par Codisem. Elles sont un peu dépassées par les autres hybrides.

Demi-tardive

FUTURIXX (Ragt, 2010), est une valeur sûre depuis de nombreuses années, mais elle commence à décrocher face au renouvellement des variétés.

ES HARMONIUM (Euralis, 2015) est un petit maïs assez rustique. Depuis 3 ans, elle est précoce et productive. Elle confirme son intérêt pour la bio.

P9911 (Pioneer, HU-2015) est testée depuis 3 ans. Elle confirme ses performances. Une valeur sûre. Son gabarit luxuriant qui lui permet de bien ombrager l'inter-rang.

DEBUSSY (Euralis, IT-2016) est une variété de fin de groupe avec un bon potentiel. Assez tardive. Grand maïs avec un feuillage important.

RGT LEXXTOUR (Ragt, 2014), confirme ses performances de l'année passée. C'est une variété régulière avec un bon potentiel. Un peu de verse à confirmer.

DKC5065 (Dekalb, PT-2017) variété plus précoce, est intéressante en AB de par son grand gabarit et son port retombant qui permet de limiter les levées d'adventices. A noter toutefois une vigueur de départ en retrait et une sensibilité à la verse en végétation

LG 30491 (Limagrain, 2011) offre un rendement technico-économique intéressant, et une très bonne vigueur de départ.

Tardive

ROBERI CS (Caussade, IT-2013), est toujours parmi les plus productives des variétés testées. Une valeur sûre très régulière

MONLOUI CS (Caussade, IT-2014) présente une bonne productivité, mais elle fait partie des plus tardives.

MAS 53R (Maïsadour, inscription européenne), productivité élevée avec une bonne tenue de tige. Gros feuillage.

P0725 (Pioneer, IT-2011), une référence en conventionnel, elle l'est également en bio. Sa bonne vigueur au départ est un de ses points forts et son gros gabarit participe à la bonne gestion des adventices.

ANAKIN (Euralis, 2018) présente une bonne vigueur de départ et tenue de tige correcte. Un bel avenir lui est promis en bio.

YZALI CS (Caussade, IT-2018), très productive mais également très tardive. Attention elle est à positionner dans les zones où l'offre climatique est conséquente.



VARIÉTÉS DE MAÏS-FOURRAGE

VARIETES DE MAÏS FOURRAGE PRECOCES (S1)

Tableau 1 : Liste des variétés dans les essais du réseau VPI 2019

	Nom variété	Type d'hybride	Type de grain	Année d'inscription	Nom obtenteur	Etablissements de semences
Témoins	KROQUIS	HS	c.cd	2014	KWS Saat	KWS Maïs France
Témoins	KALIDEAS	HS	c.cd	2015	KWS Saat	KWS Maïs France
Témoins	LG30274	HTV	cd	2013	Limagrain Europe	LG/Limagrain Europe
Témoins	LG30275	HS	c.cd	2010	Limagrain Europe	LG/Limagrain Europe
Rappel sér. Adj.	MALLORY	HS	cc	2013	Limagrain Europe	Advanta/Limagrain
Rappel sér. Adj.	KILOMERIS	HS	cd	DE-2015	KWS Saat	KWS Maïs France
Autres variétés	ES AMULET	HS	cd	DE-2015	Euralis Semences	France Canada Sem./Euralis .
Autres variétés	FIGARO	HS	c.cd	2015	KWS Saat	Semences de France
3ème année	KWS CONDE	HTV	c.cd	2017	KWS Saat	KWS Maïs France
3ème année	LG31255	HTV	c.cd	2017	Limagrain Europe	LG/Limagrain Europe
3ème année	LG31259	HS	cd	2017	Limagrain Europe	LG/Limagrain Europe
2ème année	ES TRUCK	HTV	cd	SK-2017	Euralis Semences	Euralis Semences/Euralis
2ème année	KWS GUSTUS	HTV	cd	2017	KWS Saat	KWS Maïs France
2ème année	KWS ICONICO	HS	cd	2018	KWS Saat	KWS Maïs France
2ème année	MIRIANO	HTV	c.cd	2017	KWS Saat	Semences de France
1ère année	CATREEN	HTV	cd	SK-2018	Limagrain Europe	Advanta/Limagrain
1ère année	DKC3697	HS	cd	2019	Monsanto SAS,	Semences Dekalb/Monsanto
1ère année	ES JOKER	HS	cd	DE-2018	Euralis Semences	France Canada Sem./Euralis
1ère année	FARMORITZ	HS	cd	NL-2018	Freiherr Von Moreau	Farmsaat AG
1ère année	KWS FABIANO	HTV	cd	DE-2018	KWS Saat	KWS Maïs France
1ère année	KWS PROUES	HTV	c.cd	2018	KWS Saat	KWS Maïs France
1ère année	LG31277	HTV	cd	CZ-2018	Limagrain Europe	LG/Limagrain Europe
1ère année	LG31280	HTV	c.cd	2019	Limagrain Europe	LG/Limagrain Europe

On retiendra :

Précoces (S1)	Points forts	Points faibles	Autres caractéristiques
Valeurs sûres			
ES AMULET	régulier	VE (digestibilité fibres)	Précocité milieu groupe
KALIDEAS	VD, tenue de tige, VE, régularité		Précocité milieu groupe, VE : profil équilibré
KWS CONDÉ	Tenue de tige, régularité, PS helmintho		Précocité milieu groupe, floraison tardive, VE : profil équilibré
LG 30274	VD, tenue tige, régularité		Précocité milieu groupe, VE : profil fibres
LG 31259	VD, rendement régularité		Précocité début groupe, VE : profil équilibré
Confirmées			
MIRIANO	Tenue de tige, PS helmintho,	VD, VE(digestibilité fibres)	Précocité milieu groupe, VE : profil amidon
A essayer			
KWS FABIANO		VE(digestibilité fibres)	Précocité début de groupe, avec floraison tardive, MS helmintho
LG 31277		VE (amidon)	Précocité fin de groupe, MS helmintho
LG 31280		VE moyenne	Précocité fin de groupe, MS helmintho, VE : profil équilibré

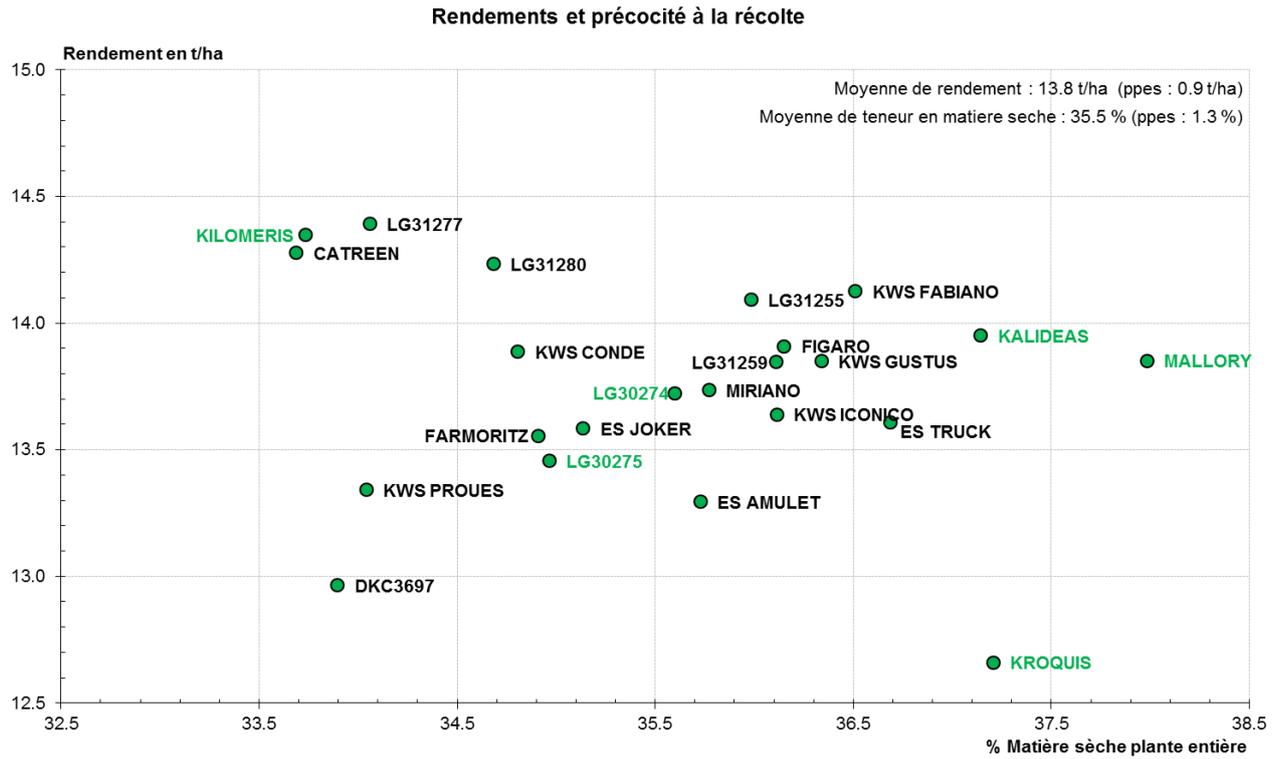
Conditions de réalisation des essais – Série S1 – Nord, Nord-Est et Centre-Est

Dept	Lieu	Semis	Récolte	RDT T/ha	%MS PL
55	BUTGNEVILLE	15/04/19	30/08/19	12.50	33.93
70	MONTBOZON	07/05/19	05/09/19	12.50	36.37
51	BERZIEUX	16/04/19	29/08/19	14.39	34.21
55	ROUVROIS-SUR-MEUSE	13/04/19	30/08/19	18.66	36.63
55	MARCHEVILLE-EN-WOEVRE	18/04/19	01/09/19	13.29	35.10
57	BURTONCOURT	19/04/19	05/09/19	13.24	36.60
57	MOYENVIC	24/04/19	03/09/19	10.02	37.71
38	LONGECHENAL	25/04/19	10/09/19	15.43	33.71

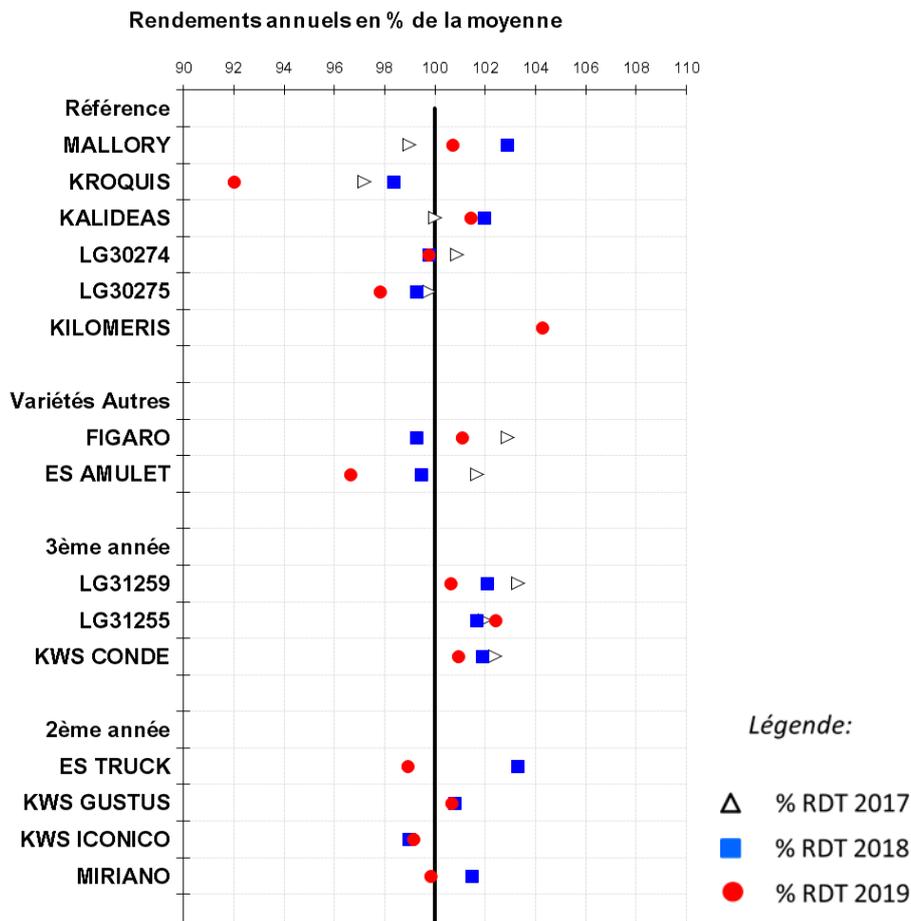
Mais fourrage Précoce – Série S1 – Nord, Nord-Est et Centre-Est

