

& CHOISIR & DÉCIDER

PRECONISATIONS
REGIONALES

2015

PAYS LOIRE-BRETAGNE



Maïs

Variétés et Interventions

AVANT-PROPOS

Le présent document fait partie de notre collection « Choisir & décider – Préconisations régionales ».

Notre gamme « Choisir & Décider » a en effet évolué en 2014. Deux types de documents vous sont aujourd'hui proposés :

- **Un guide de préconisations régionales maïs 2015.**

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.

- **Un document national « Choisir & décider – Synthèse nationale – Maïs »** regroupant toutes nos synthèses d'essais au niveau national sur les thèmes des variétés, de la protection des cultures et de la fertilisation, sera disponible en début d'année.

Il sera téléchargeable gratuitement sur notre site ou à commander en version papier aux Editions Arvalis au tarif de 23 €, frais de port inclus.



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

INTERLOCUTEURS REGIONAUX POUR LE MAÏS

S.BATTEGAY (Fourrage), B.POINTEREAU (Maïs)

BRETAGNE : Vannes (56), 02 97 46 59 16, m.trinquart@arvalisinstitutduvegetal.fr

E.MASSON, M.MOQUET, V.BOUETEL, S.LAIR, D.MILLET, M.TRINQUART

PAYS-DE-LA-LOIRE : La Jaillière (44), 02 40 98 65 00, b.hebert@arvalisinstitutduvegetal.fr

A-M.BODILIS, F.SCHLAGETER, A.MOINEAU, A.LEVERT, H.SUZINEAU, B.HEBERT

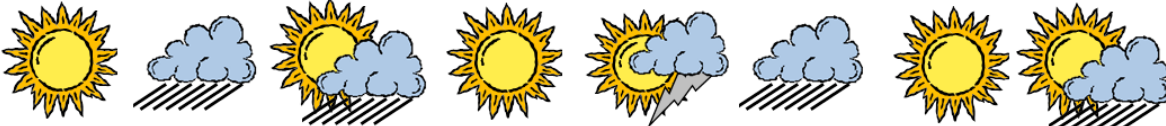
Nous remercions tous nos partenaires :

- **les participants au réseau Désherbage**, David Bouvier et Emmanuel Lacocquerie pour la Chambre d'agriculture des Côtes-d'Armor (22), Jean-Philippe Turlin et Anne-Thérèse Bilot pour la Chambre d'agriculture du Finistère (29), Denis Le Bossé à Ploemeur, Philippe Lannuzel, Françoise Mahéo et Clarisse Boisselier pour la Chambre d'agriculture du Morbihan (56)
- **les participants au réseau Variétés Post Inscription ARVALIS-UFS** : Benoît Forner pour Agrial (72), 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,
- Ainsi que tous **les agriculteurs** qui ont contribué à la réalisation des essais à la base de nos préconisations.

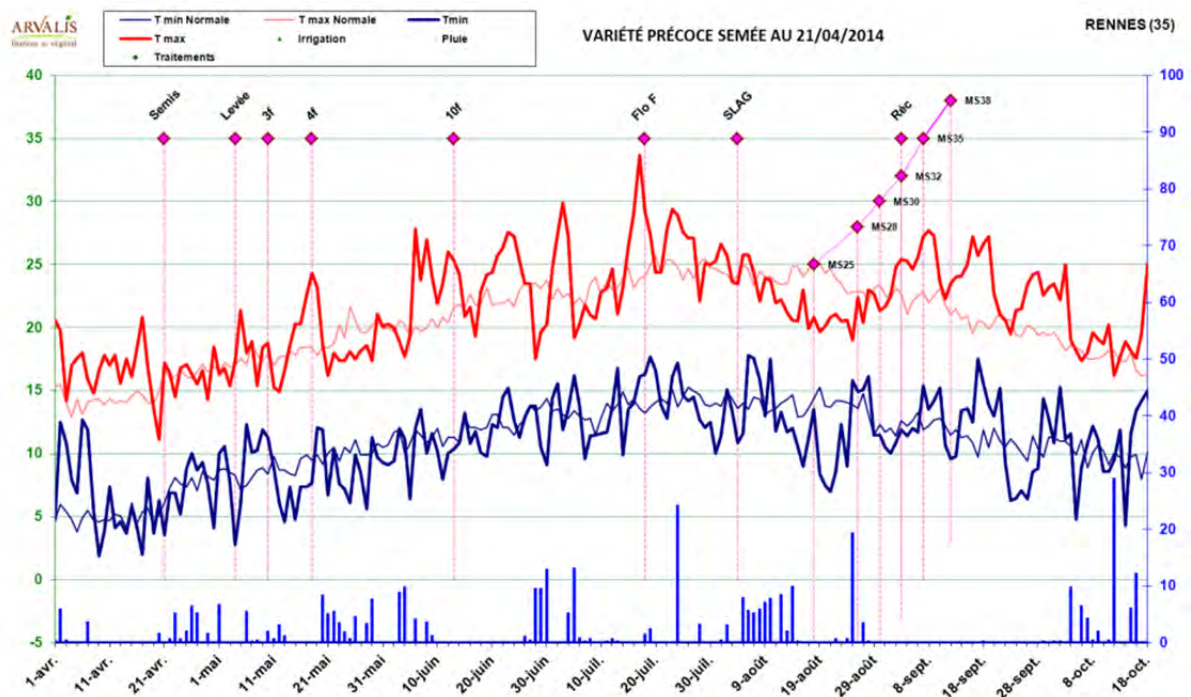
SOMMAIRE

<u>AVANT PROPOS</u>	1
<u>BILAN DE CAMPAGNE</u>	3
<u>DESHERBAGE : EVALUATION DES NOUVEAUTES ET STRATEGIES</u>	5
- Les stratégies de désherbage	19
<u>PROTECTION CONTRE LES RAVAGEURS</u>	23
- Préconisations pour la protection des semis de maïs contre les taupins en 2015	26
<u>VARIETES : EVALUATION ET PRECONISATIONS SUR LES MAÏS FOURRAGE ET MAÏS GRAIN</u>	30
Variétés de maïs fourrage	34
Variétés de maïs grain	46
Sensibilité des variétés de maïs à l'helminthosporiose	58
Sensibilités des variétés de maïs à la fusariose sur épis	63

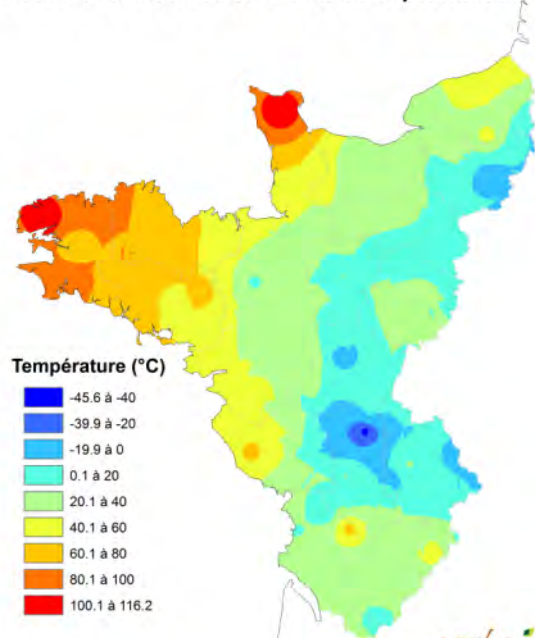
BILAN CAMPAGNE 2014 – Maïs – Région OUEST

REGION OUEST			
			
REGION OUEST	Semis à 8-10 Feuilles 	Panicules visibles à stade limite d'avortement des grains 	Maturité plante entière à récolte 
CLIMAT	Hiver très pluvieux avec des sols gorgés d'eau début mars. Peu de pluie et des températures douces sur mars-avril. Retour de la pluie au 25 avril avec une fréquence élevée jusqu'à mi-mai. Des températures fraîches sur mai qui remontent ensuite avec quelques amplitudes élevées début juin.	Juin-juillet : chaud et humide. Des températures > 25 ° C, des pluies régulières sans provoquer de forts stress hydriques. Des orages de grêles localisés en juillet et de forts coups de vents en août. Août : très pluvieux et très froid.	Septembre : doux et sec. Retour de la pluie sur octobre mais sans trop perturber les récoltes.
PHYSIOLOGIE	Des semis étalés : 10 - 25 avril : premiers semis sur les sols se réchauffant plus rapidement, 25 avril – 15 mai : nombreux semis (Bretagne - Pays de la Loire) sur une période difficile, conditions parfois peu optimales (sol à peine ressuyé, pluie derrière le semis...), Après le 15 mai : créneau de semis majoritaire sur la bordure maritime nord, conditions très favorables (sol humide et réchauffé). Dernières parcelles semées jusqu'au 10 juin (parcelles les plus hydromorphes derrière RGI). Une levée plus ou moins difficile selon les dates de semis/ressuyage du sol, des pertes de plantes dans certains cas. Une croissance sans excès en mai avec des maïs peu poussants, la végétation s'est accélérée avec les températures plus chaudes début juin.	Floraisons à dates normales : de mi-juillet au 10 août selon les dates de semis. Mise en place de très grands gabarits avec parfois des insertions d'épis hautes. Forte verse sur certains secteurs, principalement en Basse-Normandie. Remplissage des grains ralentis par les faibles températures en août = des évolutions lentes de matière sèche plante entière .	Evolution rapide de la maturité des grains sur septembre avec des plantes se desséchant très lentement (= restent vert) : des récoltes ont pu avoir lieu à surmaturité du grain. Récoltes d'ensilage dans de très bonnes conditions en septembre. Chantiers également corrects sur octobre en bordure maritime nord. → Rendements très satisfaisants avec des silos bien remplis.
BILAN SANITAIRE	Ravageurs : une pression contenue. Attaque de mouches des semis parfois très présentes avec pertes de pieds. Présence localement d'oscinies et géomyza. Peu de dégâts de taupins constatés, les rares cas sont des attaques mi-juin sur semis tardifs. Dégâts de corbeaux assez fréquents avec les semis décalés. Désherbage : une bonne maîtrise dans l'ensemble, réussite des interventions de pré levée, des positionnements parfois difficiles avec la pluie sur des dicots à des stades avancés.	Les vols de pyrales et de sésamies ont débuté mi juin sur les Pays de la Loire. En Basse-Normandie (Orne), les pyrales ont été piégée début juillet. Des symptômes de maladies foliaires apparus autour de la floraison (kabatiellose détectée en bord de Loire.)	Présence de dégâts de pyrales d'un niveau proche de la normale dans les zones à présence habituelle mais observations de dégâts dans des secteurs habituellement indemnes (sud Bretagne notamment) Dégâts de rhyzoctone, présence de rouille dans les parcelles, quelques attaques d'helminthosporiose fusiforme. Peu de fusarioses sur épi.

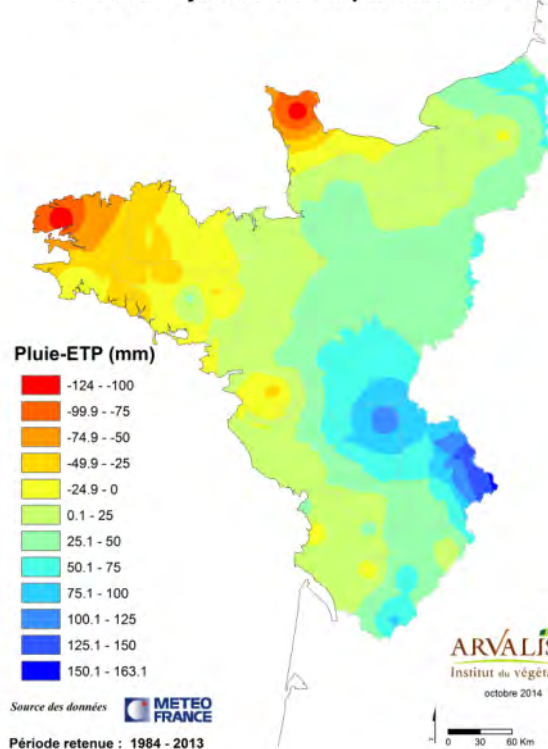
BILAN CLIMATIQUE 2014 – Maïs Fourrage – Région OUEST



Ecart à la médiane du cumul de températures en base 6° entre le 21 avril et le 30 septembre 2014



Ecart à la médiane du bilan "Pluie-ETP" entre le 11 juin et le 30 septembre 2014



DESHERBAGE : EVALUATION DES NOUVEAUTES ET STRATEGIES

Les réseaux désherbage maïs en 2014 :

FLORE DICOTYLEDONE VARIEE DOMINANTE :

- **Arvalis - Institut du végétal** : essais de Bignan (56)
- **Arvalis - Institut du végétal** : essais de Belligné (44)
- **Arvalis - Institut du végétal** : essais de Saint-Romphaire (50)
- **Chambres d'Agricultures de Bretagne** :
 - Côtes-d'Armor : David Bouvier et Emmanuel Lacocquerie, essai à Corseul
 - Finistère : Jean-Philippe Turlin et Anne-Thérèse Bilot, essai à Plomodiern
 - Morbihan : Denis Le Bossé à Ploemeur, Philippe Lannuzel, Françoise Mahéo et Clarisse Boisselier, essais à St Malo des 3 Fontaines et à Monterblanc
- **Chambre d'agriculture de Seine-Maritime** : Mathilde Martin à La Houssaye-Beranger (76)
- **Chambre d'agriculture de l'Orne** : Cécile Primois à Aunou sur Orne (61)
- **Coopérative de Creully** : Pierrick Basset à Caumont l'Eventé (14)

FLORE MIXTE A DOMINANTE GRAMINEE :

- **ARVALIS- Institut du végétal** : essais du Magneraud (17)
- **Chambre d'agriculture de la Charente** : Lise GOUAUD, Aude LIESSI
- **Chambre d'agriculture de la Charente Maritime** : Frédéric PATRIER
- **Chambre d'agriculture des Deux-Sèvres** : Eric BARATON
- **Chambre d'agriculture de la Vienne** : Laurent BLANCHARD, Boris DAUTEUIL, Jean-Yves GOURDON, Serge GRIMAUD, KLEIBER Fanny, Anthony LOGER
- **Chambre d'agriculture de la Vendée** : Sébastien CLAVE, Eric FAURE
- **CDPM 85** : Sylvain GAUBRIE, Yohann ROBIN
- **FD CETA 17** : Richard MARCHAND

Nous remercions vivement l'ensemble des partenaires pour leur collaboration.

En 2014, de bonnes efficacités des désherbages

La campagne s'est caractérisée par des semis étalés de début avril à mi-mai avec des salissements en dicotylédones précoces et denses pour les parcelles qui n'ont pu être désherbées tôt. Du fait des conditions fraîches du printemps 2014, les graminées ont levé tardivement, vers la fin juin.

Sur les tous 1ers semis de début avril, minoritaires en surface, l'efficacité des désherbages de pré-levée a parfois été mise à mal avec l'absence de pluie significative de la 2ème décade d'avril.

Pour la majorité des parcelles, les semis ont eu lieu de mi-avril à mi-mai avec de très bonnes efficacités des désherbages réalisés en pré-levée et en post-levée précoce.

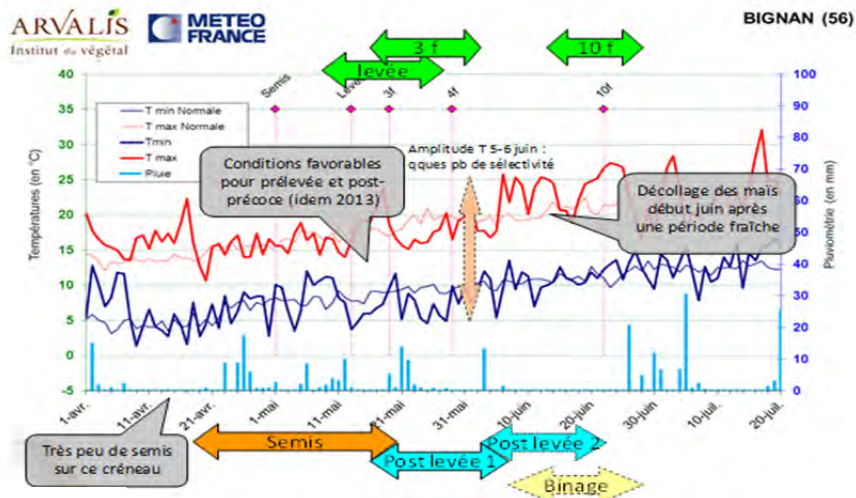
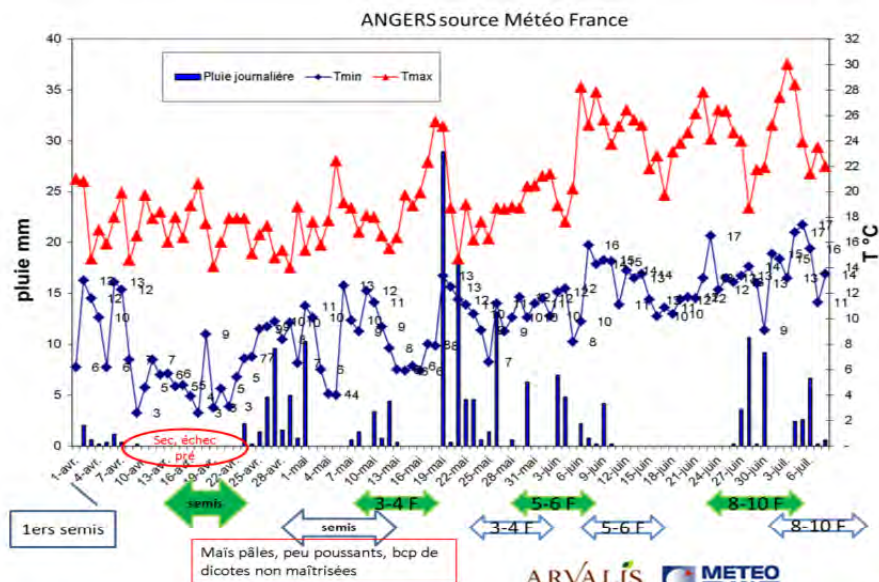
Certaines parcelles semées fin avril – début mai ont souffert de l'excès d'eau à l'implantation.

Les derniers semis ont eu lieu courant mai, après une interruption des chantiers de semis liée aux pluies de fin

avril. Ces situations ont bénéficié de bonnes conditions d'intervention avec des désherbages réussis dans l'ensemble.

Les pluies abondantes et répétées et les fortes amplitudes thermiques en avril - mai ont toutefois limité les jours disponibles pour intervenir au bon stade. Par ailleurs, avec la fraîcheur de fin avril – début mai, les 1ers semis de maïs, peu poussants, ont tardé à refermer le rang avec des salissements importants en dicotylédones (renouées, mercuriale ...). Pour ces situations, la maîtrise des adventices a été plus difficile lorsque les interventions ont dû être reportées et positionnées sur des mauvaises herbes développées.

Pour les semis à partir de fin avril, les conditions ont été plus favorables. A partir du 10 juin, les bonnes conditions météo ont permis un recouvrement rapide de l'inter-rang et limité la concurrence des adventices.



Une nouveauté en post-levée

MONSOON Active/MONDINE - BAYER

Composition	foramsulfuron 30 g/l + thiencazone méthyl 10 g/l + cyprosulfamide 15 g/l
Formulation	OD
Dose AMM Dose d'usage	2 l / ha (Sorgho d'Alep) 1.5 l / ha fractionnement possible (1.5 l/ha maximum cumulé)
Usages	Maïs grain et fourrage
période d'application	Post-levée du maïs : 2 à 8 feuilles du maïs
Classement et phrases de risque	Xn, N, R38, R40, R41, R50/53 H315, H318, H351, H410
Délai avant récolte (DAR)	BBCH 18 grain et fourrage
Délai de rentrée (DRE)	24 h
Zone Non Traitée (ZNT eau)	20 m (réductible)
Prix indicatif	39 € / l

Avis ARVALIS :

Cet herbicide systémique de post-levée précoce est évalué depuis 4 ans dans nos essais. Il présente un spectre large anti-graminées et anti-dicotylédones avec un très bon niveau d'efficacité sur la plupart des adventices du maïs et notamment les dicotylédones « difficiles » telles que les renouées.

La thiencazone, présente également dans ADENGO/KOLOSS, est un inhibiteur de l'ALS (acétolactase synthase), comme les sulfonylurées, avec effet résiduaire. Le foramsulfuron appartient à la même famille de mode d'action, déjà connu avec la spécialité EQUIP / CUBIX. A la dose d'usage, 1.5 l/ha, Monsoon Active apporte l'équivalent de 2 l d'EQUIP et 15 g de thiencazone méthyl (contre 30 g dans 1.5 l d'ADENGO).

Homologué à 2l/ha en Italie pour son efficacité sur sorgho d'Alep, le produit a été autorisé en France à la même dose sachant que sa dose d'usage est d'1.5 l / ha (pour le calcul de l'IFT, on se basera également sur cette dose d'1.5 l / ha). Il est possible de fractionner les applications en ne dépassant pas 1.5 l/ha au total. Dans ce cas, deux fractionnements sont envisageables 1l puis 0.5 ou 2 fois 0.75 l. Ces fractionnements donnent des résultats très proches dans nos essais (voir graphique ci-après). En cas de stades hétérogènes sur la parcelle, avec des adventices très jeunes (1 à 2 feuilles) et des adventices un peu plus développées (3-4 feuilles), il est préférable de démarrer avec une dose plus forte au 1^{er} passage : 1l / ha relayé par 0.5 l / ha.

Une solution complète en post-levée précoce

Monsoon Active est particulièrement efficace sur renouée des oiseaux, renouée persicaire mouron des oiseaux et pâturin annuel, et également satisfaisant sur renouée liseron et mercuriale. En revanche, ce produit n'est pas efficace sur véronique de Perse et plantain majeur. Son spectre graminées est d'un bon niveau, proche des références de post-levées. Il ne sera toutefois pas suffisant en situation de forte pression graminées où un passage de pré-levée ou de post-levée très précoce à base de produit racinaire est nécessaire. Sur digitale sanguine développée notamment, ses performances sont souvent insuffisantes.

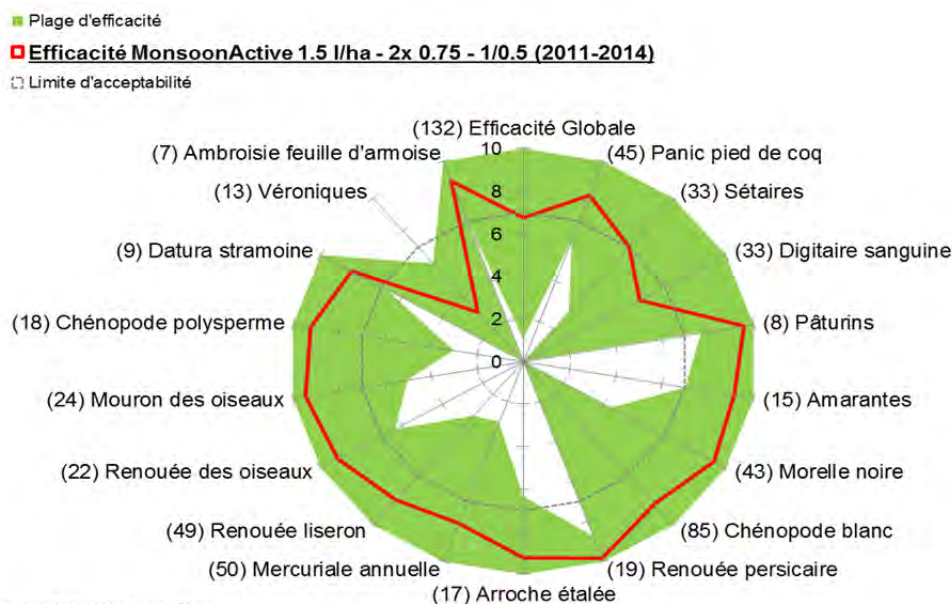
Lent d'action, il doit être positionné sur des adventices jeunes. Il peut en effet présenter des efficacités irrégulières sur adventices développées et endurcies.

Sur arroches, chénopodes ou morelles développées notamment, il nécessitera un complément. Pour ces raisons, nous recommandons son usage en post-levée précoce, sur des adventices peu développées. En situations d'intervention tardive, sur adventices développées, il est préférable d'opter pour d'autres solutions de post-levée voire de prévoir l'accompagnement avec un partenaire. Ce produit ne sera pas non plus adapté en présence importante de véronique.

Enfin, le produit semble présenter une bonne sélectivité : nous n'avons observé aucun accident de phytotoxicité suite à l'application de Monsoon Active dans nos essais.

