

&CHOISIR &DÉCIDER

Préconisations régionales 2017



**Maïs
Variétés
et interventions**

**Région
Bretagne**



ARVALIS
Institut du végétal

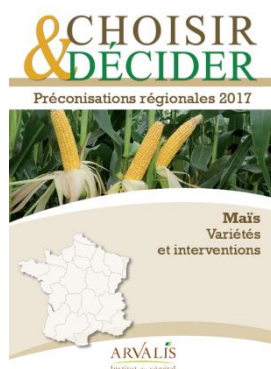
AVANT-PROPOS

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

- **Guide de préconisations régionales maïs 2017 – édition Bretagne.**

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

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



Ce document est rédigé par l'équipe ARVALIS – Institut du végétal des régions Ouest avec le concours des spécialistes d'ARVALIS – Institut du végétal.

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

Equipes régionales ARVALIS – Institut du végétal en BRETAGNE

INTERLOCUTEURS REGIONAUX POUR LE MAÏS

S. BATTEGAY, E. MASSON, M. MOQUET, B.POINTEREAU (Ouest)

Station de Kerguehennec à Bignan (56) : V. BOUETEL, M. LE BRAS, D. MILLET

Nous remercions tous nos partenaires :

- **les participants au réseau Variétés Post Inscription ARVALIS-UFS** : Cécile Primois pour la Chambre d'agriculture de l'Orne (61), Odile Ledu – Jean-Philippe Turlin pour la Chambre d'agriculture du Finistère (29), Jérôme Jacq pour la Chambre d'agriculture de la Vendée (85), Benoît Musset pour la SCA Herbauges (44) et l'ensemble des établissements semenciers,
- **les partenaires du réseau désherbage maïs** (Chambres d'Agriculture de Bretagne) : voir partie désherbage
- Ainsi que tous **les agriculteurs** qui ont contribué à la réalisation des essais à la base de nos préconisations.

SOMMAIRE

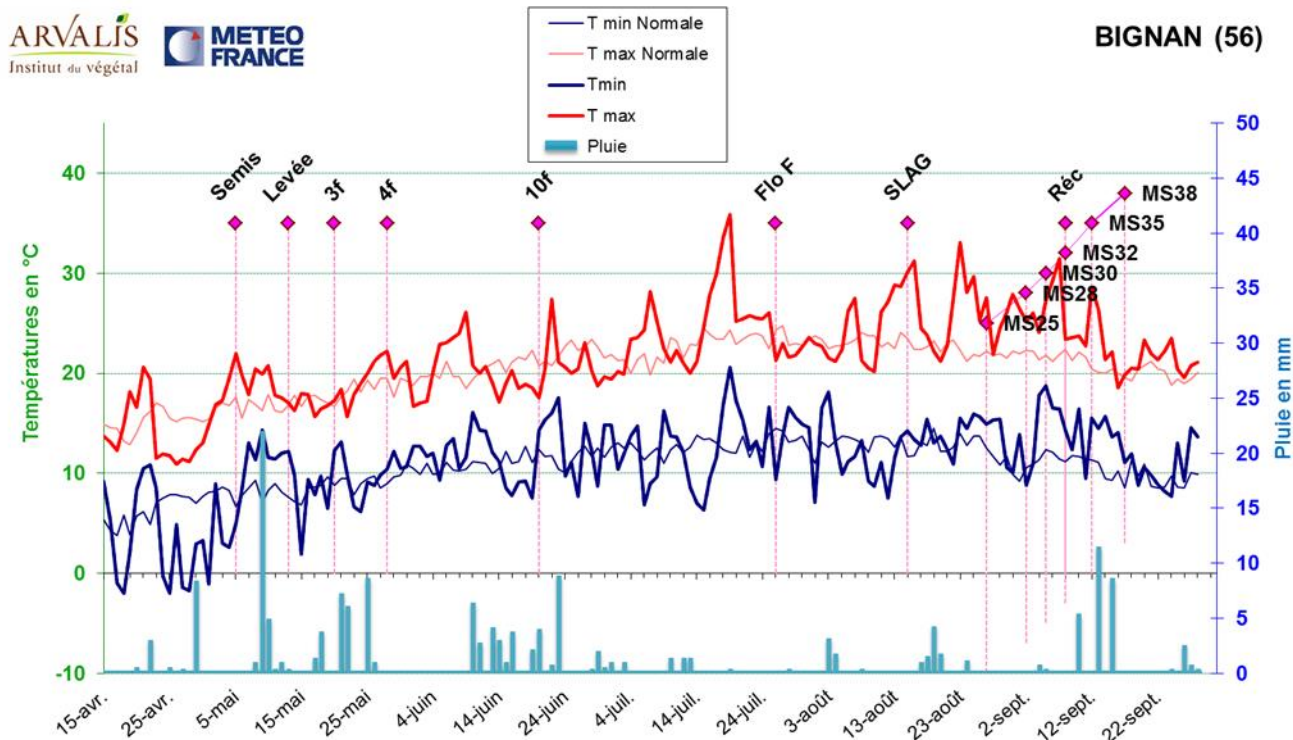
AVANT-PROPOS.....	1
SOMMAIRE	2
BILAN DE CAMPAGNE 2016	3
LA QUALITE DES MAÏS FOURRAGE TRES HETEROGENE	5
VARIETES : EVALUATION ET PRECONISATIONS SUR MAÏS FOURRAGE ET MAÏS GRAIN ..	7
CRITERES DE CHOIX DES VARIETES DE MAÏS	8
VARIETES FOURRAGE TRES PRECOCES (SA)	11
VARIETES FOURRAGE PRECOCES (SB)	15
VARIETES FOURRAGE DEMI-PRECOCES (SC)	19
VARIETES GRAIN TRES PRECOCES (G10)	22
VARIETES GRAIN PRECOCES (G11)	25
SENSIBILITÉ DES VARIÉTÉS DE MAIS A L'HELMINTHOSPORIOSE	28
SENSIBILITÉ DES VARIÉTÉS DE MAIS A FUSARIUM GRAMINEARUM	32
DESHERBAGE : EVALUATION DES NOUVEAUTES ET STRATEGIES.....	36
RESEAU D'ESSAIS DESHERBAGE MAÏS OUEST 2016	37
EVALUATION SUR LES NOUVEAUTES.....	44
UNE STRATEGIE A PRIORI A ADAPTER AU CONTEXTE DE L'ANNEE	51
NOS RECOMMANDATIONS REGIONALES.....	53
RAVAGEURS : ACTUALITES ET STRATEGIES DE LUTTE	56
MOUCHE GEOMYZE : UN NOUVEAU RISQUE SUR MAÏS ?	57
DE NOUVEAUX INSECTICIDES MICROGRANULES EFFICACES SUR TAUPIN	59
DES MOYENS TOUJOURS LIMITES CONTRE LES CORVIDES.....	61

BILAN DE CAMPAGNE 2016

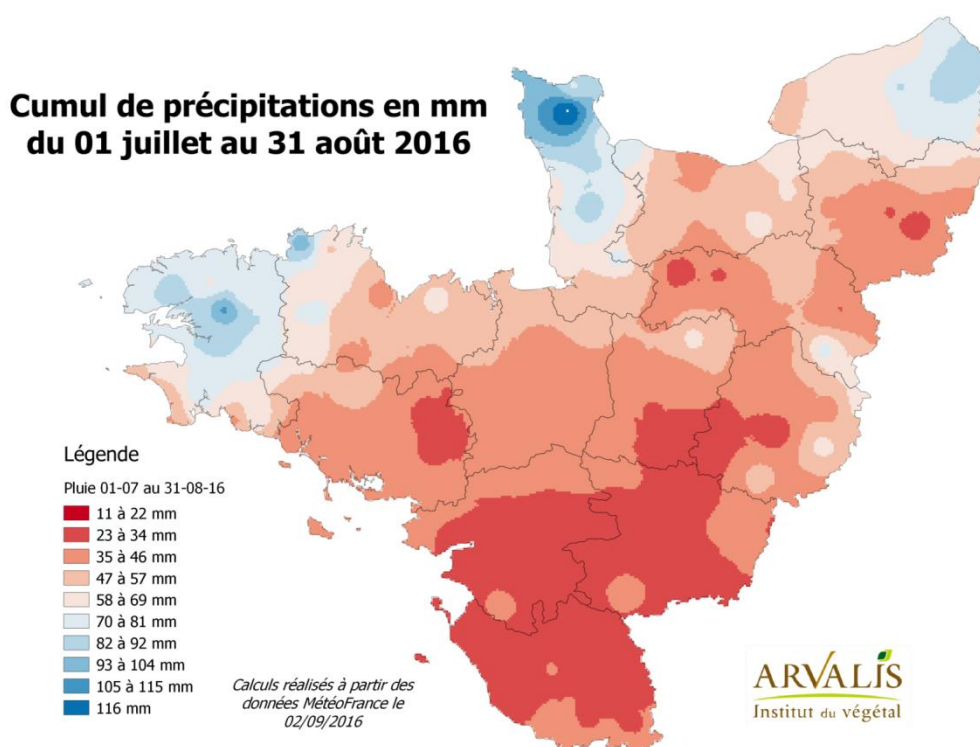


BRETAGNE	Semis à 8-10 Feuilles 			Panicules visibles à stade limite d'avortement des grains 			Maturité plante entière à récolte 		
	CLIMAT								
	PHYSIOLOGIE								
	BILAN SANITAIRE								
	Les préparations de terres et les chantiers d'ensilage d'herbe étaient bien avancés mi-avril, mais les températures froides de la dernière décade d'avril ont freiné les semis. Mois de juin humide et peu ensoleillé.			Fort déficit hydrique en juillet et août : 50% de la normale, en moyenne sur la région. Cela a pu suffire dans les secteurs les plus arrosés du Finistère et de l'ouest Côtes d'Armor (cumuls 60 à 70 mm). Mais insuffisant dans l'est, avec parfois moins de 20 mm. Températures très chaudes sur la 2^{ème} quinzaine d'août.			Retour des pluies en septembre, avec des températures toujours supérieures aux normales. Octobre sec et plus froid.		
	La grosse vague de semis n'a commencé qu'à partir de début mai, l'essentiel des surfaces était en terre au 20 mai, dans des bonnes conditions. Les levées ont été assez rapides grâce aux températures clémentes à cette période. Les désherbages de prélevée ou de post-levée précoce n'ont pas toujours donné satisfaction en raison d'un mois de mai plutôt sec. En juin, les interventions herbicides sont difficiles à positionner avec les pluies fréquentes. Les maïs, peu couvrants en raison du déficit d'ensoleillement, se salissent et les interventions trop tardives vont pénaliser le rendement			Dates de floraison femelle assez précoces, majoritairement entre le 20 juillet et le 5 août. Sur une grosse partie est de la région, les maïs ont souffert du stress hydrique prolongé pendant la phase la plus sensible de la culture, autour de la floraison. La régulation du nombre de grains par épi est parfois importante et le remplissage des grains est pénalisé.			Dessèchement rapide des maïs fin août, début des ensilages les derniers jours d'août, dans les secteurs les plus précoces du sud-est Morbihan et sud Ile-et-Vilaine. Déjà tard par rapport au stade des maïs, souvent ensilés à plus de 35% de matière sèche cette année. Les chantiers d'ensilage n'ont pu suivre cet avancement rapide. Cela a par contre permis de récolter des maïs grain à moins de 25% d'humidité, exceptionnel en Bretagne. Rendements : de -30% dans les secteurs les plus secs à normale dans le nord-ouest. Maïs fourrage : 6-7 t MS à plus de 15 t. Maïs grain : de 50 à 75 q/ha dans les secteurs les plus secs, jusqu'à plus 100 q/ha dans le nord ouest.		
	Fin mai, premières attaques de la mouche géomyze sur des maïs à 3-4 feuilles. La fréquence de parcelle touchées et l'intensité des dégâts, le phénomène est d'une ampleur jamais observée. Attaques d'oscinies associés dans certaines parcelles. Quelques dégâts de vers gris observés fin juin. En absence de traitement de semences Sonido, la densité restante est parfois estimée à moins de 50%. Seulement quelques milliers d'hectare re-semés sur la région, le retour sur investissement n'étant pas garanti à cette époque.			La pression pyrale reste faible en moyenne dans la région, mais dans certaines situations plus touchées, la crainte de pertes de rendement et de qualité amène les producteurs à réaliser des interventions spécifiques courant juillet. Présence de charbon commun sur les plantes stressées (mouches, sécheresse).			Un peu d'helminthosporiose en fin de cycle dans les secteurs habituels (Finistère), sans grosse conséquence sur la production. Pas ou peu de fusarioses.		

- Données agroclimatiques pour une variété maïs fourrage précoce semée le 5 mai 2016 à Bignan (56)



Cumul de précipitations durant l'été 2016 dans l'Ouest



Fort déficit hydrique en juillet et août : 50% de la normale, en moyenne sur la région. Cela a pu suffire dans les secteurs les plus arrosés du Finistère et de l'ouest Côtes d'Armor (cumuls 60 à 70 mm). Mais insuffisant dans l'est, avec parfois moins de 20 mm. Les maïs ont souffert du stress hydrique prolongé pendant la phase la plus sensible de la culture, autour de la floraison. La régulation du nombre de grains par épi est parfois importante et le remplissage des grains est pénalisé.

LA QUALITE DES MAÏS FOURRAGE TRES HETEROGENE

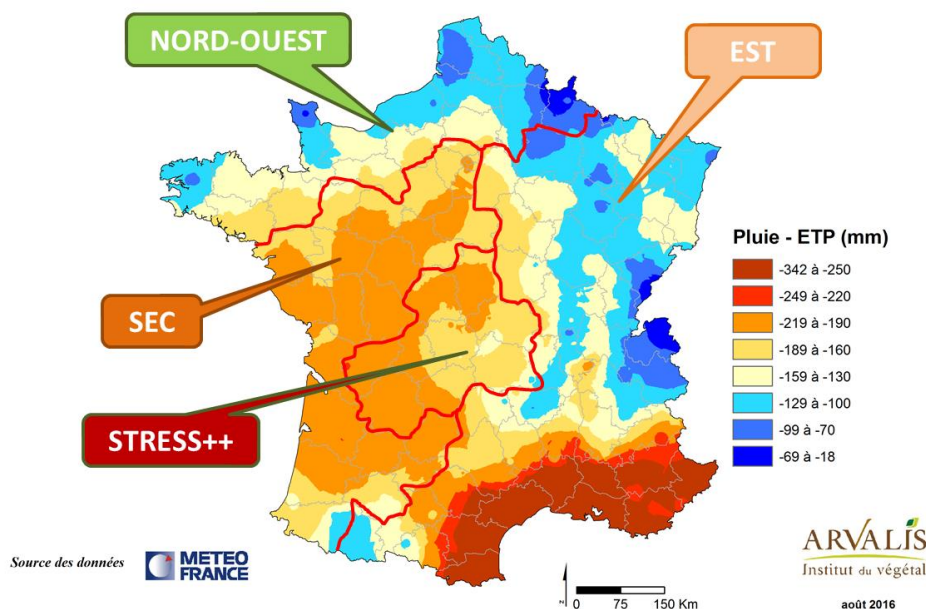
La composition chimique des maïs fourrage 2016 est très variable, reliée aux conditions de végétation et au stade de récolte de la plante.

La qualité du maïs fourrage est analysée à travers les données de composition et de valeurs nutritives des maïs fourrage de la récolte 2016 obtenues auprès des organismes : MiXscience avec Sanders, Laboratoire CESAR, GERM-SERVICES, Elevage Conseil Loire Anjou, Groupe OXYGEN, OCELIA, Néalia, DFP Nutraliance, Bretagne Conseil Elevage Ouest, CLASEL, EILYPS, Optival, Union Laitière de la Meuse, Chambre d'Agriculture Régionale Centre Val de Loire, Chambre d'Agriculture de l'Oise. Au total, l'analyse porte sur 5137 échantillons France entière, dont 1298 proviennent de la zone Nord Ouest (frange côtière Nord Ouest, moins touchée par le stress hydrique).

L'exploitation de cette base de données a permis de mener une étude spatiale complète, dont les moyennes par zone sont reprises dans le tableau 1. Les résultats France entière des deux années précédentes sont indiqués à titre indicatif, les provenances des échantillons étant différentes.

A partir des données météorologiques, les 4 zones définies pour synthétiser les résultats de composition et valeur alimentaire des maïs fourrage de la récolte 2016 sont : zones Nord-Ouest, Est, Sec et Stress+

Bilan hydrique potentiel P-ETP en mm du 1er juillet au 15 août 2016



- **Zone Nord-Ouest : une bonne année**

Les teneurs en MS moyennes à la récolte ont été moins élevées sur cette frange côtière Nord-Ouest où la médiane se situe à 33,7 %MS contre 35,2 %MS pour les 3 autres zones. La teneur en amidon médiane est de 32,9 % avec une variabilité (soit 2 écart-types) de 8,2 points contre 13,6 points à l'échelle de la France.

Sur cette zone, la composition chimique des maïs est assez proche de celle observée en 2014. Les maïs 2016 se démarquent de 2015 notamment sur la digestibilité des tiges et feuilles (dMOna) qui était historiquement élevée l'an passé. Par conséquent, les valeurs énergétiques estimées sont bonnes (0,91 UFL/kgMS) mais restent inférieures de 0,02 UFL/kg MS à 2015. L'encombrement est aussi plus élevé de 0,02 UEL/kgMS

par rapport à 2015. Les teneurs en MAT observées, nettement moins élevées que l'année dernière, ont fait chuter les valeurs PDI des maïs 2016 de 7 g PDIN par rapport à 2015.

Pour cette zone, la qualité des maïs fourrage est donc bonne, avec une valeur énergétique soutenue par un bon équilibre « amidon » - « digestibilité tiges-feuilles ».

- **Zone « Sec » et « Stress++ » : peu à très peu d'amidon**

Dans les régions de l'Ouest (Pays de la Loire, Sud Bretagne) fortement touchées par le stress hydrique, certaines récoltes ont été faites courant août sur des plantes partiellement vertes dont le dessèchement s'accélérait. Dans ces conditions, les rendements ont

été pénalisés par un faible développement de l'appareil végétatif et surtout par un remplissage incomplet des grains. La teneur en MS à la récolte est en moyenne de 35,0 % avec une variabilité importante : seulement 50 % des échantillons relevés entre 32,1 % et 38,1 %.

Les teneurs en amidon sont très variables avec de nombreux silos à moins de 15 % d'amidon (25 % des échantillons ont présenté moins de 26,7 % d'amidon pour les zones « Sec » et moins de 22,2 % pour la zone « Stress++ »). Pour des teneurs en amidon inférieures à

15 %, les teneurs en glucides solubles relevées vont de 10 à 25 %.

A la récolte, la digestibilité des tiges et feuilles est restée très élevée ce qui a permis de conserver une très bonne valeur énergétique pour ces maïs « stressés » : 0,91 UFL/kgMS comme sur les autres zones.

Les maïs fortement stressés se caractérisent également par une teneur en MAT aussi élevée qu'en 2015 avec une teneur moyenne à 7,3 %. Les valeurs azotées PDIN et PDIE des maïs sont donc assez élevées avec 45 g/kg MS de PDIN et 69 g/kg MS de PDI.

Valeurs alimentaires moyennes des maïs fourrage France – 2016

Ce tableau donne les résultats de composition et estimation de la valeur nutritionnelle des maïs fourrage 2016 en France (moyenne et écart-type) en comparaison avec les données France entière 2014 et 2015.

	Zone "Nord-Ouest" 2016		Zone "Est" 2016		Zone "Sec" 2016		Zone "Stressé++" 2016		France 2015	France 2014
	moyenn e	Ecart -type	moyenn e	Ecart -type	moyenn e	Ecart -type	moyenn e	Ecart -type	moyenn e	moyenn e
<i>nb analyses</i>	1298		1611		1761		468		1411	1034
Critères analysés										
Matière sèche (MS), %.	33,7	4,2	35,5	5,5	35,2	5,0	34,8	5,1	33,2	34,8
Matières Azotées Totales. %MS	6,6	0,9	7,2	1,0	7,2	1,0	7,5	1,1	7,4	7,0
Cellulose Brute, %MS	20,7	2,5	20,8	2,9	21,9	3,0	21,7	2,8	19,5	20,0
NDF, %MS	40,5	3,2	41,2	4,9	42,2	5,0	43,3	4,6	41,6	41,7
Amidon, %MS	32,9	4,1	31,0	6,7	28,5	7,3	25,9	6,6	28,9	31,6
Critères calculés										
dMO M4.2, %MO	71,6	2,5	71,3	2,3	71,4	2,1	71,7	1,8	72,7	71,2
UFL, /kgMS	0,91	0,03	0,91	0,04	0,91	0,04	0,91	0,04	0,93	0,90
PDIN, g/kgMS	40	5	44	6	44	6	46	7	47	45
PDIE, g/kgMS	67	3	69	4	69	4	69	4	71	69
dNDF, %	49,6	4,9	50,1	4,7	51,5	5,7	52,1	4,2	48,0	44,3
DMOna, %	57,1	3,2	57,9	4,0	59,3	4,2	60,6	3,8	60,2	56,2
Amidon dégradable, g/kgMS	266	32	248	53	228	58	208	52	249	269
UEL, /kgMS	0,97	0,1	0,95	0,07	0,96	0,07	0,95	0,06	0,95	0,96

Source : News@alim, Alexis FERARD, ARVALIS Institut du végétal

VARIETES : EVALUATION ET PRECONISATIONS SUR MAÏS FOURRAGE ET MAÏS GRAIN

CRITERES DE CHOIX DES VARIETES DE MAÏS

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

TABLEAU DE CARACTERISATION DES VARIETES

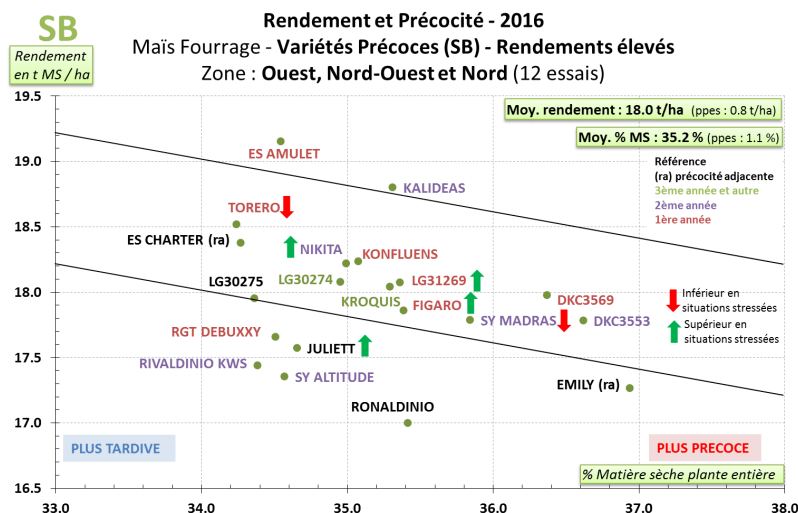
- le **rendement** est exprimé en pourcentage de la moyenne des rendements de tous les hybrides figurant dans la série. Cette moyenne, indiquée en bas des tableaux, est exprimée en quintaux/ha à l'humidité de référence (15 %) pour le grain, en tonnes de matière sèche/ha en fourrage, avec le nombre d'essais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

Les figures présentées en illustration des tableaux sont destinées à compléter l'appréciation de la valeur agronomique des variétés par la prise en compte simultanée de différents critères

MAÏS FOURRAGE :

Les figures « **rendement et précocité** » permettent d'apprécier les différences de rendement entre hybrides pour des teneurs en matière sèche comparables. Elles facilitent l'identification des variétés qui maximisent les compromis entre les deux critères. Les droites représentent l'effet moyen de la tardivité sur le rendement (de l'ordre de 0.2 t MS pour 1%MS).

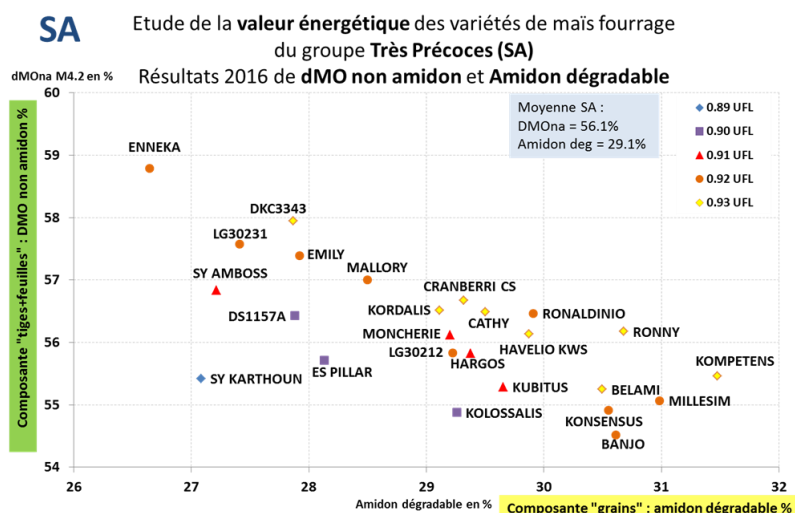
Des flèches de couleur apparaissent quand plusieurs regroupements ont été faits. En 2016, deux regroupements sont proposés pour la série SB et la série SC en fonction du potentiel. Une flèche verte indique que la variété est meilleure dans l'autre situation, une flèche rouge inférieure.



Les figures « **valeurs énergétique** » comparent la dMOna (digestibilité de la matière organique, non amidon, calculée avec le modèle M 4.2), en fonction de la concentration en amidon dégradé dans le rumen. Ils montrent comment la valeur énergétique de la variété est construite. On recherche des variétés à forte valeur UFL, avec un bon équilibre entre la partie entièrement

digestible de la plante (amidon dégradé dans le rumen) et la digestibilité de la partie tige + feuilles (dMOna).

Exemple avec les variétés très précoces, pour une même valeur UFL de 0.92, MALLORY à un profil équilibré alors que MILLESIM obtient cette valeur avec une concentration élevée en amidon.



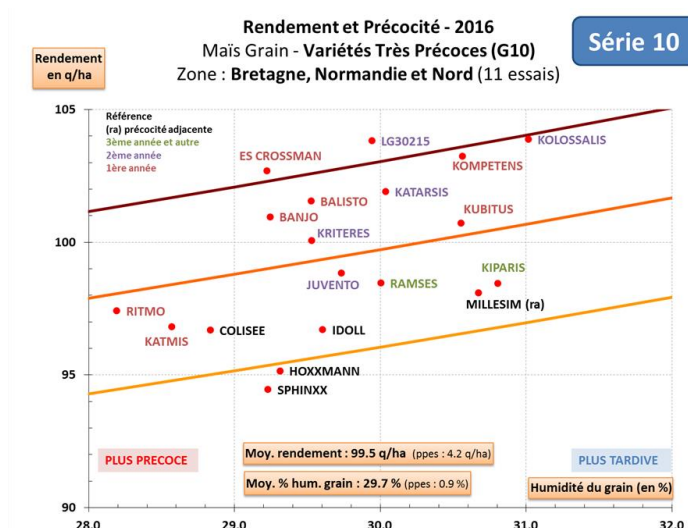
MAÏS GRAIN :

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

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

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

Le prix de vente retenu en 2016 pour le calcul du rendement net de séchage est de 14 € par quintal.

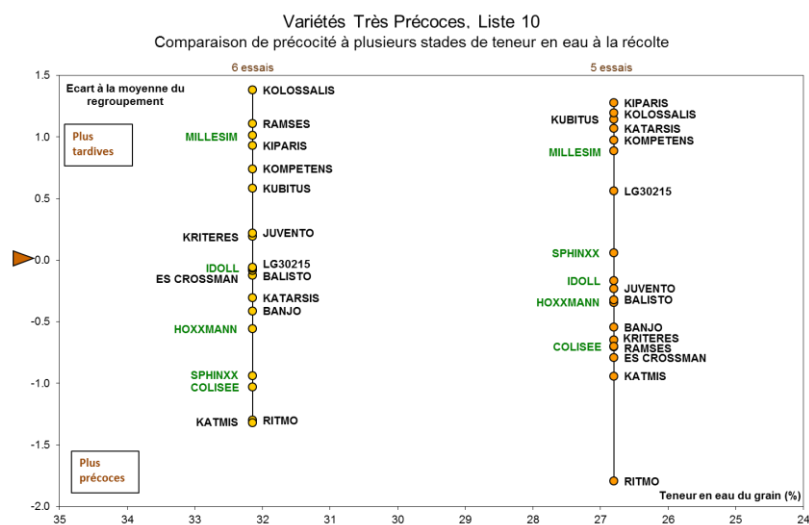


Les figures « **précocité des variétés** » indique les écarts à la moyenne de teneur en eau du grain à la récolte pour chaque variété dans un regroupement d'essais récoltés au même stade.

Par exemple dans la série grain précoce, pour les essais récoltés à 32% d'humidité, MILLESIM (+1) est plus tardive que COLISEE (-1).