VARIETES Précoces	Représentant de la variété	Année d'inscription	Densité 1000 / Ha	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais Rendements			Rendement en t/ha		%MS plante entière	Verse Récolte en %	UFL Abs	MAT en %	Valeur énergétique (M4.2) et ses composantes						Vigueur au départ (note)	
				2017 TZ	2018 UNE-CE	2019 CE	E.T.	Rdt					ET	UFL en %	DMOna en %	% Amidon		% dégradable		
																2019	2019	2019		2019
Variétés de référence	(1)Avanta/Limagrain Eurc KWS Mais France KALIDEAS LG30274 LG30275 KILOMERIS	2013 2014 2015 2013 2010 DE-2015	95.1 94.1 94.4 98.3 95.9 97.4	99.0 97.2 100.0 100.9 99.8 -	102.9 98.4 102.0 99.8 99.3 -	100.7 92.1 101.4 99.8 97.8 104.3	4.1 9.5 7.1 3.1 1.2 3.0	13.9 12.7 14.0 13.7 13.5 14.3	0.6 1.3 1.0 0.4 0.2 0.4	0.96 0.96 0.97 0.94 0.95 0.91	6.4 6.8 6.8 6.8 7.1 6.5	101.1 101.5 103.2 99.9 100.9 96.5	59.2 58.6 61.0 61.3 62.7 60.2	50.2 50.8 53.2 53.0 53.6 51.7	28.1 29.1 28.3 24.6 24.2 22.5	7.5 7.4 7.3 8.0 7.4 7.0				
Variétés autres	Semences de France ce Canada Sem./Eurall	2015 DE-2015	97.8 93.6	102.9 101.7	99.3 99.5	101.1 96.7	3.7 5.7	13.9 13.3	0.5 0.8	0.94 0.94	6.6 6.6	99.5 99.9	59.0 60.3	49.8 50.3	26.9 26.3	7.2 7.4				
Variétés en 3eme année d'expérimentation	LG/Limagrain Europe LG31255 KWS CONDE	2017 2017	96.7 97.3 97.9	103.3 102.0 102.4	102.1 101.7 101.9	100.7 102.5 101.0	6.4 2.6 4.6	13.8 14.1 13.9	0.9 0.4 0.6	0.96 0.95 0.95	6.7 6.6 6.9	101.2 100.1 101.0	60.1 59.4 60.5	52.7 51.7 51.1	27.6 27.1 27.2	7.8 7.3 7.1				
Variétés en 2eme année d'expérimentation	rails Semences/Euralls KWS Mais France KWS GUSTUS KWS ICONICO MIRIANO	SK-2017 2017 2018 2017	93.4 95.1 97.2 98.0	- - - -	103.3 100.8 99.0 101.5	99.0 100.7 99.2 99.9	4.4 3.2 6.1 3.0	13.6 13.8 13.6 13.7	0.6 0.4 0.8 0.4	0.94 0.93 0.94 0.94	6.8 6.8 6.6 6.6	99.2 98.7 99.2 99.2	60.4 58.6 59.1 58.9	51.0 49.9 50.0 49.5	24.9 26.8 26.8 27.1	7.2 7.5 7.7 7.2				
Variétés en 1ere année d'expérimentation	KWS Mais France ce Canada Sem./Euralli Farmseat AG LG/Limagrain Europe LG31280 LG31277 KWS PROUES DKC3697 CATREEN	DE-2018 DE-2018 NL-2018 2019 CZ-2018 2018 2019 SK-2018	96.6 93.3 94.4 96.8 96.9 96.6 91.2 94.7	- - - - - - -	102.7 98.8 98.6 103.5 104.6 97.0 94.3 103.8	4.4 4.8 5.5 7.0 5.1 5.8 5.2 6.1	14.1 13.6 14.2 14.4 13.3 13.0 14.3	0.6 0.7 0.8 1.0 0.7 0.8 0.7 0.8	4.6 8.3 0.8 1.1 2.3 1.6 1.7 4.3	0.94 0.94 0.97 0.94 0.93 0.94 0.97 0.92	6.4 6.9 6.6 6.5 6.8 6.6 6.7	99.2 99.5 102.3 100.0 98.2 102.2 97.8	58.9 60.0 58.2 59.8 51.2 49.5 61.3 61.0	50.7 50.3 51.4 22.1 27.4 53.8 27.1 23.0	26.7 26.3 31.9 27.6 22.1 27.4 27.1 23.0	6.8 7.6 7.1 7.5 7.4 7.3 6.4 7.8				
Référence				100 =	100 =	100 =		13.8 t/ha	12.7	0.94	6.7	100 = 0.94	60.0%	51.1%	26.5%	7.4				
Moyenne des essais			8	18.0 t/ha	6.4 t/ha	13.8 t/ha	8	0.9	3.3%	4	11	11	11	11	11	10				
Nombre d'essais			8	25	9	8	8	0.9	8.6%	11	11	1.3%				0.7				
Analyse statistique P.P.E.S.				3.3%	5.1%	6.3%														

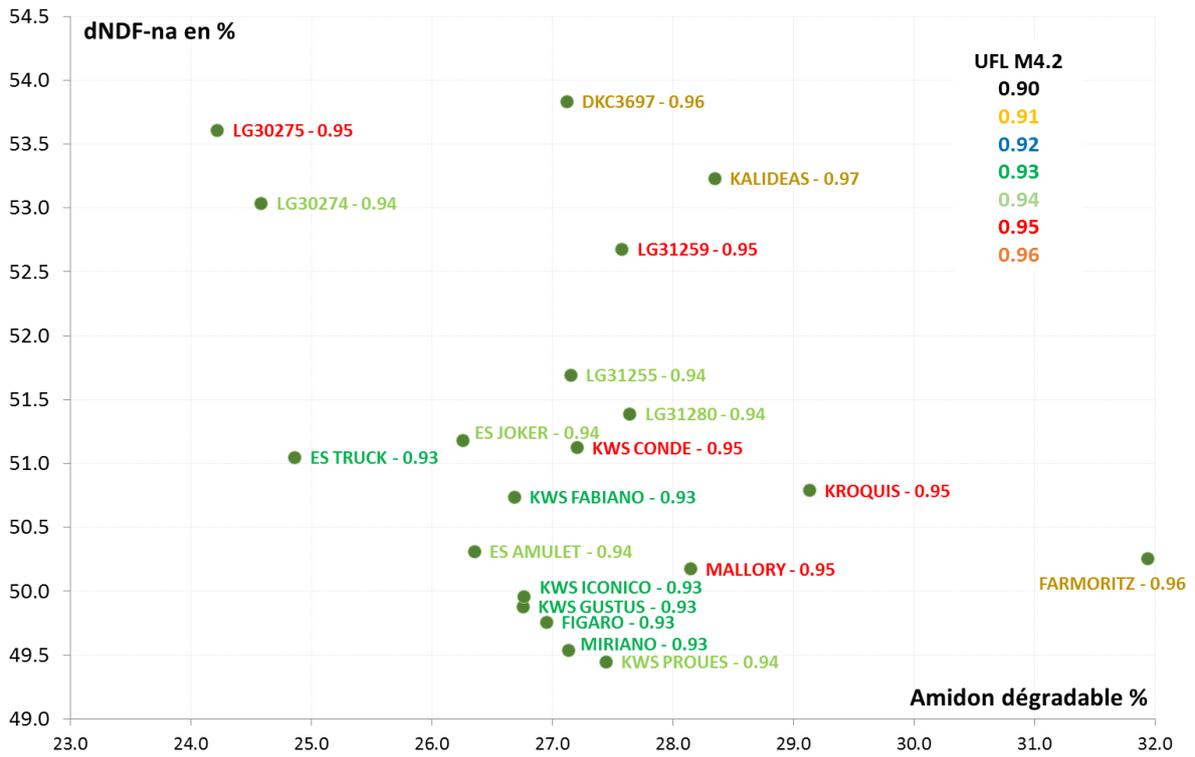
Rendement et précocité 2018 – Maïs Fourrage – Variétés Précoces (S1) – Nord, Nord-est et Centre-Est



Rendements pluriannuels – Maïs Fourrage – Variétés Précoces (S1) – Nord, Nord-Est et Centre-Est



Valeur énergétique – Maïs Fourrage – Variétés Précoces (S1) – Toutes zones
Résultats 2018 de dNDF en fonction de l'amidon dégradable



VARIETES DE MAÏS FOURRAGE DEMI-PRÉCOCES (S2)

Liste des variétés dans les essais du réseau VPI 2019

	Nom variété	Type d'hybride	Type de grain	Année d'inscription	Nom obtenteur	Etablissements de semences
Témoins	KILOMERIS	HS	cd	DE-2015	KWS Saat	KWS Maïs France
Témoins	ES PEPPONE	HS	cd	DE-2014	Euralis Semences	Euralis Semences/Euralis
Témoins	PAULEEN	HS	c.cd	DE-2013	Limagrain Europe	Advanta/Limagrain
Témoins	ES FLOREAL	HS	c.cd	2016	Euralis Semences	Euralis Semences/Euralis
<i>Rappel sér. Adj.</i>	<i>LG30275</i>	<i>HS</i>	<i>c.cd</i>	<i>2010</i>	<i>Limagrain Europe</i>	<i>LG/Limagrain Europe</i>
3ème année	FLOREEN	HS	cc	CZ-2016	Limagrain Europe	Advanta/Limagrain
3ème année	LG31295	HS	cc	2017	Limagrain Europe	LG/Limagrain Europe
1ère année	AGROMETHA	HTV	cd	DE-2017	KWS Saat	Semences de France
1ère année	FARMIRAGE	HS	cd	IT-2017	Freiherr Von Moreau	Farmsaat AG
1ère année	KENTOS	HS	cd	SK-2018	KWS Saat	KWS Maïs France
1ère année	LG31293	HTV	cd	CZ-2018	Limagrain Europe	LG/Limagrain Europe
1ère année	MOTIVI CS	HS	c.cd	2019	Caussade Semences	Caussade Semences

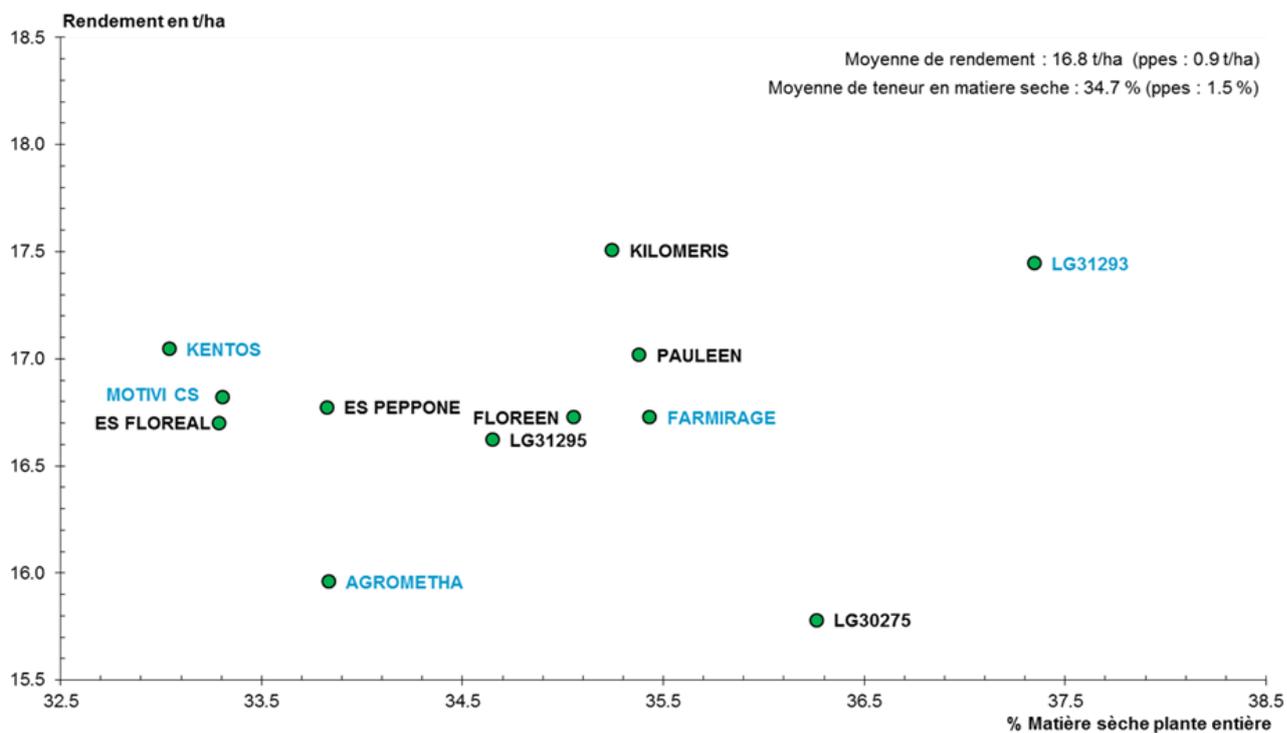
On retiendra :

<i>Demi-Précoces (S2)</i>	Points forts	Points faibles	Autres caractéristiques
Valeurs sûres			
ES PEPPONE	régularité	VE (digestibilité fibres), AS helmintho	Précocité milieu de groupe
FLOREEN	VD, tenue de tige, régularité, PS helmintho	valeur énergétique	Précocité milieu de groupe, VE : profil équilibré
KILOMERIS	Tenue de tige, régularité	Vigueur départ, valeur énergétique, AS helmintho	Précocité milieu de groupe, VE : profil équilibré
LG 31295	VD, tenue de tige, régularité, VE, helmintho		Précocité milieu de groupe, VE : profil fibres
Confirmées			
-			
A essayer			
LG 31293	Vigueur départ	Valeur énergétique	Précocité début de groupe, VE : profil amidon, MS helmintho
MOTIVI CS	Valeur énergétique	Vigueur au départ	Précocité fin de groupe, VE : profil amidon, MS helmintho

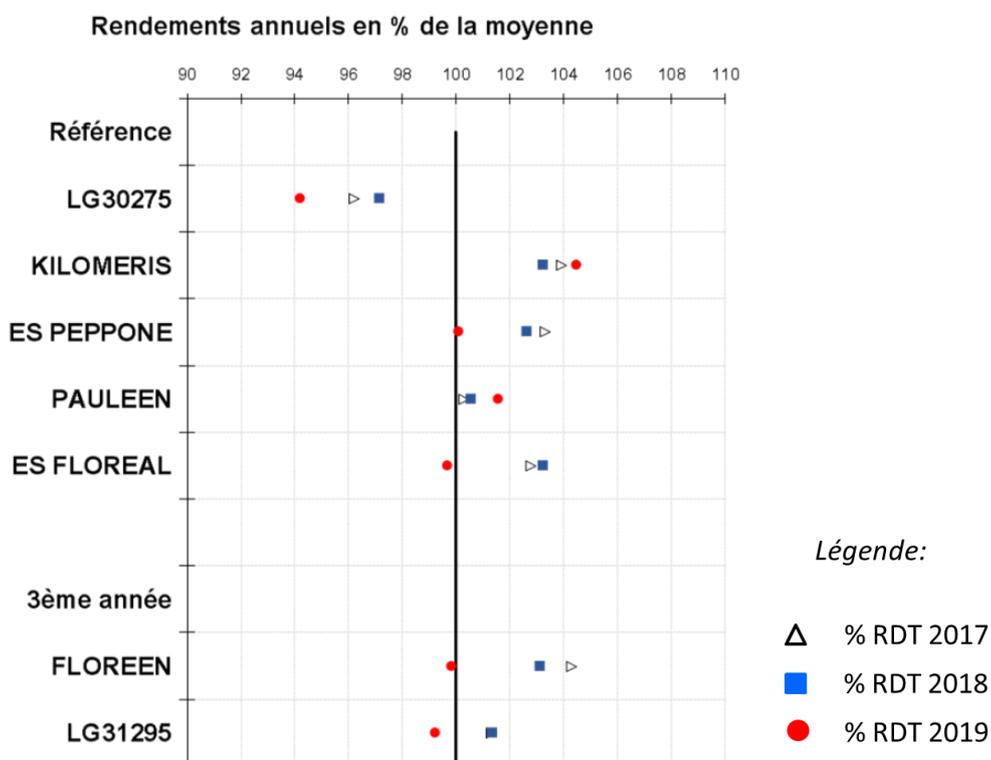
Conditions de réalisation des essais – Série S2 – Nord-Est et Centre-Est