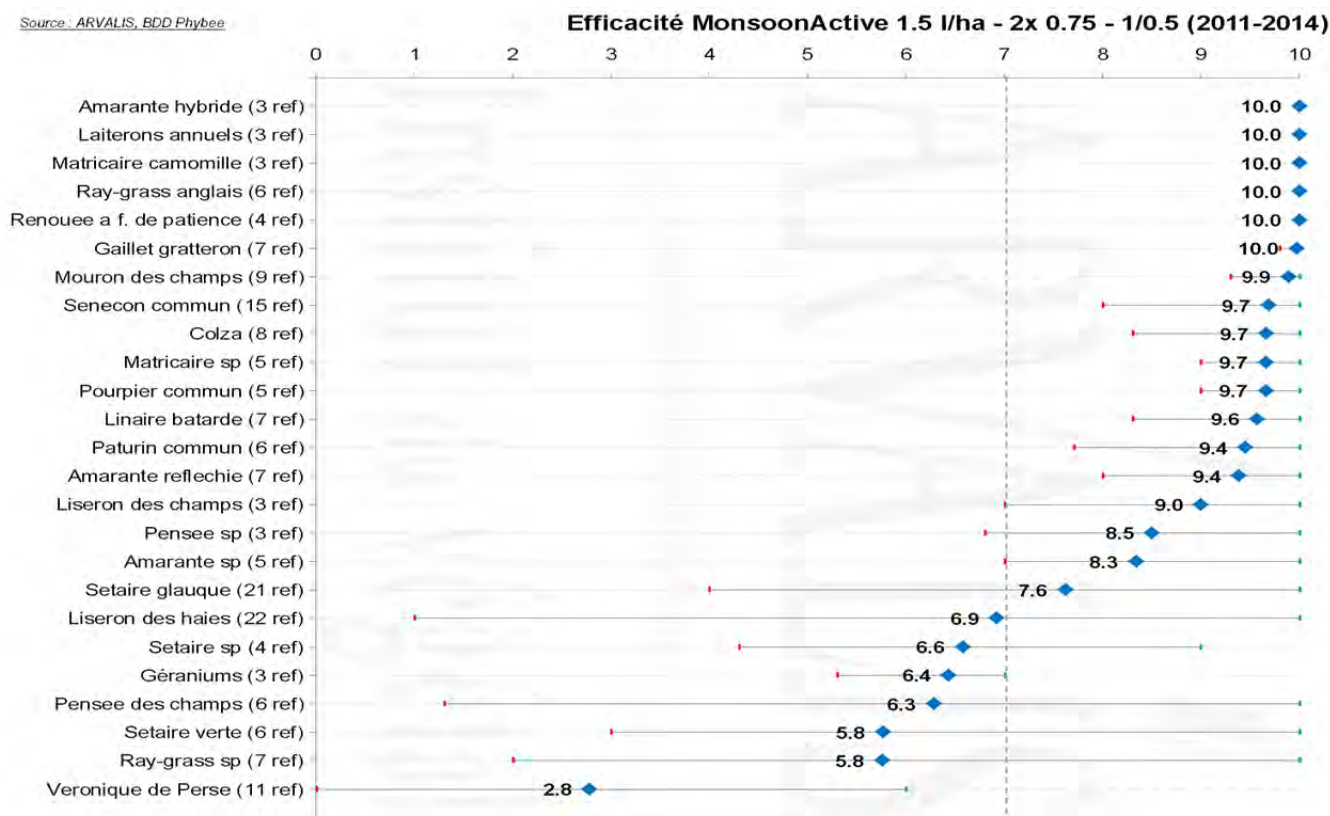
SPECTRE DES EFFICACITES DU MONSOON ACTIVE/MONDINE DANS LES ESSAIS ARVALIS SUR 4 ANS

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

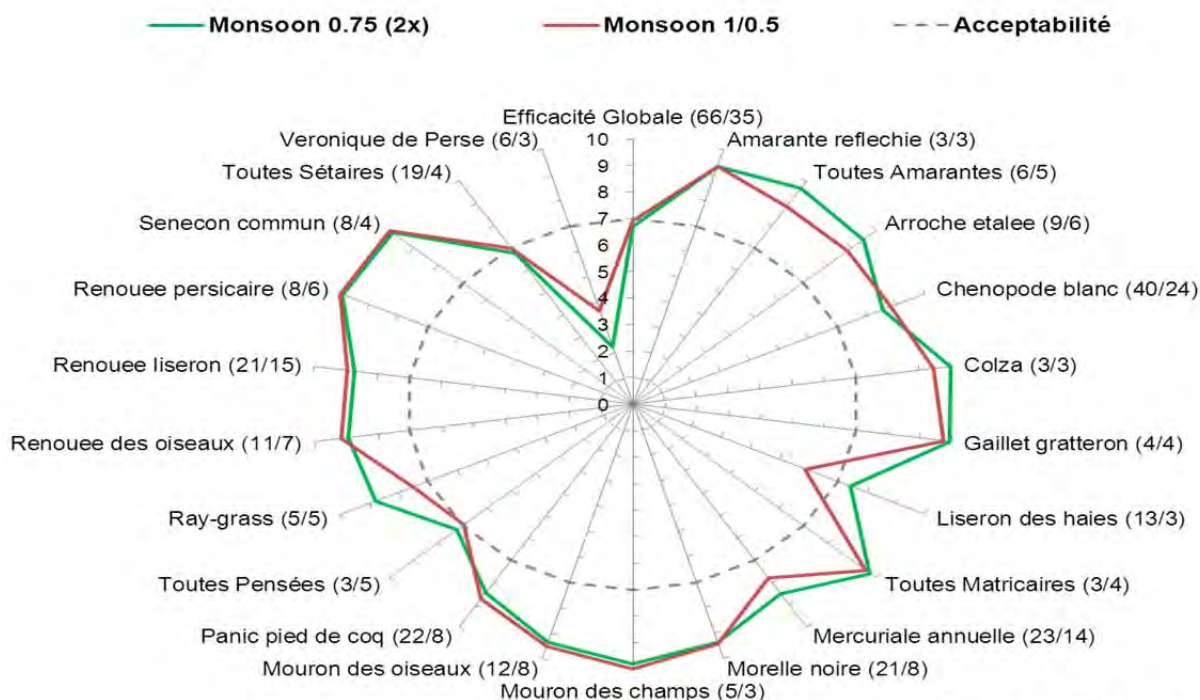


EFFICACITES DU MONSOON ACTIVE A 1.5 l (1 puis 0.5 ou 2 x 0.75) SUR DIFFERENTES ADVENTICES – essais ARVALIS

Source : ARVALIS, BDD Phytbee

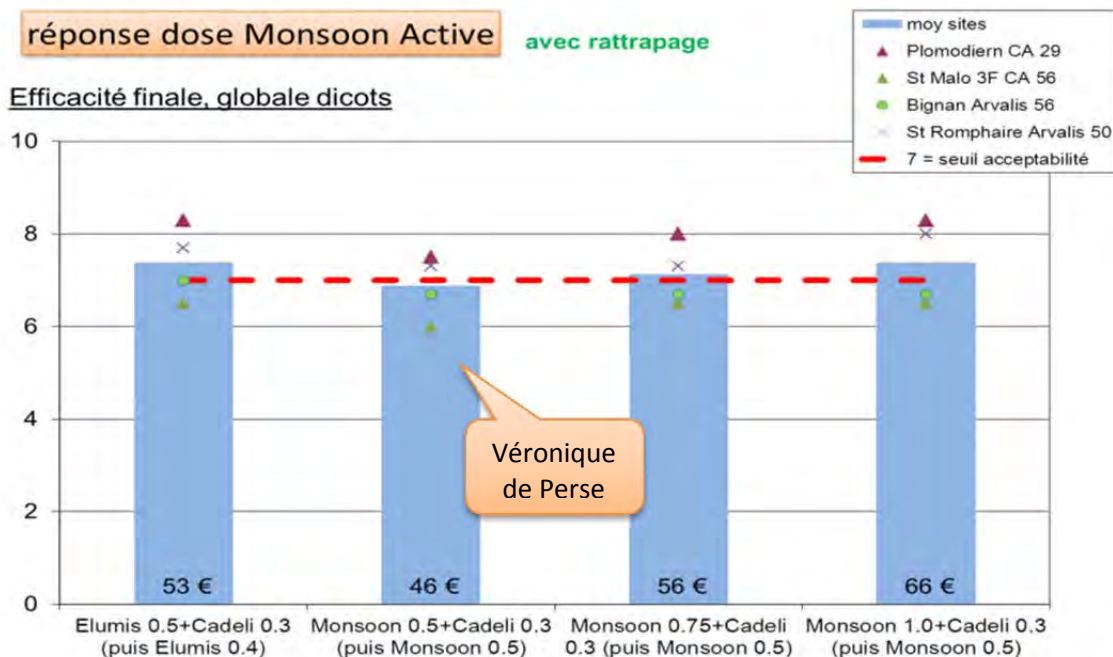


EFFICACITE COMPAREE DE 2 MODALITES DE FRACTIONNEMENT DU MONSOON ACTIVE EN DOUBLE APPLICATION DE POST-LEVEE : [2 x 0.75 l / ha] et [1 l puis 0.5 l / ha]



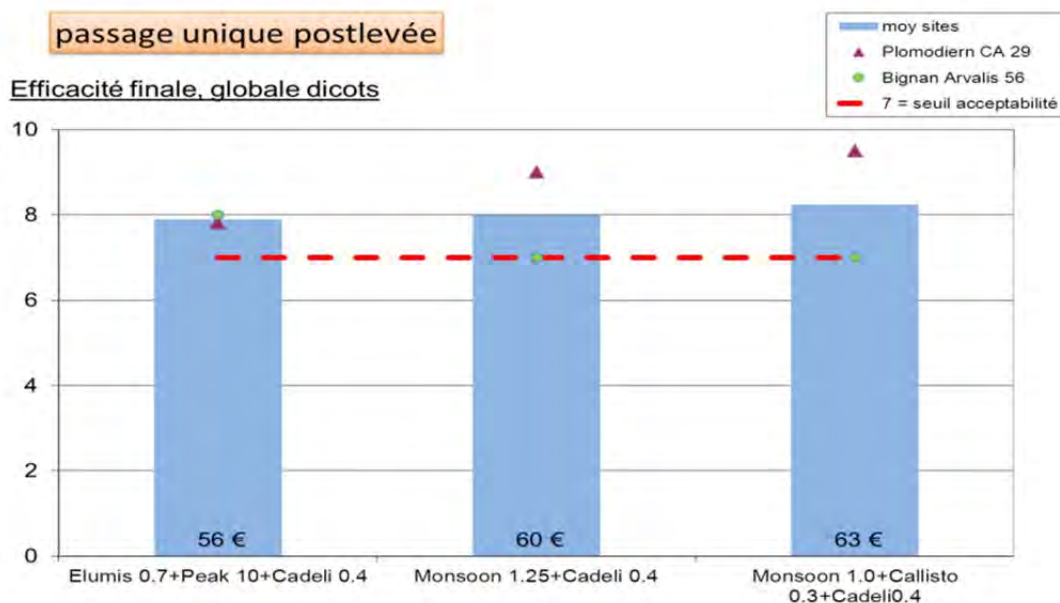
Source : ARVALIS - BDD Phytbee 2014

EFFICACITE SUR DICOTYLEDONES DE DIFFERENTES ASSOCIATIONS AVEC RATTRAPAGE – RESEAUX BRETAGNE ET NORMANDIE – NOTATION FINALE



L'ajout de bromoxynil permet de régulariser les efficacités et de renforcer l'application sur véronique. Dans une stratégie tout en post, la dose de 0.5l de Monsoon Active au 1^{er} passage est insuffisante.

EFFICACITE SUR DICOTYLEDONES DE DIFFERENTES ASSOCIATIONS appliquées en passage unique – réseau Bretagne – notation finale



Sur une base monsoon Active, l'ajout de promoxynil et/ou de mesotrione permet de régulariser les efficacités notamment en situation de stades hétérogènes, avec adventices plus développées.

Monsoon Active vient compléter la palette des solutions de post-levée à spectre large :

Le tableau ci-contre est issu de la synthèse de l'ensemble des références dont nous disposons sur les 4 spécialités commerciales de post-levée comparées :

* SAP 4030H : 150 g/l sulcotrione + 20 g/l nicosulfuron

À 1 L/ha = 0.5 MIKADO + 0.5 MILAGRO

 	Moyenne ≥ 8.5 ; toujours >7 ; 10 valeurs
 	Moyenne ≥ 8 ; 80% des valeurs > 6
 	Moyenne = 7 à 8
 	Moyenne = 6 à 7 ; variation 4 à 8
 	Moyenne = 6 à 7 ; variation <4 ou >8
 	Moyenne <6

* : à confirmer

	MONSOON Active 1.5	ELUMIS 1.5	SAP 4030 H* 2.0	AUXO 1.5
Panic pied coq	*		*	
Sétaire sp	*		*	
Digitaire sanguine	*		*	
Pâturin sp	*	*	*	
Amarante sp	*	*	*	
Morelle noire	*		*	
Chénopode blanc	*		*	
Renouée persicaire	*		*	
Arroche étalée	*	*	*	○
Mercuriale annuelle	*		*	
Renouée lieron	*		*	
Renouée oiseaux	*		*	
Mouron oiseaux	*	*	*	
Ambrosie f. d'armoise	*	○	*	○
Datura stramoine	*	*	*	○
Véronique sp	*			

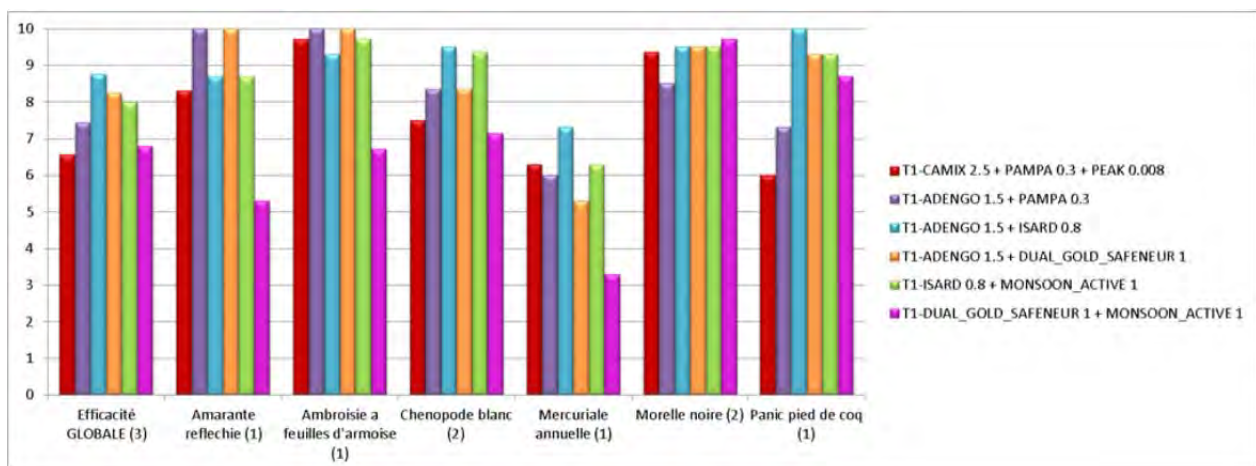
Evaluation de Monsoon Active en stratégie de post-levée très précoce

En 2014, nous avons également travaillé Monsoon Active comme partenaire potentiel de stratégies de post-levée très précoce (2 feuilles du maïs – levée à 1-2 feuilles des adventices). Rappelons que l'intérêt de cette technique consiste à décaler la prélevée en intervenant sur maïs jeunes avec une association de produits racinaires et foliaires pour gagner en persistance d'action sur graminées notamment. Comme pour les interventions de prélevée, l'efficacité des herbicides à action racinaire positionnés en post précoce est conditionnée par l'humidité du sol et nécessite des pluies suffisantes (au moins 10 à 15 mm) dans les 15 jours suivant l'application. Sur ce positionnement, les

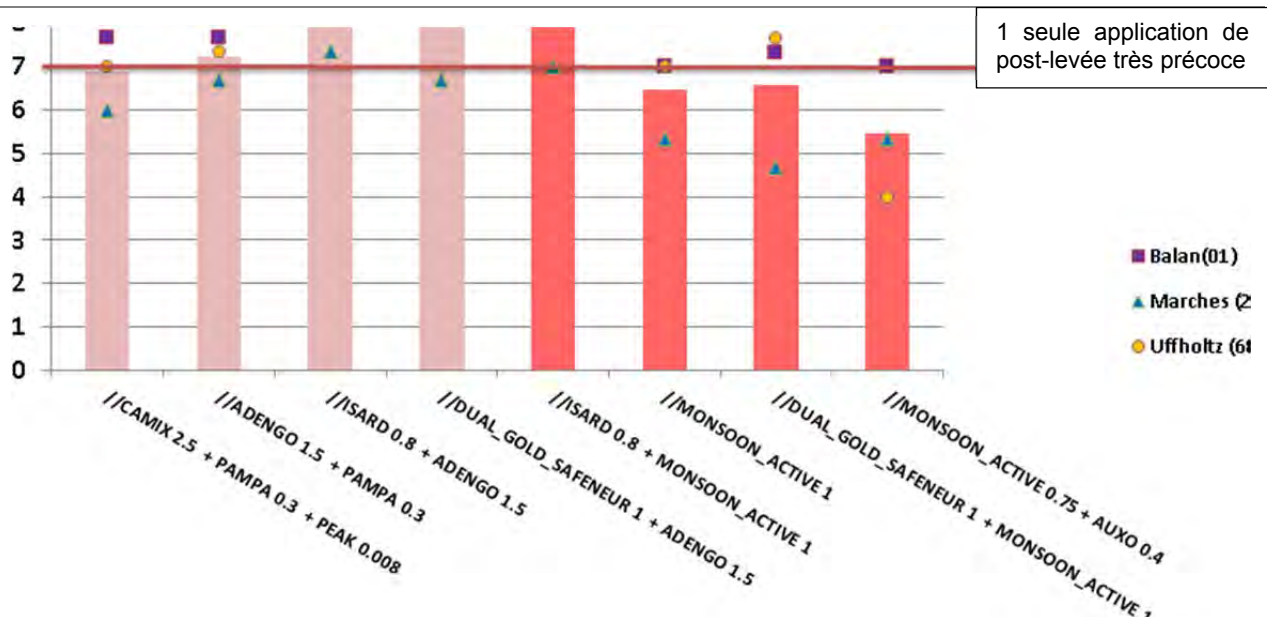
associations Adengo + nicosulfuron ou Adengo + produit racinaire présentent de très bonnes efficacité mais l'association Adengo + nicosulfuron manque parfois de sélectivité. La question était donc de savoir si en remplaçant Adengo par Monsoon Active on gagne en sélectivité tout en gardant de bonnes efficacités et de la persistance d'action.

Nos 1^{ers} résultats montrent, qu'associé à un produit racinaire comme Dual Gold Safeneur ou Isard, Monsoon Active présente de bonnes efficacités sans toutefois garder la même persistance d'action que les associations avec Adengo.

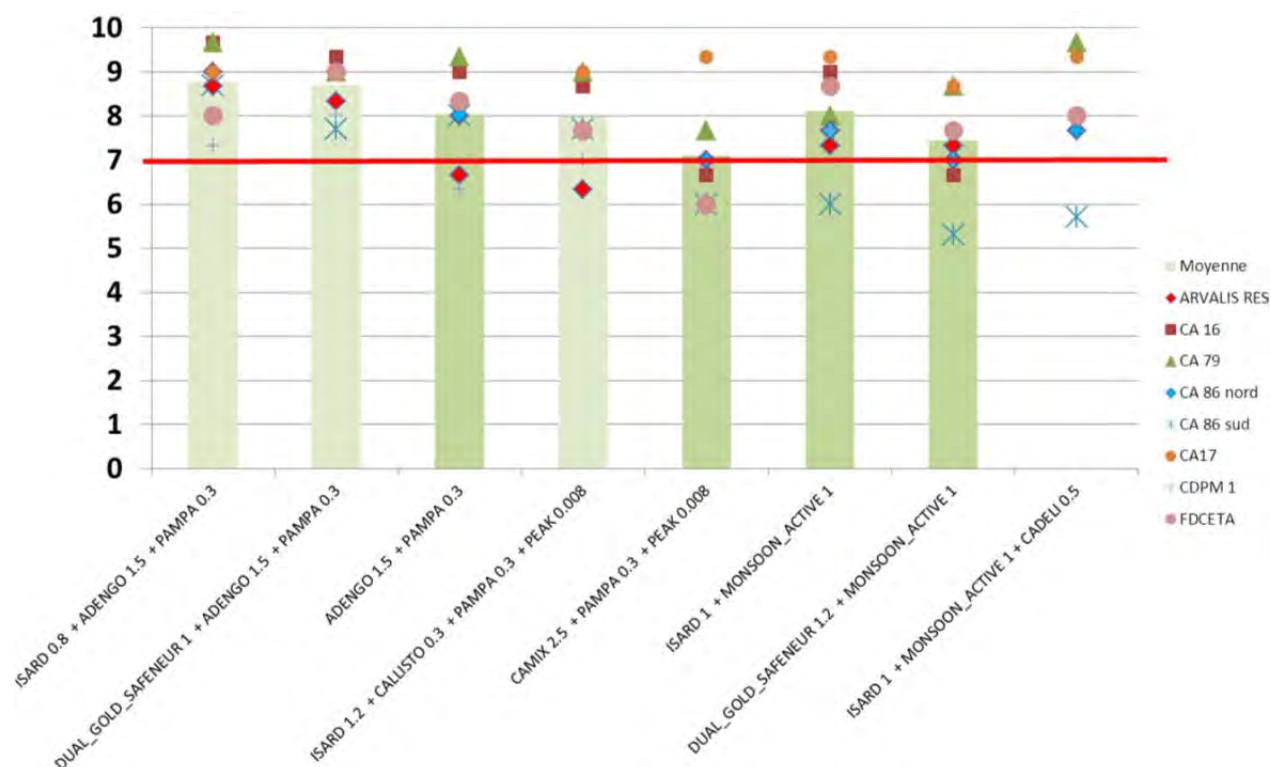
Comparaison des efficacités (note de 0 à 10) de différentes associations en post-levée très précoce



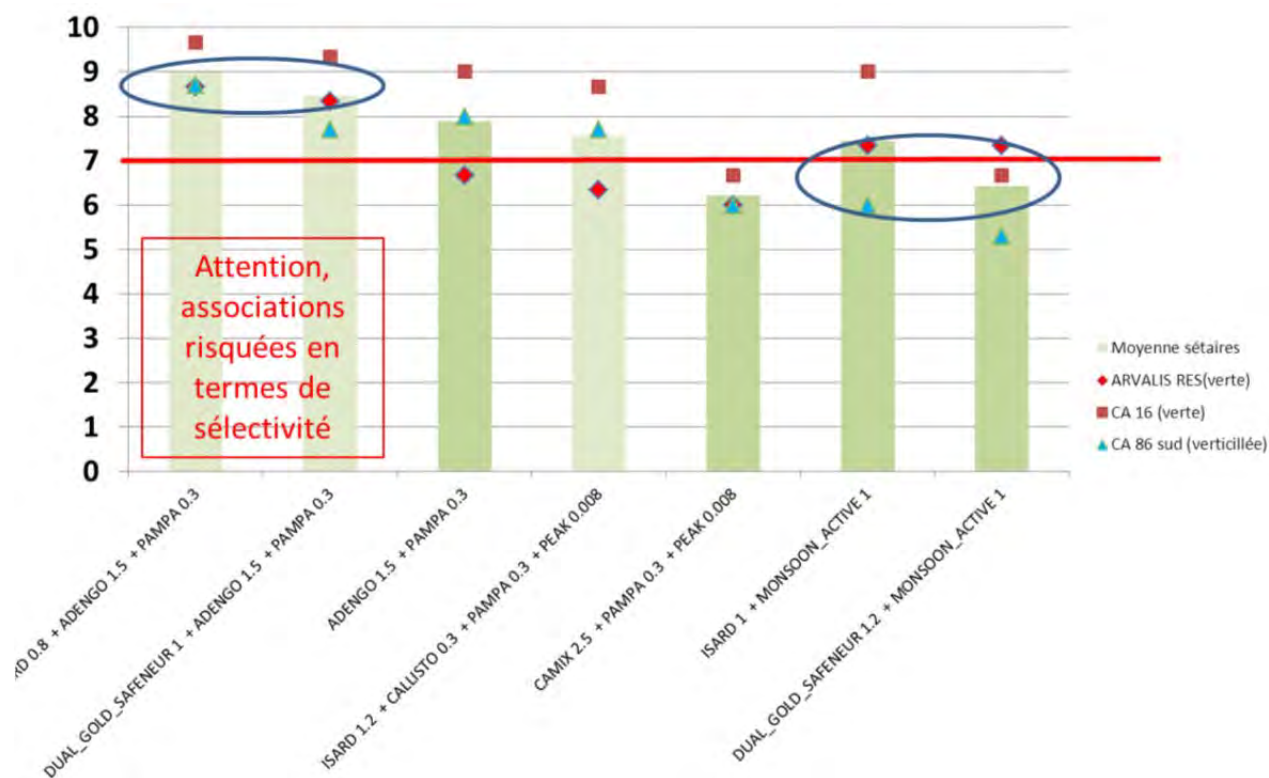
Efficacité globale en post levée très précoce - essais 2014, réseau Arvalis-Institut du végétal Centre Est



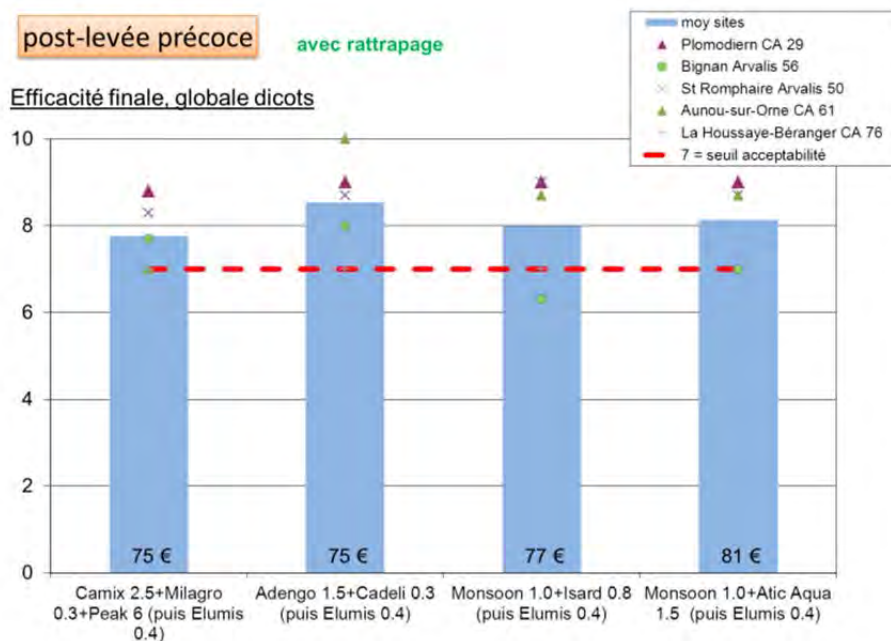
Efficacité sur graminées de différentes solutions de post-levée très précoce – réseau Poitou-Charentes – notation réalisée 30 jours après application



Efficacité sur sétaires de différentes solutions de post-levée très précoce – réseau Poitou-Charentes – notation réalisée 30 jours après application



■ Efficacité sur dicotylédones de différentes solutions de post-levée très précoce – réseau Bretagne Basse Normandie – notation finale



Désherber la véronique de Perse



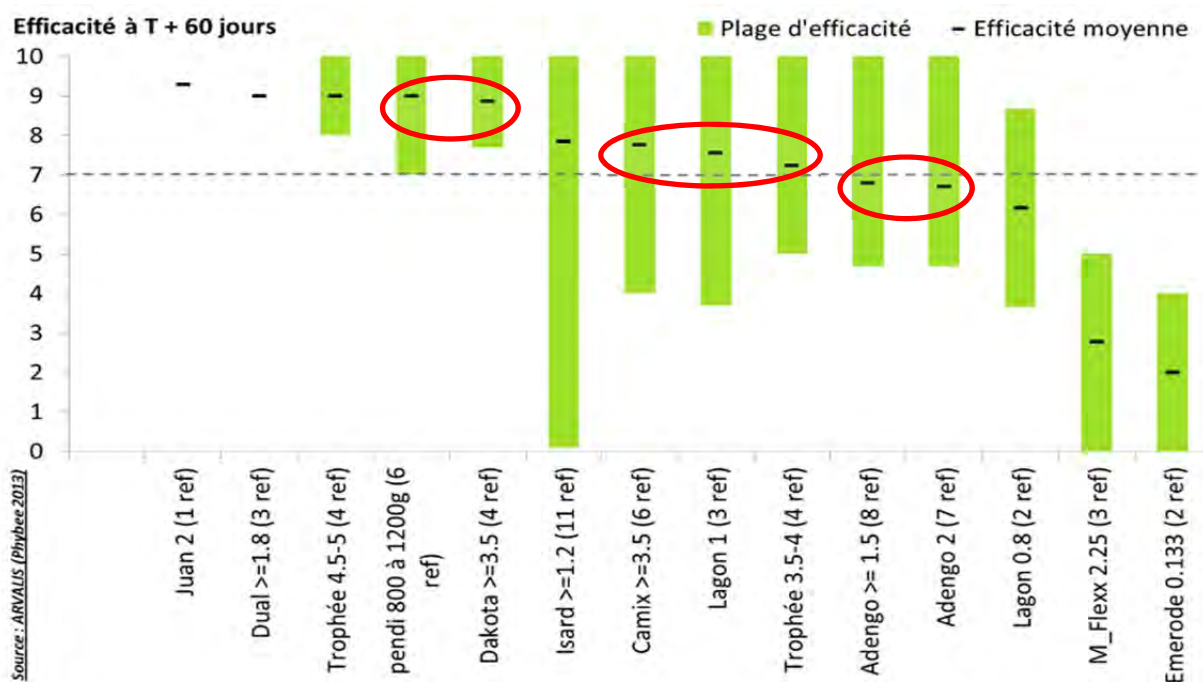
Cette dicotylédone est de plus en plus fréquente dans les parcelles de la région et peut parfois sévèrement concurrencer les maïs peu poussants. Elle peut se révéler en effet très nuisible lorsqu'elle s'installe en début de cycle du maïs.

Difficile à maîtriser en post – levée, il faut opter de préférence pour une base de désherbage en pré-levée pour bien la contrôler.

Les solutions à base de pendiméthaline en particulier, appliquées en pré-levée, présentent les meilleures efficacités sur cette adventice.