Une **comparaison de précocité** à plusieurs stades de récolte peut aussi être faite pour chaque variété. Cela traduit la vitesse de dessiccation en fin de cycle.

Par exemple dans la série grain précoce, LG 30215 (0 à 32% et +0.6 à 27%) a une dessiccation lente alors que RITMO (-1.3 à 32% et -1.8% à 27%) termine plus rapidement son cycle.



VARIETES FOURRAGE TRES PRECOCES (SA)

Pour les variétés maïs Fourrage Très Précoces (série SA), les besoins en somme de températures (base 6°C) entre le semis et la maturité à la récolte (32% MS en maïs fourrage) sont inférieurs à 1415°C. Cela correspond à des indices FAO entre 150 et 250 (estimation). L'objectif de peuplement pour les maïs fourrage SA est de 105000 plantes/ha. Ces variétés conviennent particulièrement bien dans les secteurs plus froids de la région.

Sur la série SA, 25 variétés ont été évaluées dans le réseau VPI ARVALIS-UFS 2016 dont 8 pour la première année, les variétés de référence sur la série SA sont KONSENSUS / EMILY / CATHY. 12 essais SA constituent le regroupement Bretagne, Normandie et Nord en 2016, ils ont été récoltés en moyenne à 36.9%MS (33,7 en 2015) et produits 17.3 t/ha (16.1 en 2015). 5 essais ont été retenus pour la valeur énergétique moyenne de 0.92 UFL/kg MS.

 **TABLEAU 1 : NOS PRECONISATIONS POUR 2017 (SA)**

SA	Points forts	Points faibles	Particularités
Valeurs sûres			
LG 30212	Précoce, Vigueur, Tenue de tige, Valeur énergétique	Helmintho. (AS)	Début de série
MALLORY	Productive et régulière, Vigueur, Digestibilité tige-feuille, Helmintho.	Verse (un peu)	Milieu-fin de série
MILLESIM	Productive, Vigueur, Riche en amidon, Mixte.	En retrait en 2016, Digestibilité tige-feuille.	Milieu-fin de série
MONCHERIE	Productive, en retrait en 2016	Tardive, valeur énergétique, verse, Helmintho.	Fin de série
Confirmées			
BELAMI	Très précoce et productive pour sa précocité, riche en amidon.	Surveiller maturité	Tout début de série
BANJO	Précoce et productive, riche en amidon, mixte.	Vigueur, Digestibilité tige-feuille.	Début de série
LG 30231	Vigueur, Tenue de tige, Digestibilité tige-feuille		Fin de série
A essayer			
ES PILLAR	Productive	valeur énergétique	Milieu de série
HAVELIO KWS	Très productive		Milieu de série
KORDALIS	Très productive		Milieu de série
KOLOSSALIS	Très productive	Tardive, valeur énergétique	Fin de série

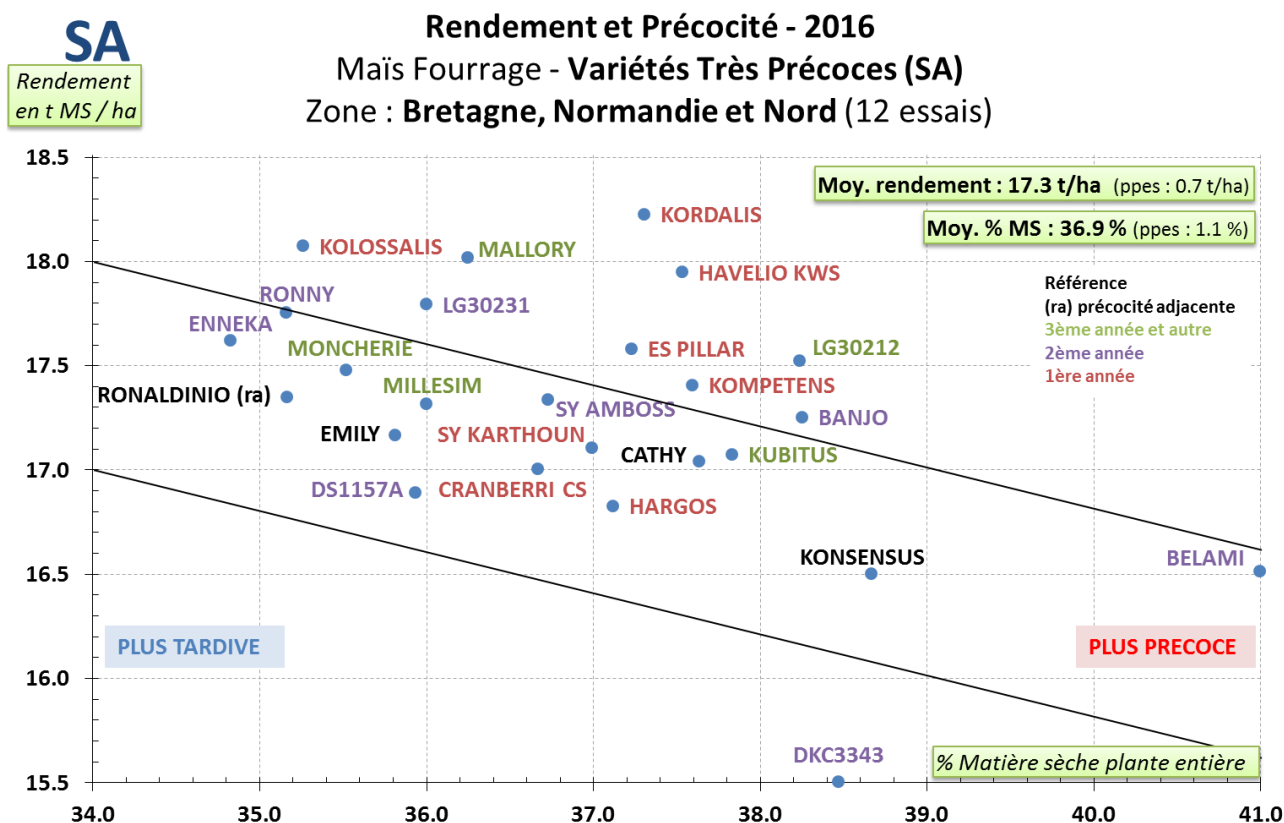
Parmi les variétés références de la série, KONSENSUS est maintenant inférieur à LG30212, précocité début de groupe avec une bonne vigueur au départ et un rendement régulier à 101.7% sur 3 ans. Sur ce début de série, KUBITUS (98.7% en 2016) a un rendement à 101.1 % sur 3 ans mais avec une valeur énergétique plus faible et une petite sensibilité à la verse. MALLORY d'une précocité milieu/fin de groupe avec une bonne vigueur au départ est la référence productive de la série avec un rendement régulier à 104.6 % sur 3 ans et une bonne valeur énergétique. Avec une floraison précoce, MILLESIM a un rendement à 101.6 % sur 3 ans, en retrait à 100.1% en 2016. Egalement en retrait en 2016 à 101.1%, MONCHERIE, variété tardive en limite du groupe, a un rendement à 103.9 % sur 3 ans avec une valeur alimentaire moyenne et une sensibilité à la verse et à l'helminthosporiose.

Parmi les variétés qui confirment, LG30231 avec une précocité plutôt de fin de groupe a un bon profil agronomique, une digestibilité tige-feuille supérieure et un rendement à 103.2 % sur 2 ans. Plus tardives, ENNEKA (102.8%) avec une digestibilité tige-feuille

supérieure et RONNY (102.7% sur 2 ans) avec une richesse en amidon supérieure ont un profil moins équilibré. En variété précoce sur la série, BANJO a un rendement régulier (99.7 % sur 2 ans), une vigueur au départ assez faible avec une valeur énergétique correcte mais une faible digestibilité tige feuille. D'un profil alimentaire similaire, BELAMI est intéressante pour sa précocité (+1.5% de MS que KONSENSUS en 2016) tout en restant productive (96.9 % sur 2ans).

Sur les variétés récentes expérimentées en 2016, de nombreuses ont une précocité de milieu de groupe. KORDALIS (105.4%) et HAVELIO KWS (103.8 %) sont les plus productives avec une valeur énergétique d'un profil équilibré mais une tenue de tige parfois fragile. ES PILLAR (101.7%) a une valeur énergétique un peu faible. KOMPETENS (100.7%) est très riche en amidon. Dans les variétés plus tardives, KOLOSSALIS apporte de la productivité (104.5 %) mais une valeur énergétique inférieure.

GRAPHIQUE 1 : RENDEMENT ET PRECOCITE 2016 (SA)



SA

Etude de la **valeur énergétique** des variétés de maïs fourrage
du groupe **Très Précoces (SA)**

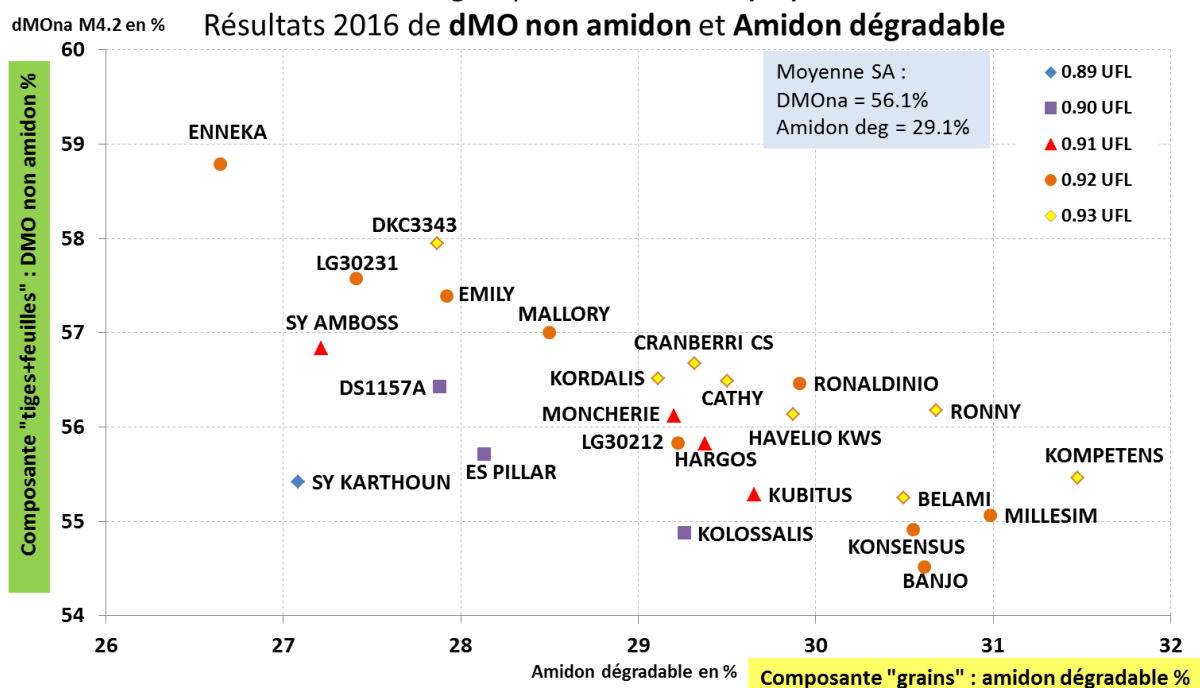


TABLEAU 2 : EVALUATION DES CARACTERISTIQUES VARIETALES ISSUES DU RESEAU ARVALIS - UFS

VARIETES Très Précoces	Inscription	Représentant de la variété	Année inscrip tion	Type d'hyb ride	Type de grain	Densité 1000 / Ha	Rendement en % de la moyenne des essais Rendements			%MS plante entière	UFL Modèle 4.2 en %	DNDF Modèle 4.2 en % NDF	Amidon dégradable en % MS	Helmintho- sporiose (note de 1 à 10) <i>pluriannuel</i>	Origine des essais Dept Commune Retenus pour rendement et précocité
							2014	2015	2016						
SA						2016					2016	2016	2016		
Variétés de référence	gf	KWS Mais France	2008	HTV	c.cd	99.6	98.6	95.7	95.4	38.7	100.5	45.9	30.6	2.9	14 ST GABRIEL BREC
	f	Advental/Limagrain Europe	2012	HS	cd	102.4	98.0	98.4	98.5	37.6	101.1	47.4	29.5	2.3	22 ST GILLES VIEUX MARCHE
	f	Advental/Limagrain Europe	2011	HTV	c.cd	102.0	99.5	99.0	99.3	35.8	99.9	48.4	27.9	1.9	22 ST JEAN KERDANIEL
	(1) f	Semences de France	2007	HTV	c.cd	102.2	98.2	97.9	100.3	35.2	100.5	47.7	29.9	2.5	35 PARIGNE
															59 FONTAINE AU PIRE
Variétés Autres	f	Advental/Limagrain Europe	2013	HS	cc	102.2	104.4	105.1	104.2	36.2	100.2	47.2	28.5	1.3	62 BUIRE AU BOIS
	g	Semences de France	2011	HS	cd	100.8	102.1	102.6	100.1	36.0	100.2	45.5	31.0	2.3	76 BOSC ROGER SUR BUCHY
															80 BUIGNY L ABBE
Variétés en 3ème année d'expérimentation															
	f	LG/Limagrain Europe	2014	HTV	c.cd	102.1	101.5	102.2	101.3	4.0	100.4	48.3	29.2	3.0	Retenus pour verse
	f	KWS Mais France	2014	HTV	c.cd	101.8	103.8	100.8	98.7	1.9	99.5	46.9	29.7	2.6	
	c	Momont/KWS Momont SAS	IT-2013	HS	cd	98.8	107.0	103.6	101.1	4.8	99.5	47.2	29.2	3.7	Retenus pour UFL
															14 ST GABRIEL BREC
Variétés en 2ème année d'expérimentation	f	Caussade Semences	2015	HS	cc	101.0		98.3	95.5	41.0	101.5	48.6	30.5	2.7	22 TREGOMEUR
	f	Semences Dekalb/Monsanto	2014	HTV	c.cd	93.6	-	98.2	89.7	7.2	101.3	51.5	27.9	3.3	29 PLOUDANIEL
	f	Semences de France	2015	HTV	cc	102.0	-	99.7	99.8	3.1	100.0	46.1	30.6	2.9	35 PARIGNE
	c	Jouffray - Drillaud Sem.	DE-2014	HS	cd	101.9	-	101.5	100.3	2.3	98.8	49.7	27.2	di	62 BUIRE AU BOIS
	f	LG/Limagrain Europe	2015	HTV	c.cd	100.8	-	103.5	102.9	2.0	99.8	49.6	27.4	1.9	
Variétés en 1ère année d'expérimentation	f	De Sangosse	2015	HS	c.cd	100.9	-	101.7	97.7	6.0	98.5	49.3	27.9	2.5	
	f	Advental/Limagrain Europe	2015	HS	c.cd	99.9	-	102.7	102.7	4.1	100.8	47.0	30.7	3.0	
	f	Jouffray - Drillaud Sem.	2014	HS	c.cd	100.7	-	103.7	101.9	4.6	100.4	50.3	26.6	2.5	
Variétés en 1ère année d'expérimentation	c	KWS Mais France	BE-2015	HS	cd	101.5	-	-	100.7	4.7	101.8	46.2	31.5	di	
	f	KWS Mais France	2016	HTV	c.cd	101.7	-	-	103.8	2.9	100.8	47.3	29.9	di	
	f	KWS Mais France	2016	HS	cc	101.4	-	-	105.4	2.2	101.0	47.4	29.1	di	
	f	France Canada Sem./Euralis Sem.	2016	HTV	c.cd	100.7	-	-	101.7	4.2	98.5	45.4	28.1	di	
	f	Semences de France	2016	HTV	cc	102.0	-	-	97.3	3.5	99.5	46.9	29.4	di	
	c	Syngenta France SAS	CZ-2015	HS	c.cd	100.2	-	-	98.9	4.2	97.0	48.0	27.1	di	
	f	Caussade Semences	2016	HTV	c.cd	101.8	-	-	98.3	4.1	100.8	48.4	29.3	di	
	g	KWS Mais France	2015	HTV	cc	102.2	-	-	104.5	3.8	97.8	44.7	29.3	1.9	
Référence							100 =	100 =	100 =		100 = 0.92				
							17.7 t/ha	16.1 t/ha	17.3 t/ha	36.9%	UFL/kg MS	47.6	29.1	-	
							12	12	12	12	5	5	5	-	
Analyse statistique P.P.E.S.															
(1): Variété rappel de la série plus tardive (liste SB)															
(di) : Nombre d'essais avec notations ou symptômes insuffisant pour effectuer une synthèse															

VARIETES FOURRAGE PRECOCES (SB)

Pour les variétés maïs Fourrage Précoces (série SB), les besoins en somme de températures (base 6°C) entre le semis et la maturité à la récolte (32% MS en maïs fourrage) varient de 1415 à 1485°C. Cela correspond à des indices FAO entre 240 et 290 (estimation). L'objectif de peuplement pour les maïs fourrage SB est de 95000 plantes/ha. Ces variétés sont adaptées à l'ensemble de la région Ouest, il faut veiller à ne pas les choisir sur des secteurs trop froids en cas de semis tardif.

Sur la série SB, 21 variétés ont été évaluées dans le réseau VPI ARVALIS-UFS 2016 dont 7 pour la première année, les variétés de référence sur la série SB sont RONALDINIO / LG 30275 / JULIETT. 20 essais SB dans toute la France ont été regroupés en fonction du rendement : 12 essais à potentiel élevé (18 t/ha à 35.2%) et 8 essais à potentiel moyen (13.7 t/ha à 37.5%) ayant subis des stress en début de végétation (excès d'eau, froid, géomyze) et en fin de cycle (sécheresse).

TABLEAU 1 : NOS PRECONISATIONS POUR 2017

SB	Points forts	Points faibles	Particularités
Valeurs sûres			
KROQUIS	Très productive et régulière, Vigueur, tenue de tige, Riche en amidon	Helmintho. (AS)	Milieu de série
JULIETT	Productive aussi en situations stressées, Helmintho, Très bonne digestibilité tige feuille.	En retrait en 2016	Fin de série
LG 30275	Productive, Régulière, Helmintho., Très bonne digestibilité tige feuille.	En retrait en 2016	Fin de série
Confirmées			
KALIDEAS	Très productive aussi en situations stressées, Valeur énergétique équilibrée, (Helmintho.)		Milieu de série
SY MADRAS	Productive, vigueur, valeur énergétique équilibrée	Déçoit en 2016, (Helmintho.)	Milieu de série
NIKITA	Régulière et productive aussi en situations stressées, vigueur	Valeur énergétique	Fin de série
A essayer			
FIGARO	Mixte, Productive en situations stressées	Valeur énergétique	Début de série
KONFLUENS	Régulière, Mixte	Valeur énergétique	Milieu de série
LG 31269	Valeur énergétique équilibrée Productive en situations stressées		Milieu de série
ES AMULET	Très productive aussi en situations stressées		Milieu/fin de série

Les variétés de référence ont un potentiel inférieur cette année comme RONALDINIO (94.7% en 2016). Déjà constaté en 2015, JULIETT est productive en situations stressées (103.1%) mais moins en bonnes situations (97.9%). Son rendement moyen sur 3 ans à 100.4%, son profil agronomique complet (vigueur, tenue de tige, peu sensible à l'helminthosporiose) avec une bonne valeur alimentaire (digestibilité tige feuille supérieure) en font une valeur sûre. D'un profil identique, LG30275 se distingue par sa régularité en toutes situations en 2016 (100.1%) et un rendement moyen sur 3 ans à 101.4 %. En précocité de milieu de groupe, KROQUIS a un rendement régulier à 101.8 % sur 3 ans et un bon comportement en situations stressées (101.6%). Avec une bonne vigueur au départ et une bonne tenue de tige, sa valeur énergétique est supérieure par sa richesse en amidon. Sur la même précocité, LG30274 se comporte bien en 2016 dans les situations stressées à 105.5% mais moins régulier sur 3 ans (100.1%) et une valeur énergétique moyenne.

Parmi les variétés qui confirment, KALIDEAS a une floraison un peu plus tardive mais une maturité finale de milieu de groupe. Sa productivité est régulièrement très

bonne (103.6 % sur 2 ans) avec un profil équilibré en valeur énergétique parmi les meilleures de la série. SY MADRAS a également une valeur alimentaire équilibrée et une bonne vigueur au départ. Un peu plus précoce, ses performances sont irrégulières (100.4 % sur 2 ans), et nettement en retrait en 2016. Un peu plus tardive, NIKITA a un rendement régulier (102.6% sur 2 ans), a une bonne vigueur au départ, se comporte bien en situation stressées (104.8%) mais a une valeur énergétique inférieure.

Concernant les variétés expérimentées seulement en 2016, ES AMULET se distingue aussi bien en bonne situation qu'en situation stressée (106.7% / 105.8%). D'une précocité plutôt fin de groupe, sa maturité a pu être accélérée en 2016 avec une dessiccation plus rapide de son feuillage. Plus tardive, TORERO (103.1% / 100.5%) a montré une moins bonne rusticité cette année. En milieu de série, FIGARO, un peu plus précoce, a un meilleur comportement en situation stressée (99.5% / 102.5%) tandis que KONFLUENS est plus régulière (101.6% / 102.2%). Ces deux variétés sont mixtes avec une valeur alimentaire inférieure. 31269 (100.7% / 102.8%) a une valeur énergétique équilibrée.

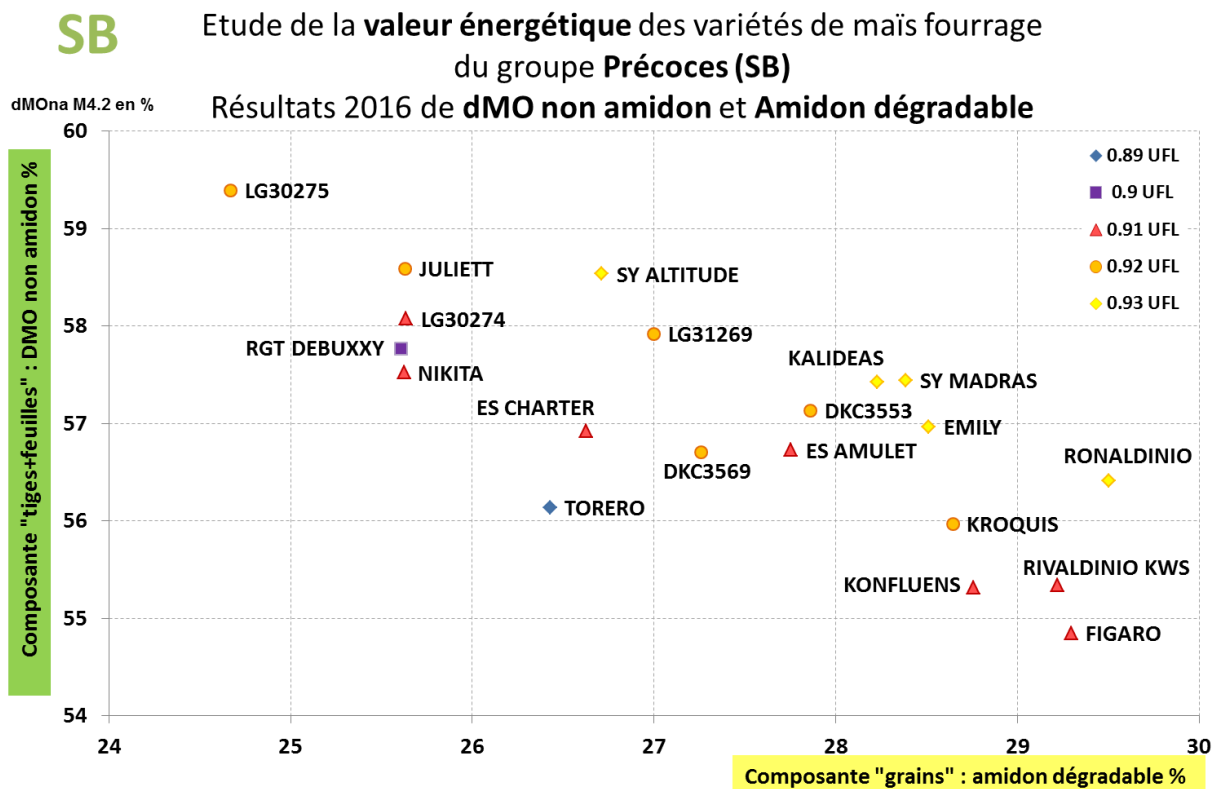
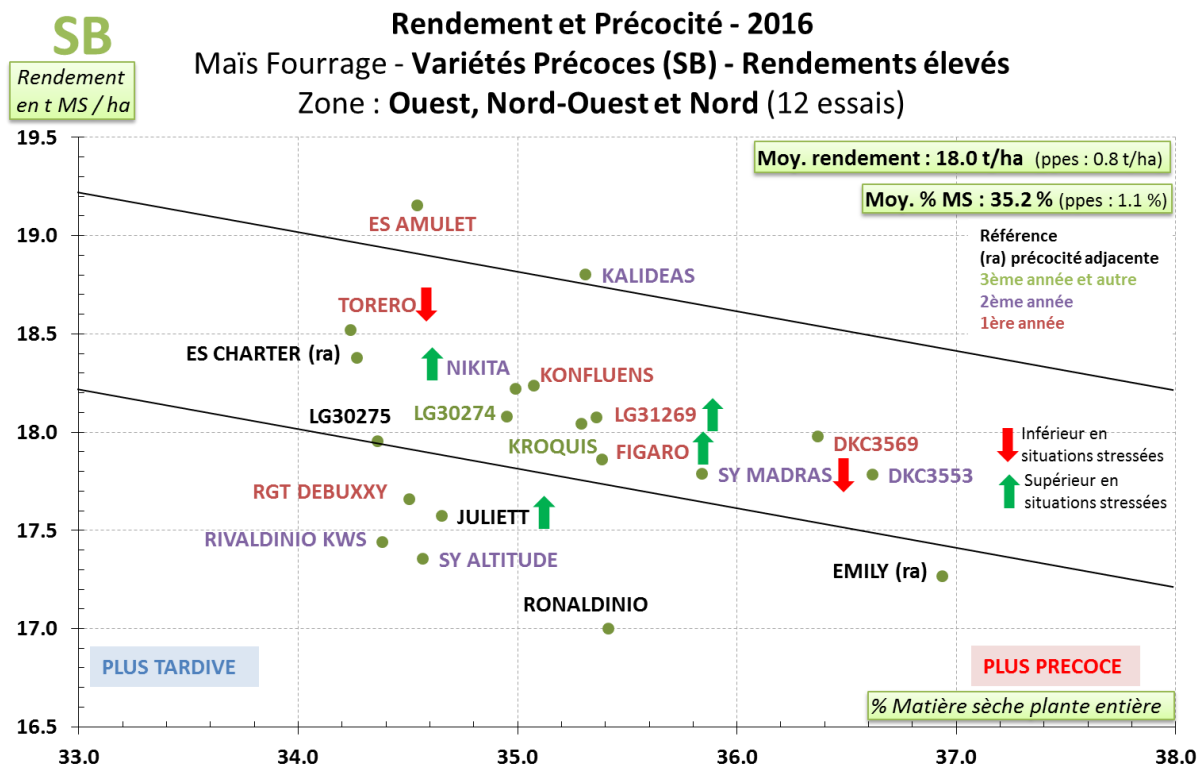