Dept	Lieu	Semis	Récolte	RDT T/ha	%MS PL
1	MISERIEUX	19/04/19	03/09/19	18.39	35.18
70	MONTBOZON	07/05/19	05/09/19	12.07	32.31
39	COSGES	14/05/19	04/09/19	17.50	35.23
55	ROUVROIS-SUR-MEUSE	13/04/19	29/08/19	18.49	33.59
67	BUST	06/05/19	13/09/19	14.42	37.02
68	RUSTENHART	25/04/19	28/08/19	22.03	37.13
55	MARCHEVILLE-EN-WOEVRE	18/04/19	01/09/19	14.42	32.60

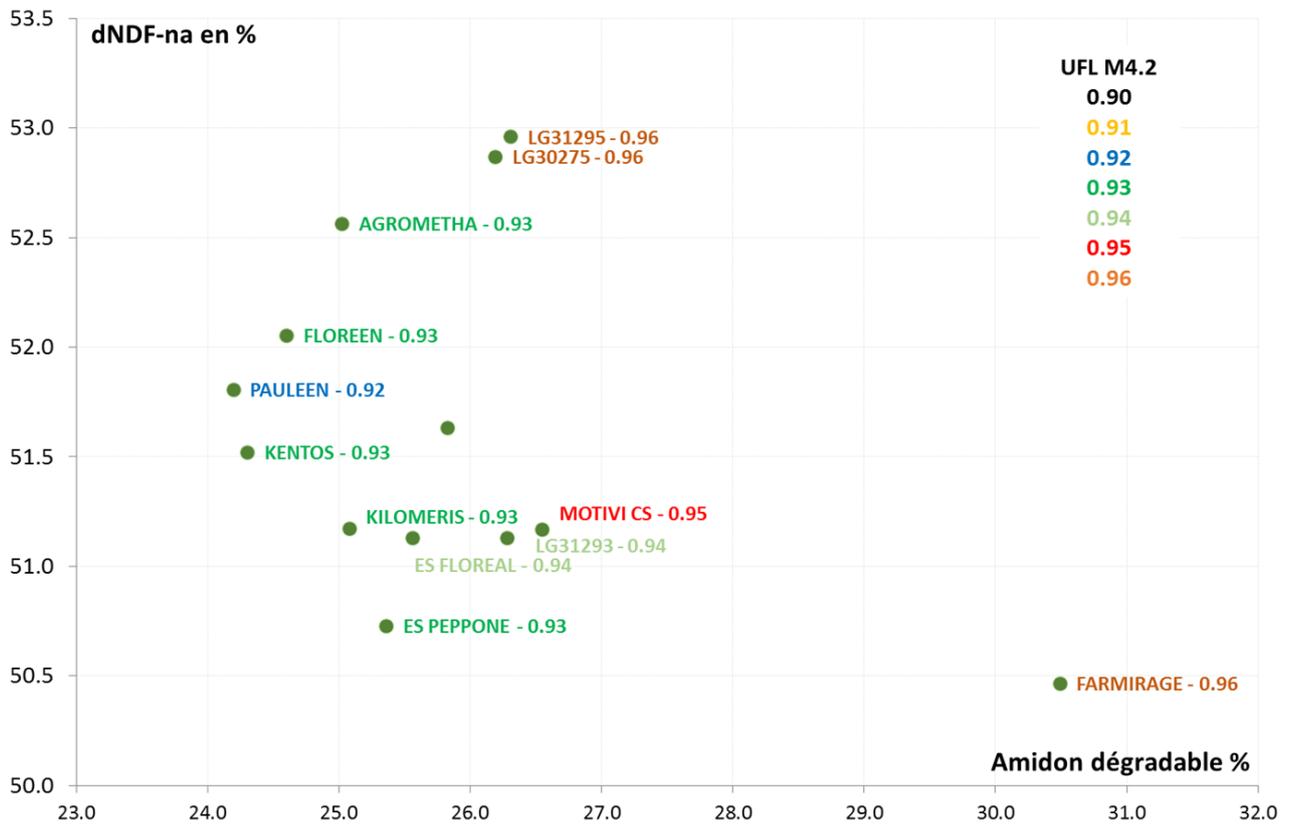
Rendement et précocité 2018 – Maïs Fourrage – Variétés Demi Précoces (S2) – Nord-Est et Centre-Est



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



Valeur énergétique – Maïs Fourrage – Variétés Demi Précoces (S2) – Toutes zones – Résultats 2018 de dNDF en fonction de l'amidon dégradable



VARIETES DE MAÏS FOURRAGE DEMI-PRÉCOCES A DEMI-TARDIVES (S3)

Liste des variétés dans les essais du réseau VPI 2019

	Nom variété	Type d'hybride	Type de grain	Année d'inscription	Nom obtenteur	Etablissements de semences
Témoins	RGT LUXXIDA	HS	cd.d	2014	RAGT 2n, R 2n	R.A.G.T. Semences
Témoins	FUTURIXX	HS	d	2010	RAGT 2n, R 2n	R.A.G.T. Semences
Témoins	P0319	HS	d	IT-2010	Pioneer Hi-Bred Intern.	Pioneer Semences
<i>Rappel sér. Adj.</i>	<i>ES FLOREAL</i>	<i>HS</i>	<i>c.cd</i>	<i>2016</i>	<i>Euralis Semences</i>	<i>Euralis Semences/Euralis</i>
3ème année	RGT EMERIXX	HS	cd.d	2015	RAGT 2n, R 2n	R.A.G.T. Semences
2ème année	LG30389	HS	d	BG-2015	Limagrain Europe	LG/Limagrain Europe
1ère année	BERGAMO	HS	cd.d	2018	KWS Saat	Semences de France
1ère année	ES HORNET	HTV	d	BG-2017	Euralis Semences	France Canada Sem./Euralis Sem.
1ère année	FARANDOLE	HS	d	IT-2018	RAGT 2n, R 2n	R.A.G.T. Semences
1ère année	LG31377	HS	d	IT-2018	Limagrain Europe	LG/Limagrain Europe

On retiendra :

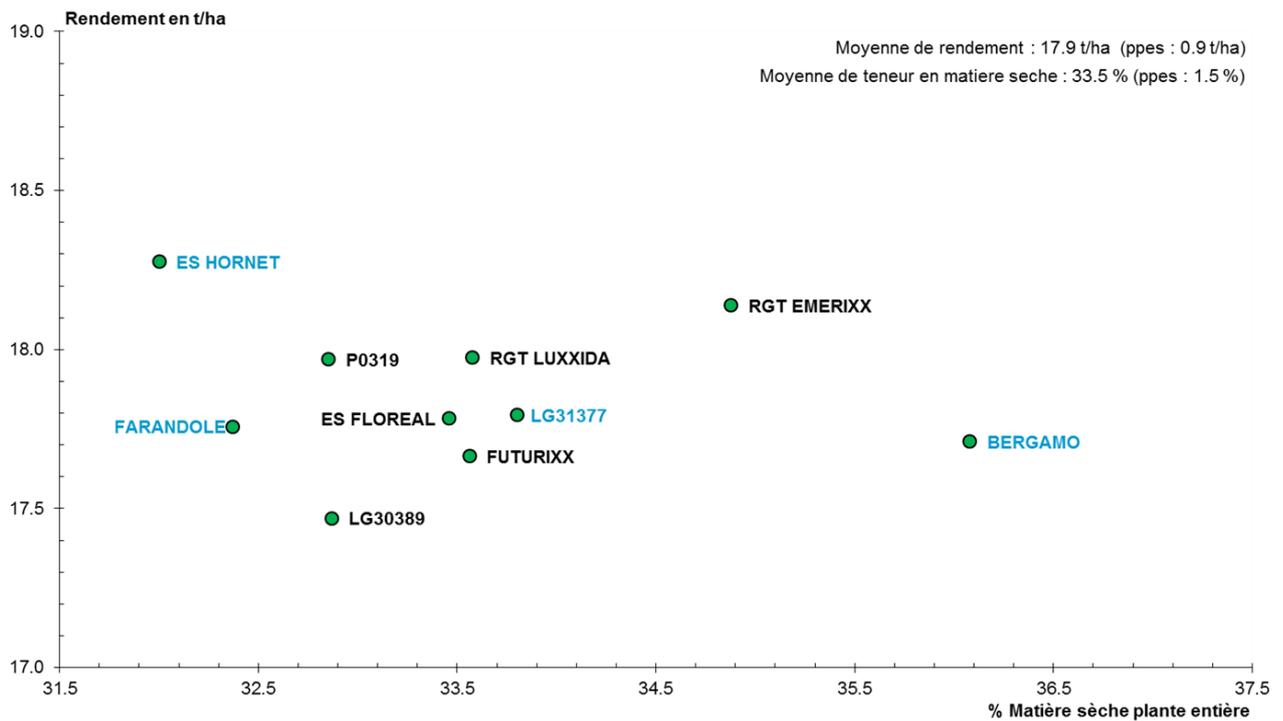
<i>Demi-Précoces à Demi-Tardives (S3)</i>	Points forts	Points faibles	Autres caractéristiques
Valeurs sûres			
P0319	Tenue de tige, régularité	Valeur énergétique (digestibilité fibres)	Variété tardive
RGT LUXXIDA	Tenue de tige, régularité	Valeur énergétique (digestibilité fibres)	
RGT EMERIXX	Tenue de tige, régularité	Valeur énergétique (digestibilité fibres)	
Confirmées			
LG30389	Valeur énergétique (digestibilité fibres)	Rendement inférieur aux témoins	Variété tardive
A essayer			
ES HORNET	rendement	Valeur énergétique (digestibilité fibres)	Variété tardive

VD : vigueur au départ, VE : valeur énergétique

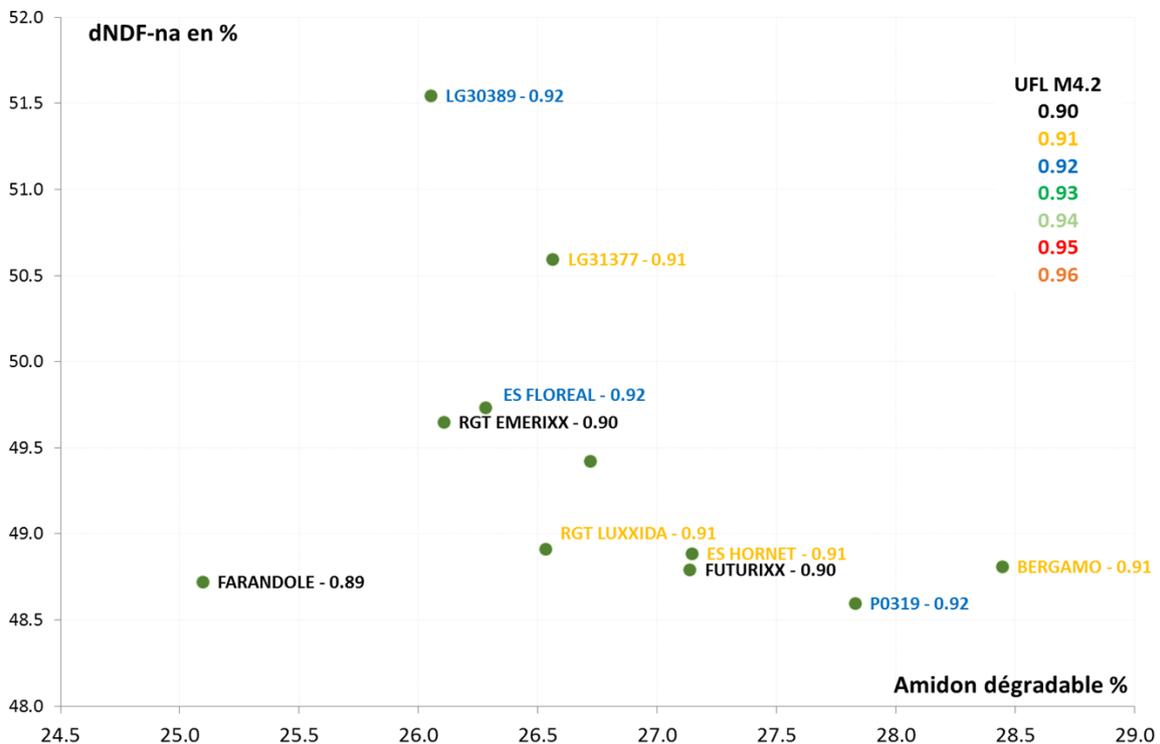
Conditions de réalisation des essais – Série S3 – Centre-Ouest et Centre-Est