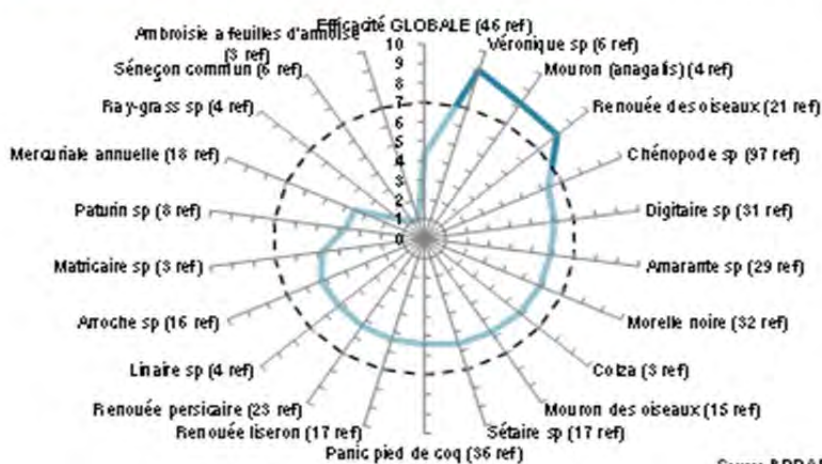
En rattrapage de post-levée, les solutions à base de bromoxynil sont les plus régulières .

Efficacité sur véronique de perse de différentes spécialités appliquées en pré-levée



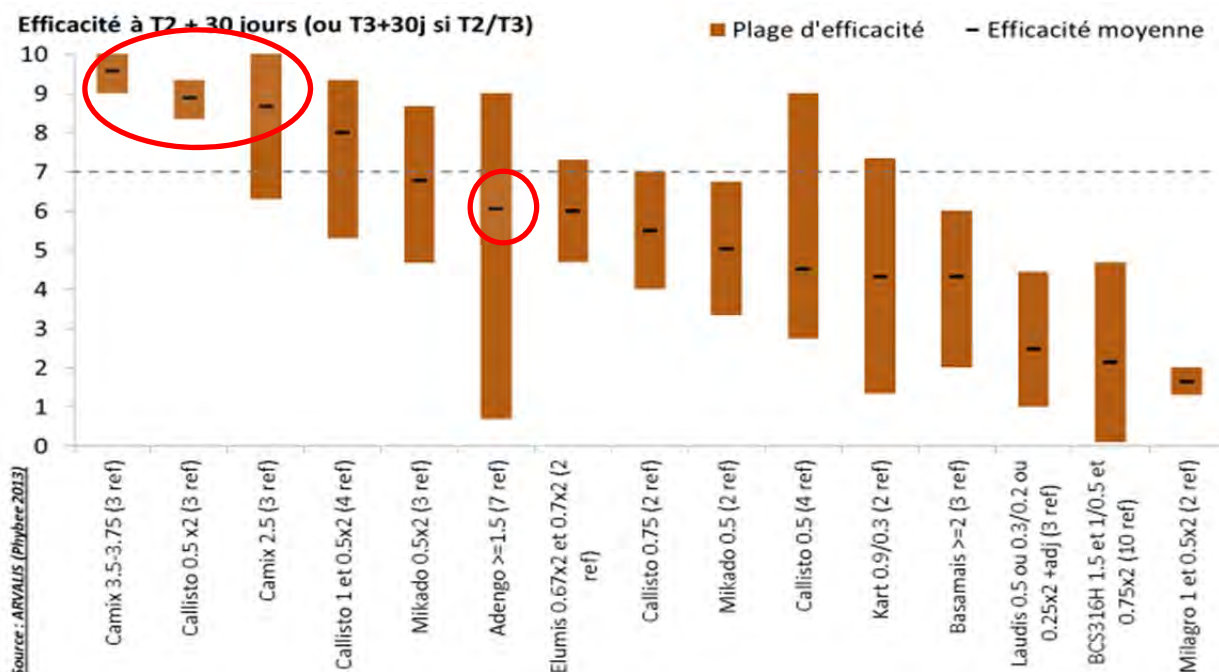
Efficacité moyenne Prowl-400 3 l/ha ou ATIC-AQUA 26 l/ha

Limite d'acceptabilité



⇒ La pendiméthaline en pré-levée figure parmi les meilleures solutions sur cette adventice.

■ Efficacité sur véronique de perse de différentes spécialités appliquées en post-levée :



■ Efficacité des compléments AD de post-levée sur la Véronique (base tricétone + nicosulfuron)

Spécialités commerciales	Dose dans le mélange	Risque de phytotoxicité	Renouée des oiseaux	Renouée liseron	Véronique de Perse
Efficacité du mélange « tricétone+sulfonilurée » 20-30% dose AMM en double application					
BASAMAÏS	≥ 0.5 et < 1.0 l/ha		=	=	++
EMBLEM	≥ 0.4 et < 1.0 kg/ha		++	++	+++
CADELI	≥ 0.4 et < 0.7 l/ha		++	++	+++
RAJAH	≥ 0.4 et < 0.7 l/ha		++	++	+++
EMBLEM FLO	≥ 0.2 et < 0.4 l/ha		++	++	+++
BIATHLON	≥ 0.02 et ≤ 0.05 kg/ha		++	+++	+
PEAK	≥ 0.005 et ≤ 0.0075 kg/ha		+++	++	+
REFINE / HARASS	≥ 0.005 et ≤ 0.0075 kg/ha		++	++	+

En post-levée précoce, avec les produits à action racinaires, les meilleures efficacités sont obtenues avec Camix, mais les résultats sont plus irréguliers que ceux permis par les programmes de pré-levée.

En post-levée, les programmes classiques à base de mésotrione + nicosulfuron s'avèrent généralement

insuffisants aux doses courantes d'utilisation, même en intervenant sur des plantes jeunes. Un produit antidicotylédones complémentaire à base de bromoxynil sera nécessaire pour compléter l'efficacité qui toutefois n'atteindra pas les performances obtenus avec les produits de prélevée.

Maîtriser le liseron des haies

Cette adventice vivace est régulièrement présente dans les parcelles, en particulier lorsque le maïs revient souvent dans la succession de cultures.

Les printemps frais que nous connaissons depuis quelques années sont favorables à l'émergence et au développement précoce de cette adventice dans des cultures peu concurrentielles.

Photo : site Arvalis de Radenac (56) le 03/06/2013 au stade 3-4 feuilles du maïs, le liseron des haies est déjà bien démarré



Les produits anti-vivaces nécessitent que la surface foliaire du liseron soit un minimum développée pour être efficaces. Les résultats obtenus dans les essais

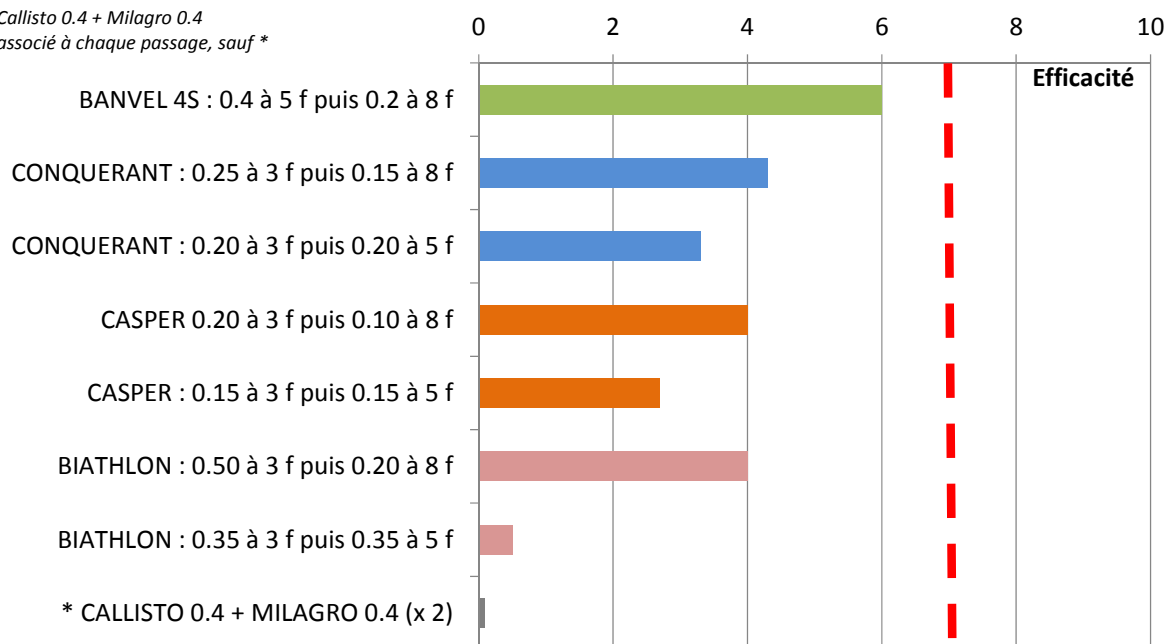
soulignent l'intérêt d'une application tardive, après 6 feuilles du maïs, quel que soit le produit utilisé. (cf graphiques ci-dessous)

Incidence des produits à action anti-vivaces sur liseron des haies, Arvalis 2013, essai de Radenac (56)

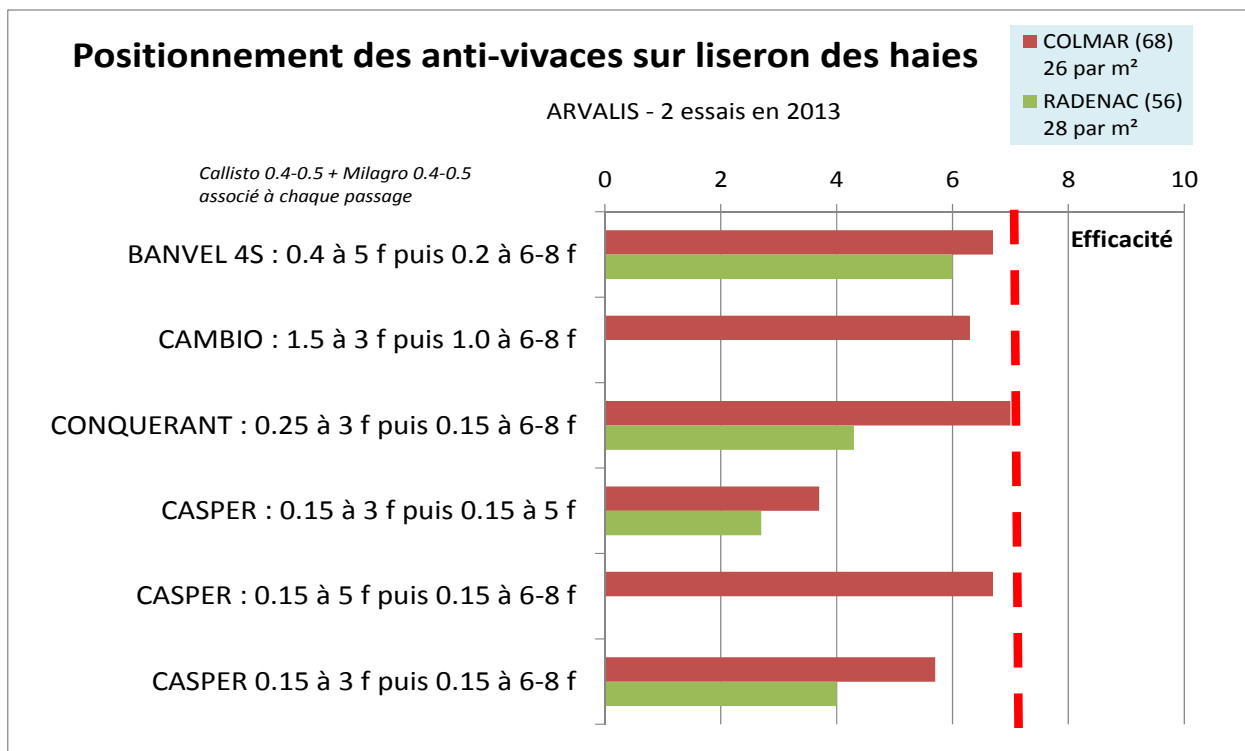
Positionnement des anti-vivaces sur liseron des haies

ARVALIS 2013 - essai de RADENAC (56), 28 liserons des haies par m²

Callisto 0.4 + Milagro 0.4
associé à chaque passage, sauf *



Incidence du positionnement des anti-vivaces sur liseron des haies, 2 essais Arvalis 2013



La comparaison d'efficacité entre produits montre l'importance de la dose totale de dicamba appliquée. Les meilleures performances sont obtenues avec des doses totales supérieures à 200 g/ha en 2 passages.

Sur l'essai de Radenac (56), la référence Banvel 4S, bien qu'obtenant un résultat final à peine suffisant, reste nettement supérieure aux autres modalités. Le produit Biathlon (tritosulfuron), fractionné en 2 passages dont un

tardif, montre une certaine efficacité, mais qui reste insuffisante.

A noter par ailleurs que les produits associant une sulfonylurée avec le dicamba (Casper, Conquérant) restent délicats d'utilisation après le stade 6 feuilles du maïs. Les risques de manque de sélectivité augmentent. Dans les essais 2013, cela n'a toutefois pas été observé.

Dose dicamba apportée par les différents programmes anti-vivaces

	Dose 1 ^{er} passage	Dose 2 ^{ème} passage	Dose totale g/ha
BANVEL 4 S : 0.4 puis 0.2	192	96	288
CAMBIO 1.5 puis 1.0	135	90	225
CONQUERANT 0.25 puis 0.15	150	90	240
CASPER 0.15 puis 0.15	75	75	150

Essai de Radenac (56), le 29/07/2013 (T3 = 27 jours)

		
Témoign NT	BANVEL 4S 0.4 à 5 f puis 0.2 à 8 f	CONQUERANT 0.25 à 5 f puis 0.15 à 8 f

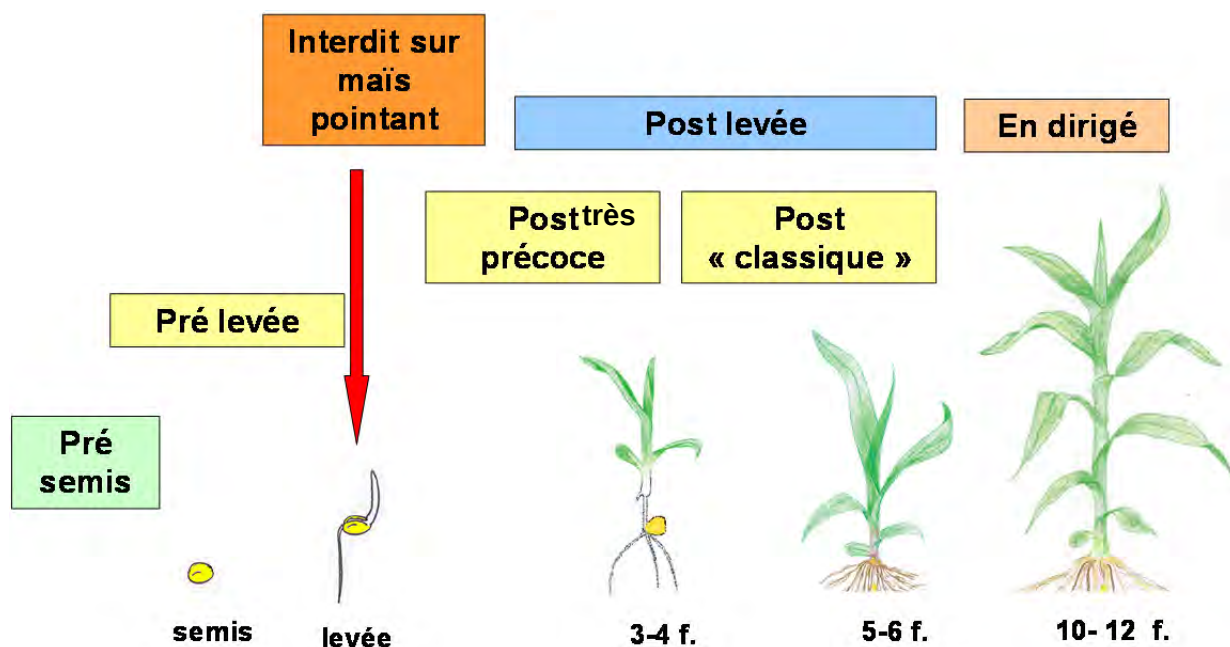
Quelle stratégie de traitement ?

Prendre en compte la flore attendue et le temps disponible

Pour choisir à priori la stratégie de désherbage à mettre en œuvre, la première question à se poser est le type de flore attendue sur la parcelle. La seconde est d'estimer le créneau disponible pour désherber en fonction des autres travaux à effectuer sur l'exploitation à cette période.

Cette stratégie « à 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).

FLORE	- absence de vivaces, - levées groupées, pas de levées tardives (attention aux préparations motteuses) - intervention sur adventices jeunes
SOL	- état de surface affiné, absence d'éléments grossiers en surface, - terre s'émiettant facilement pour permettre le buttage du rang
METEO	- absence ou faibles pluies suite au binage pour éviter les rattrapages
CULTURE	- maïs « poussant », fermeture rapide du couvert
REACTIVITE	- renouveler le binage si relevées durant la période de sensibilité de la culture (avant fermeture du couvert végétal : levée à 8 feuilles)

Exemples de stratégies de désherbage

Nota : Les produits cités dans les tableaux suivants ne sont pas exclusifs et les combinaisons proposées non exhaustives.

Flore dominante :

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

► privilégier une stratégie de double post - levée

Dans ce cas, le premier passage de post-levée doit être effectué à un stade jeune des adventices (2-3 feuilles maxi) pour avoir la meilleure efficacité.

POST LEVEE à 2-3 feuilles du maïs (T2) ; 1-2 feuille des adventices		coût indicatif 1er passage €/ha		POST-LEVEE à 4-6 feuilles du maïs (T3)	coût rattrapage €/ha	coût indicatif totalité du programme €/ha
- CALLISTO 0.3 à 0.4 l + nicosulfuron 12 à 16g	ou	20-25 €	puis	- CALLISTO 0.3 à 0.4 l + nicosulfuron 12 à 16g	ou	15 à 30 € 40 à 70 €
- ELUMIS 0.5 à 0.6 l	ou	25-30 €		- ELUMIS 0.5 à 0.6 l	ou	
- AUXO 0.5 l + nicosulfuron 12 à 16 g + adjuvant	ou	33-35 €		- AUXO 0.3 à 0.5 l + nicosulfuron 12 à 16 g + adjuvant	ou	
- LAUDIS WG 0,15 kg + nicosulfuron 12 à 16 g + Actirob 1 l		25-30 €		- LAUDIS WG 0.1 à 0,15 kg + nicosulfuron 12 à 16 g + Actirob 1 l	ou	
				- binage(s) (Stade limite passage tracteur)		

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

Dans ce cas, le premier passage de post-levée doit être effectué à un stade jeune des adventices (2-3 feuilles maxi) pour avoir la meilleure efficacité.

POST LEVEE à 2-3 feuilles du maïs (T2) ; 1-2 feuille des adventices		coût indicatif 1er passage €/ha		POST-LEVEE à 4-6 feuilles du maïs (T3)	coût rattrapage €/ha	coût indicatif totalité du programme €/ha
- CALLISTO 0.3 à 0.4 l + nicosulfuron 12 à 16 g + PEAK 6 à 10 g	ou	26-35 €		- CALLISTO 0.3 à 0.4 l + nicosulfuron 12 à 16 g + PEAK 6 g	ou	
- ELUMIS 0.5 à 0.6 l + PEAK 6 à 10 g		30-40 €		- ELUMIS 0.5 à 0.6 l + PEAK 6 g	ou	
- CALLISTO 0.3 à 0.4 l + nicosulfuron 12 à 16 g + BIATHLON 35 g + DASH 0.5 l		33-40 €		- CALLISTO 0.3 à 0.4 l + nicosulfuron 12 à 16 g + BIATHLON 35 g + DASH 0.5 l	ou	
- CALLISTO 0.3 à 0.4 l + nicosulfuron 12 à 16 g + CADELI 0.5 l	ou	31-38 €		- CALLISTO 0.3 à 0.4 l + nicosulfuron 12 à 16 g + CADELI 0.5 l	ou	
- AUXO 0.75 l + nicosulfuron 12 à 16 g + adjuvant	ou	44-46 €	puis	- AUXO 0.5 à 0.75 l + nicosulfuron 12 à 16 g + adjuvant	ou	25 à 45 €
- LAUDIS WG 0,15 kg + nicosulfuron 12 à 16 g + Actirob 1 l + PEAK 6 à 10 g	ou	35-40 €		- LAUDIS WG 0,15 kg + nicosulfuron 12 à 16 g + Actirob 1 l + PEAK 6 à 10 g	ou	
- MONSOON 0.75 à 1 l	ou	29-39 €		- MONSOON 0.5 à 0.75 l	ou	
- MONSOON 0.75 à 1 + CADELI 0.3 à 0.5	ou	40 à 50 €		- MONSOON 0.5 à 0.75 + CADELI 0.3	ou	
- MONSOON 0.75 + CALLISTO 0.3		43 €		- MONSOON 0.5 + CALLISTO 0.3 L	ou	
				- binage(s) (Stade limite passage tracteur)		

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

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		coût indicatif 1er passage €/ha		POST -LEVEE 4 à 6 feuilles du maïs	coût rattrapage €/ha	indicatif totalité du programm e
- DUAL GOLD 1.6 à 2.1 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)	34 à 66 €				
ou						
- ISARD 1.2 à 1.4 l		31 à 56 €		- rattrapage à calibrer selon le type de flore dicotylédone et les relevées de graminées (voir ci-dessus).	25 à 45 €	55 à 110 €
- CAMIX 2.5 à 3.75 l	ou	35 à 53 €	puis	- En cas de forte pression graminées, la dose de nicosulfuron sera de 20g/ha minimum.		
- DAKOTA-P 3 à 4 l	ou	36 à 48 €				
- ADENGO 1.5 l + DUAL GOLD 1.2 l (à privilégier en forte pression graminées)		57 €				
- ADENGO 1.5 l + ISARD 0.8 l	ou	65 €				
- ADENGO 1.5 l + ATIC AQUA 1.8 à 2 l (flore graminée modérée et véronique)		64 €				
- ADENGO 2 l		63 €				

► post-levée précoce du maïs + 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. 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-LEVÉE PRÉCOCE 2-3 feuilles du maïs		coût indicatif 1 ^{er} passage €/ha		POST -LEVÉE 5-6 feuilles du maïs	coût rattrapage €/ha	coût indicatif totalité du programme €/ha
- ADENGO 1.5 l + PAMPA 0.3 l *	ou	55 €	puis	- 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.	25 à 45 €	70 à 110 €
- CAMIX 2.5 à 3 l + nicosulfuron 12 g (+ PEAK 10 g)	ou	55-65 €				
- ADENGO 1.5 l + CADELI 0.3 l (pression graminées modérée)	ou	54 €				
- ADENGO 1.5 l + ISARD 0.8 l	ou	65 €				
- MONSOON 1 + ISARD 0.8		56 €				

* 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 LEVÉE à 2-3 feuilles du maïs (T2)		coût indicatif 1 ^{er} passage €/ha		POST-LEVÉE à 4-6 feuilles du maïs (T3)	coût rattrapage €/ha	coût indicatif totalité du programme €/ha
- CALLISTO 0.5 l + nicosulfuron 20 g + PEAK 6 à 10 g	ou	40 à 44 €	puis	- CALLISTO 0.5 l + nicosulfuron 12 à 16 g	35 à 50 €	70 à 100 €
- CALLISTO 0.5 l + nicosulfuron 20 g + BIATHLON 35g + DASH 0.5 l	ou	47 €		- CALLISTO 0.5 l + nicosulfuron 12 à 16 g + PEAK 6 g		
- CALLISTO 0.5 l + nicosulfuron 20 g + CADELI 0.5 l	ou	45 €		- CALLISTO 0.5 l + nicosulfuron 12 à 16 g + CADELI 0.5 l		
- ELUMIS 0.6 à 0.7 l + PEAK 6 g	ou	35-40 €		- ELUMIS 0.6 à 0.7 l + PEAK 6 g		
- MONSOON 0.75 + nicosulfuron 20 g + CADELI 0.3		48 €		- MONSOON 0.5 + nicosulfuron 12 à 16 g + CADELI 0.3		
- AUXO 0.75 l + nicosulfuron 20 g + adjuvant		49 €		- AUXO 0.5 à 0.75 l + nicosulfuron 12 à 16 g + adjuvant		

GRAMINEES, DICOTYLEDONES DIFFICILES et VIVACES

Dans ce cas, les produits de "compléments" (PEAK, BIATHLON, CADELI) peuvent être remplacés par CASPER (100g) ou CONQUERANT (200g) en veillant intervenir sur liserons suffisamment développés (20-30 cm environ), généralement avant 6 feuilles du maïs. En cas de forte pression liserons des haies, ré-intervenir sur des repousses de 10 à 15 cm, après 6 feuilles du maïs avec CASPER 100 g maximum ou CONQUERANT 200 g maximum. Ces 2 produits auront l'avantage d'avoir un spectre particulièrement intéressant sur dicotylédones difficiles (renouée des oiseaux en particulier).

Sur vivaces, il est, bien sûr, toujours possible d'utiliser les références BANVEL 4S, KART, CAMBIO.

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.

PROTECTION CONTRE LES RAVAGEURS

Protection des semis



Deux homologations en 2014

Deux produits ont reçu une autorisation pour la protection des semis de maïs au cours de la campagne 2014 ; il s'agit des produits Fury Geo (microgranulés) et Force 20CS (traitement de semence).

Le produit Fury Geo est homologué pour la protection des semis de maïs et de maïs doux contre les taupins et la chrysomèle du maïs à la dose de 15 kg/ha. Nouvelle solution microgranulés composée de zetacyperméthrine (8g/kg), substance active appartenant à la famille des pyréthrinoides, Fury Geo doit être appliqué dans la raie de semis avec un diffuseur installé à la descente du microgranulateur. Un nouveau modèle de diffuseur (Géostart) est proposé avec le produit. Cependant, les diffuseurs déjà installés sur les semoirs –pour l'application d'autres produits microgranulés à base de pyréthrinoides - peuvent également être utilisés pour l'application de Fury Geo.

Le produit Force 20CS (s.a : téfluthrine, produit appliqué en traitement de semence) bénéficie d'une autorisation pour la protection du maïs contre les taupins, les scutigérelles et la chrysomèle du maïs.

A noter également que le traitement de semences Sonido bénéficie depuis janvier 2014 d'une extension d'usage lui permettant d'être utilisé pour protéger les jeunes plantules de maïs contre les mouches (oscinie, géomyze) et la chrysomèle du maïs. L'efficacité de cette solution n'a pu être évaluée vis-à-vis de ces ravageurs dans nos expérimentations.

Le point sur les produits disponibles

Aucune solution actuellement disponible ne permet d'apporter le niveau de protection obtenu auparavant avec les produits en traitements de semences Cruiser 350 ou Gaucho Maïs, ou même les produits en microgranulés tels que Cheyenne (clothianidine), Dotan (chlorméphos) ou les produits à base de carbofuran

(hors zones concernées par la biodégradation accélérée).

Le produit Sonido appliqué en traitement de semences présente une efficacité correcte jusqu'au stade 5-6 feuilles du maïs, mais son niveau de protection décroît rapidement en cas d'attaque de taupins au-delà de ce stade de développement végétatif.

En conditions difficiles après le semis, des défauts de sélectivité, légers retards à la levée voire pertes de plantes, ont parfois pu être observés. Cette solution technique devra donc être réservée aux situations où la protection contre les taupins est nécessaire.