TABLEAU 2 : EVALUATION DES CARACTERISTIQUES VARIETALES ISSUES DU RESEAU ARVALIS – UFS

Toutes zones, rendements moyens																
suite à des effets de froid et excès d'eau en début de végétation, puis de la sécheresse de fin de cycle																
VARIETES Précoces	Représentant de la variété	Année inscrip- tion	Type de grain	Densité	Rendement et Régularité			%MS plante entière	Verse Récolte en % (di)	UFL Modèle 4.2 en %	DNDP Modèle 4.2 en % NDF	Amidon dégradable en % MS	Vigueur au départ (note)	Ecart de date de floraison en jours	Helmintho- sporose (note de 1 à 10)	Origine des essais Dept Commune
				1000 / Ha	en % de la moyenne des essais	Régularité	E.T.									
SB	Inscription			2016	2014 TZ	2015 RottM TZ	2016 TZ	2016 TZ	2016 (di)	2016 TZ	2016 TZ	2016 TZ	2016 (di)	2016 TZ	2016 TZ	2016 TZ
Variétés de référence																
(1) f	Adventia/Limagrain Europe	2011	c.cd	99.0	-	94.3	101.9	5.1	39.8	101.8	48.4	28.5	-	-0.8	1.7	22 LA CHEZE
f	Semences de France	2007	HTV	98.7	97.0	92.5	97.5	4.4	39.2	101.3	48.3	29.5	-	-2.9	2.8	54 REHAINVILLER
f	Adventia/Limagrain Europe	2013	HTV	99.0	103.2	97.4	103.1	3.3	36.6	100.0	49.6	25.6	-	-0.2	0.9	55 FRESNES EN WOEVRE
f	LG/Limagrain Europe	2010	HS	99.6	102.9	101.1	100.1	3.7	35.6	100.2	49.8	24.7	-	0.4	1.1	56 BIGNAN
(2) f	Euralis Semences/Euralis Sem.	2010	HS	96.7	-	101.3	101.3	4.1	36.6	98.8	46.6	26.6	-	0.2	2.4	62 VILLERS LES CAGNICOURT
Variétés en 3ème année d'expérimentation																
f	KWS Mais France	2014	HS	98.9	103.2	106.9	101.6	5.5	38.4	100.0	47.8	28.6	-	-0.6	2.9	Retenus pour UFL
f	LG/Limagrain Europe	2013	cd	99.2	100.7	97.3	105.5	2.8	37.6	99.5	49.0	25.6	-	0.2	2.0	22 TREGOMEUR
Variétés en 2ème année d'expérimentation																
f	Semences Dekalb/Monsanto	2015	HS	97.2	-	99.7	95.4	4.1	38.3	100.8	48.7	27.9	-	-0.9	2.4	35 ST GERMAIN EN COGLES
f	Syngenta France SAS	2015	HS	95.9	-	104.6	97.7	4.6	38.2	101.7	49.4	28.4	-	0.4	di	62 ETIERIGNY
f	KWS Mais France	2015	HS	97.6	-	101.9	105.7	4.2	37.6	101.2	48.1	28.2	-	-0.6	1.6	85 L HEBERGEMENT
c	Adventia/Limagrain Europe	CZ-2014	HTV	99.1	-	102.3	104.8	4.2	37.1	98.9	48.1	25.6	-	-0.2	2.3	Retenus pour date de floraison
c	KWS Mais France	DE-2013	HS	99.4	-	100.0	96.4	3.5	37.0	99.4	45.8	29.2	-	0.2	2.6	22 TREGOMEUR
c	Syngenta France SAS	DE-2014	HS	97.0	-	99.7	88.8	11.7	35.6	101.1	49.6	26.7	-	-0.6	di	35 SAINT-GERMAIN-EN-COGLES
(*) f	LG/Limagrain Europe	2015	HS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.2	56 BIGNAN
																80 BUSSUS-BUSSUEL
Variétés en 1ère année d'expérimentation																
g	Semences de France	2015	HS	98.4	-	-	102.5	6.4	38.4	99.5	44.4	29.3	-	0.4	1.7	Retenus
f	Semences Dekalb/Monsanto	2016	HTV	98.0	-	-	97.1	6.6	38.1	100.0	49.1	27.3	-	0.7	di	pour date de floraison
c	France Canada Sem./Euralis Sem	DE-2015	HS	99.3	-	-	105.8	4.8	38.0	99.5	46.3	27.8	-	-0.9	di	22 FORESTE
g	KWS Mais France	2015	HTV	98.4	-	-	102.2	4.2	37.7	99.3	45.1	28.8	-	0.2	2.0	35 SAINT-GERMAIN-EN-COGLES
f	LG/Limagrain Europe	2016	HS	99.5	-	-	102.8	3.6	37.5	100.8	48.7	27.0	-	-0.8	di	22 FORESTE
f	R.A.G.T. Semences	2016	HS	98.1	-	-	89.2	6.0	36.5	98.7	48.5	25.6	-	3.4	di	56 BIGNAN
f	Semences de France	2016	HTV	99.0	-	-	100.5	5.5	35.8	97.6	46.7	26.4	-	1.8	di	80 BUSSUS-BUSSUEL
Référence																
				100 =	100 =	100 =	100 =			100 = 0.92	47.9	27.4	-	26-juil.		% de la moyenne des essais
				18.7 t/ha	16.3 t/ha	13.7 t/ha	13.7 t/ha			UFL/kg MS			-			≥104 %
				8	23	8	8		8	7	7	7	-	5		101% ≤ X < 104%
													-			99% ≤ X < 101%
													-			96% ≤ X < 99%
													-			≥ 96 %
Moyenne des essais																
																UFL
																% de la moyenne des essais
																≥104 %
																101% ≤ X < 104%
																99% ≤ X < 101%
																96% ≤ X < 99%
																≤ 96 %

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

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

(*) : Résultats de la variété retirés avant le 15 août à la demande de son représentant

(di) : Nombre d'essais versés ou avec notations de vigueur insuffisant pour effectuer une synthèse

TM : regroupement réalisé à l'échelle nationale sur toutes les zones d'expérimentation

TM TZ : regroupement réalisé à l'échelle nationale à partir d'essais à rendements moyens

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

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

(*) : Résultats de la variété retenus avant le 15 août à la demande de son représentant

(di) : Nombre d'essais versés ou avec notations de vigueur insuffisantes pour effectuer une synthèse

TZ : regroupement réalisé à l'échelle nationale sur toutes les zones d'expérimentation

RottM TZ : regroupement réalisé à l'échelle nationale à partir d'essais à rendements moyens

TABLEAU 3 : EVALUATION DES CARACTERISTIQUES VARIETALES ISSUES DU RESEAU ARVALIS - UFS

Toutes zones, rendements élevés d'essais de l'Ouest, du Nord-Ouest et du Nord																	
VARIETES Précoces	Inscription	Représentant de la variété	Année inscrip tion	Type de grain	Type d'hybr ide	Densité 1000 / Ha	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais			%MS plante entière	Verse Récolte en % (di)	UFL Modèle 4.2 en %	dNDF Modèle 4.2 en % NDF	Amidon dégradable en % MS	Ecart de date de floraison en jours	Helmintho- sporose (note de 1 à 10)	Origine des essais Dept Commune * Retenus pour rendement et précocité
							2014 TZ	2015 RdtE TZ	2016 E.T.								
SB						2016				2016	2016 (di)	2016 TZ	2016 TZ	2016 TZ	2016 TZ	2016 pluimmanuel	
Variétés de référence																	
(1) f		Adventia/Limagrain Europe	2011	HTV	c.cd	101.9	-	94.6	96.1	5.4	-	101.8	48.4	28.5	-0.8	1.7	22 TREGOMEUR
		Semences de France	2007	HTV	c.cd	101.4	97.0	93.9	94.7	3.4	-	101.3	48.3	29.5	-2.9	2.8	35 ST GERMAIN EN COGLES
		Adventia/Limagrain Europe	2013	HTV	cc	101.1	103.2	100.2	97.9	3.9	-	100.0	49.6	25.6	-0.2	0.9	62 ETERPIGNY
		LG/Limagrain Europe	2010	HS	c.cd	101.6	102.9	101.4	100.0	3.9	-	100.2	49.8	24.7	0.4	1.1	72 ARTHEZE
(2) f		Euralis Semences/Euralis Sem.	2010	HS	c.cd	100.4	-	100.6	102.3	4.1	-	98.8	46.6	26.6	0.2	2.4	72 DISSE SOUS BALLON
																	80 BUIGNY L ABBE
																	85 L HERBERGEMENT
																	*
			2014	HS	c.cd	99.3	103.2	101.9	100.5	3.2	-	100.0	47.8	28.6	-0.6	2.9	Retenus pour UFL
		KWS Mais France	2013	HTV	cd	101.0	100.7	100.8	100.7	4.0	-	99.5	49.0	25.6	0.2	2.0	22 LE FAOUEUR
		LG/Limagrain Europe															22 TREGOMEUR
																	35 ST GERMAIN EN COGLES
																	62 ETERPIGNY
																	72 VILLERS LES CAGNICOURT
			2015	HS	c.cd	100.1	-	100.2	99.0	3.9	-	100.8	48.7	27.9	-0.9	2.4	72 ARTHEZE
		Semences Dekalb/Monsanto	2015	HS	c.cd	98.6	-	101.8	99.0	3.7	-	101.7	49.4	28.4	0.4	di	85 L HERBERGEMENT
		Singenta France SAS	2015	HS	c.cd	99.7	-	102.5	104.7	4.0	-	101.2	48.1	28.2	-0.6	1.6	
		KWS Mais France	2015	HS	c.cd	101.5	-	103.7	101.5	3.2	-	98.9	48.1	25.6	-0.2	2.3	
		Adventia/Limagrain Europe	CZ-2014	HTV	c.cd	101.5	-	103.7	101.5	3.2	-	98.9	48.1	25.6	-0.2	2.3	
		Singenta France SAS	DE-2014	HS	c.cd	97.0	-	100.7	96.6	9.1	-	101.1	49.6	26.7	-0.6	di	2 FORESTE
		KWS Mais France	DE-2013	HS	c.cd	101.8	-	98.1	97.1	3.5	-	99.4	45.8	29.2	0.2	2.6	22 TREGOMEUR
		LG/Limagrain Europe	2015	HS	c.cd	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.2	35 SAINT-GERMAIN-EN-COGLES
(*) f																	56 BIGNAN
																	80 BUSSUS-BUSSUEL

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

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

(*) : Résultats de la variété retirés avant le 15 août à la demande de son représentant

(di) : Nombre d'essais versés ou avec notations de vigueur insuffisantes pour effectuer une synthèse

TZ : regroupement réalisé à l'échelle nationale sur toutes les zones d'expérimentation

RdtE TZ : regroupement réalisé à l'échelle nationale à partir d'essais à rendements élevés

VARIETES FOURRAGE DEMI-PRECOCES (SC)

Pour les variétés maïs Fourrage Demi-Précoces (série SC), les besoins en somme de températures (base 6°C) entre le semis et la maturité à la récolte (32% MS en maïs fourrage) varient de 1485 à 1555°C. Cela correspond à des indices FAO entre 280 et 330 (estimation). L'objectif de peuplement pour les maïs fourrage SC est de 95000 plantes/ha. Ces variétés peuvent être choisies pour les premiers semis sur les secteurs bénéficiant d'une offre climatique supérieure.

Sur la série SC, 15 variétés ont été évaluées dans le réseau VPI ARVALIS-UFS 2016 dont 3 pour la première année, les variétés de référence sur la série SC sont LG3264 / ES CHARTER / BALBOA. 15 essais SC dans toute la France ont été regroupés en fonction du potentiel : 8 essais à potentiel élevé (18.0 t/ha à 36%) et 7 essais à potentiel moyen (14.9 t/ha à 34.1%). et 6 essais à potentiel faible (13.0 t/ha à 32.4%) ayant subis des stress en début de végétation (excès d'eau, froid, géomyze) et en fin de cycle (sécheresse).

TABLEAU 1 : NOS PRECONISATIONS POUR 2017

SC	Points forts	Points faibles	Particularités
Valeurs sûres			
BALBOA	Vigueur, valeur énergétique, riche en amidon	Irrégulier, en retrait, Helmintho.	Milieu de série
LG 3264	Productive et régulière, Valeur énergétique, très bonne digestibilité tige feuille, Helmintho.	En retrait	Milieu de série
Confirmées			
BAMACO	Tenue de tige, Valeur énergétique	Déçoit en 2016	Milieu de série
ES PEPPONE	Très productive	Surveiller la verse	Milieu de série
KALORIAS	Productive en situations favorables Vigueur	Déçoit en potentiel inférieur	Milieu de série
A essayer			
KILOMERIS	Productive en situations favorables	Valeur énergétique	Début de série
WALTERINIO KWS	Très productive	Valeur énergétique	Milieu de série
PAULEEN	Très productive en situations favorables, Digestibilité tige feuille.	Valeur énergétique	Fin de série
ES FLOREAL	Très productive, valeur énergétique avec un profil équilibré	Tardive	Fin de série

Sur cette série, les variétés de référence semblent dépassées en productivité. LG 3264 d'une précocité plutôt milieu de groupe garde un rendement régulier à 98.4 % sur 3 ans. Ses atouts restent une bonne valeur alimentaire avec profil équilibré, une bonne tenue de tige et peu sensible à l'helminthosporiose. En milieu de groupe également mais un peu plus tardive, BALBOA rendement régulier à 97.4 % sur 3 ans et se comporte un peu mieux en situation stressée avec une bonne tenue de tige. Sa valeur énergétique supérieure provient de l'amidon.

Parmi les variétés qui confirment, BAMACO d'une précocité milieu de groupe a un rendement sur 2 ans à 100.0% en bonnes situations et 101.2% en situations stressées. Avec une bonne tenue de tige, sa valeur alimentaire a un profil équilibré. Un peu plus tardive avec une bonne vigueur au départ, KALORIAS est plus irrégulier sur 2 ans avec un rendement inférieur en potentiel moyen (102.1% / 97.8%). Sa valeur alimentaire est moyenne avec un profil équilibré. Régulièrement très

productive quelle que soit la situation, ES PEPONNE a un rendement moyen sur 2 ans à 104.5 %. D'une précocité milieu de groupe, sa valeur alimentaire est moyenne et sa tenue de tige peut être fragile.

Parmi les variétés expérimentées pour la première année sont toutes très productives en bonnes situations. La plus précoce, KILOMERIS (104.2% / 97.5%) est productive dans les situations favorables mais avec une valeur énergétique inférieure. Un peu plus tardif avec un gabarit plus grand, WALTERINIO KWS est plus productif et régulier (105.0% / 102.2%) avec une valeur énergétique faible. En précocité de fin de groupe, ES FLOREAL est très productive et régulière (105.2% / 106.2%), sa valeur alimentaire est moyenne avec un profil équilibré. Dans la même précocité, PAULEEN est aussi très productive mais irrégulière avec un rendement inférieur en situations stressées (106.7% / 101.9%). Sa valeur alimentaire est faible avec une bonne digestibilité tige feuille mais une faible teneur en amidon.

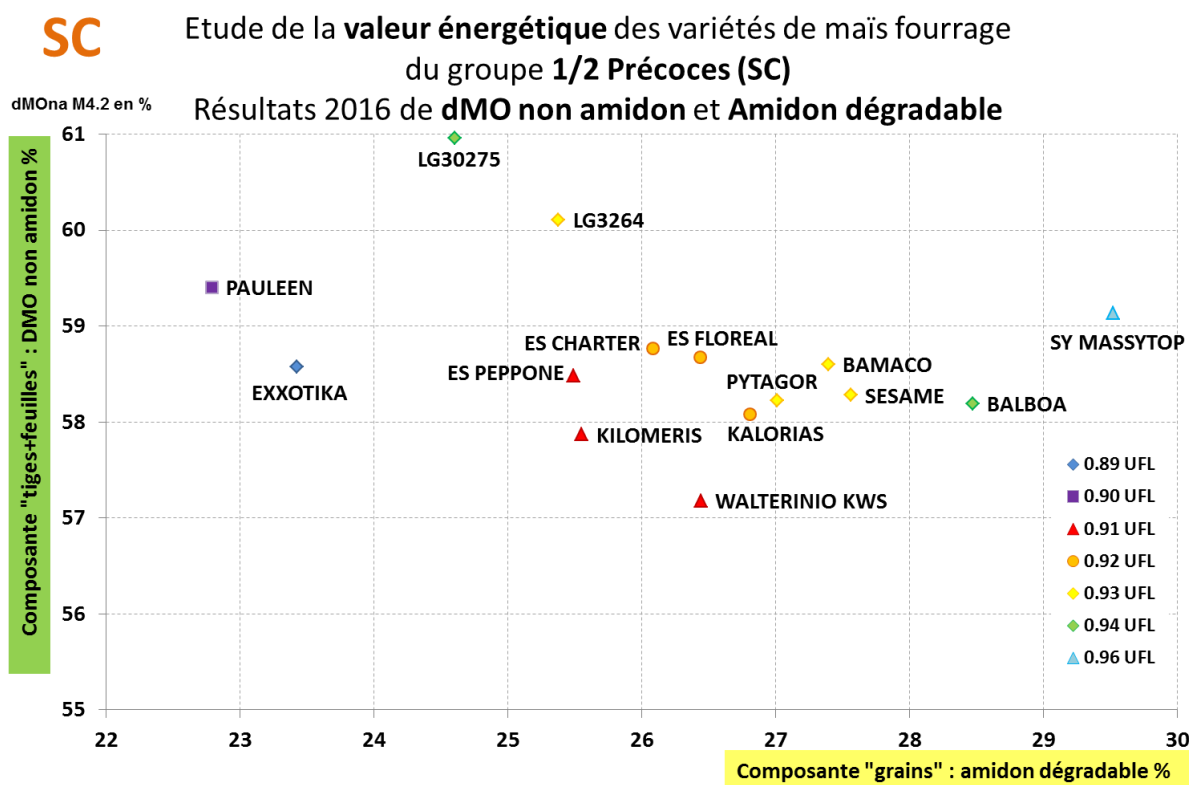
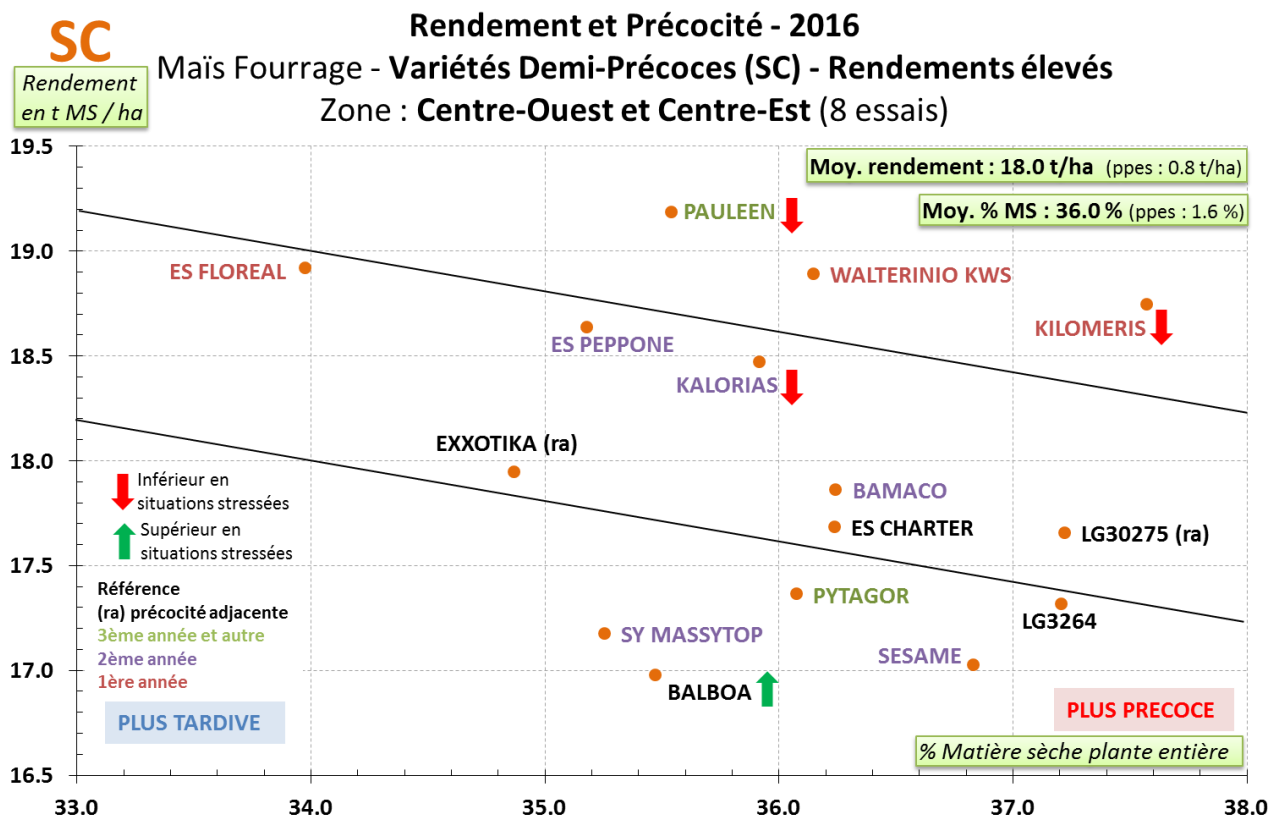


TABLEAU 2 : EVALUATION DES CARACTERISTIQUES VARIETALES ISSUES DU RESEAU ARVALIS - UFS

VARIETES Demi-Précoces	Inscription	Représentant de la variété	Année d'inscrip- tion	Type d'hybri- de	Type de grain	Densité 1000 / Ha	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais			%MS plante entière	UFL Modèle 4.2 en %	DNDF Modèle 4.2 en % NDF	Amidon dégradable en % MS	Vigueur au départ (note)	Ecart de date de floraison en jours	Origine des essais Dept Commune
							2014	2015	2016							
SC						2016	TZ	RdE	TZ	2016	TZ	2016	TZ	2016	TZ	1 MISERIEUX
Variétés de référence																35 JAVENE
LG30275	(1) f	LG/Limagrain Europe	2010	HS	c.cd	94.4	101.8	99.6	98.2	5.4	101.4	52.8	24.6	7.7	-1.1	35 MELESSE
LG3264	f	LG/Limagrain Europe	2007	HS	c.cd	92.1	100.4	100.0	96.2	3.1	100.8	51.6	25.4	6.6	-0.3	41 SELOMMES
ES CHARTER	f	Euralis Semences/Euralis	2010	HS	c.cd	92.7	97.3	98.9	98.3	2.3	100.2	49.4	26.1	7.3	-0.7	55 MARCHEVILLE EN WOEVRE
BALBOA	f	Semences de France	2012	HTV	c.cd	94.5	100.7	97.0	94.4	3.8	101.6	49.3	28.5	6.8	-2.9	68 RUSTENHART
EXXOTIKA	(2) g	R.A.G.T. Semences	2012	HS	cd.d	90.7	-	-	99.7	4.2	96.7	51.0	23.4	7.3	3.1	72 ARTHEZE
																85 LES LANDES GENUSSON
Variétés Autres																* Retenus pour UFL
PYTAGOR	f	Semences de France	2012	HTV	c.cd	94.2	102.0	99.5	96.5	3.9	100.3	49.5	27.0	7.2	-2.5	35 MELESSE
PAULEEN	c	Adanta/Limagrain Europe	DE-2013	HS	c.cd	90.8	-	-	106.7	2.8	97.5	51.5	22.8	7.3	4.1	41 ST LEONARD EN BEAUCE
																44 BELLIGNE
Variétés en 2ème année d'expérimentation																72 ARTHEZE
SESAME	f	Semences de France	2015	HTV	c.cd	93.1	-	100.2	94.6	2.8	101.3	50.9	27.6	7.8	-0.9	85 NALLIERS
BAMACO	f	Semences de France	2015	HTV	c.cd	94.6	-	100.8	99.3	3.9	100.9	50.5	27.4	7.1	-1.5	* Retenus pour floraison
KALORAS	c	KWS Mais France	SK-2014	HS	cd	95.8	-	101.5	102.7	4.2	100.1	48.6	26.8	7.4	-2.1	1 MISERIEUX
SY MASSYTOP	f	Jouffray - Drillaud Sem.	2014	HS	c.cd	91.5	-	97.0	95.5	2.9	103.6	51.1	29.5	7.2	-1.3	41 SAINT-LEONARD-EN-BEAUCE
ES PEPPONE	c	Euralis Semences/Euralis	DE-2014	HS	cd	93.0	-	105.4	103.6	1.4	99.0	49.1	25.5	7.0	-0.1	68 RUSTENHART
																85 LES LANDES GENUSSON
Variétés en 1ère année d'expérimentation																* Retenus pour vigueur
KILOMERIS	c	KWS Mais France	DE-2015	HS	cd	94.2	-	-	104.2	4.0	98.6	50.1	25.6	6.4	2.3	1 MISERIEUX
WALTERINIO KWS	c	KWS Mais France	DE-2015	HS	cd	93.9	-	-	105.0	2.1	98.4	48.8	26.4	7.3	0.7	53 DENAZE
ES FLOREAL	f	Euralis Semences/Euralis	2016	HS	c.cd	93.1	-	-	105.2	4.9	99.7	49.5	26.4	7.3	3.5	85 LES LANDES GENUSSON
Référence																
Moyenne des essais							100 = 17.1 t/ha	100 = 19.0 t/ha	100 = 18.0 t/ha		100 = 0.92 UFL/kg MS	50.3	26.2	7.2	21/7	
Nombre d'essais						8	16	9	8	36.0%	5	5	5	3	5	
Analyse statistique P.P.E.S.							3.0%	4.4%	4.4%	1.6%	2.1%	-	-	-	-	
(1): Variété rappel de la série plus précoce (liste SB)																
(2): Variété rappel de la série plus tardive (liste SD)																
(dt) : Nombre d'essais versés insuffisant pour effectuer une synthèse																
TZ : regroupement réalisé à l'échelle nationale sur toutes les zones d'expérimentation																
RdE TZ : regroupement réalisé à l'échelle nationale à partir d'essais à rendements élevés																

Rendement et UFL % de la moyenne des essais	
≥ 104 %	
101% ≤ X < 104%	
99% ≤ X < 101%	
96% ≤ X < 99%	
≤ 96 %	

VARIETES GRAIN TRES PRECOCES (G10)

Pour les variétés maïs Grain Très Précoces (série G10), les besoins en somme de températures (base 6°C) entre le semis et la maturité à la récolte (35% Hum. en maïs grain) sont inférieurs à 1625°C. Cela correspond à des indices FAO entre 150 et 250 (estimation). L'objectif de peuplement pour les maïs Grain G10 est de 100000 plantes/ha. Ces variétés sont adaptées dans les situations où l'offre climatique est la plus limitée en Bretagne et en Normandie.

Sur la série G10, 19 variétés ont été évaluées dans le réseau VPI ARVALIS-UFS 2016 dont 7 pour la première année, les variétés de référence sur la série G10 sont COLISEE / IDOLL / SPHINXX / HOXXMANN. 11 essais G10 constituent le regroupement Bretagne, Normandie et Nord en 2016, ils ont été récoltés en moyenne à 29.7% d'Humidité (33.3% en 2015) et produits 99.5 q/ha (107.4 q/ha en 2015).

TABLEAU 1 : NOS PRECONISATIONS POUR 2017

G10	Points forts	Points faibles	Particularités
Valeurs sûres			
RAMSES	Productive, Vigueur, Tenue de tige	Déçoit en 2016 Helmintho. (AS)	Milieu de série
KIPARIS	Très productive, Tenue de tige	Déçoit en 2016, Vigueur, <i>Fusarium graminearum</i> (AS)	Fin de série
Confirmées			
LG 30215	Très productive, Vigueur, Tenue de tige		Milieu de série
KATARSIS	Productive, Vigueur, Tenue de tige	Helmintho. (AS)	Milieu de série
KOLOSSALIS	Très productive		Fin de série
A essayer			
KATMIS	Productive pour sa précocité.		Début de série
RITMO	Productive pour sa précocité. (Helmintho.)		Début de série
ES CROSSMANN	Très productive		Milieu de série
KOMPETENS	Très productive		Fin de série

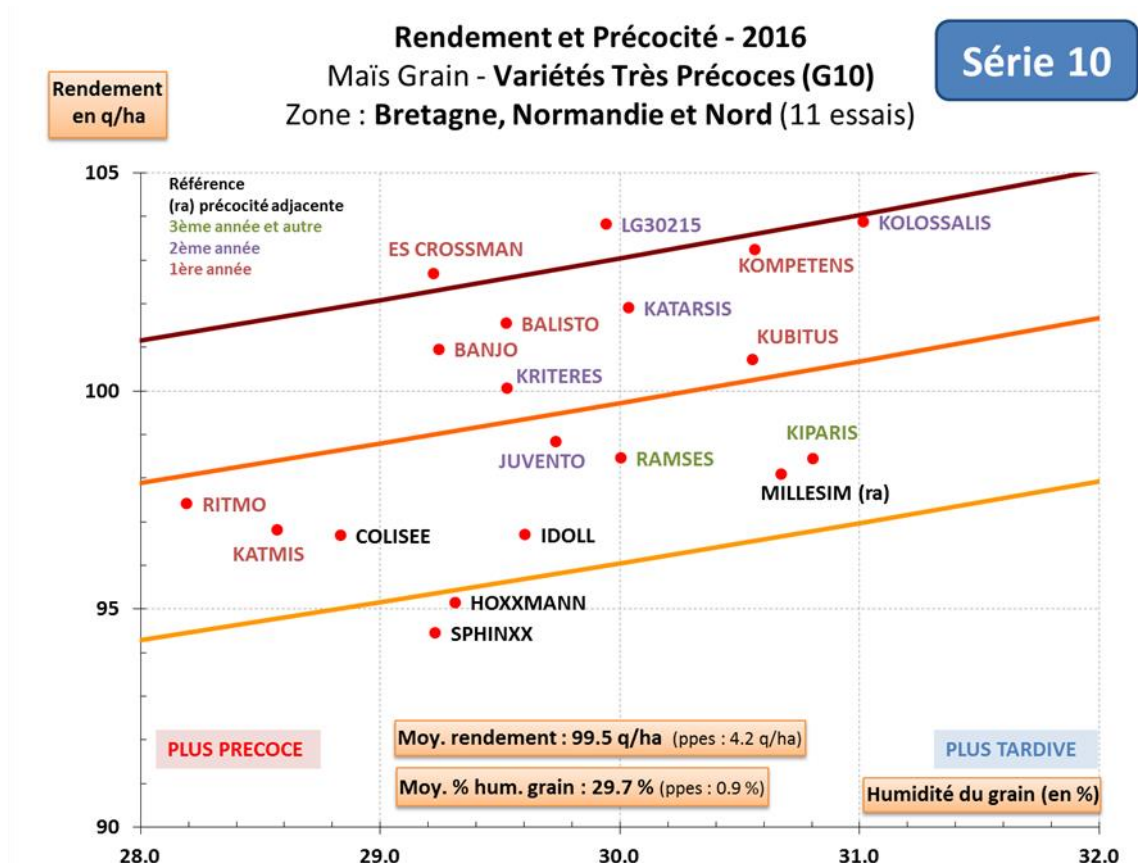
Le progrès génétique s'exprime nettement sur cette série avec les variétés témoins toutes inférieures aux variétés récentes. En début de série, COLISEE (97.2% en 2016) est pénalisée comme en 2015 par les situations de stress hydrique. Son rendement pluriannuel à 99.7% est moyen. RAMSES (99% en 2016) est également décevant cette année mais son rendement à 102.1 % sur 3 ans est satisfaisant. Sa bonne vigueur au départ et sa bonne tenue de tige sont ses points forts mais attention à sa sensibilité à l'helminthosporiose dans les secteurs à risque. Plus tardive, KIPARIS (99% en 2016) est aussi en retrait mais avec un rendement à 103.0 % sur 3 ans. A noter une bonne tenue de tige mais une vigueur au départ un peu faible et une sensibilité à *Fusarium graminearum* en fin de cycle.

