& CHOISIR & DÉCIDER

Préconisations régionales 2023



Maïs
Variétés et interventions



Centre Val de Loire
Ile de France

ARVALIS

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

Filière Pomme de terre :
François GHIGONIS

Filière Fourrages :
Antoine BUTEAU
Carole GIGOT

Directrice Région :
Nathalie BIGONNEAU – n.bigonneau@arvalis.fr
Domaine du Chaumoy – 18570 LE SUBDRAY
Tél. 06 78 86 64 13

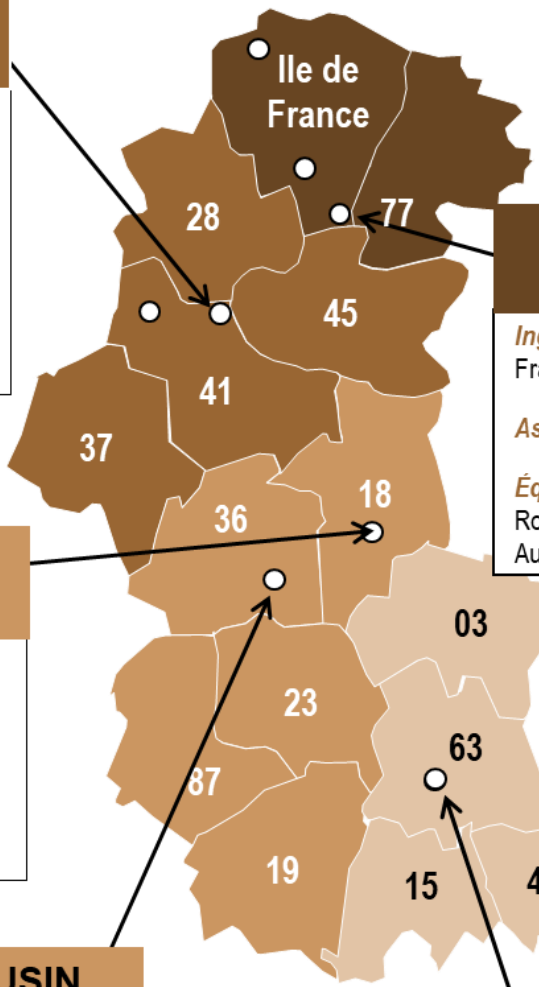
Assistantes :
Valérie BONNEAU – v.bonneau@arvalis.fr
Claire EMERIT – c.emerit@arvalis.fr

CENTRE Ouzouer–le–Marché

Ingénieurs : Bastien CHOPINEAU, Cyrille GAUJARD, Aurélie AUGIS

Assistantes : Catherine DAMAS, Claire EMERIT, Aurélie MULLARD

Équipe technique : Jean-Christophe GAPIN, Céline HUET, Thomas JOIE, Antoine PELLE, Frédéric SAVIGNARD, Guillaume ATGER



ILE DE FRANCE Boigneville

Ingénieurs : Delphine BOUTTET, François GHIGONIS

Assistante : Laura CABAN

Équipe technique : Kevin AUDEBERT, Romain PESOU, Stéphane PORREZ, Aurélien MENIL,

BERRY NIVERNAIS Le Chaumoy

Ingénieurs : Edouard BARANGER

Assistante : Valérie BONNEAU

Équipe technique : Stéphanie LAFFAIRE Thierry REMOND, Paul-Henri SOUFFRIN, Adrien TURY

CENTRE LIMOUSIN Jeu-les-Bois

Ingénieurs : Antoine BUTEAU, Carole GIGOT

Assistante : Valérie BONNEAU

AUVERGNE

Ingénieur : Chloé MALAVAL-JUERY

Assistante : Cécile DE FIGUEIREDO

Équipe technique : Cassandre CHATET, Christophe COUDERT

Avant-propos

Le présent document « **Guide de préconisations régionales maïs 2022– édition Centre Ile de France »** fait partie de notre collection « Choisir & décider – Préconisations régionales ».

Il reprend les principaux résultats et les conclusions utiles pour le producteur dans le choix des variétés de maïs fourrage et de maïs grain, et des solutions de protection de la culture de maïs (lutte contre les adventices et les ravageurs).

Vous y retrouverez nos préconisations, adaptées à votre région.

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

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

Equipes régionales maïs ARVALIS – Institut du végétal en région CENTRE / Ile de France

Bastien CHOPINEAU (Ouzouer-le-Marché) b.chopineau@ARVALIS.fr

Edouard BARANGER (Le Chaumoy) e.baranger@ARVALIS.fr

Remerciements

La rédaction de ce document a été coordonnée par : Bastien CHOPINEAU

En collaboration avec : *Guillaume ATGER, Edouard BARANGER, Valérie BIBARD, Hugues CHAUVEAU, Céline HUET, Jean-Christophe GAPIN, Cyril GAUJARD, Thomas JOIE, Chloe MALAVAL-JUERY, Nathalie MANGEL, Bruno MARTIN, Michel MOQUET, Antoine PELLE, Frédéric SAVIGNARD, Jean-Baptiste THIBORD et Adrien TURY.*

Nous remercions tout particulièrement les agriculteurs qui ont accueilli nos expérimentations ainsi que les nombreux organismes partenaires : les Chambre d'Agriculture de l'Allier, de la Creuse, du Loiret, de la Nièvre, de l'Indre-et-Loire, AXEREAL, LIMAGRAIN, le CETA du Val de Morge et l'UCATA, ainsi que l'ensemble des organismes participants à la collecte des données pour les BSV Centre, Ile de France et Auvergne.

Sans oublier les sélectionneurs et établissements de semences.

Que tous soient remerciés de leur collaboration.

Maquette et mise en forme : Claire EMERIT.

Toute utilisation de cette information est autorisée en citant la source

Sommaire

Bilan de campagne 2
Centre – Ile de France 2
Qualité des maïs fourrage 2022 : 11
Lutte contre les adventices 13
Comment gérer des graminées estivales résistantes ? 13
Quelles stratégies possibles sur ray grass ? 14
Le datura : une adventice nuisible qu'il faut maitriser 15
Une stratégie désherbage a priori, à adapter au contexte de l'année 18
Désherbage mixte : combiner au mieux chimique et mécanique 19
Stratégies de désherbage 2023 22
Réseau « désherbage maïs » en région Centre-Val de Loire – Ile-De-France – Auvergne – Limousin 28
Protection contre les ravageurs 33
Bilan des ravageurs en Région Centre-Ile de France 33
Résultats des essais variétés grain et fourrage 2022 et préconisations 2023 40
Dénomination des groupes de précocité 40
Évaluation des variétés 40
Résultats des essais variétés grains 44
Variétés de maïs grain Précoces – G1 44
Variétés de maïs grain Demi-Précoces – G2 49
Variétés de maïs grain Demi-Précoces à Demi-Tardives – G3 53
Variétés de maïs grain Demi-Tardives – G4 57
Résultats des essais variétés fourrages 61
Variétés de maïs fourrage Précoces – S1 61
Variétés de maïs fourrage Demi-Précoces – S2 66
Variétés de maïs fourrage Demi-Précoces à Demi-Tardives – S3 70

Bilan de campagne

CENTRE – ILE DE FRANCE

Les années se suivent et ne se ressemblent pas ! Les rendements en maïs grain sont tout juste moyens, en prenant en compte l'hétérogénéité extrême au regard des conditions stressantes de l'année. En fourrages, après une campagne 2021 exceptionnelle, les rendements sont décevants, et la qualité n'est, en général, pas au rendez-vous. Ces chiffres s'expliquent par une sécheresse printanière qui s'est accentué durant l'été, ainsi que plusieurs vagues de chaleurs proches durant la phase reproductive du maïs.

Après un début de cycle favorable, avec des semis en bonnes conditions et des levées rapides, les conditions chaudes et sèches se sont poursuivies jusqu'au mois de juin, apportant des orages bienvenus avant les floraisons des maïs (12 jours d'avance). Cependant, au regard des demandes évaporatives très conséquentes, les cultures (mêmes irriguées) ont souffert du stress hydrique, provoquant des avortements de grains. Les vagues de chaleur (notamment en juillet) ont également pu provoquer sur les parcelles déjà stressées (accentué dans les parcelles sans irrigation et/ou ayant reçu peu de précipitations en juin, semis tardifs, …) des accidents de fécondation (plante sans épis, ou épis mal fécondés). Les rythmes d'irrigation ont par conséquent été rapprochés sur juillet pour couvrir les besoins dans cette phase critique. Au global, l'offre thermique a permis de couvrir les besoins et engendre des récoltes de maïs à des faibles taux d'humidité, ce qui permet une économie non négligeable pour les exploitants dans une conjoncture avec des frais de séchage à la hausse. La majorité des ensilages se déroule sur août, et les récoltes de grains battent leur plein à partir de la deuxième décade de septembre, avec 20-25 jours d'avance.

En région Centre, le rendement maïs grain s'élève à 96 q/ha, ce qui est proche de la moyenne des 10 dernières années. Les rendements sont très hétérogènes dû aux stress climatique : les parcelles en conduite pluviale ont été très impactés par le déficit hydrique, avec des niveaux de rendement moyens autour de 50-55 q/ha (autour de 70-80 q/ha maximum pour des parcelles ayant fleuri tôt et ayant bénéficié de la pluie fin juin). Concernant les parcelles irriguées, le rendement moyen est correct, de l'ordre de 113 q/ha. Les rendements en maïs fourrage sont en revanche décevant, proche des 8.5 TMS/ha. L'année chaude a limité la mise en place de biomasse (accentué par le stress hydrique) et engendré des ensilages précoces, certaines parcelles ayant été récoltées au-dessus du seuil de 35% MS.

En Ile de France, les rendements sont de l'ordre de 80 q/ha en moyenne, 100 q/ha pour les rares situations bénéficiant d'accès à l'irrigation (<5% des surfaces). En maïs fourrage les rendements sont en moyenne de 7.5 TMS/ha sur la région.

Figure 1 : Carte du cumul de degrés-jours (en base 6-30°C) sur la période du 15 avril au 15 octobre 2022.

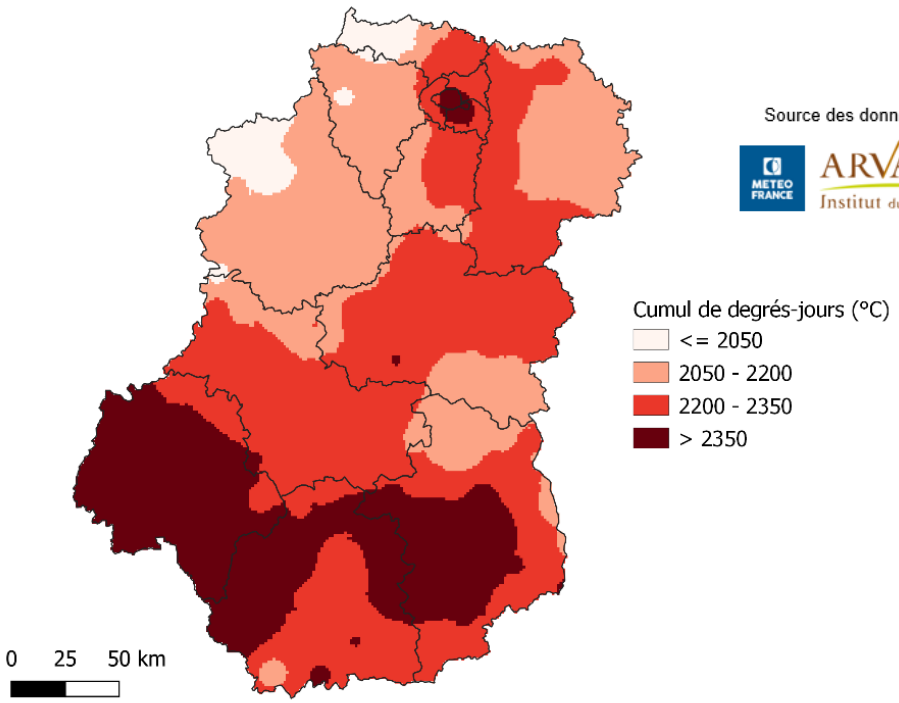


Figure 2 : Tableau récapitulatif du bilan de campagne maïs

Stades / périodes	Climat	Physiologie	Etat sanitaire
Semis à levée	Gel début avril, suivi d'un léger épisode de pluie. S'en suit un climat plus chaud et très sec.	Semis précoces fin mars, mais majorité des implantations après le coup de gel (10-25 avril). Les températures excédentaires et avec un minimum d'humidité permettent des levées rapides et homogènes des maïs.	Période d'exposition aux ravageurs limité, ce qui explique une absence de dégâts généralisés. Seul les semis précoces bénéficient de pluies après les désherbages de pré-levée, ce qui limite leur efficacité.
Levée à 10 feuilles	Le déficit de précipitations se poursuit, accompagné de fortes température. Vague de chaleur mi-mai.	Les levées des semis tardifs, réalisés dans le sec, sont difficiles et hétérogènes provoquant parfois des problèmes de peuplement (ex. maïs fourrages semés après méteil).	Les rattrapages de post-levées et les passages mécaniques montrent des bonnes efficacités. Des dégâts d'oiseaux sont observés lorsque les maïs peinent à lever dans le sec. Des vols précoces de sésamies et de pyrales (Sud Centre) sont observés.
10 feuilles à panicules visibles	Premier épisode caniculaire mi-juin, durant la formation des épis. 2 épisodes pluvieux conséquents début et fin juin (plus limité à l'Ouest de la région), permettant de préserver grandement les fécondations.	Le stress hydrique débute sur fin mai en sols superficiels et moyens. Début des irrigations à partir de début à mi-juin. Impact sur le nombre de rang (-5%).	Pic de vols de pyrales sur début juin sur l'ensemble de la région, pression moyenne. Très peu de pucerons.
Panicules visibles à stade limite d'avortement des grains (SLAG)	Période chaude et sèche, marquée par une 2ème canicule mi-juillet. Les rayonnements sont au-dessus des moyennes durant la phase reproductive e du maïs. L'Evapotranspiration (ETP) des maïs est très marquée (7 à 9 mm lors des jours les plus chauds).	Floraisons fin juin à début juillet, avec 12 jours d'avance. Fécondations correctes, avec des accidents à noter particulièrement sur maïs fourrages. Le stress hydrique entraine des avortements de grains en régime pluvial et irrigué (-5 à-10% de grains/m² en irrigué). Rythme d'irrigation soutenu pour supporter les ETP.	Conditions sèches défavorables aux larves de foreurs et au développement de fusarioses (*F. graminearum*).
SLAG à maturité plante entière (32% MS ou 48% d'humidité du grain)	Mois d'août particulièrement chaud et sec, sans précipitations notables.	Les maïs en pluvial continuent de subir le stress hydrique, les parcelles irriguées compensent le nombre de grains par des bons PMG si l'irrigation est soutenue en août. La senescence rapide du maïs provoque des ensilages précoces (dû à la chaleur et au stress hydrique), et les rendements sont très impactées par le climat. Récoltes souvent au-dessus des 32-35% MS avec des valeurs alimentaires en retrait.	2nd vol de pyrales/sésamies sur le mois d'août, à la faveur des degré-jours excédentaires sur leur cycle biologique.
Maturité plante entière à maturité du grain	Fin de cycle en avance, avec des conditions physiologiques et climatiques permettant une dessication rapide du maïs.	Dessication rapide des maïs, entrainant des récoltes précoces sur septembre, autour de 20-25% d'humidité en Nord Centre / IDF et de 18-23% sur le Sud Centre. Rendements dans la moyenne régionale cachant des fortes disparités : correct à bons en situations irriguées, de correct à très décevants en situation plus limitantes.	Peu de larves de foreurs observées dans les dissections de cannes, ce qui présage un risque faible pour 2023. Peu de problème de maladies.

Figure 3 : Carte des précipitations cumulées entre le 1er juin et le 1er juillet 2022.

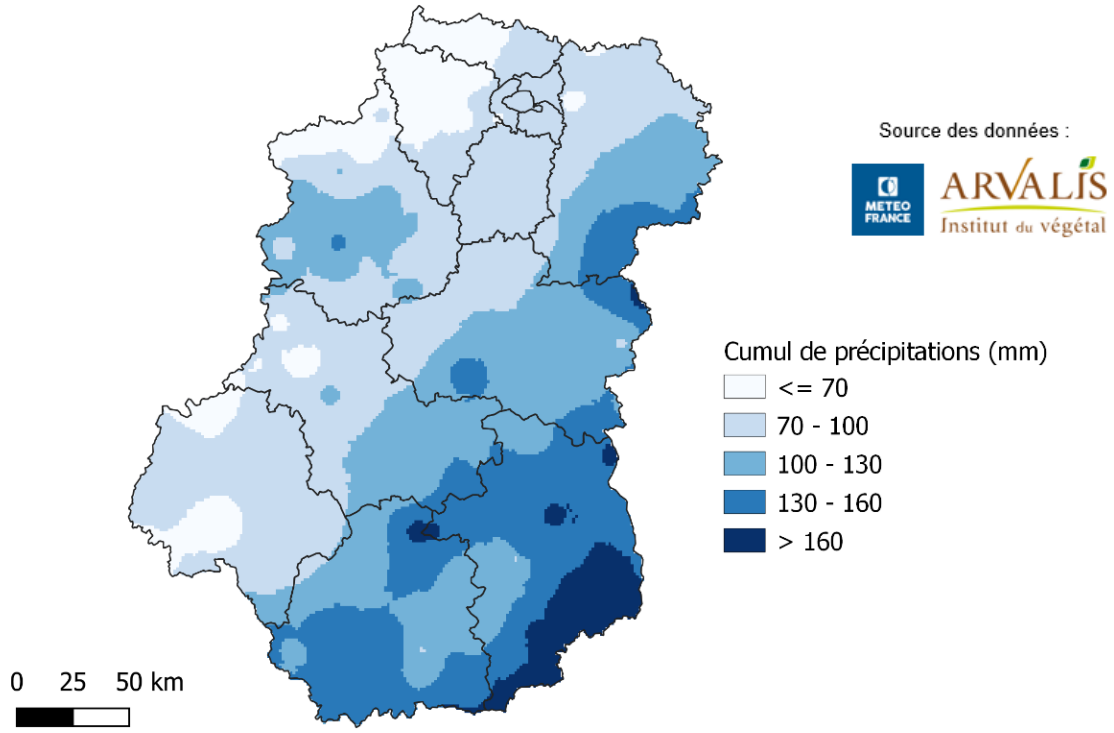


Figure 4 : Carte de l'écart du déficit de pluie – ETP (en mm) cumulé de l'année 2022 avec la médiane historique (2002-2021) sur la période du 1er juin et le 15 août.

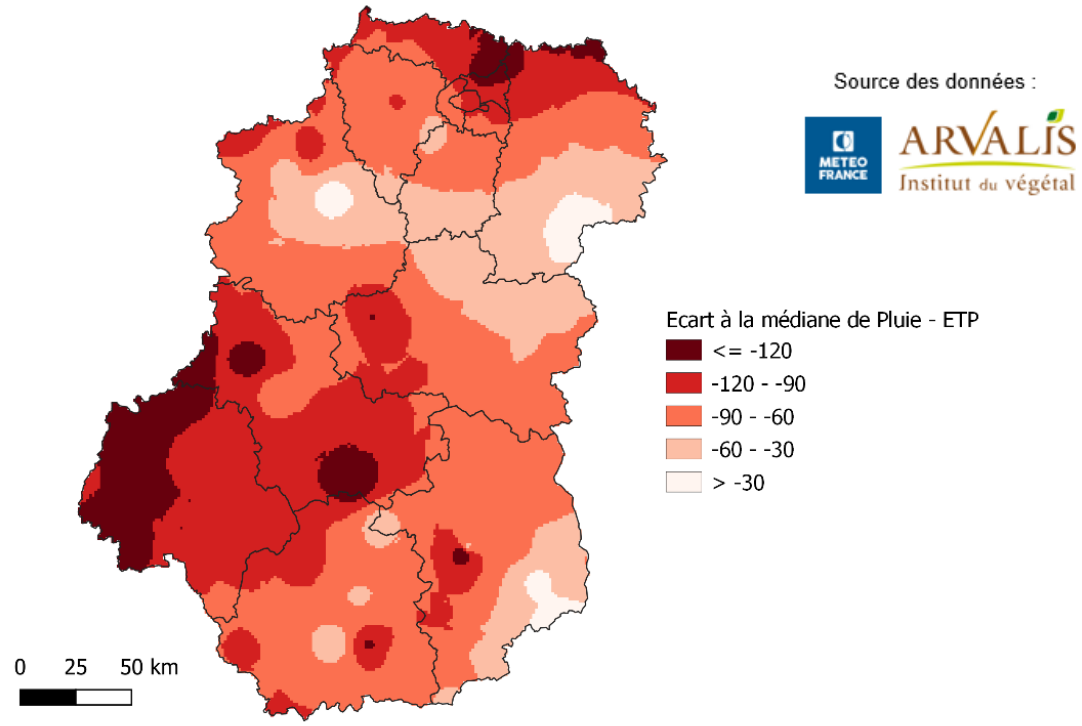


Figure 5 : Bilan hydrique d'une parcelle d'essais située à BINAS (41), limon profond, RU 120 mm, semis du 11 avril 2022, variété demi-précoce.

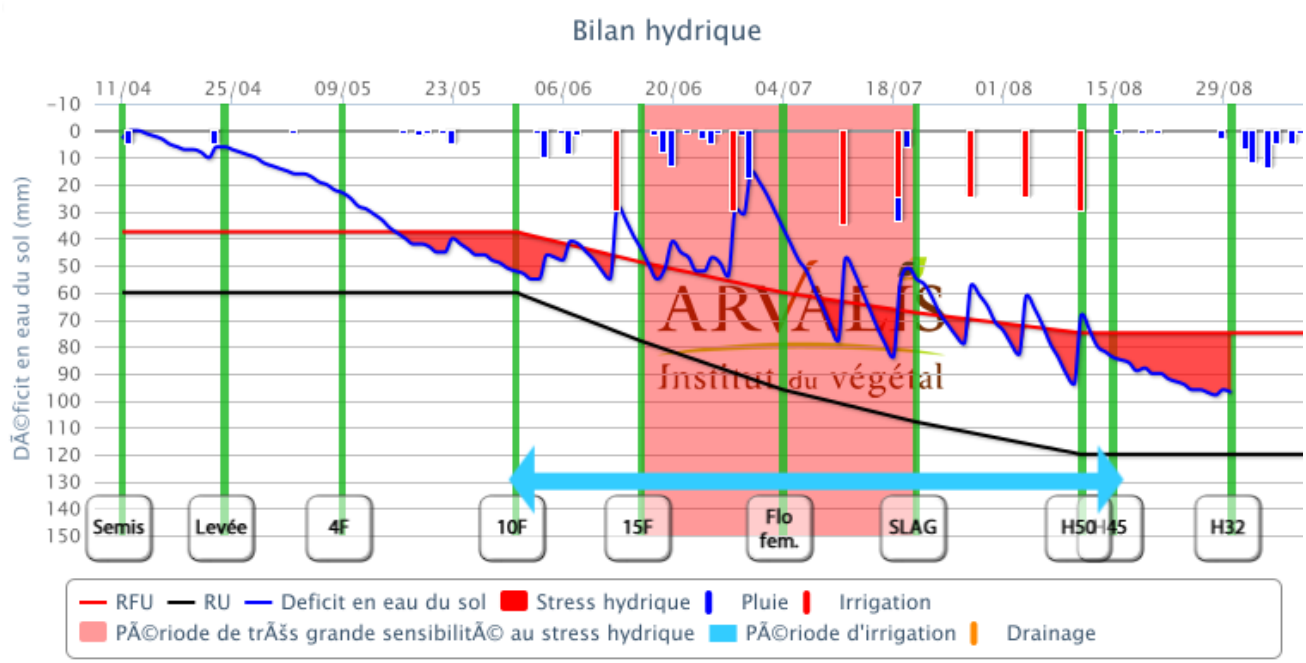
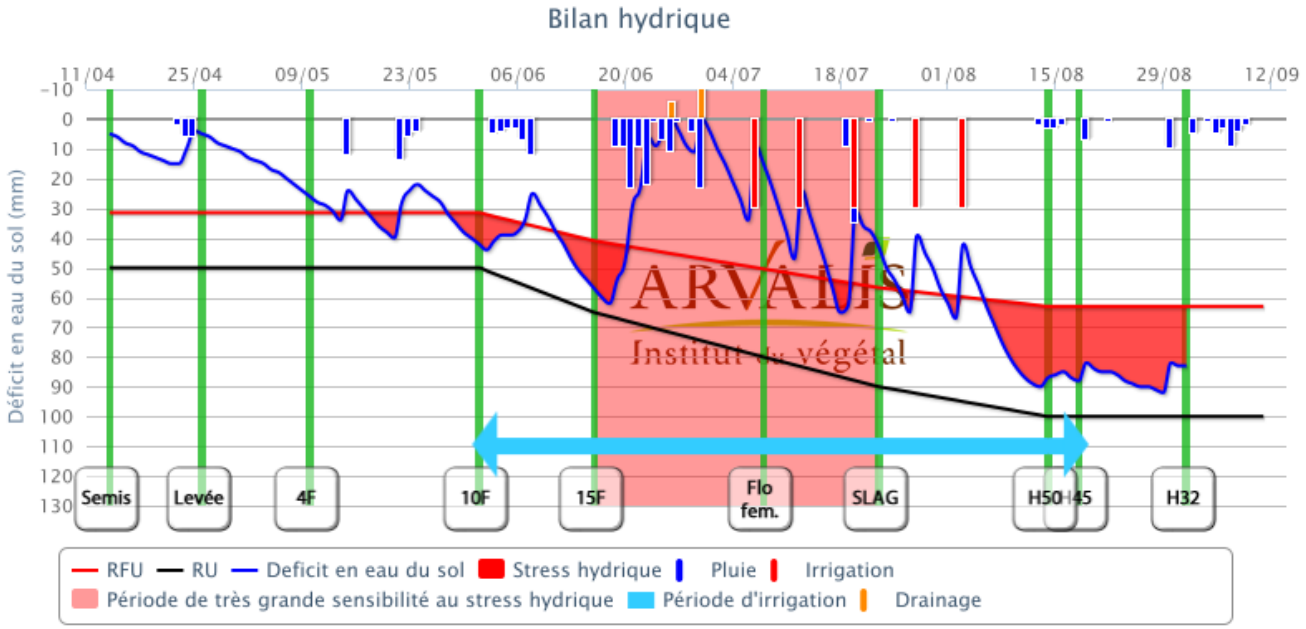


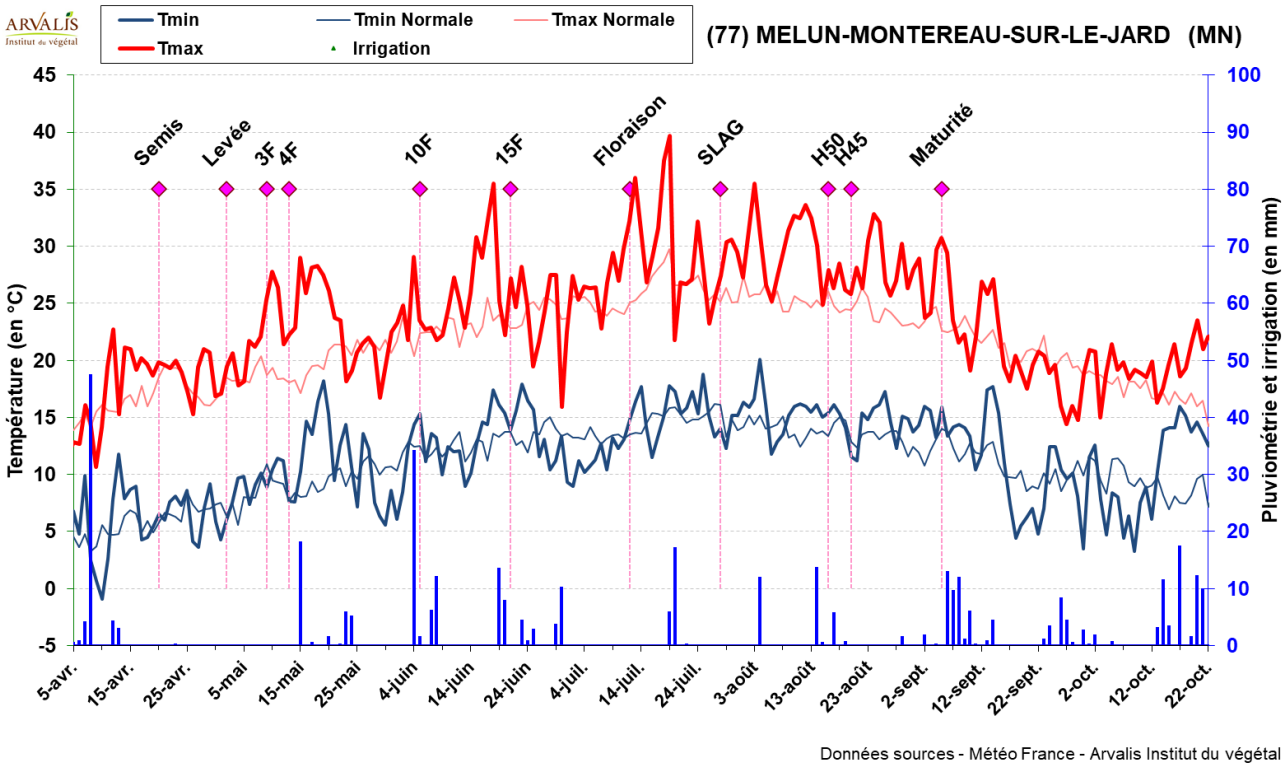
Figure 6 : Bilan hydrique d'une parcelle d'essais située à BOURGES (18), limon-argileux, RU 120 mm, semis du 14 avril 2022, variété demi-précoce à demi-tardive.



Contrairement à 2021, l'année 2022 se caractérise par une pluviométrie déficitaire sur le printemps/été. En prenant l'exemple d'un sol moyen de Beauce avec une RU de 120 mm situé à Binas (41), la RFU est épuisée dès le mois de mai. Les maïs se retrouvent alors en stress hydrique précocement (réversible à ce stade), permettant également des enracinements corrects. Le top départ des irrigations se situe autour de la mi-juin, même si certaines ont été un peu plus précoces (homogénéiser les levées ou valoriser l'azote). Au final, le secteur bénéficie de peu de pluies, et des irrigations se sont justifiés jusqu'au 15-20 août (6 à 8 tours d'eau, 200 à 280 mm apportés contre 200 mm 8 années/10).

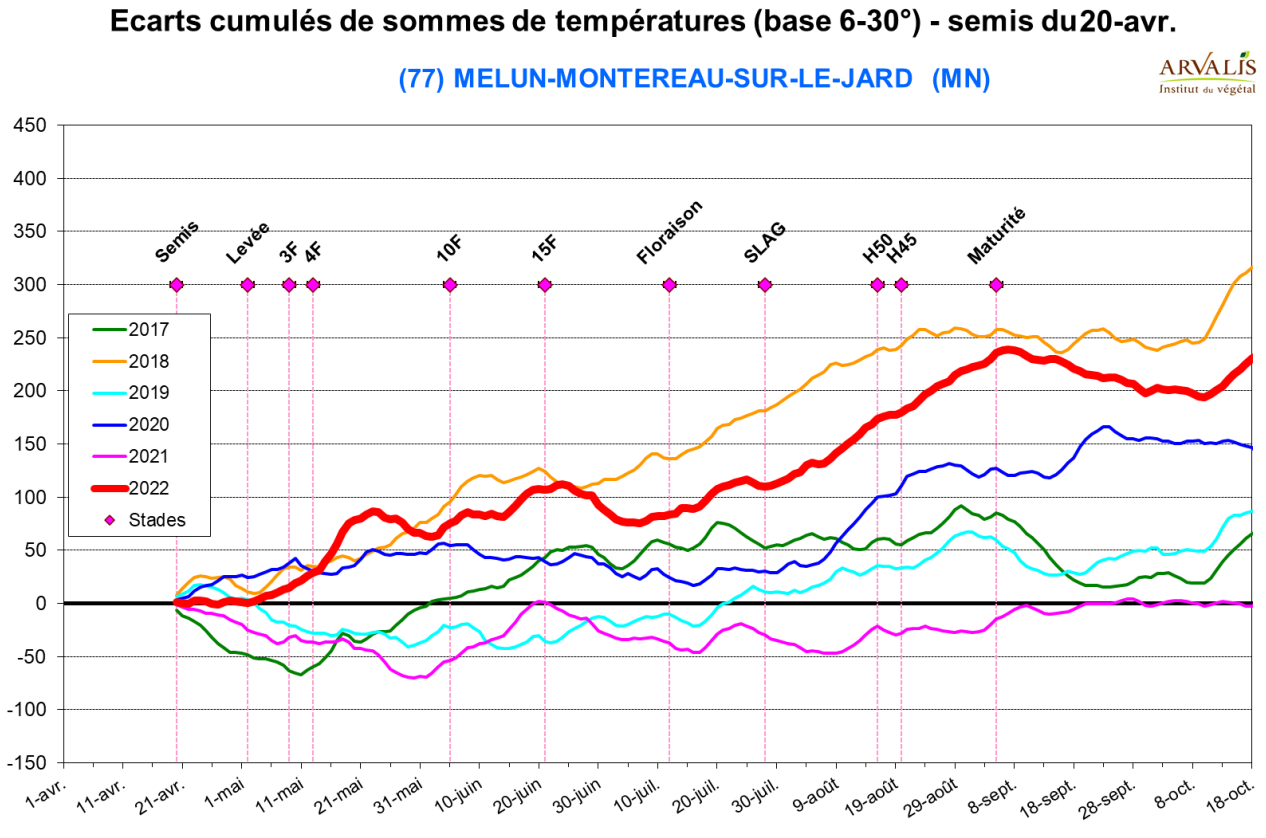
Dans d'autres contextes comme sur les limons-argileux de champagne berrichonne (Bourges - 18), les plantes subissent un stress hydrique précoce en mai, atténué grâce aux précipitations du mois de juin. Ainsi, les irrigations permettent de couvrir la période reproductive du maïs, et de limiter les impacts sur le nombre de grains.

Figure 7 : Précipitations et températures 2022 – Melun (77) – (Source des données Météo France).



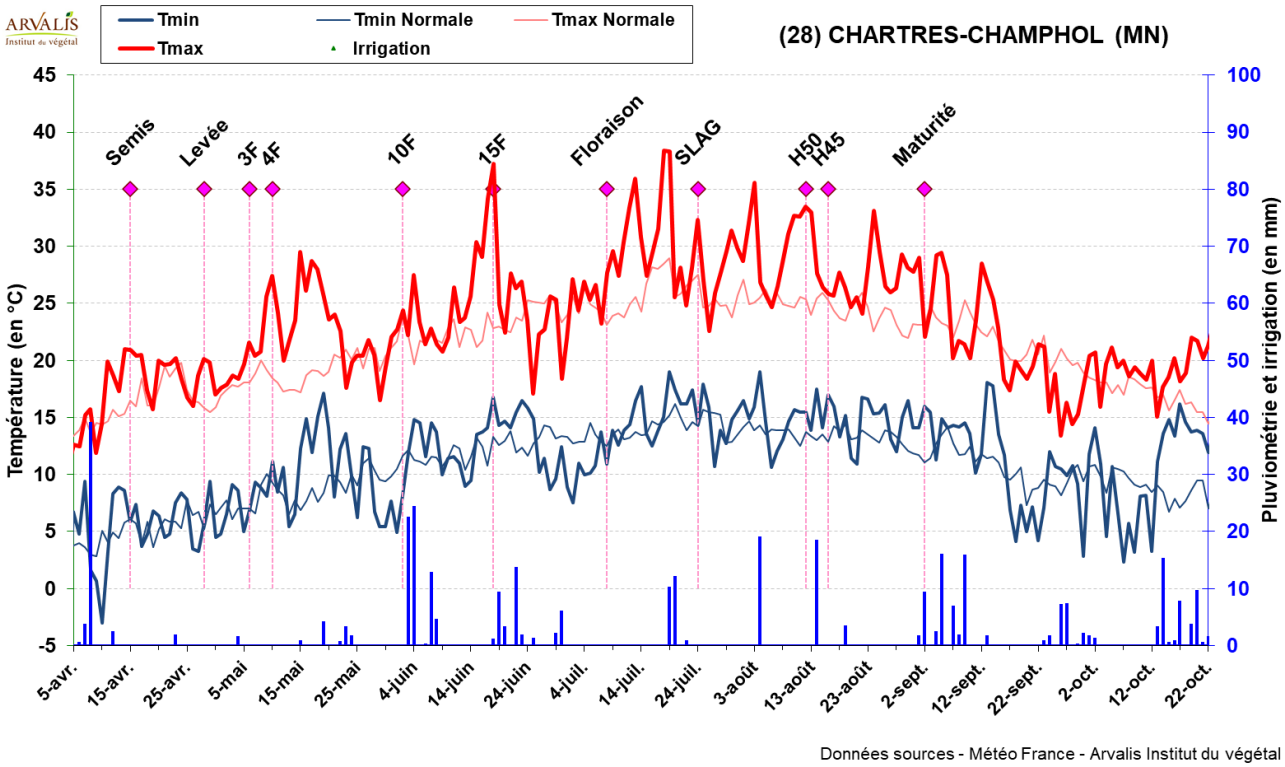
Données sources - Météo France - Arvalis Institut du végétal

Figure 8 : Cumul de degrés-jours (en base 6-30°C) pour un semis du 20 avril (stades G2) à Melun (77) (Source des données Météo France).



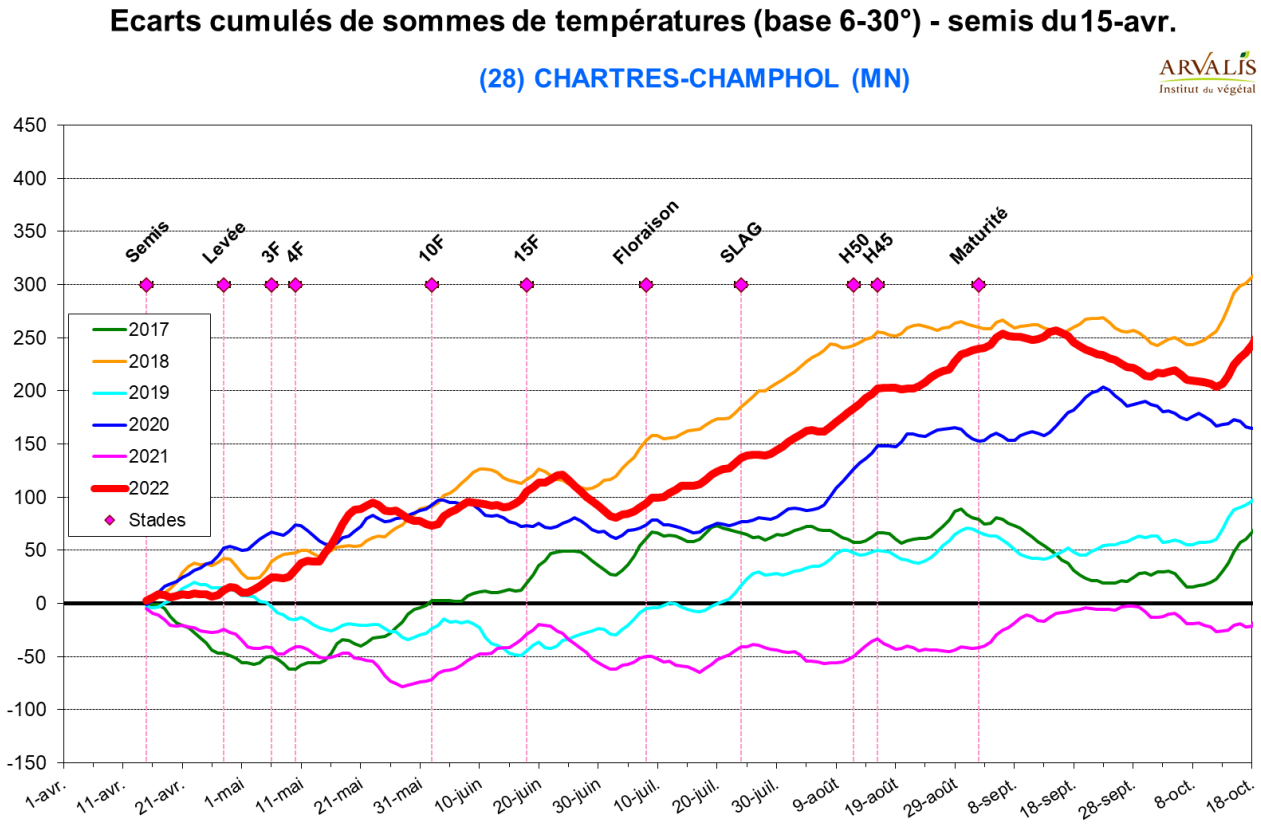
Données sources - Météo France - Arvalis Institut du végétal

Figure 9 : Précipitations et températures 2022 – Chartres (28) – (Source des données Météo France).