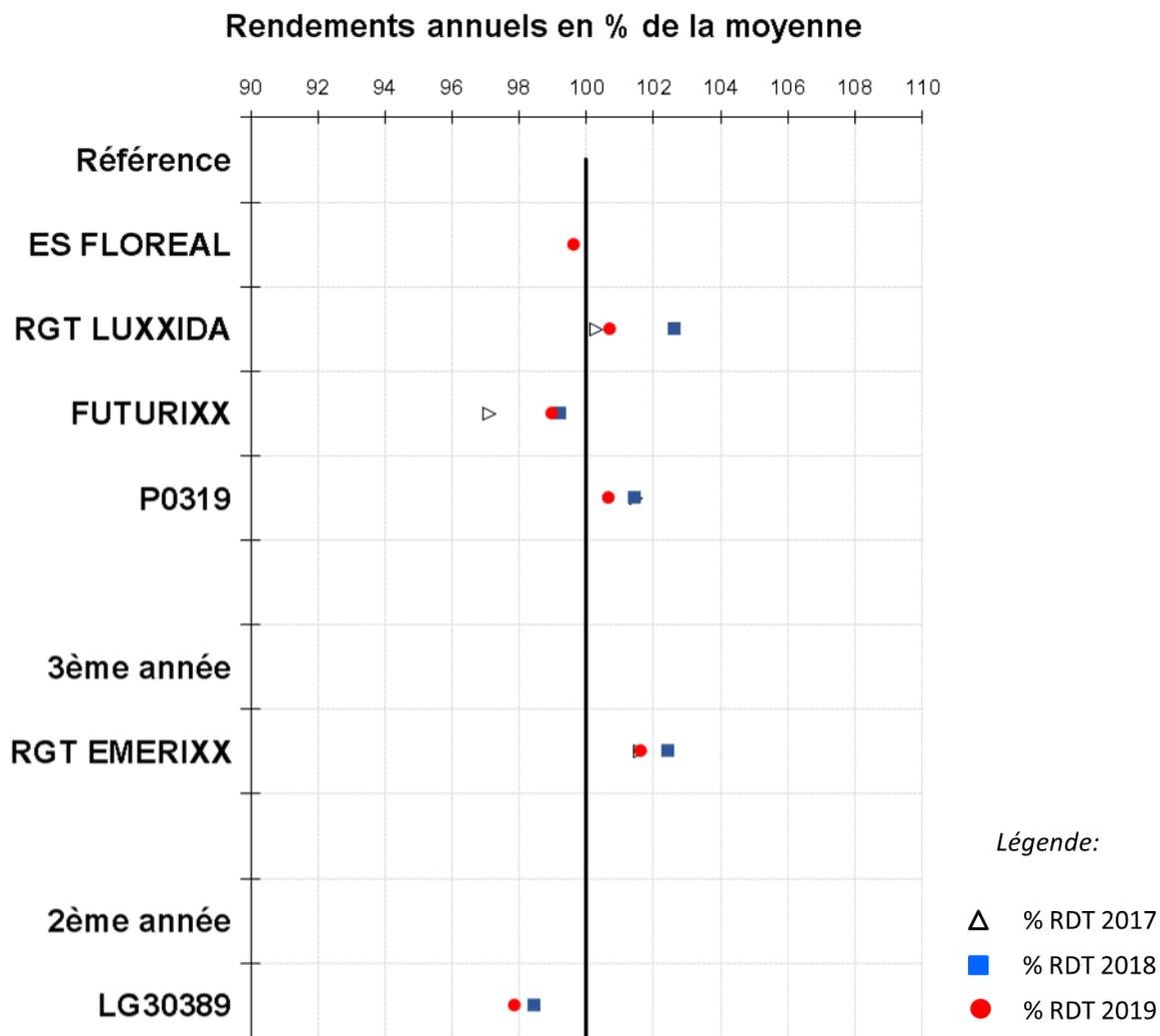
Dept	Lieu	Semis	Récolte	RDT T/ha	%MS PL
1	MISERIEUX	19/04/19	03/09/19	16.95	31.61
68	RUSTENHART	25/04/19	28/08/19	22.43	35.15
79	VERNOUX-EN-GATINE	07/05/19	23/09/19	16.27	40.04
64	CASTETIS	15/05/19	09/09/19	20.32	33.84
85	MARSAIS-SAINTE-RADEGONDE	16/04/19	27/08/19	15.65	29.56
86	BOURNAND	17/04/19	29/08/19	16.57	35.04
41	SAINT-LEONARD-EN-BEAUCE	18/04/19	10/09/19	16.80	29.58

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



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





MAÏS FOURRAGE 2019 : DES ENSILAGES DE MAÏS ENCORE TRES HETEROGENES

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, Eyalis, Laboratoire CESAR, LORIAL, Seenovia, Terrena, Neolait, Oxygen, DFP Nutraliance, 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±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±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 !

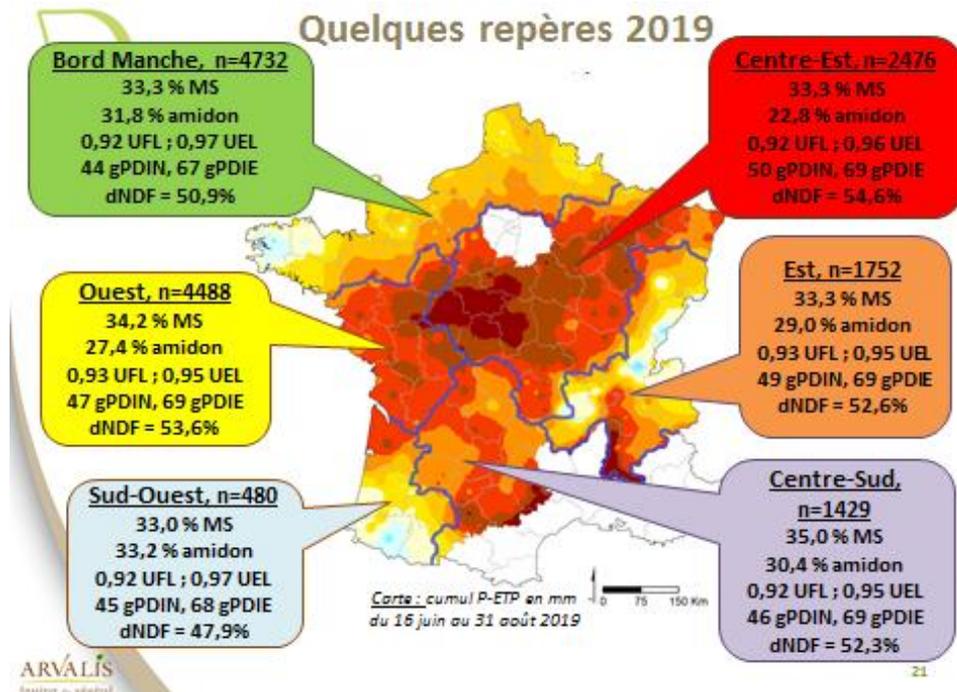


Tableau 1 : Caractéristiques qualitatives des maïs fourrage 2019 par région

	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		
Critères analysés	Matière sèche %.	33.3	4.0	33.3	4.8	35.0	5.3	33.3	4.6	34.2	4.8	33.0	4.2
	MAT %MS	7.1	0.9	8.2	1.1	7.5	1.0	7.9	1.0	7.7	1.1	7.4	0.7
	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
Critères calculés	DMO%MO	71.6	1.7	72.2	1.7	72.1	2.0	72.7	1.9	72.4	1.8	71.8	2.0
	UFL /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 _{na} %	57.4	3.7	63.1	3.9	58.9	4.1	60.6	4.0	61.0	4.3	56.7	3.4
	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 fourrage 2019

Au vu de la forte hétérogénéité des ensilages de maïs inter et intra-région, il est vivement conseillé de faire analyser son fourrage afin d'adapter au mieux sa complémentation. 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 RECEMMENT HOMOLOGUES

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 **différents prémix de post-levée** 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, thiencarbazone-méthyl) ou d'une autre molécule (HRAC-C : bromoxynil ou terbutylazine). 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 fluoxypyr) 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 à ce 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 **stratégie de lutte contre les vivaces couplées à 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 contrôlées.

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 fluroxypyr 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 prémix 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 prémix 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'Ambrosie 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...).



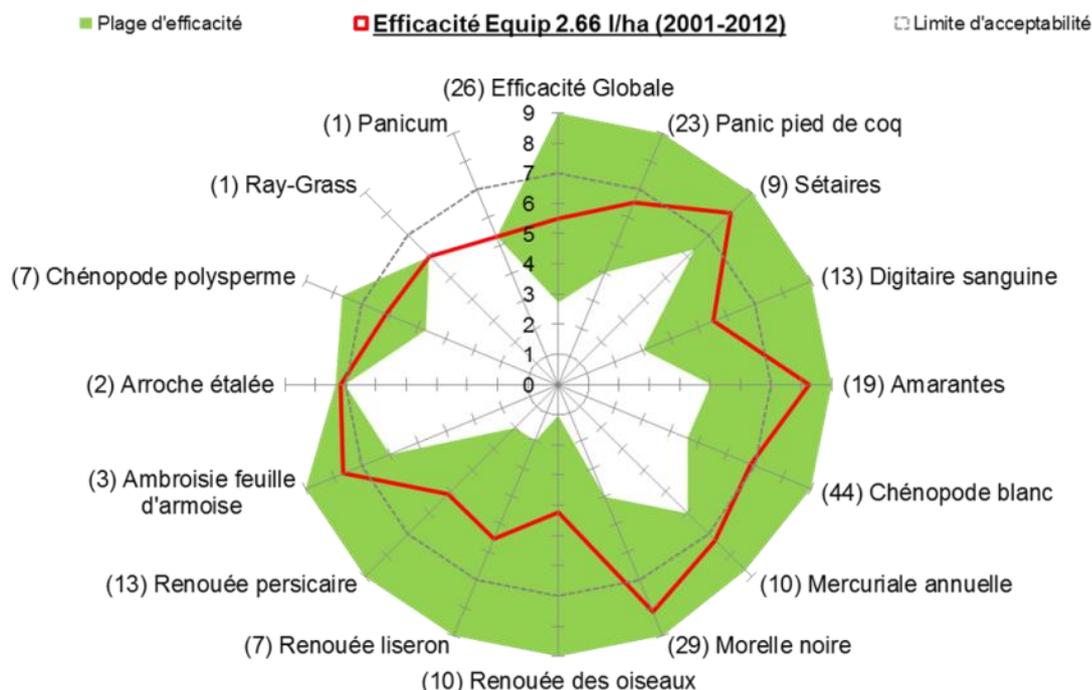
CARTE D'IDENTITE DES NOUVEAUX PRODUITS

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

d'avantage 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.

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



Source : ARVALIS, BDD Phybee

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

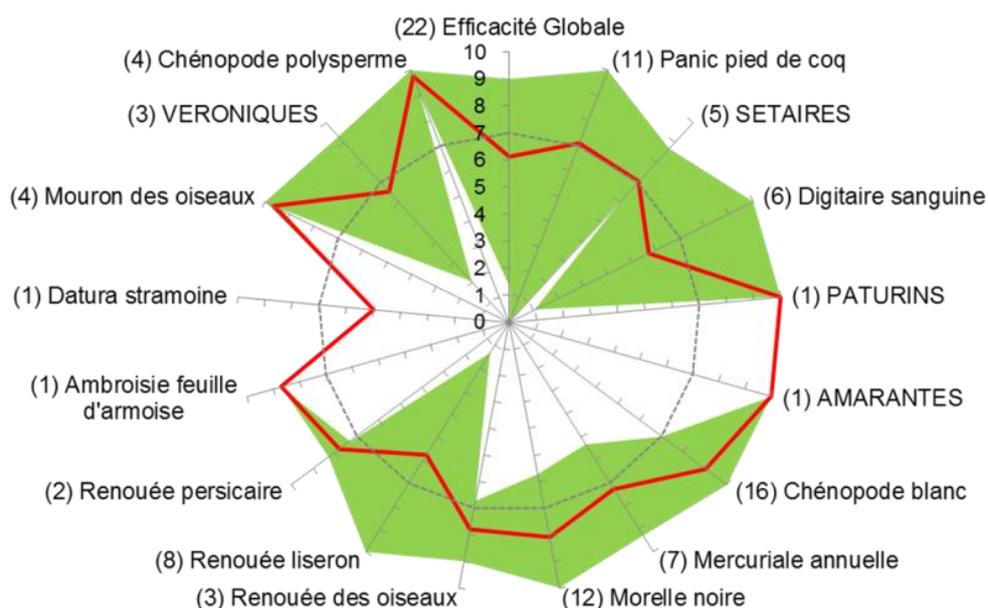
ainsi que sur le Sorgho d'Alep. Il agit également sur quelques annuelles difficiles telles que les Laiterons, Linaires, Matricaires, Mercuriales, Panic faux millet, Renouées ou Véroniques.

Nom produit	Composition	Form.	Dose	Stade min	Stade max	DRE	DVP	Remarques
RINIDI WG	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

■ Plage d'efficacité

■ Efficacité RINIDI 0.44 kg/ha + Adj (-2019)

□ Limite d'acceptabilité



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

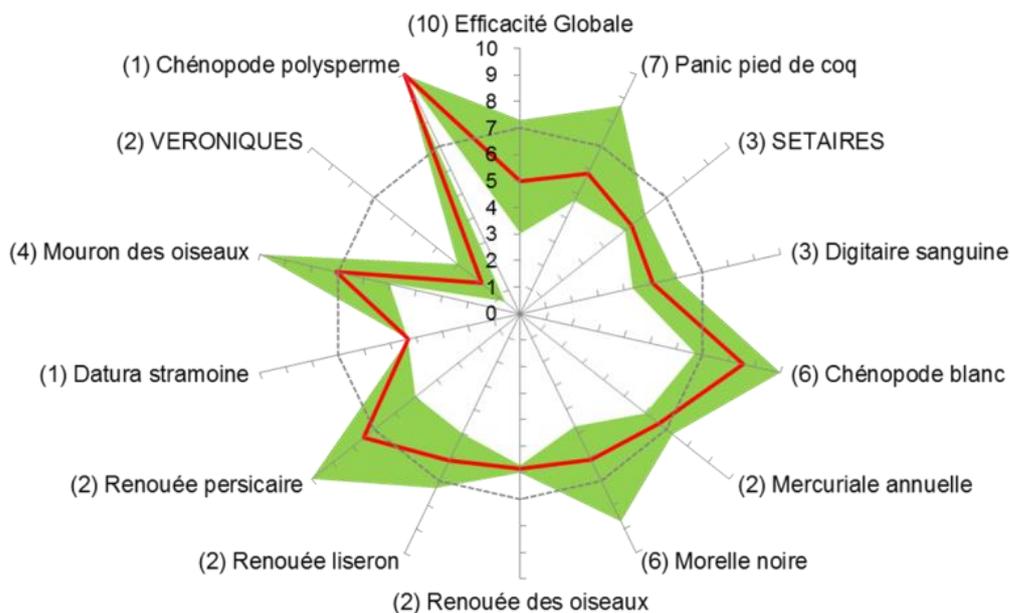
recommandations firme), il est efficace sur Liseron, Renoncules et Sorgho d'Alep ainsi que sur quelques annuelles difficiles telles que Laiterons, Mercuriale annuelle, Panic faux millet et Renouées.