En début de série, KRITERES et JUVENTO (100.9% sur 2 ans toutes les 2) ne confirment pas pleinement leur potentiel en 2016. En milieu de série et avec une bonne vigueur au départ, LG30215 (104.4% en 2016) confirme sa productivité avec un rendement régulier à 104.9 %

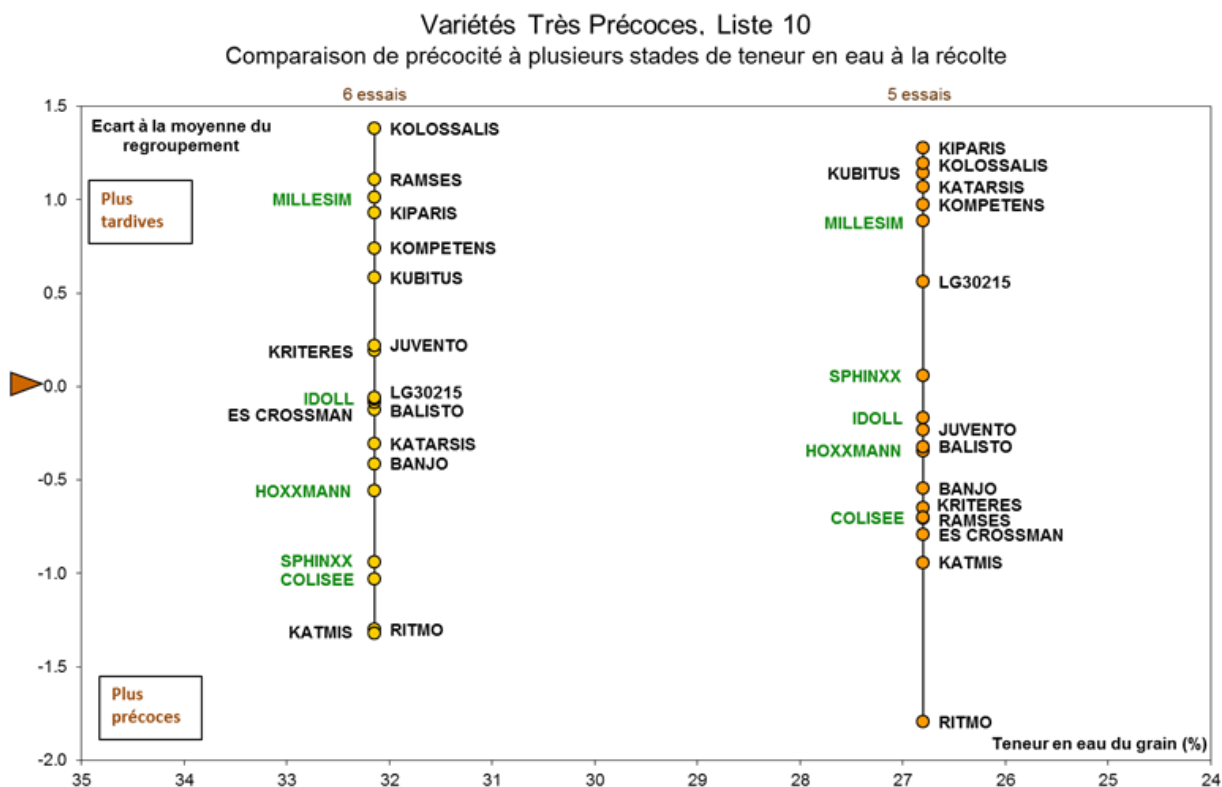
sur 2 ans. Avec un profil proche mais un peu plus sensible à l'helminthosporiose, KATARSIS (102.4% en 2016) a un rendement régulier à 102.7 % sur 2 ans. Sur la toute fin de série, KOLOSSALIS (104.4% en 2016) est aussi régulier sur 2 ans à 104.9 % sur 2 ans avec une bonne tenue de tige.

Sur les variétés expérimentées en 1^{ère} année, ES CROSSMANN en précocité début de groupe est productive à 103.2 % en 2016. 2 variétés sont moins productives : BALLISTO (102.1% en 2016) et BANJO (101.5%) qui a aussi un bon comportement en fourrage. Plus précoces mais moins productives, 2 variétés présentes un intérêt en tout début de série : KATMIS (97.3 % en 2016) et RITMO (97.9% en 2016) qui se distingue par une dessiccation plus rapide en fin de cycle et un comportement vis-à-vis de l'helminthosporiose qui semble satisfaisant. Intéressant pour sa mixité, KUBITUS (101.3% en 2016) est inférieur et plus tardive en grain. En fin de série, KOMPETENS (103.8% en 2016) a une très bonne productivité en grain.

GRAPHIQUE 1 : RENDEMENT ET PRECOCITE 2016 (G10)



GRAPHIQUE 2 : PRECOCITE DES VARIETES DE MAIS GRAIN EN 2016 (G10)



(1): Variété rappel de la série plus tardive (liste 11)

VARIETES GRAIN PRECOCES (G11)

Pour les variétés maïs Grain Précoces (série G11), les besoins en somme de températures (base 6°C) entre le semis et la maturité à la récolte (35% Hum. en maïs grain) varient de 1630 à 1650°C. Cela correspond à des indices FAO entre 240 et 290 (estimation). L'objectif de peuplement pour les maïs Grain G11 est de 95000 plantes/ha. Ces variétés sont adaptées à l'ensemble de la Normandie, il faut veiller à ne pas les choisir sur des secteurs trop froids en cas de semis tardif.

Sur la série G11, 35 variétés ont été évaluées dans le réseau VPI ARVALIS-UFS 2016 dont 19 pour la première année, les variétés de référence sur la série G11 sont MILLESIM / KROISSANS / ADEVEY. 11 essais G11 constituent le regroupement Bretagne, Normandie et Ouest Bassin parisien en 2016, ils ont été récoltés en moyenne à 29.6% d'Humidité (33.5% en 2015) et produits 102.1 q/ha (121.5 q/ha en 2015). De nombreux essais ont pu être touchés par les dégâts de géomyze en début de cycle.

TABLEAU 1 : NOS PRECONISATIONS POUR 2017

G11	Points forts	Points faibles	Particularités
Valeurs sûres			
MILLESIM	Vigreur, Mixte	En retrait, <i>Fusarium graminearum</i> (S)	Début-Milieu de série
DKC 3730	Régulier, Helmintho., <i>Fusarium graminearum</i> (PS)	Vigreur	Milieu de série
KROISSANS	Vigreur	Déçoit en 2016, <i>Fusarium graminearum</i> (AS), Verse (un peu)	Début-Milieu de série
Confirmées			
FIGARO	Précoce et productive, mixte, Helmintho., Tenue de tige		Début de série
ES CREATIVE	Tenue de tige	Vigreur	Milieu de série
ACROPOLE			
KONFLUENS	Productive et régulière, Helmintho.		
KROQUIS	Mixte	Helmintho. (AS)	
A essayer			
ES ZORION	Précoce	Helmintho. (AS) (à confirmer)	Tout début de série
P8613			
P8329		Vigreur	
LG 30273	Vigreur		
LG 31276	Vigreur, Helmintho. (PS) (à confirmer)	Helmintho. (AS) (à confirmer)	Tout début de série

En début de série, MILLESIM (96.6% en 2016) est en retrait avec un rendement à 98.5 % sur 3 ans. Avec une bonne vigreur au départ, sa sensibilité à *Fusarium graminearum* doit être surveillée, ses performances en fourrage en font une bonne variété mixte. KROISSANS (94.9% en 2016) est nettement en retrait cette année pour un rendement à 99.5 % sur 3 ans. Toujours plus tardive, ADEVEY (99.3% en 2016) est en retrait. En fin de série, DKC3730 (101.2% en 2016) est régulier avec un rendement à 101.3 % sur 3 ans. Sa vigreur au départ est assez faible mais peu sensible à la fusariose.

La plupart des variétés performantes testées pour la 2^{ème} année dans l'Ouest de la France confirment leur performance. Dans les plus précoces, ES METRONOM (101% sur 2 ans) et BELCANTO (100.6% sur 2 ans) sont inférieures à FIGARO (102.3 % sur 2 ans) qui présente un intérêt pour sa mixité en fourrage, une bonne tenue de tige et peu sensible à l'helminthosporiose. Un peu plus tardive, ES CRÉATIVE (103.4% en 2016) est la plus productive avec un rendement à 102.2 % sur 2 ans. Sa vigreur au départ est assez faible mais sa tenue de tige est bonne. Plus tardif en 2015, KROQUIS est un peu moins productif

cette année (102.5% en 2016) mais son rendement à 104.6 % sur 2 ans est très satisfaisant. A noter, un peu sensible à la verse et assez sensible à l'helmintho. ACROPOLE (101.3% en 2016) avec un rendement à 103.1 % sur 2 ans dans l'Ouest. A noter une vigreur au départ assez faible et un rendement inférieur en 2016 dans l'Est (96.5%). KONFLUENS (102.2 % sur 2 ans) est régulière avec une bonne tenue de tige et peu sensible à l'helmintho.

Parmi les 19 variétés testées en 1^{ère} année, 11 sont supérieures à la moyenne mais certaines comme MAESTRO (102.4%) sont tardives pour la série. ES ZORION (101.5 %) est productive en début de groupe, à confirmer sa sensibilité à l'hemintho. P8613 (101.4%) est proche en précocité. En milieu de groupe P8329 (102.6%) avec une vigreur au départ assez faible et LG30273 (102.4%) avec une bonne vigreur au départ sont productives. Un petit peu plus tardive, LG31276 (102.7%) a une bonne vigreur au départ et un bon comportement à confirmer face à l'hemintho.

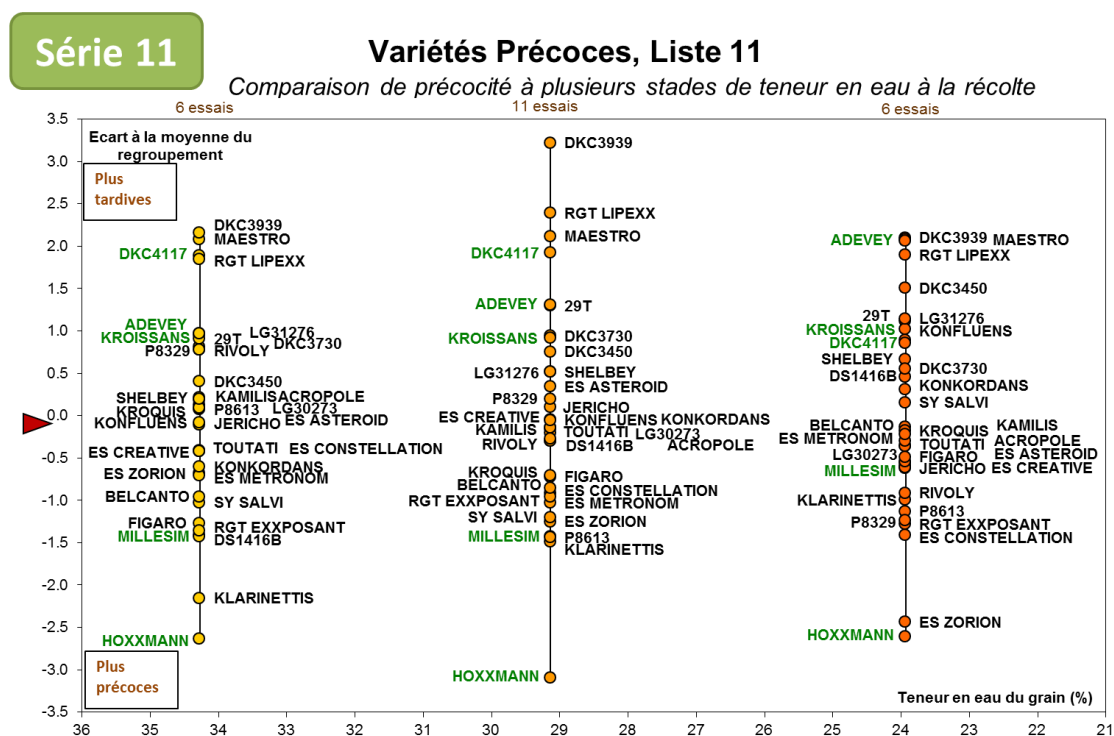
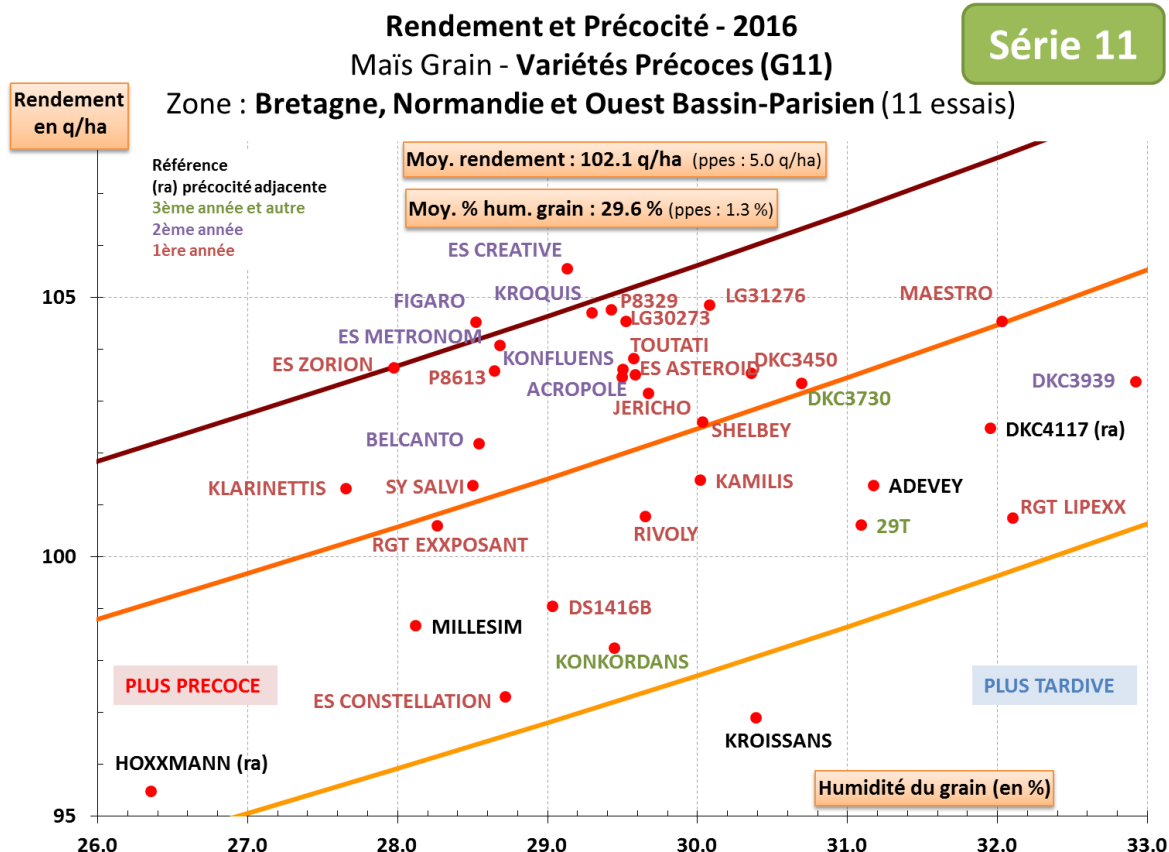


TABLEAU 2 : EVALUATION DES CARACTERISTIQUES VARIETALES ISSUES DU RESEAU ARVALIS - UFS

VARIETES Précoces	Inscription	Représentant de la variété	Ann ée inscr iption	Type de hy bride grain	Densité 1000 / Ha	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais				Rendement en g/ha	Humidité récolte en %	Vigueur au départ (note)	Ecart de date de floraison en jours	Origine des essais Dépt Commune * Retenus pour rendement et précocité
						2014 BRNO	2015 BRNO	2016 BP-UE	2016 E.T.	2016 RDT Net	2016 ET	2016 TZ	2016 TZ	
Variétés de référence	(1) g	R.A.G.T. Semences	2012	HS	90.7	-	-	-	2.2	96.3	95.5	6.9	-3.1	14 ST GABRIEL BRECY
	g	Semences de France	2011	HS	93.1	102.0	97.0	98.5	6.1	98.0	98.7	7.6	-3.7	22 TREGOMEUR
	g	KWS Mais France	2013	HTV	92.8	102.6	100.2	100.5	4.3	94.2	96.9	6.3	-1.1	28 RECLAUVILLE
	g	Adentia/Limagrain Europe	2011	HS	92.9	101.4	98.0	102.9	5.5	97.8	101.4	6.9	0.1	35 LE RHEU
	(2) g	Semences Dekalb/Monsanto	2011	HS	92.6	-	-	-	4.9	98.1	102.5	6.0	2.9	35 LUTRE
Variétés Autres	g	KWS Mais France	2012	HTV	92.1	98.8	96.1	95.8	6.2	96.4	98.2	6.9	-3.3	41 BINAS
	g	KWS Mais France	2012	HTV	92.1	98.8	96.1	95.8	6.2	96.4	98.2	6.9	-3.3	60 BABOEUF
Variétés en 3ème année d'expérimentation	c	Semences Dekalb/Monsanto	2013	HS	93.3	102.3	100.8	100.7	3.9	100.2	103.3	6.0	2.3	67 SCHWINDRATZHEIM
	g	Malsadour Semences	2013	HS	90.7	101.5	99.5	99.3	2.4	97.2	100.6	6.2	1.5	67 SCHWINDRATZHEIM
Variétés en 2ème année d'expérimentation	g	Semences de France	2015	HS	94.0	-	-	-	3.3	103.4	104.5	6.4	-0.3	Retenus
	f	Semences de France	2014	HS	91.6	-	-	-	4.3	101.1	102.2	6.4	-3.1	Retenus
	g	Euralis Semences/Euralis Sem.	2015	HS	92.9	-	-	-	4.6	102.8	104.1	6.5	-2.3	Retenus
	g	Euralis Semences/Euralis Sem.	2015	HS	92.9	-	-	-	3.0	103.9	105.5	5.9	0.9	Retenus
	f	KWS Mais France	2014	HS	92.9	-	-	-	4.2	102.9	104.7	7.6	-2.3	Retenus
Variétés en 1ère année d'expérimentation	g	Semences de France	2015	HTV	93.5	-	-	-	6.2	101.4	103.5	7.2	-1.3	Retenus
	g	KWS Mais France	2015	HTV	94.7	-	-	-	4.0	101.6	103.6	6.8	-1.3	Retenus
	c	Semences Dekalb/Monsanto	2014	HS	90.2	-	-	-	5.3	98.0	103.4	5.1	0.9	Retenus
	g	KWS Mais France	2016	HTV	93.0	-	-	-	4.3	101.0	101.3	6.3	-0.9	Retenus
	g	Euralis Semences/Euralis Sem.	2016	HS	94.3	-	-	-	5.0	103.1	103.6	6.1	0.1	Retenus
Variétés en 1ère année d'expérimentation	g	R.A.G.T. Semences	2016	HS	92.1	-	-	-	2.2	99.8	100.6	28.3	5.4	0.3
	g	Syngenta France SAS	2015	HS	90.1	-	-	-	4.7	100.3	101.4	28.5	7.0	0.3
	g	Pioneer Semences	2016	HS	94.1	-	-	-	3.9	102.4	103.6	28.7	6.3	0.3
	g	France Canada Sem./Euralis Sem.	2016	HS	87.8	-	-	-	4.2	96.1	97.3	28.7	5.4	0.3
	g	De Sangosse	2016	HS	91.6	-	-	-	5.9	97.5	99.0	29.0	7.6	-1.5
	g	Pioneer Semences	2016	HS	93.2	-	-	-	3.3	102.8	104.7	29.4	5.2	0.9
	g	LG/Limagrain Europe	2015	HS	92.7	-	-	-	2.4	102.5	104.5	29.5	7.5	1.1
	c	Causade Semences	2014	HS	92.0	-	-	-	4.4	101.7	103.8	29.6	6.5	1.3
	g	Euralis Semences/Euralis Sem.	2014	HS	93.9	-	-	-	5.0	101.4	103.5	29.6	6.4	1.1
	g	Semences de France	2016	HS	92.0	-	-	-	5.5	98.7	100.8	29.7	6.0	2.5
	g	Semences de France	2016	HS	91.4	-	-	-	3.8	101.0	103.1	29.7	5.3	1.7
	g	KWS Mais France	2016	HS	89.5	-	-	-	3.5	99.0	101.5	30.0	5.9	1.7
	g	Adentia/Limagrain Europe	2015	HS	93.2	-	-	-	5.0	100.1	102.6	30.0	7.4	0.3
	g	LG/Limagrain Europe	2016	HS	93.4	-	-	-	2.9	102.2	104.8	30.1	6.9	-0.5
	g	Semences Dekalb/Monsanto	2015	HS	93.0	-	-	-	3.7	100.7	103.5	30.4	6.2	0.3
MAESTRO	g	Semences de France	2016	HTV	93.2	-	-	-	4.2	100.0	104.5	32.0	6.1	0.5
	c	R.A.G.T. Semences	2014	HS	89.8	-	-	-	4.0	96.3	100.7	32.1	5.8	2.3
Référence					100 = 122.9 g/ha	100 = 121.5 g/ha	100 = 114.0 g/ha	100 = 102.1 g/ha	100 = 102.1 g/ha	84.6	29.6%	6.4	23/7	
Moyenne des essais					11	4.0%	4.5%	4.5%	4.9%	5.0	1.3%	1.0	1.9%	
Analyse statistique P.P.E.S.														
(1): Variété rappel de la série plus précoce (liste 10)														
(2): Variété rappel de la série plus tardive (liste 12)														
(di) : Nombre d'essais versés insuffisant pour effectuer une synthèse														
BRNO : regroupement réalisé à partir des essais des régions Bretagne, Normandie et Ouest														
BP-UE : regroupement réalisé à partir des essais des régions Ouest Bassin Parisien et Ile de France														

Rendement	
% de la moyenne des essais	
≥ 104 %	
101% ≤ X < 104%	
99% ≤ X < 101%	
96% ≤ X < 99%	
≤ 96 %	

SENSIBILITÉ DES VARIÉTÉS DE MAIS A L'HELMINTHOSPORIOSE

SYNTHESE PLURIANNUELLE 2008 - 2016

L'helminthosporiose (*Exserohilum turcicum*) est endémique en Alsace, dans l'Ouest de la Bretagne, dans le Sud de l'Aquitaine et en Vallée de l'Isère. Cette maladie du feuillage a besoin de chaleur et d'humidité pour se développer. Sa nuisibilité potentielle, en cas de développement précoce, justifie non seulement la mise en œuvre d'une gestion agronomique des risques (gestion des résidus et travail du sol), mais aussi la prise en compte de la sensibilité des variétés, dont la synthèse pluriannuelle est présentée dans les tableaux ci-contre.

Des différences de sensibilité des variétés

Il existe des différences entre hybrides, mais la tolérance à l'helminthosporiose est aussi toute relative, car sous la pression de la maladie les tissus âgés finissent par laisser progresser les nécroses. Au sein d'un même groupe de précocité, les variétés les plus précoces ont tendance à présenter des symptômes plus tôt que les plus tardives qui présentent un « âge physiologique » proportionnellement moins avancé. Au-delà de ces effets de précocité, les différences de sensibilité s'expliquent par des différences de début d'installation et de vitesse de progression des symptômes. Par ailleurs, il apparaît que les spécificités des souches entre les régions peuvent conduire à des différences d'expression des symptômes entre variétés.

Méthode d'acquisition et de synthèse des données, la valorisation des essais des 8 dernières années

La synthèse pluriannuelle proposée dans les tableaux ci-contre repose sur des notations effectuées dans les essais des réseaux d'essais :

- de Post-Inscription au cours des années 2008 à 2016,
- spécifiques réalisés par ARVALIS –Institut du végétal en Bretagne en contamination naturelle renforcée. Les parcelles des variétés expérimentées sont voisines de parcelles de variétés sensibles sur les quelles sont appliquées dans le cornet au stade 10-12 feuilles des broyats de feuilles nécrosées par l'helminthosporiose de l'année précédente,
- CTPS au cours des années 2008 à 2015 (Source GEVES).

La méthode de notations

Les symptômes de nécroses de l'helminthosporiose *turcicum* se reconnaissent par la présence de taches fusiformes allongées dans le sens des nervures. Les notations sont réalisées :

- sur l'ensemble des plantes du ou des rangs centraux des essais en petites parcelles, en se situant sur le rang à au moins 1 m de l'allée,

- à au moins une date en cours de progression de la maladie. Généralement les expérimentateurs effectuent 2 à 3 notations, comme cela est recommandé afin d'acquérir des informations de cinétique et de s'assurer que les symptômes ne sont ni trop précoces, ni trop développés (avant que les dessèchements se généralisent).

- En attribuant des notes d'intensités de dégâts de 0 à 10 sur chaque parcelle en fonction de la surface foliaire atteinte et des étages foliaires touchés.

Le traitement statistique des données

Les essais retenus dans les synthèses ont fait l'objet de validation sur des critères de précision et d'aptitude à discriminer les différences entre variétés (amplitude entre les notes minimales et maximales). Lorsque les essais comportent plusieurs dates de notations, des moyennes de notes ont été calculées entre les stades de symptômes les plus pertinents.

Les notes présentées dans les tableaux ci-contre ont été estimées par ajustements statistiques avec le modèle linéaire mixte du logiciel « R » où l'effet « variété » est considérée comme le facteur fixe et l'effet « lieu*année » est le facteur aléatoire. Les calculs ont été effectués par groupe de précocité. Comme les listes variétales sont glissantes entre années (matrice incomplète) sur les séries historiques d'essais analysés, des règles d'introduction dans les ajustements ont été appliquées, à savoir au moins 3 essais avec des données par variété et au moins 3 variétés avec des références par essai. Les notes qui correspondent à des pourcentages de surfaces de feuilles nécrosées ont été transformées en « arc sinus racine carrée ». Le modèle a permis d'estimer pour chaque variété un écart à la moyenne générale ainsi que son intervalle de confiance (seuil alpha retenu de 20%). Les estimations ont été ensuite exprimées en notes selon l'échelle de notations initiales.

Les tableaux ci-après proposent les notes moyennes ajustées avec leur intervalle de confiance (valeur minimale et valeur maximale) dans une échelle de 0 à 10. La note de 0 correspond à l'absence de symptômes, la note de 10 correspond à un dessèchement de 100% de la surface foliaire par la maladie. Le nombre de notations au champ dans les essais figure pour chaque variété dans la 1ère colonne. L'amplitude des intervalles de confiance représentent, compte tenu de la matrice incomplète utilisée (pas les mêmes variétés dans tous les essais valorisés au sein d'un groupe de précocité), surtout la précision de l'information liée au nombre de notations intégrées dans les calculs. Un grand nombre de références de base participe à une bonne puissance de l'estimation, alors que ce n'est pas le cas pour les variétés qui ne bénéficient pas d'autant de données.