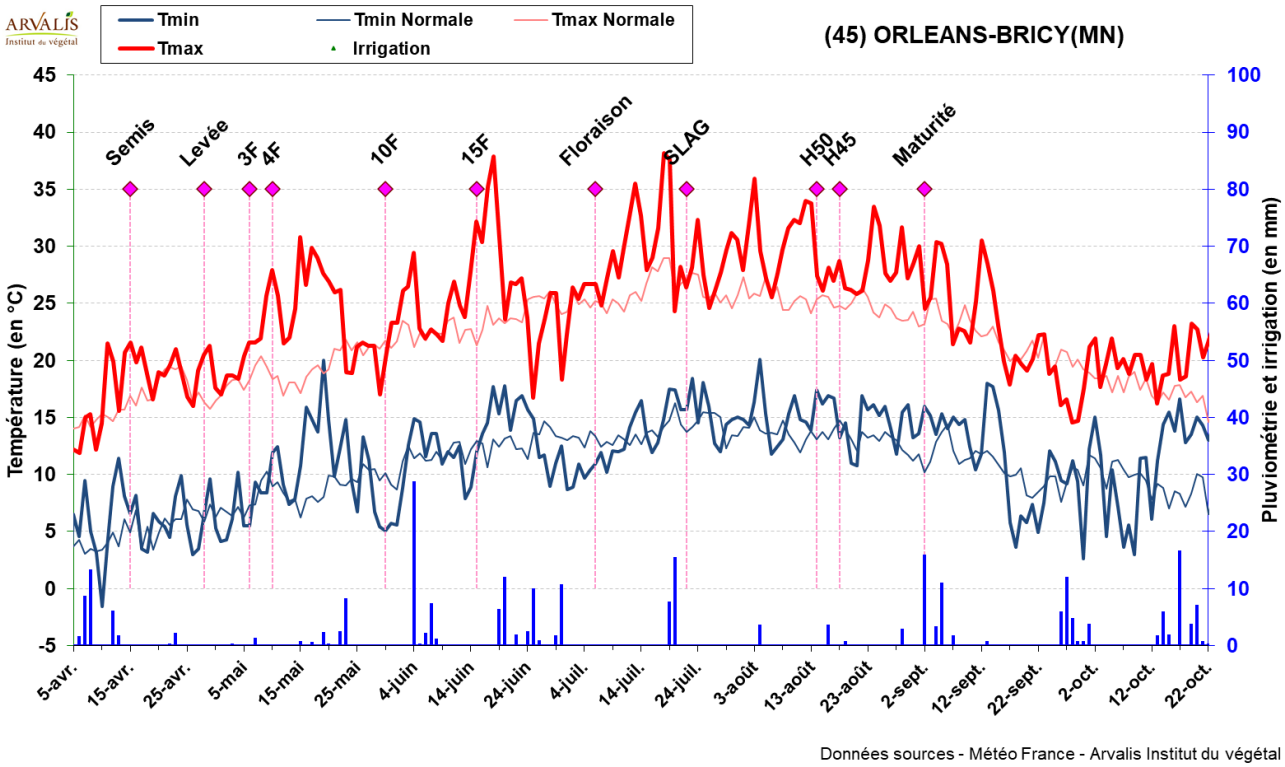
Données sources - Météo France - Arvalis Institut du végétal

Figure 10 : Cumul de degrés-jours (en base 6-30°C) pour un semis du 15 avril (stades G2) à Chartres (28) (Source des données Météo France).



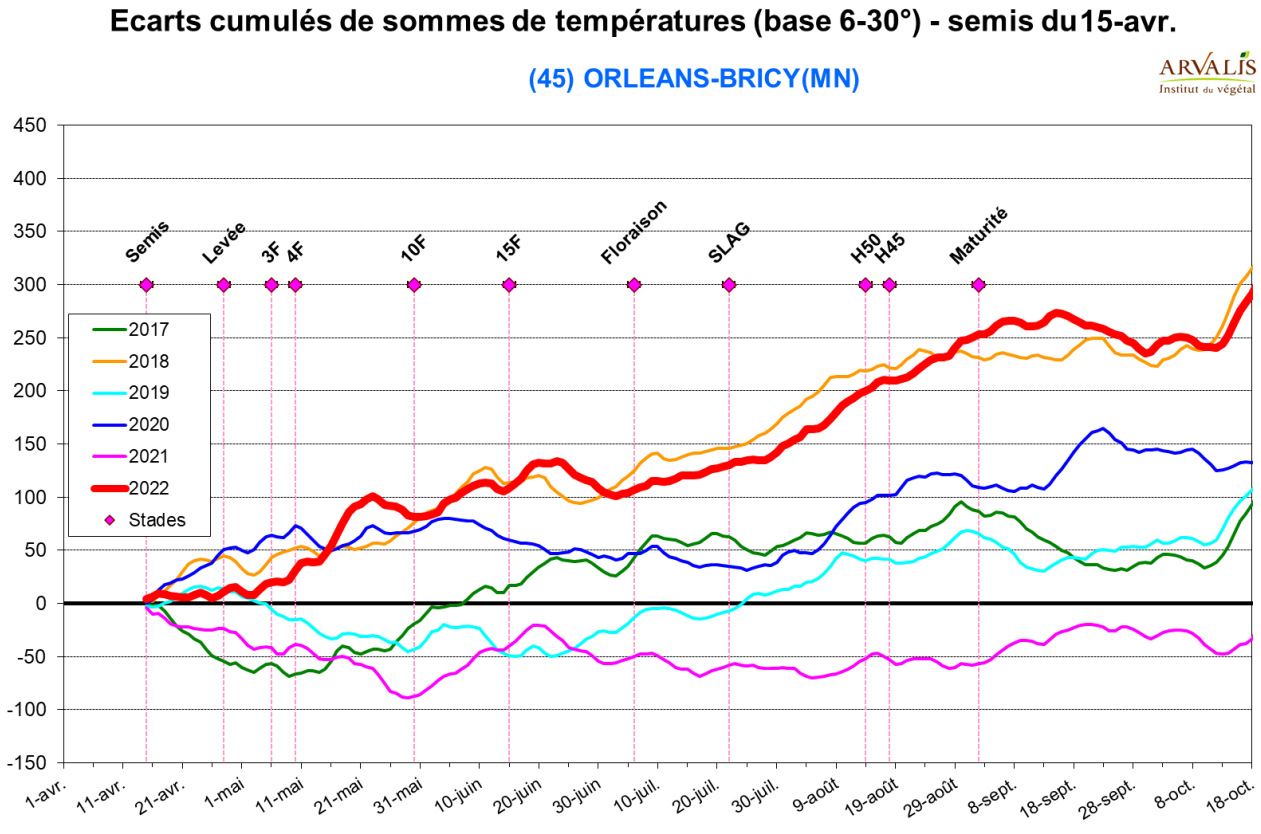
Données sources - Météo France - Arvalis Institut du végétal

Figure 11 : Précipitations et températures 2022 – Orléans (45) – (Source des données Météo France).



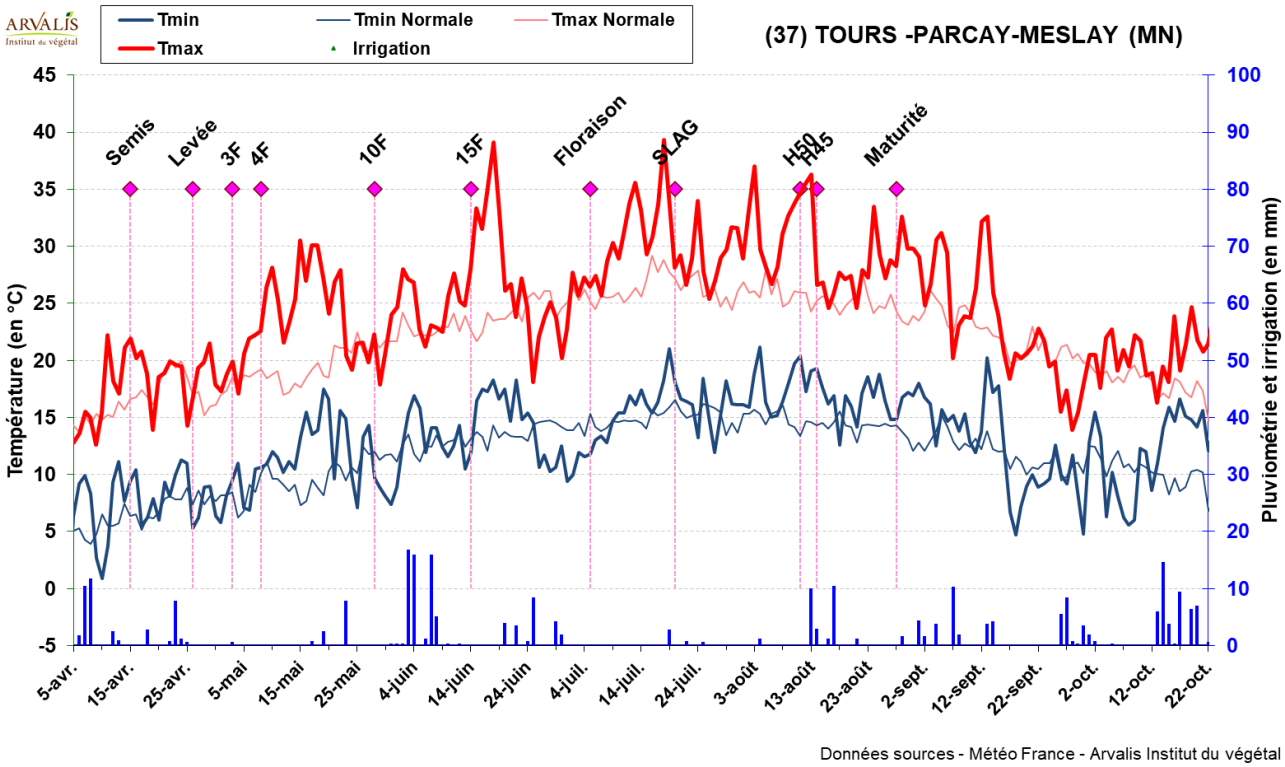
Données sources - Météo France - Arvalis Institut du végétal

Figure 12 : Cumul de degrés-jours (en base 6-30°C) pour un semis du 15 avril (stades G3) à Orléans (45) (Source des données Météo France).



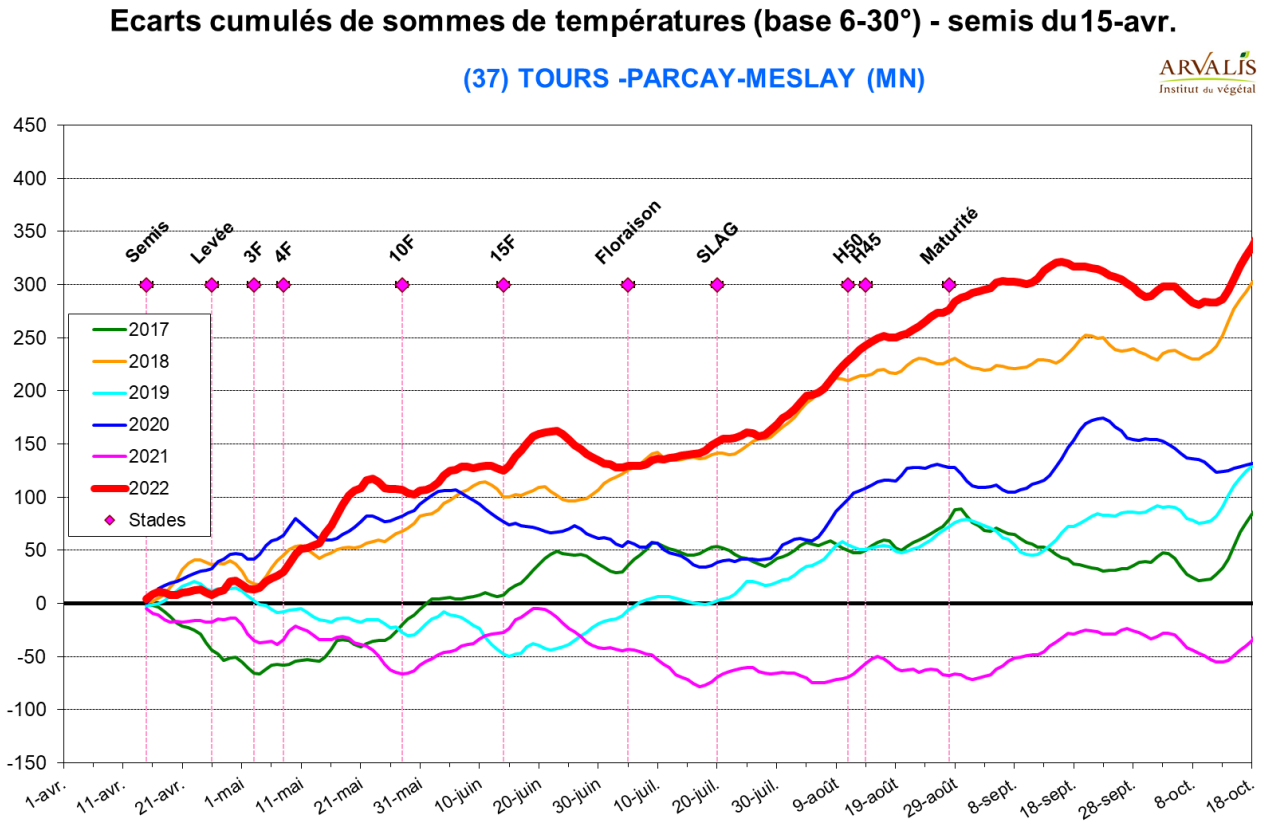
Données sources - Météo France - Arvalis Institut du végétal

Figure 13 : Précipitations et températures 2022 – Tours (37) – (Source des données Météo France).



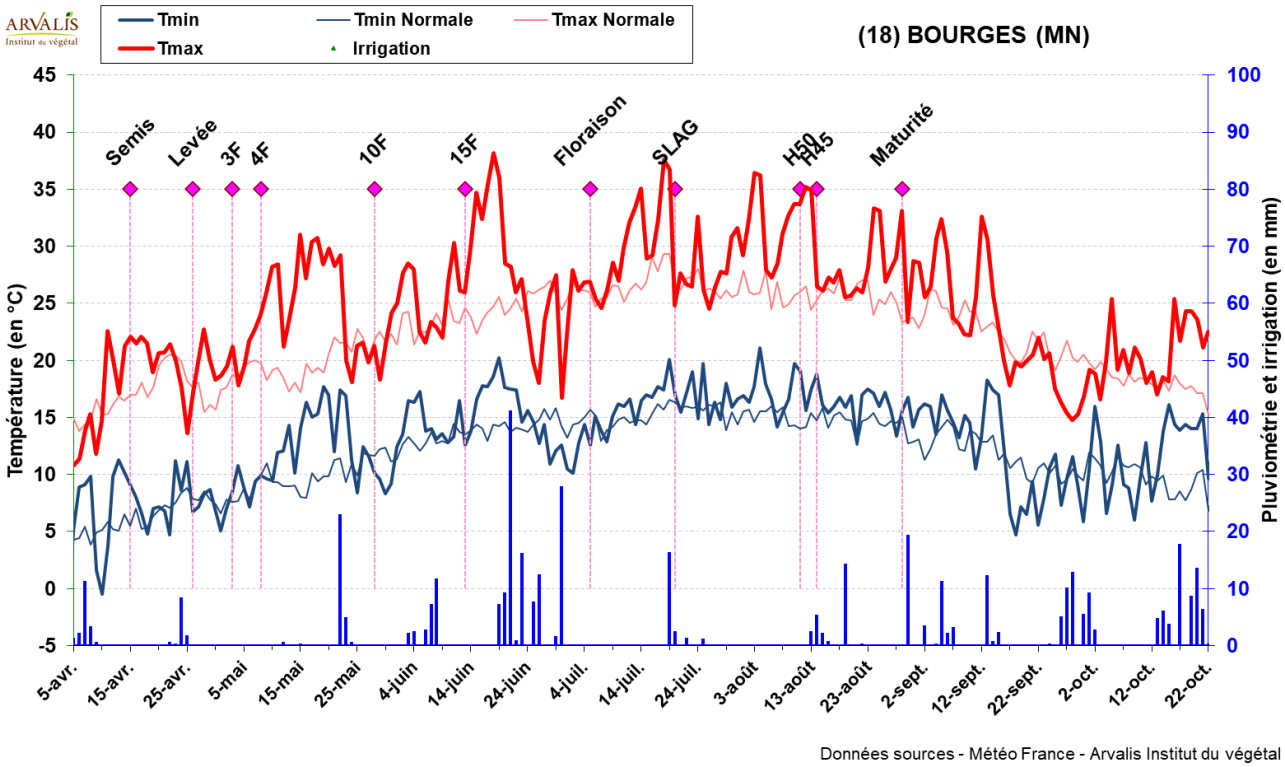
Données sources - Météo France - Arvalis Institut du végétal

Figure 14 : Cumul de degrés-jours (en base 6-30°C) pour un semis du 15 avril (stades G3) à Tours (37) (Source des données Météo France).



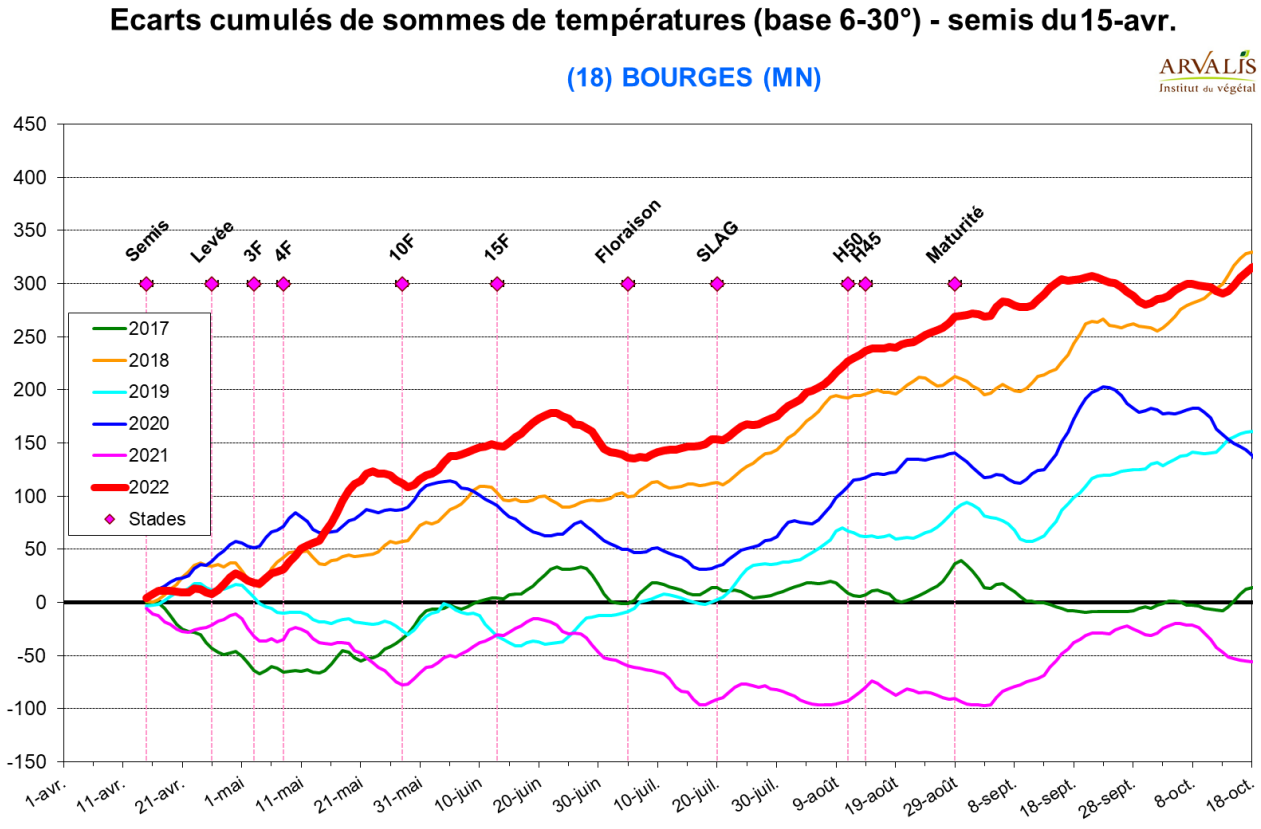
Données sources - Météo France - Arvalis Institut du végétal

Figure 15 : Précipitations et températures 2022 – Bourges (18) – (Source des données Météo France).



Données sources - Météo France - Arvalis Institut du végétal

Figure 16 : Cumul de degrés-jours (en base 6-30°C) pour un semis du15 avril (stades G3) à Bourges (18) (Source des données Météo France).



Données sources - Météo France - Arvalis Institut du végétal

QUALITE DES MAÏS FOURRAGE 2022 :

DES MAÏS SECS, PAUVRES EN AMIDON ET DES FIBRES MOYENNEMENT DIGESTIBLES

Les conditions pédoclimatiques et le stade de récolte sont deux facteurs ayant un impact fort sur la qualité du maïs fourrage. Les températures largement excédentaires au printemps ont été favorables à un développement rapide des maïs jusqu'à la floraison. Ensuite, l'été a été chaud et très sec sur l'ensemble des régions françaises, pénalisant dans de nombreuses situations la fécondation puis le remplissage des grains. Les rendements sont en forte baisse par rapport à 2021 et inférieurs à la moyenne pluriannuelle. Les maïs sont pauvres en grains, la digestibilité des fibres correcte d'où une valeur énergétique assez moyenne.

Six grandes zones ont été définies pour analyser la qualité des maïs fourrages 2022 sur la base de 11 211 échantillons provenant de 26 laboratoires et organismes d'élevage (1) :

- **« Centre-Ouest » :** Pays de la Loire (sauf Mayenne), Centre-Val de Loire, Deux-Sèvres, Vienne, Haute-Vienne et Creuse
- **« Est » :** Seine-et-Marne, Champagne-Ardenne, Lorraine (sauf Vosges), Bourgogne (sauf Saône et Loire) et Bas-Rhin
- **« Nord »** : Hauts-de-France et Haute-Normandie
- **« Ouest »** : Bretagne, Basse-Normandie et Mayenne
- **« Piémonts-Montagne »** : Franche-Comté, Vosges, Haut-Rhin, Saône et Loire, Auvergne, Aveyron, Rhône-Alpes, Pyrénées-Atlantiques et Hautes-Pyrénées
- **« Sud-Ouest »** : Charente et Charente-Maritime, Aquitaine (hors Pyrénées-Atlantiques), Midi-Pyrénées (hors Aveyron et Hautes-Pyrénées).

Des teneurs en matière sèche élevées

La teneur en matière sèche (MS) moyenne à la récolte, à 35,0 % MS, est élevée en lien avec une évolution rapide des plantes en fin de cycle et des maïs parfois atypiques (part de grain variable, appareil végétatif desséché). Malgré des dates de récoltes très précoces, 43 % des maïs ont ainsi été récoltés à plus de 35 %MS, et même un quart à plus de 38 %MS. Le quart Nord-Est de la France est particulièrement concerné par ces maïs très secs. Vigilance sur la qualité de conservation : la porosité plus élevée de silos de maïs récoltés trop secs augmente le risque de pertes par une moins bonne conservation et une reprise de fermentation au front d'attaque lors du désilage.

Des maïs assez pauvres en amidon

La teneur moyenne en amidon, à 27,7 % (± 7,7 %) au niveau national, est inférieure de 4 points par rapport à 2021 et l'une des plus faibles observées ces 10 dernières années. Une forte variabilité est observée suivant les régions. Le déficit hydrique couplé aux températures caniculaires pendant la phase de plus grande sensibilité du maïs fourrage a entraîné des défauts de fécondation plus ou moins marqués. Dans les zones les plus favorables ou ayant bénéficiées d'orages significatifs fin juin, les pluies de mi-août ont permis d'assurer un remplissage correct des grains. En revanche, dans bon nombre de situations, le retour des pluies à partir de mi-août est intervenu trop tardivement (ou a été insuffisant) pour impacter significativement la production de grains et a seulement permis de réhumecter l'appareil végétatif avant la récolte. Au sein d'un même territoire, de fortes disparités sont aussi observées sur la part de grains des maïs en lien avec la date de semis, la réserve utile du sol, les orages parfois très localisés et la possibilité d'irriguer ou non. Excepté les zones Ouest et Nord en bordure maritime Manche (teneur en amidon « normale », autour de 31 % de la MS) et quelques départements du Sud-Ouest, l'essentiel du territoire est concerné par ce déficit de grains dans les maïs. La région Centre-Ouest est particulièrement impactée avec une teneur en amidon moyenne de 22,6 %. Suivent les régions Est, Piémonts-Montagne et Sud-Ouest avec des teneurs en amidon comprises entre 25 et 27 % de la MS.

Une digestibilité des fibres correcte

La quantité de fibres (NDF) est supérieure à celle de 2021 du fait d'une proportion de tiges-feuilles/grains plus élevée à la récolte. La digestibilité des fibres (dNDF) est correcte cette année, avec une moyenne égale à 51,7 % (± 4,3 %), soit 0,6 point de mieux qu'en 2021. La durée de cycle raccourcie et le stress hydrique subi par les maïs laissaient cependant entrevoir une digestibilité des fibres supérieure, telle qu'observé en 2018, 2019 et 2020. Les maïs ayant des fibres les plus digestibles se retrouvent dans les régions où les ensilages ont été récoltés précocement ; c'est le cas des maïs des zones Centre-Ouest, Est et Piémonts-Montagne qui présentent respectivement des niveaux de dNDF moyens de 52,8 %, 52,9 % et 52,7 %. La qualité des fibres de ces plantes jeunes a ainsi été préservée de la sénescence accélérée de la fin de cycle. Comme les années précédentes, les ensilages réalisés dans le Nord, l'Ouest et le Sud-Ouest présentent une digestibilité des fibres inférieure à la moyenne nationale à cause d'une durée de cycle plus longue (Nord et Ouest) et une utilisation d'hybrides tardifs plus typés grain (Sud-Ouest).

Une valeur alimentaire assez moyenne

La teneur en matières azotées totales (MAT) des ensilages de maïs est supérieure de 0,7 point à celle obtenue en 2021, avec en moyenne 7,7 % (± 1,1 %). Ces teneurs plus élevées s'expliquent essentiellement par un effet de concentration dû aux faibles rendements. Outre l'effet rendement (facteur explicatif majeur), la qualité d'implantation (enracinement), le niveau de fertilisation et la minéralisation de l'azote du sol, notamment avant la floraison, ont aussi un impact sur la teneur en MAT. La teneur en protéines digestibles dans l'intestin (PDI) est de 62 g/kg MS et la balance protéique du rumen est de -34 g/kg MS. Ces indicateurs calculés sont en légère hausse par rapport à 2021, à cause de la plus forte teneur en protéines brutes des maïs 2022 alors que la teneur en énergie fermentescible est équivalente.

A l'échelle nationale, la teneur en énergie du maïs fourrage, exprimée en UFL (système INRA 2018), est en moyenne de 0.94 UFL/kg MS, équivalente à celle de 2021 bien que le profil de maïs de ces 2 campagnes soit très distinct. La moitié des ensilages de maïs présentent une valeur énergétique inférieure à 0,94 UFL/kg MS, moins adaptés pour des animaux hauts productifs. Ces faibles valeurs énergétiques sont liées à la faible part de grains, non compensée par la digestibilité des fibres et la teneur en sucres solubles. En synthèse, les rendements sont en forte baisse sur une majorité de régions et la qualité du cru de maïs fourrage 2022 n'est pas au rendez-vous !

Figure 17 : Caractéristiques qualitatives des maïs fourrage 2022 par zone géographique

		Zone "Centre-Ouest" 2022		Zone "Est" 2022		Zone "Nord" 2022		Zone "Ouest" 2022		Zone "Piémonts-Montagne" 2022		Zone "Sud-Ouest" 2022		*France 2022*	*France 2021*
		moy.	Ecart-type	moy.	Ecart-type	moy.	Ecart-type	moy.	Ecart-type	moy.	Ecart-type	moy.	Ecart-type	*moy.*	*moy.*
	nb analyses	3532		1030		1159		2984		1923		583		*11 211*	*12 178*
Critères analysés	Matière sèche %.	**34.1**	*5.6*	***35.9***	*5.3*	***36.7***	*5.2*	***35.0***	*4.6*	***34.4***	*6.0*	***35.6***	*5.9*	*35.0*	*32.6*
	Mat. Az. Tot. %MS	**8.2**	*1.3*	***7.7***	*1.0*	***7.2***	*1.0*	***7.3***	*1.1*	***8.2***	*1.3*	***8.0***	*1.0*	*7.7*	*7.0*
	Cell. Brute %MS	**23.6**	*3.2*	***22.7***	*2.8*	***21.6***	*2.7*	***21.8***	*2.6*	***22.6***	*3.2*	***23.0***	*3.0*	*22.4*	*21.3*
	NDF %MS	**45.2**	*5.4*	***45.4***	*4.3*	***42.3***	*4.1*	***42.7***	*4.9*	***43.8***	*5.4*	***43.3***	*5.2*	*43.7*	*42.7*
	Amidon %MS	**22.6**	*8.7*	***25.5***	*6.7*	***31.2***	*6.3*	***30.6***	*7.2*	***26.1***	*9.0*	***26.9***	*8.3*	*27.7*	*31.7*
Critères calculés	DMO %	**70.7**	*2.1*	***70.6***	*1.6*	***71.4***	*1.9*	***70.9***	*1.9*	***71.4***	*2.4*	***70.8***	*2.3*	*70.9*	*71.1*
	dNDF %	**52.8**	*4.6*	***52.9***	*3.4*	***51.2***	*3.7*	***50.6***	*4.5*	***52.7***	*4.6*	***50.9***	*5.0*	*51.7*	*51.1*
	DMOna %	**61.2**	*4.3*	***59.6***	*3.4*	***57.3***	*3.8*	***57.0***	*4.2*	***60.1***	*4.8*	***58.9***	*4.8*	*58.7*	*56.7*
	Amidon dég. g/kgMS	**181**	*70*	***202***	*53*	***248***	*51*	***247***	*57*	***210***	*72*	***214***	*65*	*222*	*264*
	UFL 2016 /kgMS	**0.89**	*0.04*	***0.89***	*0.03*	***0.90***	*0.03*	***0.90***	*0.03*	***0.90***	*0.04*	***0.89***	*0.04*	*0.90*	*0.90*
	PDIN g/kgMS	**50**	*8*	***47***	*6*	***44***	*6*	***45***	*7*	***50***	*8*	***49***	*6*	*47*	*43*
	PDIE g/kgMS	**68**	*3*	***68***	*3*	***68***	*3*	***67***	*3*	***68***	*4*	***68***	*3*	*68*	*66*
	UFL 2018 /kgMS	**0.94**	*0.04*	***0.93***	*0.03*	***0.94***	*0.03*	***0.94***	*0.03*	***0.94***	*0.04*	***0.94***	*0.04*	*0.94*	*0.94*
	PDI g/kgMS	**62**	*2*	***62***	*2*	***61***	*2*	***61***	*2*	***62***	*2*	***62***	*2*	*62*	*60*
	BPR g/kgMS	**-30**	*11*	***-34***	*7*	***-38***	*8*	***-37***	*8*	***-31***	*10*	***-32***	*8*	*-34*	*-39*
	UEL /kgMS	**0.98**	*0.07*	***0.97***	*0.06*	***0.95***	*0.05*	***0.97***	*0.06*	***0.97***	*0.07*	***0.97***	*0.08*	*0.97*	*0.99*

(1) La base de données constituée rassemble 11 211 analyses de fourrages effectuées par 26 organismes *: Wisium, Evialis, Germ-Services, Provimi, MiXscience, Sanders, Seenovia, LG, Laboratoire CESAR, Nutrea, Terrena, Nealia, Océalia, Alicoop, Innoval, Lorial, DFP Nutraliance, Feedia, IDENA, Valorex, Eilyps, Terres de l'Ouest, Optival, Oxygen, RAGT Plateau central, Union laitière de la Meuse.*

Lutte contre les adventices

COMMENT GERER DES GRAMINEES ESTIVALES RESISTANTES ?

On constate une progression significative de la pression en panic, sétaires et digitaires dans certaines parcelles. Ce phénomène s'explique par la conjonction de différents facteurs :

- le système de culture avec une tendance à un retour plus fréquent du maïs dans ces parcelles.
- la succession d'années avec des désherbages n'ayant pas donné satisfaction – liés à des conditions climatiques défavorables lors des interventions, à l'application de programmes de désherbage insuffisamment efficaces vis-à-vis de la flore graminée. Ce dernier point peut être en lien avec la volonté de réduire le recours aux herbicides racinaires, notamment ceux de la famille des chloroacétamides. Les programmes de désherbages qui reposent uniquement sur des herbicides foliaires exposent à la sélection d'individus résistants naturellement présents au sein de la population de graminées de la parcelle. En effet, dans le maïs, parmi les herbicides foliaires de post-levée les plus utilisés, on retrouve essentiellement ceux de produits de la famille des sulfonylurées ou apparentées (nicosulfuron, foramsulfuron, thiencarbazone-méthyl …). Toutes ces molécules possèdent le même mode d'action qui consiste à inhiber une enzyme essentielle dans l'adventice (l'ALS) et appartiennent au groupe HRAC B.

La façade océanique est particulièrement concernée par la présence de populations de sétaires ou de digitaires sanguines résistantes aux inhibiteurs de l'ALS – groupe HRAC B.

Quand une dérive de flore est constatée dans une parcelle, il est essentiel de réagir afin de prévenir l'apparition de ces populations résistantes.

Actionner tous les leviers dans la rotation

Lorsque la pression en graminées estivales est très forte, et de surcroît lorsque l'on a diagnostiqué l'installation d'une résistance, la seule lutte dans la culture du maïs ne suffit pas. Il faut absolument revoir l'ensemble du désherbage à l'échelle pluriannuelle en adaptant la succession des cultures, en combinant les désherbages chimiques et les actions de travail du sol qui permettront d'agir sur le stock semencier.

Vis-à-vis des graminées estivales, le levier le plus puissant consiste à couper la succession de cultures d'été qui les favorisent car présentent le même cycle, en intercalant au moins une à deux cultures semées à l'automne entre 2 maïs. Un labour occasionnel, tous les 4 ans, positionné juste avant le maïs - labour à l'automne précédent en sol argileux, ou labour avant semis en sol limoneux – contribuera aussi à réduire le stock semencier en enfouissant les graines de PSD de manière à ce qu'elles ne soient plus en capacité d'émerger à la surface. Enfin, des faux semis ou bien des passages de herse étrille à l'aveugle en pré-semis et en post-semis permettent d'éliminer les premières levées et facilitent le travail des herbicides racinaires appliqués en pré-levée ou en post-levée très précoce. Ce dernier levier est envisageable dans notre région uniquement en retardant le semis du maïs car les PSD ont des levées tardives en fin de printemps. Il faut donc bien en évaluer la pertinence au regard du potentiel accessible par la culture en semis tardif.

Un désherbage en culture qui repose essentiellement sur les produits racinaires

La résistance la plus fréquente est celle de sétaires ou de digitaires sanguines au nicosulfuron, sulfonylurée à pénétration majoritairement foliaire (groupe HRAC B). Quand cette résistance est installée dans une parcelle, le nicosulfuron n'aura plus d'action suffisante sur la population de graminées résistante. Il faudra donc exclure tout recourt aux sulfonylurées à large spectre ET modifier le programme de désherbage et en particulier renforcer le 1er passage en s'appuyant sur des produits d'action racinaire. Si à l'issue de ce 1er passage, la flore graminée n'est pas totalement maîtrisée – relevées tardives, mauvaise efficacité du 1er passage en conditions sèches … - les solutions de rattrapage sont peu nombreuses, celles qui associent un produit racinaire à un produit foliaire sont les plus robustes. Mais attention, l'usage du dmta-P au 1er passage empêche son réemploi en rattrapage. Les opérations de binages successifs sur des graminées jeunes montrent des efficacités satisfaisantes, lorsque les conditions météo s'y prêtent.

Les graphiques ci-dessous (Figures XX et XX) présentent la comparaison de différentes solutions évaluées sur une flore de sétaire verte diagnostiquée résistante au nicosulfuron.

***Attention** : les résultats ci-dessous présentent certaines solutions à base de S-métolachlore dont les doses dépassent la dose maximale autorisé pour la campagne 2022 : 1000 g/ha/an soit 1,09 l de DUAL GOLD SAFENEUR.*

Exemples de solutions envisageables en présence de graminées estivales résistantes

Solutions possibles en PRE-LEVEE (ou post très précoce)	coût estim. €/ha	DVP	PSD	Ray-Grass
DUAL GOLD S 1.09 l + ISARD 1 à 1.2 L	47-52	5 m		
CAMIX 2.5 L+ ISARD 1 L	60	5 m		
CAMIX 2.5 L+ DAKOTA 3 L	80	5 m		
ALCANCE SYNC TEC 2 l + MERLIN FLEXX 1.7 l (2)	84	20 m		
ADENGO Xtra 0.33 L (1) + DUAL GOLD 1.1l	70	5 m		

(1) ADENGO Xtra : utilisation limitée à 1 application tous les 2 ans

(2) MERLIN FLEXX pas possible si ADENGO XTRA appliqué en 2021 (Spe 1 Adengo Xtra : « Pour protéger les eaux souterraines, ne pas appliquer ce produit ou tout autre produit contenant de l'isoxaflutole ou du cyprosulfamide plus d'une fois tous les 2 ans. »)

efficacité
- bonne
- moyenne
- faible
- insuffisante

RATTRAPAGE en POST-LEVEE sur des relevées de graminées très jeunes :

	En cas de très forte pression de relevées ou d'échec du 1er passage :	coût estim. €/ha	DVP	PSD	Ray-Grass
digitaire	**Mésotrione 100 g**	43	5 m		
sétaire, digitaire	**LAUDIS WG 0.5kg + ACTIROB B 1l + ISARD 0.7 l**	73	20 m		
	Binages	60			

QUELLES STRATEGIES POSSIBLES SUR RAY GRASS ?

Une graminée de plus en plus signalée en culture de maïs

Le ray-grass, habituellement inféodé aux cultures d'automne, devient aussi une problématique en culture de maïs.

La difficulté avec cette graminée réside dans sa capacité à germer sur une large période de l'année. Sa prolifération dans une parcelle, d'abord favorisée par le retour fréquent de cultures semées à l'automne dans laquelle l'adventice n'est pas bien maîtrisée, peut conduire à la voir apparaitre également en cultures d'été. Le spectre d'action des anti-graminées utilisables sur maïs n'est globalement pas très performant vis-à-vis du ray-grass.

Là encore, les programmes de désherbage reposent sur l'utilisation de produits racinaires appliqués tôt. L'intervention précoce vis-à-vis de cette graminée qui germe potentiellement tôt au printemps est essentielle. De même, après un 1er passage de pré-levée ou de post-levée très précoce, il faudra surveiller attentivement les relevées et se mettre en mesure de ré-intervenir dès l'émergence de très jeunes ray-grass. En effet, il existe peu de possibilités de rattrapage en post-levée foliaire et les produits disponibles reposent tous sur des modes d'action exposés à la sélection de ray-grass résistants (groupes HRAC A et B).

Enfin, le binage est globalement peu efficace sur cette graminée.

Désherbage du Ray-Grass, exemples de stratégies efficaces

solutions à appliquer en prélevée du maïs **produit, dose / ha**	prix indicatif €/ha
ISARD 1 à 1.2 + DUAL GOLD S 1.09	57 à 64
ADENGO 0.33 + ISARD 0.8	79
DAKOTA-P 3 + DUAL GOLD 1.09	80
ISARD 1.2 + DUAL GOLD S 1.1 + LAGON 0.4-0.6	82-91
ISARD 1 à 1.2 + CAMIX 2.5	71 à 77
DAKOTA-P 2.5 à 3 + CAMIX 2.5	84 à 94

Exemples de solutions en rattrapage de post-levée 4 à 6 feuilles du maïs – produit, dose / ha	Mode d'action de la substance active anti-graminée : groupe HRAC	prix indicatif €/ha	DVP
Nicosulfuron 40g/l – 0.7 à 1l + tricétone	B	35 à 45	5 m
MONSOON ACTIVE/MONDINE 1.5l + Actirob B 1l + Actimum 1l	B	65	20 m
EQUIP 2 à 2.5 l + tricétone	B	55 à 65	5 m
CAPRENO 0.2 l + EQUIP 1.2 à 1.8 l + Actirob B 1.5 l	B	65 à 76	20 m

Nb : sur variété de maïs naturellement tolérante à la cycloxydime, il est également possible d'appliquer le STRATOS ULTRA à 2l (cycloxydime – groupe HRAC A), associé à la même dose de DASH HC dans la mesure où les ray-grass présents dans la parcelle ne sont pas résistants à ce mode d'action. Attention toutefois, cette solution exerce une pression de sélection supplémentaire sur une flore potentiellement déjà désherbée avec des produits de même mode d'action dans d'autres cultures de la rotation.