Nom produit	Composition	Form.	Dose	Stade min	Stade max	DRE	DVP	Remarques
KALTOR	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

■ Plage d'efficacité

■ Efficacité KALTOR 0.25 kg/ha + Adj (2016-2018)

□ Limite d'acceptabilité



Source : ARVALIS, BDD Phybee

EVOLUTIONS REGLEMENTAIRES 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 pré-mix 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 Infor 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-dessous.

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

Source : BDD PHYBEE-Arvalis, oct 2019

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.



Les stratégies de désherbage du maïs

UTILISER LES LEVIERS AGRONOMIQUES

La destruction de toutes les levées avant l'implantation de la culture afin de semer sur un sol indemne de mauvaises herbes est essentielle pour la réussite du désherbage. Dans ce contexte, les leviers agronomiques pour réduire la pression des adventices et faciliter la lutte en culture deviennent indispensables.

Ainsi, le labour est un levier intéressant pour un problème de graminées. Il permet de gérer efficacement la lutte contre ce type d'adventices.

Les faux-semis favorisent les germinations d'adventices et permettent de les détruire avant la mise en place de la culture. Dans certains systèmes, en particulier sans labour, il s'agit même d'une opération primordiale pour gérer les adventices.

Bien qu'assez délicat à utiliser sur maïs, le décalage de la date de semis est également un levier agronomique efficace, et généralement mis en œuvre conjointement à des faux-semis. Le principe est de décaler l'implantation de la culture par rapport aux premières levées d'adventices problématiques. Cette technique présente un intérêt sur les adventices germant couramment aux périodes d'implantation des cultures.

L'effet de la rotation est plus difficile à quantifier intrinsèquement car les nouvelles cultures implantées, vont modifier les possibilités d'utilisation d'herbicides mais également les périodes d'implantation. Cet effet se mesure dans sa globalité tant par l'apport de possibilités

de lutte en culture (diversité des modes d'action disponibles notamment) que par la diversité des dates d'implantation offertes par la diversité des cultures. La rotation est efficace sur la plupart des flores et dans une moindre mesure sur des adventices germant indifféremment toute l'année.

Exemples de programmes (liste non exhaustive) « prix indicatifs »

Prendre en compte la flore attendue et le temps disponible

La diversité des flores présentes sur une parcelle est une des particularités de la culture du maïs. Les milieux pédo-climatiques variés au niveau d'une région, la multiplicité des systèmes de cultures sont à l'origine de cette diversité. Pour choisir à priori la stratégie de désherbage à mettre en œuvre, la première question à se poser est le type de flore susceptible d'être présente sur la parcelle. D'autres critères interviennent ensuite 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. En fonction de ces critères, on s'orientera vers du tout en prélevée, du pré puis post ou du tout en post.

Classification de la flore adventice

Graminées	Dicots classiques	Dicots difficiles	vivaces	Les principales adventices du maïs de la région
X				Panic, Sétaire, Digitale, Ray-grass
	X			Chénopode, Amarante, Morelle, Renouée Persicaire
		X		Mercuriale, Renouée Liseron, Ambroisie, Renouée des Oiseaux, Géraniacées, Linaires, Datura, Xanthium
			X	Liseron, Ronce, Chardon, Rumex, Ortie...

- ✓ Premier critère vis-à-vis de la flore : la pression en graminées

Les graminées sont (à l'exception du cas particulier des vivaces), les adventices qui posent le plus de problème lorsque leur densité est très forte mais surtout lorsque leur stade est avancé.

La présence assurée de graminées, qu'il s'agisse de PSD ou de ray-grass, 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. Ces herbicides sont à action racinaire. Plusieurs conditions sont à réunir pour le succès d'un tel désherbage :

- Le sol doit être frais, bien rappuyé, sans trop de mottes
- 1 à 15 mm de pluie sont nécessaires dans les 10 jours qui suivent l'application
- Privilégier les interventions sitôt le semis ou du moins dans les 48 heures pour profiter de l'humidité résiduelle liée au travail du sol

✓ Deuxième critère : le type de dicotylédones

Si la population de graminées est importante et que l'on décide d'intervenir en prélevée, il peut être judicieux de tout « faire d'un coup », c'est-à-dire d'éliminer également les dicotylédones. C'est possible si celles-ci sont considérées comme « classiques », c'est moins évident si elles sont classées comme « difficiles ». Dans le premier cas, on associe un antidicot de prélevée à l'antigraminées, dans le second, on réintervient en post-levée avec un antidicot de post-levée à action foliaire type bromoxynil, ou avec un produit à action foliaire et racinaire comme les suffonylurées anti-dicots (prosulfuron, tritosulfuron).

Les stratégies en fonction de la flore présente

Cas Type	Graminées	Dicots classiques	Dicots difficiles	Vivaces	Stratégies conseillées
1	xx	x			Pré (renforcée)
2	xx	xx	xx		Pré puis Post
3	x	xx	x		Post précoce 1 passage (si flore bien connue)
3''	x	xx	xx		Post levée en 2 passages
3'''		xx	x		Post levée en 1 passage
4	xx ou x	x ou xx	x ou xx	x ou xx	Pré puis Post avec intervention spécifique vivaces

Cas n°1 : la présence de graminées est avérée, les dicots sont classiques : prélevée (renforcée)

La prélevée avec un produit à action racinaire est obligatoire pour lever la pression graminée. Si les

dicots ne sont pas trop abondantes, il est possible d'envisager de ne faire qu'un seul passage en renforçant l'action des herbicides antigraminées racinaires par des herbicides à spectre antidicots.

23 €	Dual Gold/Aliseo 1,1	+	32 €	Merlin Flexx 1,7
28 €	Isard/Spectrum 1,2		25 €	Prowl 400 2 Atic Aqua 1,8

44 €	Dakota-P 4
------	------------

32 €	Camix/Calibra 2.5	+	32 €	Merlin Flexx 1,7
			19 €	Prowl 1,5

33 €	Dakota-P 3	+	30 €	Merlin Flexx 1,5
------	------------	---	------	------------------

23 €	Dual Gold/Aliseo 0.9 à 1.3	+	49 €	AdengoXtra 0.33
23 €	Isard/Spectrum 0.8 à 1			
45 €	Alcance syntec 2		66 €	AdengoXtra 0.44

PSD	Dicots	Mercuriale annuelle	Renouée oiseaux	Renouée liseron	Renouée persicaire
B	TB/B	I	M	M	B
B	B	I	B	M	M
TB/B	TB	I	B	M	M
TB/B	TB	M	M	M	TB/B
TB/B	TB	I	B	I	B
TB/B	TB	M	B	B	B
B	B	I	B	B	TB
M	B	I	B	B	TB

TB	Très Bonne
B	Bonne
M	Moyenne
I	Insuffisante

Cas n°2 présence de graminées, les dicots sont abondantes et diversifiées, classiques et difficiles : prélevée puis post levée

Le nombre d'espèces émergentes apparues dans le maïs 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. La stratégie de lutte se développera en deux temps, un premier passage en prélevée à base de produits à action racinaire pour lutter contre les graminées et préparer l'action sur dicots suivi d'un deuxième passage en post levée du maïs plus spécifiquement orienté antidicots.

Pré levée			Post levée > 3 F	Flore
23 €	Dual Gold/Aliseo S 1,1 l Isard/Spectrum 1 à 1.4 l Alcance Synctec 2l	puis	Callisto 0,3 à 0,5 Decano 0.5 Laudis WG 0.2 + Actirob B 1 Monsoon Active/Mondine 1 Souverain OD 1.5 Rajah... 0.8 / Emblem Flo 0.6	
28 €				
45 €				
<i>Efficace si pluie ou irrigation d'au moins 10 mm dans les 10 jours suivant l'application</i>				
35 €			Auxo 0.75 + adjuvant Callisto 0,5 + Peak 6 g Callisto 0,5 + Biathlon 35g + dash 0.5 Laudis WG 0.2 + Actirob b 1 + Peak 6g Calaris 0.8 l Capreno 0.2 + huile Actirob 1 + Actimum 1 Callisto 0,5 + Emblem Flo 0.3 Callisto 0.5 + (Casper 0.15 ou Conquerant 0.2) si liseron	Dicots diversifiées 4 à 6 f
26 €				
33 €				
32 €				
38 €				
50 €				
29 €				
34 €				
38 €			Callisto 0.5 + nicosulfuron 20g Elumis 0.7 + mouillant Calaris 0.8 + nicosulfuron 20 g Capreno 0.2 + Actirob 1.5 + nicosulfuron 12 g Souverain OD 1.5 Auxo 0.75 + Adjuvant + nicosulfuron 20g	Dicots diversifiées 4 à 6 f + graminées 2 à 3 f
33 €				
56 €				
58 €				
45 €				
58 €				

Cas n°3 graminées avec une pression modérée, les dicots classiques sont abondantes accompagnées de quelques dicots difficiles : post levée précoce

Il est possible dans ce cas de tenter de régler le problème en un seul passage en post-levée précoce. Il s'agit d'intervenir à 2 feuilles du maïs, sur des adventices non levées ou au stade plantule, avec un désherbage à spectre complet. L'objectif est de gagner en persistance d'action par rapport à un passage de

prélevée, sur graminées et en semis précoces notamment, et, dans la mesure du possible, de ne pas avoir à rattraper. Cette stratégie va combiner à la fois des herbicides racinaires et foliaires, elle nécessite des conditions agro-météo favorables aux deux types de produits. En effet, il faut une bonne humidité du sol et une pluviométrie significative après traitement pour optimiser l'action des racinaires mais également intervenir avec une bonne hygrométrie pour garantir l'efficacité des foliaires sur les adventices déjà levées.

si dicots classiques		+	si graminées levées	+	si dicots diversifiées
35 €	Anti graminées + Anti dicots				
33 €	Camix/Calibra 2.5		11 €	nicosulfuron 12 g	
50 €	Dakota-P 3 AdengoXtra 0.33				
50 € 52					
73 €	AdengoXtra 0.33 + Isard 0.8 à 1				7 €
51 €	Camix/Calibra 2 + Merlin Flexx 1.2				13 €
60 €	Dual Gold 1 + Monsoon / Mondine 1				7 €
63 €	Camix/Calibra2.5 + Calaris 0.6				14 €
60 €	Isard/Spectrum 0.8 à 1 + Monsoon / Mondine 1				13 €
					Peak 6g Biathlon 35g + dash 0.5 Emblem Flo 0.25 Onyx 0.4 I Conquérant 0.2
	Anti graminées				
23 €	Dual Gold 1.1		20 €	Elumis/Choriste 0.4 + mouillant	
25 €	Isard/Spectrum 1.1		21 €	Souverain OD 0.7	
			47 €	Capreno 0.2 + Actirob 1	
			12 €	Callisto 0.3	
			14 €	Decano 0.5	
			28 €	Calaris 0.6	
			19 €	Auxo/Hydris* 0.4	
			10 à 18 €	nicosulfuron 12 à 20 g	
					7 €
					13 €
					7 €
					14 €
					Peak 6g Biathlon 35g + dash 0.5 Emblem Flo 0.25 Onyx 0.4 I

■ **Cas n°3'' et 3''' graminées avec une pression modérée ou pas de graminées, les dicots classiques et les dicots difficiles sont abondantes : prélevée légère puis post levée ou post levée en un ou deux passages.**

Deux solutions s'offrent à l'agriculteur : s'il y a tout de même un petit risque graminées il est possible de faire un passage léger en prélevée suivi d'un complément en

post levée. Si la population de graminées est faible ou même inexistante, intervenir uniquement en post levée du maïs et des mauvaises herbes est tout à fait possible avec des produits foliaires, systémiques ou de contact en un ou deux passages. Les conditions climatiques seront bien sûr déterminantes pour une bonne efficacité des traitements. L'association avec une opération mécanique (herse, houe ou bineuse) est intéressante en cas de faible infestation.