TABLEAU 1 : COMPORTEMENT DES VARIÉTÉS DE MAÏS TRÈS PRÉCOCES A L'HELMINTHOSPORIOSE FUSIFORME

Synthèse sur des essais à extériorisation significative des symptômes

Source : réseau Post-Inscription et essais spécifiques ARVALIS (20 essais), Réseau CTPS-GEVES (9 essais)

Très Précoces					Très Précoces				
Variétés	nb essais 2008-2016	Moyenne estimée	Intervalle de confiance		Variétés	nb essais 2008-2016	Moyenne estimée	Intervalle de confiance	
			Valeur minimale	Valeur maximale				Valeur minimale	Valeur maximale
AJAXX	9	2.6	2.0	3.2	LG30212	4	3.0	2.2	3.9
AMBROSINI	5	3.5	2.7	4.3	LG30215	3	3.0	2.1	4.0
ANATOLL	4	3.3	2.5	4.2	LG30217	3	2.0	1.3	2.9
ATHOS	3	2.1	1.3	3.0	LG30220	5	2.3	1.6	3.0
BANJO	3	2.9	2.0	3.8	LG30223	5	1.9	1.3	2.6
BELAMI	3	2.7	1.8	3.6	LG30231	3	1.9	1.2	2.8
BENETTO	5	1.4	0.9	2.0	LG30236	5	2.3	1.6	3.0
BOKARO	3	2.4	1.5	3.3	MALLORY	6	1.3	0.8	1.9
CASEY	3	1.4	0.7	2.2	MAS 15P	4	2.9	2.1	3.7
CATHY	6	2.3	1.6	2.9	MAS 17E	5	3.2	2.4	4.0
COLISEE	13	2.3	1.8	2.8	MAS 17G	3	2.4	1.5	3.3
COXXIMO	18	4.0	3.5	4.5	MAS 18C	4	2.5	1.7	3.3
DAMOISO	3	2.2	1.4	3.1	MILLESIM	9	2.3	1.8	2.9
DIAMENTO	3	1.3	0.7	2.0	MONCHERIE	4	3.7	2.8	4.6
DKC2931	4	3.4	2.6	4.3	NK FALKONE	17	2.5	2.0	3.0
DKC3301	5	3.7	2.9	4.5	NOBELUS	4	3.3	2.5	4.2
DKC3314	5	2.7	2.0	3.5	OMIXXA	4	2.1	1.4	2.9
DKC3343	3	3.3	2.4	4.3	OSTERBI CS	4	3.3	2.5	4.2
DKC3352	3	3.0	2.1	4.0	PLENTY	3	2.2	1.4	3.1
DS0442A	3	2.4	1.6	3.4	PR39R10	4	3.0	2.2	3.9
DS1157A	3	2.5	1.6	3.4	PRALINIA	3	4.4	3.4	5.4
ELIOT	12	1.8	1.4	2.3	RAMSES	4	3.4	2.5	4.2
EMILY	10	1.9	1.4	2.4	REBBEL	3	3.4	2.5	4.4
ENNEKA	3	2.5	1.7	3.5	RGT CINEXX	3	1.6	0.9	2.5
ES AIRNESS	3	3.1	2.2	4.1	RGT FAXXANA	3	2.9	2.0	3.8
ES CIRRIUS	5	2.7	2.0	3.4	RONALDINIO	6	2.5	1.9	3.2
ES CONTEXT	3	2.2	1.4	3.1	RONNY	3	3.0	2.1	4.0
ES FORTTRAN	14	2.2	1.8	2.7	SANTURIO	5	2.5	1.8	3.3
ES TECHNO	5	4.4	3.6	5.2	SAXXOFON	4	1.5	0.9	2.2
FABREGAS	4	3.2	2.4	4.1	SCANOR	7	2.9	2.2	3.6
FAREXX	6	2.0	1.4	2.7	SPHINXX	19	2.6	2.2	3.1
GIRESS	3	2.2	1.4	3.1	STEFIXX	4	3.4	2.6	4.3
HOXXMANN	8	2.8	2.2	3.4	STORM	6	2.6	2.0	3.3
IDOLL	6	2.6	1.9	3.3	SY COOKY	4	2.3	1.6	3.2
KALIENTES	7	3.2	2.5	3.9	SY FEEDITOP	3	2.3	1.5	3.2
KANEVAS	3	1.9	1.1	2.7	SY SPLITTER	3	2.4	1.6	3.3
KATARSIS	3	1.5	0.8	2.3	TEKNI	6	2.3	1.7	3.0
KIPARIS	5	2.9	2.2	3.7	TELEXX	3	2.5	1.7	3.5
KLOSI_CS	3	2.9	2.3	3.6	TIAGO	5	3.9	3.1	4.7
KOLORIS	6	3.8	3.1	4.6	TITOOX	6	3.2	2.5	4.0
KOLOSSALIS	3	1.9	1.2	2.8	TONINIO	3	3.8	2.8	4.8
KONNECTIS	6	1.1	0.7	1.6	TRESSY	3	3.4	2.5	4.5
KONSENSUS	21	2.9	2.4	3.3	TRIANON	3	2.0	1.2	2.8
KUBITUS	4	2.6	1.8	3.4	Moyenne		2.6	1.9	3.4
KWINNS	4	2.3	1.6	3.1	Mini		1.1	0.7	1.6
LG30211	5	2.1	1.4	2.8	Maxi		4.4	3.6	5.4

TABLEAU 2 : COMPORTEMENT DES VARIÉTÉS DE MAIS PRECOCES A L'HELMINTHOSPORIOSE FUSIFORME

Synthèse sur des essais à extériorisation significative des symptômes

Source : réseau Post-Inscription et essais spécifiques ARVALIS (32 essais), Réseau CTPS-GEVES (2 essais)

Précoces					Précoces				
Variétés	nb essais 2008-2016	Moyenne estimée	Intervalle de confiance		Variétés	nb essais 2008-2016	Moyenne estimée	Intervalle de confiance	
			Valeur minimale	Valeur maximale				Valeur minimale	Valeur maximale
AABSOLUT	4	2.0	1.4	2.7	KREOLIS	4	0.4	0.1	0.8
ACROPOLE	3	2.7	1.9	3.6	KROISSANS	5	2.7	2.0	3.4
ADEVEY	5	1.2	0.8	1.8	KROQUIS	4	2.9	2.1	3.7
AGRO MANA	5	2.7	2.1	3.5	LAPERI CS	4	2.1	1.5	2.9
AMBROSIUS	3	2.0	1.3	2.8	LG30238	5	2.4	1.8	3.1
AMELIOR	6	1.5	1.0	2.1	LG30248	3	2.2	1.4	3.0
ANJOU 277	7	1.3	0.9	1.8	LG30260	4	2.4	1.7	3.2
ANJOU 287	5	1.6	1.1	2.3	LG30271	4	0.9	0.4	1.4
BACKARI CS	3	1.9	1.2	2.6	LG30274	4	2.0	1.3	2.7
BARACCO	4	3.3	2.6	4.1	LG30275	11	1.1	0.8	1.6
BELCANTO	4	3.3	2.5	4.1	LG30291	3	1.8	1.1	2.5
CANDELIO	4	2.8	2.1	3.6	LG3252	5	2.4	1.8	3.1
CASCADINIO	3	3.0	2.2	3.9	LG3254	3	2.9	2.1	3.8
CICLIXX	4	2.1	1.5	2.9	LG3255	3	1.2	0.7	1.9
DKC3350	3	2.2	1.5	3.0	LG3258	9	2.3	1.7	2.9
DKC3398	8	1.8	1.3	2.4	LG3276	16	1.7	1.2	2.2
DKC3409	5	3.1	2.4	3.9	LG3277	5	2.0	1.4	2.7
DKC3440	3	3.7	2.8	4.6	LINDSEY	3	1.8	1.1	2.6
DKC3491	9	3.6	2.9	4.2	LUIGI CS	5	1.4	0.9	2.0
DKC3553	3	2.4	1.7	3.3	MAIBI	13	2.7	2.2	3.3
DKC3640	3	4.4	3.5	5.4	MAS 20F	5	2.8	2.1	3.5
DKC3730	4	1.5	1.0	2.2	MAS 21D	12	2.4	1.9	3.0
DKC3795	3	1.7	1.1	2.4	MAS 23E	6	4.4	3.6	5.1
DKC3912	4	2.0	1.3	2.7	MERCURIO	8	3.1	2.5	3.8
DKC3939	3	2.4	1.6	3.2	MILLESIM	8	2.7	2.1	3.4
DS0493B	4	2.7	2.0	3.5	MIXXY	4	2.6	1.9	3.3
ES ALBATROS	4	2.3	1.6	3.1	NIKITA	3	2.3	1.5	3.1
ES CHARTER	4	2.4	1.7	3.1	NIKLAS	4	3.1	2.4	3.9
ES KOMPASS	6	1.3	0.8	1.8	NK PERFORM	11	2.1	1.6	2.7
ES LENA	4	2.3	1.7	3.1	P8000	7	1.2	0.8	1.7
ES SAPHARI	4	2.1	1.5	2.9	PENELOPE	4	1.1	0.6	1.7
ES TAROCK	4	3.8	3.0	4.7	PR39R86	8	1.3	0.9	1.8
ES TOLERANCE	4	1.4	0.9	2.1	PR39T83	7	1.3	0.9	1.9
ES TURBO	6	3.1	2.5	3.8	RIVALDINIO KWS	3	2.6	1.8	3.4
FARMOSO	3	2.4	1.7	3.3	RONALDINIO	17	2.8	2.3	3.4
FIGARO	3	1.7	1.1	2.5	SANTURIO	6	3.0	2.4	3.7
GEOXX	10	2.8	2.2	3.4	SEBASTO	4	1.4	0.8	2.0
GROSSO	7	2.2	1.7	2.9	SHELBEY	3	2.3	1.5	3.1
HENDRIX	13	1.5	1.0	1.9	SIKALDI CS	3	1.9	1.2	2.7
HORATIO	3	2.1	1.4	2.9	SILOFLEXX	4	3.2	2.5	4.0
INGRID	4	2.5	1.8	3.3	SIXXTUS	3	3.3	2.4	4.2
JULIETT	4	0.9	0.5	1.4	SUNSTAR	3	1.4	0.8	2.1
KALIDEAS	3	1.6	1.0	2.4	SUZY	7	1.8	1.2	2.3
KANDIS	13	2.2	1.7	2.8	SY FANATIC	3	3.8	2.9	4.7
KASIMENS	4	2.4	1.7	3.1	TENESSY	4	2.7	2.0	3.5
KATARI CS	3	3.4	2.6	4.3	TORRES	4	2.6	1.9	3.4
KLAMAS	5	3.7	2.9	4.4	TRIOMPH	9	2.8	2.2	3.4
KOHERENS	16	2.9	2.3	3.4	VEMSTAR	3	3.8	2.9	4.7
KONFLUENS	3	2.0	1.3	2.8	Moyenne		2.3	1.7	3.0
KONKORDANS	5	2.1	1.5	2.8	Mini		0.4	0.1	0.8
KOUTELAS	5	2.6	2.0	3.4	Maxi		4.4	3.6	5.4

TABLEAU 3 : COMPORTEMENT DES VARIÉTÉS DE MAÏS DEMI-PRECOCES A L'HELMINTHOSPORIOSE FUSIFORME

Synthèse sur des essais à extériorisation significative des symptômes

Source : réseau Post-Inscription et essais spécifiques ARVALIS (25 essais), Réseau CTPS-GEVES (5 essais)

Demi-Précoces					Demi-Précoces				
Variétés	nb essais 2008-2016	Moyenne estimée	Intervalle de confiance		Variétés	nb essais 2008-2016	Moyenne estimée	Intervalle de confiance	
			Valeur minimale	Valeur maximale				Valeur minimale	Valeur maximale
AAPPLE	9	2.5	2.1	3.0	KLOUIS	4	2.9	2.3	3.6
ADEVEY	5	1.6	1.1	2.1	KOLEOPS	3	3.1	2.4	3.9
AGRO VITALLO	3	5.0	4.2	5.9	KONFERENS	3	1.6	1.0	2.2
BALBOA	4	2.8	2.1	3.5	KRYSALIS	3	3.5	2.7	4.3
BARROS	3	2.5	1.8	3.2	KWS 9361	10	1.9	1.5	2.3
BRESILIO	3	3.9	3.2	4.7	LG30275	4	1.2	0.8	1.7
CODILIO	3	0.8	0.4	1.3	LG30280	4	1.8	1.3	2.4
CRAZI	7	1.7	1.3	2.1	LG3264	12	1.6	1.2	1.9
DANUBIO	3	3.5	2.7	4.3	MAIBI	8	3.6	3.0	4.1
DIANOXX	8	2.0	1.6	2.4	MARCELLO	7	2.5	2.0	3.0
DKC3399	9	4.5	4.0	5.0	MAS 28F	5	2.3	1.8	2.9
DKC3890	12	2.4	2.0	2.8	MASTRI CS	6	2.5	2.0	3.1
DKC3930	5	1.9	1.4	2.4	NK COBALT	7	2.2	1.7	2.7
DKC3931	6	1.2	0.9	1.7	OSCARRO	3	1.2	0.7	1.8
DKC4012	3	1.6	1.1	2.3	P8816	3	1.5	0.9	2.1
DKC4190	7	1.2	0.9	1.6	P9203	5	2.3	1.8	2.9
DODIXX	6	1.2	0.9	1.7	P9213	3	1.2	0.7	1.8
ES CHARTER	6	2.2	1.8	2.8	P9261	3	1.1	0.7	1.7
ES CUBUS	8	1.4	1.0	1.8	P9400	5	1.6	1.1	2.1
ES GALLERY	4	2.1	1.5	2.7	PONTOS	3	2.6	1.9	3.3
ES GARANT	7	2.4	2.0	2.9	PR38H20	11	2.1	1.7	2.5
ES KRISTELLE	3	2.9	2.2	3.6	PR38V12	8	2.9	2.4	3.4
ES OLIMPUS	5	2.6	2.0	3.2	PRIVILEGE	4	2.1	1.5	2.7
EXXOTIKA	4	2.9	2.2	3.6	PYTAGOR	3	2.4	1.7	3.1
FISIXX	6	1.2	0.8	1.6	RGT CONEXXION	3	2.0	1.4	2.7
FLAVI	4	1.5	1.0	2.1	RGT PROVEXX	3	1.7	1.1	2.4
GALVANI CS	3	3.1	2.3	3.8	RUBISCO	12	2.7	2.3	3.2
IDALGO	3	2.8	2.1	3.5	SEIDDI	6	2.5	2.0	3.0
IMPERIUS	6	2.5	2.0	3.1	SHERLEY	3	1.0	0.6	1.6
INDEXX	6	3.4	2.8	4.0	SUSANN	5	0.6	0.3	0.9
JOLIET	7	0.5	0.3	0.8	TEORI CS	3	1.4	0.9	2.0
KABATIS	3	3.0	2.3	3.8	Moyenne		2.2	1.5	2.6
KAUSTRIAS	7	1.6	1.2	2.0	Mini		0.5	0.3	0.9
KLARENS	3	2.3	1.7	3.0	Maxi		5.0	3.0	4.3
Synthèse sur des essais à extériorisation significative des symptômes									
Sources des essais : Réseau Post-Inscription et essais spécifiques ARVALIS (25 essais), Réseau CTPS-GEVES (5 essais)									

SENSIBILITÉ DES VARIÉTÉS DE MAÏS A *FUSARIUM GRAMINEARUM*

SYNTHESE PLURIANNUELLE 2008 - 2016

Au-delà des effets sur le rendement, les fusarioses sur épis produisent des fusariotoxines, des DON et la zéaralénone pour ce qui concerne *Fusarium graminearum*, et des fumonisines pour les fusarioses de la famille des liseola. Ces mycotoxines de champ font l'objet de réglementation avec des valeurs seuils maximales à ne pas dépasser pour l'alimentation humaine et des recommandations pour l'alimentation animale. Les parcelles très touchées posent de ce fait des problèmes de débouchés qu'il convient de minimiser.

La variabilité inter-annuelle des symptômes de fusariose des épis et des teneurs en fusariotoxines confirme le poids prépondérant du climat : pluviosité au moment de la floraison femelle et dans les jours qui suivent, hygrométrie et niveaux de température après la floraison et au cours de l'automne, et durée d'exposition à la progression des pathogènes.

Les facteurs de risque prépondérants de développement de *Fusarium graminearum* sont par ordre d'importance décroissante, au-delà de l'effet climatique qui ne peut être maîtrisé, le retard de maturité qui génère des dates de récolte tardives, la sensibilité des variétés et enfin la gestion des résidus des précédents culturaux (broyage et enfouissement). Les symptômes *F. liseola*, producteur de fumonisines, sont, en plus et quant à eux, soumis des interactions avec des primo infections par d'autres pathogènes (dont *F. graminearum*), des dégâts de foreurs (pyrales, sésamie, héliothis) et des à-coups de croissance des grains. L'effet génétique de résistance aux fusarioses Liseola est de ce fait impossible à caractériser avec bonne répétabilité.

Recommandations

L'accumulation des facteurs de risque crée un effet amplificateur. Ces interactions obligent à mobiliser simultanément plusieurs leviers techniques :

- des dates de semis et de récolte du maïs optimales et un choix de précocité de variété approprié (les semis très tardifs, retards de maturité et récoltes au-delà du 1er novembre exposent plus longtemps les parcelles, infectées durant la période de floraison, aux développements des pathogènes) ;
- le choix de variétés appropriées en précocité et, en situations de risque, pas trop sensibles à *F.graminearum* ;
- la minimisation de l'inoculum par une gestion des résidus de récolte du maïs et un travail du sol qui accélèrent la décomposition des résidus (broyage, enfouissement),
- une protection appropriée aux risques de foreurs.

Actualisation des références sur les variétés

Le choix des variétés participe à la réduction des risques de fusariotoxines en situations de potentiel infectieux (climat, itinéraire technique).

Il a été montré qu'il existe des différences d'expression de symptômes entre variétés, à *f. graminearum*. Les différences s'expriment plus ou moins selon les niveaux d'infection et les concordances entre les dates de floraison et les contaminations.

Méthode de notations

Les notations au champ reposent sur des dénombrements d'épis présentant 2% de grains pourris ou touchés par des développements de *f. graminearum*.

Les essais retenus

Les synthèses des notations réalisées depuis 2008 proviennent de différents types d'essais :

- essais variétés du réseau de Post-Inscription réalisés par ARVALIS et ses partenaires, dont UFS Section maïs,
- essais spécifiques réalisés par ARVALIS en parcelles à risques fréquents,
- essais des années 2012 et 2015 du réseau CTPS piloté par le GEVES.

Seuls les essais aptes à exprimer des différences entre variétés, c'est-à-dire suffisamment atteints, sont retenus dans les synthèses. Sont vérifiés aussi que les observations ont été réalisées sur un nombre d'épis minimal, présentent une bonne précision et n'ont pas subi d'interactions importantes avec d'autres pathogènes et de forts dégâts de foreurs.

Traitement statistique des données et présentation des résultats

Les résultats moyens de pourcentages d'épis touchés par variété (et leur intervalle de confiance au risque 20 %) reposent sur des observations issues d'un minimum d'essais valides par variété et groupe de précocité. Les analyses statistiques sont réalisées avec un modèle approprié aux séries incomplètes, la procédure mixed de R qui permet d'estimer les effets variétaux (facteur fixe) et en tenant compte de l'effet essais (facteur aléatoire). Comme les listes de variétés sont glissantes entre années (matrice incomplète) sur les séries historiques d'essais analysés par groupe-liste de précocité, des règles d'introduction dans les ajustements ont été appliquées, à savoir au moins 3 essais valables par variété. Les pourcentages d'épis dénombrés dans les essais sont transformés en « arc sinus racine carrée » pour normaliser les distributions. Les moyennes ajustées des % d'épis atteints par *f. graminearum*, ainsi que leurs intervalles de confiance (seuil alpha de 20%), sont ensuite exprimées dans l'échelle de notation initiale. Les moyennes de % épis atteints par *f. graminearum* par variété, qui figurent dans les tableaux ci-après, estimées par liste de groupe de précocité, ont été réindexées sur un pourcentage moyen par groupe de précocité de 5% (« Moyenne ramenée à 5% d'épis touchés »). Cette moyenne correspond à des dégâts moyens significatifs. Toutefois cette sorte de normalisation d'échelle ne permet pas d'effectuer de comparaisons entre groupes de précocité qui sont analysés indépendamment.

Les tableaux ci-après présentent le comportement au *fusarium graminearum* des variétés de maïs par groupe de précocité. Moyennes de % épis présentant au moins 2 % de grains touchés et intervalles de confiance calculés sur les essais retenus au seuil 20%. Derrière les noms des variétés figurent les nombres d'essais retenus dans les synthèses.

Synthèse sur des essais à extériorisation significative des symptômes

Sources : réseau post-Inscription ARVALIS (4 essais), Réseau CTPS-GEVES (4 essais)

Très Précoces				
		% d'épis touchés		
Variétés	essais 2008- 2016	Moyenne estimée	Intervalle de confiance	
			Valeur minimale	Valeur maximale
AJAXX	6	2.3	0.3	5.8
AMBROSINI	4	5.2	1.6	10.8
BENETTO	4	2.4	0.3	6.7
COLISEE	3	1.4	0.0	5.5
COXXIMO	4	12.6	6.4	20.6
DKC2931	4	6.7	2.4	12.9
DS0442A	4	3.0	0.5	7.6
ES TECHNO	4	1.5	0.0	5.1
EXXPRIM	4	2.4	0.3	6.7
HOXXMANN	3	7.6	2.6	14.9
IDOLL	3	1.9	0.0	6.3
KANEVAS	3	5.9	1.6	12.6
KIPARIS	5	9.4	4.5	15.9
KOLORIS	3	4.8	1.1	11.0
KONNECTIS	3	6.0	1.7	12.7
KONSENSUS	9	9.8	5.5	15.3
KWINNS	4	3.4	0.6	8.2
MAS 17E	3	9.6	3.9	17.6
MAS 17G	3	0.3	0.4	2.9
NK FALKONE	9	1.5	0.2	4.1
PLENTY	4	0.0	1.0	1.0
REBBEL	3	10.7	4.6	19.0
SPHINXX	8	4.2	1.5	8.3
STEFIXX	4	2.5	0.3	6.8
STORM	6	5.4	2.0	10.3
Moyenne des variétés étudiées ramenée à 5% d'épis touchés		5.0		
min		0.0		
Max		12.6		

TABLEAU 2 : COMPORTEMENT DES VARIÉTÉS DE MAÏS PRECOCES A FUSARIUM GRAMINEARUM

Synthèse sur des essais à extériorisation significative des symptômes

Sources : réseau post-Inscription ARVALIS (10 essais), Réseau CTPS-GEVES (4 essais)

Précoces				
Variétés	nb essais 2008-2016	% d'épis touchés		
		Moyenne estimée	Intervalle de confiance	
			Valeur minimale	Valeur maximale
ADEVEY	8	2.4	0.9	4.6
AJAXX	5	3.2	1.2	6.0
AMELIOR	5	2.1	0.5	4.5
ANJOU 277	5	10.4	6.7	14.5
BARACCO	4	7.6	4.1	11.8
DKC3398	6	4.0	1.8	6.9
DKC3409	5	3.6	1.5	6.6
DKC3730	4	2.5	0.7	5.5
DKC3890	3	1.7	0.2	4.7
DKC4250	5	0.8	0.0	2.6
DS0493B	4	5.2	2.3	8.9
ES COCKPIT	3	2.4	0.5	5.7
ES TOLERANCE	4	0.5	0.0	2.2
KANDIS	10	9.0	6.2	12.2
KASIMENS	4	7.4	3.9	11.6
KATARI CS	4	0.8	0.0	2.7
KLAMAS	4	2.1	0.4	4.8
KOHERENS	12	7.5	5.0	10.3
KONKORDANS	5	4.2	1.8	7.4
KOUTELAS	4	4.1	1.6	7.6
KREOLIS	4	6.0	2.9	9.9
KROISSANS	4	9.0	5.2	13.5
LG3258	9	10.9	7.8	14.3
LINDSEY	4	5.5	2.6	9.4
LUIGI CS	4	1.6	0.2	4.1
MAS 21D	13	5.8	3.6	8.3
29T	4	1.4	0.2	3.8
MERCURIO	5	6.0	3.1	9.5
MILLESIM	7	10.5	7.2	14.2
NK FALKONE	7	4.7	2.4	7.6
RIVALDINIO KWS	3	8.3	4.3	13.2
RONALDINIO	10	7.6	5.0	10.6
SANTURIO	5	5.3	2.6	8.7
SEBASTO	5	4.3	1.9	7.5
TENESSY	4	3.4	1.2	6.7
TRIOMPH	5	2.6	0.8	5.3
Moyenne des variétés étudiées ramenée à 5% d'épis touchés		5.0		
min		0.5		
Max		10.9		

TABLEAU 3 : COMPORTEMENT DES VARIÉTÉS DE MAIS PRECOCES A FUSARIUM GRAMINEARUM

Synthèse sur des essais à extériorisation significative des symptômes

Sources : réseau post-Inscription ARVALIS (10 essais), Réseau CTPS-GEVES (4 essais)

Demi-Précoces C1				
Variétés	nb essais 2008-2016	% d'épis touchés		
		Moyenne estimée	Intervalle de confiance	
			Valeur minimale	Valeur maximale
ADEVEY	3	0.3	0.1	1.8
AMILTO	4	3.8	1.5	6.9
ARDENNO	3	2.3	0.5	5.2
CHAMBERI CS	4	6.1	3.2	9.8
CODILIO	5	2.5	0.9	5.0
CRAZI	3	3.3	0.9	6.9
DKC3871	3	3.4	1.0	7.1
DKC3890	11	6.1	4.0	8.6
DKC3930	6	3.9	1.9	6.5
DKC3931	7	5.1	2.8	7.8
DKC3938	3	7.3	3.8	11.6
DKC4012	3	11.2	7.0	15.9
DKC4102	8	4.2	2.3	6.6
DKC4117	15	8.2	6.0	10.6
DKC4141	3	8.3	4.6	12.8
DKC4190	3	0.9	0.0	3.0
DKC4250	6	2.8	1.1	5.2
DODIXX	3	1.8	0.3	4.6
ES CUBUS	16	3.5	2.1	5.3
ES GALLERY	6	5.7	3.2	8.7
ES GARANT	3	0.6	0.0	2.5
EXXCLUSIV	8	1.4	0.4	3.0
FISIXX	3	9.2	5.3	13.7
JOLIET	3	2.6	0.7	5.7
KARAMELIS	3	10.3	6.2	15.0
KAUSTRIAS	3	0.1	0.2	1.4
KLEONARS	3	7.7	4.1	12.0

Demi-Précoces C1				
Variétés	nb essais 2008-2016	% d'épis touchés		
		Moyenne estimée	Intervalle de confiance	
			Valeur minimale	Valeur maximale
KLOUIS	6	15.7	12.1	19.5
KONFERENS	5	4.1	1.9	7.0
KWS 9361	16	8.2	6.0	10.6
LBS3403	3	1.5	0.2	4.1
LBS3844	4	6.8	3.7	10.6
LBS3855	4	2.4	0.7	5.0
LOUIDOR	3	7.3	3.8	11.6
NK COBALT	3	1.4	0.1	3.9
OSCARRO	5	9.9	6.5	13.6
P8816	5	2.6	0.9	5.1
P9203	6	7.8	4.9	11.1
P9213	5	3.0	1.2	5.6
P9400	6	5.9	3.4	8.9
PORTORICO	3	16.2	11.4	21.2
PR38H20	6	6.6	3.9	9.8
PR38N86	9	2.1	0.8	3.8
PR38V31	3	5.0	2.1	8.8
PRIVILEGE	6	8.5	5.6	12.0
RGT CONEXX	5	3.3	1.4	6.0
RGT DIXXTRI	4	5.0	2.3	8.4
RGT DUBLIXX	3	3.4	1.1	6.7
RGT PROVEX	5	10.3	6.8	14.1
RGT XXAVI	3	0.8	0.0	2.8
SHEXXPIR	7	7.8	5.1	11.0
SOLARIO	3	10.8	6.6	15.5
SY TALLINN	5	7.6	4.6	11.1
TROCADERO	3	13.3	8.7	18.2
Moyenne des variétés étudiées ramenée à 5% d'épis touchés		5.0		
min		0.8		
Max		16.2		

DESHERBAGE : EVALUATION DES NOUVEAUTES ET STRATEGIES

RESEAU D'ESSAIS DESHERBAGE MAÏS OUEST 2016

Partenaires et sites d'essais

Chambres d'Agricultures de Bretagne :

- Morbihan : Denis Le Bossé, essai à Inguiniel, Philippe Lannuzel et Clarisse Boisselier, essais à St Servant-sur-Oust et à Ménéac
- Côtes-d'Armor : Sylvain Le Floch essai à Ploumagoar
- Finistère : Jean-Philippe Turlin et Anne-Thérèse Bilot, essai à Carhaix
- Ille-et-Vilaine : Michel Falchier (CRAB), essai à Iffendic