LE DATURA : UNE ADVENTICE NUISIBLE QU'IL FAUT MAITRISER

Le datura stramoine (Solanacées) est une adventice de plus en plus fréquente dans les parcelles de notre région. Cette espèce annuelle, qui se caractérise par des levées échelonnées du printemps à la fin de l'été, a pris de l'ampleur ces dernières années et est régulièrement observée dans les cultures d'été (maïs, tournesol…) mais aussi en interculture sur chaumes de céréales et dans les jeunes prairies. Le datura pose problème pour plusieurs raisons :

- nuisibilité due au fort développement de l'adventice avec une compétition vis-à-vis de la lumière, des nutriments et de l'eau pour les cultures d'été,
- toxicité due à la présence d'alcaloïdes tropaniques dans les graines mais aussi dans tout l'appareil végétatif.

Les enjeux sont forts tant pour les éleveurs (risque d'intoxications aiguës et mortelles de bovins via l'ensilage de maïs par exemple) que pour tous les producteurs avec la mise en place d'une nouvelle réglementation* et en parallèle des conditions culturales et climatiques très favorables au développement du datura. Des problèmes de commercialisation des récoltes se posent malheureusement régulièrement.

***Contexte réglementaire** : Deux règlementations européennes ont actuellement cours. La première règlemente à 1 g/kg la quantité maximale de graines de datura dans les productions destinées à l'alimentation animale (Directive UE 2002/32). La seconde règlementation (UE) 2021/1408 étend la réglementation déjà en place concernant les teneurs en alcaloïdes sur maïs ; elle entre en vigueur en septembre 2022 et fixe une teneur maximale de 15 µg/kg pour chacun des deux alcaloïdes tropaniques du datura (atropine et scopolamine) pour le maïs grain, et 5 µg/kg pour le maïs pop-corn (ou mis sur le marché à destination du consommateur final) ou encore pour les produits de mouture du maïs.*

Ne pas se laisser déborder et surveiller les abords de parcelles.

Il est essentiel d'intervenir sur la mauvaise herbe dès qu'elle est identifiée dans une parcelle, même à faible densité. En effet, l'adventice est très compétitive et sa capacité de colonisation est élevée.

On surveillera en particulier les relevées dans les passages d'enrouleur et les abords de parcelles, et toute zone où le peuplement fait défaut et où le datura profite du passage de la lumière pour se développer…. L'arrachage manuel dans ces zones en début d'infestation (en se protégeant et en sortant les plantes de la parcelle pour les laisser se dessécher), le broyage et/ou le traitement en dirigé sont des solutions pour prévenir l'envahissement des parcelles. Il est également important de veiller à la propreté des parcelles à l'interculture dans les parcelles non cultivées en été : les moissons précoces laissent tout l'été au datura pour se développer.

Ne pas minimiser non plus le risque de contamination d'une parcelle à l'autre par le matériel de récolte et de travail du sol !

Quelles solutions de lutte dans la culture du maïs ? :

La lutte n'est pas un problème d'impasse technique mais de positionnement des interventions lié aux relevées permanentes du datura ;

Le datura est une adventice se maîtrisant correctement aux stades jeunes, de nombreuses solutions herbicides sont efficaces (avec base tricétone, sulfonylurées anti-dicots, …). La complexité réside, du fait des levées échelonnées, dans la mise en œuvre du désherbage soit pour des raisons techniques (passage supplémentaire tardif, matériel de pulvérisation peu adapté aux applications très tardives) et/ou réglementaire (stade limite d'utilisation des produits).

La stratégie de double passage reste la plus sécuritaire avec une pré-levée (ou post levée précoce) relayée. La pré-levée permet de grouper les levées (plus efficace si infestation récente) puis un rattrapage en post doit être positionné sur de jeunes daturas (2 à 4F) au stade 2-4 F du maïs puis si relevées, le plus tard possible vers 8-9 feuilles, juste avant la couverture de l'inter-rang par le maïs.

La stratégie de double post présente une bonne efficacité dans les essais, mais sa réussite est plus aléatoire : difficultés de positionnement en cas de printemps pluvieux ; problème d'efficacité des interventions en cas de printemps sec (manque d'hygrométrie).

En passage unique, l'efficacité finale est illusoire.

A noter que toute action mécanique sur le sol (localisation d'engrais, binage…) provoque des relevées tardives, qui seront difficiles à contrôler. Par ailleurs, cette adventice a un fort pouvoir de repiquage si le binage est effectué sur adventice trop développée et en conditions humides. Ainsi, les techniques de désherbage mécanique peuvent être difficiles à mettre en œuvre sur cette adventice.

Exemples de programme de traitement pour lutter contre le datura en présence d'une flore mixte (graminées + autres dicots) :



Pré levée (non exhaustif)	Post levée précoce 2/3 Feuilles	Post Foliaire Rattrapage *(dans un programme après prélevée ou post-précoce, privilégier les interventions tardives, avant recouvrement inter-rang)*
CAMIX 2.5 L		ELUMIS 0.7 L
ADENGO XTRA 0.44 L		Mésotrione + nicosulfuron + (PEAK 6g ou BIATHLON 35g + Dash)
ADENGO XTRA1 0.33 L + ISARD 0.8 L		Mésotrione + EQUIP 1.2 à 1.5 l + (PEAK 6g ou BIATHLON 35g + Dash)
ADENGO XTRA1 0.33 L + DUAL GOLD GS 1.09 l		LAUDIS-WG 0.3 + Actirob B 1 + (nicosulfuron 12g)
ISARD 0.8 + MERLIN FLEXX 1.7	CAMIX 2.5 L + nicosulfuron 12/20 g	SOUVERAIN OD 1.2 L
	ADENGO XTRA 1 0.33 L + ISARD 0.8 L	CONQUERANT 0.2 + adj. ou PREDOMIN 0.15 kg + adj.
	MONSOON Active 1 L + ISARD 0.8 L	CASPER 0.2 kg + adj.
	CAPRENO 0.2 L + ISARD 0.8 L + Huile 1.5 L	CALARIS 0.7 (si pas appliqué avant)
	A partir de 3 feuilles du maïs : CALARIS 0.7 + Nicosulfuron 12/20 g	CAPRENO 0.2 L + Huile 1.5 L (si pas appliqué avant)
		si pas d'ADENGO XTRA au 1er passage[1] : MONSOON ACTIVE 0.5 à 1 l* * ne pas dépasser la dose totale de 1.5 l de MONSOON dans le programme
		BINAGE (S) en conditions sèches

Forte infestation - Passage tardif (> 6-8 F) avec pendillards en dirigé sur l'inter-rangs :
BANVEL 4S à 0.2L (jusqu'à BBCH19)
CALLISTO PLUS 1.2 (jusqu'à BBCH19)
NIKITA-WG 0.6 kg (jusqu'à BBCH19)

Pour en savoir plus : 3 vidéos sont accessibles sur YouTube

Le datura en trois épisodes :
1-Connaître la biologie du datura pour mieux le combattre en culture de maïs.
2- Quelles stratégies de désherbage contre le datura dans le maïs ?
3- Nettoyage de la moissonneuse-batteuse, interculture : 3 conseils pour gérer le datura à l'automne

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

Choisir une stratégie en fonction de la flore attendue

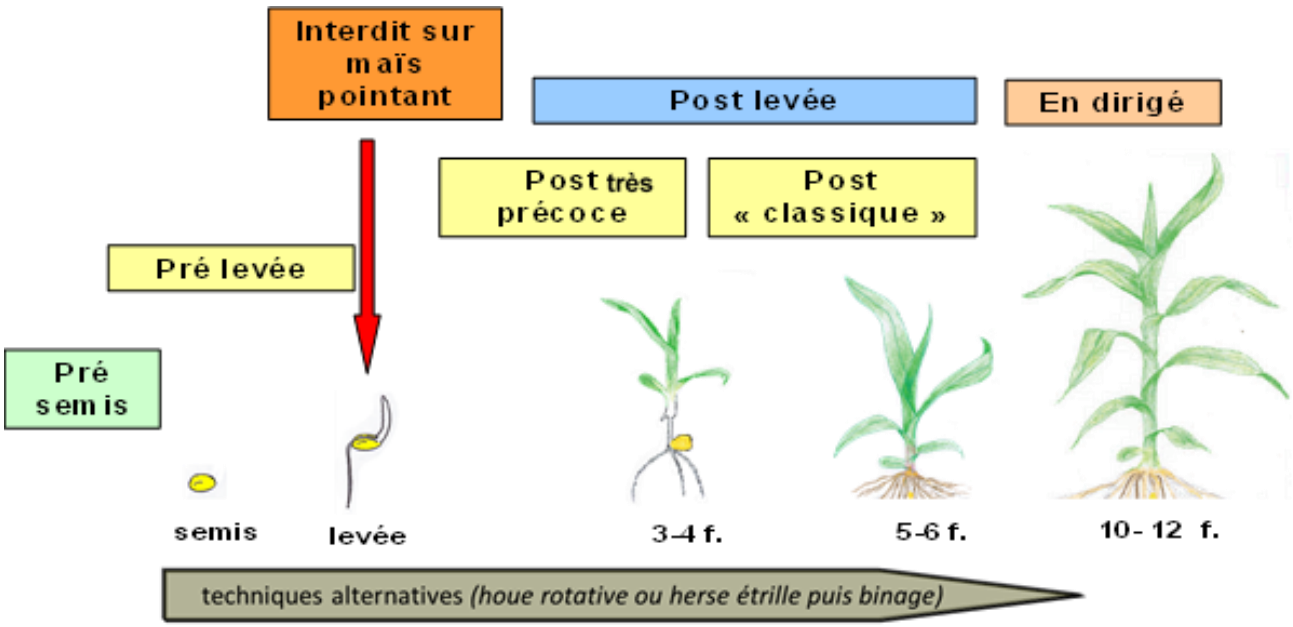
Pour choisir *a priori* la stratégie de désherbage à mettre en œuvre, la première question à se poser est **le type de flore attendu sur la parcelle**. Dans tous les cas, **positionner les interventions sur adventices non levées (pour la pré-levée) ou à des stades très jeunes (pour la post-levée), hormis pour les vivaces**. Cette précaution assure un désherbage efficace et l'absence de concurrence sur la culture donc de pénalisation du rendement.

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

Depuis 2021, l'utilisation du **S-métolachlore est limité à 1000g/ha/an**, et de ne pas l'utiliser dans les aires d'alimentation de captage en eau potable. A 1000 g, sur flore graminée importante**, il doit être associé à un autre anti-graminées pour maintenir une efficacité suffisante**. Ces associations seront toutefois limitantes dans les parcelles où la pression en graminées est très élevée et en cas de flore résistante aux sulfonylurées. De même, il est recommandé par la firme **de ne pas dépasser la dose de 864 g de dmta-P par hectare et par an (soit 1,2 l d'Isard),** et pour les aires d'alimentation de captage limiter les doses annuelles à 0.8 l d'Isard (ou 1.2l si Isard 1 fois tous les 2 ans)**.** Il s'avère donc nécessaire d'associer et/ou de mettre en œuvre des doses supérieures d'antigraminées racinaire du groupe HRAC 15, sans dépasser les doses actuellement homologuées, en alternant les substances actives (S-métolachlore, dmta-P ou pethoxamide).

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

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. Un passage de pré-levée est également recommandé dans les parcelles infestées de véronique.

La post-levée très précoce (2-3 feuilles du maïs) 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 max) pour bénéficier de l'ensemble des potentialités de l'association de produits dans des conditions favorables à la fois à l'efficacité des produits racinaires (humidité du sol suffisante) et à foliaires (conditions poussantes).

La stratégie de **double post-levée** est adaptée aux **flores dicotylédones ou à faible pression graminées.** En flore simple, à dominante dicotylédones, un désherbage de post-levée en 1 ou 2 passages selon le niveau de salissement est le meilleur compromis technico-économique. En présence de dicotylédones dites « difficiles » comme renouées des oiseaux, mercuriales…, la post-levée est également recommandée en choisissant les produits les plus performants vis-à-vis de ces adventices.

DESHERBAGE MIXTE : COMBINER AU MIEUX CHIMIQUE ET MECANIQUE

Le recours au désherbage mécanique n'est pas réservé aux parcelles cultivées en agriculture biologique. Il est tout à fait envisageable et pertinent en agriculture conventionnelle. Les programmes de désherbage qui alternent l'application d'herbicides avec des interventions mécaniques (désherbage mixte) donnent satisfaction dans la mesure où les conditions de mise en œuvre sont favorables à l'efficacité de chacune des interventions.

Facteurs de réussite des interventions de désherbage mécanique

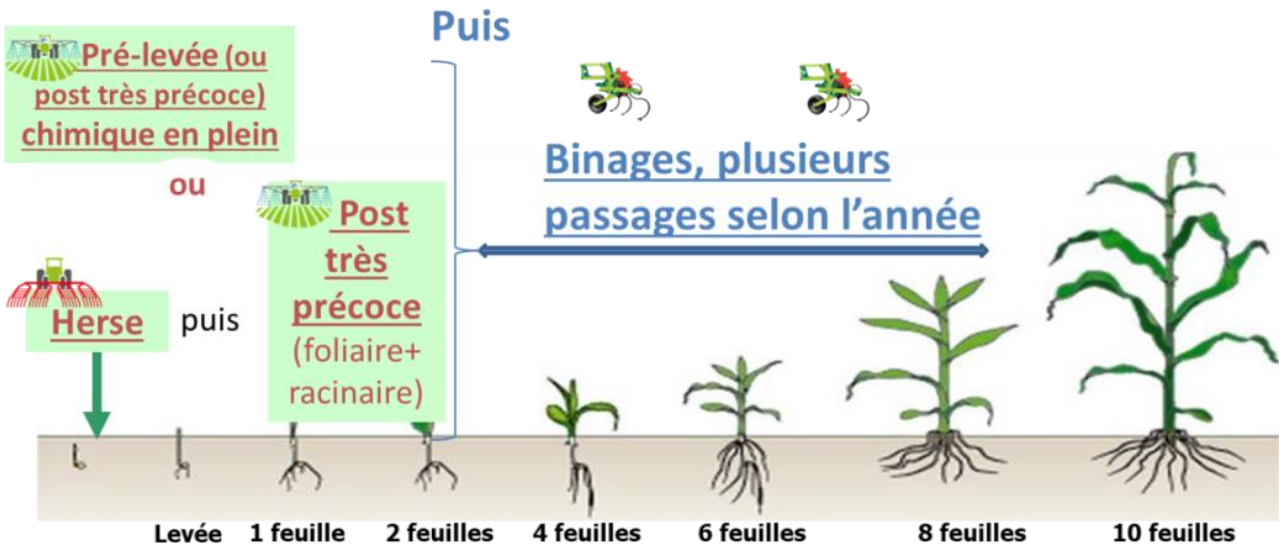
Pour la réussite du désherbage mécanique, on sera particulièrement attentif :

- A la flore présente sur la parcelle : pas de vivaces, pression graminée modérée, stades jeunes, tout particulièrement en cas d'usage de la herse étrille ou de la houe rotative.
- Au type de sol : le choix de l'outil à privilégier est aussi en partie dicté par le comportement du sol (la herse étrille n'est pas adaptée en limons battants par exemple)
- A l'état du sol : pas trop motteux, ressuyé, s'émiettant facilement pour favoriser le buttage du rang dans le cas d'un binage,
- A la météo dans la période de l'intervention : temps séchant et absence de pluie dans les 4 à 5 jours suivant l'intervention
- Au réglage des outils : angle d'attaque des éléments, vitesse d'avancement à calibrer en fonction du stade de la culture et du stade des mauvaises herbes les plus développées sur la parcelle de manière à trouver le bon compromis efficacité sur les mauvaises herbes / sélectivité vis-à-vis du maïs.

Stratégies recommandées

La synthèse de l'ensemble des essais combinant désherbage chimique et mécanique dont nous disposons conduit à formaliser les recommandations suivantes en termes d'enchainement des interventions. En effet, ces stratégies sont celles qui sont le plus régulièrement efficaces dans nos essais :

Stratégie 1 : passage chimique précoce <u>en plein</u> rattrapé par des binages :



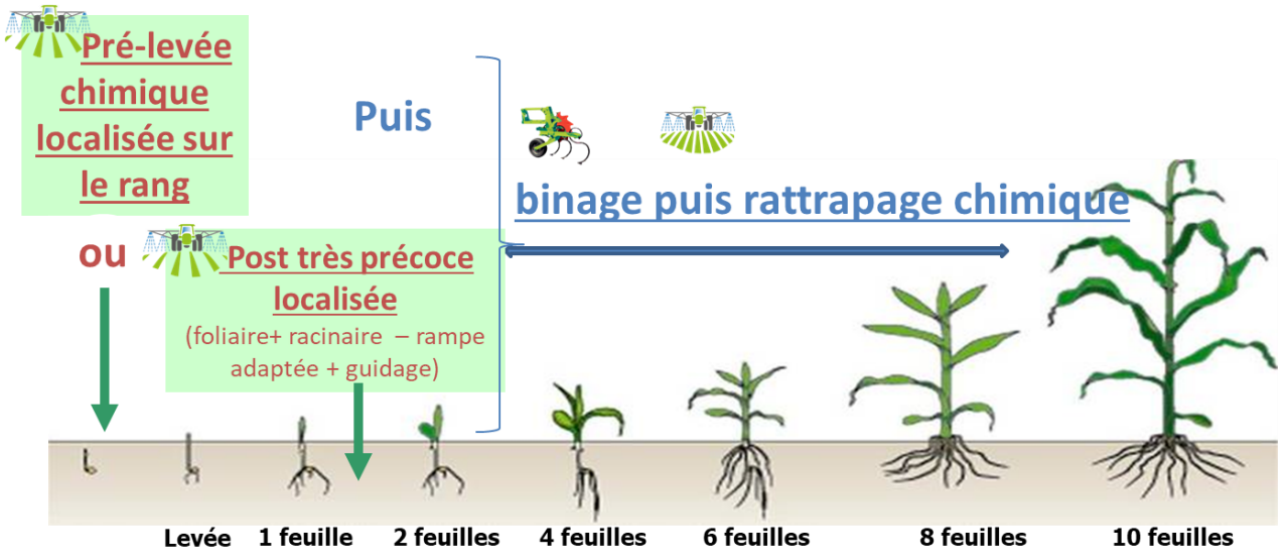
En moyenne, **2 binages sont nécessaires pour maintenir une efficacité globale satisfaisante**. Toutefois, un seul passage de bineuse peut suffire lorsque les conditions sont favorables : très bonne efficacité du binage, maïs poussant qui recouvre très rapidement l'inter-rang suite au dernier passage limitant les relevées tardives. A contrario, les années défavorables peuvent nécessiter 3 passages de bineuse (voire davantage) : temps pluvieux après binage, maïs peu poussant tardant à recouvrir l'inter-rang, relevées nombreuses.

Un passage de herse à l'aveugle en pré-semis ou en pré-levée peut également être intéressant sur flore graminée importante (ray-grass, voire PSD si le semis n'est pas trop précoce) : il exerce un 1er faux-semis et permet de grouper les levées qui suivront et de renforcer ainsi l'efficacité des passages suivants. En termes de performance, on constate que cette stratégie mixte associant un passage chimique en plein suivi de 2 binages a un coût proche d'une stratégie de référence pré puis post chimique, elle permet de réduire les quantités de produits herbicides utilisées mais augmente le nombre de passages (voir tableau X ci-après).

Tableau 1 : Indicateurs de performance de cette stratégie mixte n°1 comparée à une référence tout chimique

	Désherbage chimique en plein puis binages	Référence 2 passages herbicides
Coût moyen (passages compris)	95 à 155 €/ha	100 à 150 €/ha
IFT	0.7 à 1.7	1.6 à 2.7
Nombre de passages	3 (2 binages) à 4 (si herse étrille)	2

Stratégie 2 : passage chimique précoce <u>en localisé sur le rang</u> rattrapé par des binages :



Si l'on cherche à réduire encore davantage la quantité d'herbicides racinaires appliqués à l'hectare, il est possible de localiser le 1er passage de désherbage sur le rang. Dans ce cas, on constate dans les réseaux d'essais, que ce sont les stratégies qui enchainent un binage rattrapé par un dernier passage chimique qui offrent la plus grande régularité. Terminer par un rattrapage chimique sécurise grandement le désherbage en limitant les relevées et en régularisant l'efficacité globale sur l'inter-rang. Ce dernier passage chimique est fortement recommandé en cas de flore graminée importante sur la parcelle. En cas de flore simple, il reste toutefois possible de remplacer ce dernier passage par un binage. En termes de performance, on constate que cette stratégie mixte associant un passage chimique en localisé suivi de 2 rattrapages a un coût un peu plus élevé que celui d'une stratégie de référence pré puis post chimique, mais permet de réduire sensiblement les quantités de produits herbicides utilisées (voir tableau ci-après).

Tableau 2 : Indicateurs de performance de cette stratégie mixte n°2 comparée à une référence tout chimique

	Désherbage chimique localisé sur le rang rattrapé en plein (binage et chimique)	Référence 2 passages herbicides
Coût moyen (passages compris)	120 à 160 €/ha	100 à 150 €/ha
IFT	0.9 à 1.2	1.6 à 2.7
Nombre de passages	3	2



Pour quelle stratégie opter ?

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

Dans une approche globale, la segmentation la plus pertinente pour choisir une stratégie est basée sur la complexité de la flore attendue. D'autres critères interviennent comme la souplesse pour les passages à différents stades (type de sol, conditions climatiques…), la disponibilité de l'agriculteur, sa connaissance de la flore attendue, les possibilités de rattrapages, les objectifs en matière de rapport coût – efficacité…

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

Tableau 3 : Composition des grands types de flore du maïs dans la région

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

Tableau 4 : Stratégies conseillées selon le type et la complexité de la flore dominante

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

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

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

Prélevée seule renforcée

Première solution, utiliser un herbicide à large spectre en prélevée du maïs dans l'optique de réaliser un seul passage. Nous proposons l'utilisation de **l'isoxaflutole** (IFT, ex : MERLIN FLEXX ou ADENGO XTRA) en prélevée associé à un **chloroacétamide**. A la place de l'IFT, il est possible d'utiliser la **pendiméthaline** qui possède également un spectre large (PROWL 400 ou ATIC-AQUA). Pour une bonne efficacité, la pendiméthaline nécessite une humidité du sol suffisante et persistante. Ne pas utiliser en sol filtrant ou en cas de semis mal recouvert car la pendiméthaline est phytotoxique pour le maïs si elle vient au contact des racines (symptômes de racines en « massue »). L'emploi de spécialités à base de tricétone (ex : CAMIX, ISERAN – à associer) seules ou renforcées par de l'IFT ou de la pendiméthaline peut constituer également une bonne stratégie.

Coût d'un programme de pré renforcé : 40 à 80 €.

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

Post levée précoce

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

Le report en post levée précoce (1-3 feuilles du maïs, adventices en cours d'émergence) d'associations à base de DUAL GOLD ou ISARD avec une **tricétone** (CAMIX) et/ou une sulfonylurée constitue une option possible. La **thiencarbazone-méthyl** (ADENGO) peut également être utilisée en association avec un **chloroacétamide** ou une sulfonylurée (nicosulfuron) en post précoce pour ce type de flore.

Coût d'un programme de post-précoce renforcé : 40 à 80 €.

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

Désherbage combiné

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

Tableau 5 : Cas n° 1 : Exemples de stratégies sur flore simple de dicotylédones classiques

Prélevée renforcée (1)	Post Levée précoce	Coût indicatif €/ha
ADENGO XTRA 0.33 + ISARD 0.8		79
ADENGO XTRA 0.44		69
CAMIX 2.5		37
DUAL G 1.09 + MERLIN FLEXX 1.7		61
ISARD 1.2 + MERLIN FLEXX 1.7 ou PROWL 2 ou ATIC ACQUA 1.8		78
DAKOTA-P 3.5		67
ou traitement sur le rang au semis puis bineuse		
	CAMIX / CALIBRA 2.5 + Nicosulfuron 12-20g (+ anti dicot si flore difficile)	40-43
	DUAL G 1.09 ou ISARD 1.2 + Mésotrione 30g + Nicosulfuron 12-20g	39-56
	ADENGO XTRA 0.33 + DUAL G 0.9 ou Nicosulfuron 12g	56-71
	MONSOON ACTIVE 1 + ISARD 0.8	70
	ELUMIS 0.7 à 1 ou Mésotrione 50-75g + Nicosulfuron 20-30g	34-48
	CALARIS 0.5 à 0.75 + Nicosulfuron 20g	29-41
	CAPRENO 0.2 + ISARD 0.8 + ACTIROB B 1.5	61
	ou combinaison avec bineuse.	

(1) Doses indicatives à ajuster selon le type de sol. Eviter Prowl / Atic Aqua en sols filtrants. Listes de produits et propositions de programmes non exhaustives.
(2) La dose maximale de S-métolachlore applicable est de 1000 grammes, soit 1.09 l/ha/an de Dual Gold et 2.5 l/ha/an de Camix. Ce dosage ne peut plus être augmenté en cas de forte infestation.

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

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

Compte tenu de la diversité des flores et de leur caractère méconnu ou aléatoire, la stratégie pré puis post levée est souvent la plus sûre même si, comme en 2022, les conditions de sécheresse de surface peuvent perturber l'efficacité des produits racinaires.

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

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

Dans ses stratégies on peut intégrer en post levée MONSOON ACTIVE / MONDINE, qui présente un large spectre contre les dicots classiques, émergentes (renouées) ainsi que les graminées du maïs. Dans la mesure où elle présente une matière active commune avec l'ADENGO, utilisé en pré levée, on ne l'utilisera pas après cette spécialité. L'association avec de la mésotrione permettra d'améliorer l'efficacité sur dicots classique notamment, en vérifiant qu'il est possible de les mélanger (voir paragraphe sur les restrictions en mélange des mésotriones).

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

- **pendiméthaline** : intérêt majeur sur renouée des oiseaux, quelques graminées, vulpin, pâturin, dicots classiques. Peu d'intérêt sur renouée liseron, géraniacées, mercuriales, crucifères…
- **thiencarbazone-méthyl** : intérêt majeur sur renouée des oiseaux et renouée liseron… mais faible sur mercuriale.
- **isoxaflutole** (IFT) : intérêt manifeste sur ambroisie, crucifères, dicots classiques, lamier, linaires… mais nul à faible sur renouées, mercuriale, géraniacées…

Coût du traitement de pré-levée : 25 à 65 €.

Coût du traitement de post-levée : 35 à 65 €.

Tableau 6 : Cas n° 2 : Exemples de stratégies sur dicotylédones classiques et difficiles en pré puis post levée

Pré levée(1)	puis Post levée(2)	Cout indicatif (€/ha)	Efficacités sur dicots				
			Classique	Ren. liseron	Ren.d.ois	Mercuriale	Geraniacées
DUAL GOLD S 1.09 ou ISARD 1.2 ou ADENGO XTRA 0.44	ELUMIS 0.7	74					
	ELUMIS 0.7 + PEAK 10g	86					
	ELUMIS 0.7 + BIATHLON 0.035 + DASH 2	91					
	DECANO 0.5(3) + Nicosulfuron 20g	62					
	PREDOMIN 0.2 + EQUIP 1.5 + Adj	105					
	CALARIS 1	87					
	ELUMIS 0.7 + Bentazone 480g(4)	104					
DUAL GOLD S 1.09 ou ISARD 1.2	MONSOON ACTVE 1	84					
	MONSOON ACTIVE 1 + Mésotrione 30g	96					
	CAPRENO 0.25 + ACTIROB B 1.5	84					

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

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

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

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

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

Pour les parcelles où l'on n'a pas de doute sur la nature de la flore attendue et notamment lorsque l'on est sûr de la **quasi-absence de graminées**, les flores de dicotylédones peuvent être gérées sur la base de programmes **« tout en post levée ».** Sauf densités très faibles ou conditions de développement des adventices très réduites, on aura le plus souvent recours à deux applications. Les associations les plus courantes intègrent **une tricétone et une sulfonylurée à large spectre.** Les doses employées varient selon les adventices visées et le stade des plus développées lors du passage. Dans certains cas, des mélanges binaires tricétone plus PEAK peuvent s'avérer suffisants. Parmi les effets complémentaires les plus couramment observés, on peut noter celui du Peak sur renouée des oiseaux, de la bentazone sur géraniacées… La composition du mélange peut être plus complexe sur des flores plus difficiles et qui intègrent des relevées de graminées. Les mélanges ternaires, les plus complets et réguliers sont réservés aux situations les plus complexes.

Sur mercuriale, le stade de développement est fondamental : gérable avec un simple mélange binaire tricétone – sulfonylurée au stade jeune, la mercuriale développée nécessite des mélanges plus complexes de type tricétone, sulfonylurée et/ou bentazone.

En présence de quelques vivaces, l'option visant à gérer simultanément celles-ci avec les dicots se révèle délicate à mettre en œuvre. Les mélanges binaires du type tricétone – auxiniques sont généralement tolérés avant 6 feuilles du maïs, les mélanges ternaires associant auxiniques et sulfonylurées anti-graminées ne sont pas recommandés pour des raisons de sélectivité. Le « tout en post » constitue une stratégie technique qui doit être mise en œuvre sur adventices très jeunes, notamment pour les plus difficiles à détruire : mercuriale, renouée… Les observations doivent être très précoces pour positionner au plus tôt le premier passage et gérer le rattrapage selon l'échelonnement des levées. Les passages se font à l'opportunité et nécessitent une grande réactivité.

Cette stratégie est la dernière occasion de réussir son désherbage, il n'y a pas ou peu de rattrapages possibles.

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

Tableau 7 : Cas n° 3 : Exemples de stratégies de post levée deux passages sur dicotylédones classiques et difficiles

Post levée précoce (2-3 feuilles du maïs)(1)	puis Post levée 4 – 6 feuilles du maïs(1)	Cout indicatif (€/ha)	Efficacités sur dicots				
			Classique	Ren. liseron	Ren.d.ois	Mercuriale	Geraniacées
CALLISTO(2) 0.3-0.5 + Nicosulfuron 12-20g	ELUMIS(2) 0.4-0.7	34-56					
CALLISTO(2) 0.3-0.5 + PEAK(3) 6g + Nicosulfuron 12-20g	ELUMIS(2) 0.4-0.7 + PEAK(3) 6g	48-73					
LAUDIS WG 0.15-0.25 + PEAK(3) 6g + Nicosulfuron 12-20g + ACTIROB B 1	LAUDIS WG 0.15-0.25 + PEAK(3) 6g + Nicosulfuron 12-20g + ACTIROB B 1	58-87					
MONSOON ACTIVE 1	MONSOON ACTIVE 0.5	65					
MONSOON ACTIVE 1 + Mésotrione 30g	MONSOON ACTIVE 0.5 + Mésotrione 30g	88					

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

(2) Produits non fractionnable depuis 2021 : alterner les spécialités

(3) Ne pas dépasser les 20g de prosulfuron sur 3 ans

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

La stratégie « pré puis post » incontournable

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

Concernant le cas spécifique du ray-grass dans le bassin parisien (ray-grass multi résistant des secteurs des maïs assolés) **l'utilisation d'un seul chloroacétamide s'avère régulièrement insuffisant** pour gérer de façon satisfaisante la situation. Dans ce cas précis l'utilisation **de 2 chloroacétamides associés ou en programme (pré levée et post précoce)** présente des niveaux de satisfaction supérieurs. En effet les herbicides de post à action graminicide étant majoritairement de la famille des sulfonylurées (famille auquel le ray-grass est souvent résistant dans ces situations), ils présentent généralement des efficacités insuffisantes.

Tableau 8 : Choix de l'anti-graminées de pré-levée selon différents critères (de + moins intéressant à +++ plus intéressant)

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

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

Sur dicots classiques (chénopode, amarante, morelle, renouée persicaire), l'ISARD (dmta-p) ou le DUAL GOLD (SMOC) présentent une efficacité limitée. L'ajout d'IFT améliore nettement l'efficacité dans le cadre de stratégies de pré renforcée (cibles type ambroisie…). CAMIX ou ADENGO se situent également sur ce créneau.

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

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

Coût d'un traitement de prélevée : de 50 à 65 €/ha en fonction du choix du produit et de la dose. Celui du traitement de post-levée est de 40 € en moyenne pour les mélanges binaires, 60 € pour les ternaires.

Une alternative pour les graminées avec les variétés Duo-Système

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

Tableau 9 : Cas n° 4 : Exemples de stratégies sur flore complexe de graminées, dicotylédones classiques et difficiles

Prélevée[1]	puis Post levée[2]	Cout indicatif (€/ha)	Efficacités sur dicots				
			Classique	Ren. liseron	Ren.d.ois	Mercuriale	Geraniacées
DUAL G 1.09 + ISARD 1 à 1.2	ELUMIS 0.7	91-98					
ADENGO XTRA 0.33 + DUAL 0.9 à 1.09	ELUMIS 0.7 + PEAK[4] 10g	121					
	ELUMIS 0.7 + BIATHLON 0.035 + DASH 2	125					
	CALARIS 1	121					
	ELUMIS 0.7 + BENTAZONE 480g[3]	139					
DUAL G 1.09 + ISARD 1.2	MONSOON ACTIVE 1	110					
	MONSOON ACTIVE 1 + Mésotrione 30g	122					
	CAPRENO 0.25 + ACTIROB B 1.5	117					

Programmes spécifiques à la gestion du Ray Grass dans le Bassin Parisien

Prélevée[1]	Post levée Précoce (2-3 F du maïs)	Post (4-6F du maïs)	Cout indicatif (€/ha)	Efficacités sur dicots				
				Classique	Ren. liseron	Ren.d.ois	Mercuriale	Geraniacées
ISARD 1.2 + DUAL GOLD 1.09	MONSOON ACTIVE[5] 1	MONSOON ACTIVE[5] 0.5	128					
ou DAKOTA-P 2.5-3 + DUAL GOLD 1.09		EQUIP[5] 2-2.5 +/- tricétone	128-170					

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

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

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

(4) Ne pas dépasser les 20g de prosulfuron sur 3 ans

(5) Ne pas dépasser les 75g de foramsulfuron dans le programme

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

Des compromis difficiles

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

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

Nous attirons également l'attention sur les précautions à employer avec les anti-dicots à base de sulfonylurée (PEAK, BIATHLON) ou de sulfonylurée + auxiniques (CASPER, CONQUERANT) en associations avec des sulfonylurées anti-graminées.

Par ailleurs, l'utilisation des sulfonylurées doit être raisonnée en prenant en compte les phénomènes de résistance (ray-grass, …) que l'on connaît déjà sur d'autres cultures en France.

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

Globalement on s'appuiera donc sur les programmes proposés en pré puis post levée en intégrant lors du passage de post levée un produit doté d'une activité sur vivaces. Sur dicotylédones, on **peut très bien compléter sans risque majeur de phytotoxicité une tricétone** (CALLISTO, DECANO) **avec BANVEL 4S, KART, CAMBIO, CASPER, CONQUERANT ou LONTREL** (dans ce cas sans huile) **pour maîtriser les dicots annuelles développées et vivaces** : liseron des haies, rumex, chardons…

On doit particulièrement veiller aux conditions d'emploi :

- maïs en bon état végétatif
- ne pas intervenir entre les stades 6 et 8 feuilles
- respecter les doses d'emploi des auxiniques en fonction du stade du maïs : **dose « pleine » possible jusqu'à 6 feuilles, dose réduite à 1/3 de la dose AMM** au-delà (sauf cas particulier de traitement en dirigé)
- hygrométrie élevée (65 % mini) : traiter plutôt le matin, éviter de traiter avec des auxiniques ou des sulfonylurées si la météo des jours qui suivent l'application prévoit des températures mini inférieures à 10°C et des températures maximales supérieures à 25°C. L'attention doit être redoublée vis-à-vis des températures dans les sols noirs riches en matière organique, qui exacerbent les écarts de températures.
- volume de pulvérisation adapté

- adjuvants : leur intérêt est limité à quelques cas particuliers (CURSUS associé avec TREND, STRATOS ULTRA ou BIATHLON avec DASH, LAUDIS WG avec ACTIROB B…). Dans tous les autres cas et particulièrement en mélange ou sur maïs peu poussant s'abstenir d'introduire des adjuvants.

- consulter toujours l'étiquette qui décrit les conditions d'emploi spécifiques du produit.

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

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

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

RESEAU « DESHERBAGE MAÏS » EN REGION CENTRE-VAL DE LOIRE – ILE-DE-FRANCE – AUVERGNE – LIMOUSIN

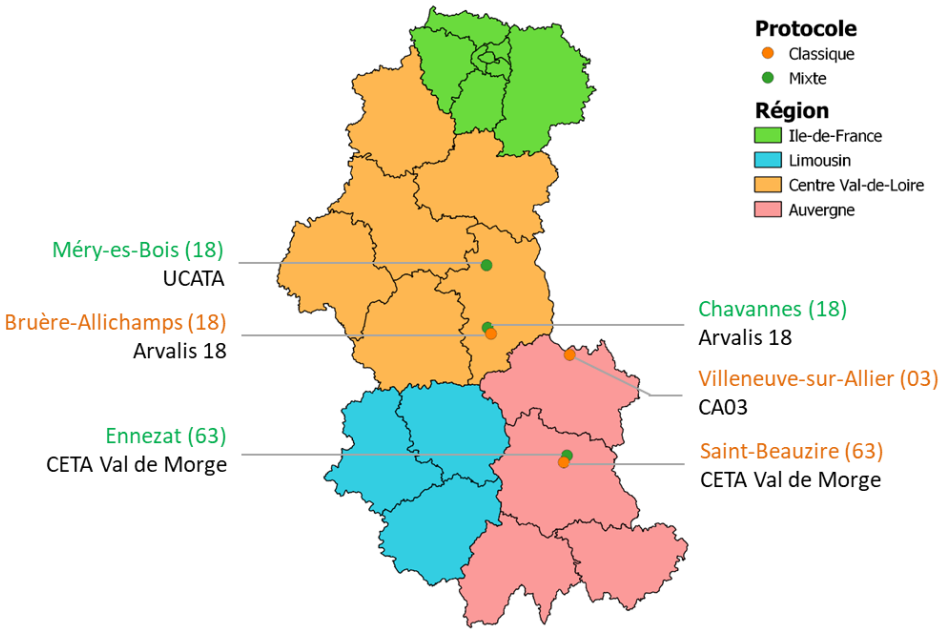
Depuis 2002, des partenaires de plusieurs régions œuvrent en réseau afin d'élaborer des stratégies de désherbage adaptées aux flores locales rencontrées en culture de maïs. Cette année, 6 essais ont été réalisés dans le réseau. Les protocoles proposés avaient pour objectif de répondre aux nouvelles exigences réglementaires, tout en conservant des moyens de lutte efficaces et compétitifs face à des flores variées d'adventices. A l'instar de l'an dernier, les protocoles accordaient une importance particulière à la problématique de la réduction du grammage de S-Métolachlore dans les programmes de désherbage. Une attention particulière a aussi été portée sur l'évolution réglementaire d'utilisation de certaines solutions phytosanitaires mais aussi sur les DVP (Dispositif Végétalisé Permanent) et ZNT (Zone de Non-Traitement) qui sont des contraintes d'actualité.

Deux types d'essais ont été mis en place : une stratégie sur flore mixte classique et une stratégie de désherbage mixte (combinant des interventions chimiques et mécaniques).