Le produit micro-granulés Fury Géo, évalué sur 17 essais réalisés entre 2010 et 2014, dont 5 essais sur maïs fourrage en Bretagne, présente une efficacité proche des références en micro-granulés (Force 1.5G) ou en traitement de semences (Sonido), y compris en situation de forte pression. Il a cependant été plus irrégulier sur 2 essais 2011 en Bretagne (figures 1 et 2).

Pour les trois produits micro-granulés, Force 1.5G, Belem 0.8MG ou Fury Géo, dans le cas d'une application non optimale (lié au type de semoir, à un mauvais positionnement du diffuseur de microgranulés, à un sol présentant une préparation superficielle grossière..., les risques d'insatisfaction peuvent devenir plus fréquents et l'efficacité peut être très insuffisante en cas de forte pression d'attaques.

Le traitement de semences Force 20CS a été évalué sur 11 essais entre 2011 et 2014. Il n'apporte pas une protection satisfaisante pour la protection des semis de maïs contre les attaques de taupins, quels que soient le niveau d'attaque, faible, moyen ou fort (figure 1). Même en absence d'attaque de ravageur du sol dans nos essais, aucun gain significatif n'a été constaté sur le rendement avec ce produit.

Figure 1: Solutions de protection du maïs contre le taupin

Synthèse de 11 essais (maïs grain et maïs fourrage) 2011 à 2014

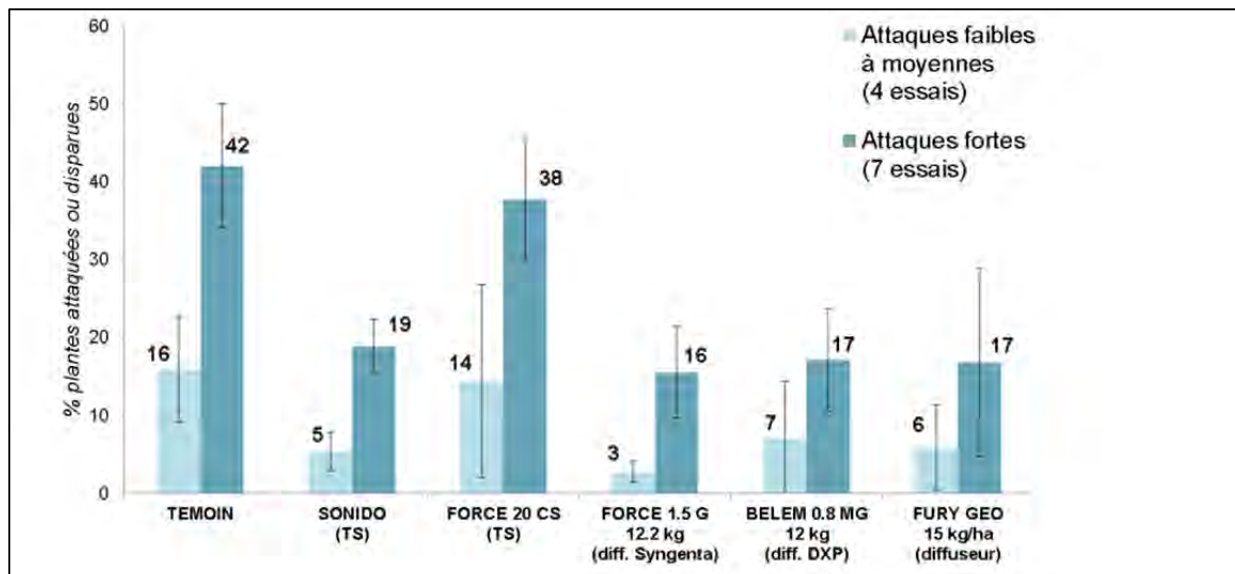
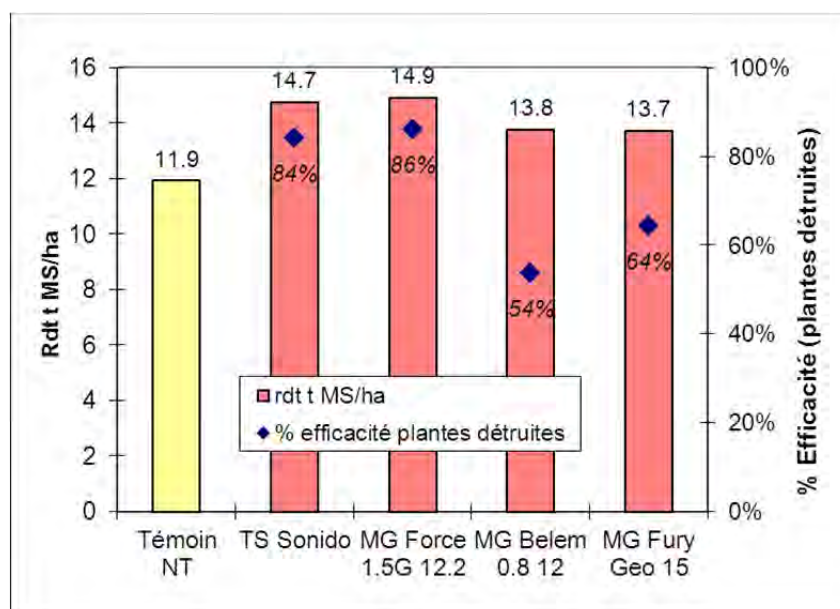


Figure 2 : Solutions de protection du maïs contre le taupin

Synthèse de 5 essais maïs fourrage Ouest, 2011 à 2014 (témoin : 27 à 50% plantes détruites)



Préconisations pour la protection des semis de maïs contre les taupins en 2015

En 2015, avec des solutions insecticides moins performantes mais encore relativement coûteuses, la première question sera de prendre la décision de protéger ou non sa culture. On choisira de protéger en priorité les parcelles avec un précédent à risque : les prairies, de courte ou de plus longue durée, ainsi que les parcelles où des dégâts ont été observés l'an passé ou les années précédentes, quels que soient les précédents. Pour les autres situations, la probabilité d'attaque reste à priori plus faible, mais non nulle.

Dans les situations à risque fort, le traitement de semences Sonido ou les produits microgranulés Force 1.5 G ou Fury Géo à pleine dose offriront la meilleure protection. La double protection combinant le traitement de semences Sonido avec un microgranulé à base de pyréthrinoides a été testée dans nos essais. Cette solution peut apporter un léger bénéfice mais n'améliore pas systématiquement l'efficacité, tout en étant très coûteuse.

Et la lutte agronomique ?

Face à une réduction de la palette de protection chimique, on peut également penser aux leviers agronomiques. Malheureusement, ils sont moins efficaces pour lutter contre les taupins que pour lutter contre les adventices ! Il n'y a pas lieu de modifier la

date de semis pour essayer de réduire la pression de taupins ou de réduire la profondeur de semis pour améliorer l'efficacité des protections insecticides. Ces dernières années ont montré des dynamiques d'attaques très variables et indépendantes de la date de semis. Les taupins sont généralement actifs quand les conditions de températures et d'humidité sont également favorables au maïs, mais la course de vitesse tourne rarement à l'avantage de la culture...! Pour assurer une levée homogène et une bonne sélectivité des herbicides de prélevée, la profondeur de semis doit rester entre 4 et 5 cm, dans un lit de semences suffisamment fin, frais et bien rappuyé. La modification de l'itinéraire technique pourrait faire prendre des risques agronomiques dont les conséquences seraient encore plus importantes sur le rendement.

A l'implantation, tout ce qui favorisera une croissance rapide des jeunes plants de maïs sera bénéfique : variété à bonne vigueur, engrais starter localisé au semis. Mais, pour faire face à une attaque de taupins, cela peut s'avérer nettement insuffisant, surtout si la pression est moyenne ou forte. Ces éléments doivent être utilisés en accompagnement de la protection insecticide.

Figure 3 : préconisations 2015 pour la protection du maïs à l'implantation

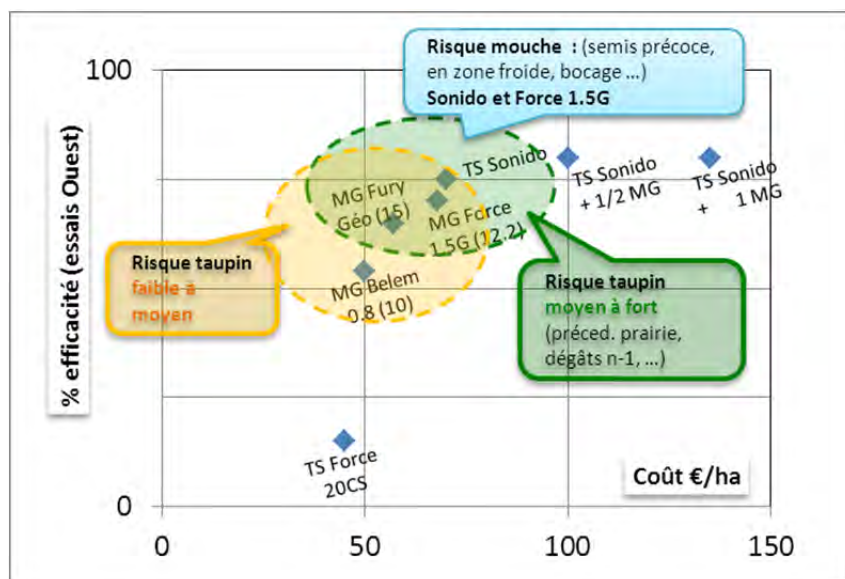


Tableau : Solutions de protection contre les ravageurs du maïs à l'implantation

	SONIDO	FORCE 1,5G	BELEM 0.8MG	FURY GEO	FORCE 20CS
	Traitement de semences	Microgranulés appliqués avec un diffuseur	Microgranulés appliqués avec un diffuseur	Microgranulés appliqués avec un diffuseur	Traitement de semences
Informations technico-économiques					
Prix indicatif / Ha (à la dose homologuée)	50 à 70 € selon densité	~68 €	~46-50 €	~57 €	~30 à 46 € selon densité
Modulation de dose :	-	10 - 12 kg en fonction de la pression et de la qualité d'application	Non recommandée	Non recommandée ?	-
Informations réglementaires					
Principales contraintes réglementaires	Densité maximale de semis : 110 000 grains/ha	Autorisé 1 an sur 3		ZNT 20 m Dispositif végétalisé permanent de 20 m	

	SONIDO	FORCE 1,5G	BELEM 0.8MG	FURY GEO	FORCE 20CS
	Traitement de semences	Microgranulés appliqués avec un diffuseur	Microgranulés appliqués avec un diffuseur	Microgranulés appliqués avec un diffuseur	Traitement de semences
Taupins <i>Risques élevés</i>	-/+	-/+	-	-/+	-
<i>Risques faibles à moyens</i>	+ ②	+	+ ②	+	-
Mouches (Oscinie, Geomyze)	+*	(+)	-	-	-*
Pucerons / cicadelles au stade jeune	-*	-	-	-	-
Scutigerelles ①	-*	+	(+)	*	-*
Vers gris	-*	+	+	+*	-*
Conditions d'efficacité optimale					
Type de semoir	Tous types de semoir	Semoir à soc (avec ou sans disque) Semoir à soc (avec ou sans disque)		Tous types de semoir	
Qualité de la préparation du lit de semences		Pour un positionnement optimal des microgranulés, éviter les préparations grossières, avec mottes, cailloux et/ou présence de résidus, et/ou lit de semence soufflé et/ou sol sec			

① Protection insecticide à accompagner de mesures agronomiques adaptées

② Efficacité plus limitée en cas d'attaques tardives. Meilleure efficacité lors d'attaques précoces

* : Manque d'information ou à confirmer

Protection contre les scutigérelles

Le produit Force 20CS bénéficie également d'une autorisation pour protéger les semis de maïs contre les attaques de scutigérelles. Le niveau d'efficacité de ce produit ne s'est pas révélé satisfaisant dans nos essais. A ce jour, seul le produit microgranulés Force 1,5G

accompagné de mesures agronomiques (sol rappuyé, fertilisation starter au semis, variété présentant une bonne vigueur de départ) présente une efficacité correcte pour esquiver des attaques de scutigérelles à conditions que celles-ci ne soient pas trop intenses.

D'autres insecticides sont dans les tuyaux de l'homologation

Des produits de protection contre les ravageurs des semis de maïs sont actuellement en cours d'évaluation. Il s'agit de produits formulés en microgranulés et constitués de chlorpyrifos-éthyl (taupins et scutigérelles) ou de lambda-cyhalothrine (taupins). Ces

produits pourraient prétendre à une autorisation de mise sur le marché avant les prochains semis si les calendriers d'évaluation étaient conformes aux prévisions...

Retrait des produits à base de méthiocarbe pour lutter contre les limaces.

Suite à une décision européenne, les usages molluscicides du méthiocarbe seront interdits à partir du 19 septembre 2015 (fin de commercialisation déjà effective). Après suppression de cette référence technique, il ne restera que deux substances actives pour protéger l'ensemble des cultures contre les attaques de limaces.

Les spécialités à base de métaldéhyde sont de loin les plus nombreuses : 18 spécialités à base de métaldéhyde à 3%, 4% ou 5%. Les spécialités à base de métaldéhyde ont beaucoup gagné en qualité depuis ces dernières années sur différents critères : tenue à la pluie, absence de poussière, anti moisissure, régularité de taille, appétence pour les limaces.

Le phosphate ferrique constitue une alternative. Il s'agit des produits commerciaux de la gamme SluXX, récemment remplacée par SluXX HP.

A noter que les nouvelles spécialités molluscicides ont des conditions d'emploi précisées lors de leur homologation : nombre d'applications, dose maximum par hectare, stades d'application. Enfin, rappelons que lors de l'épandage de ces spécialités molluscicides, une zone non-traitée de 5 mètres minimum doit être respectée vis-à-vis des cours d'eau et points d'eau.

Une nouvelle stratégie pour la protection contre la chrysomèle du maïs

L'expérience acquise au cours de la dernière décennie en France et dans d'autres pays européens montre que la progression d'un insecte invasif comme la chrysomèle du maïs est inexorable et que ce ravageur ne peut être contenu sur des zones restreintes sur le long terme. En parallèle, les connaissances sur le ravageur ont progressé : une meilleure définition des conditions de nuisibilité selon les systèmes de cultures et des contextes pédoclimatiques a pu notamment être acquise.

Compte tenu de ces éléments, les mesures réglementaires visant l'éradication ou le confinement de la chrysomèle du maïs ont été abrogées d'abord au niveau européen puis en France en juillet 2014. Désormais, la nouvelle stratégie de lutte déployée en France contre la chrysomèle du maïs ne vise donc plus l'éradication ou le confinement, mais bien le maintien de

la densité de population du ravageur à un niveau n'entraînant pas de pertes économiques significatives en vue de garantir une production économiquement durable de maïs. Sachant que la lutte contre la chrysomèle du maïs présente une meilleure efficacité et un coût plus réduit lorsque les mesures sont anticipées, il est donc impératif de poursuivre les mesures de lutte contre le ravageur sans attendre que des dégâts économiques soient constatés sur de larges surfaces en France. Pour cela, la nouvelle stratégie de lutte contre la chrysomèle du maïs repose sur des recommandations déclinées selon trois axes :

-Réaliser une surveillance des populations de chrysomèle du maïs dans le but de disposer d'une analyse de risque de la nuisibilité de l'insecte et anticiper les mesures de gestion du risque. La surveillance de la chrysomèle du maïs constituera un socle sur lequel

reposeront les recommandations techniques de lutte en fonction du niveau de risque.

-Mettre en œuvre des recommandations techniques adaptées au niveau de population.

Il convient de rappeler que si les niveaux de population de chrysomèle du maïs sont désormais trop élevés en France pour garantir l'éradication du ravageur, ils demeurent toutefois encore très faibles et n'occasionnent pas encore de nuisibilité économique. Les mesures de lutte, basées prioritairement sur la rupture de la monoculture et mises en œuvre à l'échelle de la parcelle, seront pluriannuelles et viseront à limiter le développement des populations pour maintenir la densité de ravageurs à des niveaux n'entraînant pas de pertes.

Dans les régions Alsace et Rhône-Alpes où la chrysomèle du maïs est présente depuis plusieurs années, il est recommandé de continuer à rompre la monoculture de maïs selon le rythme initié dans le cadre du confinement (une année sur six). Ce rythme pourra éventuellement être intensifié à moyen terme en cas d'augmentation significative des captures d'adultes.

Dans les secteurs où la chrysomèle du maïs a pu être détectée ponctuellement au cours des années précédentes (secteurs soumis aux mesures d'éradication avant abrogation de la réglementation), il sera recommandé de ne pas cultiver de maïs dans les

parcelles où des adultes de chrysomèle du maïs ont été capturés l'année précédente - ainsi que dans les parcelles voisines - afin de retarder l'installation du ravageur dans ce secteur.

Lorsque la chrysomèle du maïs n'a pas encore été détectée dans un secteur géographique, les parcelles de maïs exposées à un risque d'introduction d'adultes du ravageur - parcelles situées à proximité immédiate d'une aire de stationnement, d'une zone industrielle avec trafic routier, ferroviaire ou aéroportuaire, d'une zone touristique... - devront faire l'objet d'une attention particulière (maïs en rotation ou surveillance à l'aide de pièges à phéromone).

-Réaliser un accompagnement technique des techniciens et producteurs grâce à la diffusion d'information relative au ravageur compte tenu de la nécessité d'anticiper les mesures de lutte.

Chacun de ces éléments – surveillance, recommandations techniques, accompagnement technique – sera adapté dans les années à venir en fonction de la situation du ravageur et de l'évolution des connaissances techniques. L'expérience des pays européens où la chrysomèle du maïs est déjà largement installée constitue une source de références très utiles. Des travaux sont déjà initiés depuis plusieurs années pour les adapter au contexte français.



Evolutions à venir concernant la protection contre les ravageurs aériens

L'arrêté « abeilles » est en cours de révision

Un projet de modification de l'arrêté du 28/11/2003 concernant les applications d'insecticides et acaricides en période de floraison ou de production d'exsudats a été mis en consultation publique en décembre 2014. Ce projet a pour objectif de préciser les conditions dans lesquelles les insecticides et acaricides peuvent être appliqués en absence d'abeilles. La version définitive de l'arrêté n'est pas encore connue.

Helicovex, un nouveau produit de biocontrôle bientôt homologué

Composé de nucléopolyhédrovirus, ce produit de biocontrôle (baculovirus) devrait être homologué très prochainement pour protéger de nombreuses cultures dont le maïs et le maïs doux contre les larves d'héliothis. Dans des essais réalisés sur maïs doux, ce produit a démontré une efficacité correcte vis-à-vis de ce ravageur. En revanche, compte tenu de sa composition, l'activité de ce produit est très spécifique ; il est efficace uniquement contre l'héliothis et son efficacité est nulle contre les autres ravageurs du maïs (dont la pyrale et la sésamie).

VARIETES : EVALUATION ET PRECONISATIONS SUR LES MAÏS FOURRAGE ET MAÏS GRAIN

Préconisations et choix de variétés

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 caractérisation des variétés

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

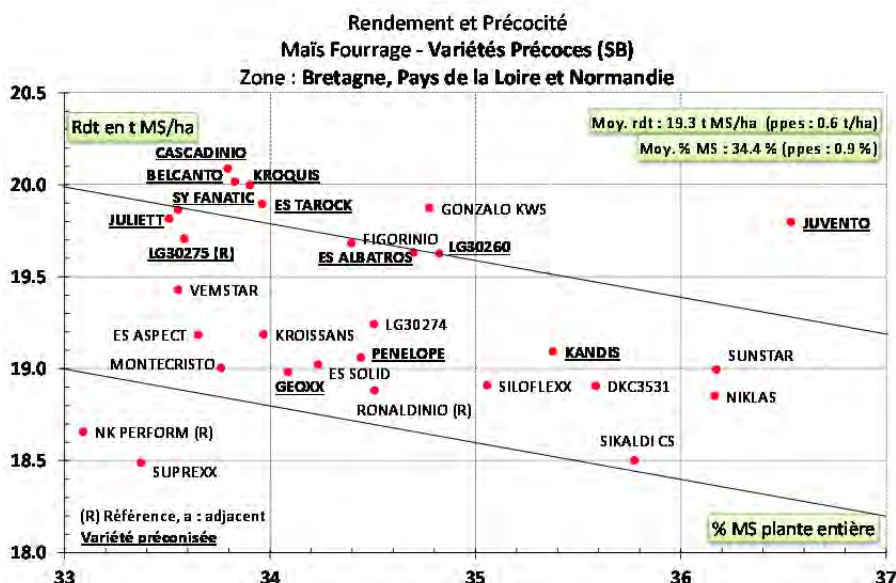
Des figures de pondération des critères

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 :

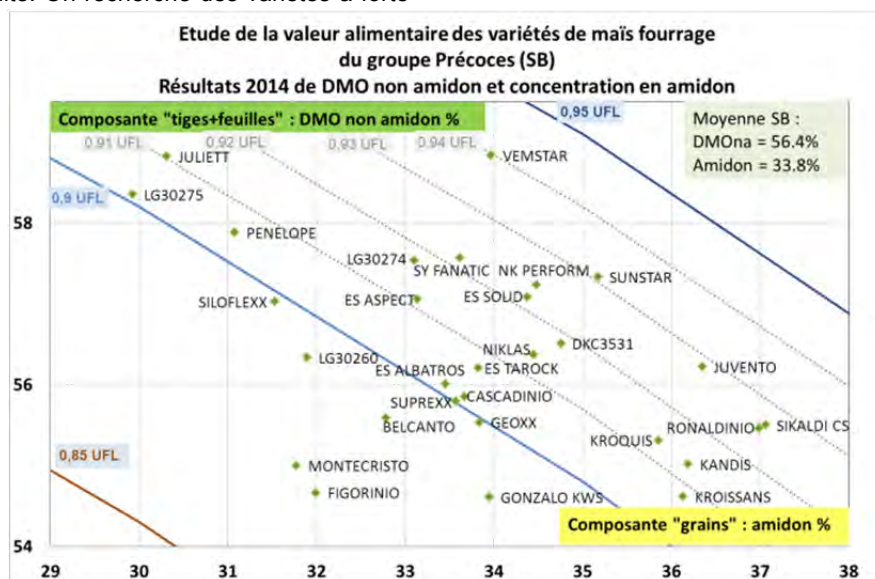
Les figures « rendement et précocité » permettent d'apprécier les différences de rendement entre hybrides pour des teneurs en matière sèche comparables. Elles facilitent l'identification des variétés qui maximisent les

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).



Les figures « valeurs alimentaires » comparent la valeur DMO non amidon en fonction de la concentration en Amidon. Ils montrent comment la valeur UFL de la variété est construite. On recherche des variétés à forte

valeur UFL, avec un bon équilibre entre la richesse en grain et la digestibilité de la partie tige + feuilles.



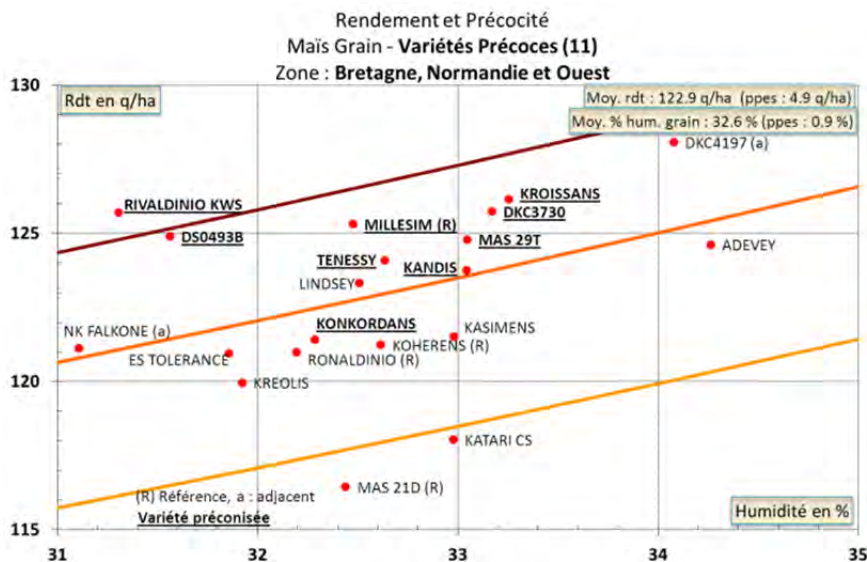
MAÏS GRAIN :

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 2014 pour le calcul du rendement net de séchage est de 12 € par quintal.



Maïs Fourrage

VARIETES DE MAÏS 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 sont adaptées en Bretagne. Elles conviennent particulièrement bien dans les secteurs plus froids de la région.

Sur la série SA, 22 variétés ont été évaluées dans le réseau VPI ARVALIS-UFS 2014 dont 7 pour la première année, les variétés de référence sur la série SA sont KONSENSUS / NK FALKONE / ELIOT / EMILY. 6 essais SA constituent le regroupement Bretagne en 2014, ils ont été récoltés en moyenne à 35% MS et produit 17.8 t/ha. Voici nos préconisations sur les variétés maïs fourrage Très Précoces pour les semis 2015 en Bretagne.

Nos préconisations en Bretagne pour 2015

SA	Points forts	Points faibles	Particularités
Valeurs sûres			
CATHY	Valeur énergétique		Début de groupe
EMILY	Digestibilité tiges-feuilles, Helmintho.	Moins riche en amidon	Milieu de groupe
MILLESIM	Productive et régulière, Vigueur, Mixte	Verse (un peu), Helmintho. (AS)	Fin de groupe
KONSENSUS	Précoce, Riche en amidon, Mixte	Dinag, Potentiel, Helmintho. (AS)	Début de groupe
Confirmées			
LG 30220	Productive, Valeur énergétique		Fin de groupe
LG 30223	Valeur énergétique		Fin de groupe
MALLORY	Productive, Digestibilité tiges-feuilles, Helmintho.	Moins riche en amidon	Milieu de groupe
A essayer			
KUBITUS	Productive, très riche en amidon	Vigueur, (Helmintho. (AS))	Milieu de groupe
LG 30212	Précoce, Valeur énergétique		Début de groupe
MONCHERIE	Productive	Valeur énergétique, Surveiller verse	Fin de groupe

D'une précocité de fin de groupe, MILLESIM assure un potentiel élevé régulier sur les 3 années (103.4 %). elle a une bonne vigueur au départ et peut également être productive en grain. Sur le même créneau, TRESSY (101.7% sur 3 ans) est inférieur en rendement mais très régulière et avec un bon niveau de valeur alimentaire.

D'un niveau légèrement en retrait en 2014, EMILY (100.7 % sur 3 ans) devient une valeur sûre sur pour le milieu de groupe dépassant ELIOT.

Sur le début de groupe, KONSENSUS reste une variété de référence mais CATHY est plus productive (100.7 % sur 3 ans). COLISEE inférieur en valeur UFL sera davantage préconisée pour une utilisation en grain.