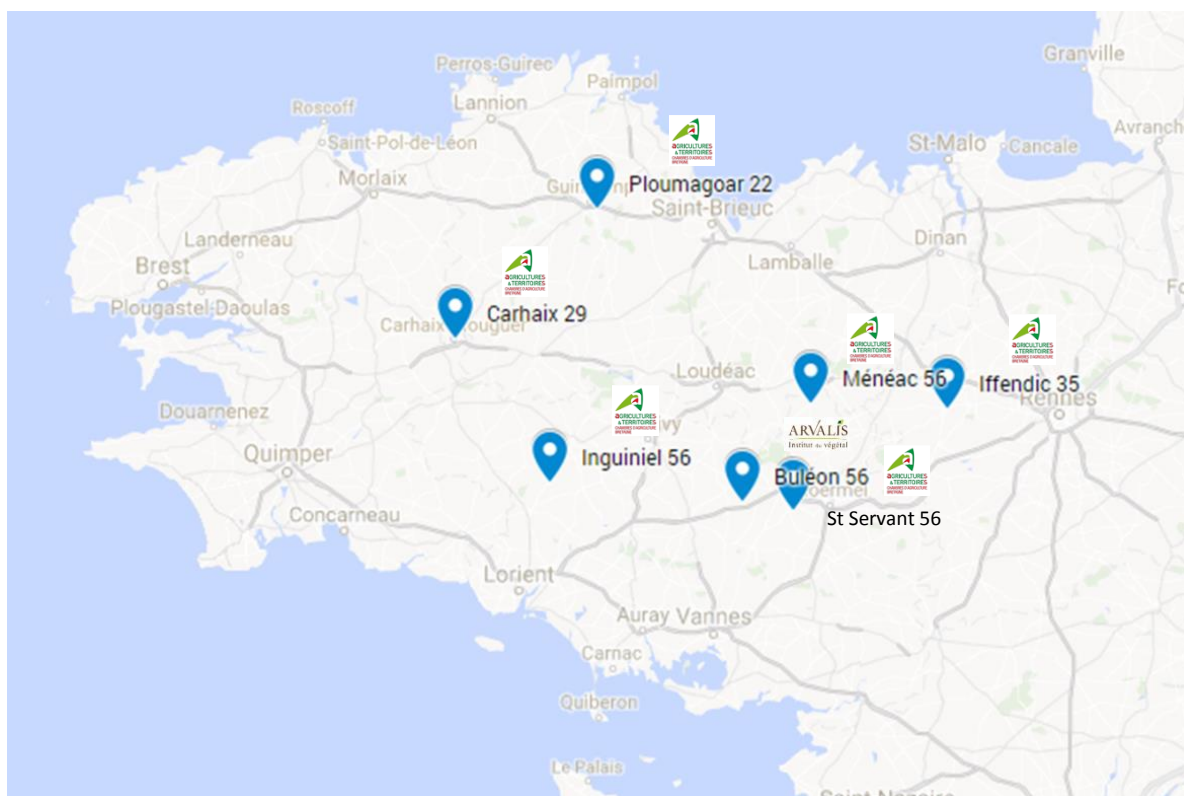
Arvalis institut du végétal :

- Dominique Millet + équipe de Bignan, essai à Buléon (56)
- Coordination du réseau et synthèse réalisée par Arvalis : Michel Moquet



ARVALIS
Institut du végétal

7 essais en zone de polyculture - élevage



Réseau d'essais désherbage maïs ouest 2016 : protocole

Objectifs :

- Efficacité des programmes de post-levée précoce à dose réduite
- Effet de la dose des produits anti-dicots complémentaires sur l'efficacité des programmes de post-levée

 **Flore recherchée : dominante dicotylédones. Objectif dicots difficiles : renouée des oiseaux, renouée liseron, mercuriale, arroche, véronique de perse, linairé, fumeterre...**

N°	POST LEVEE PRECOCE (T1)	POST LEVEE (T2)	POST-LEVEE rattrapage (T3) sur 1/2 parcelle	g/ha chloro- acétamide	HRAC	Prix indicatif € par ha	IFT	toxicité CMR
stade adventice s	maxi 2 feuilles	2 à 4 feuilles***	T1 + 15-20 j ou T2 + 10-15 j			hors rattrapage (Elumis 0.4 + Rajah 0.3 = 28 € et 0.5 IFT)		
stade maïs	2-3 feuilles	4-5 feuilles	5 - 6 feuilles					
post-levée précoce								
1	Camix 2.5 + Pampa 0.3 + Peak 6g		Elumis 0.4 + Rajah 0.3	1000	K3, F2, B	52	1.2	
2	Camix 1.5 + Pampa 0.3 + Peak 6g			600	K3, F2, B	37	0.9	
3	Adengo 1.5 + Isard 0.7			504	F2, B, K3	63	1.3	oui
4	Adengo 1.0 + Isard 0.7			504	F2, B, K3	47	1.0	oui
5	Mondine 1.0 + Isard 0.7			504	B, K3	54	1.2	oui
6	Mondine 0.75 + Isard 0.7			504	B, K3	45	1.0	oui
7	Elumis 0.75 + Isard 0.7			504	F2, B, K3	53	1.0	
8	Elumis 0.5 + Isard 0.7			504	F2, B, K3	40	0.8	
post-levée								
9		Elumis 0.75 + Rajah 0.3	Elumis 0.4 + Rajah 0.3		F2, B, C3	46	0.7	oui
10		Elumis 0.5 + Rajah 0.3			F2, B, C3	33	0.5	oui
11		Elumis 0.5 + Peak 6g			F2, B	32	0.6	
12		Elumis 0.5 + Peak 12g			F2, B, B	39	0.9	
13		Elumis 0.5 + Biathlon 35g + Dash HC 0.5			F2, B	40	0.8	
14		Elumis 0.5 + Biathlon 50g + Dash HC 0.5			F2, B	45	1.0	
16		Elumis 0.5 + Conquérant 0.3			F2, B, O	45	1.1	

** Pampa : ou autre nicosulfuron 40 g/l SC

Programme rattrapage : à adapter à la situation (espèces d'adventices présentes et densités)

Composition des produits utilisés

	Autre nom commercial	Prix indicatif €/L ou kg	dose AMM L ou kg/ha	Composition	groupe HRAC	Classement toxicité (GHS) CMR
ADENGO	Koloss	31.5	2	isoxaflutole 50 g/l + thiencarbazone - méthyl 20 g/l + cyprosulfamide 33 g/l	F2, B	H351, H361d, H410
BIATHLON		330	1.5	tritosulfuron 714 g/kg	B	H400, H410
CAMIX	Calibra	15	3.75	s-métolachlore 400 g/l + mésotrione 40 g/l + bénomoxacor 20 g/l	K3, F2	H315, H317, H319, H400, H410
CONQUÉRANT	Arrat DF	65	0.4	tritosulfuron 125 g/kg + dicamba 600 g/kg	B, O	
ELUMIS	Choriste	50	1.5	mésotrione 75 g/l + nicosulfuron 30 g/l	F2, B	H400, H410
ISARD	Spectrum	22	1.4	diméthénamid-P 720 g/l	K3	H302, H304, H315, H317, H319, H400, H410
MONDINE	Monsoon Active	39	1.5	foramsulfuron 31.5 g/l + thiencarbazone-méthyl 10 g/l + cyprosulfamide 15 g/l	B, B	H315, H318, H351, H410
PAMPA	plusieurs noms	23	1.5	nicosulfuron 40 g/l (formulation SC)	B	H410
PEAK		1200	0.02	prosulfuron 750 g/kg	B	H302, H400, H410
RAJAH	Manille	27	1.5	bromoxynil octanoate 235 g/l	C3	H302, H304, H315, H317, H319, H336, H361d, H410
DASH HC		3	0.5	adjuvant (mouillant)		H304, H315, H318, H412

RESEAU D'ESSAIS DESHERBAGE MAÏS OUEST 2016 :

CONDITIONS DE REALISATION

Site	Buléon	St Servant s/Oust	Ménéac	Inguiniel	Iffendic	Ploumagoar	Carhaix
	56	56	56	56	35	22	29
réalisateur	Arvalis	CA 56	CA 56	CA 56	CA 35/CRAB	CA 22	CA 29
station météo	5695 Bignan	5683 Ploërmel	2240 Merdrignac	56 Plouay	3501 Rennes	22 Kerpert	29 Spézet
Sol	limon sableux	limon	limon	sablo-limoneux	limon	Limono-argileux	Limon sur schistes
Travail sol		labour	labour	labour	labour	TSL	TSL
Précédent	maïs F.	blé	blé	betteraves/RGI 6 mois	blé	maïs F	orge/couvert avoine
Date semis	06/05/2016	04/05/2016	04/05/2016	25/04/2016	05/05/2016	21/05/2016	04/05/2016
Variété	LG 30215	Monroe					LG 30240
Flore adventice (nb/m²)	véronique de P. (145), chénopode polyp. (140), stellaire (34), spergule (22), renouée persicaire (10), morelle (17), chénopode blanc (8), sétaire verticillée (6),...	véronique de P. (48), gaillet (8), R. liseron (4), matricaire (4), chénopode, sétaire, seneçon (8), chénopode (16), amarante (12), morelle, sanve, chardon,... + rumex (8)	renouée liseron (> 100), chénopode (8), fumeterre (12), véronique de P. (20), lychnis, matricaire, amarante, mercuriale, crucifères,...	couroyette des sables, chénopode, spergule, fumeterre, lampsane, liseron de coq, plantain, haies, panic pied de coq, plantain, mouron, laitersons (tâche), ravenelle, R. persicaire, R. liseron, ...	pâturin ann. (99), stellaire (39), mouron rouge (25), chénopode bl. (19), R. oiseaux (16), pensée (8), véronique de P. (7), gaillet, morelle N., linaire, PSD, ...	matricaire cam. (5-10), chénopode bl. (5-10), fumeterre (5), véronique de P., pensée, R. persicaire, morelle, Chénopode polyp., stellaire, seneçon, R. liseron, R. oiseaux, linaire, géranium,...	chénopode blanc (25), chénopode polysperme (25), stellaire (5), morelle N. (5), pâturin (5), repousse avoine

Conditions de réalisation :

Flore dicots très diversifiée, représentative de la région. Trois essais avec dominante flore simple : chénopode, stellaire, ... (à Iffendic et Carhaix) ou très peu dense (à Ploumagoar). Quatre essais avec flore plus complexe et plus dense : véronique de Perse, renouée liseron, (à Buléon, Ménéac, St Servant et Inguiniel).

Globalement, de bonnes conditions pour les 3 dates d'interventions, avec des traitements réalisés sur adventices jeunes et en bonnes conditions climatiques (humidité sol, températures, hygrométrie). Forte amplitude thermique après les interventions de post-levée précoce → phytotoxicité sur Adengo + Isard assez marquée à Iffendic (trait. le 23 mai, décoloration, tassement)

et, à un niveau moindre, à St Servant (trait. le 19 mai). Effet sur le rendement non mesuré.

Volume de pulvérisation compris entre 120 l/ha et 220 l/ha selon les sites. Rattrapage avec Elumis 0.4 l/ha + Rajah 0.3 l/ha (pas de rattrapage à Ploumagoar).

Module post-précoce : réalisé sur les 7 essais. Module post-levée complet réalisé seulement à Buléon, Iffendic et Carhaix.

Notations :

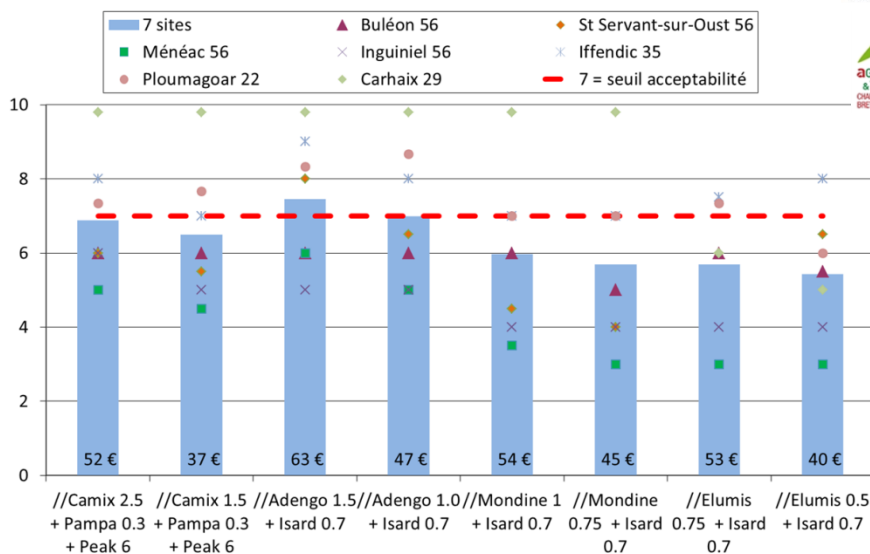
Notation finale entre le 28 juin et le 15 juillet (T3 + 16 à + 30 jours).

Notation par adventice à Buléon, Ménéac et St Servant., notation globale sur les autres sites

RESEAU D'ESSAIS DESHERBAGE MAÏS OUEST 2016 : RESULTATS EFFICACITE, NOTATION GLOBALE

Post-précoce avec racinaire, **sans rattrapage** (effic. globale, T3 + 20-30 j)

ARVALIS
Institut du végétal



AGRICULTURES & TERRITOIRES
CHAMBRES D'AGRICULTURE
BRETAGNE

Sans rattrapage, les traitements de post-levée précoce avec produits racinaires sont globalement insuffisants, sauf Adengo 1.5 + Isard 0.7 et Camix 2.5 + Pampa 0.3 + Peak 6 à un degré moindre.

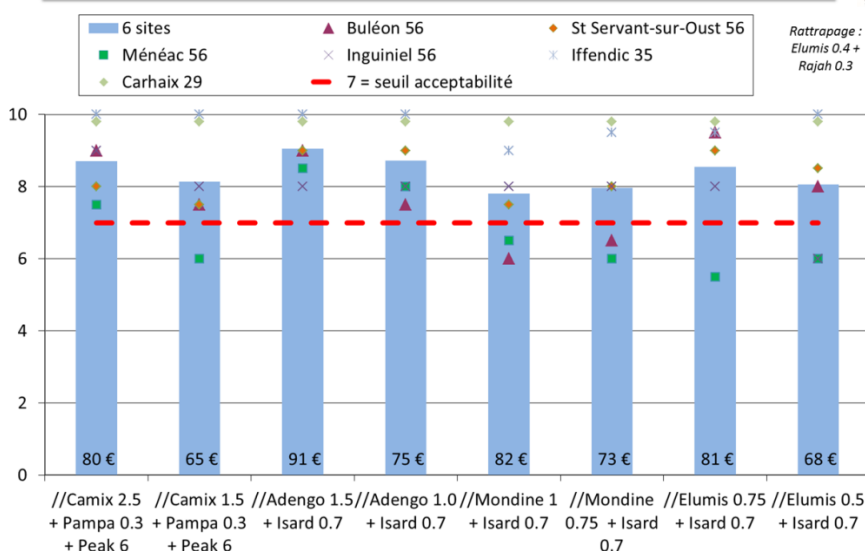
Les associations Isard + Mondine ou Elumis + Isard sont en retrait, ce positionnement est trop précoce vu les

modes d'action de ces 2 produits. Effet dose relativement peu marqué.

De bons résultats sans rattrapage sur flores simples (Carhaix, Ploumagoar, Iffendic) avec les programmes à base de Camix et Adengo.

Post-précoce avec racinaire, **avec rattrapage** (effic. globale, T3 + 20-30 j)

ARVALIS
Institut du végétal



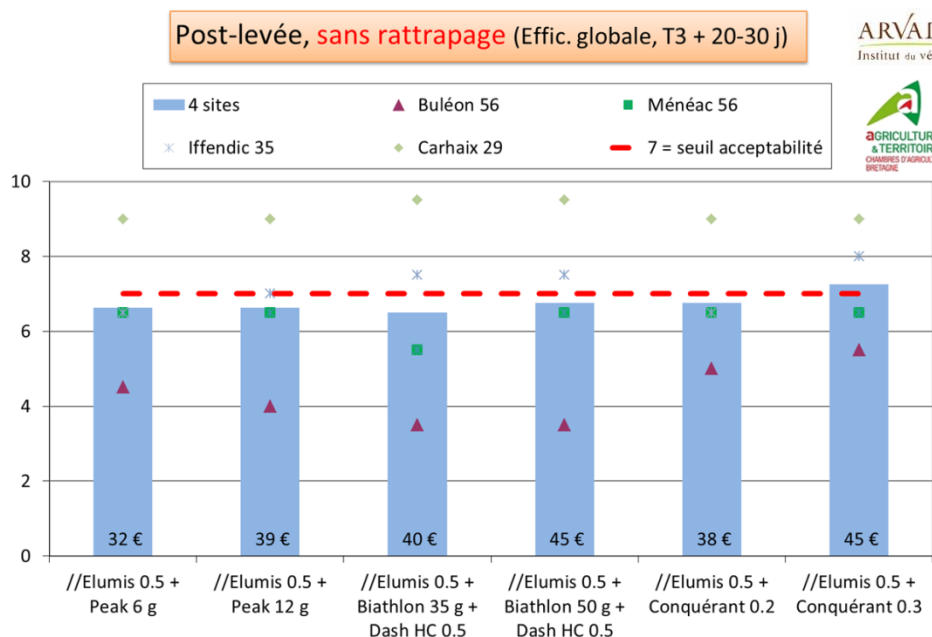
Rattrapage :
Elumis 0.4 +
Rajah 0.3

AGRICULTURES & TERRITOIRES
CHAMBRES D'AGRICULTURE
BRETAGNE

Après rattrapage, notes satisfaisantes pour toutes les modalités. Les échecs du 1^{er} passage (Buléon

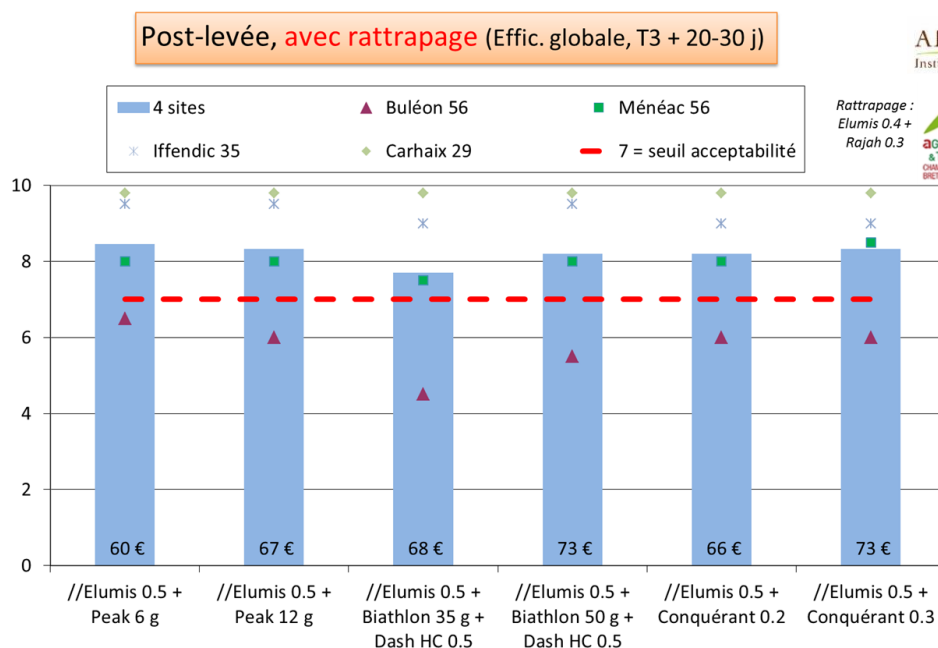
sur véronique, Ménéac sur renouée liseron) ne peuvent cependant être récupérés.

RESEAU D'ESSAIS DESHERBAGE MAÏS OUEST 2016 : RESULTATS EFFICACITE, NOTATION GLOBALE



Efficacité insuffisante sans rattrapage sur les sites avec flore complexe (Buléon, Ménéac). Dose des compléments AD : pas d'effet avec Peak, légère

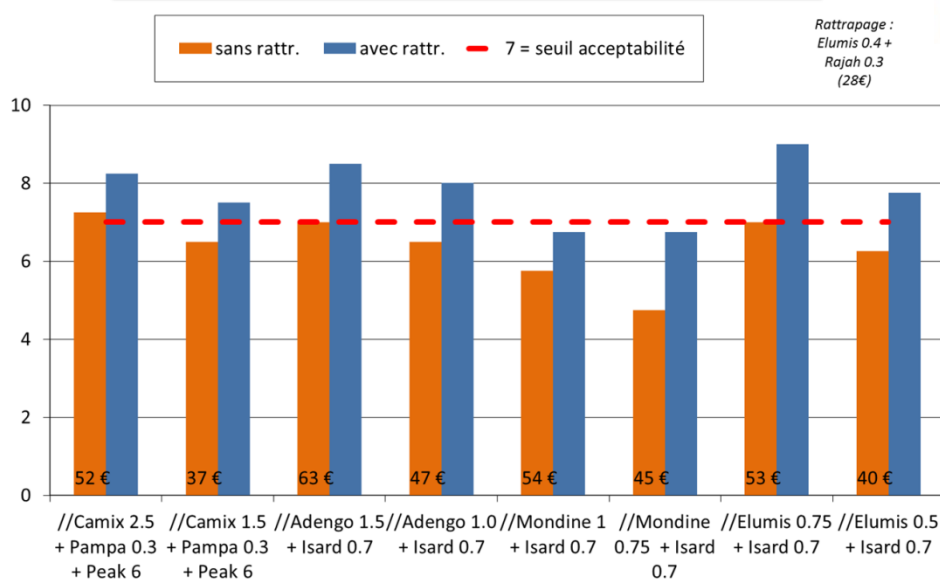
amélioration d'efficacité avec la dose supérieure de Biathlon et de Conquérant.



Avec rattrapage, efficacité satisfaisante des programmes de post-levée, sauf à Buléon (véronique mal contrôlée en post-levée).

RESEAU D'ESSAIS DESHERBAGE MAÏS OUEST 2016 : RESULTATS EFFICACITE, NOTATION PAR ADVENTICE

Véronique de P. (2 sites, moy 75/m², Effic. finale, T3 + 20-30 j)



Rattrapage :
Elumis 0.4 +
Rajah 0.3
(28€)

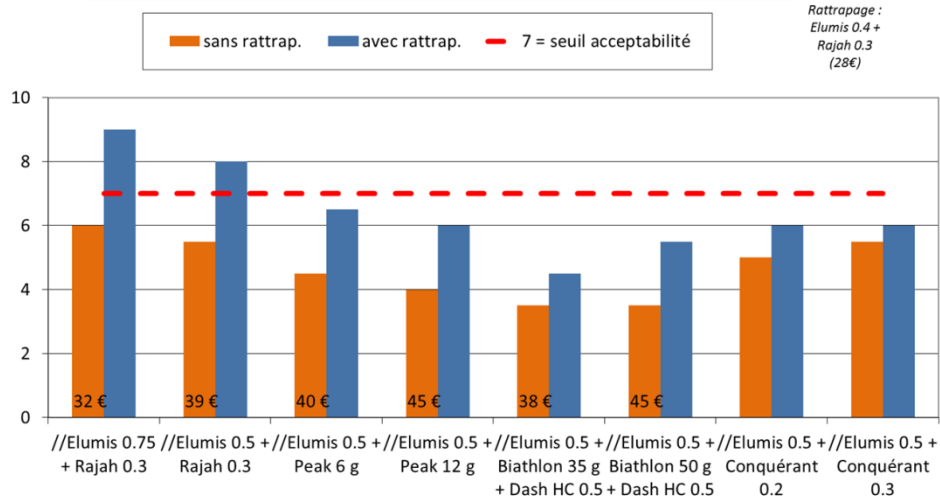
ARVALIS
Institut du végétal

AGRICULTURES
& TERRITOIRES
Ouvriers d'agriculture
BRETAGNE

Sur véronique, le passage unique avec des produits racinaires obtient une efficacité juste satisfaisante. Le programme Mondine + Isard insuffisant, association peu adaptée. Avec

rattrapage, les efficacités remontent de 1 à 2 points. Avantage à Adengo + Isard et Elumis + Isard, avec un effet dose surtout marqué sur Elumis.

Véronique de P. (Buléon 56, 145/m², Efficacité finale, T3 + 21 j)



Rattrapage :
Elumis 0.4 +
Rajah 0.3
(28€)

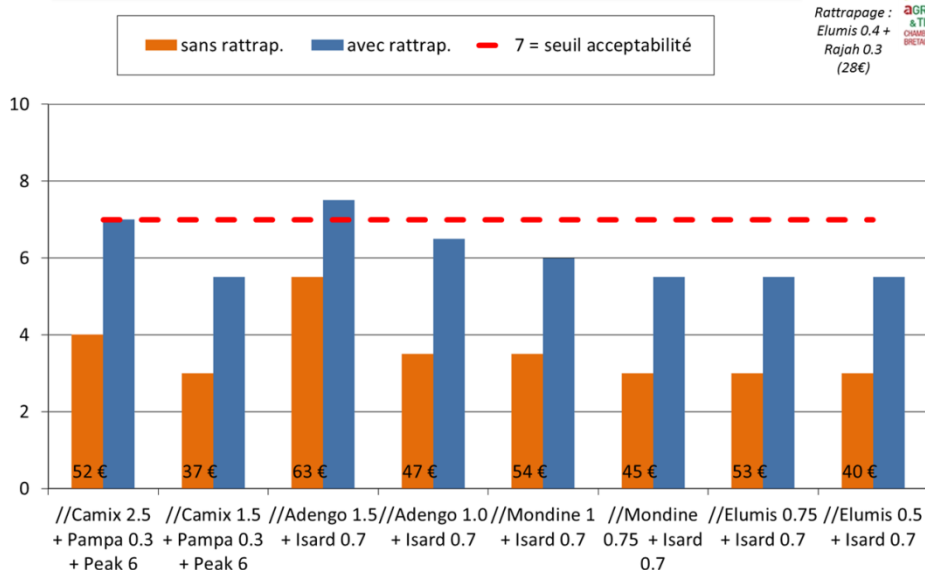
ARVALIS
Institut du végétal

Faible efficacité sur véronique avec un seul passage de post-levée. En double passage, Elumis + Rajah permet une efficacité correcte,

sans effet de la dose d'Elumis. Les autres programmes (compléments Peak, Biathlon, Conquéant) sont insuffisants.

RESEAU D'ESSAIS DESHERBAGE MAÏS OUEST 2016 : RESULTATS EFFICACITE, NOTATION PAR ADVENTICE

Renouée Lis. (Ménéac 56, > 100/m², Efficacité finale, T3 + 22 j)

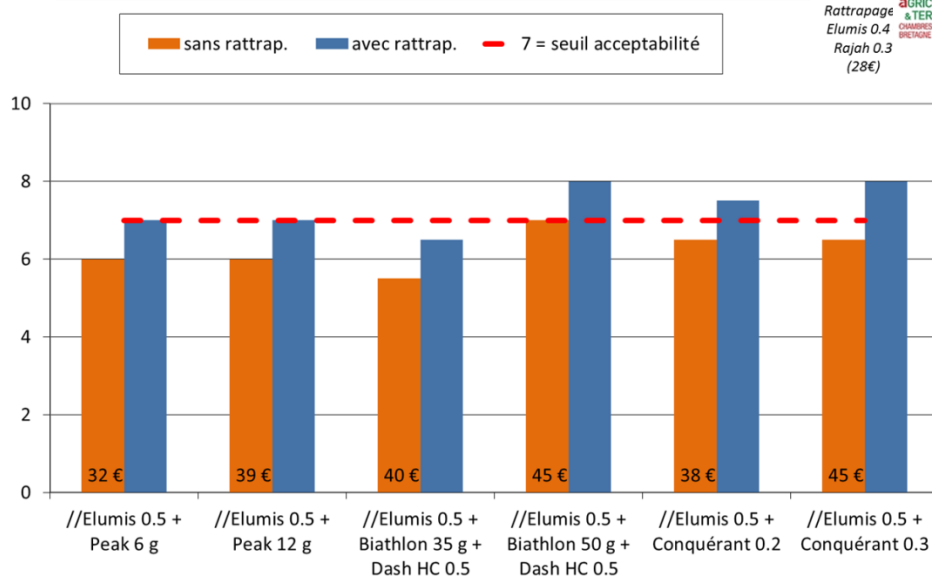


Rattrapage :
Elumis 0.4 +
Rajah 0.3
(28€)

Sur renouée liseron, les solutions de post-levée précoce sont insuffisantes. Avec rattrapage Elumis 0.3 + Rajah 0.3, avantage aux programmes avec

Camix et Adengo, aux doses les plus fortes, mais les efficacités restent juste moyennes.

Renouée Lis. (Ménéac 56, > 100/m², Efficacité finale, T3 + 22 j)



Rattrapage :
Elumis 0.4
Rajah 0.3
(28€)

Sur renouée liseron, un seul passage de post-levée se révèle insuffisant. Avec rattrapage,

avantage aux programmes avec Biathlon (net effet dose) et à Conquérant (pas d'effet dose).