Partenaires ayant participé à la réalisation du réseau 2022 :

Arvalis – Institut du végétal : *Bastien CHOPINEAU, Edouard BARANGER, Chloé MALAVAL-JUERY, Paul-Henri SOUFFRIN, Adrien TURY, Kévin BARGOUIN, Sébastien DEFFOND et Mickaël VENOT ;* ***Chambres d'Agriculture de l'Allier :*** *Mickaël BIMBARD, Luc FOURNIER ;* ***Organisme de développement :*** *Mathieu CLOUP (UCATA – 18) ;* ***Organisme économique :*** *Patrice BEAUNE, Mathieu LASSALE (Limagrain – 63)*

Figure 18 : Localisation des essais des partenaires du réseau désherbage 2022



Principaux enseignements

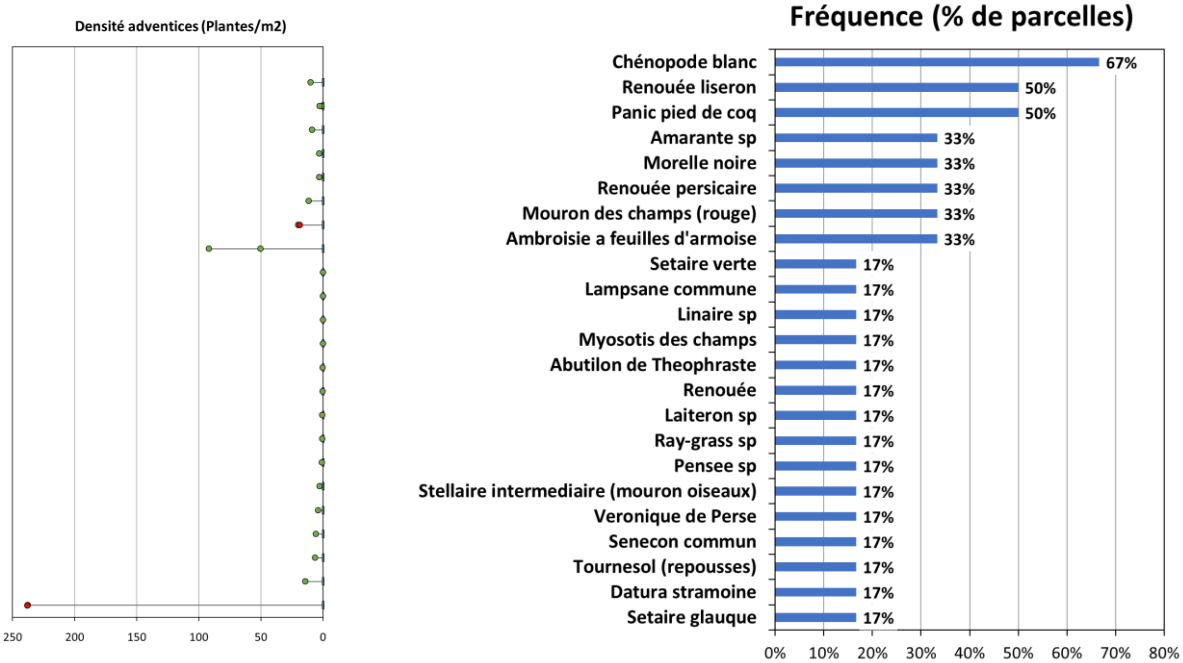
Cette année, les essais ont été semés entre le 10 et le 25 avril, dans des conditions chaudes et poussantes. La quasi-absence de précipitations au cours du mois d'avril n'a pas été favorables à l'efficacité des prélevées racinaires. En revanche, les post-levées ont été satisfaisantes, du fait du climat chaud/sec et de maïs en avance au niveau des stades. Ce printemps a également permis des passages de herse ou de bineuses dans des conditions très satisfaisantes, sans pluies après intervention ce qui a limité les repiquage d'adventices.

Flore rencontrée

Les flores observées cette année sur le réseau étaient variées mais représentatives des dicotylédones et graminées rencontrées dans la région : forte fréquence de chénopodes blancs (4/6) dans des densités variables (15 à 108 pieds/m^2). Des renouées liserons étaient présentes dans la moitié des essais, comme le panic pied de coq. Autres adventices : morelle noire, Amaranthe, le mouron des champs, la renouée persicaire, l'ambroisie…

Cette année, les ray-grass étaient peu présents au sein du réseau. Seule la parcelle de Méry-Es-Bois en présentait.

Figure 19 : Fréquence et densité des adventices présentes dans les essais 2022



Stratégie de désherbage classique sur flore mixte

Cette année, l'efficacité des différentes stratégies de désherbage n'est pas satisfaisante (inférieure au seuil d'acceptabilité = note de 7). Les stratégies de double post obtiennent les meilleurs niveaux d'efficacité.

Dans les stratégies pré+post, les meilleures efficacités sont trouvées lorsque le S-métolachlore est apportée en post-levée (cohérent au regard du climat sec au moment des pré-levée). La modalité est tout juste au-dessus de l'acceptable. L'apport de mésotrione avec le CAMIX a permis d'améliorer l'efficacité du programme, mais reste limité cette année.

Figure 20 : Graphique récapitulatif des différentes stratégies classiques : Efficacité-Coût/ha-IFT-Grammage SMOC

	T	T1	T2	T3
1	ADENGO XTRA 0.33 + ISARD 0.8			
2		ADENGO XTRA 0.33 + ISARD 0.8		
3	ISARD 1.2		ELUMIS 0.75 + PEAK 8 g	
4	DGS 1.09 + ISARD 1.2		ELUMIS 0.75 + PEAK 8 g	
5	LAGON 0.4 + ISARD 1.2		ELUMIS 0.75 + PEAK 8 g	
6	DAKOTA P 3		ELUMIS 0.75 + PEAK 8 g	
7	DAKOTA P 2.5 + DGS 1.09		ELUMIS 0.75 + PEAK 8 g	
8	ISARD 1.2		DGS 1.09 + ELUMIS 0.75 + PEAK 8 g	
9	CAMIX 2.5		ELUMIS 0.65 + PEAK 8 g	
10	CAMIX 2.5		EQUIP 1.5 + PREDOMIN 0.2 + Actirob 1	
11		ADENGO XTRA 0.33 + ISARD 0.8		ELUMIS 0.75 + PEAK 8 g



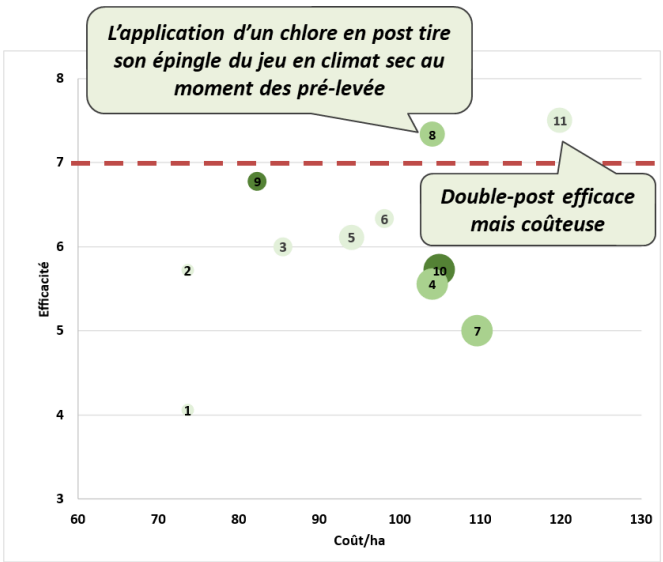
Légendes : **Classique**

Moyenne
VILLENEUVE-SUR-ALLIER
BRUERE-ALLICHAMPS
SAINT-BEAUZIRE

Mixte

Moyenne sur inter rang
Moyenne sur rang
Chavannes inter rang
Chavannes rang
Méry-es-Bois inter rang
Mery-es-Bois rang
Ennezat inter rang
Ennezat rang

Figure 21 : Graphique récapitulatif des différentes stratégies classiques : Efficacité-Coût/ha-IFT-Grammage SMOC



Le coût à l'hectare intègre les produits phytosanitaires, le tracteur, le matériel ainsi que la main d'œuvre (Source : Barème d'entraide de la région Centre-Val de Loire)

***Prix produits : références firmes**

Grammage S-MOC : 0 997 1000

IFT :

Au regard de la faible efficacité des programmes, l'optimum technique est *a fortiori* aussi l'optimum technico-économique en 2022. En contexte sec, **la modalité 8 une efficacité satisfaisante (>7), pour un coût déjà assez conséquent (entre 100 et 105 euros/ha).** C'est également une des modalités les plus stables. L'apport de SMOC en post-levée, avec le retour de meilleures conditions d'application (somme toute assez moyennes) a permis d'apporter un vrai plus. Ainsi, selon le contexte de l'année, **pour les parcelles à flore mixte, il peut être intéressant d'appliquer le SMOC en post-levée** (en attendant des meilleures conditions climatiques). L'ISARD est quant à lui, un peu moins sensible aux applications dans le sec.

La modalité 11 reste également une stratégie qui peut apporter une bonne efficacité, à condition d'être assez réactif et d'avoir des conditions climatiques assez favorables. Le prix de cette modalité est plus important, mais avec une post-précoce à plus large spectre.

Stratégie de désherbage mixte

Le protocole 2022 suit la logique mise en place ces dernières années en proposant diverses combinaisons. Cette année, l'expérimentation porte sur deux modules : les traitements en localisé ainsi que les combinaisons de désherbage mixte avec passage de herse étrille en pré-levée ou post-précoce.

Cette année, 3 essais ont été réalisés :

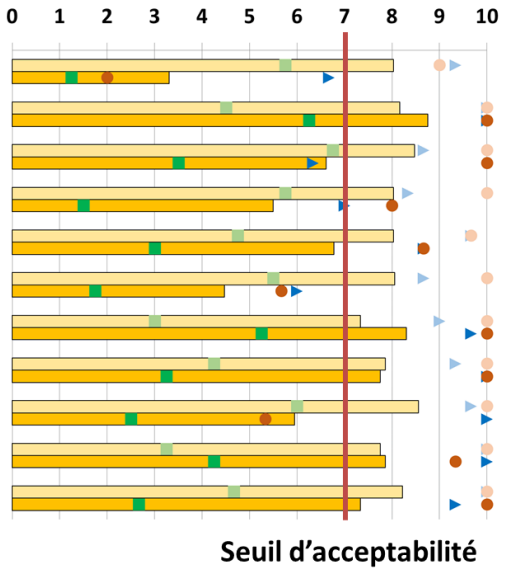
- Comme l'an passé, un essai a été conduit sur la commune de Méry-ès-Bois dans le Cher (18). Cette parcelle présentait une flore mixte avec une dominance dicotylédones. Les principales adventices présentes étaient le mouron des champs (97 pieds/m^2), la matricaire sp (70 pieds/m^2), la renouée persicaire (49 pieds/m^2), le ray-grass (20 pieds/m^2) et enfin la pensée (6 pieds/m^2).
- La deuxième parcelle était elle aussi localisée dans le Cher (18), sur la commune de Bourges. Cet essai était fortement infesté par des mercuriales annuelles (153 pieds/m^2), des chénopode blanc (66 pieds/m^2) et des panic pied de coq (13 pieds/m^2).

En comparant ces deux modalités, nous avons cherché à observer les différences d'efficacité entre une post chimique et une post double binage, les deux venant compléter la même prélevée chimique en plein.

Nous remarquons que sur le rang, l'efficacité du double binage est inférieure à un unique passage en post-levée avec l'association CALARIS+PAMPA. Cependant, sur l'inter-rang l'efficacité des interventions mécaniques est équivalente à la référence chimique. En moyenne en 2021, une stratégie prélevée + double binage présentait une efficacité légèrement inférieure à une conduite pré+post chimique (pour 3 passages contre 2 en « tout chimique «).

Figure 22 : Efficacité globale : Comparaison du positionnement en plein et sur le rang

	T	T1	T2	T3	T4
2			Binage		Binage
3		ADENGO XTRA 0.33 + ISARD 1.2 en plein		ELUMIS 0.75 + PEAK 8 g	
4	ADENGO XTRA 0.33 + ISARD 1.2 en plein		Binage		Binage
5	DGS 1.09 + DAKOTA P 2.5 en plein		Binage		Binage
6	ADENGO XTRA 0.33 + ISARD 1.2 sur le rang		Binage		Binage
7	DGS 1.09 + DAKOTA P 2.5 sur le rang		Binage		Binage
8	ADENGO XTRA 0.33 + ISARD 1.2 sur le rang		Binage	ELUMIS 0.75 + PEAK 8 g	
9	ADENGO XTRA 0.33 + ISARD 1.2 sur le rang		ELUMIS 0.75 + PEAK 8 g		Binage
10	Herse		Binage		Binage
11	Herse		Binage	ELUMIS 0.75 + PEAK 8 g	
12	Herse		ELUMIS 0.75 + PEAK 8 g		Binage



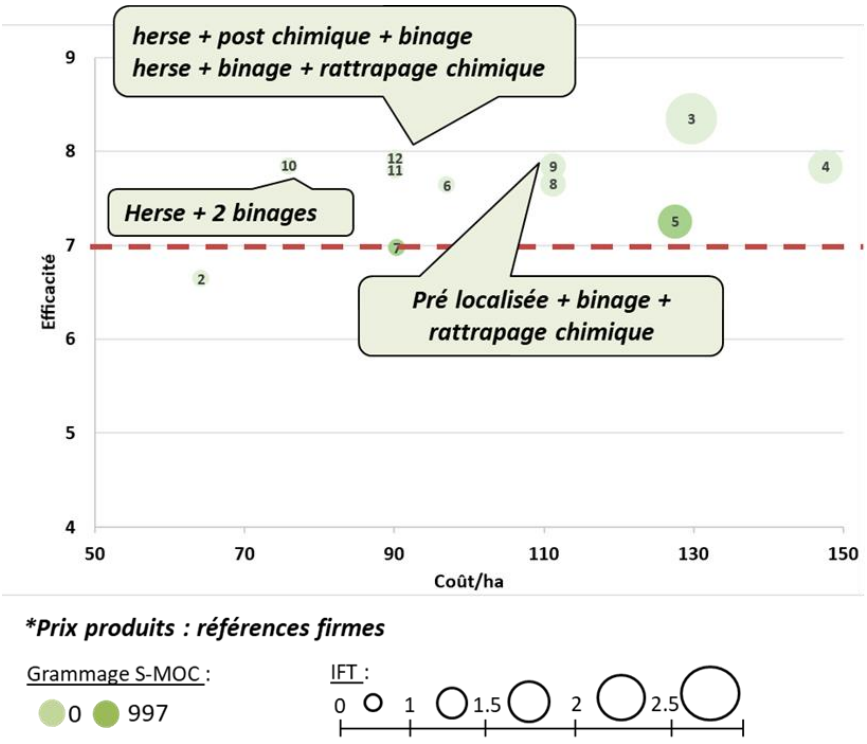
Nous constatons à travers ces résultats d'essais qu'un unique traitement localisé sur le rang en prélevée suivi de deux binages n'est pas une stratégie suffisamment efficace pour gérer l'inter-rang. Cependant, la modalité 10, dont la post consiste à un binage à 3-4 feuilles du maïs et rattrapé par une post-levée chimique (à 5-6 feuilles) donne des efficacités satisfaisantes même sur l'inter-rang. De même, la stratégie post 3-4 feuilles en plein, rattrapé par un binage à 8-10 feuilles, obtient des résultats d'efficacités intéressants en moyenne.

A l'instar de la stratégie classique, ce graphique met en évidence le rapport efficacité/prix des différentes modalités du protocole mixte testé cette année dans les essais du réseau désherbage. Nous pouvons relever que la modalité 5, qui ne fait pas appel à un traitement en prélevée mais à un passage en plein associant ELUMIS + PEAK en post-précoce rattrapé par un binage à 8-10 feuilles obtient une efficacité satisfaisante (proche de 8) pour un coût à l'hectare raisonnable pour une stratégie de désherbage mixte (= 80 euros/ha).

Un traitement sur le rang sans S-Métolachlore rattrapé par un double binage (modalité 7) obtient aussi une efficacité convenable (>7) pour un coût à l'hectare inférieur à 100 euros. La modalité 10, qui associe traitement sur le rang en prélevée, rattrapage par un binage en post-précoce et rattrapage chimique à 3-4 feuilles est la stratégie qui s'en sort le mieux cette année avec une efficacité moyenne proche de 8.5. Son coût à l'hectare est certes plus élevé, mais reste dans la moyenne du protocole 2021.

Figure 23 : Graphique récapitulatif des différentes stratégies mixtes : Efficacité-Coût/ha-IFT-Grammage SMOC

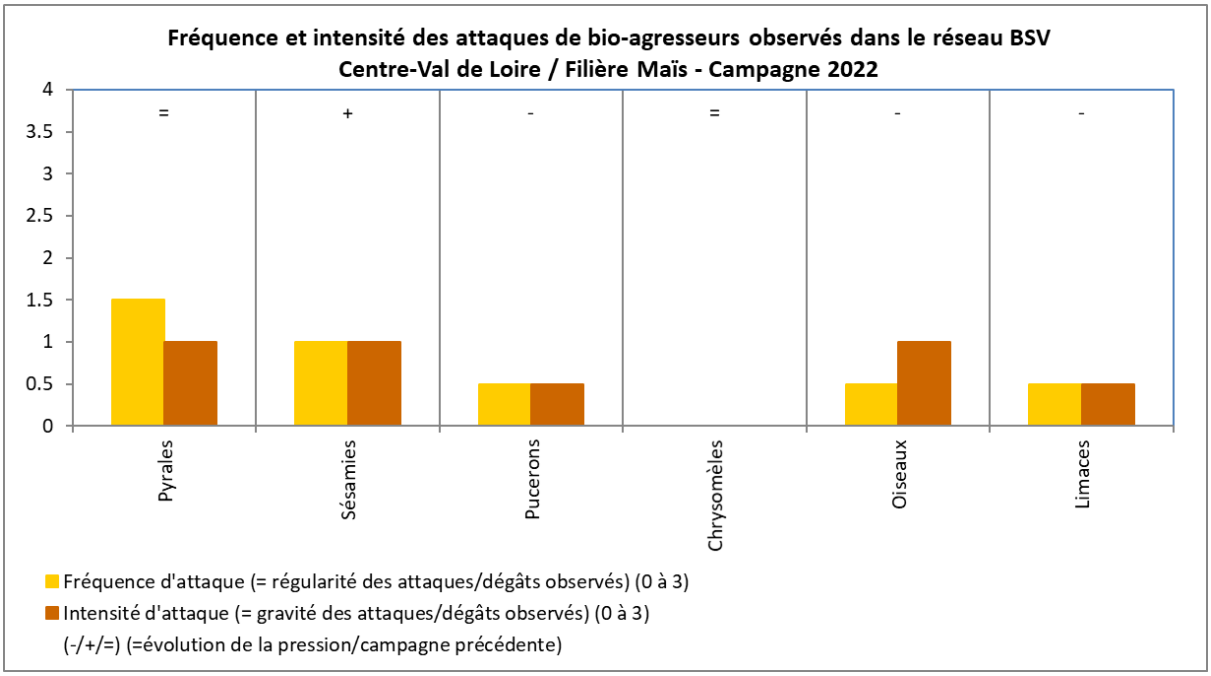
Le coût à l'hectare intègre les produits phytosanitaires, le tracteur, le matériel ainsi que la main d'œuvre (Source : Barème d'entraide de la région Centre-Val



Protection contre les ravageurs

BILAN DES RAVAGEURS EN REGION CENTRE-ILE DE FRANCE

Le printemps chaud de cette année a entrainé des levées et un avancement des stade rapide des maïs, ce qui a permis de limiter la période d'exposition aux oiseaux et aux ravageurs du sol. A titre de comparaison **pour un semis du 15 avril à Orléans, la durée entre le stade semis et 6 feuilles** (période de forte exposition) **était de 32 jours, soit 9 de moins que la médiane** des 20 dernières années (phénomène similaire dans l'ensemble des stations météos de la région). Niveau foreurs, les **vols ont été précoces** en saison en raison des degrés-jours excédentaires, avec une **pression sésamie en hausse** sur les départements du sud de la région (18-36-37 voire 41) **ainsi qu'un second vol de pyrales et sésamies.** Finalement, **peu de larves sont observées lors des dissections de cannes**, ce qui présage d'un faible risque pour 2023, risque qui sera modulé par les conditions hivernales (humidité et gel limiteront le nombre de larves au printemps).



Corvidés sur maïs : Des attaques globalement plus limitées en 2022.

Alors que les conditions climatiques rencontrées au cours du début du printemps laissaient craindre des situations a priori favorables aux dégâts de corvidés, les attaques sont restées relativement limitées en 2022 avec globalement moins de problèmes qu'au cours des dernières campagnes. Les éléments susceptibles d'expliquer cette situation sont de trois ordres :

- Des conditions de semis et de levées favorables au maïs :

Les préparations de sol ont été réalisées dans des conditions particulièrement sèches ce qui conduit généralement à un lit de semences plus soufflé et est donc favorable à la déprédation des corvidés sur jeunes plantules. Mais cela a sans doute conduit à enterrer un peu plus les semences. Surtout, les périodes de semis ont été resserrées dans le temps avec des conditions favorables à des levées rapides. Par conséquent, la période d'exposition de la culture aux attaques de corvidés a été réduite. Même si dommages importants ont pu être subis localement dans certaines parcelles, l'ampleur des dégâts réalisés à l'échelle d'une petite région agricole ont été globalement réduits.

- un retour de la protection des semences :

Après le retrait du marché des produits à base de thirame en 2019, seul le zirame (produit commercial : Korit 420 FS) demeure disponible pour la protection des semis de maïs. Ainsi, les surfaces de maïs protégées avec zirame sont passées de moins de 1% en 2019 à près de 20% en 2022 (tableau 10). La proportion de surface protégées à l'aide de Korit 420 FS est très variable selon les régions, avec notamment une proportion de surface protégée plus importante dans les régions où de forts dégâts ont été constatés au cours des précédentes campagnes. Le produit Korit 420FS présente un niveau de protection très intéressant même si son efficacité demeure insuffisante en situation de très fortes attaques de corvidés (Figure 24).

- des conditions climatiques extrêmes qui ont peut-être pénalisé les corvidés ?

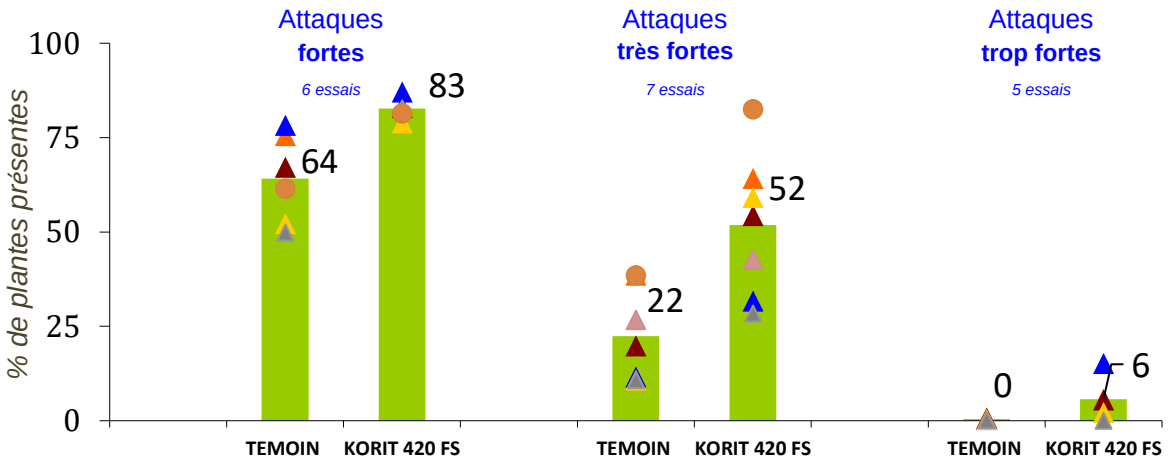
Si les conditions climatiques de 2022 n'ont pas été clémentes pour le maïs, il n'est pas sûr qu'elles aient été plus favorables aux corvidés au cours du printemps. La première décade de mars a connu quelques températures minimales assez froides ce qui n'est pas favorable aux corvidés durant cette période de couvaison. Ensuite, les conditions ont été particulièrement sèche en avril et mai, avec des températures élevées. Durant cette période, bons nombres d'observateurs ont fait part de la présence de corvidés à proximité des céréales à paille irriguées plutôt que dans les parcelles de maïs.

Enfin, les mesures de régulation de colonies mises en œuvre localement suite aux forts dommages subis au cours des années précédentes a permis également de limiter l'exposition des parcelles aux risques d'attaques.

Tableau 10 : Surfaces de maïs avec ou sans protection corvifuge appliquée sur semences (source : Estimations Arvalis)

		2018	2019	2020	2021	2022
Protection corvifuge	AVEC	Thirame avec ou sans Thiaclopride > ~95 %	Thirame > ~75 %	Zirame ~ 2-4 %	Zirame ~ 10-15 %	Zirame ~ 15-20 %
	SANS	< ~ 5 %	< ~ 25 %	~ 96-98 %	~ 85-90 %	~ 80-85 %

Figure 24 : Protection du maïs contre les dégâts de corvidés Synthèse de 18 essais réalisés par Arvalis [2011 - 2022]



Quelles solutions pour protéger les semis en 2023 ?

A défaut de disposer d'une solution complètement satisfaisante pour la protection des jeunes maïs, la seule réponse est de mettre en œuvre une protection intégrée avec la combinaison des quelques leviers disponibles.

1. La protection des prochains semis commence dès maintenant et peut être mise en œuvre sans plus attendre pour le corbeau freux et la corneille noire. Ces espèces sont classées parmi les espèces nuisibles (Espèces Susceptibles d'Occasionner des Dégâts). La réglementation nationale relative à la régulation des espèces nuisibles autorise le piégeage (toute l'année) et le tir (à certaines périodes de l'année) dans la plupart des départements. Cette réglementation est en cours d'évolution avec des modalités de mises en œuvre qui varient localement selon les départements. Il est préférable de consulter l'arrêté du 3 juillet 2019 – JO du 6 juillet 2019 ou version postérieure si disponible. En 2022, le choucas des tours bénéficie d'un statut différent : cette espèce ne figure pas parmi la liste des espèces nuisibles (ESOD) et n'est donc pas concernée par la réglementation précitée. Compte tenu des dégâts occasionnés, des mesures de régulation peuvent néanmoins être autorisées localement grâce à des arrêtés préfectoraux qui précisent alors le nombre d'individus pouvant être prélevés. Il convient de se renseigner pour savoir si un arrêté est en vigueur dans le département concerné.

2. L'adaptation des pratiques agronomiques peut contribuer à abaisser l'exposition des jeunes plantes aux

attaques de corvidés sans pour autant garantir l'absence d'attaques :

-la date de semis ; Grouper les semis permet de diluer les attaques de corvidés dans le paysage. Il convient donc d'éviter tant que possible les semis décalés dans l'espace et dans le temps. Une parcelle de maïs isolée géographiquement ou dans le temps (semis tardif par exemple) aura toutes les chances de concentrer les individus, et donc les dommages,

-éviter les préparations en conditions trop sèches pour ne pas avoir des sols motteux ou soufflés, conditions favorables aux dégâts d'oiseaux, tout en évitant de semer trop tôt après le labour (en sol limoneux). Un compromis doit être trouvé pour satisfaire ces conditions pouvant parfois être antagonistes.

-rappuyer correctement la ligne de semis : Lorsque les oiseaux ont le choix, des différences sont notables selon le type de préparation de sol et le type de semoir,

-si les conditions le permettent (selon le type de sol, la période de semis, la météo annoncée…), privilégier un semis profond (4-5 cm ou plus profond). Les dégâts seront ralentis à défaut d'être empêchés,

A l'inverse, certaines situations seront plus favorables aux attaques de corvidés :

-faible vitesse de levée du maïs (conditions climatiques défavorables, semis profond, sol argileux) et croissance ralentie jusqu'au stade 4-5 feuilles,

-situations favorables à l'activité biologique du sol et la présence de macrofaune du sol (techniques culturales sans labour, semis sous couvert, présence de résidus et de graines, apport de fumier…) dont des ravageurs telluriques,

3. Il existe une solution pour protéger le maïs contre les attaques de corvidés : le produit Korit 420FS (traitement de semence, substance active : zirame) est homologué et disponible pour les prochains semis (date de fin d'approbation UE : 30/4/2023). Cette spécialité commerciale peut donc être utilisée pour protéger les semences des parcelles exposées à un risque d'attaque de corvidés. Sur le plan technique, les essais réalisés par Arvalis ont permis de démontrer l'intérêt corvifuge du produit Korit 420FS (Figure 24) même si le niveau de protection demeure partiel, voir largement insuffisant lorsque les populations de corvidés sont trop abondantes et que les conditions agronomiques et climatiques sont favorables aux attaques d'oiseaux. Aucune autre solution disponible à ce jour – autorisée pour l'usage corvifuge ou n'importe quel autre usage permettant une mise en marché – ou en cours d'évaluation dans les essais réalisés par Arvalis n'a démontré à ce jour un intérêt technique pour la protection contre les attaques de corvidés. Sur le plan réglementaire, Korit 420FS présente les mentions de danger H330, H373, H317, H335 et H401 qui contraignent son application sur semences ; Comme pour n'importe quelle solution phytopharmaceutique, l'utilisation de ce produit ne peut donc pas être généralisée et doit être réservée aux parcelles concernées par un risque d'attaque par les ravageurs ciblés.

4. En cas d'attaques sur vos prochains semis, signaler les dégâts subis via les formulaires mis à disposition par les organismes départementaux (DDT, CA, FDSEA, FNC selon département…) et ceci même si vous avez déjà signalé les dégâts les années précédentes. Le signalement ne donne droit à aucune indemnisation mais le recensement des dégâts occasionnés par les oiseaux – ou l'absence de signalement – est pris en considération pour l'étude de leur classement ou non sur la liste des espèces nuisibles.

Pyrales (*Ostrinia nubilalis*)

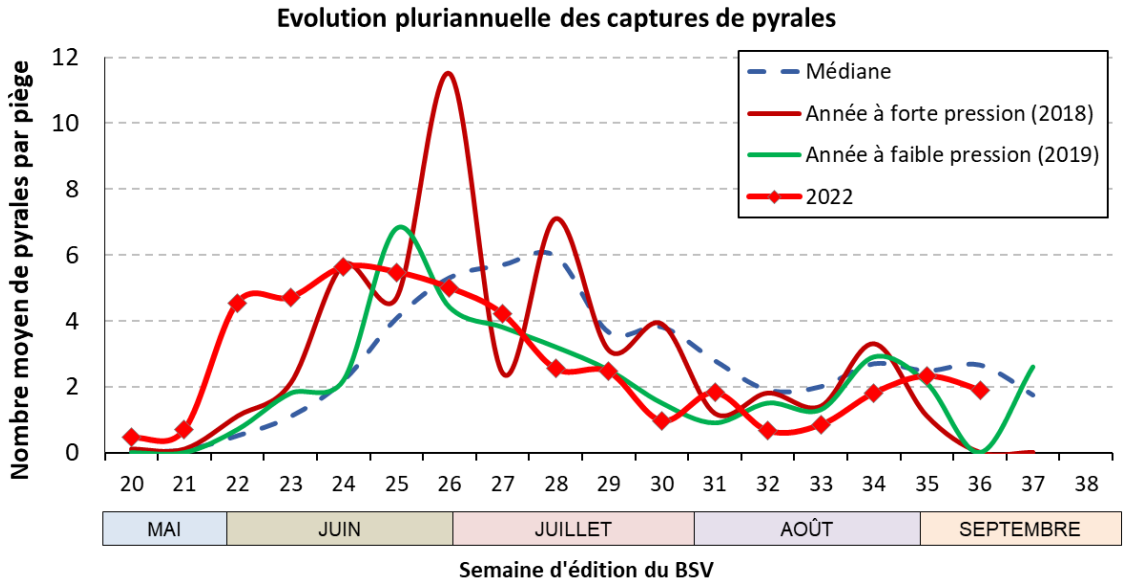
Bilan des captures

En 2022, le nombre total de captures de pyrales est équivalent à 2021, illustrant une campagne à pression moyenne en pyrales. Cependant, les vols ont été particulièrement précoces, avec environ 2 semaines d'avance. A noter également une hausse des captures sur le nord de la région (28).

Cette année, les pics de captures des pyrales (G1) cette année se situent en :

- Champagne Berrichonne : Semaines 22-23 (Fin mai – début juin)
- Beauce et Perche : Semaines 26-27 (Fin juin)
- Gâtinais : Semaines 24-25 (Mi-juin)
- Sologne-Val-de-Loire : Semaine 25 (Mi-juin)
- Touraine : étalé, de la semaine 24 à 26 (Début à mi-juin – voire fin-juin).

Figure 25 : Evolution des captures de pyrales piégées en pluriannuel (*source : BSV Centre-Val-de-Loire*)



Le suivi des infestations de larves de pyrales à l'automne constitue un élément déterminant pour :

- Evaluer le niveau moyen de pression de l'année écoulée ;
- Estimer le potentiel de risque d'attaques de pyrales pour la campagne suivante, pour une parcelle/secteur.

Pour le maïs grain, on considère qu'au-delà de **0,8 larves de pyrale par plante, le seuil indicatif de risque pour l'année N+1 est atteint.** Entre 0,5 et 0,8 larves par plante, la vigilance doit être de mise. En dessous, la pression est considérée comme faible. Les dénombrements moyens de larves par plante sont présentés ci-dessous.

Le bilan des infestations larvaires de pyrales 2022 (Figure 25) est plutôt **faible par rapport à l'historique** avec seulement 0,11 larve de pyrales par pied. Ainsi, la tendance à la baisse des populations dans les cannes se poursuit, même dans ce contexte climatique très différent de 2021.

Des larves de pyrales ont été retrouvées dans plus de ⅔ des parcelles, et localisées dans tous les départements. Si les larves de pyrale ont été fréquemment observées, les populations restaient modestes : seules 3 parcelles dépassent le seuil de vigilance de 0.5 larves de pyrales par plante, et **aucune ne dépasse le seuil indicatif de risque de 0.8 larves par plante.** Le nombre de pyrale par pied est en baisse dans la majorité des départements, hormis dans l'Eure-et-Loir (et dans une moindre mesure dans l'Indre).

Figure 26 : Evolution pluriannuelle du nombre de larves de pyrale par pied (source : Centre-Val-de-Loire

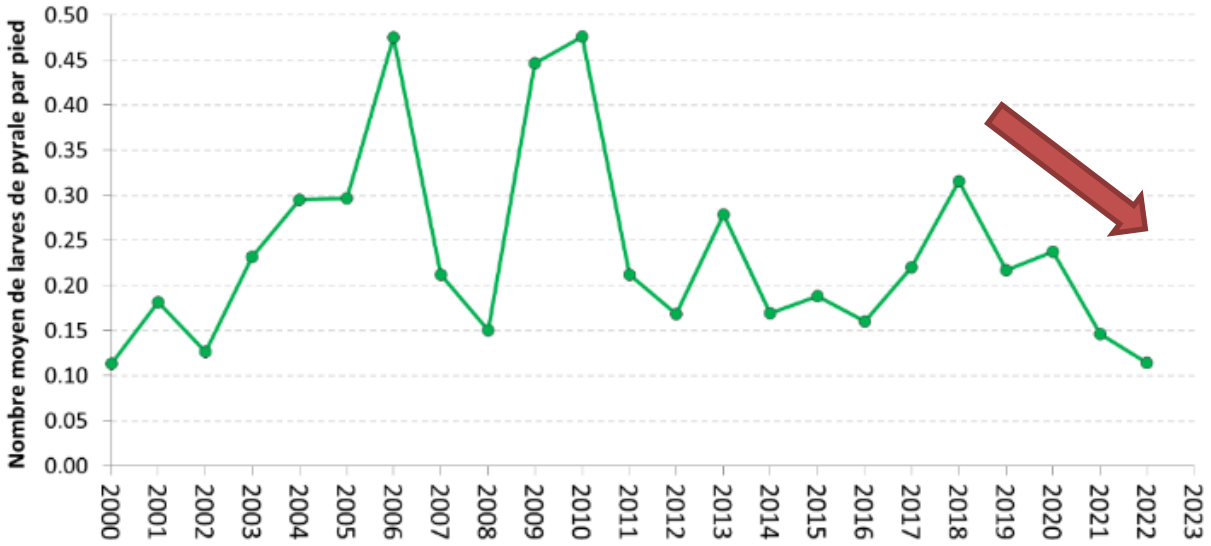


Figure 27 : Carte du nombre de larves de pyrale retrouvées dans les cannes de maïs *(source : BSV Centre-Val-de-Loire).*

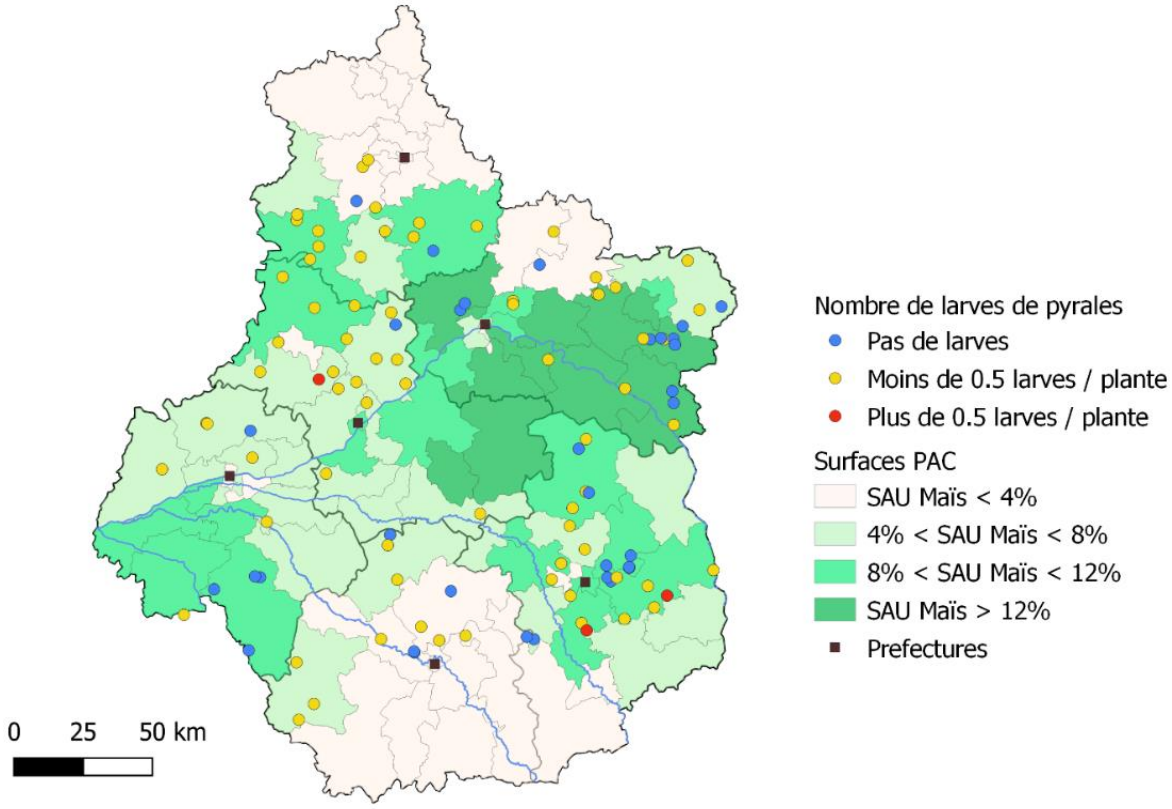
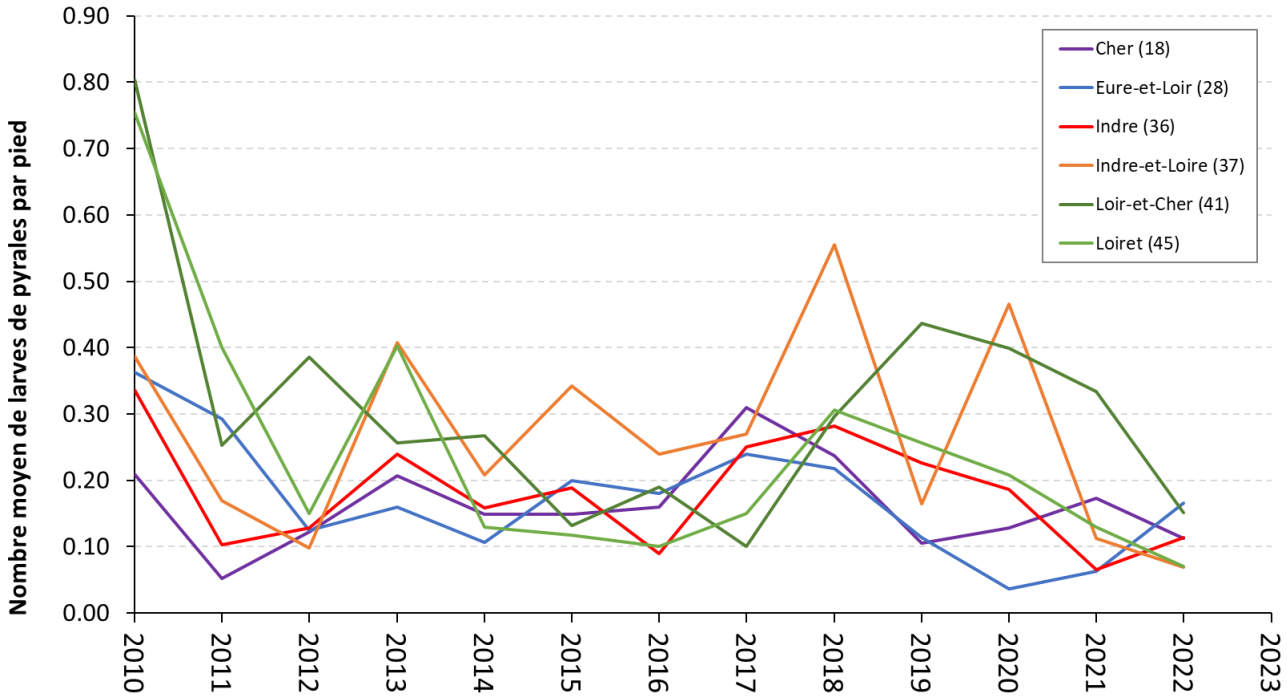


Figure 28 : Evolution pluriannuelle du nombre de larves de pyrale par pied par département *(source : BSV Centre-Val-de-Loire).*



Plusieurs hypothèses peuvent expliquer cette faible présence de larves de pyrales dans les cannes de maïs. L'hypothèse principale est que l'offre thermique de la campagne a diminué les effectifs de larves de première génération (donc a fortiori les effectifs totaux dans les cannes), en favorisant leur transformation en adultes (papillons). En effet, environ 40% des galeries observées étaient vides (seulement 10% en 2021), phénomène pouvant avoir 2 origines :

- les larves de pyrales étaient déjà parties dans les collets au moment des dissections.
- les larves de première génération ont pu terminer leur cycle et devenir adultes de manière plus importante que d'habitude (ce qui est cohérent avec des 2nd pics de vols marqués). Ainsi, il est plus rare de retrouver des larves de G1 lors des dissections. C'est l'hypothèse la plus probable.