■ Prélevée légère + post levée

Pré levée	Post levée > 3 F	Flore
	15 à 20 € 28 € 28 / 38 € 40 € 15 € + (Casper 0.15 ou Conquérant 0.2) si liseron	Callisto 0,3 ou Decano 0,5 Laudis WG 0.2 + Actirob B 1 Auxo 0.5 à 0.75 + adjuvant Monsoon Active / Mondine 1 chénopode amarante
50 € 34 € 49 €	21 € 23 € 19 € 38 / 45 € 52 € 38 € 30 €	Isard 1 + Merlin flexx 1.4 Camix / Calibra 2.5 AdengoXtra / KolossXtra 0.33 Callisto 0,3 + Cadéli 0,5/Emblem Flo 0.3 Callisto 0,3 + nicosulfuron 12g Callisto 0,3 + Peak 6g Calaris 0.8 à 1 Capreno 0.2 + Actirob 1 + Actimum 1 Monsoon/Mondine 0.75 + Cadeli 0.3 Auxo/Hydris 0.5 + adjuvant dicots diversifiées
	18 € 22 € 32 € 20 € 39 € 40 €	nicosulfuron 20g Callisto 0.3 + nicosulfuron 12g Laudis WG 0.2/Videl + Actirob B 1 + nicosulfuron 12g Elumis/Choriste 0.4 + mouillant Souverain OD 1.3 Graminées Graminées + dicots classiques
	30 € 26 € 54 € 32 € 62 € 45 € 49 € 68 €	Callisto 0.3+ nicosulfuron 12g + Peak 6 Elumis/Choriste 0.4 + Peak 6 Souverain OD 1.3 + Casper 0.15 Callisto 0.3 + nico 12g + Cadeli 0.5/Emblem Flo 0.3 Monsoon / Mondine + Laudis WG 0.2 Auxo/Hydris 0.75 + nicosulfuron 12g + adjuvant Calaris 0.8 + nicosulfuron 12g Capreno 0.2 + Actirob 1.5 + Equip 1 Graminées + dicots diversifiées
	17 €	Binage

Efficace si pluie ou irrigation d'au moins 10 mm dans les 10 jours suivant l'application

* sur variétés résistantes DUO System

1er traitement
(stade max 2-3 f graminées)

38 €	Callisto 0.5 + nicosulfuron 20g
35 €	Elumis 0.7 + mouillant
39 €	Souverain OD 1.3
49 €	Auxo 0.75 + adjuvant + nico 12 g
37 €	Laudis WG 0.2 + Actirob B 1 + nico 20g
45 €	Camix 2.5 + nicosulfuron 12g
46 €	Calaris 0.8 + nicosulfuron 20 g
54 €	Capreno 0.2 + Actirob 1.5 + nicosulfuron 20
77 €	Capreno 0.2 + Actirob 1.5 + Equip 1.5
40 €	Monsoon Active / Mondine 1
43 €	Callisto 0.5 + Stratos Ultra* 0,8 + dash 0,8

si adventices difficiles

Peak 6g	7 €
Onyx 0.4 l	14 €
Casper 0.15 kg (si liseron)	15 €
Conquérant 0.2 kg (si liseron)	13 €
Rajah 0.5	14 €
Biathlon 35g + dash HC 0.5	13 €

(1) Le rajout d'un AG racinaire (Dual Gold S 0.8 / Isard 0.6), sauf pour Camix, permet de contrôler les relevés de graminées

* sur variétés résistantes DUO System

2ème traitement si nécessaire

23 €	Callisto 0.3 + nicosulfuron 12g
20 €	Elumis 0.4 + mouillant
21 €	Souverain OD 0.7
35 €	Auxo 0.5 + adjuvant + nico 12g
20 €	Monsoon Active / Mondine 0.5
35 €	Callisto 0.3 + Stratos Ultra* 0,8 +dash 0.8

si adventices difficiles

Peak 6g	7 €
Casper 0.1 kg (si liseron)	10 €
Conquérant 0.2 kg (si liseron)	13 €
Rajah 0.5	14 €
Biathlon 35g + dash HC 0.5	13 €
Onyx 0.4 l	14 €

* sur variétés résistantes DUO System

17 €	Binage
------	--------

Cas n°4 Présence de vivaces dans une flore complexe graminées et dicots classiques et difficiles : intervention spécifique vivaces.

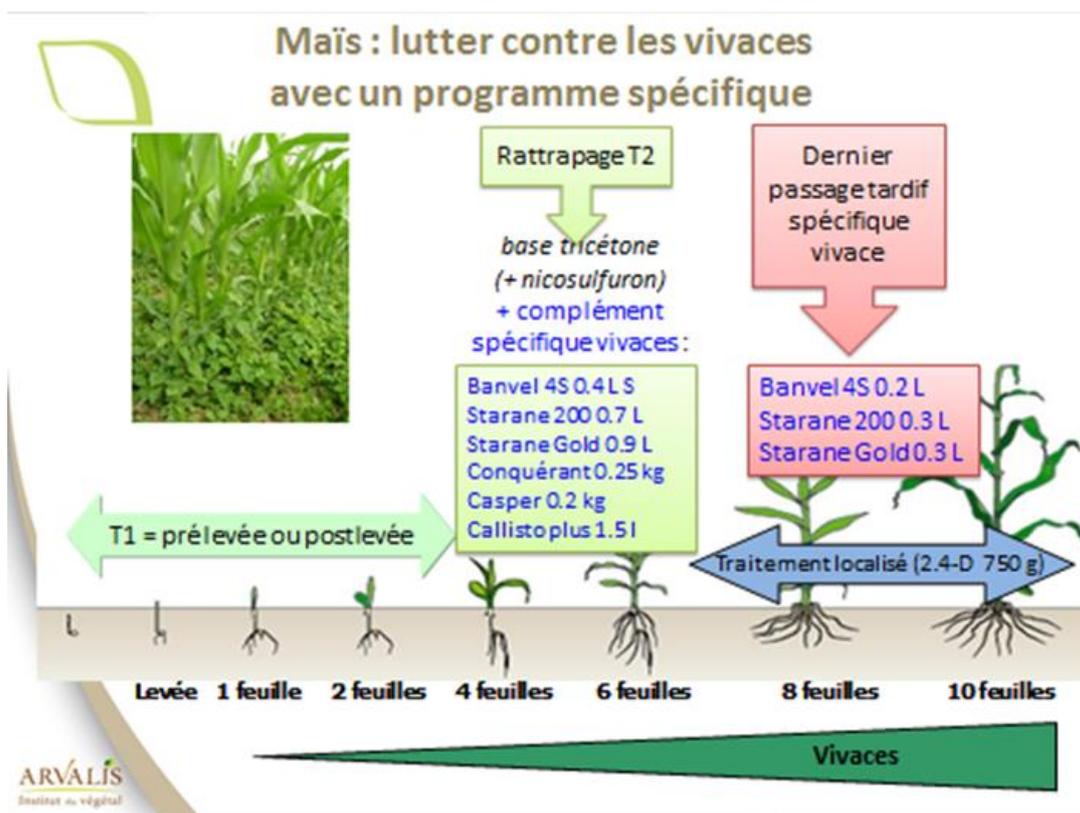
La principale complexité est générée par la gestion conjointe de graminées d'une part et de vivaces d'autre part qui imposent l'emploi combiné de deux familles de produits dont la sélectivité sur maïs est métabolique et fonction des stades et des conditions climatiques : les sulfonylurées d'une part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

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

Globalement on s'appuiera donc sur les programmes proposés en pré puis post levée. Sur dicotylédones, en

post levée, on peut très bien compléter sans risque majeur de phytotoxicité une tricétone (Callisto, Souverain) avec Banvel 4S, Cadence, Starane 200, Casper, Conquérant ou Lontrel (dans ce cas sans huile) pour maîtriser les dicots annuelles développées et vivaces : liseron des haies, rumex, chardons. Sur vivaces, deux interventions sont souvent nécessaires. Pour la deuxième application, 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 (Casper 0.1, Banvel 4S 0.2, Cadence 0.1, Starane 200 0.3, Conquérant 0.2).

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



LE BINAGE

Le rattrapage de post-levée peut être réalisé soit par désherbage chimique, soit par binage(s). Les stratégies « combinées », associant intervention chimique et binage(s) procurent des niveaux d'efficacité et de sélectivité proches des stratégies « tout chimique » dans la mesure où les facteurs de réussite sont réunis



Facteurs de réussite des stratégies combinées, désherbage chimique puis binage

FLORE	<ul style="list-style-type: none"> - Absence de vivaces. - Levées groupées, pas de levées tardives (attention aux préparations motteuses) - Intervention sur adventices jeunes.
SOL	<ul style="list-style-type: none"> - Etat de surface affiné, absence d'éléments grossiers en surface. - Terre s'émiettant facilement pour permettre le buttage du rang.
METEO	<ul style="list-style-type: none"> - Absence ou faibles pluies suite au binage pour éviter les rattrapages.
CULTURE	<ul style="list-style-type: none"> - Maïs « poussant », fermeture rapide du couvert.
REACTIVITE	<ul style="list-style-type: none"> - Renouveler le binage si relevées durant la période de sensibilité de la culture (avant fermeture du couvert végétal : levée à 8-10 feuilles).

RAVAGEURS

Ravageurs du maïs : une année riche en biodiversité hostile

La campagne 2019 se caractérise autant par un climat chaotique que par une diversité des ravageurs rencontrés. L'abondance et l'intensité des dommages varient selon les secteurs géographiques.

-les taupins, dont les niveaux des attaques sont restés proches d'une année moyenne dans le sud-ouest et en Bretagne ont en revanche créé des déconvenues dans les secteurs où leur présence n'était pas suspectée - ou bien avait été oubliée. C'est notamment le cas dans certaines parcelles situées loin des régions historiquement concernées et ayant des caractéristiques a priori moins favorables aux attaques de ce ravageur (sols très lourds ou très filtrants, pas particulièrement riches en matière organique). Les conditions climatiques particulières du printemps (très sèches ou au contraire très humides) et au cours des saisons précédentes expliquent en partie des intensités des attaques parfois surprenantes (plus fortes ou plus faibles par rapport aux risques encourus).

- Corneilles et corbeaux freux signalent leur retour. Ces espèces n'avaient évidemment pas disparu. L'une ou l'autre continuait d'occasionner d'importants dégâts dans certains secteurs en particulier là où le maïs occupe une faible proportion des surfaces cultivées. Mais les secteurs concernés par des dégâts d'oiseaux ont augmenté au printemps 2019 notamment en Rhône-Alpes. Si les raisons pouvant expliquer le regain de ces attaques ne sont pas précisément déterminées, certaines hypothèses peuvent être émises : i) les populations avaient fait l'objet d'opérations de régulation suite aux importants dégâts réalisés il y a près de 10 ans, mais les efforts ont été récemment réduits, voire abandonnés suite aux moindres attaques subies au cours des dernières années. ii) Les semis ont été relativement échelonnés en 2019. De plus, les faibles températures du mois de mai ont ralenti la croissance en début de cycle, favorisant l'arrachage des jeunes plantes de maïs par les oiseaux. iii) Enfin, la protection des semences a évolué : les semences utilisées au cours des années antérieures étaient pour la plupart protégées à l'aide de thirame (produit

commercial : Gustafson 42S) associée parfois à du thiaclopride (Sonido). En 2019, aucune semence n'a bénéficié d'une protection à l'aide de thiaclopride et un grand nombre de parcelles ne disposait plus non plus de protection à base de thirame. Ces deux produits contribuaient – même partiellement – à la protection des maïs contre les dégâts d'oiseaux. La suppression de ces deux produits sur les semences a certainement contribué à l'augmentation des dégâts subis en 2019.

- La pyrale et la sésamie demeurent les principaux ravageurs du maïs à l'échelle du territoire. En 2019, l'abondance de ces deux ravageurs demeure dans la moyenne par rapport aux années précédentes, c'est-à-dire à un niveau globalement élevé même si la disparité est encore forte entre territoires.

A noter que la présence d'une population de pyrale du maïs plurivoltine (susceptible de réaliser plusieurs générations par an) a été confirmée en Alsace, région où seule la population univoltine avait été identifiée jusqu'à ce jour (même si la présence d'une population plurivoltine avait été mise en évidence de l'autre côté du Rhin depuis plusieurs années). La répartition géographique et l'abondance de chaque population méritera d'être caractérisée, en Alsace comme ailleurs, pour optimiser les stratégies de lutte contre la pyrale du maïs. La sésamie profite quant à elle de la succession d'hivers peu rigoureux pour augmenter l'abondance de ses populations et pour poursuivre son expansion géographique au nord de la Loire. Cette évolution, déjà observée à la fin des années 2000, sera stoppée dès le prochain hiver froid.

- Les conditions rencontrées au cours de l'année 2019 ont également été favorables à la chrysomèle des racines du maïs. Les populations continuent de croître en Alsace et en Rhône-Alpes, secteurs historiquement concernés. Ailleurs en France, le nombre de foyers s'accroît également dans des secteurs nouvellement concernés.

QUELLES EVOLUTIONS CONCERNANT LA PROTECTION DU MAÏS CONTRE LES RAVAGEURS ?

Protection contre les taupins

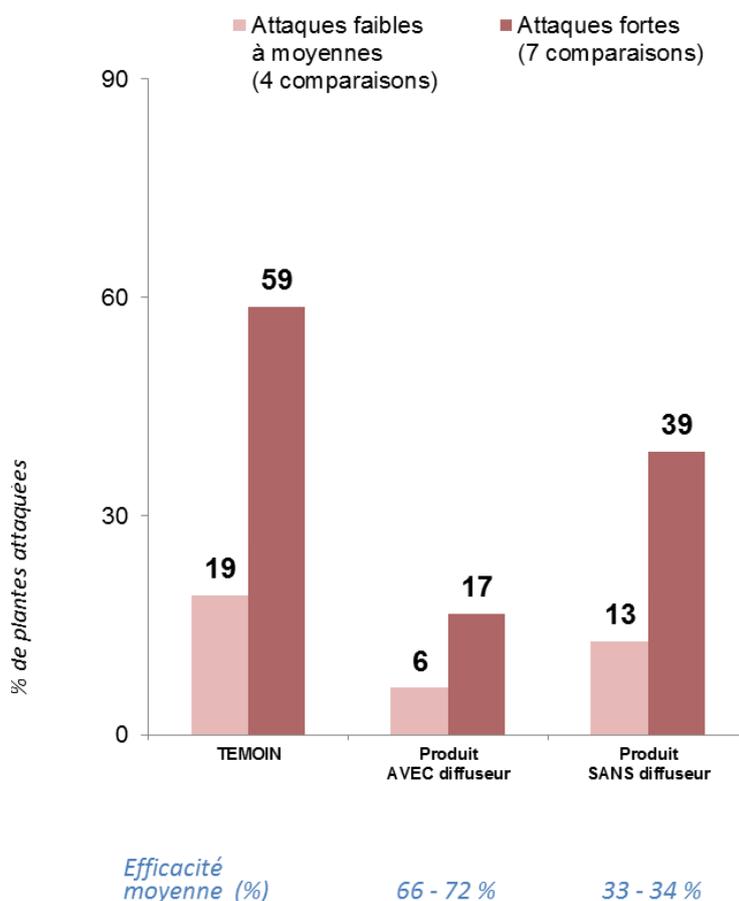
Suite au retrait du traitement de semences Sonido, la part des surfaces de maïs protégées par un insecticide au semis est passée de 55% à 35%. Il s'agit, pour l'essentiel, de microgranulés à base d'une substance active de la famille des pyréthrinoïdes. Ces solutions présentent une efficacité potentiellement 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 toujours 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 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% (cf. graphique). 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.