EVALUATION SUR LES NOUVEAUTES

ELYPSE 50 WG – DE SANGOSSE (autres noms : Tocalis, Callisto Jet)

Composition	mésotrione 500 g/kg, WG
Formulation	WG
Dose AMM	0.3 kg/ha maïs 0.15 kg/ha maïs doux
Usages	Maïs grain et fourrage et doux
période d'application	Post-levée du maïs : 2 à 9 feuilles du maïs Fractionnement possible dans la limite de la dose maximale homologuée
Classement et phrases de risque	Sp1, SPe3 H400, H410
Délai avant récolte (DAR)	BBCH 19 grain, fourrage, doux
Délai de rentrée (DRE)	6 h
Zone Non Traitée (aquatique)	DVP 20 m
Zone Non Traitée (ZNC adjacente)	20 m (réductible)
Prix indicatif	€/l

Avis ARVALIS :

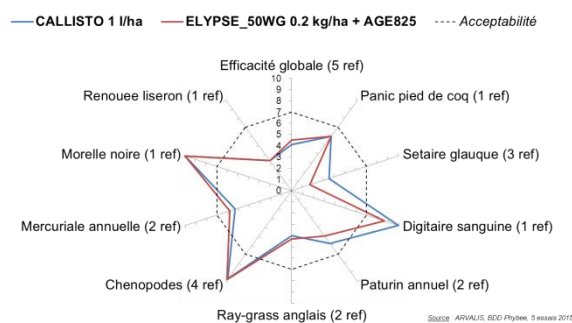
Cette spécialité vient enrichir la gamme des herbicides « mésotrione » solo. Elle présente globalement le même spectre d'efficacité que la référence Callisto, avec un large spectre antidicotylédones et une activité complémentaire sur graminées. Il faudra la compléter pour un désherbage de post levée complet.

Cette mésotrione est développée par De Sangosse, avec une formulation très concentrée (500 g/kg), en formulation WG. Elypse 50 WG nécessite une adjuvantation et s'emploie avec un mouillant. Nous l'avons testé en 2015 avec un adjuvant expérimental, (mouillant sur base huile). A la pleine dose de 0.3 kg/ha, Elypse 50 WG apporte 150g/ha de mésotrione comme les autres spécialités du marché à base de mésotrione solo, lorsqu'elles sont utilisées à pleine dose.

En comparaison à Callisto 1l/ha (100 g de mésotrione), les résultats de Elypse 50 WG à 0.2 kg/ha (100 g de

mésotrione) donnent des résultats très proches, un peu moins robustes sur graminées.

Efficacité de Elypse 50 WG (5 essais, 2015) : application à 4 F, notation 30 jours après traitement



Spécialité à base de mésotrione solo

Après le nicosulfuron, c'est la mésotrione, substance active de base du désherbage maïs qui rentre dans la cour des produits génériques depuis le printemps 2016.

Il est parfois difficile de s'y retrouver entre les différentes spécialités à base de mésotrione en post levée. Le tableau ci-après récapitule les différentes spécialités commerciales actuellement disponibles que nous avons testées.

Le regroupement de l'ensemble de nos essais (2015 et 2016) visant à comparer ces différentes spécialités ne

permet pas de dégager des tendances nettes : il existe une grande variabilité de résultats entre lieux et entre années, difficile donc de départager ces solutions sur le strict plan technique. On peut observer dans certains essais une rapidité d'action supérieure de certaines spécialités mais au final les notes d'efficacité finales convergent. Les écarts observés entre spécialités peuvent aussi être de même grandeur que ceux observés pour une même spécialité sur plusieurs blocs d'un même essai.

Spécialité commerciale	Firme	Teneur en mésotrione	Formulation	Dose AMM (l/ha)	DAR Grain	DAR Fourrage	ZNT	DVP	DRE
CALLISTO	Syngenta	100 g/l	SC	1.5 l	BBCH19	BBCH19	5		24
MESOSTAR, SPLENDOR	Phyteurop	100 g/l	SC	1.5 l	BBCH19	BBCH19	5		24
BORDER	Cheminova	100 g/l	SC	1.5 l	BBCH18	BBCH18		20	48
TEMSA_100	Belchim	100 g/l	SC	1.5 l	BBCH19	BBCH19	5		24
ELYPSE 50WG*	DeSangosse	500 g/kg	WG	0.3 kg	BBCH19	BBCH19		20	6

*Nécessitent une adjuvantation (AGE825)

ARIGO – Dupont Solutions

Composition	nicosulfuron 12% + rimsulfuron 3% + mésotrione 36%
Formulation	WG
Dose AMM	0.33 kg/ha maïs
Dose d'usage	0.165 kg/ha par application, fractionné en 2 passages
Usages	Maïs grain et fourrage
période d'application	Post-levée du maïs : 2 à 8 feuilles du maïs Fractionnement possible dans la limite de la dose maximale homologuée
Classement et phrases de risque	Sp1, SPe3 H400, H410
Délai avant récolte (DAR)	BBCH 18 grain, fourrage
Délai de rentrée (DRE)	6 h
Zone Non Traitée (aquatique)	DVP 20 m
Zone Non Traitée (ZNC adjacente)	5 m
Prix indicatif	€ /l

Avis Arvalis :

De par sa composition, c'est un herbicide de post levée à spectre large qui se positionne sur le créneau des herbicides complets.

Avec sa formulation WG, Arigo s'utilise avec un mouillant. A pleine dose, soit 0.33 kg/ha + adjuvant, Arigo apporte 119g de mésotrione, 40g de nicosulfuron, 10 g de rimsulfuron soit l'équivalent de Callisto 1.2 l/ha + Milagro 1 l/ha + Tarot 0.04 kg/ha. Le rimsulfuron, sulfonyleurée à large spectre (groupe HRAC B) vient compléter le nicosulfuron (du même groupe HRAC B).

Ce produit est évalué depuis plusieurs années dans nos essais. C'est un herbicide systémique de post-levée à spectre large. Son spectre anti-dicotylédones est très complet : très bon niveau d'efficacité sur chénopodes, mouron des oiseaux, amarante, morelle noire, datura, bon niveau d'efficacité sur mercuriale. En revanche, ses résultats sont médiocres vis-à-vis des renouées des oiseaux, renouées liseron et ambrosie sur lesquelles il devra être complété. Son spectre est d'un bon niveau

contre les graminées. A pleine dose, en un passage ou en fractionnement, Arigo apporte 1 à 2 points d'efficacité supplémentaires sur sétaies et panic pied de coq par rapport à Elumis pleine dose (voir graphique ci-après).

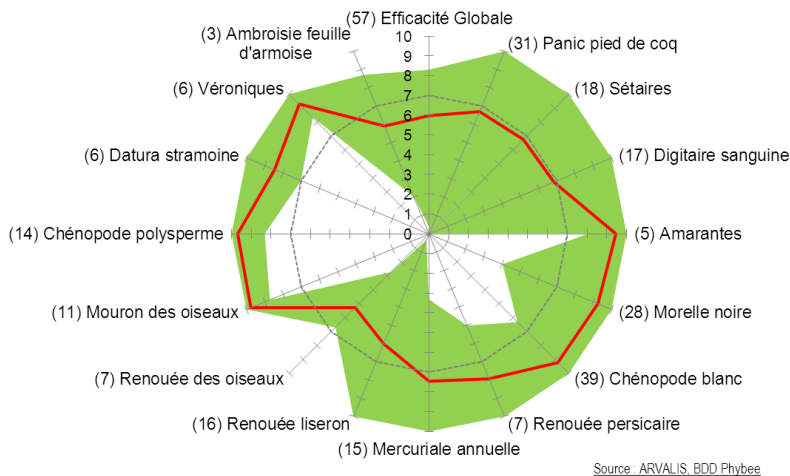
Il est possible de fractionner les applications en ne dépassant pas 0.33 kg/ha au total. Deux fractionnements ont été testés (0.22 puis 0.11 ou 2 fois 0.165 kg/ha). Ces fractionnements donnent des résultats très proches dans nos essais.

En désherbage de post levée à 3 feuilles du maïs et en rattrapage à 4/6 feuilles du maïs, il se positionne comme un herbicide à large spectre au même titre qu'Elumis, Souverain OD ou Monsoon Active. Il devra être complété d'un anti-dicotylédones sur certaines adventices moins sensibles telles que les renouées par exemple.

SPECTRE DES EFFICACITES DE ARIGO

(La ligne rouge indique la moyenne des notes. L'aire verte indique la plage de résultats. Entre parenthèse, le nombre de résultats)

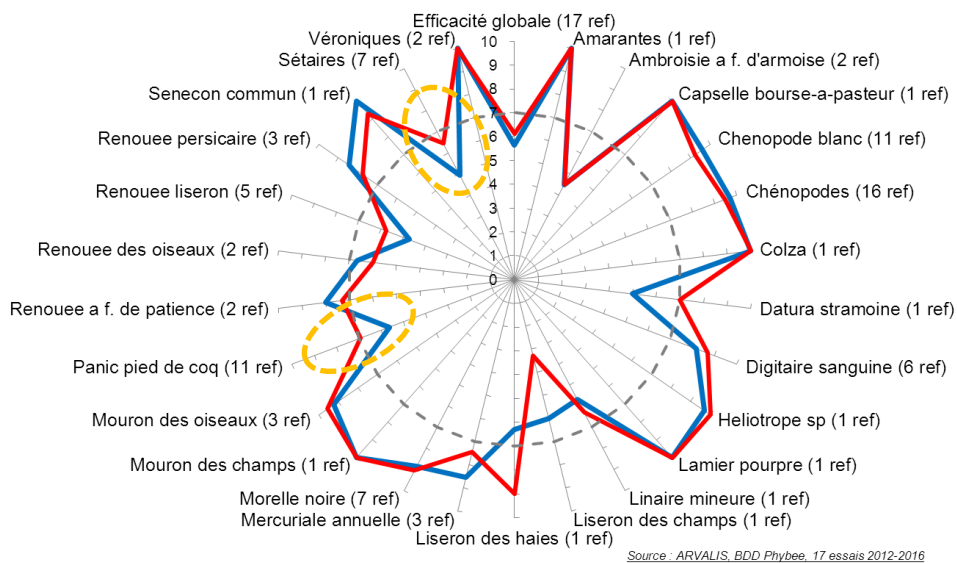
■ Plage d'efficacité ■ Efficacité ARIGO+adj 0.33 ou 2x 0.165 ou 0.22/0.11 kg/ha (2012-2016) □ Limite d'acceptabilité



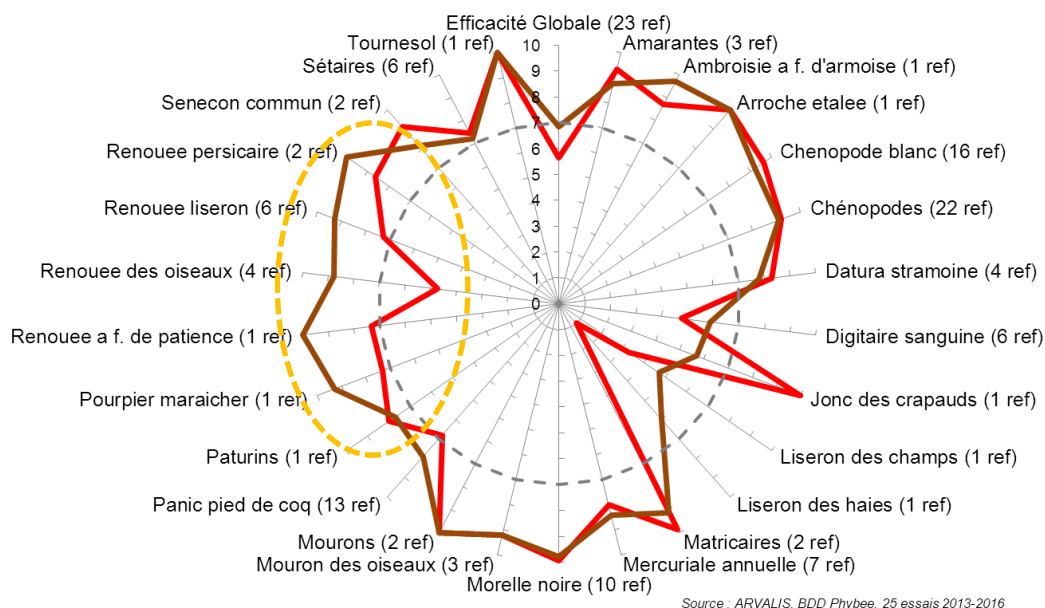
EFFICACITE COMPAREE DE ARIGO A DES HERBICIDES DE LARGE SPECTRE (30 jours après application)

Les spectres complets des herbicides sont présentés dans le dépliant annuel
« Lutte contre les adventices, les ravageurs et le maladies du maïs »

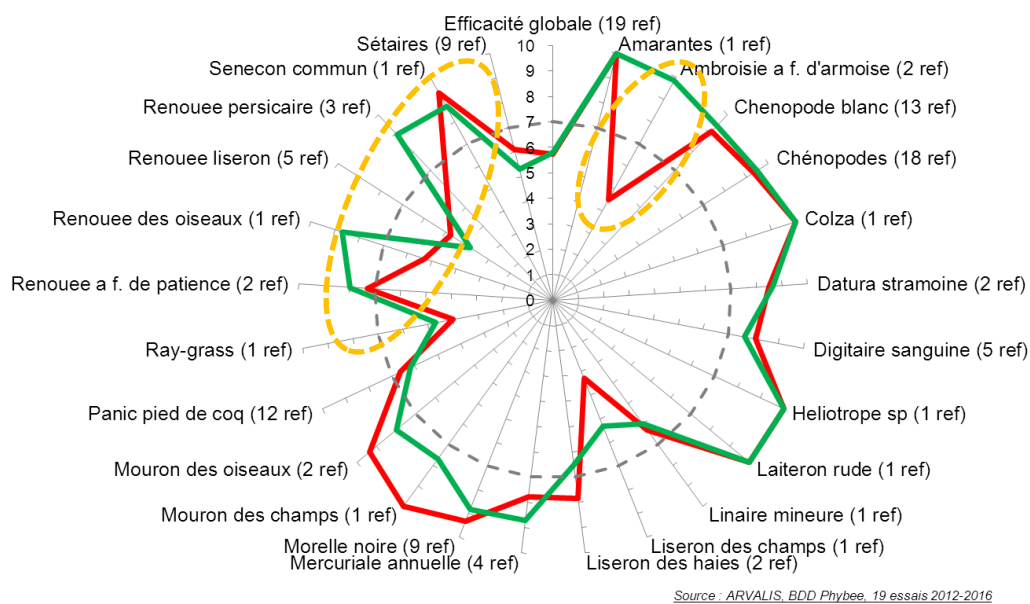
— Elumis 1.5 l/ha ou fract. — Arigo+adj 0.33 kg/ha ou fract. - - Acceptabilité



— Arigo+adj 0.33 kg/ha ou fract. — MonsoonActive 1.5 l/ha ou fract. - - Acceptabilité



— Arigo+adj 0.33 kg/ha ou fract. — Souverain 2 l/ha ou fract. - - Acceptabilité



ONYX – BELCHIM CROP PROTECTION

Composition	pyridate 600 g/l
Formulation	EC
Dose AMM	1.5 l/ha maïs, maïs doux, maïs semences
Dose d'usage	0.5 l/ha
Usages	Maïs grain et fourrage, doux et semences
période d'application	Post-levée du maïs : 2 à 8 feuilles du maïs
Classement et phrases de risque	H226, H315, H317, H319, H400, H410
Délai avant récolte (DAR)	BBCH 18 grain, fourrage et 42 jours (maïs doux)
Délai de rentrée (DRE)	48 h
Zone Non Traitée (aquatique)	DVP 5 m
Zone Non Traitée (ZNC adjacente)	-
Prix indicatif	36 €/l

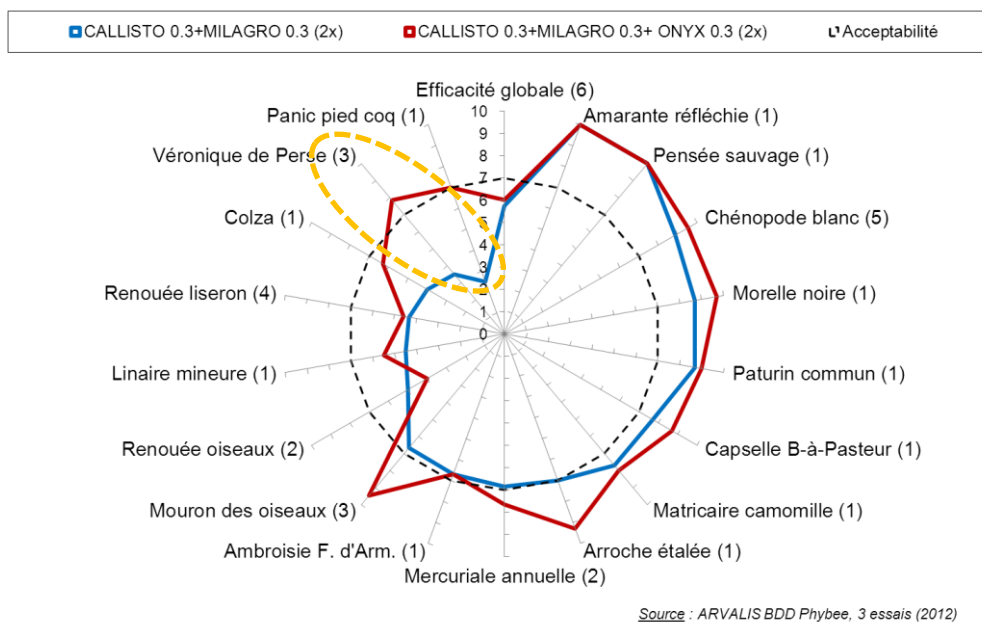
Avis Arvalis :

Le pyridate est une matière active du groupe HRAC C3, agissant par contact sur les membranes cellulaires. Cette action rapide le rend peu sensible au délai à la pluie après traitement. C'est un produit particulièrement sélectif, notamment dans les mélanges avec différents herbicides systémiques dont il va compléter le spectre sur certaines dicotylédones difficiles telles que les

véroniques, fumeterres, mercuriales, géraniums, arroches, datura... Son point faible reste les renouées.

En post-levée, à 0.5 l/ha (18 €), il pourra être associé à une base mésotrione + nicosulfuron.

■ APPORT D'ONYX PAR RAPPORT A CALLISTO+MILAGRO



ALCANCE Sync Tec – BELCHIM CROP PROTECTION

Composition	clomazone 43 g/l + pendiméthaline 298 g/l
Formulation	CS
Dose AMM Dose d'usage	Maïs 2.5 l/ha Sorgho 2 l/ha
Usages	Maïs grain et fourrage et sorgho
période d'application	Pré-levée à 2 feuilles du maïs Sorgho :
Classement et phrases de risque	H410
Délai avant récolte (DAR)	BBCH 12 grain, fourrage
Délai de rentrée (DRE)	6 h
Zone Non Traitée (aquatique)	DVP 20 m
Zone Non Traitée (ZNC adjacente)	50 m
Prix indicatif	€ /l

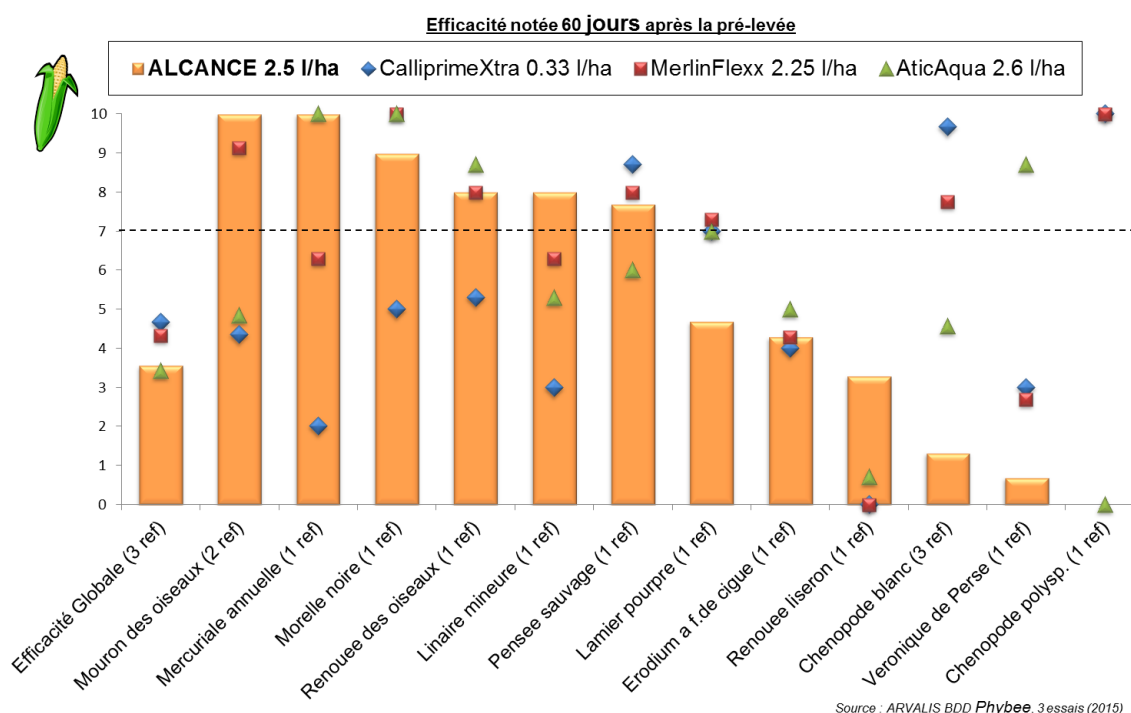
Avis Arvalis :

La clomazone, matière active du groupe HRAC F4, utilisée jusqu'à présent sur pomme de terre, oléagineux et protéagineux apporte un mode d'action original sur maïs et sorgho. Associant la pendiméthaline et la clomazone, ALCANCE Sync Tec permet un bon contrôle des moutons des oiseaux et renouées des oiseaux. En association avec un partenaire, il complètera l'efficacité

sur véronique, mercuriale, chénopode, renouée liseron, morelle, ...

Utilisé sur sorgho en prélevée, il va freiner et regrouper la levée des PSD, ce qui permettra de positionner les herbicides racinaires à partir de 3 feuilles dans des conditions optimales d'efficacité et notamment sur graminées non levées.

Comparaison de l'efficacité d'ALCANCE SyncTec avec Atic-Aqua, Merlin-Flexx et Calliprime-Xtra



CALLISTO PLUS – SYNGENTA AGRO

Composition	mésotrione 50 g/l + dicamba 120 g/l
Formulation	CS
Dose AMM Dose d'usage	Maïs 2 l/ha 1.0 à 1.2 l/ha
Usages	Maïs grain et fourrage
période d'application	1.8 à 2 l/ha avant 6F Ou 1.2 l/ha avant 6F puis 0.8 l/ha jusqu'à 9 F
Classement et phrases de risque	H400, H410
Délai avant récolte (DAR)	BBCH 12 à 19
Délai de rentrée (DRE)	6 h
Zone Non Traitée (aquatique)	DVP 5 m
Zone Non Traitée (ZNC adjacente)	20 m
Prix indicatif	28€ /l

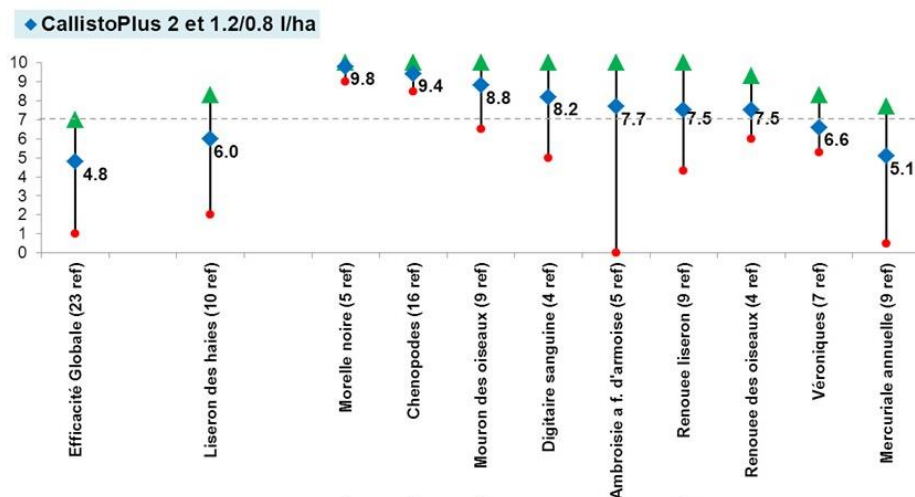
Avis Arvalis :

CallistoPlus est un herbicide pour le désherbage des dicotylédones vivaces et en particulier du liseron des haies, qui nécessite un positionnement adéquat vis-à-vis du stade des adventices pour exprimer tout son potentiel.

De par sa composition, ce produit présente également une efficacité sur les dicotylédones sensibles à la

mésotrione mais il offre peu de souplesse en terme de dose. La dose de 1.6 l/ha apportera l'équivalent de 0.8 l/ha de Callisto et 0.4 l/ha de Banvel 4S, dose nécessaire sur liseron lors du premier passage.

Spectre d'efficacité de CALLISTO PLUS



A 2.0 l/ha ou en fractionné (1.2 l/ha puis 0.8 l/ha), Callisto Plus permet un bon contrôle des dicots classiques. Il devra être complété sur dicots difficiles. Sur liseron des haies, l'efficacité est intéressante, mais insuffisante dans cette série d'essais en raison d'un positionnement trop souvent ciblé sur le stade des annuelles.

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

Choisir une stratégie en fonction de la flore attendue

Pour choisir *a priori* la stratégie de désherbage à mettre en œuvre, la première question à se poser est le type de flore attendu sur la parcelle. Le temps disponible pour intervenir en fonction des autres travaux à effectuer sur l'exploitation à cette période est également à intégrer dans le choix. Dans tous les cas, positionner les interventions sur adventices non levées ou à des stades très jeunes. Cette précaution assure un désherbage efficace et l'absence de concurrence sur la culture donc de pénalisation du rendement.

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

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

- **La post-levée si la flore dicotylédone est dominante :**

En flore simple, à dominante dicotylédones, un désherbage de post-levée en 1 ou 2 passages selon le niveau de salissement est le meilleur compromis technico-économique.

En présence de dicotylédones dites « difficiles » comme renouées des oiseaux, mercuriales..., la post-levée est également recommandée en choisissant les produits les plus performants vis-à-vis de ces adventices.

- **La pré-levée en présence de graminées et/ou de véroniques.**

- **La pré-levée ou la post-levée très-précoce (associant produits foliaires et racinaires) rattrapées en présence de graminées.**

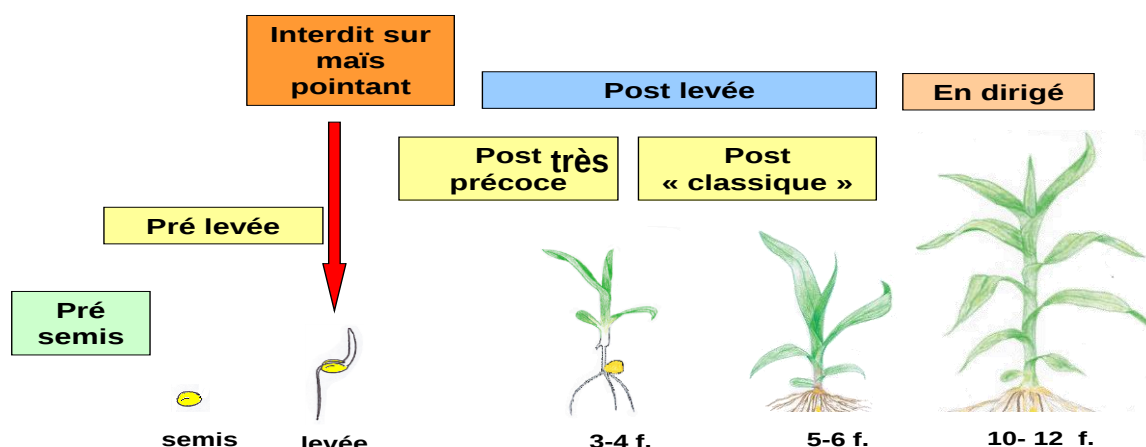
Dans ces deux derniers cas, un rattrapage de post-levée, piloté en fonction des relevées est bien souvent nécessaire.

Adapter les interventions selon les conditions climatiques de la campagne

Cette stratégie « *a priori* » sera à adapter ensuite aux conditions de l'année. Ainsi, la réussite de la pré-levée ou de la post-levée très précoce associant modes d'action racinaires et foliaires, est conditionnée par une bonne humidité du sol au moment de l'application. Il

faudra renoncer à ces interventions si le sol est trop sec à la période où elles doivent être réalisées et opter alors pour l'application de produits foliaires en post-levée du maïs.