Un autre facteur explicatif est d'origine climatique : les fortes températures et les périodes sèches ont pu diminuer la viabilité des œufs de pyrales ainsi qu'augmenter la mortalité des larves au stade baladeur.

Risque pour la campagne 2022

A l'échelle de la région, les infestations larvaires pour 2022 sont relativement faibles, ce qui permet de relativiser le risque pyrale pour la campagne suivante. Ce bilan de campagne permet de cibler les zones géographiques présentant les risques les plus élevés en termes d'attaques de pyrales pour la campagne 2022. **En l'occurrence, les parcelles dans les secteurs cités précédemment (18, 41) devront faire l'objet d'une surveillance particulière en 2023.**

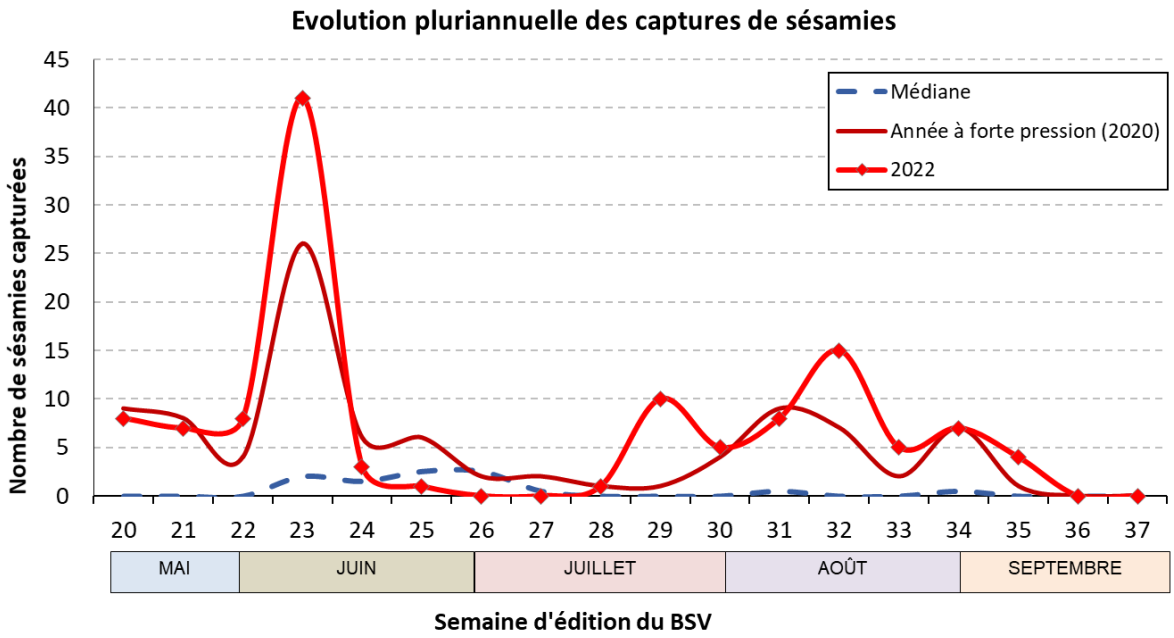
Toutefois, le **risque réel pour 2023** sera dépendant des **facteurs climatiques** (rigueur de l'hiver, pluviométrie…) **et agronomiques** d'ici la prochaine campagne. Il est conseillé d'utiliser au maximum les leviers agronomiques pour :

- Abaisser le nombre de larves de foreurs hivernantes dans les parcelles (et donc le risque pour la campagne suivante), via le broyage fin des cannes de maïs, suivi de leur enfouissement pour augmenter l'efficacité.
- Diminuer la pression des *Fusarium spp*, producteurs de mycotoxines (DON.) en particulier, tant pour le blé que pour le maïs suivant. Les mycotoxines produites par le champignon *Fusarium graminearum* peuvent se développer dans les résidus et attaquer le blé ou le maïs suivant. Plus les résidus sont broyés finement et enfouis, plus le risque fusariose diminue. Le choix de la variété de blé est important pour limiter la sensibilité au risque DON. Une note de sensibilité minimum de 4 est nécessaire en semis conventionnel (labour), et supérieure ou égale à 6 si les résidus sont laissés en surface. De manière générale, une note de sensibilité variétale (note Arvalis) aux DON supérieure à 5.5 est plus sécuritaire.

Sésamies (*Sesamia nonagriodes*)

L'année 2022 se caractérise par une extension de la zone de capture de la sésamie, avec des vols précoces et parfois importants. Si ce foreur était notamment présent sur son secteur historique (Touraine), sa présence a été plus marquée en Champagne Berrichonne (Cher et Indre), et a été observée également en Sologne (Nord Cher, Loir-et-Cher). Au regard de l'offre thermique de l'année, des seconds vols ont été observés à partir de fin juillet.

Figure 29 : Evolution des captures de sésamies piégées en pluriannuel (source : BSV Centre-Val-de-Loire)



Bilan des infestations larvaires

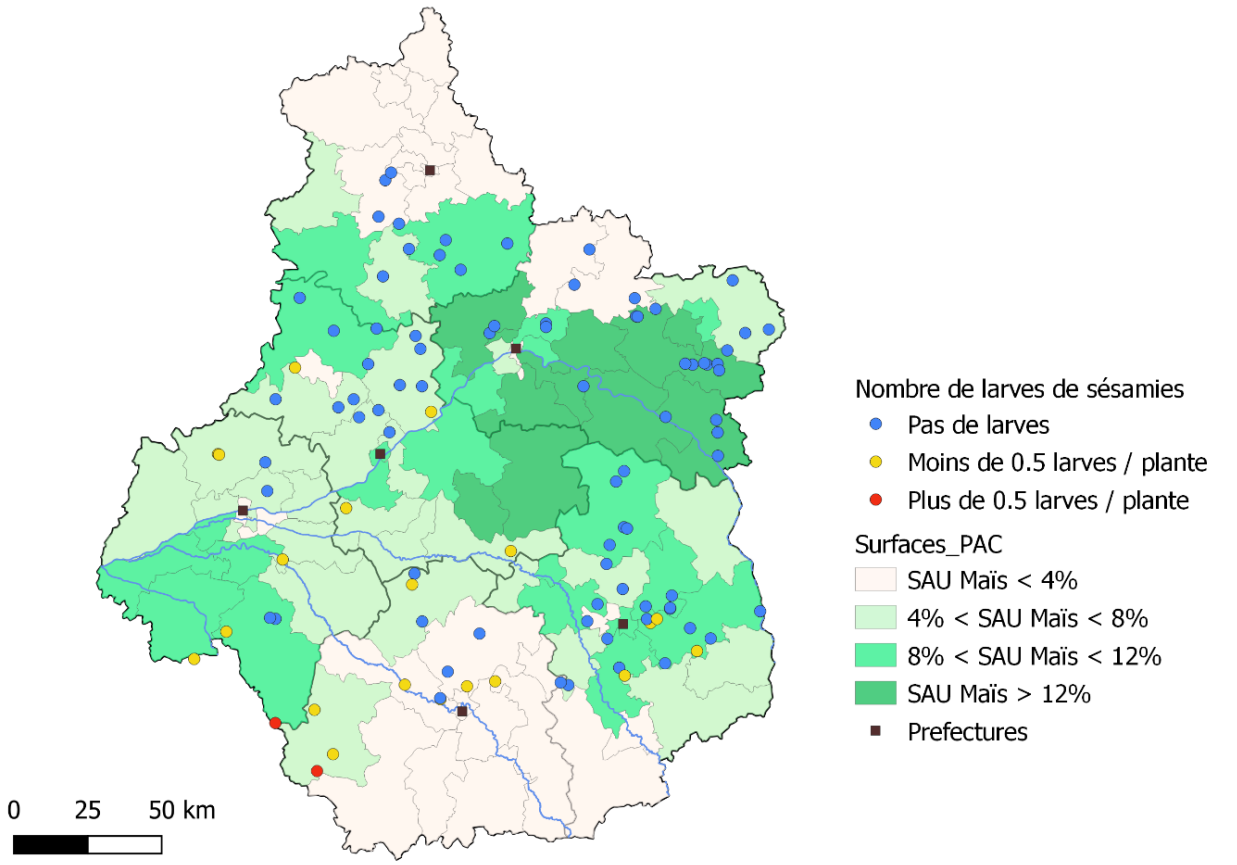
Cette année, des larves de sésamies ont été observées dans les cannes de 21 parcelles de maïs grain, contre 4 seulement en 2021. Les parcelles sont majoritairement situées **en Champagne-Berrichonne et en Touraine**, mais certaines sont situées dans des **zones plus au Nord de la région,** où la sésamie n'avait jusqu'à présent pas été détectée dans les maïs (Loir-et-Cher – secteur Vendômois et Val-de-Loire).

Risque pour la campagne 2022

Au niveau régional, les infestations restent tout de même modérées (0.04 larves par plante en moyenne). Les situations les plus infestées correspondent au secteurs **Champagne Berrichonne et Touraine** (0.08 à 0.09 larves par plante en moyenne). 2 parcelles, situées à Le Blanc (36) et Yzeures-sur-Creuse (37), dépassent le seuil de 0.5 larves par plante (ou une sésamie retrouvée tous les 2 pieds disséqués), mais restent **inférieurs à 0.8 larves par plante**.

La gestion du risque sésamie pour 2023 repose sur les mêmes leviers que pour la pyrale : un broyage fin, suivi d'un enfouissement des résidus permet de diminuer fortement les populations. La rigueur de l'hiver permettra de gérer les larves restantes.

Figure 30 : Carte du nombre de larves de sésamies retrouvées dans les cannes de maïs *(source : BSV Centre-Val-de-Loire).*



Autres ravageurs

Taupins : présence d'attaques de taupins dans une moindre mesure sur l'Indre, l'Indre-et-Loire et le Loir-et-Cher. Année à faible pression pour la région, grâce notamment au démarrage rapide des maïs après les semis.

Mouches/Oscinies : le constat est assez similaire pour les dégâts de mouche, peu de remontées.

Limaces : le printemps sec a été très défavorable à l'activité des limaces cette année.

Acariens : les conditions estivales, chaudes et sèches, ont pu favoriser l'expression du ravageur. Les symptômes sont en général plus marqués sur les zones de bordures de parcelles, ou dans les parcelles traitées aux pyréthrinoïdes (impact sur la flore auxiliaire pouvant réguler les acariens).

Résultats des essais variétés grain et fourrage 2022 et préconisations 2023

DENOMINATION DES GROUPES DE PRECOCITE

Tableau 11 : Nouvelle dénomination des groupes de précocité maïs grain et fourrage

	Code groupe	Dénomination	Besoins en dj (b6-30) semis - flo fem.	Besoins en dj (b6-30) flo fem. - 32% Hum ou MS	Besoins en dj (b6-30) semis - 32% Hum ou MS	Approximation indice FAO
GRAIN	G0	Très Précoce	790 à 850	850 à 900	< 1700	150 à 250
	G1	Précoce	855 à 885		1680 à 1760	240 à 290
	G2	Demi-Précoce	865 à 930	880 à 950	1740 à 1820	280 à 330
	G3	Demi-Précoce à Demi-Tardif	930 à 985		1800 à 1880	310 – 400
	G4	Demi-Tardif	975 à 1020		1870 à 1950	390 - 480
	G5	Tardif	1010 à 1060		1940 à 2020	470 - 570
	G6	Très Tardif			2000 à 2080	550 à 620
FOURRAGE	S0	Très Précoce	790 à 850	560 à 620	< 1425	150 - 250
	S1	Précoce	850 à 885	580 à 640	1415 à 1500	240 - 290
	S2	Demi-Précoce	865 à 930	600 à 660	1490 à 1570	280 - 330
	S3	Demi-Précoce- à Demi-Tardif	930 à 985	620 à 680	1560 à 1700	310 – 400

ÉVALUATION DES VARIETES

Le réseau de post-inscription ARVALIS-UFS Maïs

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

Objectifs du réseau de post-inscription

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

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

Organisation et réalisation des essais

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

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

fonctionnement du réseau de Post-Inscription et de l'élaboration des références sont décrites dans un référentiel agronomique et des comptes rendus de réunions.

Variétés expérimentées

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

- **inscrites au catalogue officiel français** dans les différents groupes de précocité en maïs grain et en maïs fourrage. Les nouvelles variétés inscrites dans l'année qui ne sont pas testées ont été retirées de l'expérimentation par les obtenteurs pour des raisons de non disponibilité en semences, de non commercialisation immédiate ou bien de listes surnuméraires. Les établissements de semences ont aussi exceptionnellement la possibilité de retirer de la publication avant le 15 août des variétés qui présentent des insuffisances de qualité de semences. Ces hybrides gardent la possibilité d'être expérimentés l'année suivante en 1ère année.

- **ayant satisfait avec succès des épreuves d'essais**
- **« probatoires » au réseau de post-inscription**. Ce type d'épreuves concerne des variétés qui proviennent du catalogue européen et des variétés qui sont destinées à la culture de maïs fourrage, alors qu'elles n'ont pas fait l'objet de demande d'inscription en ensilage au catalogue officiel français, et inversement. L'expérimentation de ce type de variétés en essais « probatoires » et de « post-inscription » est effectuée à la demande de l'obtenteur ou des utilisateurs.

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

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

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

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

Critères de choix des variétés de maïs

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

Tableau de caractérisation des variétés

Le **rendement** est exprimé en pourcentage de la moyenne des rendements de tous les hybrides figurant dans la série. Cette moyenne, indiquée en bas des tableaux, est exprimée en quintaux/ha à l'humidité de référence (15 %) pour le grain, en tonnes de matière sèche/ha en fourrage, avec le nombre d'essais retenus dans la synthèse.

- la **régularité des rendements** est appréciée à l'aide des deux informations suivantes :

  - les **résultats de rendement obtenus sur les 2 ou 3 années** d'expérimentation précédentes pour les variétés testées depuis deux et trois ans dans la zone agroclimatique.

  - **l'écart-type résiduel** intra-variété exprimé en pour cent du rendement moyen du regroupement. Cet indicateur de variabilité des résultats des hybrides d'un essai à l'autre traduit le comportement des hybrides entre essais. Une valeur faible indique, indépendamment du niveau de rendement, une bonne régularité des performances.

- la **précocité** est évaluée par :

  - la date de floraison femelle, exprimée en jour d'écart à la moyenne de la série

  - l'humidité du grain à la récolte, exprimée en écart à la moyenne (%) pour les résultats d'essais maïs grain.

  - la teneur en matière sèche de la plante entière à la récolte, exprimée en écart à la moyenne (%) pour les résultats d'essais maïs fourrage.

- la **vigueur au départ,** exprimée en relatif par rapport à la moyenne.
- la **tenue de tige,** exprimée par le pourcentage de tiges versées à la récolte.
- Pour les **séries fourrage**, la valeur **UFL** (modèle M4.2) caractérise la valeur énergétique en pourcentage de la moyenne. Le **DNDF** traduit la digestibilité de la partie tiges et feuilles (parois végétales) dans le rumen. La **teneur en amidon dégradable** dans le rumen est exprimée en pourcentage de la matière sèche.

- la **sensibilité aux maladies** sur helminthosporiose fusiforme (selon séries et régions), *fusarium graminearum*, tiges creuses, est exprimée en intensité de dégâts.
- les critères de **description des plantes** : hauteur, nombre de rangs, poids de 1000 grains

Légende des données des tableaux maïs grain et maïs fourrage

Inscription : catégorie d'inscription des variétés.

- **g : variétés ayant satisfait avec succès uniquement les épreuves grain en France.**
- **f : variétés ayant satisfait avec succès uniquement les épreuves fourrage en France.**
- **gf : variétés ayant satisfait avec succès les épreuves grain et fourrage en France.**
- **c : variétés issues d'une inscription sur le catalogue européen dans un pays autre que la France.**

Représentant : établissement de semences qui représente commercialement la variété en France.

Année et Pays d'inscription : année d'inscription de la variété au Catalogue officiel français ou à un autre Catalogue de l'Union Européenne. L'année est précédée du sigle du pays d'inscription si la variété a été inscrite en **Union Européenne, hors France.**

Type d'hybride :

- HS = hybride simple
- HTV = hybride trois voies

Type de grain :

- cc : corné
- c.cd : corné à corné denté
- cd : corné denté
- cd.d : corné denté à denté
- d : denté

Vigueur au départ (note) : note qualitative de 0 à 10 caractérisant la dynamique d'évolution de l'indice foliaire (développement et croissance) après la levée. 0 : vigueur très faible, 10 : vigueur très bonne.

Ecart de date de floraison (jours) : écart en nombre de jours de la date de floraison femelle de la variété avec la date de floraison femelle moyenne des variétés expérimentées. Si l'écart est négatif, la floraison de la variété est plus précoce que la moyenne ; si l'écart est positif, la floraison de la variété est plus tardive que la moyenne.

Densité (1000/ha) : densité de plantes à la récolte exprimée en milliers de plantes par hectare.

Rendement (%) : rendement à 15% d'humidité exprimé en % de la moyenne des variétés expérimentées. Pour estimer la régularité de performance des variétés, les rendements des deux années antérieures sont rappelés. La moyenne de rendement en t/ha de matière sèche du regroupement est présente en bas de tableau

Régularité du rendement E.T. (%) : indicateur de variabilité du rendement des variétés entre les essais du regroupement, exprimé en % de la moyenne des variétés expérimentées. Plus la valeur est faible, plus la variété présente des résultats stables entre les essais.

Verse récolte (%) : pourcentage de plantes versées à la récolte dans les essais présentant des symptômes de verse. Une moyenne faible signifie que la variété présente peu de symptômes.

Charbon commun (%) : pourcentage de plantes touchées avec des tumeurs de charbon commun (*Ustilago maydis*). Une moyenne faible signifie que la variété présente peu de symptômes.

Spécifique maïs fourrage :

Teneur en matière sèche (%) : teneur en matière sèche de la plante entière à la récolte exprimée en pourcentage. Plus la valeur est élevée, plus la variété est précoce ; plus la valeur est faible, plus la variété est tardive**.**

UFL (%) : valeur énergétique (modèle M4.2, référentiel INRA 2007) exprimée en % de la moyenne des variétés expérimentées. L'UFL est une valeur intégrative qui traduit l'aptitude à la transformation en lait des quantités de fourrage ingérées.

Amidon dégradable (%) : amidon dégradable dans le rumen exprimé en % de la matière sèche plante entière.

dNDF (%) : digestibilité des parois végétales exprimée en % des parois totales (NDF).

dMOna (%) : digestibilité de la matière organique non-amidon exprimée en % de la matière organique.

MAT (%) : matière azotée totale exprimée en % de la matière sèche plante entière.

Analyse stat P.P.E.S : Plus Petit Ecart Significatif. Indicateur statistique permettant d'évaluer la précision du regroupement d'essais. **Plus la valeur est faible, plus le regroupement d'essais est précis**

Légende des codes couleurs

	Rendement	UFL	Précocité récolte (teneur en MS)	Précocité floraison	Verse récolte	Vigueur au départ
	Elevé (≥104%)		Précoce au sein du groupe		Faible	Bonne
	Assez élevé (101-104%)		Dans la moyenne		Moyenne	Moyenne
	Dans la moyenne (99-101%)		Tardive au sein du groupe		Elevée	Faible
	Inférieur à la moyenne (96-99%)					
	Faible (≤96%)					

VARMAÏS, LE NOUVEAU SITE INTERNET DE RÉFÉRENCE DE L'ÉVALUATION VARIÉTALE DU MAÏS EN FRANCE

ARVALIS – Institut du végétal, le GEVES et l'UFS se sont associés pour développer Varmaïs, un outil en ligne de consultation des références de l'évaluation variétale issues des réseaux d'inscription et de post-inscription en France, et d'aide au choix des variétés de maïs grain et fourrage.

Varmaïs est le nouveau site web de référence, accessible gratuitement au service des agriculteurs, des éleveurs, des techniciens des structures de conseil et d'approvisionnement, des semenciers et plus globalement de tous les acteurs de la filière maïs.

L'objectif de cet outil est de présenter, en toute neutralité, des références puissantes et fiables aux utilisateurs, issues des réseaux d'essais d'évaluation variétale à l'inscription France (CTPS/GEVES), en post-inscription (ARVALIS et UFS – Section maïs et sorgho) et en probatoire à la post-inscription (ARVALIS), soit environ 400 essais par an répartis sur toutes les zones de production de maïs en France. Avec plus de 500 variétés consultables sur le site, Varmaïs met à disposition les références de l'ensemble les variétés proposées à l'expérimentation par les semenciers dans ces réseaux et disponibles sur le marché français.

L'OUTIL DE RÉFÉRENCE POUR LE CHOIX DES VARIÉTÉS DE MAÏS :

- **CONSULTER** les fiches d'identité et les résultats expertisés des variétés expérimentées sur de nombreux caractères, afin d'évaluer la performance des variétés (précocité, rendement, valeur énergétique du fourrage, tolérance et résistance aux maladies et à la verse, …).
- **COMPARER** plusieurs variétés sur la base de références moyennes calculées sur les 10 dernières années et réaliser des duels personnalisés de variétés, à différentes échelles géographiques (départements et départements limitrophes, régions agroclimatiques et France).
- **CHOISIR** les variétés par des filtres et des tris selon des critères prioritaires.

Varmaïs
La référence de l'évaluation variétale

Pour en savoir plus et retrouver tous nos résultats, consulter dès à présent : https://www.varmais.fr/

Remarque : au regard de l'année chaude, les maïs grains des groupes G2 à G4 ont été récoltés à des taux d'humidités relativement bas. Ainsi, la précocité récolte des variétés est en général assez resserré, ce qui rend l'interprétation plus complexe. Comme pour les indicateurs de productivité, il est conseillé d'estimer la précocité des variétés en pluriannuel.

ARVALIS Institut du végétal — GEVES Expertise & Performance — ufs UNION FRANÇAISE DES SEMENCIERS

Résultats des essais variétés grains

VARIETES DE MAÏS GRAIN PRECOCES – G1

Nos préconisations :

		Points forts	Points faibles	Précocité et autres caractéristiques
Valeurs sûres	**VOLNEY**	Productive, VD	Léger retrait en 2021 (Est), tenue de tige, MS à l'helminthosporiose	Milieu à fin de groupe Floraison précoce
	LG31272	Productivité élevée et régulière, VD	Tenue de tige, MS à l'helminthosporiose	Milieu de groupe
	KWS NOSTRO (ouest)	Productive, tenue de tige	Léger retrait en 2022, VD, MS à l'helminthosporiose	Milieu de groupe Peu adaptée aux situations à potentiel limité
A essayer	**P8834**	Productive		Milieu de groupe Grain denté
	KWS ATREZZATO	Productive		Début à milieu de groupe Grain denté Bon comportement en potentiel limité
	KWS EDITIO	Productive, VD	Tenue de tige	Milieu de groupe
	DKC3719	Productive		Milieu à fin de groupe Bon comportement en potentiel limité
	KWS ASTUCIO	Productive	VD	Milieu à fin de groupe
	BARKLEY	Productive		Fin de groupe

Autre possibilité sur le créneau G1 : DKC3888

Légende : VD = Vigueur au départ ; PS/MS/AS = Peu/Moyennement/Assez Sensible

Tableau 12 : Détails des essais – Série G1 – Bretagne, Pays de la Loire, Normandie et Centre

Dep	Lieu	Semis	Récolte	H2O (%)	RDT (q/ha)	Plantes/m²	Epis/m²	VERSE (%)	PMG
56	PLOERMEL	28/04/22	19/10/22	25.7	100.4	99.7	98.2	0.5	.
41	BINAS	11/04/22	20/09/22	19.5	138.3	99.1	.	.	368
28	GOUILLONS	26/04/22	04/10/22	25.3	136.9	101.7	.	4.2	.
22	TREGOMEUR	05/05/22	10/10/22	28.3	117.3	98.1	.	.	.
35	PACE	26/04/22	29/09/22	19.7	75.3	97.4	.	.	.
35	LANGAN	04/05/22	11/10/22	26.5	74.5	82.1	.	.	.
53	ALEXAIN	21/04/22	23/09/22	30.6	114.5	89.7	.	5.2	.
56	LOCMARIA-GRAND-CHAMP	22/04/22	28/09/22	24.6	94.4	92.4	.	0.4	.
61	LONRAI	27/04/22	05/10/22	25.7	100.1	93.8	.	.	.
56	GUELTAS	13/05/22	12/10/22	28.2	105.3	95.2	.	0.5	.
22	SAINT-JEAN-KERDANIEL	10/05/22	27/10/22	34.3	118.8	97.1	.	.	.
29	PLOMODIERN	28/04/22	03/10/22	30.9	113.3	97.3	.	1.0	.

Figure 31 : Localisation des essais – Série G1 – Bretagne, Pays de la Loire, Normandie et Centre

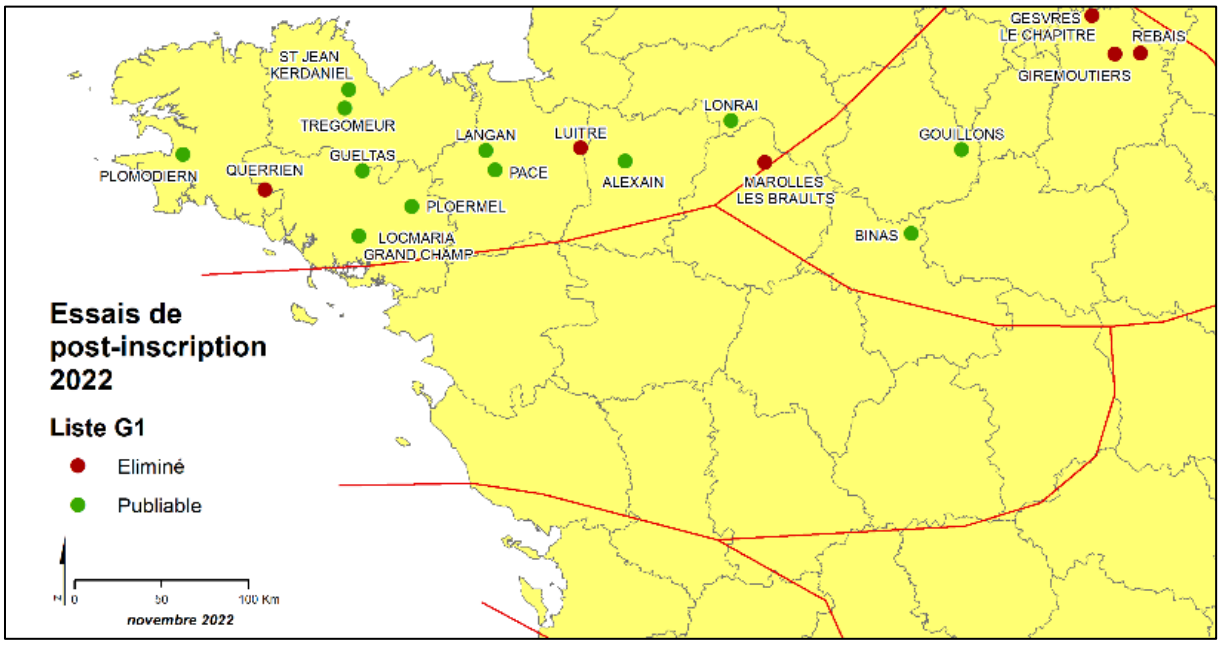


Tableau 13 : Maïs grain précoce – Série G1 – Résultats Bretagne, Normandie, Pays de la Loire et Centre – 12 essais

VARIETES Précoces G1		Inscription	Représentant de la variété	Année inscription	Type d'hybride	Type de grain	Densité 1000 / Ha	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais					Humidité récolte en %	Verse Récolte en %	Vigueur au départ en note	Ecart de date de floraison en jours	Tiges creuses en %
								Rendements			E.T.	RDT Net					
							2022	2020 BR-NO-PL-C	2021 BR-NO-PL-C	2022	2022	2022	2022	2022 TZ	2022 TZ	2022 TZ	2022 di
Variétés de référence																	
KOLOSSALIS	(1)	g	KWS Maïs France	FR-2015	HTV	c.cd	94.9	95.1	96.8	91.0	4.0	91.8	25.7	4.5	7.6	- 4.7	-
ES INVENTIVE		g	Lidea	FR-2017	HS	cd	94.3	102.0	95.1	97.9	3.2	98.7	25.8	9.2	7.0	1.3	-
VOLNEY		g	Advanta/Limagrain	FR-2018	HS	cd	95.8	104.7	103.6	101.6	6.1	100.6	27.7	4.6	6.9	- 1.7	-
DKC3888		g	Dekalb/Bayer	FR-2019	HS	cd.d	96.1	103.7	97.4	103.1	5.5	102.0	27.8	5.4	5.4	1.6	-
ADEVEY		g	Advanta/Limagrain	FR-2011	HS	cd	92.1	96.3	-	99.7	3.7	98.2	28.2	5.3	6.6	0.3	-
SY ENERMAX	(2)	g	Syngenta	FR-2018	HS	cd	95.3	-	105.1	102.3	6.2	101.0	28.0	3.1	6.1	1.3	-
Variétés autres																	
KWS JAIPUR		g	KWS Maïs France	FR-2019	HS	c.cd	95.9	104.2	99.1	98.9	5.8	100.3	25.1	10.8	7.0	- 2.4	-
P8834		c	Pioneer Semences/Corteva	AT-2018	HS	d	94.2	-	-	102.0	5.5	101.5	27.2	2.9	6.1	1.6	-
Variétés en 3ème année d'expérimentation																	
KWS NOSTRO		g	KWS Maïs France	FR-2020	HS	cd.d	97.0	103.4	101.8	100.1	5.4	100.3	26.4	2.9	7.2	1.3	-
LG31272		g	LG/Limagrain	FR-2020	HS	cd	93.2	105.4	104.6	104.4	5.0	104.5	26.6	7.0	7.3	0.3	-
Variétés en 2ème année d'expérimentation																	
GRIZMO		g	Semences de France	FR-2021	HS	d	97.3	-	103.2	99.3	4.7	99.6	26.3	9.9	5.9	0.6	-
FARELLO		g	Semences de France	FR-2021	HS	c.cd	95.1	-	103.3	96.0	8.0	96.2	26.4	5.7	7.9	0.3	-
CLOONEY		g	Advanta/Limagrain	FR-2021	HTV	c.cd	94.3	-	101.7	99.8	5.7	99.4	27.1	9.7	7.1	- 0.7	-
Variétés en 1ère année d'expérimentation																	
LID2020C		g	Lidea	FR-2022	HS	cd	93.9	-	-	100.7	4.5	101.6	25.6	4.4	6.4	0.3	-
DKC3400		c	Dekalb/Bayer	IT-2021	HS	cd.d	97.9	-	-	100.0	5.7	100.9	25.7	2.3	6.0	0.6	-
DKC3414		c	Dekalb/Bayer	IT-2021	HS	cd	96.6	-	-	96.6	4.0	97.4	25.7	11.2	6.8	- 0.1	-
KWS ATREZZATO		c	KWS Maïs France	PL-2021	HS	d	96.5	-	-	101.8	4.3	102.4	26.0	5.2	6.4	- 0.7	-
DKC3117		g	Dekalb/Bayer	FR-2022	HS	c.cd	94.8	-	-	99.3	3.4	99.8	26.1	4.7	7.3	- 0.7	-
LID2210C		g	Lidea	FR-2022	HS	c.cd	93.0	-	-	98.5	6.3	99.0	26.1	13.5	6.5	0.6	-
ULYSCO		g	Semences de France	FR-2022	HS	c.cd	96.7	-	-	99.3	5.2	99.5	26.4	11.4	7.0	- 2.4	-
FIDDLE		g	Lidea	FR-2022	HS	cd.d	93.1	-	-	99.6	4.7	99.6	26.6	8.6	6.6	- 0.1	-
DKC3719		c	Dekalb/Bayer	DE-2021	HS	cd.d	96.9	-	-	102.5	5.3	102.4	26.7	4.7	6.1	2.6	-
KWS EDITIO		g	KWS Maïs France	FR-2022	HS	c.cd	96.8	-	-	102.4	6.1	102.3	26.7	12.9	6.6	- 1.1	-
KWS ASTUCIO		g	KWS Maïs France	FR-2022	HS	cd.d	95.4	-	-	100.8	3.5	100.0	27.5	2.3	6.1	0.6	-
BARKLEY		g	Advanta/Limagrain	FR-2022	HS	cd	95.8	-	-	102.3	6.8	100.9	28.1	3.3	6.5	1.3	-
Référence								100 =	100 =	100 =		100 =					
Moyenne des essais							95.3	109.2 q/ha	122.2 q/ha	107.4 q/ha		90.5 q/ha	26.6%	6.6%	6.7	10/7	-
Nombre d'essais							12	12	13	12		12	12	5	4	3	-
Analyse statistique P.P.E.S.							2.2	5.2%	4.8%	5.3%	-	-	1.1%	8.2%	0.9	2.3	-

(1): Variété rappel de la série plus précoce (liste G0).
(2): Variété rappel de la série plus tardive (liste G2).
BR-NO-PL-C: Bretagne, Normandie, pays de la Loire et Centre.
TZ: Synthèse réalisée à l'échelle nationale.
E.T.: Régularité du rendement. Plus la valeur est faible, plus la variété s'est montrée régulière dans les essais.
di: Données insuffisantes pour effectuer une synthèse.