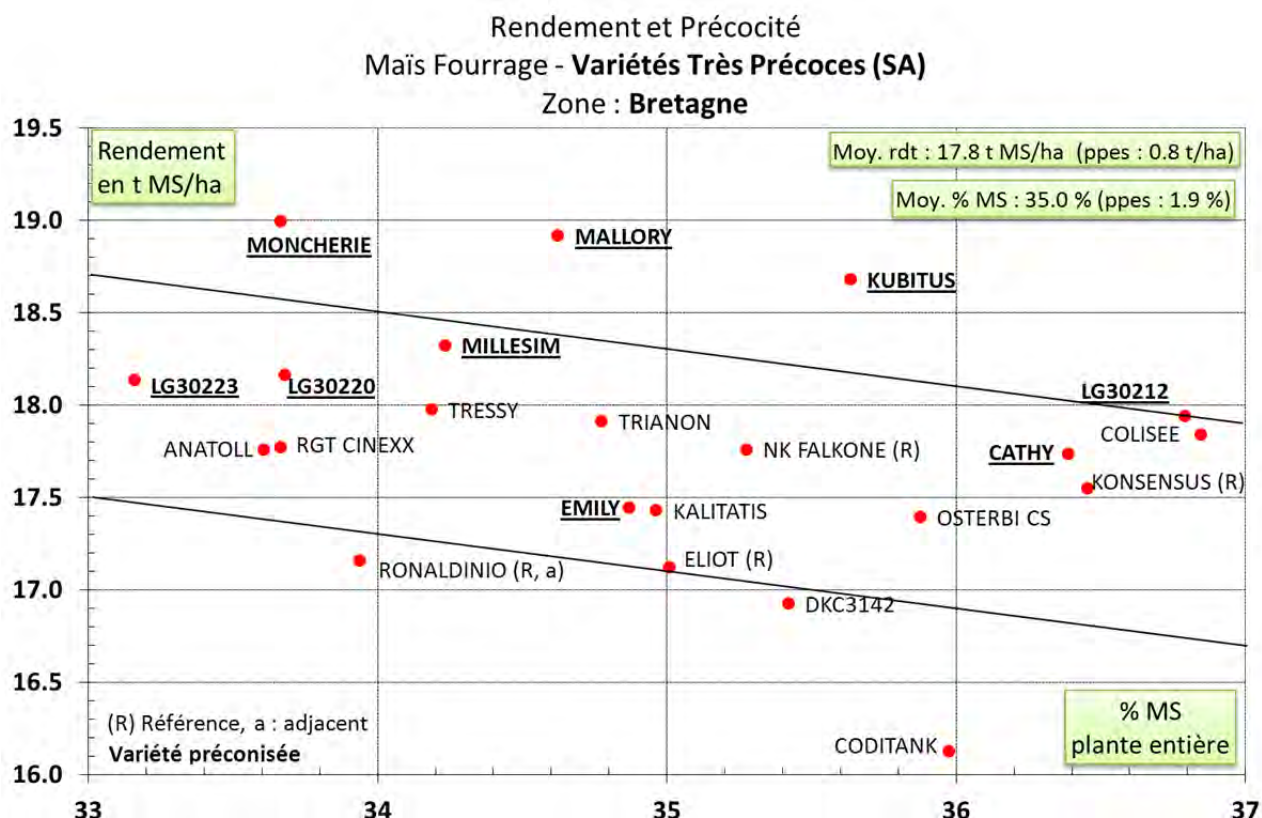
MALLORY (106.8% sur 2 ans) est une des plus productive de la série, sa valeur énergétique provient plutôt d'une bonne digestibilité tige feuille. Plus tardives, LG30220 (104.1% sur 2 ans) et LG30223 (103.4% sur 2 ans) confirment également avec de bonnes valeurs énergétiques. OSTERBI CS (97.6% sur 2 ans) atteint à

peine le potentiel de KONSENSUS sur le tout début de groupe mais sa valeur énergétique est très élevée.

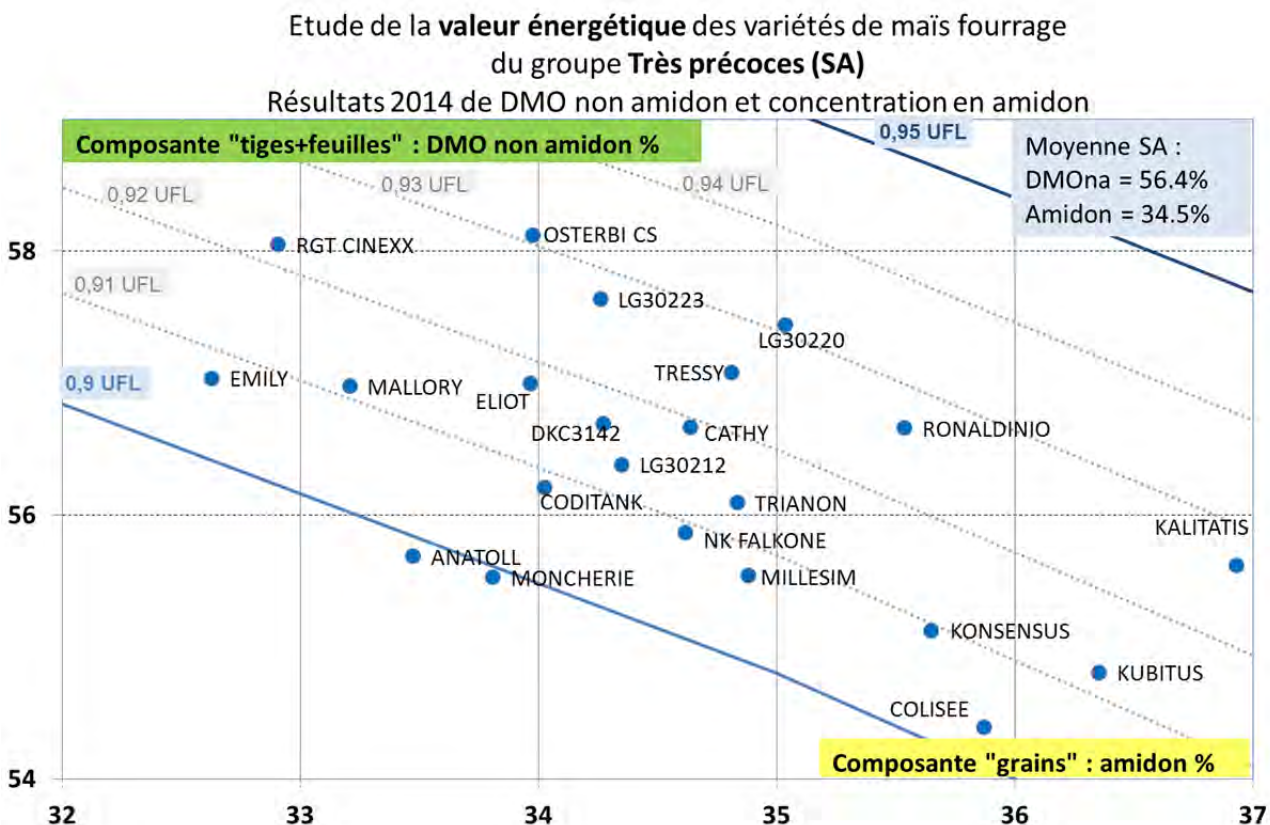
La productivité apportée par les variétés en 1ère année est très intéressante sur toute la gamme de précocité : LG30212 (100.9 %) en début de groupe, KUBITUS (105.1 %) en milieu de groupe et MONCHERIE (106.9 %) en fin de groupe.

Concernant la valeur alimentaire de la série, les variétés ont globalement des profils intéressants et équilibrés. De faibles valeurs UFL sont à noter pour ANATOLL, MONCHERIE et COLISEE. Typée plutôt grain, cette dernière a une richesse en amidon au-delà de 35% comme KALITATIS, KUBITUS et KONSENSUS. Associée à une valeur UFL supérieure, la digestibilité tiges-feuilles des variétés RGT CINEXX, OSTERBI CS, LG 30223 et LG 30220 est très bonne.

Graphique 1 : Rendement et Précocité



Graphique 2 : Evaluation de la Valeur Energétique



MAIS FOURRAGE : Caractérisez votre variété d'un seul coup d'œil

VARIETES TRES PRECOCES (SA)

Regroupement 2014 (6 essais) : Bretagne

Source des données : Réseau d'essais de Post-Inscription ARVALIS Institut du végétal, partenaires et UFS Section maïs

Toutes les données présentées sont issues d'au moins 3 essais d'où des données indisponibles (vigueur, verse...)

Toutes les données présentées sont issues d'au moins 3 essais d'où des données indisponibles (vigueur, verse...)														
Variétés Très Précoces (SA)	Variété	Représentant	Date Inscription	Type grain	Productivité (%)				Moy. pluri-annuelle	Précocité	Qualité fourrage			
					2012	2013	2014	2014 Ecart type (régularité)			% MS récolte (écart moy. du regroupement)	UFL (%)	DINAG (écart moy. du regroupement)	
Références	ELIOT	Advanta/Limagrain Europe	2010	cd	104.1	96.7	96.3	2.9	99.0	+ 0.0 %	100.3	+ 0.2		
	EMILY	Advanta/Limagrain Europe	2011	c.cd	104.7	99.2	98.1	4.4	100.7	- 0.1 %	98.8	- 0.0		
	KONSENSUS	KWS Maïs France	2008	c.cd	90.9	95.9	98.7	2.0	95.2	+ 1.5 %	99.6	- 1.7		
	NK FALKONE	Syngenta France SAS	2007	c.cd	98.5	95.9	99.9	4.7	98.1	+ 0.3 %	99.5	- 0.2		
Rappel séries adjacentes	RONALDINIO	Semences de France	2007	c.cd	-	-	96.5	4.9	-	- 1.1 %	101.1	+ 1.1		
3ème année	CATHY	Advanta/Limagrain Europe	2012	cd	104.9	102.3	99.8	1.8	102.3	+ 1.4 %	100.7	+ 0.9		
	COLISEE	Semences de France	2011	cc	103.9	102.8	100.4	3.0	102.4	+ 1.8 %	98.7	- 2.2		
	MILLESIM	Semences de France	2011	cd	104.3	102.7	103.1	2.0	103.4	- 0.8 %	99.1	- 1.8		
	TRESSY	Advanta/Limagrain Europe	2012	c.cd	102.2	101.7	101.1	1.5	101.7	- 0.8 %	101.2	+ 1.1		
2ème année	ANATOLL	Semences de France	2013	cc	-	102.7	99.9	3.1	101.3	- 1.4 %	98.2	- 1.1		
	LG30220	LGLImagrain Europe	2012	c.cd	-	106	102.2	2.2	104.1	- 1.3 %	101.8	+ 2.3		
	LG30223	LGLImagrain Europe	2012	cd	-	104.8	102.0	1.1	103.4	- 1.8 %	101.3	+ 1.4		
	MALLORY	Advanta/Limagrain Europe	2013	cc	-	107.1	106.4	3.7	106.8	- 0.4 %	99.6	- 1.3		
	OSTERBI CS	Caussade Semences	2013	c.cd	-	97.3	97.9	1.9	97.6	+ 0.9 %	101.7	+ 2.6		
1ère année	TRIANON	Semences de France	2013	cc	-	100	100.8	0.7	100.4	- 0.2 %	99.8	- 0.4		
	CODITANK	Codisem	2014	c.cd	-	-	90.7	5.0	-	+ 1.0 %	99.3	+ 0.4		
	DKC3142	Semences Dekalb/Monsanto	2014	c.cd	-	-	95.2	3.2	-	+ 0.4 %	99.9	+ 0.0		
	KALITATIS	KWS Maïs France	2014	cc	-	-	98.1	2.3	-	- 0.0 %	101.3	+ 0.4		
	KUBITUS	KWS Maïs France	2014	c.cd	-	-	105.1	2.4	-	+ 0.6 %	99.6	- 1.6		
	LG30212	LGLImagrain Europe	2014	c.cd	-	-	100.9	4.6	-	+ 1.8 %	100.1	- 0.1		
	MONCHERIE	Monont	l-2012	cd	-	-	106.9	3.3	-	- 1.3 %	97.9	- 1.4		
	RGT CINEXX	R.A.G.T. Semences	2014	c.cd	-	-	100.0	3.4	-	- 1.3 %	100.6	+ 1.8		
ORIGINE DES ESSAIS 2014 - SERIE FOURRAGE (SA)					15.0 t/ha	15.4 t/ha	17.8 t/ha	100 % =		35.0 % MS	100 % =	48.3		
Retenus pour rendement certifiés					Retenus pour UFL certifiés									

% MS	UFL
Ecart moy.	% de la moy. des essais
X > -1	X ≥ 104 %
-1 ≤ X < 0	101% ≤ X < 104%
0 ≤ X < +1	99% ≤ X < 101%
+1 ≤ X < +2	96% ≤ X < 99%
X > +2	X ≤ 96 %

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

++
+
+/-
-
--

Echelle de notation :

Retenus pour rendement et précocité

Retenus pour UFL

Commune

2 AUBIGNY AUX KAINES

22 TREGOMEUR

29 PLOUDANIEL

59 FONTAINE AU PIRE

60 SARCIUS

76 SERVAVILLE SALMONVILLE

Commune

22 ST GILLES VIEUX MARCHE

22 ST JEAN KERNANIEL

22 TREGOMEUR

29 PLOUDANIEL

29 POUILLAUEN

35 PARIGNE

VARIETES DE MAÏS 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, 29 variétés ont été évaluées dans le réseau VPI ARVALIS-UFS 2014 dont 14 pour la première année, les variétés de référence sur la série SB sont RONALDINIO / LG 30275 / NK PERFORM. 15 essais SB constituent le regroupement Bretagne, Pays de la Loire et Normandie en 2014, ils ont été récoltés en moyenne à 34.4% MS et produits 19.3 t/ha. Voici nos préconisations sur les variétés maïs fourrage Précoces pour les semis 2015 en Bretagne-Pays de la Loire.

Nos préconisations en Bretagne-Pays de la Loire pour 2015

SB	Points forts	Points faibles	Particularités
Valeurs sûres			
GEOXX	Vigueur	En retrait en 2014	Milieu de groupe
KANDIS	Riche en amidon, Mixte	Digestibilité tiges feuilles, Vigueur, verse (un peu)	Milieu de groupe
LG 30275	Productive et régulière, Helmintho., Très bonne digestibilité tiges feuilles.		Fin de groupe
PENELOPE	Bonne digestibilité tiges feuilles, Helm.	En retrait en 2014	Milieu de groupe
Confirmées			
ES TAROCK	Productive et régulière	Verse (2014), vigueur, Helmintho.	Milieu de groupe
ES ALBATROS		Inférieur en potentiel moyen	Milieu de groupe
JULIETT	Productive et régulière, Très bonne digestibilité tiges feuilles, Helmintho.		Fin de groupe
LG30260	Productive et régulière, Vigueur	Valeur énergétique	Milieu de groupe
A essayer			
BELCANTO		Valeur énergétique, (helm. A.S.)	Fin de groupe
CASCADINIO	Productive, Vigueur	(Helmintho – A.S.)	Fin de groupe
JUVENTO	Productive, Riche en amidon	Vigueur	Début de groupe
KROQUIS	Riche en amidon	Digestibilité tiges feuilles, (helm. A.S.)	Fin de groupe
SY FANATIC	Valeur énergétique	(Helmintho.)	Fin de groupe

La référence tardive de la série fourrage précoce, LG30275 reste une valeur sûre en rendement (103.6% sur 3 ans) et en comportement agronomique même si des variétés inscrites récemment ont des performances proches. Sur une précocité de milieu de groupe, GEOXX (100.8% sur 3 ans) avec sa bonne vigueur au départ est en retrait en 2014. Tout comme PENELOPE (100.7% sur 3 ans) avec une bonne digestibilité tiges feuilles. KANDIS (100.3% sur 3 ans) est une variété mixte plus typée grain avec une vigueur au départ inférieure et une tenue de tige un peu fragile.

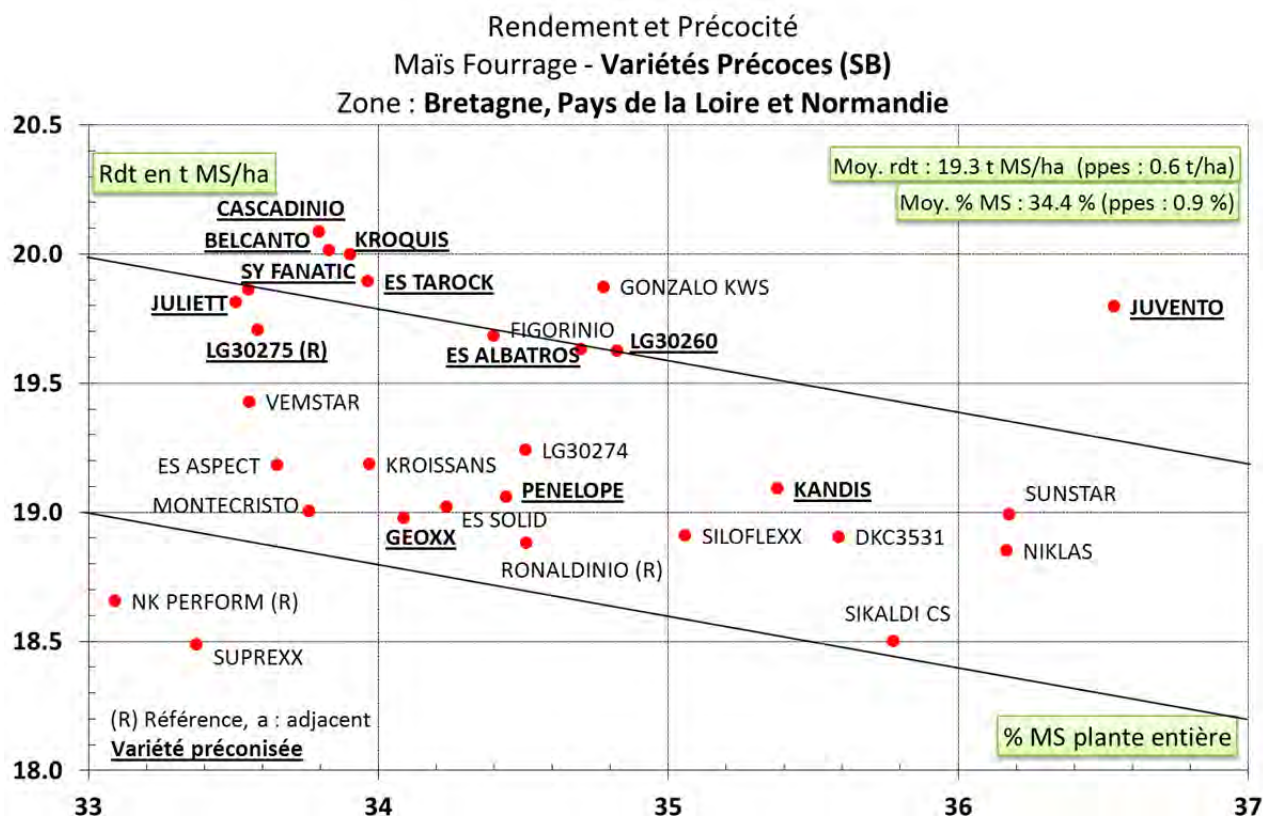
Précocité de fin groupe, JULIETT (103.2% sur 2 ans) confirme son bon comportement avec une très bonne digestibilité tiges feuilles. ES TAROCK (102.9% sur 2 ans) est productive mais son positionnement doit être adapté de par sa sensibilité à la verse et à l'helminthosporiose. LG30260 (103.2% sur 2 ans) a une bonne vigueur au départ mais une valeur alimentaire inférieure. ES ALBATROS a un rendement pluriannuel

correct (100.9%) sur 2 ans avec une performance inférieure en 2013 sur potentiel moyen.

Sur les 1ères années en 2014, 4 variétés montrent un bon niveau de rendement supérieur en fin de groupe : BELCANTO (103.6%) avec une valeur alimentaire faible, CASCADINIO (104%) avec une bonne vigueur au départ, KROQUIS (103.5%) avec une teneur en amidon élevée, SY FANATIC (102.8%) bonne valeur alimentaire avec profil équilibré. En milieu de groupe, GONZALO KWS (102.8%) déçoit avec une valeur énergétique faible et une sensibilité à la verse. Avec une précocité à floraison et à la récolte, JUVENTO se positionne sur de très bonnes performances en rendement (102.5%) et en valeur énergétique (teneur en amidon élevée).

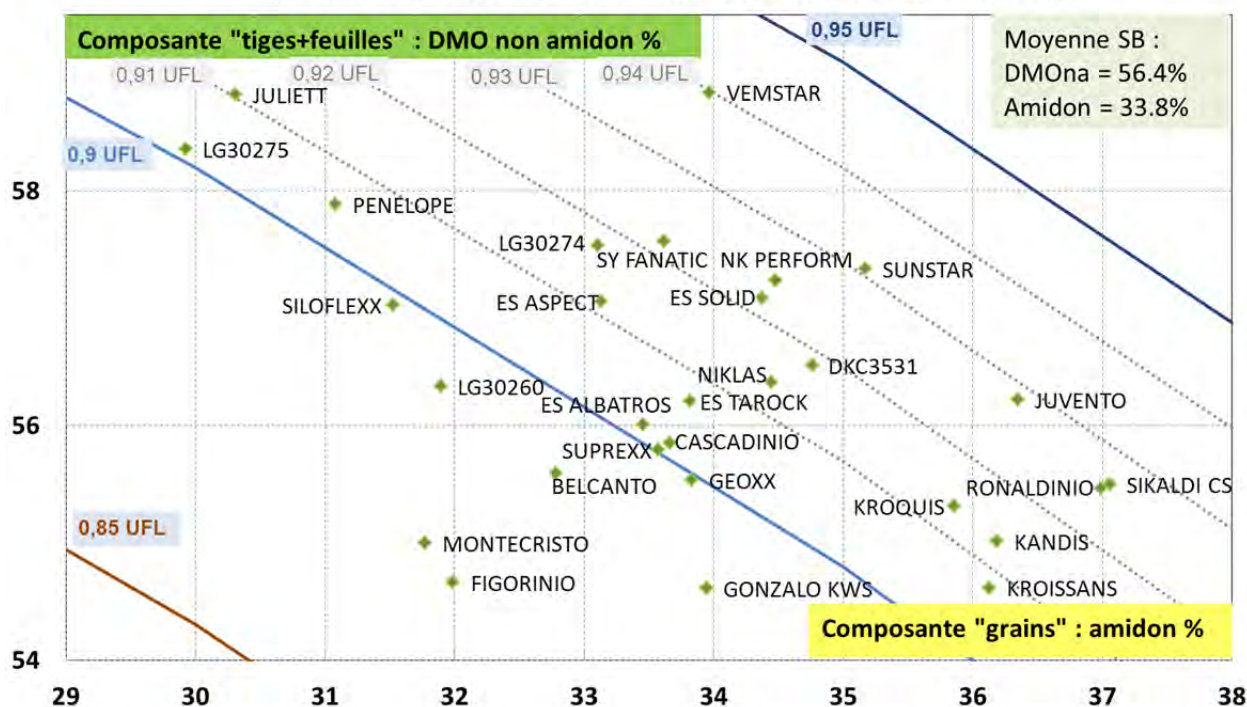
A noter les très bonnes performances de valeurs énergétiques équilibrées pour VERMSTAR (100.5% - tardive – vigueur faible) plus sur la digestibilité tiges feuilles et pour SUNSTAR (98.3% - précoce – bonne vigueur) plus sur l'amidon.

Graphique 1 : Rendement et Précocité



Graphique 2 : Evaluation de la Valeur Energétique

Etude de la **valeur énergétique** des variétés de maïs fourrage
du **groupe Précoces (SB)**
Résultats 2014 de DMO non amidon et concentration en amidon



VARIETES DE MAÏS 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 davantage sur les secteurs sud de la Bretagne et les zones bénéficiant d'un climat plus doux à l'Ouest. Ces variétés peuvent être choisies sur l'ensemble de la région Pays de la Loire en évitant les semis plus tardifs dans les zones du nord de la région.

Sur la série SC, 13 variétés ont été évaluées dans le réseau VPI ARVALIS-UFS 2014 dont 3 pour la première année, les variétés de référence sur la série SC sont LG 3264 / ES CHARTER / AAPPLE. 9 essais SC constituent le regroupement Bretagne, Pays de la Loire et Centre-Ouest en 2014, ils ont été récoltés en moyenne à 34.1% MS et produits 17.8 t/ha. Voici nos préconisations sur les variétés maïs fourrage Demi-Précoces pour les semis 2015 en Bretagne – Pays de la Loire.

Nos préconisations en Bretagne – Pays de la Loire pour 2015

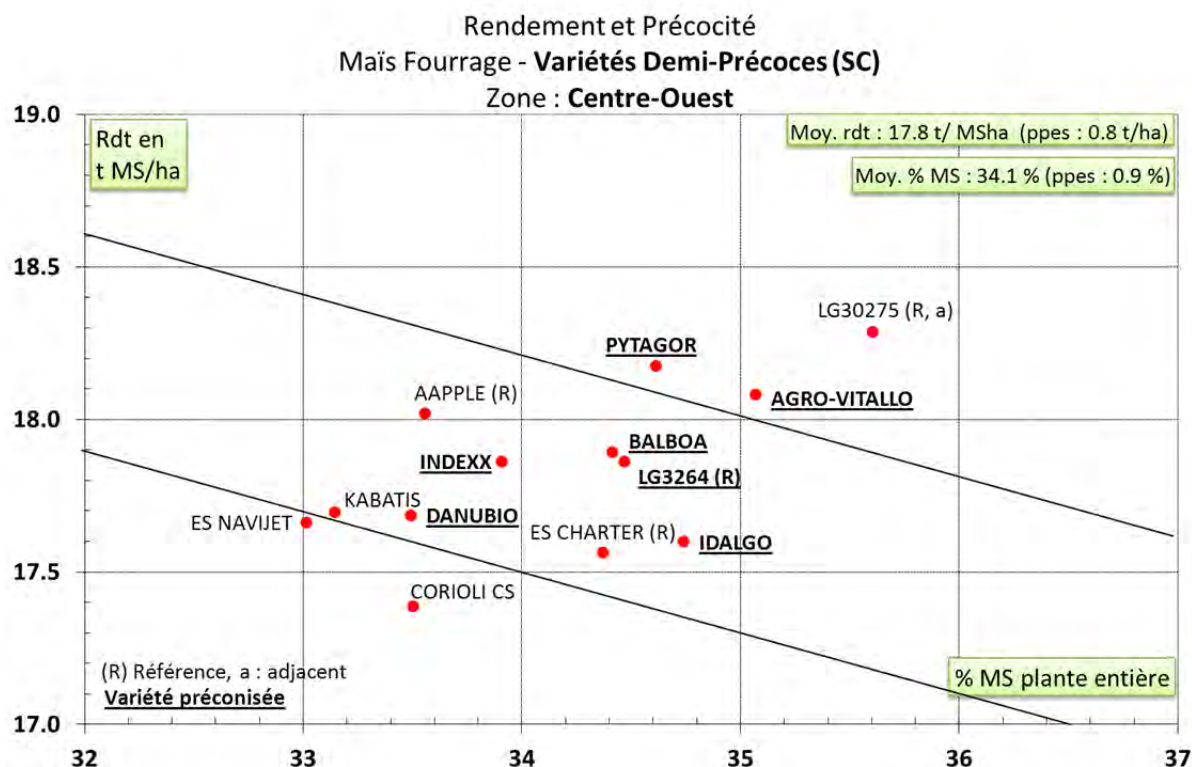
SC	Points forts	Points faibles	Particularités
Valeurs sûres			
BALBOA	Vigueur		Milieu de groupe
INDEXX		Verse (un peu), Valeur énergétique, Helmintho.	Milieu de groupe
LG 3264	Productive et régulière, Valeur énergétique, très bonne digestibilité tiges feuilles		Milieu de groupe
PYTAGOR	Productive et régulière, Helmintho., Riche en amidon		Milieu de groupe
A essayer			
DANUBIO	Régulière, Valeur énergétique	Vigueur, Helmintho.	Milieu de groupe
IDALGO	Régulière, Valeur énergétique, très riche en amidon, vigueur	Digestibilité tiges feuilles	Milieu de groupe
AGRO-VITALLO	Productive et précoce	Valeur énergétique, Vigueur, Verse floraison, (Helmintho.)	Début de groupe

Sur la série Fourrage demi-précoces, LG 3264 reste une valeur référente sur ce créneau de précocité. Cette variété est régulièrement productive et ses caractéristiques de valeur énergétique sont équilibrées avec une très bonne digestibilité tiges feuilles et une teneur en amidon moyenne. AAPPLE a des rendements réguliers (101.1% sur 3 ans) mais les performances de cette variété tardive sont équivalentes à des variétés plus précoces comme LG 3264. De plus la valeur énergétique de AAPPLE est inférieure notamment sa teneur en amidon.