Protection du maïs contre les taupins - Synthèse avec / sans diffuseur -Essais maïs grain (10) et maïs doux (1) - [2005-2019]



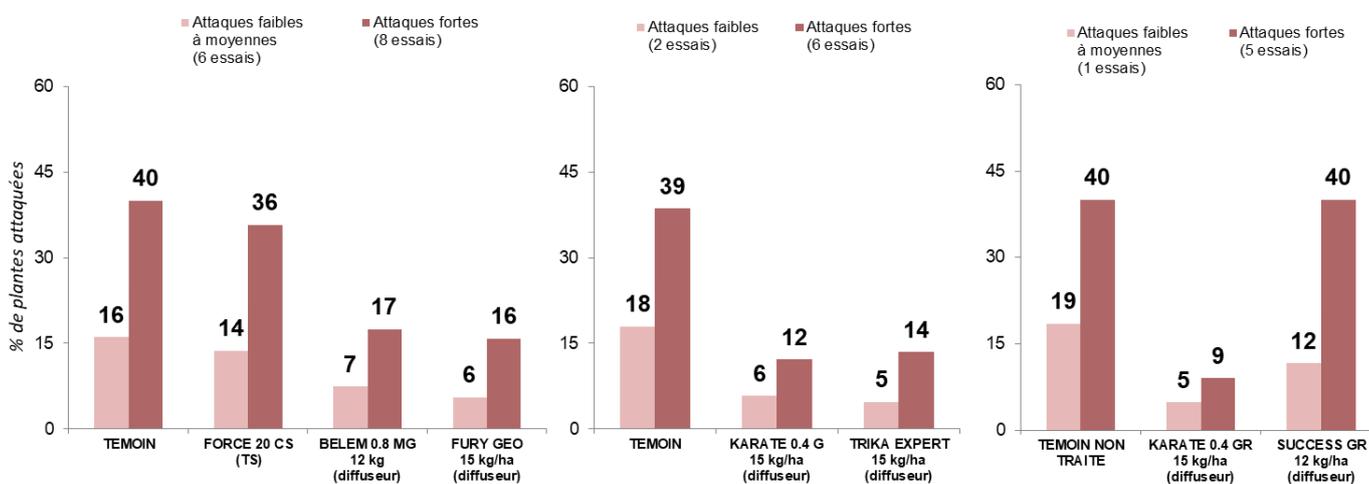
Pour les autres produits microgranulés à base de pyréthriinoïdes (Belem 0.8MG, Daxol, Karaté 0.4GR, Trika Expert, Fury Geo), l'emploi du diffuseur demeure autorisé et techniquement indispensable. Il est recommandé d'utiliser le diffuseur proposé par le fournisseur de produit microgranulés. Le plus grand 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 conséquence 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% (cf. graphique).

■ Protection contre les taupins - Synthèse d'essais maïs grain et maïs fourrage [2012-2018]



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 des produits 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.

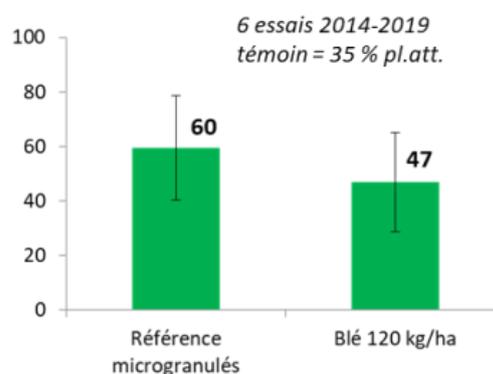
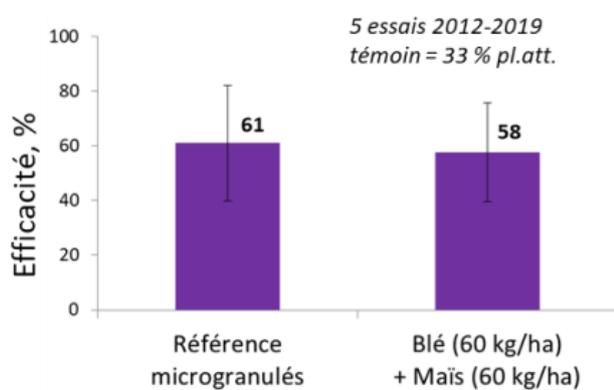
La stratégie des plantes appâts fait son chemin

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.

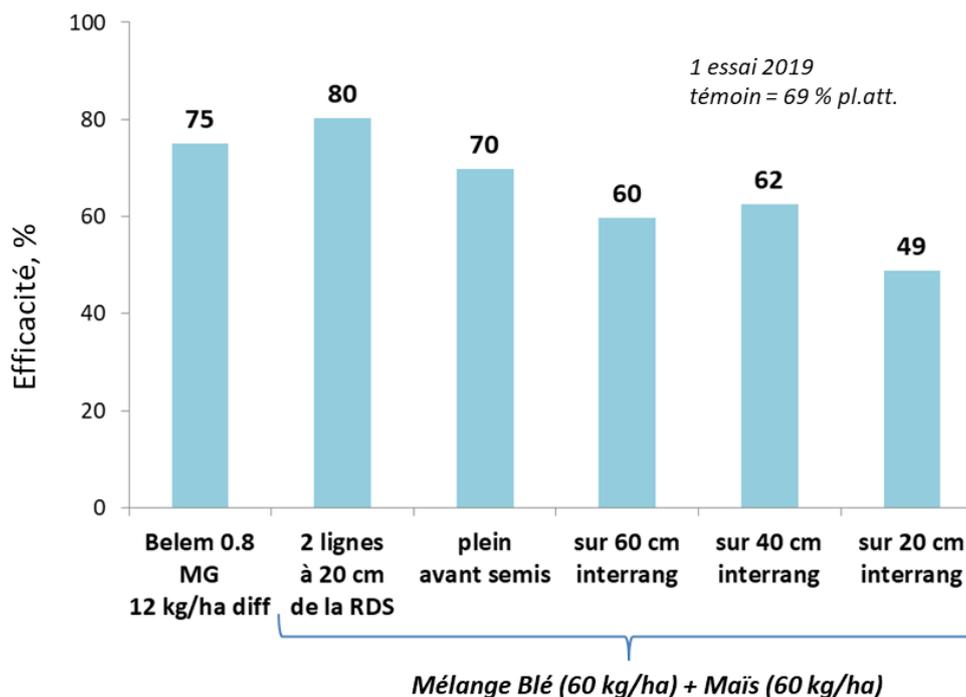
Parmi les modalités étudiées à ce jour, le meilleur niveau de protection est obtenu avec un appât constitué d'un mélange associant des grains de blé et de maïs. Si seul le blé est utilisé en appât, l'efficacité est plus limitée (cf. graphique).

Choix des appâts - espèces : mélange maïs + blé, maïs, blé, orge, avoine, triticale



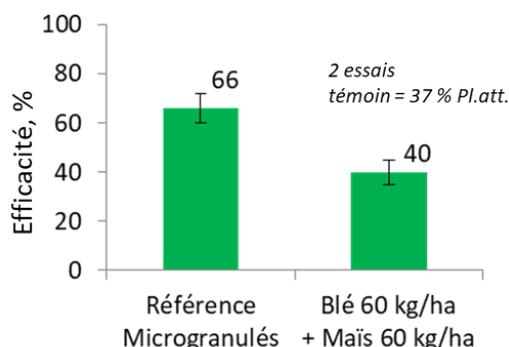
D'autres céréales, orge ou avoine) ont été testées en appâts dans 2 essais en 2019, avec d'aussi bons résultats (à confirmer). Les appâts constitués de matière inerte (issue de céréales ou graines qui ne germent pas) apportent une très légère efficacité, mais celle-ci est malheureusement insuffisante.

Les plantes appâts doivent autant que possible être positionnées à proximité de la plante cultivée pour apporter une protection intéressante de la culture contre les attaques de taupins.



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

Appâts appliqués 10 jours avant semis

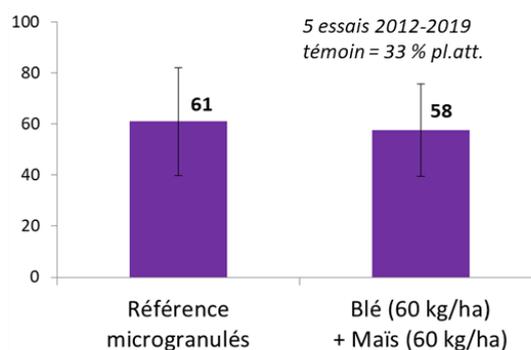


Cette stratégie présente des résultats intéressants dans le cadre de la protection du maïs contre les dégâts de taupins, mais elle peut s'avérer plus nuisible qu'une attaque de taupins si les plantes appâts ne sont pas détruites à temps car elles concurrencent rapidement la culture de maïs. La technique 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 passage de désherbage. Une autre possibilité qui peut être envisagée est de recourir à des plantes appâts autre que du maïs (orge ou avoine). 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 partiellement 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

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.

Appâts appliqués avant semis le jour du semis



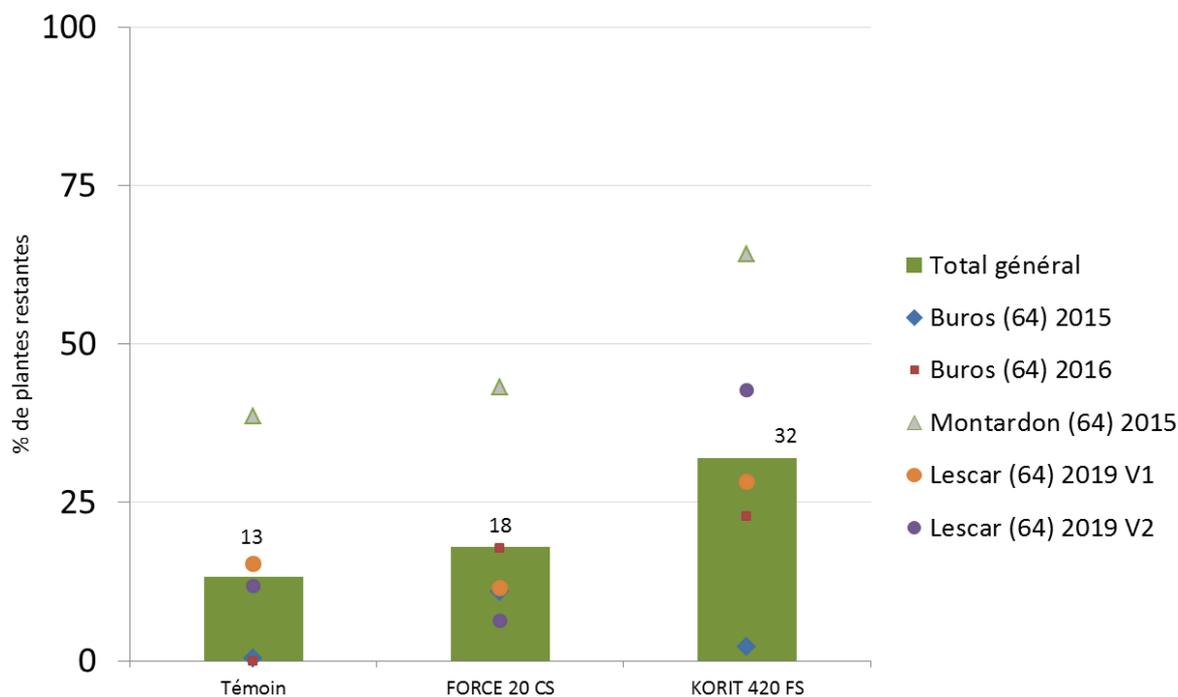
occasionne une nuisibilité sur la culture d'autant plus importante que le désherbage sur le rang sera compliqué (selon le matériel disponible).

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 et dans le choix de la stratégie de désherbage (chimique et/ou mécanique).

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.

% plantes restantes



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

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.

Protection contre les ravageurs de début de cycle

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							
techniques pour la protection contre Intérêts	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
	++ 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.



LA CHRYSOMELE DU MAÏS FRANCHIT ENCORE UN NOUVEAU CAP EN 2019

Après les premières détections d'insectes en 2002, les multiples évolutions réglementaires jusqu'à la dérèglementation de l'espèce en 2014, l'année 2019 restera comme une nouvelle année charnière dans l'évolution de la chrysomèle du maïs en France. Les conditions climatiques rencontrées au printemps ont été une nouvelles fois favorables à la survie des individus dans la plupart des régions. Pour la première fois, des insectes étaient facilement observables (sans pièges) dans certaines parcelles d'Alsace et de Rhône-Alpes. De premiers dégâts imputables en partie à la chrysomèle du maïs ont même été observés dans un secteur en vallée alpine en Rhône-Alpes (vallée du Grésivaudan) où les premières captures avaient eu lieu 10 ans plus tôt. Par ailleurs, les foyers concernés par la chrysomèle du maïs se multiplient dans le grand sud-

ouest de la France et en particulier en Nouvelle Aquitaine.

Bilan national des captures de chrysomèle du maïs en 2019

En Alsace, 100% des 91 pièges à phéromone ont révélé la présence de chrysomèle du maïs ce qui confirme une fois de plus que l'insecte est présent sur la totalité de la région. 32 222 individus mâles ont été capturés soit une moyenne de 354 insectes par piège. Compte tenu des fortes intensités de captures de chrysomèles du maïs au cours de l'été précédent, les secteurs de la Hardt et du Ried sud (Bande Rhénane) ont fait l'objet de suivis à l'aide de pièges chromatiques (dépourvu de phéromone sexuelle) en 2019.

- Le piège à phéromone (=piège PAL)
 - Détecter la présence d'adultes mâles (sur rayon 20 à 30m)
 - Mettre en évidence ou confirmer la présence dans un secteur lorsque les populations sont faibles

Au-delà d'une certaine abondance de population, le piège PAL n'est plus adapté car il est rapidement saturé et le nombre d'individus capturés n'est pas corrélé au niveau de population présente dans la parcelle.