Origine des essais

Dept	Commune
	Retenus pour rendement et précocité
22	ST JEAN KERDANIEL
22	TREGOMEUR
28	GOUILLONS
29	PLOMODIERN
35	LANGAN
35	PACE
41	BINAS
53	ALEXAIN
56	GUELTAS
56	LOCMARIA GRAND CHAMP
56	PLOERMEL
61	LONRAI
	Retenus pour verse
8	ST QUENTIN LE PETIT
10	PRECY NOTRE DAME
28	GOUILLONS
29	PLOMODIERN
62	VILLERS LES CAGNICOURT

Figure 32 : Rendements et précocité 2022 – Maïs grain – Variétés précoces (G1) – Bretagne, Normandie, Pays de la Loire et Centre

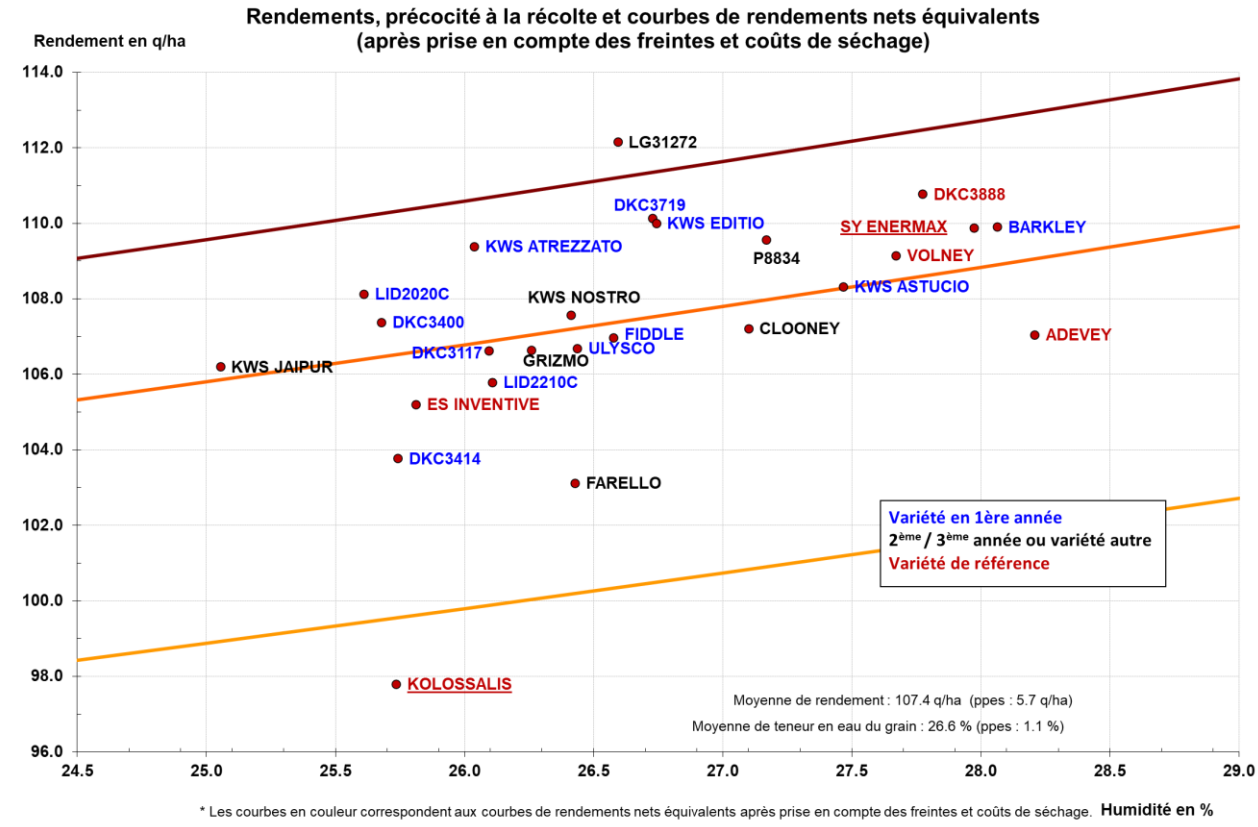


Figure 33 : Rendements pluriannuels – Maïs grain – Variétés précoces (G1) – Bretagne, Normandie, Pays de la Loire et Centre

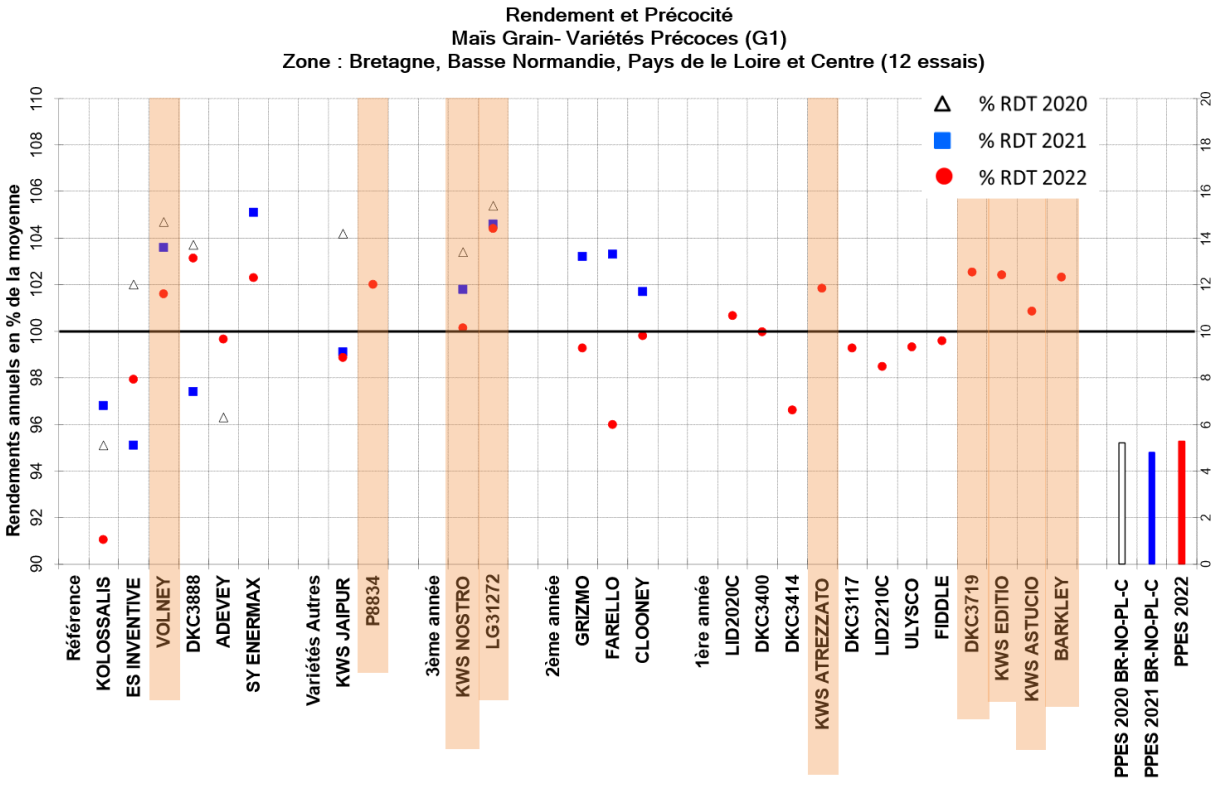
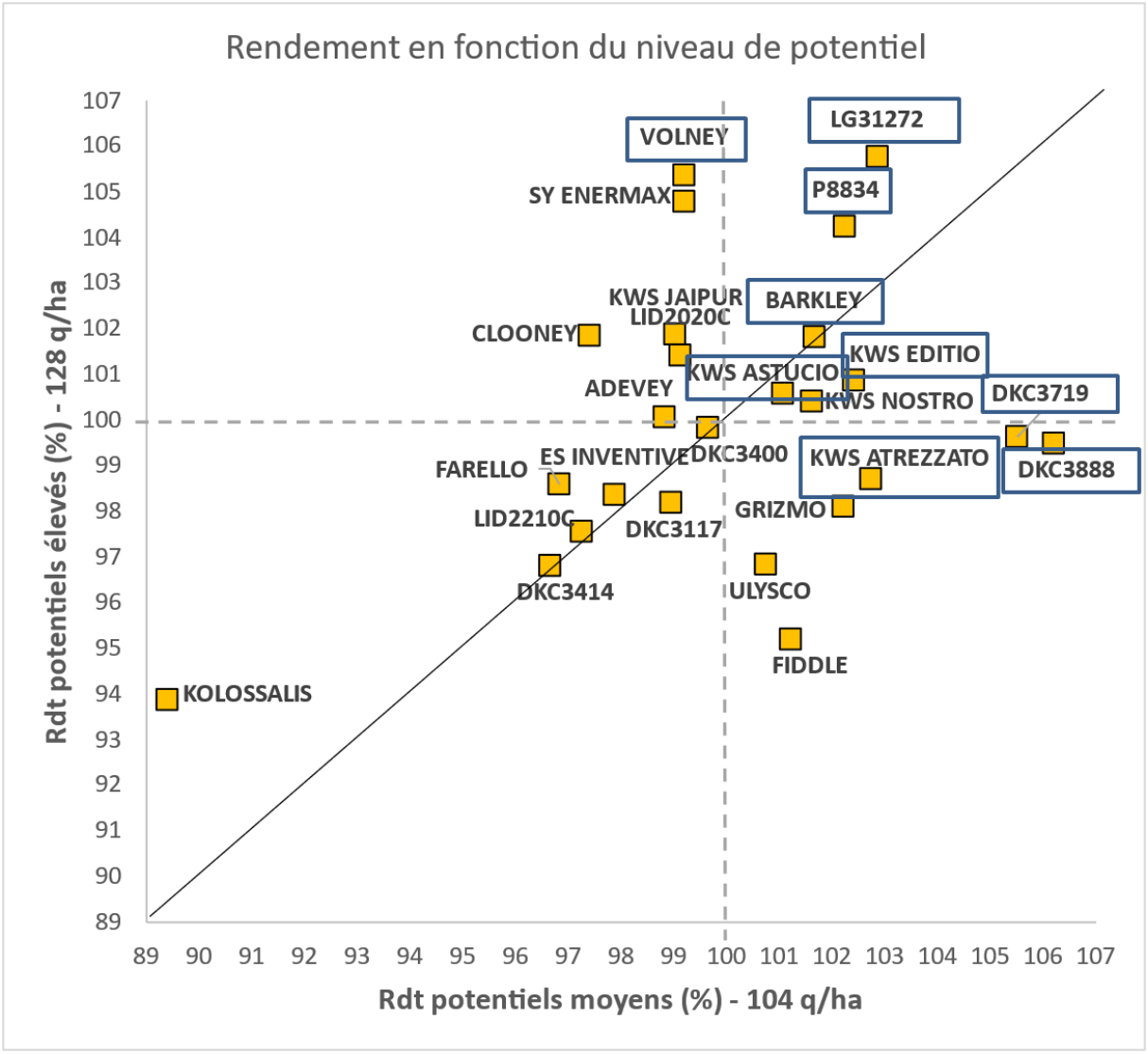


Figure 34 : Rendements en % de la moyenne en fonction des rendements des essais G1 (sur 17 essais France en 2022)



VARIETES DE MAÏS GRAIN DEMI-PRECOCES – G2

Nos préconisations :

		Points forts	Points faibles	Précocité et autres caractéristiques
Valeurs sûres	**SY ENERMAX**	Productivité dans la moyenne et régulière, tenue de tige, VD	Productivité en retrait en 2022	Début de groupe
	DKC4178	Productive, bonne tenue de tige	VD	Milieu de groupe
	P9234	Productivité dans la moyenne, Bonne tenue de tige, VD		Milieu de groupe Bon comportement en potentiel limité
Confirmées	**ES MYLADY**	Productivité assez élevée à élevée, VD	Tenue de tige moyenne	Début à milieu de groupe Floraison précoce Bon comportement en potentiel limité
	DKC4115	Productivité assez élevée , bonne tenue de tige	VD	Milieu à fin de groupe Floraison précoce
A essayer	**CALIXTO**	Productivité assez élevée, VD		Fin de groupe

Tableau 14 : Détails des essais – Série G2 – Pays de Loire, Vendée, Centre et Bassin Parisien

Dep	Lieu	Semis	Récolte	H2O (%)	RDT (q/ha)	Plantes/m²	VERSE (%)	PMG
85	SAINT-PAUL-MONT-PENIT	05/05/22	16/09/22	22.9	83.2	89.7	.	.
86	BRUX	28/04/22	20/09/22	15.1	110.2	84.3	.	.
28	LUTZ-EN-DUNOIS	21/04/22	11/10/22	19.4	134.8	96.1	.	.
41	SELOMMES	29/04/22	23/09/22	19.5	137.5	93.3	0.5	.
41	OUCQUES	05/05/22	21/09/22	24.7	128.9	86.6	.	.
56	ELVEN	09/05/22	06/10/22	25.9	98.7	96.0	.	.
41	CHAILLES	20/04/22	29/09/22	19.3	149.5	95.0	0.4	.
60	CANLY	14/04/22	19/09/22	21.4	80.5	93.6	0.5	.
49	ECHEMIRE	05/05/22	15/09/22	15.5	117.5	97.9	0.4	.
28	RECLAINVILLE	28/04/22	03/10/22	27.9	141.7	93.1	0.2	.
41	BINAS	11/04/22	20/09/22	21.1	139.6	92.3	.	352.7
45	MONTCORBON	13/04/22	12/09/22	16.1	90.6	91.9	.	.

Figure 35 : Localisation géographique des essais – Série G2 – Pays de Loire, Vendée, Centre et Bassin Parisien

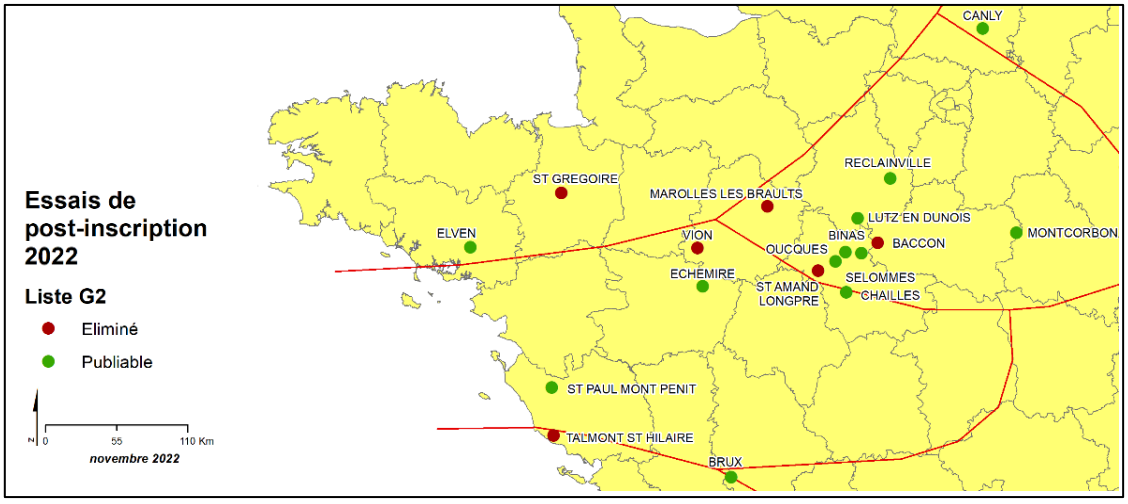


Tableau 15 : Maïs grain précoce – Série G2 – Pays de Loire, Vendée, Centre et Bassin Parisien

VARIETES Demi-Précoces G2		Inscription	Représentant de la variété	Année inscription	Type d'hy-bride	Type de grain	Densité 1000 / Ha	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais					Humidité récolte en %	Verse Récolte en %	Vigueur au départ en note	Ecart de date de floraison en jours	Tiges creuses en %
								Rendements			E.T.	RDT Net					
							2022	2020	2021	2022	2022	2022	2022	2022 di	2022 TZ	2022 TZ	2022 di
Variétés de référence																	
DKC3888	(1)	g	Dekalb/Bayer	FR-2019	HS	cd.d	93.8	-	-	100.7	4.5	101.4	19.8	-	5.9	- 0.4	-
SY ENERMAX		g	Syngenta	FR-2018	HS	cd	92.4	101.2	101.1	97.4	4.4	97.7	20.4	-	6.5	- 0.2	-
ES GALLERY		g	Lidea	FR-2012	HS	cd	91.6	102.4	91.6	100.8	2.9	100.9	20.6	-	6.7	1.1	-
P9234		c	Pioneer Semences/Corteva	IT-2014	HS	d	92.0	99.2	100.7	100.1	2.5	99.8	21.1	-	6.5	1.8	-
DKC4178		c	Dekalb/Bayer	IT-2017	HS	d	94.5	101.3	99.2	103.8	3.9	104.2	20.3	-	6.9	- 0.2	-
DKC4670	(2)	c	Dekalb/Bayer	HU-2017	HS	cd.d	93.8	-	95.4	100.9	3.5	100.8	20.9	-	6.1	0.6	-
Variétés autres																	
P9074		c	Pioneer Semences/Corteva	SK-2014	HS	cd.d	92.0	-	-	98.0	4.7	98.6	20.0	-	6.4	0.8	-
DKC3969		c	Dekalb/Bayer	IT-2015	HS	d	93.5	100.3	98.4	100.1	2.4	100.4	20.4	-	6.1	0.3	-
Variétés en 3ème année d'expérimentation																	
ES WINWAY		g	Caussade Sem. Pro/Lidea	FR-2020	HS	cd	88.5	104.0	103.1	97.6	6.5	97.7	20.6	-	7.0	0.8	-
KWS ANTONIO		g	KWS Maïs France	FR-2020	HS	cd.d	90.3	104.1	105.3	97.7	4.9	97.5	21.1	-	6.0	1.1	-
Variétés en 2ème année d'expérimentation																	
ES MYLADY		c	Lidea	HU-2020	HS	d	90.4	-	104.6	101.6	4.1	102.2	20.0	-	6.8	- 0.1	-
ICARE		g	Soufflet Agriculture	FR-2020	HS	cd.d	91.2	-	98.5	102.3	3.8	102.6	20.3	-	6.8	- 0.5	-
DKC4098	(3)	c	Dekalb/Bayer	HU-2019	HS	d	92.6	-	94.6	101.1	2.1	101.3	20.6	-	-	-	-
AUXKAR		g	R.A.G.T. Semences	FR-2021	HS	cd.d	93.2	-	98.4	99.8	4.1	100.0	20.6	-	6.3	0.8	-
EXCELLIO		g	Semences de France	FR-2021	HS	cd.d	92.1	-	102.4	98.9	2.7	99.0	20.7	-	6.0	0.2	-
DKC4115		g	Dekalb/Bayer	FR-2021	HS	cd.d	94.2	-	104.1	102.6	4.0	102.4	21.0	-	6.6	- 0.9	-
FARMUELLER		c	Farmsaat AG	NL-2019	HS	cd	92.2	-	102.7	99.5	6.4	99.1	21.2	-	7.1	- 3.2	-
Variétés en 1ère année d'expérimentation																	
BURZEE		g	Lidea	FR-2022	HS	cd	93.1	-	-	99.1	3.7	99.5	20.3	-	7.0	0.5	-
GIOVANO		g	Semences de France	FR-2022	HS	d	92.6	-	-	99.0	4.2	98.6	21.2	-	5.7	1.2	-
KWS JAHIRO		g	KWS Maïs France	FR-2022	HS	d	93.9	-	-	98.2	2.8	97.7	21.3	-	6.1	- 0.4	-
FARMURPHY		c	Farmsaat AG	DE-2019	HS	cd	94.1	-	-	97.3	5.2	96.4	21.9	-	7.4	- 2.4	-
CALIXTO		g	Semences de France	FR-2022	HS	cd.d	92.6	-	-	103.4	2.7	102.4	21.9	-	5.7	- 0.7	-
Référence								100 =	100 =	100 =		100 =					
Moyenne des essais							92.5	121.3 q/ha	132.0 q/ha	117.7 q/ha		104.5 q/ha	20.7%	-	6.5	1/7	-
Nombre d'essais							12	9	14	12		12	12	-	8	7	-
Analyse statistique P.P.E.S.							2.3	4.6%	4.0%	4.0%	-	-	0.9%	-	0.7	1.4	-

(1): Variété rappel de la série plus précoce (liste G1).
(2): Variété rappel de la série plus tardive (liste G3).
(3): Variété expérimentée uniquement dans la zone Pays de la Loire, Vendée, Centre et Bassin Parisien.
TZ: Regroupement réalisé à l'échelle nationale.
E.T.: Régularité du rendement. Plus la valeur est faible, plus la variété s'est montrée régulière dans les essais.
di: Données insuffisantes pour effectuer une synthèse.

Origine des essais

Dept	Commune
28	LUTZ EN DUNOIS
28	RECLAINVILLE
41	BINAS
41	CHAILLES
41	OUCQUES
41	SELOMMES
45	MONTCORBON
49	ECHEMIRE
56	ELVEN
60	CANLY
85	ST PAUL MONT PENIT
86	BRUX

* Retenus pour rendement et précocité

* Retenus pour verse

Figure 36 : Rendements et précocité 2022 – Maïs grain – Variétés demi-précoces (G2) – Pays de Loire, Vendée, Centre et Bassin Parisien

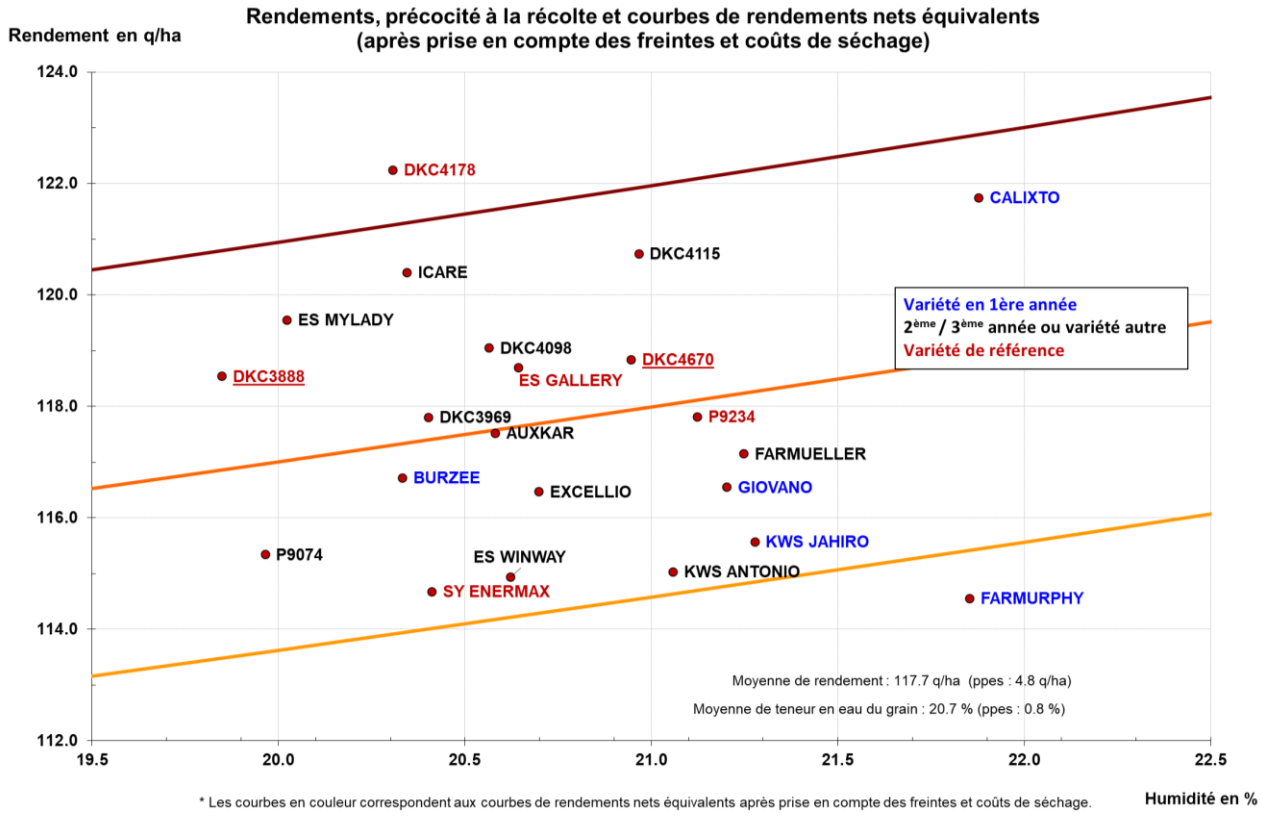


Figure 37 : Rendements pluriannuels – Maïs grain – Variétés demi-précoces (G2) – Pays de Loire, Vendée, Centre et Bassin Parisien

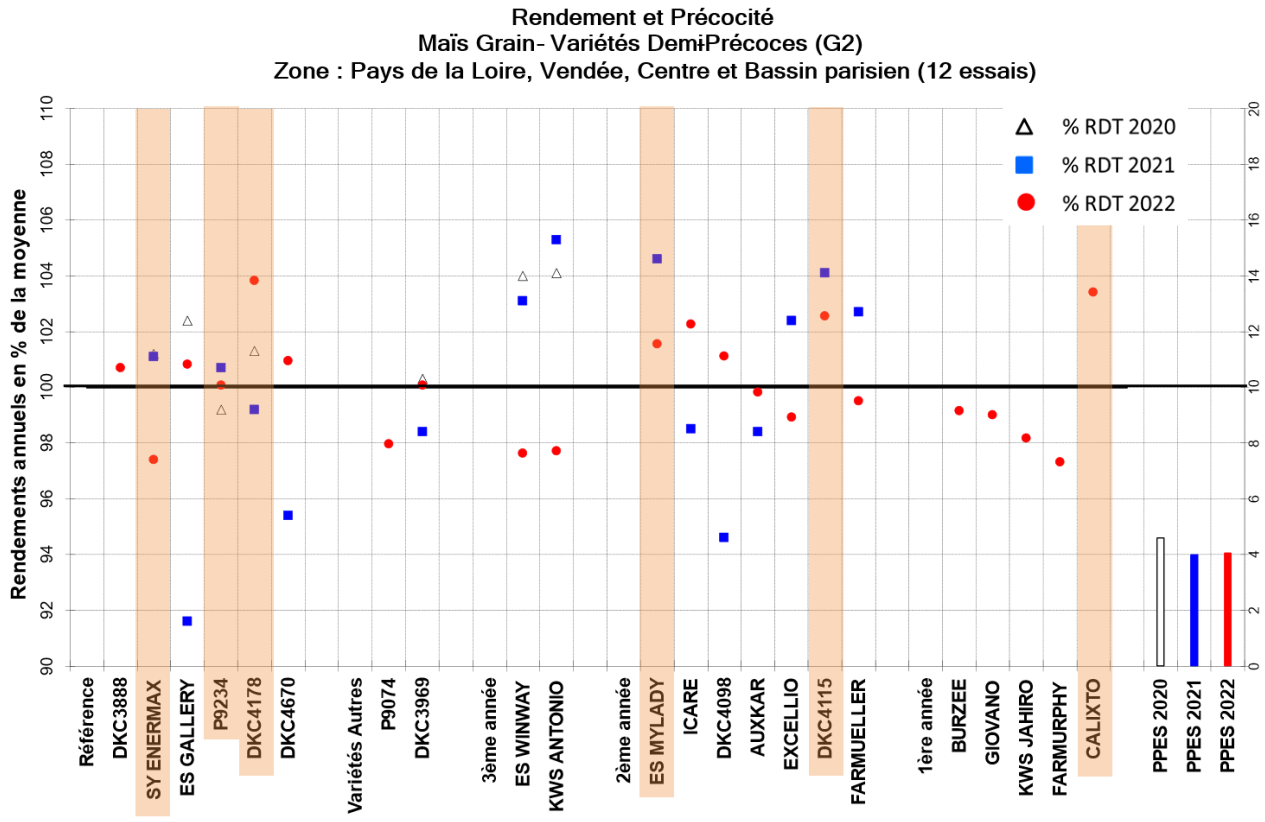
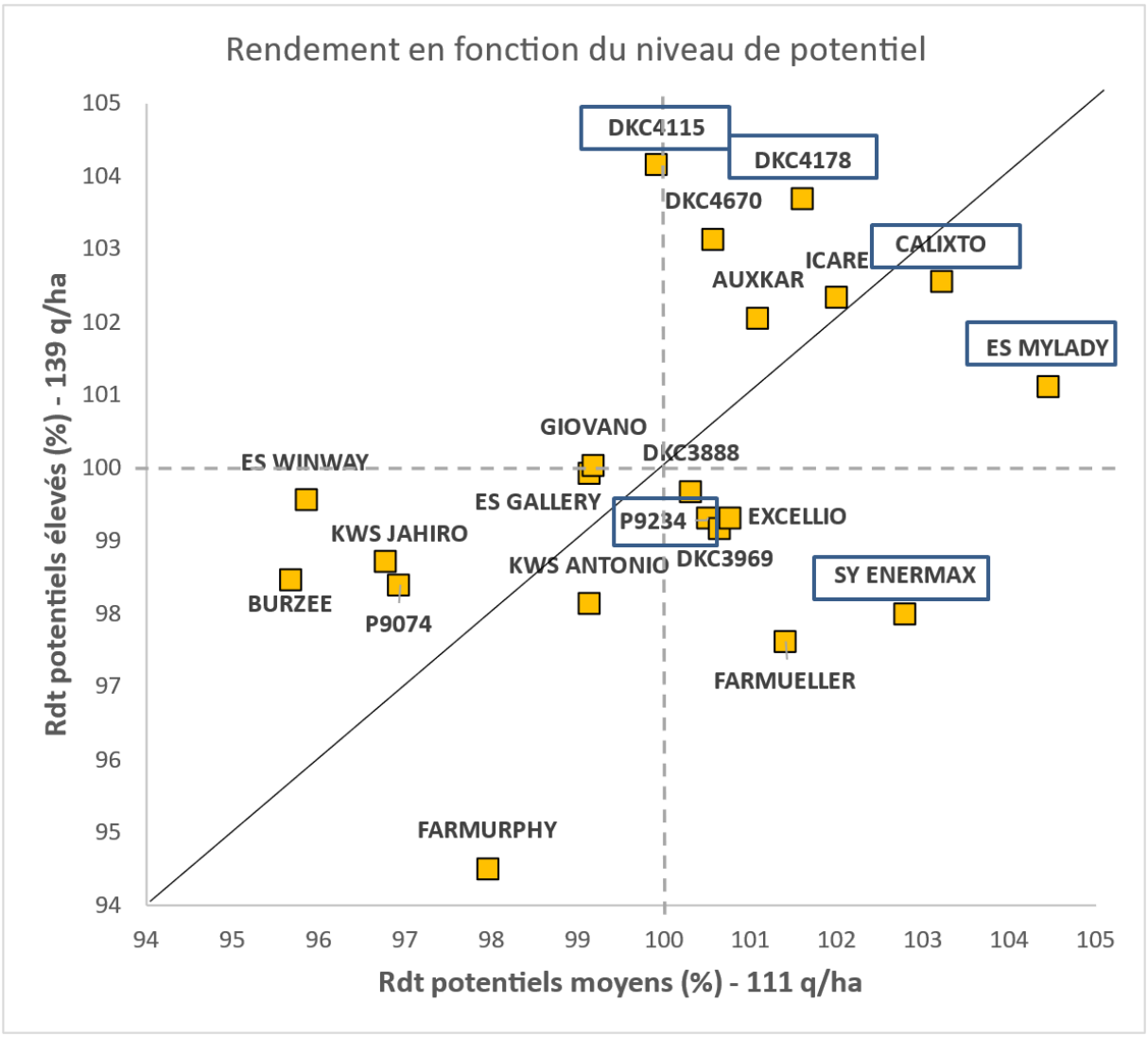


Figure 38 : Rendements en % de la moyenne en fonction des rendements des essais G2 (sur 21 essais France en 2022)



VARIETES DE MAÏS GRAIN DEMI-PRECOCES A DEMI-TARDIVES – G3

Nos préconisations :

		Points forts	Points faibles	Précocité et autres caractéristiques
Valeurs sûres	**DKC4751**	Productive et régulière	MS à l'helminthosporiose et à la fusariose.	Fin de groupe
	DKC4598	Productive quel que soit le niveau de potentiel	MS à AS à la fusariose des épis (à confirmer).	Milieu de groupe
	DKC4162	Productive, VD	Léger retrait en 2022	Début de groupe. Précoce à floraison.
Confirmées	**GOBELIN**	Productive, bonne tenue de tige		Milieu de groupe Bon comportement en potentiel limité
	AUTOMATIX	Productivité dans la moyenne, bonne tenue de tige, VD		Milieu de groupe
A essayer	**DKC4416**	Productivité assez élevée à élevée, quel que soit le niveau de potentiel, VD		Début de groupe
	DKC4728	Productivité assez élevée à élevée, quel que soit le niveau de potentiel		Milieu à fin de groupe

Tableau 16 : Détails des essais – Série G3 – Centre, Centre Ouest et Sud-Ouest

Dep	Lieu	Semis	Récolte	H2O (%)	RDT (q/ha)	Plantes/m²	Epis/m²	VERSE (%)	%TIGES CREUSES	PMG
36	NEONS-SUR-CREUSE	21/04/22	26/09/22	17.2	104.4	88.2	.	.	.	.
18	AUBIGNY-SUR-NERE	27/04/22	11/10/22	18.6	98.5	87.9	.	.	.	275.0
41	BINAS	11/04/22	20/09/22	21.0	141.0	92.1	.	.	.	353.2
58	SAINT-QUENTIN-SUR-NOHAIN	16/04/22	06/10/22	22.5	146.5	88.2	.	.	.	.
86	CHAMPAGNE-LE-SEC	22/04/22	28/09/22	18.6	137.9	88.4	86.6	.	0.6	.
64	GER	29/04/22	21/09/22	17.5	94.2	96.5	.	7.1	.	.
18	AUBIGNY-SUR-NERE	27/04/22	11/10/22	22.5	139.3	92.0	.	.	.	.
41	POUILLE	15/04/22	06/10/22	20.4	94.0	92.6	.	.	.	.
72	VION	04/05/22	03/10/22	24.9	101.0	89.7	.	0.0	.	.
49	ECHEMIRE	05/05/22	15/09/22	16.5	118.9	95.5	.	.	.	.

Figure 39 : Localisation géographique des essais – Série G3 – Centre, Centre Ouest et Sud-Ouest

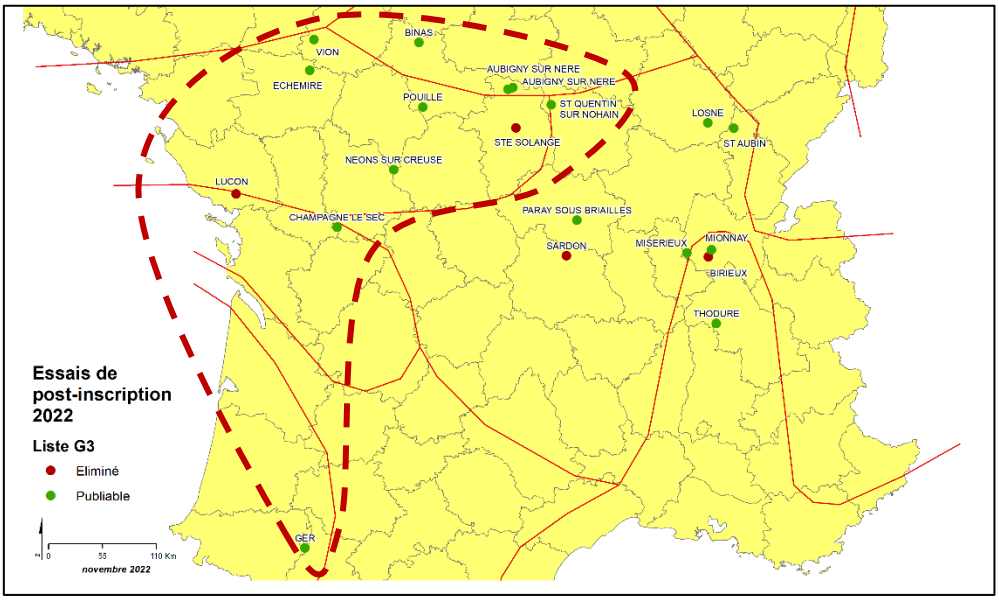


Tableau 17 : Maïs grain précoce – Série G3 – Centre, Centre Ouest et Sud-Ouest

VARIETES Demi-Précoces à Demi-Tardives G3	Inscription	Représentant de la variété	Année inscription	Type d'hybride	Type de grain	Densité 1000 / Ha	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais					Humidité récolte en %	Verse Récolte en %	Vigueur au départ en note	Ecart de date de floraison en jours	Tiges creuses en %
							Rendements			E.T.	RDT Net					
						2022	2020	2021	2022	2022	2022	2022	2022 di	2022 TZ	2022 TZ	2022 TZ
Variétés de référence																
P9234 (1)	c	Pioneer Semences/Corteva	IT-2014	HS	d	91.3	-	99.0	97.1	3.1	97.4	19.6	-	6.9	- 0.7	17.4
DKC4590	c	Dekalb/Bayer	HU-2009	HS	d	92.7	99.6	97.2	99.6	2.7	100.0	19.5	-	7.3	0.1	30.9
DKC4670	c	Dekalb/Bayer	HU-2017	HS	cd.d	91.1	102.4	94.8	98.6	3.6	98.7	19.8	-	6.5	- 0.2	27.8
DKC4751	g	Dekalb/Bayer	FR-2016	HS	cd.d	91.1	101.7	101.3	100.9	1.5	100.3	20.6	-	7.3	1.0	23.4
DKC4814 (2)	g	Dekalb/Bayer	FR-2011	HS	cd.d	89.9	100.3	97.7	99.3	2.2	99.1	20.2	-	6.8	1.6	24.6
Variétés autres																
DKC4162	c	Dekalb/Bayer	IT-2015	HS	d	90.9	103.2	103.3	100.6	3.5	100.8	19.7	-	6.5	- 2.0	35.0
P9757	c	Pioneer Semences/Corteva	IT-2018	HS	d	89.6	-	-	98.2	4.6	97.5	20.8	-	6.8	3.1	20.5
Variétés en 3ème année d'expérimentation																
DKC4598	g	Dekalb/Bayer	FR-2020	HS	d	91.8	107.2	102.1	100.9	5.0	101.0	19.8	-	7.2	1.3	20.3
Variétés en 2ème année d'expérimentation																
AUTOMATIX	g	R.A.G.T. Semences	FR-2021	HS	cd.d	90.5	-	102.4	100.2	1.6	100.3	19.8	-	7.4	- 0.9	20.3
GOBELIN	c	Semences de France	IT-2020	HS	d	92.0	-	101.3	100.2	2.8	100.3	19.8	-	7.0	- 1.6	22.4
Variétés en 1ère année d'expérimentation																
DKC4416	c	Dekalb/Bayer	IT-2021	HS	d	92.3	-	-	103.9	3.8	104.2	19.6	-	6.9	- 0.8	18.2
LAFAYETTE	c	Semences de France	HU-2020	HS	d	91.3	-	-	101.4	3.1	101.4	20.0	-	6.9	1.0	33.8
DKC4728	g	Dekalb/Bayer	FR-2022	HS	d	91.0	-	-	102.7	2.2	102.7	20.0	-	7.3	0.2	23.4
KWS IDYLIO	g	KWS Maïs France	FR-2021	HS	cd.d	90.0	-	-	96.5	3.6	96.2	20.3	-	6.6	- 2.0	6.0
Référence							100 =	100 =	100 =		100 =					
Moyenne des essais						91.1	124.3 q/ha	131.1 q/ha	117.6 q/ha		105.0 q/ha	20.0%	-	6.9	4/7	23.1
Nombre d'essais						10	10	8	10		10	10	-	9	13	3
Analyse statistique P.P.E.S.						2.1	3.2%	3.7%	3.5%	-	-	0.6%	-	0.6	0.8	18.8

(1): Variété rappel de la série plus précoce (liste G2).
(2): Variété rappel de la série plus tardive (liste G4).
TZ: Regroupement réalisé à l'échelle nationale.
E.T.: Régularité du rendement. Plus la valeur est faible, plus la variété s'est montrée régulière dans les essais.
di: Données insuffisantes pour effectuer une synthèse.

Attention: Variété ajoutée dans les essais suite au refus de la mise à disposition de semences par le représentant dans le respect du protocole. Les résultats peuvent être impactés par l'application d'un traitement de semences (TS) ne figurant pas au protocole d'expérimentation. Ils ne peuvent donc pas être comparés strictement aux performances des autres variétés expérimentées.