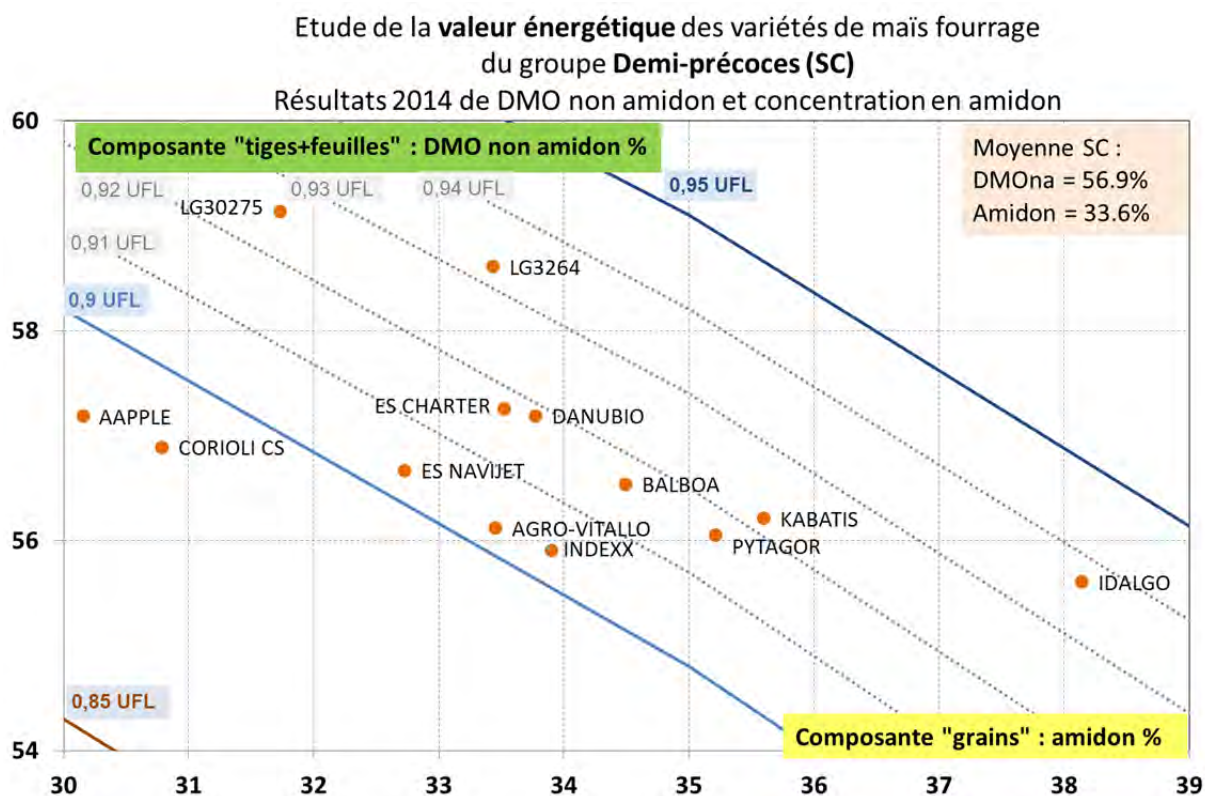
PYTAGOR confirme bien ses performances très régulières au bout de 3 années d'expérimentation (101.6% sur 3 ans). Peu sensible à l'helmintho, elle construit sa valeur énergétique moyenne sur sa teneur en amidon. Autre variété productive, BALBOA (101.3% sur 3 ans) a une valeur énergétique moyenne et bénéficie d'une bonne vigueur au départ. INDEXX (101.5% sur 3 ans) est plus irrégulière, sa tenue de tige peut être fragile et sa valeur énergétique est inférieure.

3 variétés étaient présentes pour la 2^{ème} année, elle confirme un potentiel moyen sur 2 ans. DANUBIO bénéficie d'une valeur énergétique équilibrée mais sa vigueur au départ est faible. Quant à IDALGO, sa vigueur au départ est intéressante et sa bonne valeur énergétique se construit surtout sur une richesse en amidon au détriment de la digestibilité tiges feuilles. KABATIS est moyennement productif (100.1% sur 2 ans). Sa valeur énergétique est équilibrée avec une bonne richesse en amidon mais ces performances sont équivalentes à des variétés plus précoces et productives comme PYTAGOR.

Pour sa 1^{ère} année en série SC, AGROVITALLO donne de bons rendements (101.4%) et précoce à la récolte. Toutefois, de nombreux points d'attention sur cette variété : une vigueur inférieure et une sensibilité à la verse précoce à floraison.



Graphique 2 : Evaluation de la Valeur Energétique



VARIETES DE MAÏS FOURRAGE (SD)

Pour les variétés maïs Fourrage Demi-Précoces à Demi-Tardives (série SD), 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 1540 à 1640°C. Cela correspond à des indices FAO entre 320 et 400 (estimation). L'objectif de peuplement pour les maïs fourrage SD est de 90000 plantes/ha. Ces variétés sont adaptées sur des zones bénéficiant d'une somme de température élevée, elles peuvent être cultivées au sud de la Loire (Vendée, Deux Sèvres...) et pour les premiers semis autour de la mi-avril en vallée de la Loire.

Sur la série SD, 15 variétés ont été évaluées dans le réseau VPI ARVALIS-UFS 2014 dont 4 pour la première année, les variétés de référence sur la série SD sont MAXXIS / SHEXXPIR. 10 essais SD constituent le regroupement Centre-Ouest et Centre-Est en 2014, ils ont été récoltés en moyenne à 33.7% MS et produits 18.6 t/ha. Voici nos préconisations sur les variétés maïs fourrage Demi-Précoces à Demi-Tardives pour les semis 2015 en Pays de la Loire.

Nos préconisations en Pays de la Loire pour 2015

SD	Points forts	Points faibles	Particularités
Valeurs sûres			
KAPELLAS	Précoce, Riche en amidon		Début de groupe
P 0319	Très productive	Vigueur	Fin de groupe
Confirmées			
ES MOSQUITO	Productive	Valeur énergétique	Fin de groupe
EXXOTIKA	Précoce et productive, Riche en amidon		Début de groupe
PALMER	Très productive	Valeur énergétique	Milieu de groupe
SPINELLI	Productive		Milieu de groupe
A essayer			
FUTURIXX	Productive, riche en amidon		Milieu de groupe
FESTAL	Riche en amidon		Fin de groupe
SY PRESTIGIO	Productive, Valeur énergétique		Fin de groupe

Pour cette série de précocité, la digestibilité tiges feuilles est inférieure, la valeur énergétique des variétés provient surtout du grain avec des teneurs en amidon élevées (> à 35%) sur toute la série excepté ES MOSQUITO et SY PRESTIGIO. La productivité est au rendez-vous avec 1T MS supplémentaire par rapport à la série SC cultivée sur des secteurs proches ainsi que la précocité avec une récolte à 33.7% MS sur le réseau.

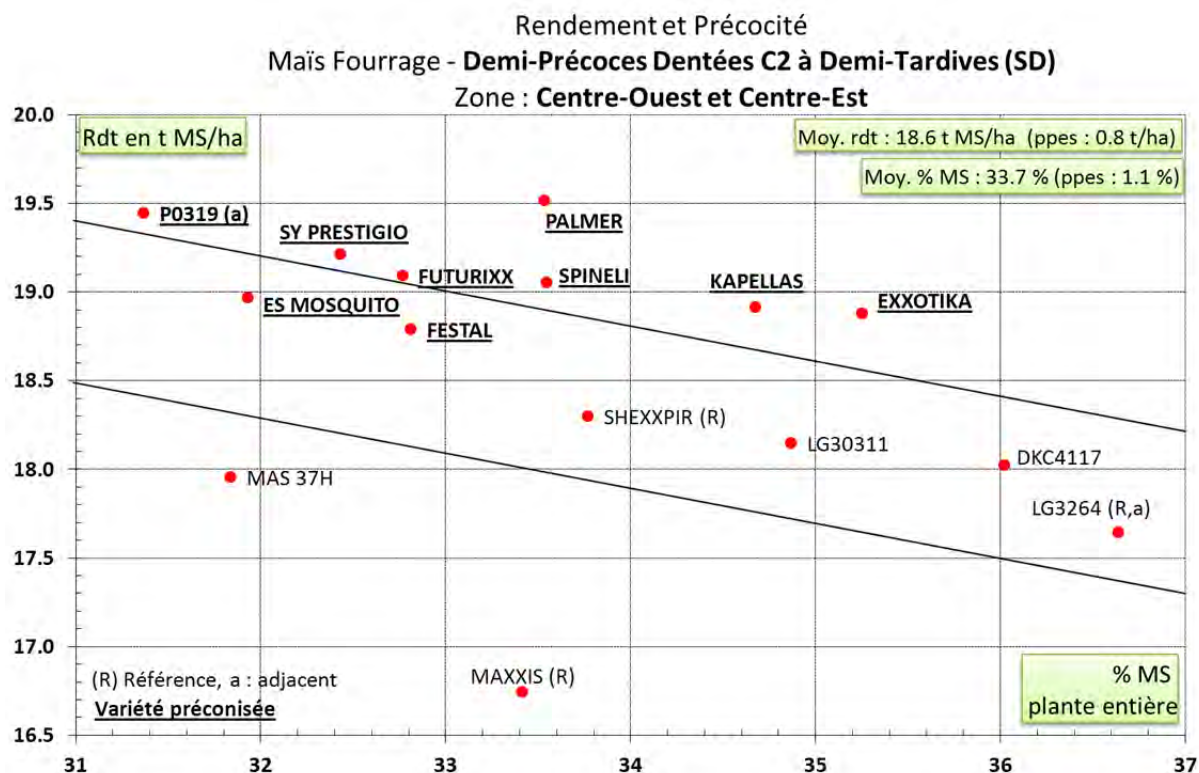
Sur les variétés de références, KAPELLAS présente un profil intéressant de par sa précocité et ses rendements réguliers (101.1% sur 3 ans). Variété typée grain, FUTURIXX a également une richesse en amidon supérieure. P0319 est très productive avec 104% sur 3 ans mais une vigueur au départ un peu faible. MAXXIS est moins productive et présente un profil de valeur énergétique très déséquilibrée avec une richesse élevée en amidon d'où sa valeur UFL supérieure.

Très précoce et inférieur en potentiel sur la série, DKC 4117 a une valeur énergétique élevée de par sa forte richesse en amidon (40%). Dans le même ordre de

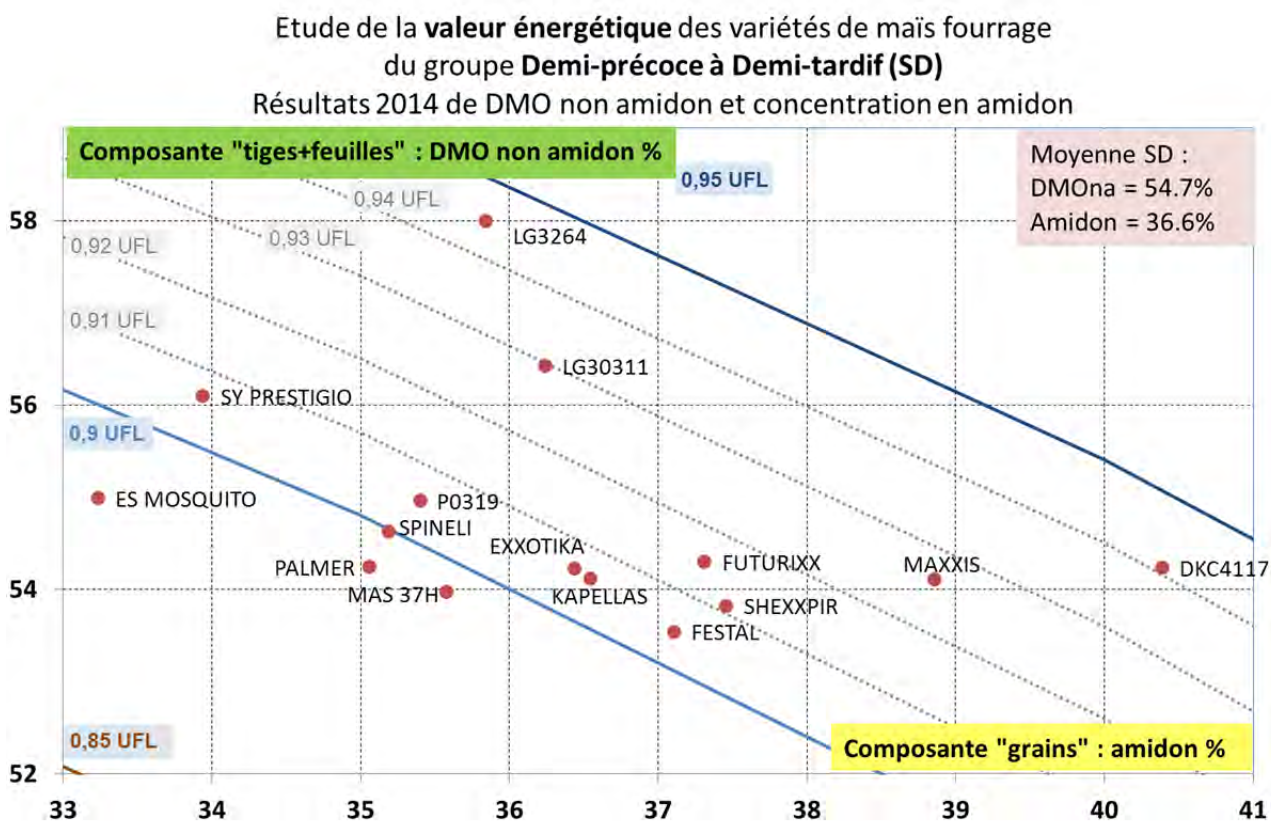
précocité et de productivité inférieure (97.7% en 2014), LG 30311 avec son petit gabarit a une valeur énergétique plus équilibrée avec une bonne digestibilité tiges feuilles.

En début de groupe, EXXOTIKA fait de bons rendements (101.1% sur 2 ans) ce qui est intéressant pour sa précocité mais sa valeur énergétique est moyenne. Très productives sur 2 ans, PALMER (104.7%), SPINELLI (102.1%) ont une valeur énergétique faible. Plus tardive, ES MOSQUITO (102.4%) a également une valeur énergétique inférieure mais avec une faible teneur en amidon.

Concernant les nouveautés de la série, les variétés tardives à grands gabarits de SY PRESTIGIO (103.4%) et FESTAL (101.1%) apportent en productivité. FESTAL a une insertion d'épi plus haute et SY PRESTIGIO est un peu plus tardif. D'une valeur UFL équivalente, SY PRESTIGIO construit davantage sa valeur énergétique sur la digestibilité tiges feuilles tandis que pour FESTAL c'est sur la richesse en amidon.



Graphique 2 : Evaluation de la Valeur Energétique



MAIS FOURRAGE : Caractérissez votre variété d'un seul coup d'œil
VARIETES DEMI-PRÉCOCES à DEMI-TARDIVES (SD)

Regroupement 2014 (10 essais) : Centre-Ouest et Centre-Est

Source des données : Réseau d'essais de Post-Inscription ARVALIS Institut du végétal, partenaires et UFS Section maïs

Variétés 1/2 Précoces à 1/2 Tardives (SD)	Variété	Représentant	Date Inscription	Type grain	Productivité (%)				Précocité		Vigueur au départ	Hauteur de plante (en classe)	Qualité fourrage	
					2012	2013	2014	2014 Ecart type (régularité)	Moy. pluril. annuelle	Floraléon (écart moy. du regroupement)	% MS récolte (écart moy. du regroupement)		UFL (%)	DINAO (écart moy. du regroupement)
Références	MAXX18	R.A.O.T. Semences	2005	d	99.7	96.5	90.1	3.9	95.4	-0.1	-0.3 %	M	101.5	+0.2
	PO319	Pioneer Semences	AT-2010	d	103.9	103.5	101.7	6.4	124.0	+1.1	-2.3 %	AG	99.0	-1.6
	9HEXXPIR	R.A.O.T. Semences	2009	cd.d	100.8	98.6	98.5	3.6	99.3	-1.1	+0.1 %	AG	99.5	-0.9
Rappel séries adjacentes	LO3264	LO Limagrain Europe	2007	c.cd	99.8	96.1	95.0	4.0	97.0	-4.1	+2.9 %	M	103.3	+2.5
Autres variétés	FUTURIXX	R.A.O.T. Semences	2010	d	-	-	102.8	2.7	102.8	+2.1	-0.9 %	AG	100.2	+0.7
3ème année	KAPELLA9	Semences de France	CZ-2010	d	99.3	101.8	101.8	3.1	101.0	-1.1	+1.0 %	AG	99.2	-0.4
	DKC4117	Semences Dekalb/Monsanto	2011	cd.d	-	98.3	97.0	4.3	97.7	-1.1	+2.3 %	AG	103.3	+1.3
	ES MO9QUITO	France Canada Sem./Euralle	2012	d	-	102.8	102.1	4.6	102.4	+2.1	-1.8 %	TG	97.1	-1.0
2ème année	EXXOTIKA	R.A.O.T. Semences	2012	cd.d	-	100.3	101.6	1.7	101.0	-0.1	+1.6 %	G	99.3	-0.2
	PALMER	Advanta/Limagrain Europe	D-2010	d	-	104.3	105.0	3.7	104.7	+1.1	+0.2 %	TG	97.8	-1.7
	SPINELI	R.A.O.T. Semences	2012	cd.d	-	101.6	102.5	3.0	102.1	+1.1	-0.2 %	TG	98.6	-0.8
	FE9TAL	Syngenta France 9A9	I-2012	d	-	-	101.1	4.9	-	+2.1	-0.9 %	G	99.0	-0.1
	LO30311	LO Limagrain Europe	CZ-2012	c.cd	-	-	97.7	3.6	-	-4.1	+1.2 %	M	101.5	+1.2
	MA9 37H	Maisadour Semences	I-2013	d	-	-	96.7	1.7	-	+1.1	-1.8 %	G	98.1	-1.4
1ère année	9Y PRESTIGIO	Syngenta France 9A9	I-2012	d	-	-	103.4	5.4	-	+3.1	-1.3 %	TG	99.3	+0.7
ORIGINE DES ESSAIS 2014 - SÉRIE FOURRAGE (SD)														
Retenue pour rendement					Moyenne du regroupement					Retenue pour UFL				
et précocité					100 %					100 %				
Dpt					19.2 t/ha					15.9 t/ha				
Commune					9 essais					10 essais				
1 MISERIEUX					100 %					33.7 % MS				
39 GILLONNAY					100 %					10 essais				
41 ST LEONARD EN BEAUCIE					100 %					6.8				
44 VIELLEVIGNE					100 %					5 essais				
46 SARRIGNES					100 %					271.3 cm				
48 CASTETS					100 %					4 essais				
50 RUSTENHART					100 %					100 %				
52 CASTETS					100 %					0.91				
54 CASTETS					100 %					9 essais				
56 VERNOLX EN GATINE					100 %					100 %				
58 NALLIERS					100 %					100 %				

++
+
+/-
-
--

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

UFL	
% de la moy. des essais	
X > 104 %	
101 % < X < 104 %	
99 % < X < 101 %	
96 % < X < 99 %	
X < 96 %	

Maïs Grain

VARIETES DE MAÏS 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 en Bretagne.

Sur la série G10, 23 variétés ont été évaluées dans le réseau VPI ARVALIS-UFS 2014 dont 9 pour la première année, les variétés de référence sur la série G10 sont KONSENSUS / NK FALKONE / COLISEE / SPHINXX. 11 essais G10 constituent le regroupement Bretagne, Normandie et Nord en 2014, ils ont été récoltés en moyenne à 30.7% Humidité et produits 112.4 q/ha. Voici nos préconisations sur les variétés maïs grain Très Précoces pour les semis 2015 en Bretagne.

Nos préconisations en Bretagne pour 2015

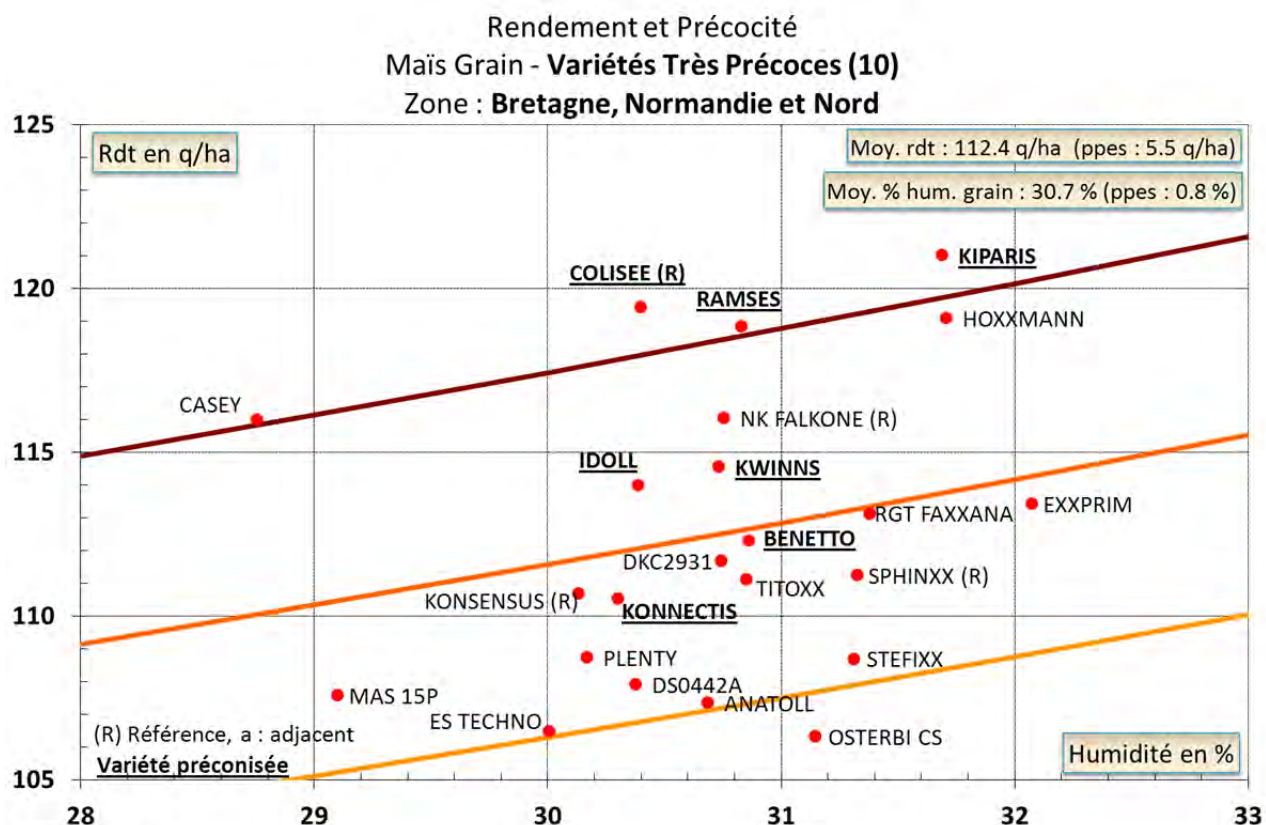
G10	Points forts	Points faibles	Particularités
Valeurs sûres			
COLISEE	Productive et régulière, vigueur, mixte		Milieu de groupe
IDOLL	Régulière, vigueur		Milieu de groupe
KONNECTIS	Helmintho.	En retrait en 2014	Milieu de groupe
Confirmées			
BENETTO	Régulière, <i>Fusarium graminearum</i>		Milieu de groupe
KIPARIS	Productive	<i>Fusarium graminearum</i> (AS)	Fin de groupe
KWINNS	Régulière		Milieu de groupe
A essayer			
RAMSES	Productive, Vigueur	(Helmintho.)	Milieu de groupe

COLISEE (105.4% sur 3 ans) est une des variétés les plus productives de la série. Précocité de milieu de groupe, son comportement au champ est satisfaisant avec une bonne tenue de tige, elle est mixte et peut donc être utilisée aussi en fourrage. IDOLL (101.2% sur 3 ans): bénéficie d'une bonne vigueur au départ tout comme KONNECTIS (100.2% sur 3 ans), en retrait en 2014. HOXXMANN (102.4% sur 3 ans) est plus tardive avec un potentiel intéressant mais une sensibilité à la verse élevée (21.4% verse en 2014).

Sur des précocités de milieu de groupe, 2 variétés sortent bien en pluriannuel. BENETTO (101.1% sur 2 ans) a des rendements réguliers, une faible vigueur au départ, une bonne tenue de tige et un bon comportement au champ (peu sensible à l'helminthosporiose, peu sensible fusarium graminearum). KWINNS (101.4% sur 2 ans) a des comportements au champ plus moyens.

Sur une précocité de fin de groupe, KIPARIS (106.4% sur 2 ans) est régulièrement très productive, bon rendement et régulier à bonne tenue de tige, moyennement sensible à l'helminthosporiose, assez sensible fusarium graminearum. RGT FAXXANA (100.6% en 2014) est moyennement productive mais surtout sensible à la verse (10.4% verse en 2014).

Sur les variétés testées pour la 1^{ère} année, RAMSES (105.7% en 2014) est très productive avec une bonne tenue de tige du niveau de COLISEE. CASEY (103.2% en 2014) est une variété très précoce avec une bonne vigueur au départ mais une sensibilité à la verse à maturité (Tige creuse): 18.6% de verse en 2014. La récolte doit donc impérativement être réalisée à maturité.