- Le piège chromatique (=piège jaune Pherocon AM)
 - Piège mâles et femelles
 - Représentativité du piège réduire à quelques mètres
 - Ne permet pas de détecter la présence d'insecte lorsque les populations sont faibles
 - Pour les population importante, il permet d'estimer l'abondance
 - Adapté pour évaluer le risque de nuisibilité de la chrysomèle du maïs dès que les populations atteignent des niveaux significatifs

Ces pièges, qui capturent qu'à partir d'un certain niveau de population, présentent une meilleure pertinence pour estimer l'abondance de population par rapport aux pièges à phéromone. Environ la moitié des parcelles suivies à l'aide de pièges chromatiques a fait l'objet de captures, dont 3 parcelles avec des niveaux de captures élevées (plus de 300 individus capturés au total par parcelle avec 3 pièges par parcelle). Une parcelle comptabilise même 4.7 insectes/piège/jour, s'approchant des seuils de nuisibilité utilisés aux Etats-Unis (équivalent à 5 captures / jour / pièges, valeur seuil établie sous conditions de climat continental et au-delà de laquelle une nuisibilité économique est probable l'année suivante si du maïs est à nouveau cultivé dans la parcelle). Aucun dommage imputable à la chrysomèle du maïs n'a été observé à ce jour en Alsace.

détection



quantification



Rappelons que les valeurs de captures indicatives d'un niveau de risque devront être précisées en fonction des conditions pédo-climatiques de chaque milieu.

En Rhône-Alpes, les captures se concentrent dans les vallées alpines et la plaine de l'Ain. Comme en Alsace, les secteurs ayant fait l'objet de niveaux élevés de captures en 2018 ont fait l'objet de suivis à l'aide de pièges chromatiques en 2019. Dans la majorité de ces parcelles, il y a eu des captures sur ces pièges ce qui témoigne d'une population déjà abondante. Les captures sont particulièrement élevées dans trois parcelles dont deux dépassent les seuils pratiqués aux Etats-Unis. C'est également dans ce secteur que des maïs présentant des dégâts de chrysomèles du maïs sur racines ont été observés avec une forte verse végétative

après un épisode climatique pluvieux et venteux. A noter également la présence de dégâts d'insectes sur feuilles qui sans incidence notable sur le rendement, mais cela confirme la présence d'une population abondante.

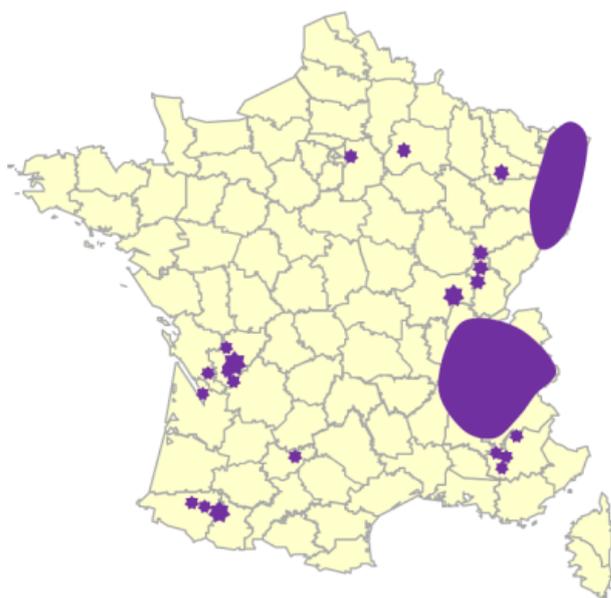
En région PACA, où des chrysomèles du maïs sont régulièrement capturées depuis 2011, le nombre d'individus capturés demeure relativement faible en 2019. Cela s'explique par un contexte relativement favorable avec une faible proportion de maïs dans le paysage et des surfaces en longue monoculture de maïs plutôt limitées.

La chrysomèle du maïs fait son retour dans deux régions qui avaient déjà fait l'objet de captures dans les années

antérieures : en Bourgogne Franche-Comté d'abord avec un très faible nombre de captures (environ 20 individus au total) mais sur plusieurs lieux assez proches (8 sites). L'Île de France est également à nouveau concernée par la chrysomèle du maïs avec 56 captures dans différentes parcelles situées dans le département de la Seine-et-Marne.

Deux foyers (captures isolées) ont également été à nouveau positifs après une ou plusieurs années sans capture : l'un se situe dans la Meurthe-et-Moselle, l'autre dans le Tarn-et-Garonne. Cela témoigne d'une présence de la chrysomèle dans ces secteurs mais à une abondance très faible, proche de la limite de détection.

Bilan provisoire : Élaboré à partir des informations disponibles le 27/11/2019



Nombre de captures

Zone géographique	2015	2016	2017	2018	2019
Alsace	1 249	4 166	5 845	21 605	32 083 2 121 (P. Jaune)
Rhône-Alpes	1 206	3 440	9 723	39 758	25 202 2 353 (P. Jaune)
IdF Bailly-Romainvilliers, Chessy, Montévrain, Compans, Thieux (77)					56
Chalons-en-Champagne (51)				1	0
Lorraine Chanteheux/Marainvillers (54)			1		1
Bourgogne Senozan				1	10
Sance, Varenne lès Macon Farges lès Macon (71)					2+3
Dommartin les Cuiseaux (71)					1
Augéa (39)					1
Arlay (39)					1
Gevry (39)					1
FC					16 2
Poitou-Charentes Angoulême (16) et environs			3	301	1613 (42 pièges positifs)
St-Sigismond-de-Clermont (17)					1
Saint-Ciers-sur-Gironde					6
Aquitaine Ger (64)	7	44	109	100	207
Serres-Morlaas (64)				3	29
Serres-Sainte-Marie (64)					9
Lahontan (64)					3
Occitanie Montauban (82)	1				1
PACA PACA	?	?	131	543	134

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

Recommandations

Les résultats des captures observées au cours de la campagne 2019 ne remettent pas en cause les recommandations techniques proposées depuis quelques années par Arvalis. Il s'agit d'adapter les mesures de lutte en fonction de l'abondance de population observée dans chacun des différents secteurs géographiques.

Chrysomèle du maïs : Mettre en place les mesures de lutte dès maintenant

Modification de l'assolement selon le niveau de population du ravageur et du risque d'exposition au stress hydrique de la parcelle

Risque de nuisibilité de la chrysomèle du maïs	Pas de capture	Faibles captures sur pièges à phéromone <100 ad./piège/an	Captures significatives sur pièges à phéromones >100 ad./piège/an	Changement de piège [seuil à définir]	
				Faibles captures sur pièges jaunes <5 ad./piège/jour Valeur indicative*	Captures significatives sur pièges jaunes >5 ad./piège/jour Valeur indicative*
+ Stress hydrique faible	Pas de recommandation concernant l'ITK	Pas de maïs l'année n+1 dans la parcelle où les 1ers individus ont été capturés en année n (& dans les parcelles contiguës cultivées en maïs l'année n) <i>Surveillance des parcelles voisines en année n+1</i>	Pas de maïs 1 an sur 6	Pas de maïs 1 an sur 4	Pas de maïs l'année suivante

ITK = Itinéraire technique / Ad. : adultes / En italique : surveillance
Territoire **Parcelle(s)** **Petite région agricole** **Parcelle**

Dans les zones géographiques non infestées, avoir une attention particulière pour les parcelles de maïs situées à proximité immédiate d'une aire de stationnement, d'une zone industrielle avec trafic routier ou aéroportuaire, d'une zone touristique...

Recommandations techniques adaptées pour limiter le développement des populations

Secteurs géographiques concernés

En 2020

Risque de nuisibilité de la chrysomèle du maïs	Pas de capture	Faibles captures sur pièges à phéromone <100 ad./piège/an	Captures significatives sur pièges à phéromones >100 ad./piège/an	Changement de piège	
				Faibles captures sur pièges jaunes <5 ad./piège/jour Valeur indicative*	Captures significatives sur pièges jaunes >5 ad./piège/jour Valeur indicative*
	Territoire	Parcelle(s)	Petite région agricole	Parcelle	Parcelle
	Toutes la France sauf...	Foyers situés en : Bourgogne Ile de France Lorraine Nouvelle Aquitaine Occitanie	Alsace sauf... Rhône-Alpes : Plaine de l'Ain, Dombes, Bièvre, Terre Froide, Marais de Lavours, plaine de Valence Secteurs Angoulême PACA	...secteur central le long du Rhin	Rhône-Alpes : Grésivaudan, Combe de Savoie, marais de Bourgoin

* Les seuils pratiqués dans d'autres pays oscillent entre 5 (aux USA sous conditions pluviales) et 10-15 adultes / piège / jour (en Italie sous conditions d'irrigation non limitantes). Ces valeurs restent à préciser pour les différents contextes pédoclimatiques rencontrés en France.

En Alsace :

Si la présence de la chrysomèle du maïs est généralisée sur l'ensemble du territoire alsacien, les abondances de populations ne sont pas identiques dans les différentes petites régions agricoles et les recommandations peuvent être adaptées :

- Les secteurs de la Hardt et du Ried sud (Bande Rhénane), il est recommandé de poursuivre la rupture de monoculture – **ou de l'initier au cas où cela n'aurait pas encore été fait** – en privilégiant la rupture en premier lieu dans les parcelles ayant le plus long historique de maïs ou, en cas de surveillance à la parcelle, celles ayant les niveaux de captures de chrysomèle du maïs les plus élevés au cours de la dernière campagne. En cas de poursuite de la monoculture de maïs, les populations de chrysomèles du maïs vont continuer à augmenter inexorablement. La nuisibilité pourrait être observée prochainement (2-3 ans) en fonction des conditions climatiques plus ou moins favorables au ravageur. Il est donc important de maintenir le rythme de la rupture de la monoculture (une autre culture au moins 1 année sur 6) afin que l'ensemble des parcelles de l'exploitation aient connu une autre culture que le maïs avant cette échéance. Dans ces secteurs, la surveillance n'a plus pour but de détecter le ravageur (dont la présence est désormais largement confirmée !) mais de quantifier l'abondance de population pour évaluer le risque à la parcelle. Il est donc proposé de continuer à déployer une surveillance à l'aide de pièges chromatiques (pièges jaunes) pour un pilotage du risque à la parcelle.
- Dans les autres secteurs d'Alsace (hors Hardt et la bande rhénane du Ried sud), les captures sont globalement plus limitées. Il est recommandé de poursuivre la rupture de la monoculture selon le rythme initié depuis 2011 de telle sorte que le maïs ne soit pas cultivé plus de 5 années sur 6 dans une même parcelle. De même, il est recommandé de rompre la succession de maïs en premier lieu dans les parcelles ayant l'historique de maïs le plus long ou bien où les niveaux de captures observées ont été les plus élevés au cours de la dernière campagne. Les populations de chrysomèle du maïs demeurent encore limitées dans ces secteurs ce qui réduit l'intérêt des pièges chromatiques. En effet, l'utilisation de ces pièges est peu pertinente en dessous d'un certain niveau de population (car il n'y a pas ou trop peu de capture en faible niveau de population).

En Rhône-Alpes :

L'abondance de population varie selon les petites régions agricoles. Les recommandations sont également adaptées selon les secteurs géographiques:

- Dans les secteurs de la Combe de Savoie, du Grésivaudan et les marais de Bourgoin, les captures sont élevées. Il est recommandé d'intensifier la rupture de monoculture en premier lieu dans les parcelles ayant le plus long historique de maïs ou, en cas de surveillance à la parcelle, celles ayant les niveaux de captures de chrysomèle du maïs les plus élevés au cours de la dernière campagne.

En cas de poursuite de la monoculture de maïs, les populations de chrysomèles du maïs vont continuer à augmenter inexorablement. La nuisibilité pourrait être observée dès l'an prochain dans certaines parcelles (cela dépendra des conditions climatiques plus ou moins favorables au ravageur). L'objectif est de privilégier une rupture de la monoculture dans les différentes parcelles de l'exploitation afin que le maïs ne soit pas cultivé dans une même parcelle plus de 3 années sur 4 (voire 2 années sur 3 dans les parcelles à risque hydrique prononcé). Une spécificité de ces secteurs réside dans le morcellement du parcellaire. Il peut alors être judicieux de procéder dans la mesure du possible à des assolements par îlot pour essayer de limiter les effets de bordures entre parcelles contiguës.

Dans ces secteurs, la surveillance n'a plus pour but de détecter le ravageur mais de quantifier l'abondance de population afin d'évaluer le risque encouru à la parcelle. Il est donc proposé de continuer à déployer une surveillance à l'aide de pièges chromatiques (pièges jaunes) pour un pilotage du risque plus précis à l'échelle de la parcelle.

- Dans les autres secteurs de la région (plaine de l'Ain, marais de Lavours, Bièvre, Terres froides, Dombes, Val de Saône et plaine de Valence), les captures sont globalement plus limitées dans ces secteurs. Il est recommandé de poursuivre la rupture de la monoculture selon le rythme initié depuis 2011 de telle sorte que le maïs ne soit pas cultivé plus de 5 années sur 6 dans une même parcelle. Pour ce faire, il est recommandé de rompre la succession de maïs en premier lieu dans les parcelles ayant l'historique de maïs le plus long ou bien où les niveaux de captures observées ont été les plus élevés au cours de la dernière campagne.

Ailleurs en France :

Les rares foyers ayant fait l'objet d'une détection d'insecte(s) ne sont qu'au début de l'installation de la population. Si les éventuels dégâts ne sont pas envisagés à courte échéance, il est opportun d'initier des mesures parfois peu coûteuses et présentant un intérêt pour gêner l'installation du ravageur.

Dans les secteurs où les premières captures de chrysomèle du maïs ont eu lieu en 2019, il est conseillé de ne pas cultiver de maïs en 2020 dans les parcelles où la chrysomèle du maïs a été détectée en 2019 ainsi que dans les parcelles contiguës et également cultivées en maïs en 2019. Une surveillance à l'aide de pièges à

phéromone est très vivement recommandée dans l'ensemble des parcelles se situant à proximité du lieu de capture(s) en 2019 et qui seront cultivées en maïs en 2020.

Enfin, dans les zones géographiques *a priori* non infestées à ce jour, il est recommandé de poursuivre la surveillance de la chrysomèle du maïs en positionnant des pièges à phéromone en priorité dans les parcelles de maïs situées à proximité immédiate d'une aire de stationnement, d'une zone industrielle avec trafic routier ou aéroportuaire, d'une zone touristique...



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

Membre de :



Partenaire technique **ACTIA**