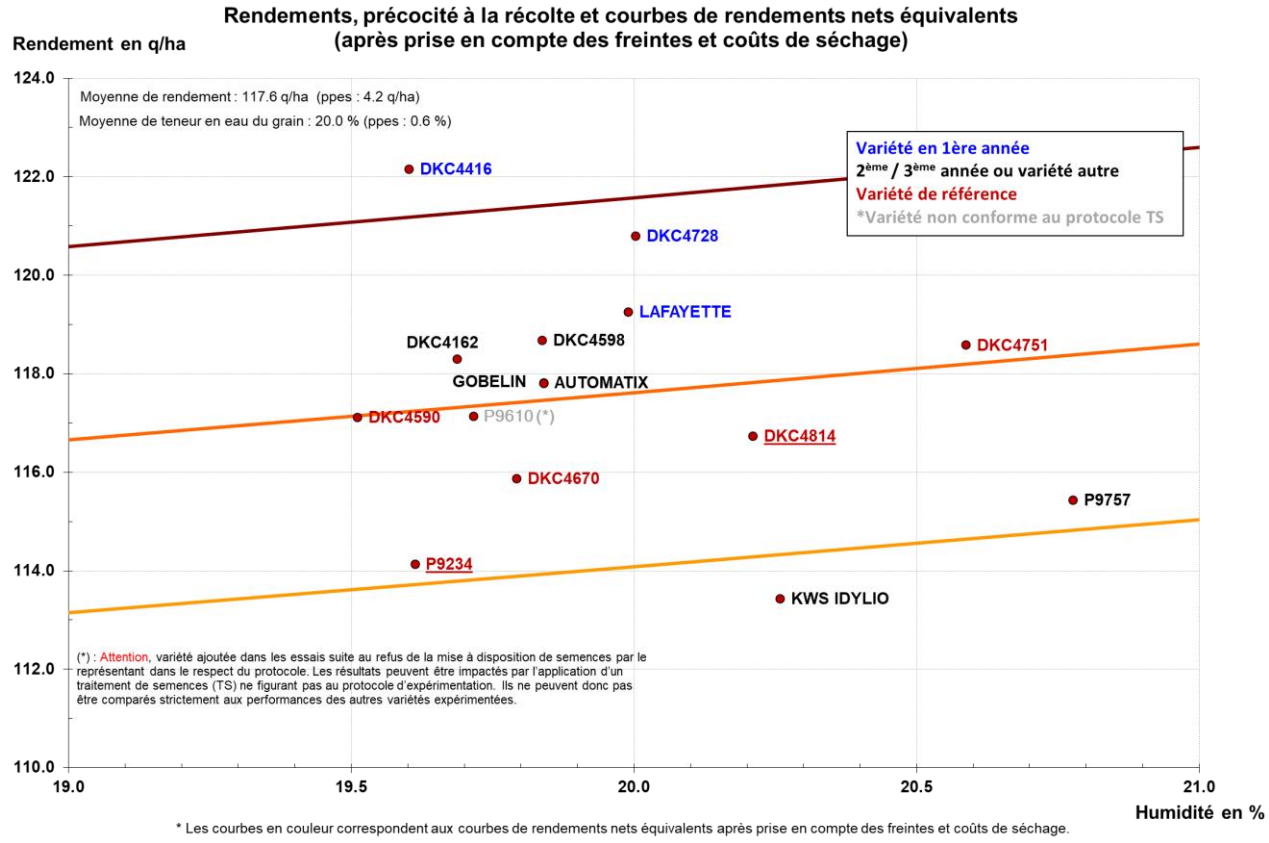
Variété non conforme au protocole TS																
P9610	c	Pioneer Semences/Corteva	AT-2018	HS	d	87.1	-	-	99.6	3.8	99.8	19.7	-	6.4	0.8	14.3

Origine des essais

Dept	Commune
*	Retenus pour rendement et précocité
18	AUBIGNY SUR NERE (a)
18	AUBIGNY SUR NERE (b)
36	NEONS SUR CREUSE
41	BINAS
41	POUILLE
49	ECHEMIRE
58	ST QUENTIN SUR NOHAIN
64	GER
72	VION
86	CHAMPAGNE LE SEC
*	Retenus pour verse

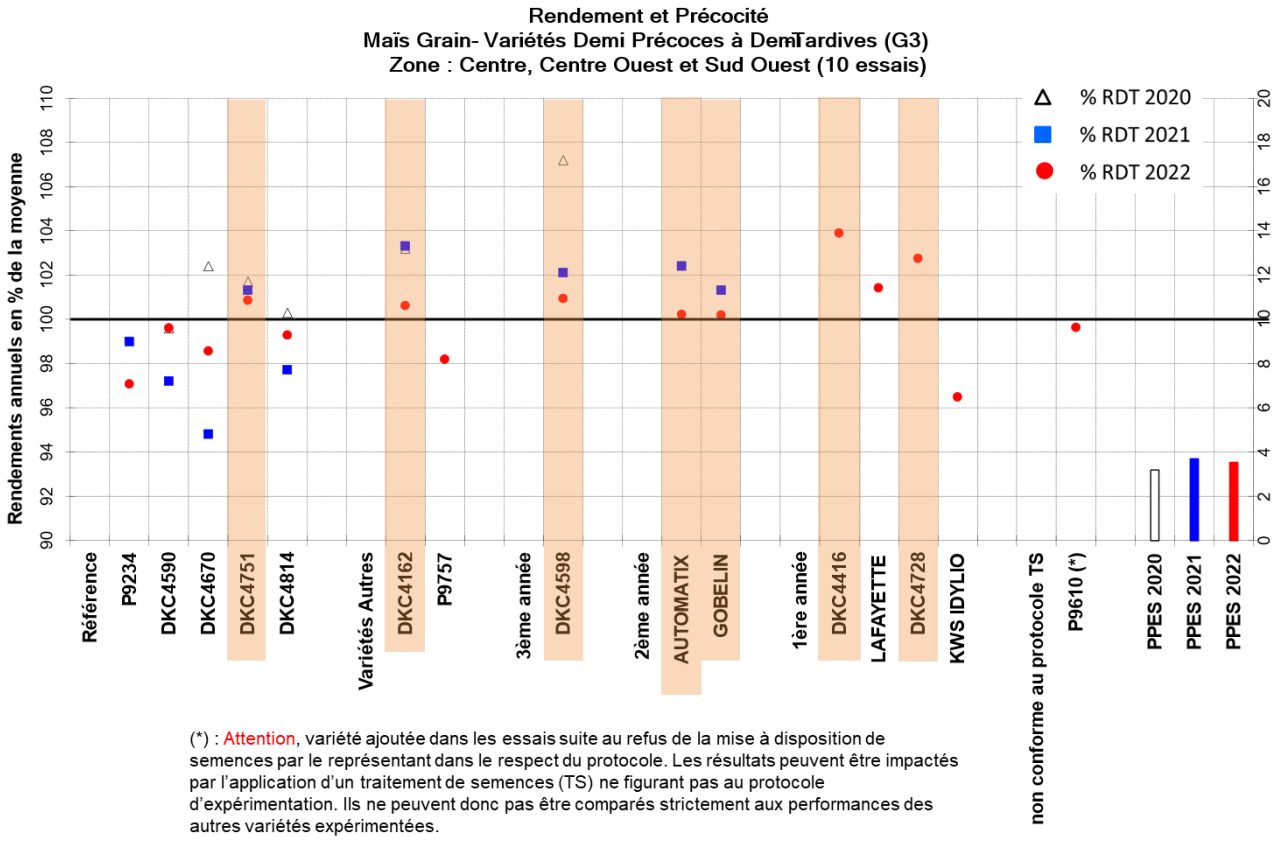
(a) Essai conduit en irrigation restrictive
(b) Essai conduit en irrigation à l'ETM

Figure 40 : Rendements et précocité 2022 – Maïs grain – Variétés demi-précoces à demi-tardives (G3) – Centre, Centre Ouest et Sud-Ouest



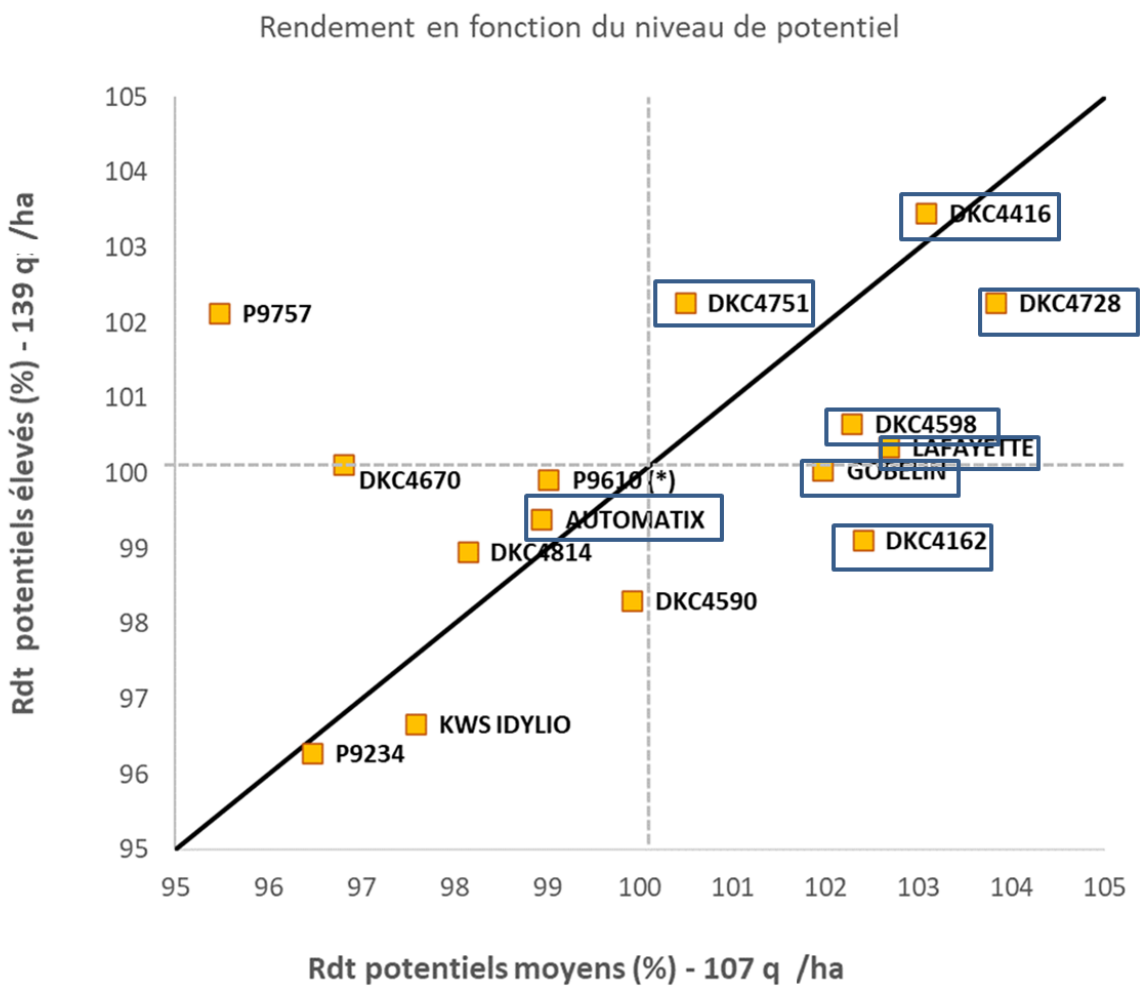
* Les courbes en couleur correspondent aux courbes de rendements nets équivalents après prise en compte des freintes et coûts de séchage.

Figure 41 : Rendements pluriannuels – Maïs grain – Variétés demi-précoces à demi-tardives (G3) – Centre, Centre Ouest et Sud-Ouest



(*) : Attention, variété ajoutée dans les essais suite au refus de la mise à disposition de semences par le représentant dans le respect du protocole. Les résultats peuvent être impactés par l'application d'un traitement de semences (TS) ne figurant pas au protocole d'expérimentation. Ils ne peuvent donc pas être comparés strictement aux performances des autres variétés expérimentées.

Figure 42 : Rendements en % de la moyenne en fonction des rendements des essais G3 (sur 18 essais France en 2022)



VARIETES DE MAÏS GRAIN DEMI-TARDIVES – G4

Nos préconisations :

		Points forts	Points faibles	Précocité et autres caractéristiques
Valeurs sûres	**P0312**	Productivité assez élevée à élevée, VD	Léger retrait en 2022. MS à AS à la fusariose des épis.	Milieu de groupe
	URBANIX	Productivité dans la moyenne et régulier, VD	Tenue de tige	Fin de groupe Floraison tardive
	KWS INTELLIGENS	Productivité assez élevée à élevée,	Léger retrait en 2022 MS à AS à la fusariose des épis.	Milieu à fin de groupe
Confirmées	**DKC5016**	Productivité assez élevée à élevée	AS à la fusariose des épis (à confirmer).	Début de groupe Précoce à floraison
	DKC5001	Productivité assez élevée quel que soit le niveau de potentiel		Milieu de groupe
	DKC5210	Productivité assez élevée à élevée, notamment en situation de potentiel élevé, VD		Milieu à fin de groupe
A essayer	**KWS HYPOLITO**	Productivité dans la moyenne		Milieu de groupe
	DARKNESS	Productivité assez élevée à élevée, VD		Milieu de groupe Précoce à floraison
	KWS FALCO	Productivité assez élevée à élevée		Milieu à fin de groupe Bon comportement en potentiel limité

Tableau 18 : Détails des essais – Série G4 – Centre, Poitou-Charentes et Vendée

Dep	Lieu	Semis	Récolte	H2O (%)	RDT (q/ha)	Plantes/m²	Epis/m²	VERSE (%)	%TIGES CREUSES	PMG
86	LE ROCHEREAU	18/04/22	16/09/22	17.9	88.4	97.3	.	74.6	.	.
86	CHAMPAGNE-LE-SEC	22/04/22	28/09/22	21.6	142.0	85.2	.	.	1.8	.
36	NEONS-SUR-CREUSE	21/04/22	26/09/22	14.0	114.4	88.3	.	.	.	.
17	AULNAY	22/04/22	14/09/22	16.2	72.3	82.5	.	.	.	.
85	MOUTIERS-SUR-LE-LAY	06/04/22	29/09/22	15.1	108.2	79.9	80.2	0.0	6.1	286.2
16	CHENON	13/04/22	21/09/22	13.2	142.1	85.5	84.8	2.1	.	385.0
86	MAGNE	16/04/22	01/09/22	15.3	71.1	85.6	.	0.1	.	.
18	SAINTE-SOLANGE	14/04/22	26/09/22	18.2	125.8	84.7	.	3.5	.	348.1
41	POUILLE	15/04/22	06/10/22	20.6	94.3	89.7	.	.	.	.

Figure 43 : Localisation géographique des essais – Série G4 – Centre, Poitou-Charentes et Vendée

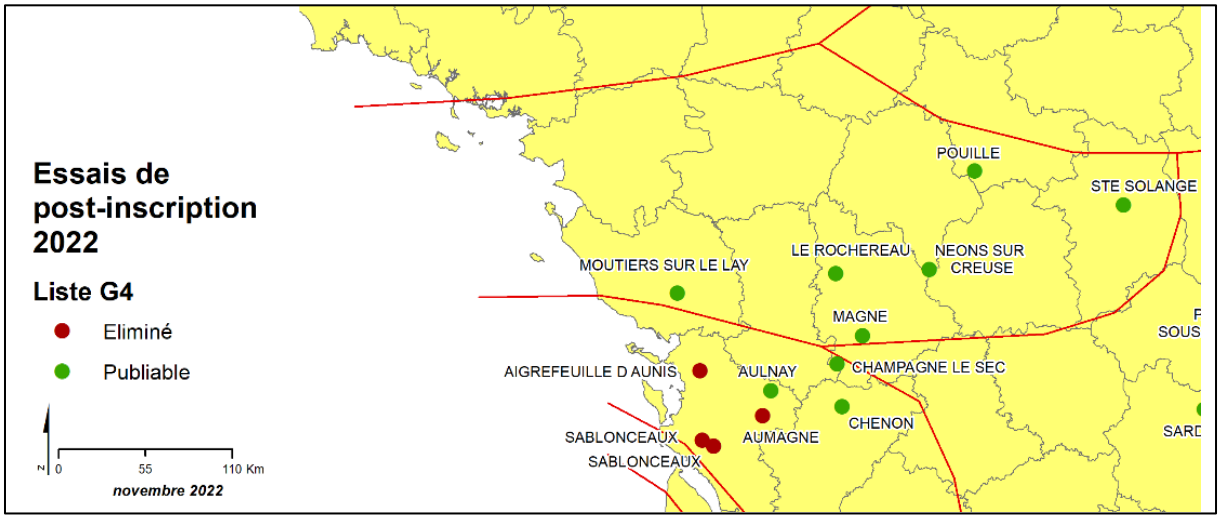


Tableau 19 : Maïs grain précoce – Série G4 – Centre, Poitou-Charentes et Vendée

VARIETES Demi-Tardives G4	Inscription	Représentant de la variété	Année inscription	Type d'hybride	Type de grain	Densité 1000 / Ha	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais					Humidité récolte en %	Verse Récolte en %	Vigueur au départ en note	Ecart de date de floraison en jours	Tiges creuses en %
							Rendements			E.T.	RDT Net					
						2022	2020	2021	2022	2022	2022	2022	2022 TZ	2022 TZ	2022 TZ	2022 TZ
Variétés de référence																
DKC4751 (1)	g	Dekalb/Bayer	FR-2016	HS	cd.d	86.8	97.0	96.6	102.2	3.3	102.8	16.1	1.0	6.9	- 1.3	12.3
P9903	g	Pioneer Semences/Corteva	FR-2014	HS	cd.d	86.9	100.6	100.7	96.2	6.1	96.5	16.6	4.0	7.6	- 1.1	13.7
DKC4814	g	Dekalb/Bayer	FR-2011	HS	cd.d	86.6	96.3	94.9	96.6	2.7	97.3	15.9	5.8	6.8	- 0.5	7.0
P0312	c	Pioneer Semences/Corteva	RO-2016	HS	d	87.5	104.7	101.4	101.2	4.7	100.9	17.3	5.2	6.5	- 0.8	9.6
URBANIX	c	R.A.G.T. Semences	IT-2017	HS	d	89.1	101.2	99.5	99.6	4.5	99.2	17.4	2.9	6.8	1.7	7.3
ANAKIN (2)	g	Caussade Sem. Pro/Lidea	FR-2018	HS	cd.d	83.0	-	101.3	95.7	3.1	95.0	17.8	3.1	6.5	2.9	4.7
Variétés en 3ème année d'expérimentation																
KWS INTELIGENS	g	KWS Maïs France	FR-2020	HS	d	84.8	106.3	104.6	100.3	4.1	99.7	17.7	1.4	6.8	- 0.3	2.5
Variétés en 2ème année d'expérimentation																
DKC5016	g	Dekalb/Bayer	FR-2021	HS	cd.d	86.2	-	104.4	101.5	4.6	102.1	16.2	2.5	6.1	- 1.2	6.0
DKC5001	c	Dekalb/Bayer	HU-2020	HS	cd.d	87.8	-	103.0	100.0	3.1	100.3	16.5	3.4	6.6	- 0.3	8.4
ILLUSTRO	g	Semences de France	FR-2021	HS	d	87.3	-	100.2	98.2	2.9	98.0	17.1	8.5	7.4	1.8	4.2
DKC5210	g	Dekalb/Bayer	FR-2021	HS	cd.d	88.8	-	103.6	101.0	7.8	100.5	17.5	3.8	6.8	1.7	5.0
Variétés en 1ère année d'expérimentation																
DARKNESS	c	R.A.G.T. Semences	HU-2020	HS	d	86.1	-	-	100.5	4.7	100.9	16.4	3.7	7.0	- 2.1	8.3
KWS HYPOLITO	g	KWS Maïs France	FR-2022	HS	d	85.3	-	-	102.9	2.0	103.3	16.4	1.2	6.5	0.1	3.8
GUILLERMO	g	Semences de France	FR-2022	HS	cd.d	85.4	-	-	100.9	5.8	101.2	16.6	3.8	6.9	0.1	9.6
KWS FALCO	c	KWS Maïs France	IT-2021	HS	d	86.2	-	-	103.1	4.5	102.3	17.9	4.2	6.7	- 0.8	4.0
Référence							100 =	100 =	100 =		100 =					
Moyenne des essais						86.5	131.0 q/ha	138.9 q/ha	106.5 q/ha		97.5 q/ha	16.9%	3.6%	6.8	3/7	7.1
Nombre d'essais						9	7	8	9		9	9	4	12	18	4
Analyse statistique P.P.E.S.						2.3	4.9%	4.2%	5.0%	-	-	0.8%	4.7%	0.6	0.8	8.3

(1): Variété rappel de la série plus précoce (liste G3).
(2): Variété rappel de la série plus tardive (liste G5).
TZ: Synthèse réalisée à l'échelle nationale.
E.T.: Régularité du rendement. Plus la valeur est faible, plus la variété s'est montrée régulière dans les essais.

Origine des essais

Dept	Commune
*	Retenus pour rendement et précocité
16	CHENON
17	AULNAY
18	STE SOLANGE
36	NEONS SUR CREUSE
41	POUILLE
85	MOUTIERS SUR LE LAY
86	CHAMPAGNE LE SEC
86	LE ROCHEREAU
86	MAGNE
*	Retenus pour verse
1	MISERIEUX
18	STE SOLANGE
32	RISCLE
40	SORE

Figure 44 : Rendements et précocité 2022 – Maïs grain – Variétés demi-tardives (G4) – Centre, Poitou-Charentes et Vendée

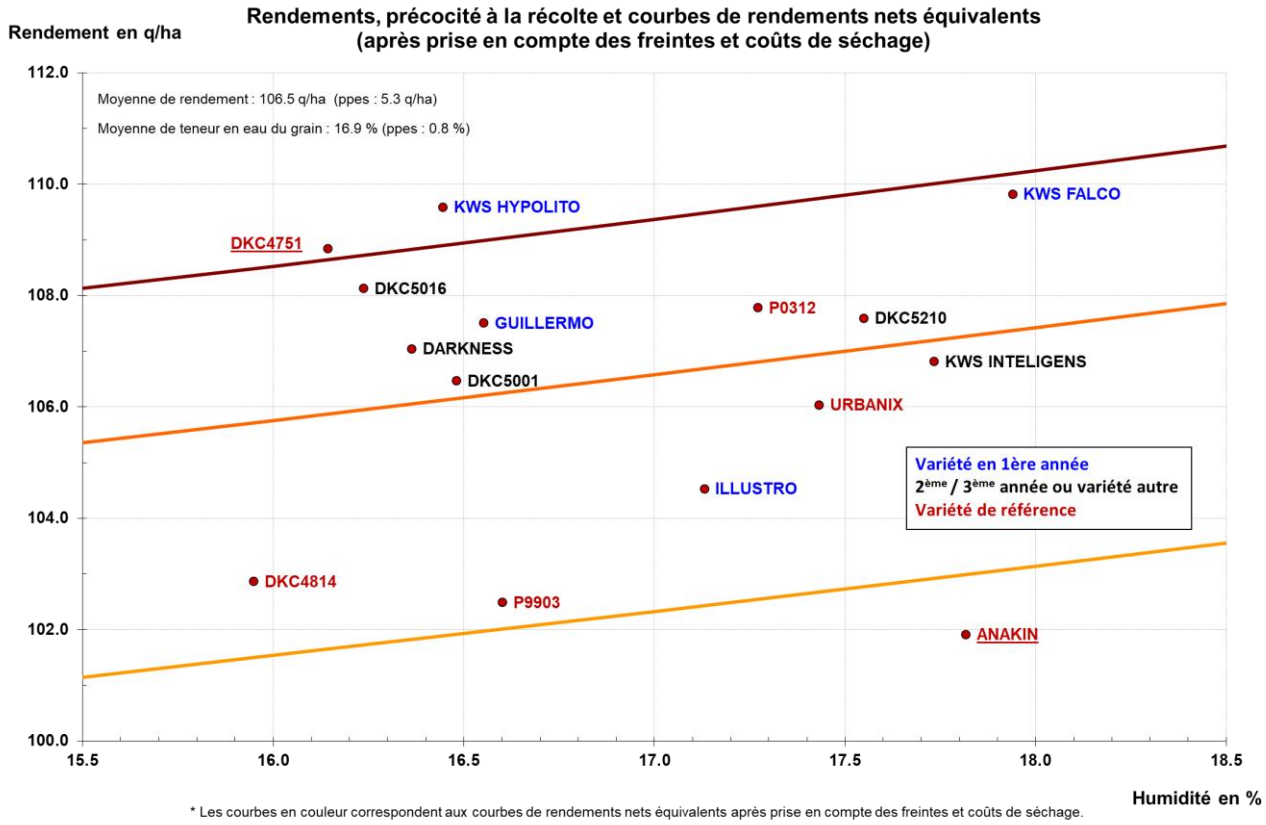


Figure 45 : Rendements pluriannuels – Maïs grain – Variétés demi-tardives (G4) – Centre, Poitou-Charentes et Vendée

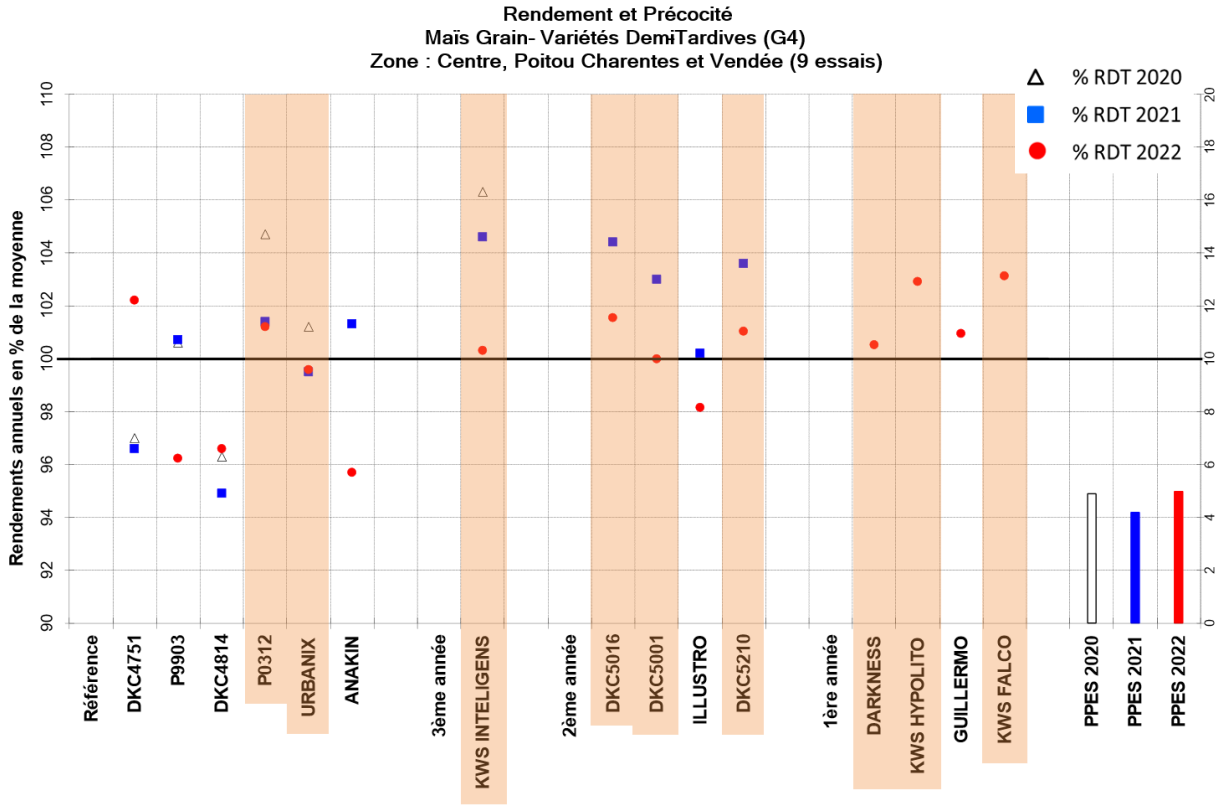
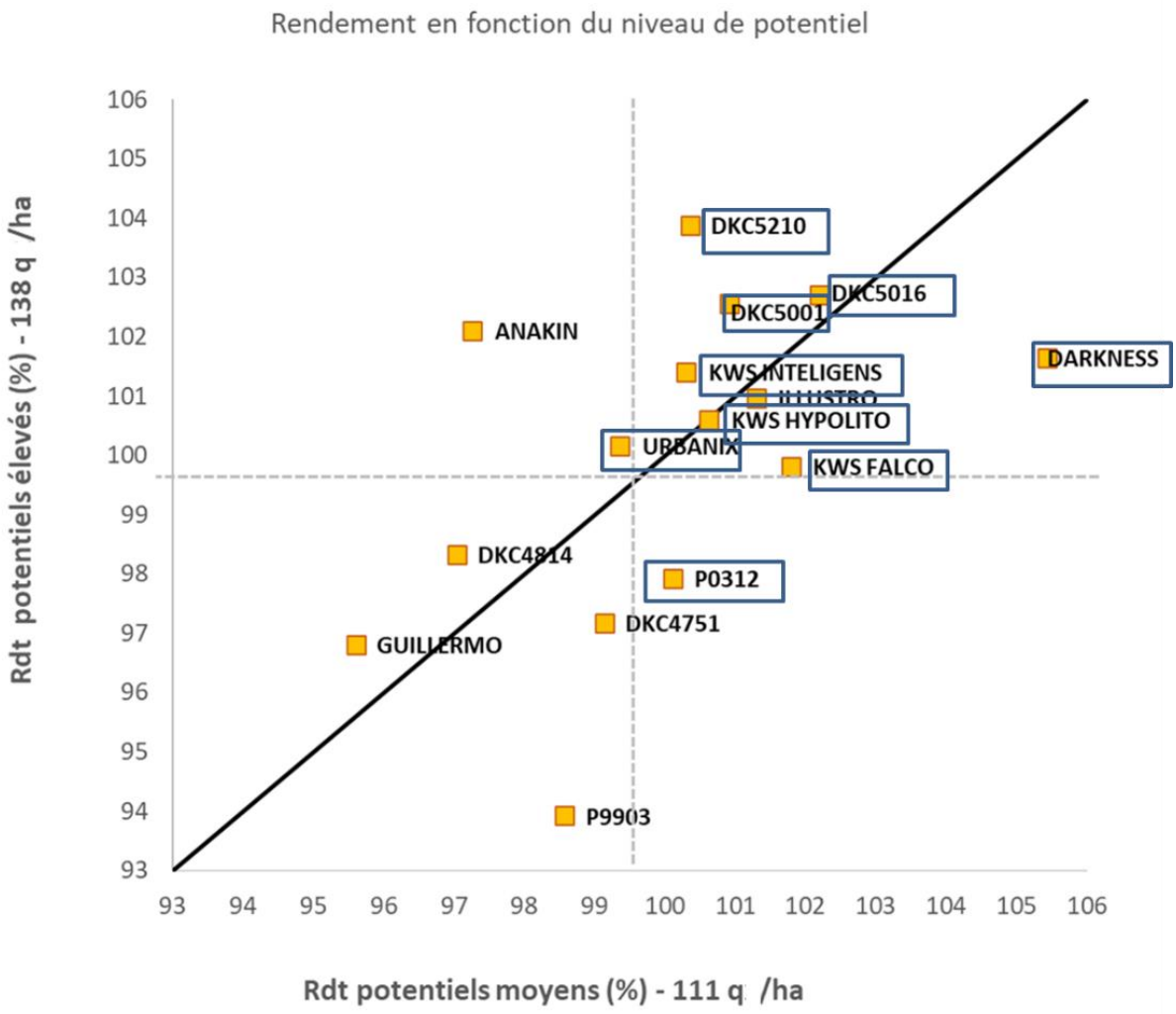


Figure 46 : Rendements en % de la moyenne en fonction des rendements des essais G4 (sur 29 essais France en 2022)



Résultats des essais variétés fourrages

VARIETES DE MAÏS FOURRAGE PRECOCES – S1

Nos préconisations

		Points forts	Points faibles	Précocité et autres caractéristiques
Valeurs sûres	**LG31255**	Productivité bonne et régulière, VE, PS à l'helminthosporiose	Tenue de tige (snapping 2021)	Début à milieu de groupe VE : profil équilibré avec teneur en amidon élevée
	LG31277	Productivité élevée et régulière, tenue de tige moyenne à bonne	MS à l'helminthosporiose	Fin de groupe VE moyenne (teneur en amidon et digestibilité des fibres inf à la moyenne)
	LG31280	Productive et régulière, VD, PS à l'helminthosporiose	Tenue de tige moyenne (snapping en 2021)	Fin de groupe VE : profil équilibré avec teneur en amidon élevée
	AMANDEEN	Productive, bonne VE, VD, bonne tenue de tige	MS à l'helminthosporiose (à confirmer)	Milieu de groupe VE : Profil équilbré - teneur en amidon et dNDF élevés
Confirmées	**LG31268**	VD, VE	Tenue de tige moyenne MS à l'helminthosporiose (à confirmer)	Fin de groupe VE : profil fibres
	GWENDOLEEN	Compromis rendement/ VE, PS à l'helminthosporiose (à confirmer)	VD moyenne	Milieu de groupe VE : profil amidon
A essayer	**DKC3410**	Productive, VE moyenne		Début de groupe VE : profil fibres
	DKC3414	Productivité élevée	VE inférieure à la moyenne	Début de groupe VE : profil équilibré
	HERMEEN	Productive, VE moyenne		Milieu de groupe VE : profil équilibré
	SY NOMAD	Bonne VE		Milieu de groupe VE : profil équilibré
	LG31278	Productivité élevée, bonne VE		Fin de groupe Profil équilibré
	FARMPOWER	Productive		Fin de groupe VE : profil équilibré

Légende : VE = Valeur Energétique, VD = Vigueur au départ ; PS/MS/AS = Peu/Moyennement/Assez Sensible

Tableau 20 : Localisation géographique des essais – Série S1 – Bretagne, Pays-de-la-Loire et Basse Normandie

Dep	Lieu	Semis	Récolte	Plantes/m²	Epis/m²	VERSE (%)	DATE FLORAISON	%MS	RDT (t/ha)
22	TREGOMEUR	10/05/22	22/09/22	97.3	.	.	27/07/2022	36.4	17.7
35	HEDE	02/05/22	29/08/22	98.5	.	.	.	38.4	16.5
49	DAUMERAY	26/04/22	13/08/22	99.8	.	.	.	38.2	17.0
56	PLOERMEL	28/04/22	24/08/22	100.3	97.7	0.1	14/07/2022	33.6	14.3
61	LONRAI	03/05/22	29/08/22	100.4	.	.	.	37.8	19.2
29	PLOMODIERN	28/04/22	08/09/22	97.0	.	2.2	.	35.7	17.7
22	LA CHEZE	10/05/22	05/09/22	96.6	.	.	.	32.3	16.2
22	LE FAOUET	03/05/22	15/09/22	93.7	.	0.3	.	34.0	20.7
50	LES CRESNAYS	24/04/22	24/08/22	97.6	.	0.2	.	38.6	15.8
35	PLEINE-FOUGERES	04/05/22	31/08/22	93.5	.	0.0	.	36.9	10.7
35	SAINT-GREGOIRE	27/04/22	18/08/22	101.6	.	0.0	11/07/2022	38.0	15.5
35	GRAND-FOUGERAY	20/04/22	10/08/22	100.4	97.3	0.4	.	43.9	13.0
50	BRECEY	23/04/22	01/09/22	98.9	.	0.0	.	40.9	16.5

Figure 47 : Localisation géographique des essais – Série S1 – Bretagne, Pays-de-la-Loire et Basse Normandie

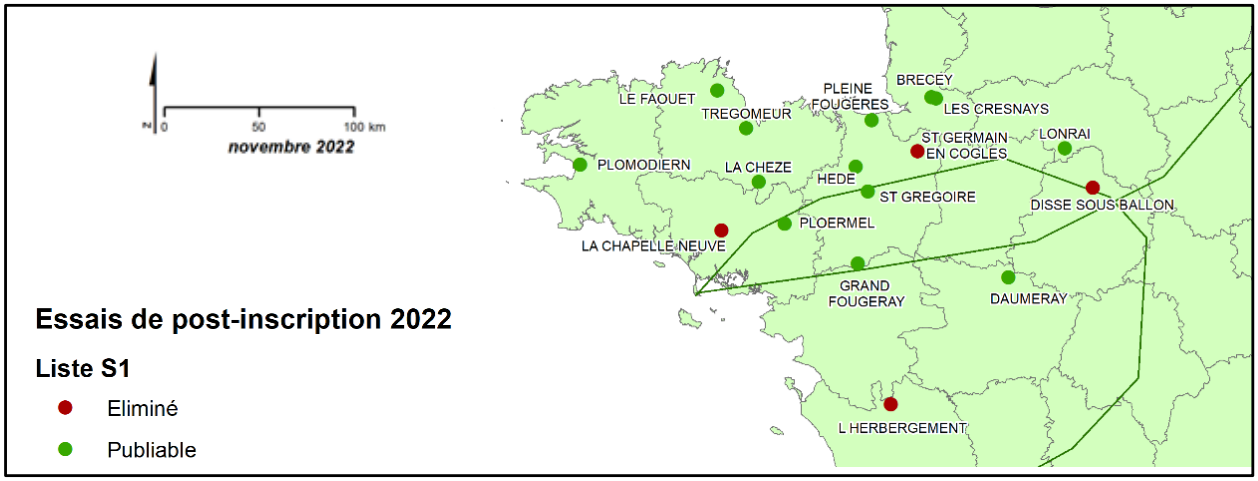


Tableau 21 : Maïs fourrage demi-précoce – Série S1 – Résultats Bretagne, Pays-de-la-Loire et Basse Normandie

VARIETES Précoces S1		Inscription	Représentant de la variété	Année inscription	Type d'hybride	Type de grain	Densité 1000 / Ha	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais					%MS plante entière	Valeur énergétique (M4.2, référentiel 2018) et ses composantes					Vigueur au départ en note	Ecart de date de floraison en jours
								Rendements				E.T.		UFL en %	% Amidon dégradable	dNDF en %	dMOna en %	MAT en %		
							2022	2020	2021 BR-PDL	2021 NO-N	2022	2022	2022	2022 TZ	2022 TZ	2022 TZ	2022 TZ	2022 TZ	2022 TZ	2022 TZ
Variétés de référence																				
CAROLEEN	(1)	f	Advanta/Limagrain	FR-2018	HTV	c.cd	96.8	-	-	-	98.0	3.7	39.5	101.0	26.7	51.7	57.8	6.6	7.4	- 2.1
LG31259		f	LG/Limagrain	FR-2017	HS	cd	95.0	102.4	100.8	100.6	97.3	3.9	38.7	100.3	25.1	53.5	58.9	6.7	7.3	- 1.8
LG31255		f	LG/Limagrain	FR-2017	HTV	c.cd	99.0	100.9	99.9	100.5	100.5	3.0	38.6	100.8	26.3	51.1	58.2	6.7	7.1	- 2.1
FIGARO		g	Semences de France	FR-2015	HS	c.cd	99.9	101.8	100.0	97.5	98.0	4.3	37.9	98.5	25.5	48.8	57.0	6.5	7.2	- 0.8
LG31277		c	LG/Limagrain	CZ-2018	HTV	cd	97.6	103.2	104.3	105.3	101.1	3.8	34.5	100.2	22.3	50.7	60.9	6.5	7.2	0.7
KILOMERIS	(2)	c	KWS Maïs France	DE-2015	HS	cd	98.8	101.0	101.3	101.2	98.7	3.2	36.3	98.4	22.0	50.9	59.3	6.7	6.6	2.4
Variétés autres																				
AMAVERITAS		c	KWS Maïs France	DE-2017	HS	cd	97.9	-	-	-	99.8	3.5	37.9	98.7	23.5	51.0	58.5	6.7	7.0	0.4
LG31280		f	LG/Limagrain	FR-2019	HS	c.cd	97.4	103.4	104.1	102.9	100.8	3.6	35.6	99.8	25.6	50.8	58.7	6.7	7.0	- 0.6
Variétés en 3ème année d'expérimentation																				
KWS ROBERTINO		c	KWS Maïs France	DE-2019	HS	cd	98.2	101.2	99.2	101.7	94.6	3.7	40.8	99.8	25.9	50.4	57.3	6.6	7.1	- 1.6
AMANDEEN		f	Advanta/Limagrain	FR-2020	HTV	c.cd	97.7	103.3	101.8	101.3	99.4	3.2	38.4	101.7	26.2	53.2	59.1	6.8	7.3	- 1.8
Variétés en 2ème année d'expérimentation																				
ABSOLUTISSIMO		c	Semences de France	CZ-2020	HTV	cd	97.9	-	99.6	100.0	98.0	2.2	39.5	98.8	24.5	51.7	57.7	7.1	7.0	0.9
GWENDOLEEN	(3)	f	Advanta/Limagrain	FR-2021	HTV	c.cd	98.2	-	101.8	100.0	100.0	3.5	38.2	101.1	27.0	50.6	58.0	6.5	-	-
SMARTBOXX		c	R.A.G.T. Semences	IT-2020	HS	cd	98.4	-	100.9	101.3	101.4	3.4	36.9	99.8	26.4	50.8	57.7	6.8	7.2	0.2
LG31268		c	LG/Limagrain	CZ-2020	HS	cd	98.5	-	103.0	103.6	99.1	4.7	35.3	101.4	24.1	52.6	60.4	6.8	7.5	2.2
Variétés en 1ère année d'expérimentation																				
DKC3410		c	Dekalb/Bayer	DE-2021	HS	cd	98.7	-	-	-	103.1	2.7	39.2	100.1	24.1	52.6	59.1	6.6	7.2	- 1.6
DKC3414		c	Dekalb/Bayer	IT-2021	HS	cd	98.8	-	-	-	104.7	3.4	39.0	99.1	25.6	51.4	57.1	6.4	7.4	0.4
DKC3418		c	Dekalb/Bayer	DE-2021	HS	cd	97.2	-	-	-	100.0	3.6	37.9	98.3	24.5	52.0	57.5	6.2	6.6	2.2
HERMEEN		c	Advanta/Limagrain	IT-2021	HTV	cd	98.2	-	-	-	102.0	3.7	37.9	100.1	25.8	51.4	58.0	6.5	6.8	- 0.1
MAXOLETA		g	R.A.G.T. Semences	FR-2021	HS	cd	95.5	-	-	-	99.4	3.7	37.6	99.3	26.5	49.9	57.5	6.4	6.8	- 0.3
SY NOMAD		c	Syngenta	IT-2021	HS	cd	97.3	-	-	-	99.9	3.3	37.6	101.2	25.8	51.7	59.2	6.8	7.0	0.2
CS HISTORI		c	Lidea	IT-2021	HTV	cd	99.2	-	-	-	97.3	4.1	37.5	101.3	23.9	52.4	60.2	7.0	6.9	- 1.6
KWS FORTELLO		f	KWS Maïs France	FR-2022	HS	c.cd	99.0	-	-	-	100.2	4.4	37.4	100.1	25.9	51.5	58.3	6.8	6.6	0.4
INTUITION		f	Soufflet Agriculture	FR-2022	HS	c.cd	96.8	-	-	-	100.4	3.7	36.8	100.6	26.9	50.5	58.2	6.7	7.4	- 2.1
RUFIO		c	Semences de France	IT-2020	HS	cd	99.6	-	-	-	96.5	3.6	35.6	99.0	24.4	50.5	58.4	6.8	7.0	1.9
ROZEEN		c	Advanta/Limagrain	CZ-2021	HTV	cd	99.5	-	-	-	105.1	3.9	35.5	98.4	22.9	49.1	59.0	6.4	7.6	0.9
LG31278		f	LG/Limagrain	FR-2022	HS	cc	98.6	-	-	-	104.2	3.8	35.2	100.8	24.5	51.5	60.0	6.7	7.1	1.2
SY AMFORA		c	Syngenta	IT-2021	HS	cd	98.5	-	-	-	98.6	4.6	34.5	101.6	25.8	52.5	59.9	6.8	6.8	1.4
FARMPOWER		c	Farmsaat AG	IT-2021	HS	cd	99.3	-	-	-	101.8	3.7	34.1	100.0	25.5	50.5	59.0	6.6	7.7	0.4
Référence								100 =	100 =	100 =	100 =			100 = 0.97						
Moyenne des essais							98.1	18.2 t/ha	19.3 t/ha	20.6 t/ha	16.2 t/ha		37.3%	UFL/kg MS	25.1%	51.3%	58.6%	6.7%	7.1	14/7
Nombre d'essais							13	18	10	7	13		13	7	7	7	7	7	7	4
Analyse statistique P.P.E.S.							1.8	3.1%	3.7%	4.1%	3.6%		1.2%	1.3%	1.9%	1.3%	1.2%	0.3%	0.5	1.4
Variété non conforme au protocole TS																				
P8666		c	Pioneer Semences/Corteva	DE-2017	HS	d	91.7	-	-	-	97.5	4.6	35.4	100.6	22.2	54.0	61.2	7.2	6.6	2.4

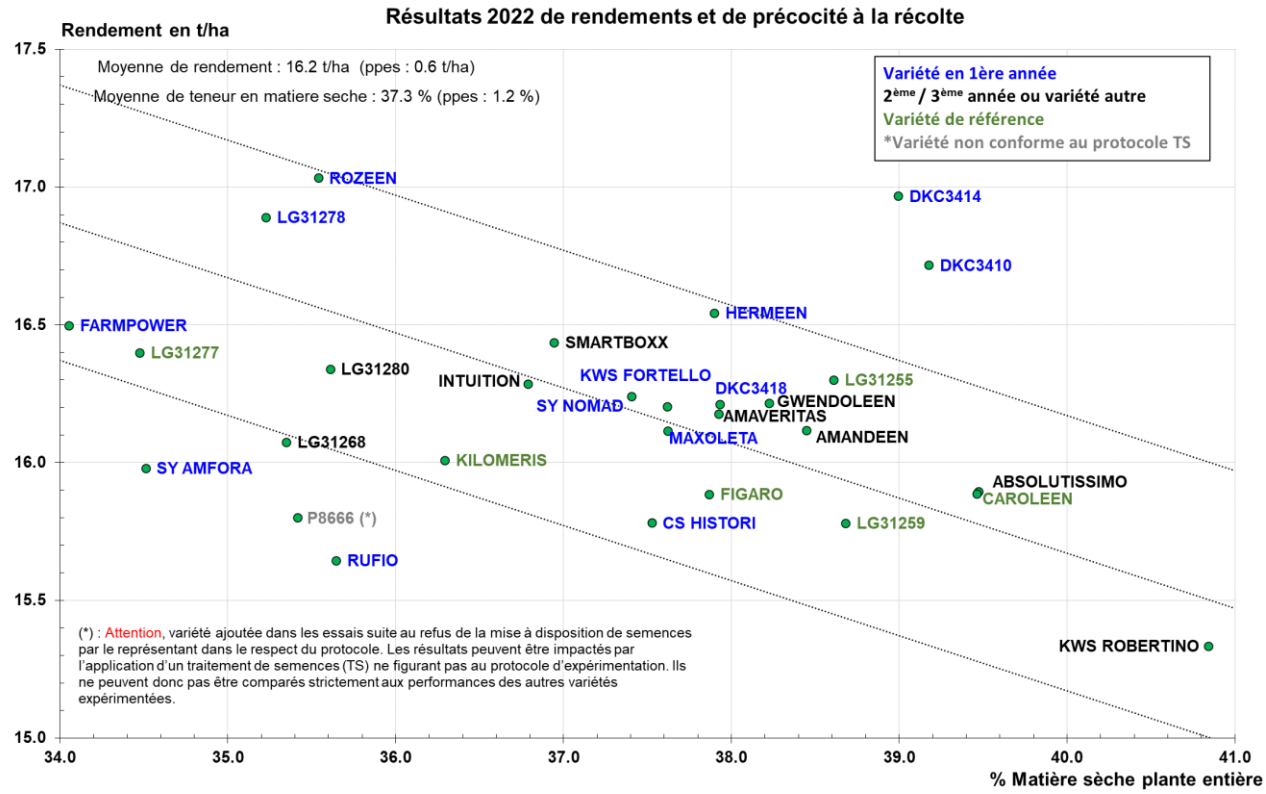
(1): Variété rappel de la série plus précoce (liste S0).
(2): Variété rappel de la série plus tardive (liste S2).
(3): Variété expérimentée uniquement dans la zone Bretagne, Pays de la Loire, Normandie et Nord.
BR-PDL: Bretagne et Pays de la Loire.
NO-N: Normandie et Nord.
TZ: Regroupement réalisé à l'échelle nationale.
E.T.: Régularité du rendement. Plus la valeur est faible, plus la variété s'est montrée régulière dans les essais.
di: Données insuffisantes pour effectuer une synthèse.