Variétés Très précoces (G10)	Variété	Représentant	Date inscription	Type grain	Productivité (%)				Précocité		Intensité dégâts due aux maladies			
					2012	2013	2014	2014 Ecart type (régularité)	Moy. pluri-annuelle	Florealton écart moyenne 2014	% humidité récolte (écart moyenne)	Verse Récolte (%)	Helminthosporiosis	Fusarium % des taches
Variétés de référence	NK FALKONE	Syngenta France SAS	2007	c.ed	96,9	91,8	103,2	2,3	97,3	-	-1,2 %	7,7	2,6	2,2
	KONSENSUS	KWS Mais France	2008	c.ed	94,7	97,2	98,4	4,0	96,8	-	+ 0,6 %	4,4	2,6	9,4
	SPHINX	R.A.G.T. Semences	2008	c.ed	99,1	101,7	98,9	4,3	99,9	-	- 0,6 %	5,9	2,6	3,2
	COLISEE	Semences de France	2011	cc	106,2	103,7	106,2	3,8	105,4	-	+ 0,3 %	3,9	2,1	-
	HOXSMANN	R.A.G.T. Semences	2012	ed	102,2	99	105,9	8,4	102,4	-	- 1,0 %	21,4	2,8	-
3ème année	IDOLL	Semences de France	2012	c.ed	99,6	102,5	101,4	3,9	101,2	-	+ 0,3 %	6,6	2,4	-
	KONNECTIS	KWS Mais France	2012	cc	99,3	102,9	98,3	3,9	100,2	-	+ 0,4 %	3,6	0,9	-
	MAS 16P	Malsadour Semences	2011	c.ed	101,1	98,1	95,7	3,9	98,3	-	+ 1,6 %	5,2	2,8	-
	BENETTO	Semences de France	2013	cc	-	102,3	99,9	2,4	101,1	-	- 0,2 %	6,2	1,3	2,4
	ES TECHNO	Euralis Semences	2013	ed	-	100,3	94,7	5,9	97,5	-	+ 0,7 %	6,5	4,3	1,9
2ème année	KIPARIS	KWS Mais France	2013	cc	-	105,1	107,6	3,8	106,4	-	- 1,0 %	4,1	2,8	10,3
	KWINNS	KWS Mais France	2013	cc	-	101	101,9	3,5	101,4	-	- 0,0 %	3,9	2,2	3,7
	STEFIX	R.A.G.T. Semences	2013	c.ed	-	104	96,7	3,4	100,3	-	- 0,6 %	3,1	3,3	2,5
	TITOOX	R.A.G.T. Semences	2012	c.ed	-	102,6	98,8	3,5	100,7	-	- 0,1 %	6,9	3,3	-
	ANATOLL	Semences de France	2013	cc	-	95,5	93	3,7	-	-	+ 0,0 %	6,9	3,3	-
1ère année	CASEY	Advanta/Limagrain Europe	2014	c.ed	-	-	103,2	11,9	-	-	+ 1,9 %	18,6	-	-
	DKC2931	Semences Dekalb/Monsanto	2013	c.ed	-	-	99,3	7,2	-	-	- 0,0 %	4,7	3,4	8,1
	D60442A	De Sangosse	2013	cd	-	-	96,0	5,0	-	-	+ 0,3 %	15,2	2,3	0,6
	EXXPRIM	R.A.G.T. Semences	2013	c.ed	-	-	100,9	3,4	-	-	- 1,4 %	8,2	-	2,4
	OSTERBICS	Causeade Semences	2013	c.ed	-	-	94,6	3,8	-	-	- 0,4 %	5,9	3,3	-
	PLENTY	Malsadour Semences	2013	cc	-	-	96,7	3,7	-	-	+ 0,5 %	9,9	2,1	0,3
	RAMSES	Semences de France	2014	c.ed	-	-	105,7	4,4	-	-	- 0,1 %	5,4	-	-
	ROT FAXXANA	R.A.G.T. Semences	2014	c.ed	-	-	100,6	2,1	-	-	- 0,7 %	10,4	-	-
ORIGINE DES ESSAIS 2014 - SERIE GRAIN (G10)					104,2	100,8	112,4	100 % =		30,7%	7,5%	Au moins 3 essais	Au moins 3 essais	
Retenus pour rendement					Retenus pour verse					11 essais		5 essais		

Humidité Exertée la moyenne des essais	Vitesse %
$< 1\%$	$0\% \leq X < 2,5\%$
$1\% \leq X < 0\%$	$2,5\% \leq X < 5\%$
$0\% \leq X < 1\%$	$5\% \leq X < 7,5\%$
$1\% \leq X < 2\%$	$7,5\% \leq X < 10\%$
$\leq 2\%$	$10\% \leq X$

Rendement % de la moyenne des essais	
$\geq 104\%$	
$101\% \leq X < 104\%$	
$99\% \leq X < 101\%$	
$98\% \leq X < 99\%$	
$\leq 98\%$	

Echelle de notation :

++
+
+/-
-
--

Retenus pour rendement et précocité		Retenus pour verse	
Dépt	Commune	Dépt	Commune
14	ST QUENTIN LE PETIT	9	ST QUENTIN LE PETIT
19	ST GABRIEL BRECY	22	LA CHEZE
22	LA CHEZE	22	LE FAQUET
22	LE FAQUET	29	LANDELEAU
22	TREGOMEUR	62	VILLERS LES CAGNICOURT
29	LANDELEAU		
29	ST COULTIZ		
35	ST GERMAIN EN COGLES		
50	ROMAGNY		
61	SEES		
62	VILLERS LES CAGNICOURT		

VARIETES DE MAÏS 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 de nombreux secteurs en Bretagne - Pays de la Loire.

Sur la série G11, 20 variétés ont été évaluées dans le réseau VPI ARVALIS-UFS 2014 dont 4 pour la première année, les variétés de référence sur la série G11 sont RONALDINIO / KOHERENS / MILLESIM / MAS 21D. 8 essais G11 constituent le regroupement Bretagne, Normandie et Ouest en 2014, ils ont été récoltés en moyenne à 32.6% Humidité et produits 122.9 q/ha. Voici nos préconisations sur les variétés maïs grain Précoces pour les semis 2015 en Bretagne-Pays de la Loire.

Nos préconisations en Bretagne-Pays de la Loire pour 2015

G11	Points forts	Points faibles	Particularités
Valeurs sûres			
KANDIS	Productive et régulière, Mixte	Verse (un peu)	Milieu de groupe
MILLESIM	Régulière, vigueur, Mixte	Helmintho.(AS)	Milieu de groupe
KONKORDANS	Régulière		Milieu de groupe
Confirmées			
DS 0493 B	Précoce et productive, vigueur	Helmintho.(AS)	Début de groupe
KROISSANS	Vigueur, Productive	Verse (un peu)	Fin de groupe
TENESSY	Vigueur	Helmintho.(AS)	Milieu de groupe
A essayer			
DKC 3730	(Helmintho.)		Fin de groupe
MAS 29T	(Helmintho.)	(Vigueur)	Fin de groupe
RIVALDINIO KWS	Précoce et productive	Vigueur	Début de groupe

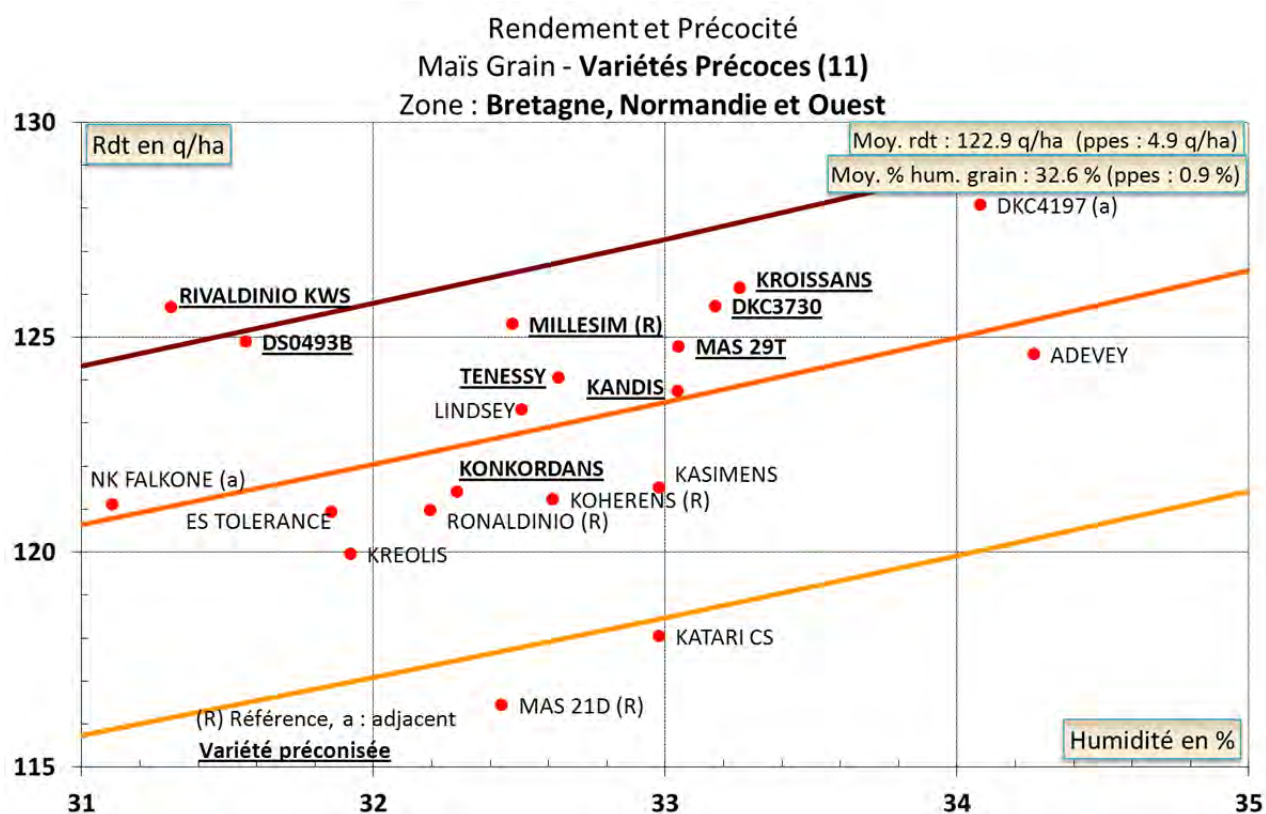
Les valeurs sûres de la série ont des précocités de milieu de groupe. Elles dépassent les références RONALDINIO et KOHERENS.

KANDIS (101.2% sur 3 ans) est une variété, un peu sensible à la verse, moyennement sensible à l'helminthosporiose. MILLESIM avec une bonne vigueur au départ a de bons rendements réguliers à 102.9% sur 3 ans, un peu sensible à la verse, assez sensible à l'helminthosporiose, c'est également une variété à bonne performance en fourrage. Un peu plus tardive, KONKORDANS a une bonne vigueur au départ, rendement à 101.4% sur 3 ans, bonne tenue de tige, assez peu sensible à l'helminthosporiose

3 variétés confirment leur productivité pour la deuxième année. TENESSY : précocité milieu de groupe, bonne vigueur au départ, rendement à 101.4% sur 2 ans,

bonne tenue de tige, assez sensible à l'helminthosporiose. DS 0493B : précocité début de groupe, bonne vigueur au départ, rendement à 101.9% sur 2 ans, un peu sensible à la verse, assez sensible à l'helminthosporiose. KROISSANS : précocité fin de groupe, bonne vigueur au départ, rendement à 102.6% sur 2 ans, un peu sensible à la verse, moyennement sensible à l'helminthosporiose.

Concernant les variétés testées pour la 1ère année. DKC 3730 : précocité fin de groupe, rendement à 102.3% en 2014, peu sensible à l'helminthosporiose (à confirmer). MAS 29T : précocité fin de groupe, vigueur au départ moyenne, rendement à 101.5% en 2014, peu sensible à l'helminthosporiose (à confirmer). RIVALDINIO KWS : précocité début de groupe, rendement à 102.3% en 2014, moyennement sensible à l'helminthosporiose (à confirmer)



VARIETES DE MAÏS GRAIN DEMI-PRECOCES CORNEES DENTEES C1 (G12)

Pour les variétés maïs Grain Demi-Précoces Cornées Dentées C1 (série G12), 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 1650 à 1750°C. Cela correspond à des indices FAO entre 280 et 330 (estimation). L'objectif de peuplement pour les maïs Grain G12 est de 95000 plantes/ha. Ces variétés peuvent être choisies sur l'ensemble de la région Pays de la Loire en évitant les semis plus tardifs dans les zones du nord de la région. En Bretagne, elles peuvent être choisies pour les premiers semis dans les secteurs bénéficiant d'une offre climatique supérieure.

Sur la série G12, 24 variétés ont été évaluées dans le réseau VPI ARVALIS-UFS 2014 dont 10 pour la première année, les variétés de référence sur la série G12 sont DKC 4197 / KWS 9361 / PR38N86. 6 essais G12 constituent le regroupement Pays de la Loire, Vendée et Poitou en 2014, ils ont été récoltés en moyenne à 29.7% Humidité et produits 120.4 q/ha. Voici nos préconisations sur les variétés maïs grain Demi-Précoces Cornées Dentées C1 pour les semis 2015 en Bretagne - Pays de la Loire.

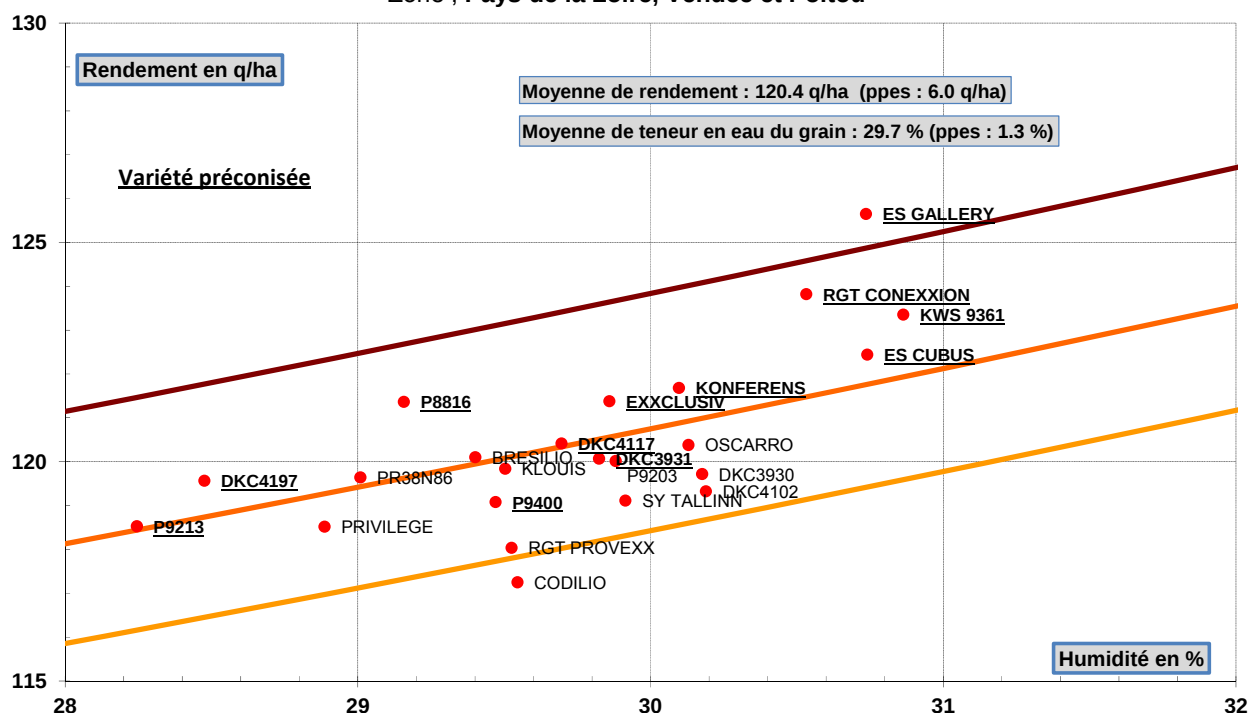
Nos préconisations en Bretagne Pays de la Loire pour 2015

G12	Points forts	Points faibles	Particularités
Valeurs sûres			
DKC 4117	Bonne tenue de tige		Milieu de série, grand
DKC 4197	Précoce	Vigueur faible, tenue tige moyenne	Début de série, grand
ES CUBUS		Tardif, tenue tige moyenne	Fin de série, très grand
KWS 9361	Régulier, bonne vigueur	Tardif	Fin de série
Confirmées			
DKC 3931	Bonne tenue de tige		Milieu de série
ES GALLERY	Bonne vigueur	Tardif, (tenue tige moyenne à faible)*	Fin de série
P 9400	Bonne tenue de tige	Vigueur moyenne	Milieu de série, grand
A essayer			
EXXCLUSIV	Tenue de tige assez bonne		Milieu de série, grand
KONFERENS			Milieu de série
P8816	Bonne tenue de tige		Milieu de série, grand
P9213	Précoce	Tenue tige moyenne	Début de série
RGT CONEXXION	Bonne tenue de tige	Tardif	Fin de série, grand

Parmi les variétés non retenues, DKC 3930 est très proche de DKC 3931 mais légèrement moins productif et plus tardif que cette dernière qui a retenu de ce fait notre faveur.

PR38N86, référence de la série est progressivement dépassé par le progrès génétique.

Rendement et précocité
Maïs Grain - Variétés demi-Précoces cornées dentées C1 (12)
Zone ; Pays de la Loire, Vendée et Poitou



MAIS GRAIN : Caractérisez votre variété d'un seul coup d'œil

Pays de la Loire, Vendée et Poitou

Variétés 1/2 Précoces Cornées Dentées C1 (12)

Source des données : Réseau d'essais de Post-Inscription ARVALIS Institut du végétal, partenaires et UFS Section maïs

Variétés	Représentant	Date Inscription	Type grain	Productivité (%)				Précocité		Verde Récolte (%)	Intensité dégâts dus aux maladies		Hauteur plantes
				2012	2013	2014	2014 Ecart type (régularité)	Moy. pluie annuelle	Floraléon écart moyen 2014	% humidité récolte (écart moyen H2O élevée et faible)	Helminthosporiose	Fusarium graminearum % épis touchés	
Variétés de référence	DKC4197	2009	d	101.7	98.7	99.3	5.2	99.9	0.9	-1.2 %	1.1	8.2	G
	KWS 9391	2011	cd	103.3	102.3	102.4	1.7	102.7	-0.2	+1.2 %	1.7	6.5	M
Autres variétés	PR38N88	AT-2007	d	102.5	96.4	99.4	2.5	99.4	-2.8	-0.7 %	1.5	2.8	AG
	ES CUBUS	2011	c.d	100.2	102.7	101.7	0.9	101.5	1.8	+1.0 %	1.3	5.0	TG
Variétés en 3 ^{ème} année	P9400	AT-2008	cd.d	-	102.7	98.9	4.3	100.8	2.3	-0.2 %	1.5	6.5	G
	DKC4102	2010	d	100.9	100.5	99.1	2.1	100.2	0.4	+0.5 %	1.7	4.6	G
Variétés en 2 ^{ème} année	DKC4117	2011	cd.d	104.9	103.2	100.0	1.5	102.7	0.6	-0.0 %	1.0	8.8	G
	PRIVILEGE	2012	cd	104.9	98.9	98.4	3.0	100.7	-2.2	-0.8 %	2.0	9.1	AG
Variétés en 1 ^{ère} année	BRESILIO	2013	cd	-	98.3	99.7	3.2	99.0	-	-0.3 %	3.9	-	-
	DKC3930	2013	cd.d	-	102.7	99.4	2.8	101.1	-0.1	+0.5 %	1.6	4.5	AG
Variétés en 1 ^{ère} année	DKC3931	2013	cd	-	103	99.7	3.1	101.4	0.1	+0.1 %	0.9	5.2	M
	ES GALLERY	2012	cd	106	104.4	104.4	5.3	105.2	-	+1.0 %	1.9	7.2	-
Variétés en 1 ^{ère} année	KLOUIS	2013	cd	-	100.1	99.5	4.4	99.8	-1.4	-0.2 %	2.8	15.8	M
	P9203	2013	cd.d	-	101.5	99.7	1.3	100.6	-1.1	+0.2 %	2.2	6.3	AG
Variétés en 1 ^{ère} année	CODILIO	2014	cd.d	-	-	97.4	2.8	-	0.8	-0.2 %	-	3.2	G
	EXCLUSIV	2013	cd	-	-	100.8	4.9	-	1.8	+0.2 %	-	1.9	G
Variétés en 1 ^{ère} année	KONFERNS	2014	cd.d	-	-	101.1	4.7	-	-1.2	+0.4 %	-	4.8	AG
	OSCARRO	CZ-2013	d	-	-	100.0	2.3	-	0.1	+0.4 %	-	10.3	M
Variétés en 1 ^{ère} année	P8816	2014	d	-	-	100.8	3.3	-	-0.8	-0.5 %	-	3.2	G
	P9213	2014	cd.d	-	-	98.4	4.5	-	-0.7	-1.5 %	-	3.6	AG
Variétés en 1 ^{ère} année	RGT CONEXION	2014	cd.d	-	-	102.8	3.7	-	0.6	+0.8 %	-	3.9	G
	RGT PROVEXX	2014	d	-	-	98.0	2.8	-	0.3	-0.2 %	-	10.7	AG
Variétés en 1 ^{ère} année	SY TALLINN	2014	d	-	-	98.9	2.1	-	0.9	+0.2 %	-	8.2	G
	SY TALLINN	2014	d	-	-	98.9	2.1	-	0.9	+0.2 %	-	8.2	G
ORIGINE DES ESSAIS 2014 - SERIE GRAIN (G12)				Moyenne du regroupement (q1/q2)				100 % =		25.7 %		4.5 %	
Retenus pour rendement et précocité				7 essais	7 essais	114.6	120.4	116.5	120.4	6 essais	7 essais	4 essais	4 essais

Ecart à la moyenne des essais		Verde %
Humidité		0% ≤ X < 2.5%
Humidité		2.5% ≤ X < 5%
Humidité		5% ≤ X < 7.5%
Humidité		7.5% ≤ X < 10%
Humidité		10% ≤ X

Rendement % de la moyenne des essais		Verde %
Rendement		0% ≤ X < 10%
Rendement		10% ≤ X < 20%
Rendement		20% ≤ X < 30%
Rendement		30% ≤ X < 40%
Rendement		40% ≤ X < 50%
Rendement		50% ≤ X < 60%
Rendement		60% ≤ X < 70%
Rendement		70% ≤ X < 80%
Rendement		80% ≤ X < 90%
Rendement		90% ≤ X < 100%
Rendement		100% ≤ X

Echelle de notation :
++
+
+/-
-

VARIETES DE MAÏS GRAIN DEMI-PRECOCES DENTEES C2 (G13)

Pour les variétés maïs Grain Demi-Précoces Dentées C2 (série G13), les besoins en somme de températures (base 6°C) entre le semis et la maturité à la récolte (32% Hum. en maïs grain) varient de 1775 à 1825°C. Cela correspond à des indices FAO entre 310 et 400 (estimation). L'objectif de peuplement pour les maïs Grain G13 est de 90000 plantes/ha. Ces variétés sont à adaptés pour les secteurs sud des Pays de la Loire et notamment sur la Vendée.

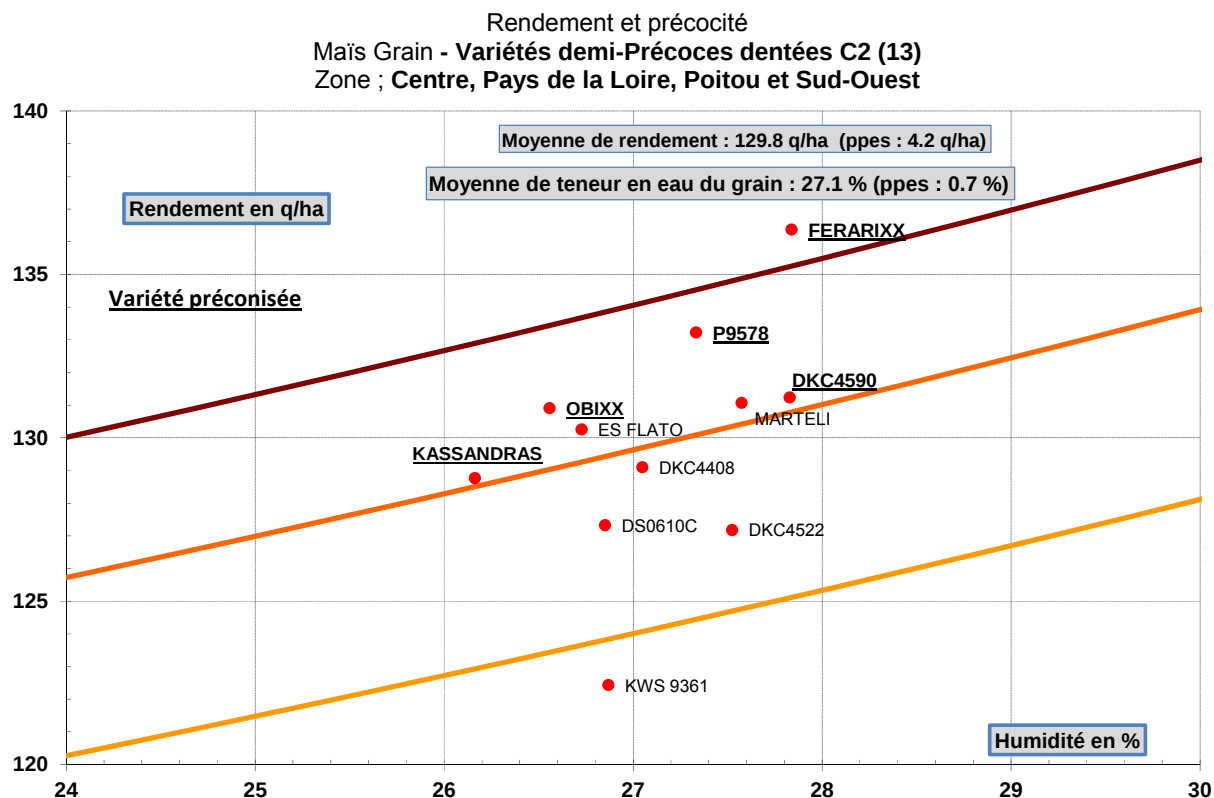
Sur la série G13, 11 variétés ont été évaluées dans le réseau VPI ARVALIS-UFS 2014 dont aucune pour la première année, les variétés de référence sur la série G13 sont DKC 4590 / ES FLATO / OBIXX. Aucune inscription 2014 n'a été testée dans le réseau. 13 essais G13 constituent le regroupement Centre, Pays de la Loire, Poitou et Sud-Ouest en 2014, ils ont été récoltés en moyenne à 27.1% Humidité et produits 129.8 q/ha. Voici nos préconisations sur les variétés maïs grain Demi-Précoces Dentées C2 pour les semis 2015 en Pays de la Loire.

Nos préconisations en Pays de la Loire pour 2015

G 13	Points forts	Points faibles	Particularités
Valeurs sûres			
DKC4590	Régulier	Tardif, vigueur faible, tenue de tige moyenne	Fin de série
FERRARIXX	Régulier, vigueur	Tardif	Fin de série, grand
KASSANDRAS	Précoce, bonne vigueur		Début de série
OBIXX	Régulier	Verse, sensible tiges creuses	Milieu de série
Confirmées			
P9578	Tenue de tige		Milieu de série

Parmi les variétés préconisées, nous n'avons pas retenu ES FLATO malgré un comportement satisfaisant en 2014. En moyenne pluriannuelle, cette variété décroche progressivement par rapport aux variétés plus récentes. Seule nouveauté 2013 reconduite dans le réseau en 2014, DS0610C est décevante en 2014 et n'a pas été retenue dans nos préconisations. Elle semble avoir été pénalisée par les démarrages lents et les irrégularités de peuplement fréquemment rencontrées cette année.