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



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

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

La post-levée très précoce à base de produits racinaires et foliaires relayée par une post-levée pour maîtriser les relevées tardives est une alternative à cette stratégie « pré + post ». Elle est toutefois délicate à mettre en œuvre car la fenêtre de positionnement est très étroite : il faut intervenir sur adventices très jeunes (1 à 2 feuilles

maximum) pour bénéficier de l'ensemble des potentialités de l'association de produits.

La stratégie de **double post-levée** est adaptée aux **flores dicotylédones ou à faible pression graminées**.

Dans tous les cas de figure, 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 du binage sont réunis (voir tableau ci-après).

Facteurs de réussite des stratégies combinées, désherbage chimique puis binage

Flore Adventice	- Absence de vivaces - Levées groupées, pas de levées tardives (attention aux préparations mottelées) - Interventions sur adventices jeunes
Sol	- Etat de surface affiné, absence d'éléments grossiers en surface - Terre s'émiettant facilement pour permettre le buttage du rang
Météo	- Absence de pluie les 3-4 jours suivants le binage
Culture	- Maïs « poussant », fermeture rapide du couvert
Bineuse	- Profondeur de travail superficielle : ne pas remonter de terre en surface, protéger les racines du maïs
Réactivité	- Renouveler le binage si relevées durant la période de sensibilité de la culture (jusqu'à 8-10 feuilles, couverture de l'inter-rang)

NOS RECOMMANDATIONS REGIONALES

- ⇒ LES PRODUITS CITES DANS LES PAGES SUIVANTES NE SONT PAS EXCLUSIFS ET LES COMBINAISONS PROPOSEES NON EXHAUSTIVES.
 ⇒ ALTERNER LES SUBSTANCES ACTIVES POUR DIVERSIFIER LES MODES D'ACTION AFIN DE PREVENIR L'APPARITION D'ADVENTICES RESISTANTES
 ⇒ APPLIQUER EXCLUSIVEMENT DES MELANGES AUTORISES, consultables sur le site arvalis-infos.fr.

Flore dominante : DICOTYLEDONES CLASSIQUES (chénopodes, morelle, amarantes ...), PAS OU PEU DE GRAMINEES :

► Privilégier une stratégie de double post - levée

NB : cette situation est de moins en moins fréquente dans notre région. Les flores dicotylédones sont souvent composées d'adventices plus difficiles.

Intervenir sur des dicotylédones jeunes (3-4 paires de feuilles maximum).

POST LEVEE à 2-3 feuilles du maïs (T2) ; 1-2 feuille des adventices		POST-LEVEE à 4-6 feuilles du maïs (T3)		coût indicatif totalité du programme €/ha
- mésotrione* 30 à 50 g + nicosulfuron 12 à 20 g	ou	-mésotrione* 30 à 40 g + (nicosulfuron 12 g)	ou	40 à 70 €
- CALLISTO 0.3 à 0.5 l + nicosulfuron 12 à 20 g	ou	- CALLISTO 0.3 à 0.4 l + (nicosulfuron 12 g)	ou	
- ELUMIS 0.5 à 0.7 l	ou	- ELUMIS 0.5 l	ou	
- SOUVERAIN 0.75 à 1 l	ou	- SOUVERAIN 0.5 à 0.75 l	ou	
- ARIGO 0.10 à 0.15 kg + adjuvant	ou	- ARIGO 0.10 à 0.13 kg + adjuvant	ou	
- AUXO 0.5 à 0.75 l + huile + nicosulfuron 12 à 20 g	ou	- AUXO 0.5 l + huile + (nicosulfuron 12 g)	ou	
- LAUDIS WG 0,15 à 0.25 kg + nicosulfuron 12 à 16 g + huile 1 l		- LAUDIS WG 0,15 kg + huile (+ nicosulfuron 12 g)	ou	
		- binage(s) (Stade limite passage tracteur)		

* mésotrione : si formulation WG, ajout adjuvant

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

DICOTYLEDONES DIFFICILES (renouées; mercuriales ...), PEU DE GRAMINEES :

► Privilégier une stratégie de double post – levée renforcée

Intervenir sur des dicotylédones jeunes (3-4 paires de feuilles maximum). Cette stratégie n'est pas adaptée en présence de véronique.

POST LEVEE à 2-3 feuilles du maïs (T2) ; 1-2 feuille des adventices		POST-LEVEE à 4-6 feuilles du maïs (T3)		coût indicatif totalité du programme €/ha
- mésotrione* 30 à 50 g + nicosulfuron 12 à 20 g + PEAK 6 à 15 g	ou	- mésotrione* 30 à 40 g + nicosulfuron 12 à 16 g + PEAK 6 g	ou	50 à 100 €
- ELUMIS 0.5 à 0.7 l + PEAK 6 à 15 g	ou	- ELUMIS 0.5 à 0.6 l + PEAK 6 g	ou	
- SOUVERAIN 0.75 à 1 l + PEAK 6 à 15 g	ou	- SOUVERAIN 0.5 à 0.75 l + PEAK 6 g	ou	
- ARIGO 0.10 à 0.15 kg + adjuvant + PEAK 6 à 15 g	ou	- ARIGO 0.10 à 0.13 kg + adjuvant + PEAK 6 g	ou	
- mésotrione* 30 à 50 g + nicosulfuron 12 à 20 g + BIATHLON 35 à 50 g + DASH 0.5 l	ou	- mésotrione* 30 à 40 g + nicosulfuron 12 à 16 g + BIATHLON 35 g + DASH 0.5 l	ou	
- mésotrione* 30 à 50 g + nicosulfuron 12 à 20 g + RAJAH 0.5 l	ou	- mésotrione* 30 à 40 g + nicosulfuron 12 à 16 g + RAJAH 0.3 l	ou	
- AUXO 0.75 l + nicosulfuron 12 à 20 g + adjuvant	ou	- AUXO 0.5 à 0.75 l + nicosulfuron 12 à 16 g + adjuvant	ou	
- LAUDIS WG 0,15 à 0.25 kg + nicosulfuron 12 à 20 g + huile 1 l + PEAK 6 à 15 g	ou	- LAUDIS WG 0,15 kg + nicosulfuron 12 à 16 g + Actirob 1 l + PEAK 6 à 10 g	ou	
- MONSOON Active 0.75 + mésotrione 30 g		- MONSOON Active 0.5 + mésotrione 30 g	ou	
		- binage(s) (Stade limite passage tracteur)		

* mésotrione : si formulation WG, ajout adjuvant

GRAMINEES et DICOTYLEDONES :

► Privilégier une stratégie de pré - levée + post - levée

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

En cas de forte pression graminées, privilégier les doses les plus fortes et les programmes contenant du S-métolachlore.

PRE - LEVEE		POST -LEVEE 4 à 6 feuilles du maïs	coût indicatif totalité du programme €/ ha
- DUAL GOLD 1.6 à 2.1 l (si forte pression sétaires) ou - ISARD 1.2 à 1.4 l	(+ anti- dicotylédones de complément : ATIC AQUA 1.75 l ou PROWL 400 2.5 l ou MERLIN FLEXX 1.4 à 1.7 l)	- rattrapage à calibrer selon le type de flore dicotylédone et les relevées de graminées (voir ci-dessus). - En cas de forte pression graminées, la dose de nicosulfuron sera de 20g/ha minimum.	55 à 110 €
- CAMIX 2.5 à 3.75 l	ou		
- DAKOTA-P 3 à 4 l	ou		
- ADENGO 1.5 l + DUAL GOLD 1.2 l (à privilégier en forte pression graminées)	ou puis		
- ADENGO 1.5 l + ISARD 0.8 l	ou		
- ADENGO 1.5 l + ATIC AQUA 1.8 l	ou		
- ADENGO 2 l	ou		

► Post-levée très précoce + rattrapage

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

Cette stratégie a tout son intérêt sur les semis très précoces (fin mars - début avril), pour gagner en persistance par rapport à un programme à base de pré-levée. Attention, un rattrapage est souvent nécessaire. Attention, comme la pré-levée, cette stratégie nécessite de réaliser la 1^{ère} intervention sur sol frais et avec une pluviométrie suffisante post-application.

POST-LEVEE PRECOCE 2-3 feuilles du maïs	POST -LEVEE 5-6 feuilles du maïs	coût indicatif totalité du programme €/ ha
- ADENGO 1.5 l + PAMPA 0.3 l * ou nicosulfuron 12g ou - CAMIX 2.5 à 3 l + nicosulfuron 12 g + PEAK 10 g ou - ADENGO 1.5 l + ISARD 0.8 l ou - ADENGO 1.5 l + DUAL GOLD 1.2 l (à privilégier en forte pression sétaires) ou - MONSOON 1 + ISARD 0.8 (à réserver aux situations sans trop forte pression graminées)	- rattrapage à calibrer selon le type de flore dicotylédone et les relevées de graminées (voir ci-dessus). - En cas de forte pression graminées, la dose de nicosulfuron sera de 20g/ha minimum.	70 à 110 €

* attention, la sélectivité de cette association est réduite en cas d'amplitude thermique marquée.

Ne pas appliquer ADENGO après 3 feuilles du maïs.

► Double post - levée :

En pression graminées moyenne ou si les conditions sont défavorables à l'efficacité des produits racinaires (sol sec, absence de pluie), il est possible d'opter pour une stratégie de double post – levée.

POST LEVEE à 2-3 feuilles du maïs (T2)		POST-LEVEE à 4-6 feuilles du maïs (T3)		coût indicatif totalité du programme €/ha
- mésotrione* 50 g + nicosulfuron 20 g + PEAK 6 à 15 g	ou	- mésotrione* 50 g + nicosulfuron 12 à 16 g	ou	70 à 100 €
- mésotrione* 50 g + nicosulfuron 20 g + BIATHLON 35 à 50 g + DASH 0.5 l	ou	- mésotrione* 50 g + nicosulfuron 12 à 16 g + PEAK 6 g	ou	
- mésotrione* 50 g + nicosulfuron 20 g + RAJAH 0.5 l	ou	- mésotrione* 50 g + nicosulfuron 12 à 16 g + RAJAH 0.5 l	ou	
- ELUMIS 0.6 à 0.7 l + PEAK 6 à 15 g	ou	- ELUMIS 0.6 à 0.7 l + PEAK 6 g	ou	
- SOUVERAIN 0.75 à 1 l + PEAK 6 à 15 g	ou	- SOUVERAIN 0.5 à 0.75 l + PEAK 6 g	ou	
- ARIGO 0.13 à 0.15 + adjuvant + PEAK 6 à 15 g	ou	- ARIGO 0.13 à 0.15 + adjuvant + PEAK 6 g	ou	
- AUXO 0.75 l + nicosulfuron 20 g + adjuvant	ou	- AUXO 0.5 à 0.75 l + nicosulfuron 12 à 16 g + adjuvant	ou	
		puis		

* mésotrione : si formulation WG, ajout adjuvant

FLORE GRAMINEES, DICOTYLEDONES DIFFICILES et VIVACES

En présence de liseron des haies, les produits de "compléments" (PEAK, BIATHLON, RAJAH) peuvent être associés à des produits spécifiques vivaces : BANVEL 4S 0.4 l/ha ou STARANE GOLD/KART 0.8 l/ha ou CAMBIO 1.5 l/ha, ou remplacés par les compléments anti-dicots associant du dicamba : CASPER (0.2 kg/ha) ou CONQUERANT (0.25 kg/ha). On veillera à intervenir sur liserons suffisamment développés (20-30 cm environ), généralement avant 6 feuilles du maïs. A noter que CASPER et CONQUÉRANT offrent un spectre particulièrement intéressant sur dicotylédones difficiles (renouée des oiseaux en particulier).

En cas de forte pression de liseron des haies, ré-intervenir sur des repousses de 10 à 15 cm, après 6 feuilles du maïs avec BANVEL 4S 0.2 l/ha, STARANE GOLD/KART 0.3 l/ha ou CAMBIO 1l/ha

N B : 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.

RAVAGEURS : ACTUALITES ET STRATEGIES DE LUTTE

MOUCHE GEOMYZE : UN NOUVEAU RISQUE SUR MAÏS ?

Le taupin est habituellement le principal ravageur des maïs en début de cycle dans l'ouest. Le profil climatique de l'année 2016 n'a pas favorisé les attaques, mais c'est la mouche géomyze qui a fait l'actualité. Retour sur un phénomène jamais observé avec cette ampleur.

A partir de fin mai, des dégâts importants dus à la mouche géomyze sont observés sur les maïs en cours de levée, jusqu'à 3-4 feuilles. La Bretagne est la région plus touchée, mais les régions voisines sont aussi concernées : Pays de la Loire, Normandie et même un peu en région Centre, dans les zones d'élevage. Ce type de dégâts est bien connu dans les zones d'élevage, mais les attaques restent habituellement très localisées dans les secteurs froids et bocagers, visibles surtout sur les semis précoces. Vu l'ampleur de l'attaque, une enquête auprès des producteurs a été menée dans le cadre du Bulletin de Santé du Végétal par la Chambre Régionale d'Agriculture de Bretagne et Arvalis, avec la participation des distributeurs pour la diffusion.

Des facteurs climatiques prépondérants

L'enquête révèle des dégâts répartis de façon quasi uniforme sur la région, avec des niveaux d'attaques très importants dans les situations non protégées par un traitement de semences efficace. L'itinéraire cultural n'apparaît pas déterminant dans l'expression des dégâts. En effet, toutes les dates de semis sont concernées, la présence d'un engrais starter ne modifie pas les attaques. Les caractéristiques de la parcelle (exposition, présence de haies, type de sol,...) n'expliquent pas non plus l'ampleur des dégâts.

Reste donc les facteurs climatiques pour tenter d'expliquer le phénomène. Une certitude, l'hiver 2015/2016 exceptionnellement doux, avec très peu de jours de gel, ne peut qu'être favorable à la survie de nombreux insectes ravageurs. Mais cela ne peut tout expliquer, car les hivers doux sont assez fréquents depuis quelques années. Les conditions du printemps ont donc également dû convenir au développement de l'insecte. L'humidité du mois de mars, puis la succession de périodes froide fin avril et plus chaude en mai aurait favorisé la pupaison, transformation de la larve en mouche adulte, puis les vols. Dernier élément explicatif, la synchronisation entre le vol abondant de mouche et le stade le plus sensible du maïs vis-à-vis des mouches, entre la levée et 3-4 feuilles. En effet, les semis ont été assez groupés, sur la première quinzaine de mai cette année, et la majorité des parcelles étaient à ce stade sensible à la fin du mois de mai.

Bilan des attaques

On peut estimer qu'au moins une parcelle sur deux a subi des attaques d'intensité plus ou moins forte. De

l'ordre de 20% de la surface totale régionale (soit près de 100 000 ha) a subi des dégâts significatifs. Les resemis ont été relativement peu nombreux eu égard aux constats faits sur les parcelles début juin. Ils n'ont, en général, pas permis de faire mieux que les parcelles non resemées. Le redémarrage des plantes attaquées a permis de réduire l'impact dans certaines parcelles. Il faut noter que cette réaction de la plante n'avait pas été observée dans le passé. Une plante attaquée par la mouche géomyze est généralement bloquée à son stade d'attaque et disparaît le plus souvent.

Dans les parcelles non protégées, les pertes de rendement sont estimées entre 10 et 50%. L'impact est plus fort en production de grain qu'en maïs fourrage. (voir tableau, essai réalisé à Bignan)

Des solutions insecticides très limitées

En matière de conduite culturale, il n'apparaît pas de levier agronomique efficace pour réduire le risque. Concernant la protection insecticide, les observations en essais, confirmées par l'enquête agriculteurs, montrent clairement la faiblesse des solutions insecticides en micro-granulés ou du traitement de semences Force 20CS. Seul le traitement de semences Sonido a pu permettre de contenir les attaques à des niveaux acceptables, souvent à moins de 10% de dégâts. En effet, la larve de géomyze s'introduit entre le coléoptile et la première feuille et il faut un produit systémique, véhiculé par la sève du maïs, pour contrôler correctement les attaques.

La loi d'août 2016, pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages, prévoit l'interdiction à partir de septembre 2018, des insecticides de la famille des néonicotinoïdes, dont fait partie le Sonido. Pour lutter contre le taupin, les solutions insecticides en micro-granulés offrent une solution alternative, avec des résultats globalement comparables au Sonido. Mais, sauf dérogations possibles jusqu'en 2020, il ne restera plus de solution efficace à partir des semis 2019 pour protéger les maïs contre les mouches géomyze ou oscinie.

Zoom sur la mouche géomyze

L'adulte est une petite mouche (3.5 mm) qui se caractérise par la présence de 3 points sur ses ailes (*géomyza tripunctata*). A partir de 10°C de température au sol, les adultes peuvent émerger, voler et pondre sur les maïs déjà levés. La larve va s'introduire entre le coléoptile et la première feuille. Le premier symptôme est le flétrissement de la dernière feuille, puis de toutes les feuilles. Un peu plus tard, une zone renflée est visible à la base du collet, consécutif à l'épaississement des tissus. Pour cette raison, on appelle aussi

La géomyze réalise 3 cycles par an. Les prairies de graminées sont des hôtes privilégiées de cette mouche qui peut aussi attaquer les céréales, notamment le triticale. Elle a été identifiée pour la première fois sur maïs dans les années 1970 (Brunel, INRA).



Sur maïs, la géomyze côtoie une autre mouche, l'oscinie, dont on observe les dégâts un peu plus tardivement, à partir du stade 6-7 feuilles (feuilles piquées et déformée, tallage).

La géomyze est une petite mouche (3.5 mm) qui se caractérise par la présence de 3 points sur ses ailes (géomyza tripunctata).

Tableau : exemple de pertes suite aux attaques de géomyze, essai Arvalis à Bignan (56)

(a), (b), (c) = groupes statistiques, ETR maïs fourrage : 0.74 t, ETR maïs grain : 6.0 q

	Date semis	% plantes touchées	Maïs fourrage t MS /ha	Maïs grain q/ha
Faibles dégâts de mouche (protégé TS Sonido)	27 avril	< 5%	13.2 (a)	75 (a)
Forts dégâts de mouche	2 mai	75%*	11.2 (bc)	57 (b)
Resemis	6 juin	5 – 10 %	9.6 (c)	52 (b)

*redémarrage d'une partie des plantes touchées, densité récolte 71 000 plantes/ha



Dans certaines parcelles touchées, on a observé des redémarrages de plantes.

Ces plantes ont produit du grain, mais pas suffisamment pour compenser les pertes de rendement.

DE NOUVEAUX INSECTICIDES MICROGRANULES

EFFICACES SUR TAUPIN

Même si cette année, la mouche géomyze est le ravageur qui a causé le plus de dégâts dans l'ouest, le recours à une protection insecticide des semis de maïs est souvent justifié par la crainte d'une attaque par les taupins. Au cours des trois dernières campagnes, environ 50 % des surfaces de maïs (grain et fourrage confondus) étaient ainsi protégées chaque année, soit à l'aide du produit Sonido appliqué en traitement de semences (deux hectares protégés sur trois), soit à l'aide d'un produit en microgranulés de la famille des pyréthriinoïdes appliqué dans la raie de semis (un hectare protégé sur trois).

La solution de référence bientôt interdite

Le produit de protection des semences Sonido contient du thiaclopride, une substance appartenant à la famille des néonicotinoïdes. L'article 125 de la loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages (JO du 9/8/2016) interdit l'usage des produits de cette famille à partir du 1^{er} septembre 2018. Des dérogations seront possibles mais prendront fin au plus tard le 1er juillet 2020. Sauf nouvelle évolution majeure de la réglementation, le produit Sonido demeure utilisable au minimum pour les campagnes 2017 et 2018, mais pour les semis réalisés en 2019 et 2020, aucune décision n'est connue à ce jour.

En parallèle, des microgranulés contenant des pyréthriinoïdes continuent d'arriver sur le marché. Après Fury Geo (autorisé début 2014), Karaté 0,4GR et Trika Expert ont été homologués respectivement fin 2015 et début 2016. Ces deux derniers produits sont composés de la même quantité de lambda-cyhalothrine. Le produit Trika Expert est formulé sur un support fertilisant également utilisé en tant que microgranulés starter. Avec les produits Force 1,5G et Belem 0,8MG (également dénommé Daxol), cela porte à cinq le nombre de produits en microgranulés différents utilisables pour la protection des semis de maïs contre les ravageurs du sol.

Les trois solutions arrivées plus tardivement sur le marché (Fury Geo, Karaté 0,4GR et Trika Expert) ont

des contraintes d'utilisation importantes – dispositif végétalisé permanent de 20 mètres et zone non traitée de 20 mètres - qui limitent très fortement l'attrait des agriculteurs pour ces produits (figure 3). Seuls les produits Force 1,5G et Belem 0,8MG ont été utilisés significativement pour protéger les semis en 2016.

Les microgranulés plus délicats à appliquer

Mis à part le Force 20CS (téfluthrine appliqué en traitement de semence) dont l'intérêt n'a pas été démontré, tous les produits actuellement disponibles présentent des efficacités assez proches pour la protection contre les taupins (figures 1 et 2). Dans le cas d'une attaque précoce (avant 4-5 feuilles), le produit Sonido apporte une efficacité satisfaisante et plus régulière que la plupart des produits microgranulés.

Si l'attaque est intense et se poursuit au-delà du stade 6-7 feuilles, les microgranulés à base de pyréthriinoïdes présentent une efficacité plus intéressante grâce à une meilleure persistance d'action.

Cependant, pour être efficace, ce mode de protection requiert une application optimale des microgranulés : diffuseurs correctement installés à la descente du microgranulateur, régularité du lit de semence, absence de cailloux et de résidus en surface... Dans certaines situations, selon les conditions climatiques et les conditions de préparation du sol et de travail du sol (qui influent la gestion des résidus de la culture précédente ou de la culture intermédiaire), il est parfois difficile d'obtenir un positionnement idéal des microgranulés dans la ligne de semis.

Cela impacte la qualité de la protection, avec des conséquences plus ou moins prononcées en fonction de l'intensité d'attaque par les taupins. En 2016, les protections ont été globalement satisfaisantes. C'est à relier notamment à des conditions globalement peu favorables aux attaques tardives et intenses des taupins : températures du sol froides, parfois très humides comme dans le sud-ouest, le centre et l'est, ou au contraire plutôt sèches comme en Bretagne.

Figure 1 : Efficacité du produit Fury Géo en comparaison aux autres solutions de protection du maïs contre le taupin - Synthèse de 20 essais, maïs grain et maïs fourrage, 2010 - 2015

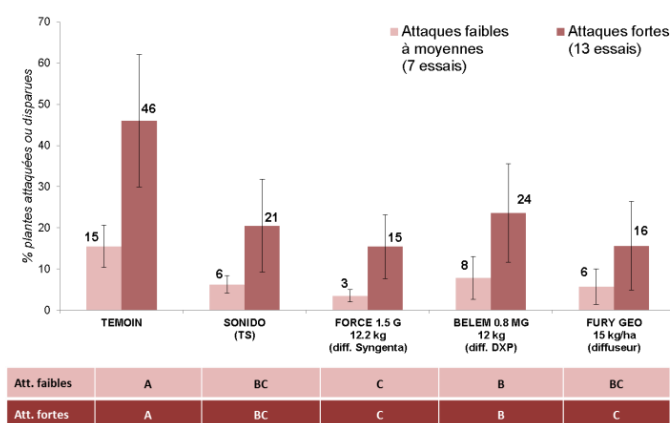


Figure 2 : Efficacité des produits Trika Expert et Karaté 0.4GR en comparaison aux autres solutions de protection du maïs contre le taupin – Synthèse de 6 essais, maïs grain et maïs fourrage, 2013 – 2016

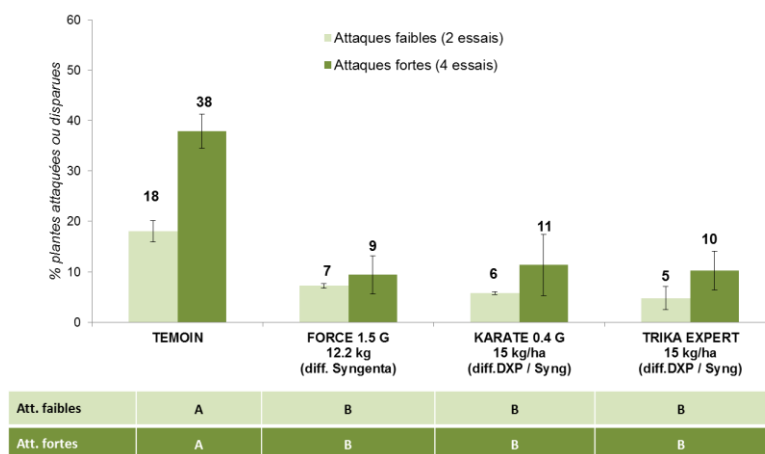


Figure 3 : Caractéristiques des solutions disponibles en 2017 pour lutter contre les ravageurs à l'implantation du maïs

	SONIDO	FORCE 20CS	FORCE 1,5G	BELEM 0.8MG	FURY GEO	KARATE 0.4GR	TRIKA EXPERT
Type de produit	Traitement de semences		micro-granulés appliqués avec un diffuseur				MG + starter (7-37) + biostim
Composition	Thiaclopride 400 g/l	Téfluthrine 200 g/l	Téfluthrine 1.5%	Cyperméthrine 0.8%	Zéta - cyperméthrine 0.8%	lambda-cyhalothrine 0.4%	lambda-cyhalothrine 0.4%
Dose maxi			12.2 kg/ha	12 kg/ha	15 kg/ha	15 kg/ha	15 kg/ha
Diffuseur	non concerné		Syngenta	DXP	Tous	Syngenta	Tous
Taupin	①			①		②	②
Géomyze, oscinie			-	-	-	-	-
Vers gris	③	③	① ③	①	① ③	① ②	① ②
Prix indicatif €/ha	~ 70 € (à 100 000 grains)	~ 46 € (à 100 000 grains)	~ 66 €	~ 46 €	~ 52 €	~ 65 €	~ 85 €
Contraintes réglementaires	densité max 110 000 grains/ha		Autorisé 1 an sur 3		ZNT 20 mètres, DVP 20 m		

	Moyenne	①	efficacité plus limitée en cas d'attaques tardives
	Bonne à insuffisante	②	à confirmer
	Moyenne à insuffisante	③	non conseillé par la firme. Peut être utilisé sous la responsabilité de l'utilisateur
	Insuffisante		
			usage non homologué

Micro-granulés : pour un positionnement optimal, éviter les préparations grossières (avec mottes, cailloux, résidus, lit de semence soufflé, sol trop sec...)

DES MOYENS TOUJOURS LIMITES CONTRE LES CORVIDES

Les attaques de corvidés demeurent un problème majeur dans certains secteurs, en particulier dans les zones géographiques où le maïs occupe une faible proportion du paysage et où les parcelles sont isolées.

Des dégâts importants existent ailleurs, mais ils sont assez localisés et souvent restreints aux semis décalés dans le temps (précoces ou tardifs).

ARVALIS poursuit l'évaluation de traitements de semences répulsifs (figure 1). La synthèse des 11 essais réalisés de 2011 à 2016 met en évidence une efficacité très variable selon l'intensité des attaques.

Face à des attaques modérées et tardives, essentiellement sur des plantes au stade 1-2 feuilles, les traitements de semences Gustafson 42S (160 g de thirame/q) et Korit 420FS (250 g de zirame par quintal) permettent de préserver une bonne partie des plantes avec une efficacité de l'ordre de 45 %. En situation exposée à des attaques plus précoces (débutant avant la levée) et plus intenses, Korit 420FS permet de conserver un nombre de plantes légèrement supérieur à Gustafson 42S. Si les attaques sont très fortes au point de faire disparaître toutes les plantes du témoin (une situation correspondant à une présence prolongée des oiseaux sur les parcelles d'essai), aucun des produits ne

s'avère satisfaisant, le taux de plantes restantes est quasiment nul.

Le Mesurol (code I 1217), un produit à base de méthiocarbe appliqué en traitement de semences dans certains pays d'Europe, apporte une efficacité comparable à celle des produits Gustafson 42S et Korit 420FS dans les situations d'attaques faibles à fortes. C'est uniquement en situation de très fortes attaques que l'efficacité du Mesurol se distingue de celles de Gustafson 42S et Korit 420FS, mais celle-ci demeure inférieure à 20 %, ce qui est loin d'être satisfaisant. Face à une efficacité partielle et variable des traitements, il est primordial de tout mettre en œuvre pour éviter les fortes attaques de corvidés. Il convient d'abord de ne pas semer en décalé par rapport aux parcelles environnantes pour essayer de diluer les dégâts, et de favoriser - si possible - une levée rapide.

Mais tout ne se joue pas à l'échelle de la parcelle : il est important de déclarer les éventuels dégâts de corvidés (Direction Départementale des Territoires, mairie, chambre d'agriculture, fédération de chasse...) afin que des actions de régulation puissent être conduites par des chasseurs ou piégeurs agréés et limiter ainsi le risque pour les années suivantes. L'efficacité de cette action s'inscrit dans le temps.

Figure 1 : Comparaison de produits répulsifs corvidés sur maïs - 11 essais (2011 - 2016)