Graphique 1 : Rendement et Précocité



MAIS GRAIN : Caractérisez votre variété d'un seul coup d'œil

Centre, Pays de la Loire, Poitou et Sud-Ouest

Variétés 1/2 Précoces Dentées C2 (13)

Source des données : Réseau d'essais de Post-Inscription ARVALIS Institut du végétal, partenaires et UFS Section maïs

	Variété	Représentant	Date inscription	Type grain	Productivité (%)					Précocité		Intensité dégâts dus aux maladies		PUG	
					2012	2013	2014	2014 Ecart type (régularité)	Moy. pluri- annuelle	Floralson écart moyenne 2014	% humidité récolte (écart moyenne H2O élevée et faible)	Fusarium % épis touchés	Tige creuse		
Variétés de référence	DKC4890	Semences Dekalb/Monsanto	HU-2009	d	103.5	103.1	101.1	2.8	102.6	0.4	0.5 %	+ 0.9 %	3.6	4.2	AG
	ES FLATO	Euralle Semences	IT-2009	d	102.2	99.4	100.3	2.6	100.6	-1.8	- 0.8 %	+ 0.1 %	9.2	5.7	AG
	OBIXX	R.A.G.T. Semences	2011	d	100.7	101.6	100.8	4.3	101.0	2.4	- 0.5 %	- 0.5 %	2.9	18.4	M
Rappel séries adjacentes	KWS 9361	KWS Maïs France	2011	cd	-	-	94.3	5.7	94.3	-1.5	- 0.5 %	- 0.1 %	8.5	3.8	M
Autres variétés	MARTELI	Causeade Semences	I-2012	cd.d	-	-	101.0	3.2	101.0	-0.8	+ 0.3 %	+ 0.3 %	2.7	2.1	G
	P9578	Pioneer Semences	AT-2009	d	-	103	102.6	2.5	102.8	-0.6	+ 0.9 %	- 0.2 %	6.2	1.4	M
Variétés en 3 ^{ème} année	DKC4408	Semences Dekalb/Monsanto	HU-2011	d	100.1	103.2	99.5	2.9	100.9	-1.0	- 0.5 %	+ 0.1 %	6.4	8.7	G
	DKC4522	Semences Dekalb/Monsanto	2012	cd.d	100.9	101.5	98.0	3.4	100.1	0.1	+ 0.5 %	- 0.0 %	3.0	8.2	AG
	FERARIXX	R.A.G.T. Semences	2012	cd	103.9	102.2	105.1	2.9	103.7	2.0	+ 1.0 %	+ 0.5 %	4.1	8.2	G
	KASSANDRAS	KWS Maïs France	2012	d	101.7	100.7	99.2	4.1	100.5	0.8	- 0.9 %	- 1.1 %	3.0	5.9	M
Variétés en 2 ^{ème} année	DS0610C	De Sangoose	2013	cd.d		99.2	98.1	3.0	98.7	-			3.1	-	-
ORIGINE DES ESSAIS 2014 - SERIE GRAIN (G13)					Moyenne du regroupement (taille)				100 % =		7 essais		7 essais		
Retenus pour rendement					135.7	126.0	129.8			6 essais	7 essais	7 essais			
Dept					12 essais	11 essais	13 essais			6 essais					

Echelle de notation :

++
+
+/-
-

Rendement
% de la moyenne des essais

≥ 104 %
101% ≤ X < 104%
98% ≤ X < 101%
96% ≤ X < 99%
≤ 96 %

Humidité
Ecart à la moyenne des essais

≤ 1 %
1 % ≤ X < 0 %
0 % ≤ X < 1 %
1 % ≤ X < 2 %
≤ 2 %

Sensibilités des variétés de maïs à l'helminthosporiose

SYNTHESE PLURIANNUELLE 2007 – 2014

(ARVALIS – INSTITUT DU VEGETAL)

L'helminthosporiose fusiforme (*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 fusiforme 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 groupes Très Précoces (Listes 10 et SA, groupes A et S0), Précoces (Listes 11 et SB, groupes B et S1) et Demi Précoces (Listes 12 et SC, groupes C1 et S2) :

- de Post-Inscription au cours des années 2007 à 2014,
- 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 2007 à 2013 (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 la série historique 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.

Des références pour les variétés des groupes Très Précoces à Demi-Précoces

Les symptômes ayant été plus rares ces dernières années dans les régions des variétés Demi-Précoces C2 à Très Tardives, de plus généralement plus tolérantes que les précoces, l'actualisation des références de comportements à l'helminthosporiose porte sur les variétés Très précoce à Demi –Précoces.

Les **tableaux 1, 2, 3** suivants proposent les notes moyennes de symptômes d'helminthosporiose fusiforme, dans une échelle de 0 à 10, ajustées avec leur intervalle de confiance (valeur minimale et valeur maximale)

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 1^{ère} 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 de 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 à helminthosporiose fusiforme

Synthèse sur des essais à extériorisation significative des symptômes

Sources des essais : Réseau Post-Inscription et essais spécifiques ARVALIS (23 essais), Réseau CTPS-GEVES (9 essais)

Très Précoces				
Variétés	nb essais 2007- 2014	Notes d'intensité de dégâts		
		Moyenne estimée de note d'intensité	Intervalle de confiance	
			Valeur minimale	Valeur maximale
AAPOSITO	6	2.0	0.8	3.5
AJAXX	9	2.6	1.5	3.9
AMBROSINI	5	3.5	1.8	5.3
ANATOLL	4	3.3	1.5	5.4
BENETTO	4	1.3	0.2	3.1
CATHY	3	2.3	0.6	4.6
COLISEE	9	2.1	1.1	3.3
COXIMO	18	4.1	3.1	5.0
DAMOISO	3	2.2	0.6	4.5
DKC2931	3	3.4	1.3	5.9
DKC3014	3	3.3	1.3	5.7
DKC3301	5	3.7	2.0	5.6
DKC3313	3	2.0	0.5	4.3
DKC3314	5	2.7	1.2	4.5
DOMINATOR	7	3.7	2.2	5.2
DS0442A	3	2.3	0.6	4.6
ELIOT	12	1.8	1.0	2.8
EMILY	7	1.9	0.9	3.3
ES AIRNESS	3	3.2	1.2	5.5
ES CIRRIUS	5	2.6	1.2	4.4
ES CONTEXT	3	2.2	0.5	4.4
ES FINALIST	3	2.7	0.9	5.0
ES FORTTRAN	14	2.2	1.4	3.2
ES IVON	4	2.3	0.8	4.3
ES TECHNO	5	4.3	2.4	6.2
FABREGAS	4	3.2	1.5	5.3
FAREXX	6	2.0	0.9	3.6
FAVORY	7	2.8	1.5	4.3
GIRESS	3	2.2	0.6	4.5
HOXXMANN	5	2.8	1.3	4.7
IDOLL	5	2.4	1.0	4.2
KALIENTES	7	3.2	1.8	4.7
KANEVAS	3	1.9	0.4	4.1
KIPARIS	4	2.8	1.2	4.9
KLOSI CS	3	2.9	1.3	4.9
KOLORIS	6	3.9	2.3	5.6
KONIVENS	4	3.3	1.5	5.3
KONNECTIS	5	0.9	0.1	2.3
KONSENSUS	17	2.9	2.0	3.8
KONTREBASS	13	2.5	1.6	3.6
KOURTOIS	5	2.1	0.8	3.8
KWINNS	4	2.2	0.7	4.1

Très Précoces				
Variétés	nb essais 2007- 2014	Notes d'intensité de dégâts		
		Moyenne estimée de note d'intensité	Intervalle de confiance	
			Valeur minimale	Valeur maximale
LG30211	5	2.1	0.8	3.8
LG30217	3	2.0	0.5	4.3
LG30220	3	2.3	0.6	4.7
LG30223	3	2.0	0.5	4.3
LG30236	5	2.3	0.9	4.0
LG3202	5	2.2	0.9	4.0
LG3234	9	2.0	1.0	3.2
MALLORY	3	1.5	0.2	3.6
MAS 15P	4	2.8	1.2	4.9
MAS 17E	5	3.2	1.6	5.1
MAS 17G	3	2.2	0.6	4.5
MAS 18C	4	2.5	0.9	4.5
MILLESIM	6	2.4	1.1	3.9
NK FALKONE	15	2.5	1.6	3.5
NOBELUS	4	3.3	1.5	5.4
OMIXXA	4	2.1	0.6	4.0
OSTERBI CS	4	3.3	1.5	5.4
PLENTY	3	2.1	0.5	4.3
PODIUM	6	4.8	3.1	6.5
PR39R10	4	3.1	1.3	5.2
PRALINIA	3	4.4	2.1	6.8
REBBEL	3	3.4	1.4	5.8
RICARDINIO	3	2.2	0.6	4.5
RONALDINIO	3	1.9	0.4	4.1
RUNING	7	1.9	0.8	3.2
SALMOS	3	2.7	0.9	5.0
SCANOR	7	2.9	1.6	4.4
SENSATION	6	3.2	1.7	4.8
SPHINXX	16	2.6	1.8	3.6
STEFIXX	4	3.3	1.5	5.4
STORM	6	2.6	1.3	4.2
SY COOKY	4	2.3	0.8	4.3
SY FEEDITOP	3	2.3	0.6	4.6
SY SPLITTER	3	2.3	0.7	4.6
TEKNI	6	2.4	1.1	4.0
TIAGO	5	3.9	2.2	5.8
TIBERIO	3	2.2	0.6	4.5
TITOOX	5	3.3	1.7	5.2
TRESSY	3	3.5	1.4	5.9
TRIANON	3	2.0	0.4	4.2
Moyenne		2.7		
Mini		0.9		
Maxi		4.8		

Tableau 2 : comportement des variétés de maïs précoces à helminthosporiose fusiforme

Synthèse sur des essais à extériorisation significative des symptômes

Sources des essais : Réseau Post-Inscription et essais spécifiques ARVALIS (40 essais), Réseau CTPS-GEVES (2 essais)

Précoces				
Variétés	nb essais 2007- 2014	Notes d'intensité de dégâts		
		Moyenne estimée de note d'intensité de dégâts	Intervalle de confiance	
			Valeur minimale	Valeur maximale
ADEVEY	3	1.3	0.3	3.0
AGRO MANA	5	2.9	1.6	4.4
AMBROSIUS	3	2.2	0.8	4.0
AMELIOR	6	1.6	0.7	2.8
ANJOU 258	12	4.0	3.1	5.0
ANJOU 277	7	1.4	0.6	2.4
ANJOU 297	3	2.3	1.0	4.0
BACKARI CS	3	2.0	0.6	3.8
BARACCO	4	3.5	1.9	5.2
CANDELIO	4	2.9	1.5	4.6
CICLIXX	5	2.3	1.1	3.8
CRISPI	3	1.5	0.4	3.2
DK287	4	2.7	1.3	4.4
DKC3371	3	2.8	1.2	4.8
DKC3390	7	1.8	0.9	2.9
DKC3398	8	2.0	1.1	3.0
DKC3409	5	3.3	1.9	4.8
DKC3417	3	3.4	1.7	5.4
DKC3420	10	1.7	1.0	2.6
DKC3491	9	3.7	2.6	4.9
DKC3912	4	2.1	0.9	3.7
ES ANNABELLE	12	1.5	0.9	2.3
ES KOMPASS	6	1.3	0.5	2.4
ES KRISTELLE	3	2.8	1.3	4.6
ES LENA	4	2.5	1.1	4.1
ES SAPHARI	4	2.3	1.0	3.9
ES TITANIA	5	5.5	3.9	7.0
ES TURBO	6	3.3	2.0	4.6
FARMOSO	3	2.5	1.0	4.5
GEOXX	8	2.9	1.8	4.1
GROSSO	7	2.4	1.3	3.6
HENDRIX	13	1.6	0.9	2.3
HORATIO	3	2.2	0.8	4.1
INGRID	4	2.7	1.3	4.3
KANDIS	11	2.3	1.5	3.3
KLAMAS	5	3.8	2.3	5.4
KOHERENS	14	3.0	2.2	3.9
KOMPROMIS	11	1.6	0.9	2.4
KONFIANS	7	2.5	1.5	3.8
KOUTELAS	5	2.8	1.5	4.3

Précoces				
Variétés	nb essais 2007- 2014	Notes d'intensité de dégâts		
		Moyenne estimée de note d'intensité de dégâts	Intervalle de confiance	
			Valeur minimale	Valeur maximale
LG30234	3	1.5	0.2	3.3
LG30238	5	2.5	1.3	4.0
LG30250	8	2.7	1.6	3.8
LG30275	8	1.3	0.6	2.2
LG3228	5	2.2	0.7	3.5
LG3235	3	1.0	0.1	2.5
LG3240	5	2.6	1.3	4.0
LG3252	5	2.5	1.3	4.0
LG3254	3	3.0	1.4	5.0
LG3255	3	1.3	0.3	3.0
LG3258	9	2.4	1.5	3.5
LG3276	16	1.8	1.2	2.5
LG3277	5	2.2	1.0	3.6
LUIGI CS	5	1.5	0.6	2.8
MAS 20F	5	2.9	1.6	4.4
MAS 21D	12	2.5	1.7	3.4
MAS 23E	6	4.5	3.2	5.9
MERCURIO	8	3.3	2.2	4.5
MILLESIM	5	2.8	1.5	4.3
MIXXY	4	2.7	1.3	4.4
MUSIXX	8	1.5	0.8	2.5
NK FAMOUS	5	2.0	0.9	3.4
NK PERFORM	11	2.2	1.4	3.2
P8000	7	1.3	0.5	2.3
PR39D34	4	0.8	0.1	2.0
PR39R86	8	1.4	0.7	2.4
PR39T83	7	1.4	0.6	2.5
RONALDINIO	14	2.8	2.0	3.7
SANTURIO	6	3.2	1.9	4.6
SAXXOFON	4	1.7	0.3	3.3
SEBASTO	4	1.5	0.5	2.9
SIXTUS	3	3.4	1.6	5.4
SUZY	7	1.9	1.0	3.0
SY MATINAL	4	1.8	0.7	3.3
TORRES	4	2.7	1.3	4.4
TRIOMPH	9	3.0	2.0	4.0
ZIDANE	3	3.8	2.0	5.8
Moyenne		2.4		
Mini		0.8		
Maxi		5.5		

Tableau 3 : comportement des variétés de maïs demi-précoces à helminthosporiose fusiforme

Synthèse sur des essais à extériorisation significative des symptômes

Sources des essais : Réseau Post-Inscription et essais spécifiques ARVALIS (29 essais), Réseau CTPS-GEVES (3 essais)

Demi-Précoces					Demi-Précoces				
Variétés	nb essais 2007- 2014	Notes d'intensité de dégâts			Variétés	nb essais 2007- 2014	Notes d'intensité de dégâts		
		Moyenne estimée de note d'intensité de dégâts	Intervalle de confiance				Moyenne estimée de note d'intensité de dégâts	Intervalle de confiance	
			Valeur minimale	Valeur maximale				Valeur minimale	Valeur maximale
AABSOLUT	5	1.8	0.8	3.0	KAUSTRIAS	7	1.5	0.8	2.5
AAPPLE	9	2.5	1.6	3.4	KLARENS	3	2.3	0.9	4.0
ADEVEY	5	1.5	0.6	2.6	KLOUIS	4	2.8	1.5	4.3
ANJOU 287	4	2.8	1.5	4.3	KOBLENS	5	1.3	0.5	2.4
BARROS	3	2.4	1.1	4.2	KOLEOPS	3	3.1	1.5	4.9
BELICIO	5	3.5	2.2	4.9	KONKRETIS	7	1.6	0.8	2.6
BRESILIO	3	3.9	2.1	5.7	KRYSALIS	3	3.4	1.8	5.3
BRITANIA	8	2.5	1.6	3.6	KWS 9361	9	1.7	1.0	2.6
CLEMENSO	3	1.2	0.3	2.6	LG30280	4	1.7	0.7	3.1
CRAZI	7	1.6	0.8	2.6	LG3264	10	1.7	1.0	2.5
DIANOXX	8	1.9	1.1	2.9	LG3301	8	1.5	0.8	2.4
DK315	17	2.3	1.7	3.0	MAIBI	8	3.5	2.5	4.6
DKC3399	9	4.5	3.4	5.5	MARCELLO	7	2.5	1.5	3.5
DKC3790	4	2.0	0.8	3.6	MAS 28F	5	2.3	1.2	3.6
DKC3890	12	2.3	1.6	3.1	MAS 31R	5	1.2	0.4	2.2
DKC3930	4	1.8	0.8	3.2	MAS 32F	7	1.7	0.9	2.6
DKC3931	4	0.9	0.2	2.0	MASTRI CS	6	2.5	1.4	3.7
DKC4012	3	1.6	0.5	3.1	NK COBALT	7	2.1	1.2	3.2
DKC4102	7	1.7	0.9	2.7	NK CUBIC	7	1.6	0.8	2.6
DKC4117	8	1.0	0.4	1.8	NK OLYMPIC	3	1.8	0.6	3.3
DKC4190	7	1.2	0.5	2.0	P9203	4	2.2	1.0	3.7
DKC4197	12	1.1	0.6	1.7	P9400	4	1.5	0.5	2.8
DKC4250	13	1.3	0.7	1.9	PONTOS	3	2.5	1.1	4.2
DODIXX	6	1.2	0.5	2.1	PR38H20	11	2.1	1.3	2.9
ES CHARTER	5	2.1	1.0	3.3	PR38N86	14	1.5	0.9	2.1
ES CUBUS	8	1.3	0.6	2.1	PR38V12	8	2.9	1.9	4.0
ES GALLERY	3	1.9	0.7	3.5	PR38V31	6	0.8	0.3	1.7
ES GARANT	7	2.4	1.4	3.5	PRIVILEGE	4	2.0	0.8	3.4
ES OLIMPUS	5	2.6	1.4	3.9	RUBISCO	12	2.7	1.9	3.5
FISIXX	6	1.1	0.4	2.0	SEIDDI	6	2.4	1.4	3.6
FLAVI	4	1.5	0.5	2.9	SHERLEY	3	1.0	0.2	2.3
FRIEDRIX	11	1.1	0.5	1.7	SUSANN	5	0.5	0.1	1.4
GAVOTT	4	2.3	1.0	3.9	SY NICKEL	5	3.0	1.8	4.4
IMPERIUS	6	2.5	1.5	3.7	TEORI CS	3	1.4	0.4	2.9
INDEXX	5	3.3	2.0	4.6	Moyenne		2.0		
JOLIET	7	0.5	0.1	1.2	Mini		0.5		
					Maxi		4.5		

Sensibilité des variétés de maïs à la fusariose sur épis

SYNTHESE PLURIANNUELLE 2008 – 2014 DES NOTATIONS DE FUSARIUM GRAMINEARUM

(ARVALIS – INSTITUT DU VEGETAL)

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

Le climat apparaît toujours comme le facteur principal de développement des fusarioses sur épis et des fusariotoxines. Pour le DON et la zéaralénone, produits par *Fusarium graminearum*, les facteurs prépondérants par ordre d'importance décroissante sont 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).

Quelques recommandations

L'accumulation des facteurs de risque crée un effet amplificateur. Ces interactions obligent à mobiliser simultanément plusieurs leviers techniques. Pour ce qui concerne *fusarium graminearum* :

- 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 1^{er} novembre exposent les parcelles infectées durant la période de floraison, plus longtemps 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 et enfouissent les résidus, des techniques qui ont aussi un avantage prophylactique vis-à-vis des pyrales.

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).

Des différences entre variétés

Il a été montré qu'il existe des différences d'expression de symptômes entre variétés, à *f. graminearum* à la maturité du grain. Les différences s'expriment plus ou moins selon les niveaux d'infection et les concordances entre les dates de floraison et les contaminations. Pour ce qui concerne *f. liseola*, les symptômes subissent trop souvent 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 pour apprécier de façon répétable l'effet génétique de résistance à *f. liseola*. Aussi les notations en essais et les synthèses portent depuis 2013 uniquement sur *f. graminearum*.

Méthode

1- Notations

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

2- 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 2013 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, 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.

Tableaux 1, 2, 3, 4 :

Comportement au *fusarium graminearum* des variétés de 4 groupes de précocité Moyennes de % épis présentant au moins 2 % de grains touchés et intervalles de confiance calculés sur les essais retenus au seuil 20%. Figurent derrière les noms des variétés, les nombres d'essais retenus dans les synthèses.

Tableau 1 : comportement des variétés de maïs très précoces à fusarium graminearum

Synthèse sur des essais à extériorisation significative des symptômes

Sources des essais : Réseau Post-Inscription et essais spécifiques ARVALIS (4 essais), Réseau CTPS-GEVES (3 essais)

Très Précoces				
Variétés	nb essais 2008-2014	% d'épis touchés		
		Moyenne estimée	Intervalle de confiance	
			Valeur minimale	Valeur maximale
AAPOSITO	3	6.2	0.4	18.2
AJAXX	6	2.0	0.0	7.2
AMBROSINI	4	4.7	0.3	14.0
BENETTO	3	2.4	0.1	11.3
COXXIMO	4	11.7	3.3	24.1
DKC2931	3	8.1	1.0	21.0
DS0442A	3	0.9	0.9	7.7
ES TECHNO	3	1.3	0.6	8.8
EXXPRIM	3	2.4	0.1	11.3
KANENVAS	3	5.5	0.2	17.1
KIPARIS	3	10.3	1.9	24.3
KOLORIS	3	4.5	0.1	15.3
KONSENSUS	7	9.4	3.7	17.4
KONTREBASS	7	2.5	0.2	7.5
KWINNS	3	3.7	0.0	13.8
MAS 17E	3	9.0	1.3	22.3
MAS 17G	3	0.3	0.0	5.7
NK FALKONE	7	2.2	0.1	7.0
PLENTY	3	0.3	0.0	1.8
PODIUM	7	13.2	6.3	22.2
REBBEL	3	9.9	1.7	23.8
SPHINXX	7	3.2	0.4	8.7
STEFIXX	3	2.5	0.1	11.5
STORM	6	5.0	0.9	12.0
SY COMANDOR	3	0.7	0.0	7.3
TIBERIO	3	8.3	1.0	21.4
Moyenne ramenée à 5% d'épis touchés		5.0		
min		0.3		
Max		13.2		

Tableau 2 : comportement des variétés de maïs précoces à fusarium graminearum

Synthèse sur des essais à extériorisation significative des symptômes

Sources des essais : Réseau Post-Inscription et essais spécifiques ARVALIS (10 essais)

Précoces				
Variétés	nb essais 2008-2014	% d'épis touchés		
		Moyenne estimée	Intervalle de confiance	
			Valeur minimale	Valeur maximale
ADEVEY	4	2.0	0.0	8.6
AMELIOR	5	1.8	0.0	7.2
ANJOU 277	5	10.2	3.5	18.7
DKC3398	6	4.0	0.6	10.0
DKC3409	5	3.6	0.3	10.1
DKC3420	7	4.2	0.8	9.8
DKC3730	3	2.6	0.1	11.1
DS0493B	3	5.1	0.2	15.1
ES TOLERANCE	3	0.1	0.1	4.7
KANDIS	6	10.0	4.0	17.7
KASIMENS	3	7.2	0.8	18.1
KATARI CS	3	0.6	0.0	6.5
KLAMAS	4	1.8	0.1	8.1
KOHERENS	10	7.2	3.2	12.4
KOMPROMIS	5	8.2	2.4	16.4
KONFIANS	6	3.6	0.4	9.5
KONKORDANS	4	4.3	0.2	12.4
KOUTELAS	4	3.9	0.2	11.5
KREOLIS	3	5.9	0.4	16.2
KROISSANS	3	8.8	1.4	20.0
LG3240	4	3.0	0.0	10.1
LG3258	6	8.8	3.1	16.2
LINDSEY	3	6.7	0.6	17.4
LUIGI CS	4	1.4	0.2	7.2
MAS 21D	9	6.8	2.7	12.2
MAS 29T	3	2.2	0.2	10.3
MERCURIO	5	5.6	1.0	13.1
MILLESIM	5	12.5	5.2	21.4
RONALDINIO	9	7.8	3.4	13.5
SANTURIO	5	5.3	0.9	12.6
SEBASTO	5	4.3	0.5	11.1
TENESSY	3	3.2	0.0	12.1
TRIOMPH	5	2.5	0.0	8.4
Moyenne ramenée à 5% d'épis touchés		5.0		
min		0.1		
Max		12.5		

Tableau 3 : comportement des variétés de maïs demi-précoces C1 à fusarium graminearum

Synthèse sur des essais à extériorisation significative des symptômes

Sources des essais : Réseau Post-Inscription et essais spécifiques ARVALIS (13 essais)

Demi-Précoces C1				
Variétés	nb essais 2008-2014	% d'épis touchés		
		Moyenne estimée	Intervalle de confiance	
			Valeur minimale	Valeur maximale
ADEVEY	3	0.4	0.7	4.1
CLEMENSO	3	0.2	1.0	3.4
CODILIO	5	3.2	0.5	7.8
CRAZI	3	3.1	0.0	10.1
DK315	7	3.7	1.0	7.9
DKC3871	3	3.1	0.0	10.2
DKC3890	4	3.9	0.6	9.5
DKC3930	6	4.5	1.3	9.1
DKC3931	6	5.2	1.7	10.0
DKC4012	3	11.5	4.6	19.6
DKC4102	8	4.6	1.8	8.5
DKC4117	8	8.8	4.9	13.4
DKC4190	3	1.0	0.2	5.6
DKC4197	9	8.2	4.6	12.5
DKC4250	6	2.7	0.4	6.9
DODIXX	3	1.9	0.0	7.4
ES CUBUS	9	5.0	2.2	8.7
ES GALLERY	5	7.2	2.7	13.0
ES GARANT	3	0.7	0.3	5.0
ESQUADRILLE	3	1.5	0.1	7.3
EXCLUSIV	5	1.9	0.1	5.9
FISIXX	3	9.1	3.0	16.9
FRIEDRIX	6	5.0	1.5	10.1
JOLIET	3	2.7	0.0	8.7
KAUSTRIAS	3	0.2	0.0	3.5
KLOUIS	6	15.8	10.1	21.5
KONFERENS	5	4.8	1.2	10.0
KONKRETIS	3	8.8	2.8	16.7
KWS 9361	9	8.5	4.8	12.8
MAS 31R	3	0.6	0.5	4.5
MAS 32F	3	4.3	0.5	11.1
MATRIXO	3	4.2	0.3	11.9
NK COBALT	3	1.5	0.0	6.7
OSCARRO	5	10.3	5.0	16.6
P8816	5	3.2	0.5	7.9
P9203	6	8.3	3.9	13.8
P9213	5	3.6	0.7	8.5
P9400	6	6.5	2.6	11.6
PR38H20	6	6.2	2.2	11.6
PR38N86	9	2.5	0.6	5.4
PR38V31	3	4.9	0.7	11.9
PRIVILEGE	6	9.1	4.4	14.6
RGT CONEXION	5	3.9	0.8	8.9
RGT PROVEXX	5	10.7	5.3	17.0
SY TALLINN	5	8.2	3.4	14.2
Moyenne ramenée à 5% d'épis touchés		5.0		
min		0.2		
Max		15.8		

Tableau 4 : comportement des variétés de maïs demi-précoces C2 à fusarium graminearum

Synthèse sur des essais à extériorisation significative des symptômes

Sources des essais : Réseau Post-Inscription et essais spécifiques ARVALIS (21 essais), Réseau CTPS-GEVES (1 essai)

Demi Précoces C2				
Variétés	nb essais 2008-2014	% d'épis touchés		
		Moyenne estimée	Intervalle de confiance	
			Valeur minimale	Valeur maximale
DK315	18	4.5	2.5	7.1
DKC4372	8	6.1	2.6	10.8
DKC4408	13	6.4	3.4	10.0
DKC4475	9	6.5	3.1	11.0
DKC4490	3	3.4	0.2	10.1
DKC4522	13	3.0	1.1	5.8
DKC4530	6	6.0	2.1	11.5
DKC4590	17	3.6	1.7	6.1
DS0610C	3	3.1	0.1	9.7
ES FLATO	17	9.2	6.2	12.6
FERARIXX	13	4.1	1.8	7.3
KASSANDRAS	13	3.0	1.1	5.8
KONFESS	8	4.5	1.5	8.7
LG3391	3	3.1	0.1	9.7
MARTELI	7	2.7	0.4	6.6
MAS 33A	7	0.6	0.0	2.9
MAS 37V	14	1.8	0.5	4.0
MASABA	9	5.3	2.2	9.4
MAXXIS	18	10.3	7.3	13.6
OBIXX	17	2.9	1.2	5.3
ORGANDI CS	7	4.0	1.2	8.3
P9578	12	6.2	3.2	9.9
PR37Y12	8	8.6	4.4	13.6
PR38A24	3	9.8	3.2	18.5
PR38A79	8	1.8	0.2	4.9
PR38T76	8	7.0	3.2	11.9
ROXXY	7	6.8	2.9	11.9
SHEXXPIR	11	8.0	4.6	12.2
VENITIO	6	2.4	0.3	6.4
Moyenne ramenée à 5% d'épis touchés		5.0		
min		0.6		
Max		10.3		