Attention: Variété ajoutée dans les essais suite au refus de la mise à disposition de semences par le représentant dans le respect du protocole. Les résultats peuvent être impactés par l'application d'un traitement de semences (TS) ne figurant pas au protocole d'expérimentation. Ils ne peuvent donc pas être comparés strictement aux performances des autres variétés expérimentées.

Origine des essais

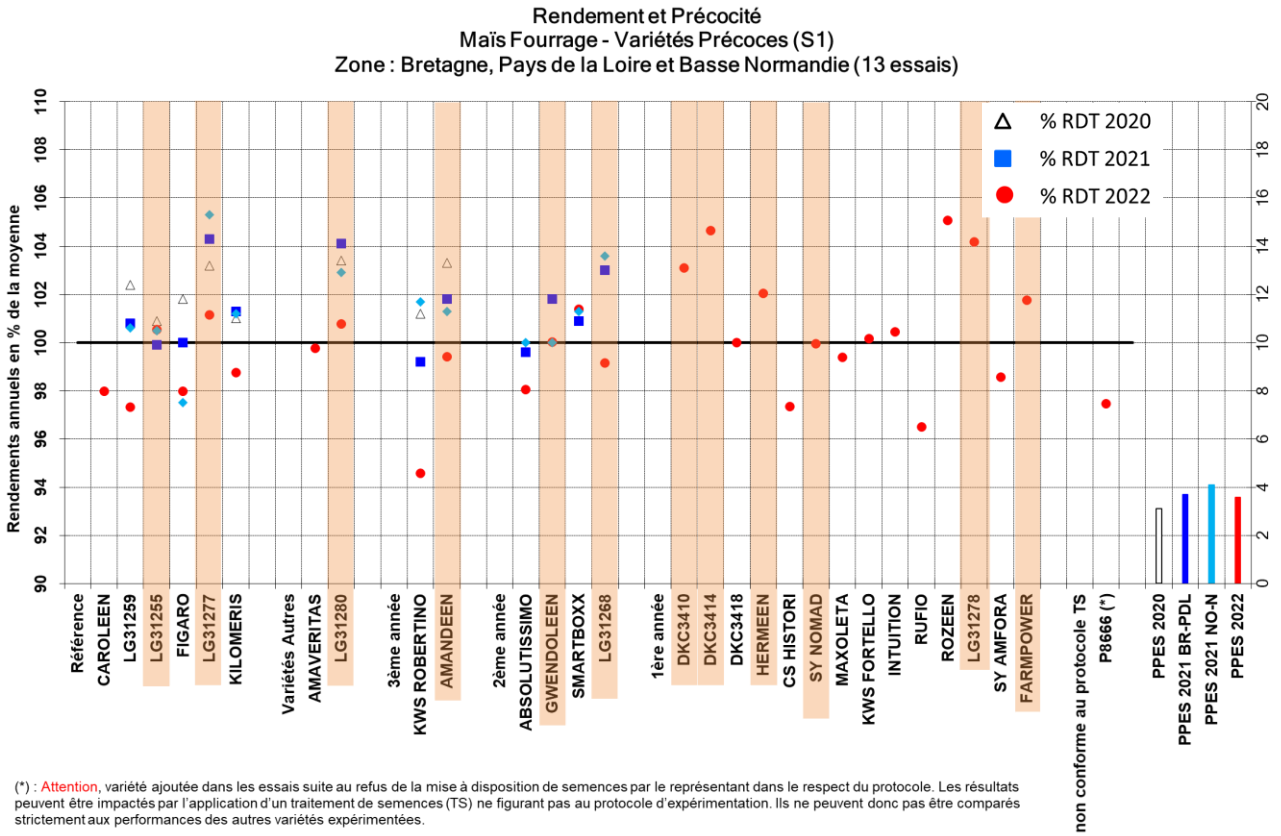
Dept	Commune
*	Retenus pour rendement et précocité
22	LA CHEZE
22	LE FAOUET
22	TREGOMEUR
29	PLOMODIERN
35	GRAND FOUGERAY
35	HEDE
35	PLEINE FOUGERES
35	ST GREGOIRE
49	DAUMERAY
50	BRECEY
50	LES CRESNAYS
56	PLOERMEL
61	LONRAI
*	Retenus pour verse
*	Retenus pour UFL
22	LE FAOUET
22	TREGOMEUR
35	HEDE
49	DAUMERAY
56	PLOERMEL
61	LONRAI
62	VILLERS LES CAGNICOURT

Figure 48 : Rendements et précocité 2022 – Maïs fourrage – Variétés Demi-Précoces (S1) – Bretagne, Pays-de-la-Loire et Basse Normandie



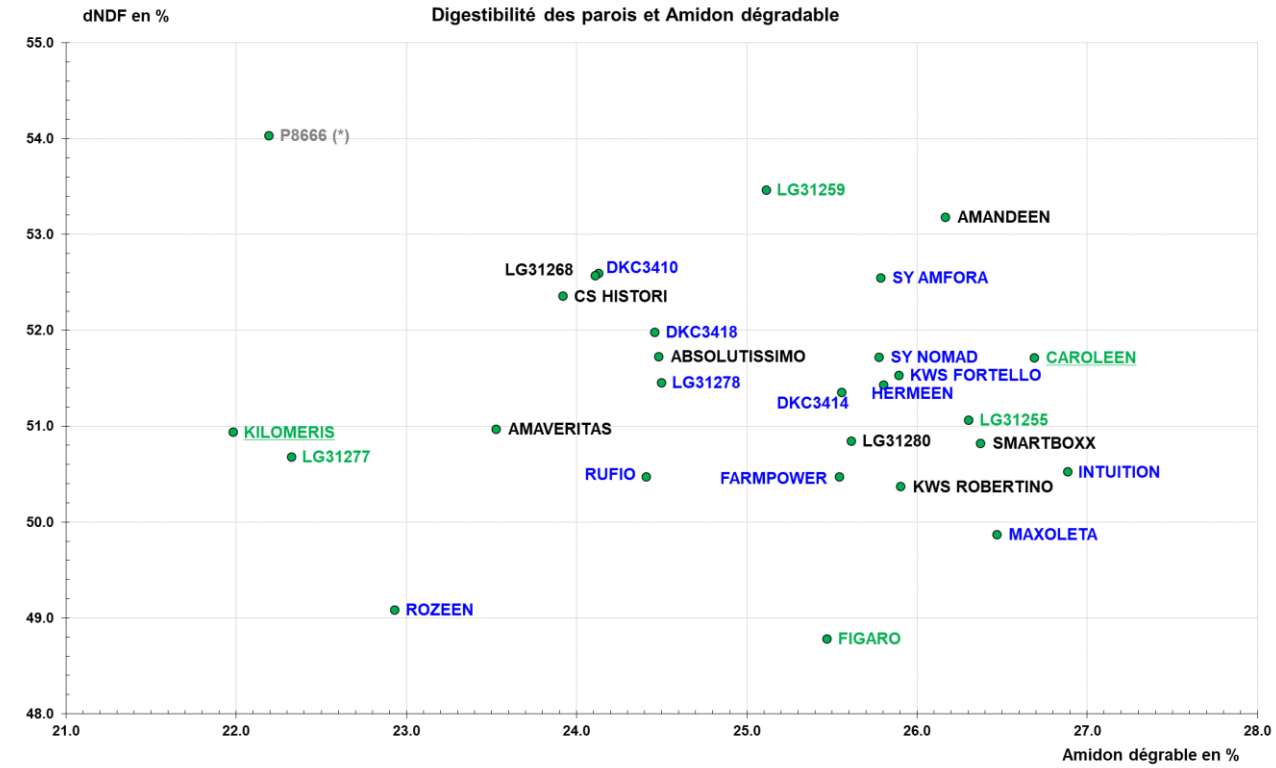
* Les droites en pointillé représentent l'effet moyen de la tardiveté sur le rendement. Un point d'écart de teneur en MS à la récolte se traduit en moyenne par une production de 0.2 t MS/ha supplémentaire pour une variété plus tardive, en situation peu limitante en température et en eau.

Figure 49 : Rendements pluriannuels – Maïs fourrage – Variétés demi-précoces (S1) – Bretagne, Pays-de-la-Loire et Basse Normandie



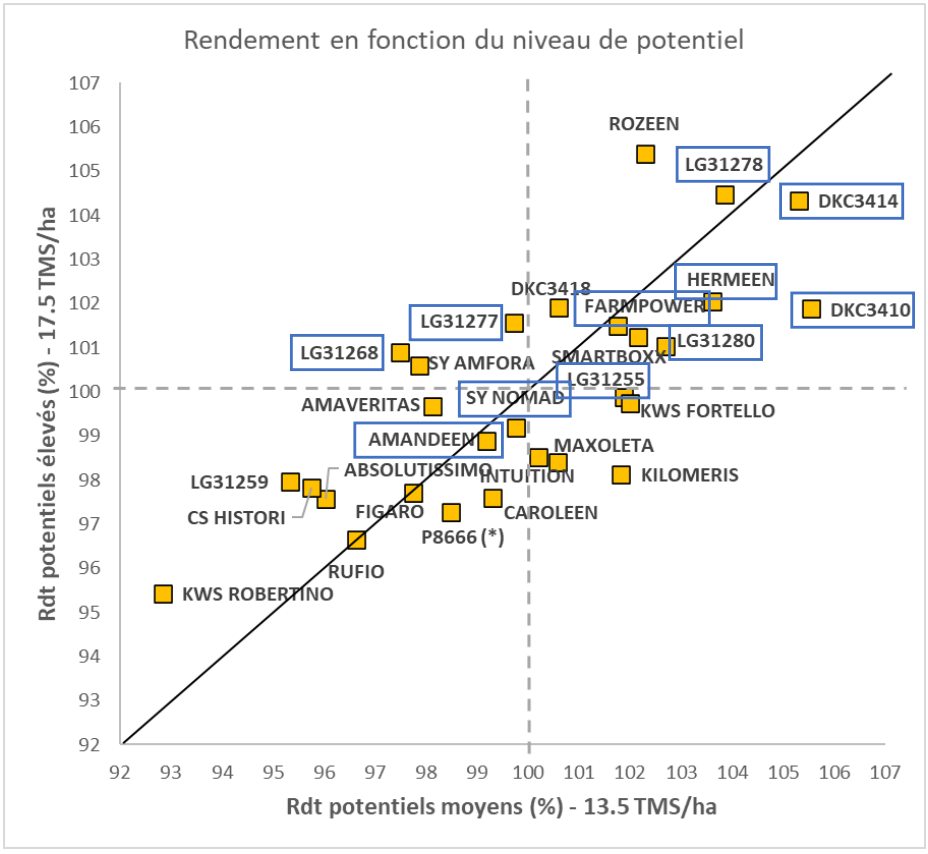
(*) : Attention, variété ajoutée dans les essais suite au refus de la mise à disposition de semences par le représentant dans le respect du protocole. Les résultats peuvent être impactés par l'application d'un traitement de semences (TS) ne figurant pas au protocole d'expérimentation. Ils ne peuvent donc pas être comparés strictement aux performances des autres variétés expérimentées.

Figure 50 : Valeur énergétique – Maïs fourrage – Variétés Précoces (S1) – Toutes zones – dNDF en fonction de l'amidon dégradable



(*) : Attention, variété ajoutée dans les essais suite au refus de la mise à disposition de semences par le représentant dans le respect du protocole. Les résultats peuvent être impactés par l'application d'un traitement de semences (TS) ne figurant pas au protocole d'expérimentation. Ils ne peuvent donc pas être comparés strictement aux performances des autres variétés expérimentées.

Figure 51 : Rendements en % de la moyenne en fonction des rendements des essais S1 (sur 20 essais France en 2022)



Variété GWENDOLEEN non présente sur le graphique car seulement expérimentée dans la zone Ouest

VARIETES DE MAÏS FOURRAGE DEMI-PRECOCES – S2

Nos préconisations :

		Points forts	Points faibles	Précocité et autres caractéristiques
Valeurs sûres	**ES PEPPONE**	Productive (léger retrait en 2022), VD	VE moyenne (faible digestibilité des fibres), tenue de tige moyenne, AS à l'helminthosporiose	Milieu de groupe, floraison précoce
	LG31303	Productive, VD, VE, PS à l'helminthosporiose (à confirmer)	Tenue de tige assez faible	Début à milieu de groupe, floraison précoce VE : profil fibres
	LG 31295	VD, VE, PS à l'helminthosporiose	Tenue de tige moyenne	Milieu de groupe, floraison précoce VE : profil équilibré à fibres +
Confirmées	**CLEMENTEEN**	Productivité élevée	VE (teneur en amidon et digestibilité des fibres inf à la moyenne),VD, MS à l'helminthosporiose (à confirmer)	Milieu de groupe
	CS KISSMI	Productivité élevée, VE	VD, AS à l'helminthosporiose (à confirmer)	Milieu à fin de groupe VE : faible teneur en amidon
	KWS SHAKO	Productivité élevée, VE, VD	AS à l'helminthosporiose (à confirmer)	Début à milieu de groupe VE : profil équilibré
A essayer	**EGLANTEEN**	Productivité		Début de groupe VE : profil équilibré
	LID3620C		VE (teneur en amidon et digestibilité des fibres inf à la moyenne)	Milieu de groupe
	CS ALCHIMI	Compromis rendement / VE	VE (teneur en amidon et digestibilité des fibres inférieure à la moyenne)	Fin de groupe

Autre possibilité sur le créneau S2 : P8888

Tableau 22 : Conditions de réalisation des essais – Série S2 – Centre, Nord Est et Centre Est

Dep	Lieu	Semis	Récolte	Plantes/m²	VERSE (%)	DATE FLORAISON	%MS	RDT (t/ha)
70	MONTBOZON	04/05/22	10/08/22	94.7	.	.	38.6	12.6
41	SELOMMES	22/04/22	02/09/22	94.6	0.1	.	39.7	20.7
68	RUSTENHART	30/04/22	17/08/22	88.2	2.0	02/07/22	32.1	23.8
55	MARCHEVILLE-EN-WOEVRE	26/04/22	31/08/22	95.5	22.9	.	33.5	14.0
55	ROUVROIS-SUR-MEUSE	21/04/22	19/08/22	94.9	2.6	.	31.5	18.6
41	SAINT-LEONARD-EN-BEAUCE	21/04/22	12/08/22	93.5	.	.	40.3	19.0

Figure 52 : Localisation géographique des essais – Série S2 – Centre, Nord Est et Centre Est

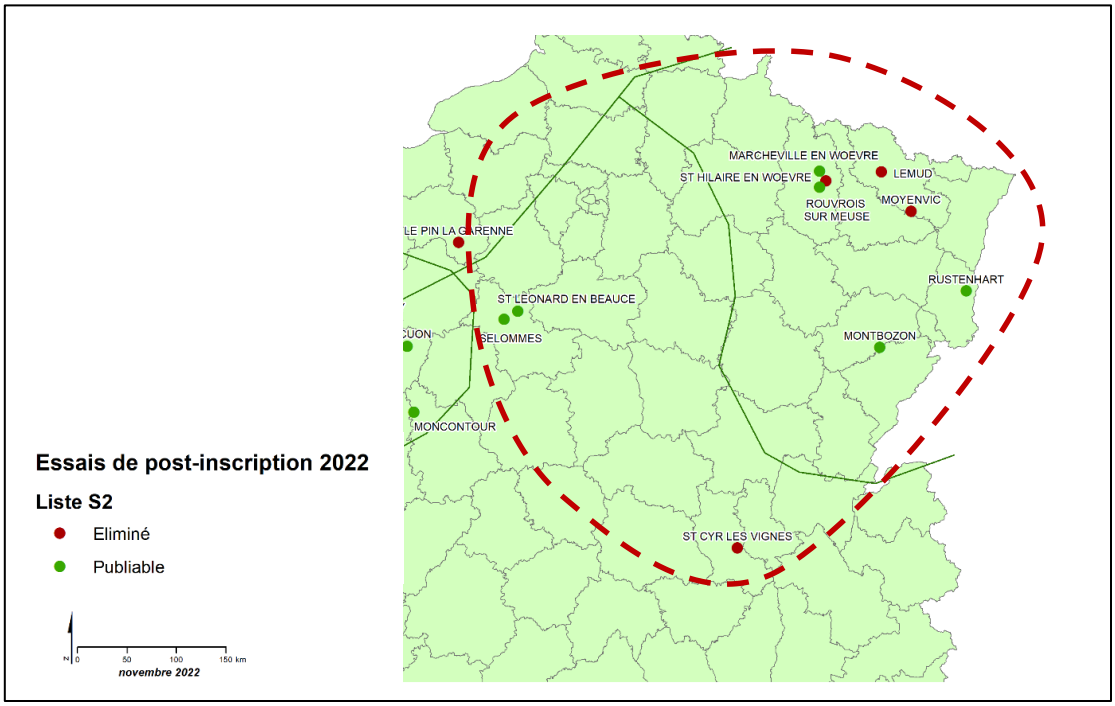


Tableau 23 : Maïs fourrage demi-précoce – Série S2 – Résultats Centre, Nord Est et Centre Est

VARIETES Demi-Précoces S2	Inscription	Représentant de la variété	Année inscription	Type d'hybride	Type de grain	Densité 1000 / Ha	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais					%MS plante entière	Verse Récolte en %	Valeur énergétique (M4.2, référentiel 2018) et ses composantes					Vigueur au départ en note	Ecart de date de floraison en jours
							Rendements				E.T.			UFL en %	% Amidon dégradable	dNDF en %	dMOna en %	MAT en %		
						2022	2020	2021 O-CO	2021 NE-CE	2022	2022	2022	2022 di	2022 TZ	2022 TZ	2022 TZ	2022 TZ	2022 TZ	2022 TZ	2022 TZ
Variétés de référence																				
LG31277 (1)	c	LG/Limagrain	CZ-2018	HTV	cd	94.1	-	-	-	99.0	3.2	36.6	-	100.2	22.2	51.9	60.5	7.0	7.7	- 0.9
KILOMERIS	c	KWS Maïs France	DE-2015	HS	cd	94.7	101.2	101.1	102.4	99.7	3.4	37.5	-	99.1	21.9	51.2	59.3	6.9	6.6	0.4
LG31295	f	LG/Limagrain	FR-2017	HS	cc	95.1	99.0	98.5	98.7	96.9	2.9	36.0	-	101.3	21.6	53.2	61.7	7.2	7.9	- 0.4
PAULEEN	c	Advanta/Limagrain	DE-2013	HS	c.cd	91.3	101.3	96.8	92.1	98.7	2.3	36.4	-	99.9	22.2	52.1	60.0	6.9	7.4	1.1
ES PEPPONE	c	Lidea	DE-2014	HS	cd	93.6	101.3	100.3	103.8	99.8	3.9	35.8	-	100.5	22.8	50.0	60.5	7.5	7.0	- 3.4
ES FLOREAL	f	Lidea	FR-2016	HS	c.cd	89.0	96.6	98.3	96.8	93.5	5.4	33.0	-	99.8	20.0	51.3	61.9	7.1	6.1	2.9
BERGAMO (2)	g	Semences de France	FR-2018	HS	cd.d	91.8	-	98.0	97.7	96.1	4.0	37.3	-	98.4	23.6	51.8	58.2	7.2	7.2	0.1
Variétés en 3ème année d'expérimentation																				
LG31303	f	LG/Limagrain	FR-2020	HTV	cc	95.3	100.7	101.2	99.1	100.8	5.0	36.1	-	102.7	21.9	53.5	62.3	7.3	7.4	- 0.4
Variétés en 2ème année d'expérimentation																				
CLEMENTEEN	c	Advanta/Limagrain	PL-2020	HTV	cd	92.3	-	103.9	103.6	102.4	2.0	36.7	-	100.3	20.3	52.4	61.6	6.8	6.6	- 0.9
TALISCO	c	Semences de France	CZ-2020	HTV	cd	94.7	-	101.8	104.8	102.1	2.3	36.1	-	100.7	22.6	54.0	61.1	7.4	7.9	- 0.6
CS KISSMI	c	Lidea	IT-2020	HTV	cd	93.1	-	102.7	105.0	105.0	4.7	35.8	-	100.2	20.2	51.9	61.7	7.0	6.1	0.1
Variétés en 1ère année d'expérimentation																				
EGLANTEEN	f	Advanta/Limagrain	FR-2022	HTV	cc	95.1	-	-	-	100.7	3.2	37.0	-	100.3	22.5	52.1	60.5	7.0	7.6	- 0.9
LG31302	c	LG/Limagrain	SK-2021	HTV	cd	93.2	-	-	-	100.0	2.7	37.0	-	99.0	23.1	50.2	58.5	6.7	7.6	- 1.4
ELVISIO	f	Semences de France	FR-2022	HS	cd	94.5	-	-	-	101.5	5.7	36.5	-	98.6	21.5	51.6	59.8	6.9	8.0	- 0.6
LID3620C	f	Lidea	FR-2022	HTV	c.cd	95.1	-	-	-	102.9	5.4	35.3	-	98.8	19.4	51.5	61.7	7.0	7.6	1.9
CS ADJANI	f	Lidea	FR-2022	HS	c.cd	94.2	-	-	-	99.9	2.4	34.0	-	99.7	24.4	50.9	59.3	6.8	4.8	0.9
CS ALCHIMI	f	Lidea	FR-2022	HTV	c.cd	93.5	-	-	-	100.8	3.7	33.6	-	100.4	20.3	51.4	61.9	7.1	5.5	1.6
Référence							100 =	100 =	100 =	100 =				100 = 0.96						
Moyenne des essais						93.6	18.0 t/ha	19.9 t/ha	20.1 t/ha	18.1 t/ha		35.9%	-	UFL/kg MS	21.8%	51.8%	60.6%	7.0%	7.0	13/7
Nombre d'essais						6	8	12	5	6		6	-	8	8	8	8	8	3	4
Analyse statistique P.P.E.S.						2.4	4.3%	3.1%	6.3%	5.2%		1.5%	-	1.4%	2.4%	1.3%	1.3%	0.3%	1.7	1.6
Variété non conforme au protocole TS																				
P8888	c	Pioneer Semences/Corteva	DE-2017	HS	d	94.1	-	-	-	99.8	3.0	35.4	-	100.5	22.8	53.6	60.4	7.4	6.8	- 0.7

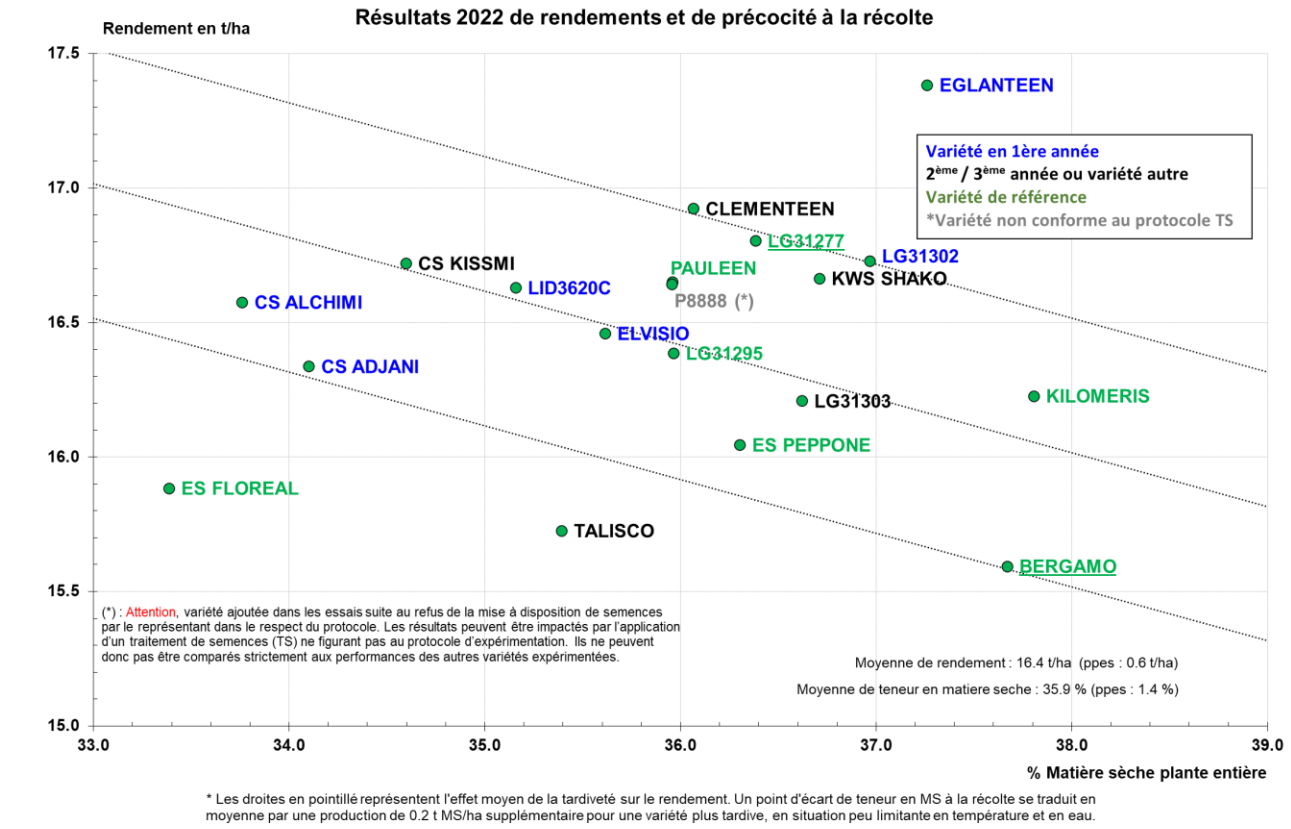
(1): Variété rappel de la série plus précoce (liste S1).
(2): Variété rappel de la série plus tardive (liste S3).
O-CO: Ouest et Centre-Ouest.
NE-CE: Nord-Est et Centre-Est.
TZ: Regroupement réalisé à l'échelle nationale.
E.T.: Régularité du rendement. Plus la valeur est faible, plus la variété s'est montrée régulière dans les essais.
di: données insuffisantes pour effectuer une synthèse.

Attention: Variété ajoutée dans les essais suite au refus de la mise à disposition de semences par le représentant dans le respect du protocole. Les résultats peuvent être impactés par l'application d'un traitement de semences (TS) ne figurant pas au protocole d'expérimentation. Ils ne peuvent donc pas être comparés strictement aux performances des autres variétés expérimentées.

Origine des essais

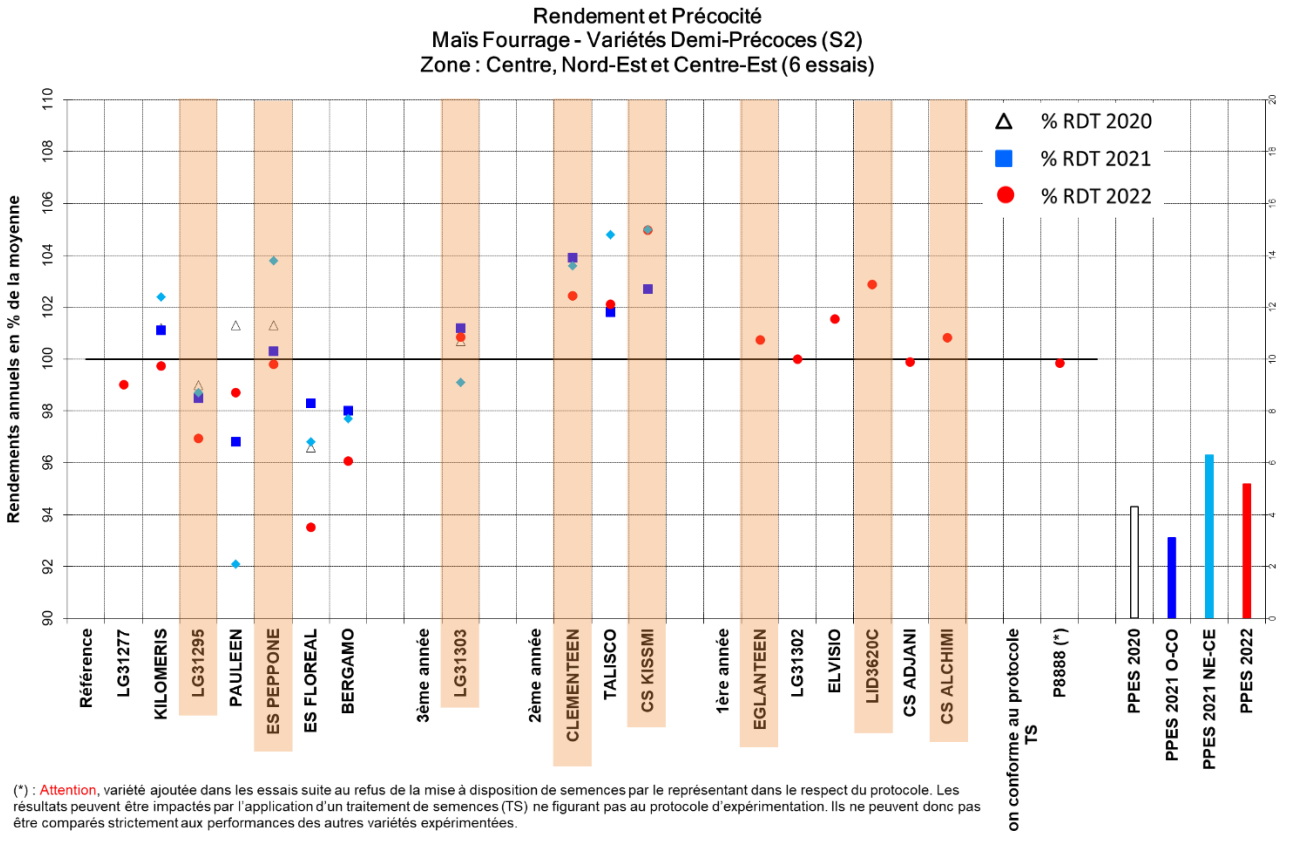
Dept	Commune
*	Retenus pour rendement et précocité
41	SELOMMES
41	ST LEONARD EN BEAUCE
55	MARCHEVILLE EN WOEVRE
55	ROUVROIS SUR MEUSE
68	RUSTENHART
70	MONTBOZON
*	Retenus pour verse
*	Retenus pour UFL
35	JAVENE
35	MELESSE
44	BELLIGNE
49	DAUMERAY
53	ALEXAIN
55	ROUVROIS-SUR-MEUSE
56	ELVEN
68	RUSTENHART

Figure 53 : Rendements et précocité 2022 – Maïs fourrage – Variétés Demi-Précoces (S2) – Centre, Nord Est et Centre Est



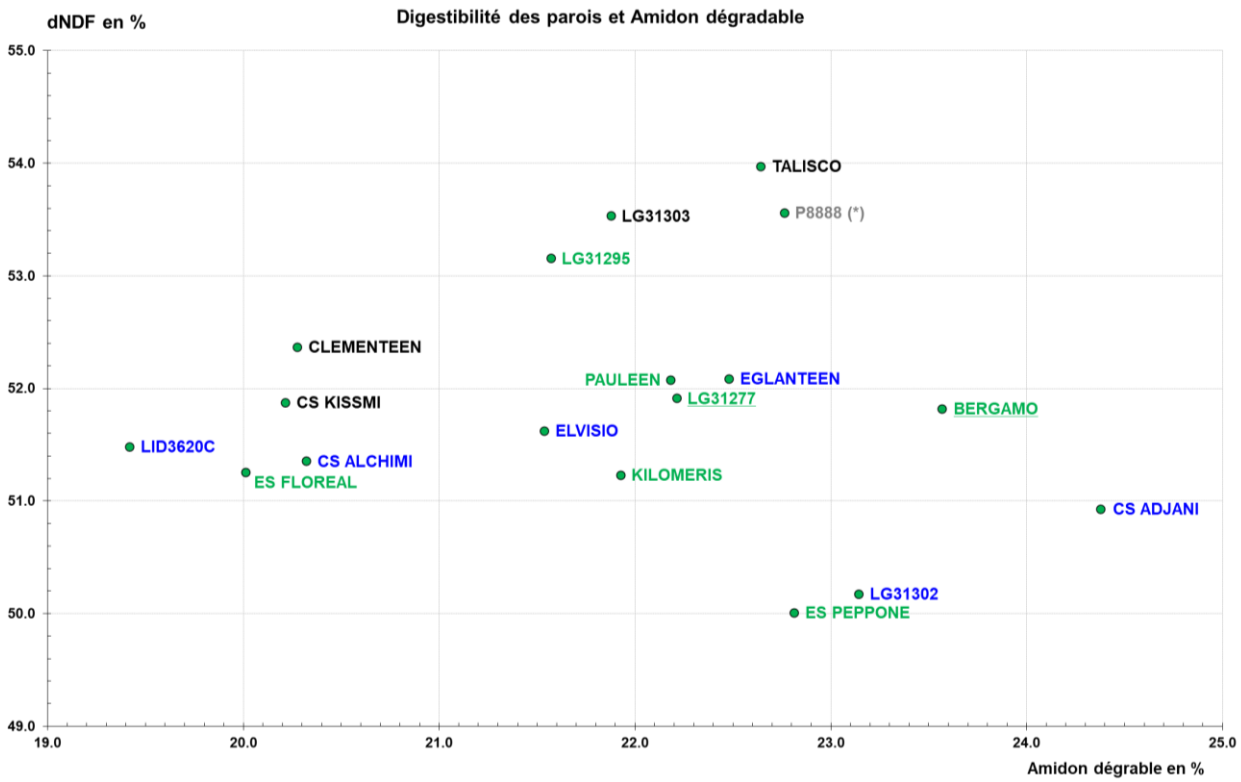
* Les droites en pointillé représentent l'effet moyen de la tardiveté sur le rendement. Un point d'écart de teneur en MS à la récolte se traduit en moyenne par une production de 0.2 t MS/ha supplémentaire pour une variété plus tardive, en situation peu limitante en température et en eau.

Figure 54 : Rendements pluriannuels – Maïs fourrage – Variétés demi-précoces (S2) – Centre, Nord Est et Centre Est



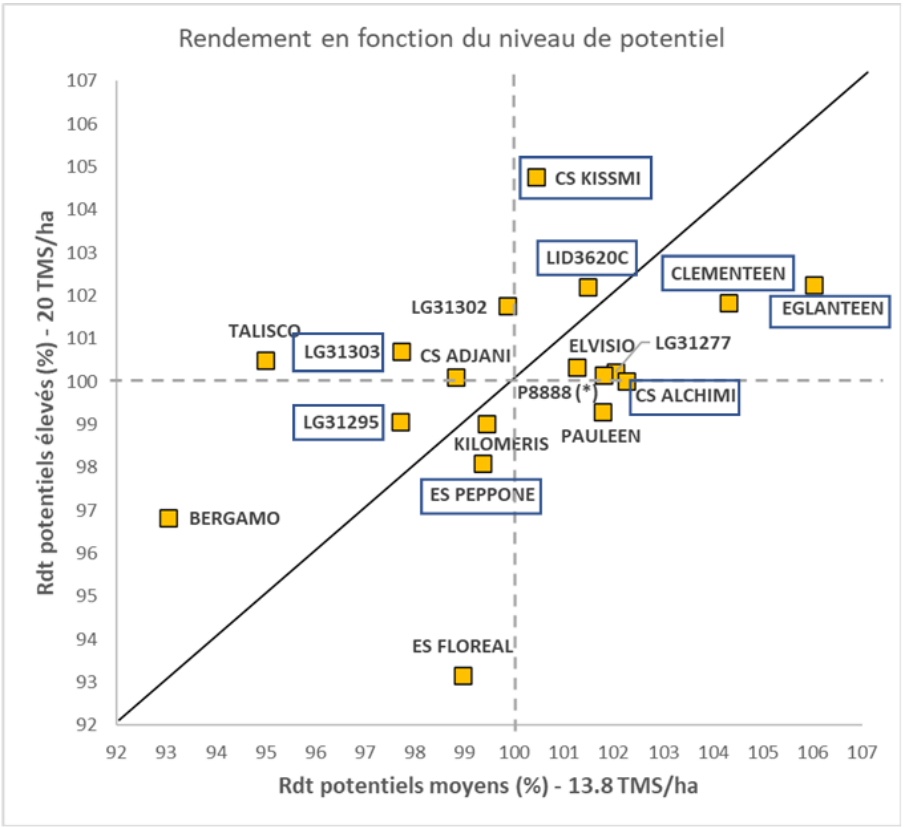
(*) : Attention, variété ajoutée dans les essais suite au refus de la mise à disposition de semences par le représentant dans le respect du protocole. Les résultats peuvent être impactés par l'application d'un traitement de semences (TS) ne figurant pas au protocole d'expérimentation. Ils ne peuvent donc pas être comparés strictement aux performances des autres variétés expérimentées.

Figure 55 : Valeur énergétique – Maïs fourrage – Variétés Demi-Précoces (S2) – Toutes zones – dNDF en fonction de l'amidon dégradable



(*) : Attention, variété ajoutée dans les essais suite au refus de la mise à disposition de semences par le représentant dans le respect du protocole. Les résultats peuvent être impactés par l'application d'un traitement de semences (TS) ne figurant pas au protocole d'expérimentation. Ils ne peuvent donc pas être comparés strictement aux performances des autres variétés expérimentées.

Figure 56 : Rendements en % de la moyenne en fonction des rendements des essais S2 (sur 15 essais France en 2022)



Variété KWS SHAKO non présente sur le graphique car seulement expérimentée dans la zone Ouest

VARIETES DE MAÏS FOURRAGE DEMI-PRECOCES A DEMI-TARDIVES – S3

Nos préconisations :

		Points forts	Points faibles	Précocité et autres caractéristiques
Valeurs sûres	**BERGAMO**	Productivité régulière et dans la moyenne, VD	Tenue de tige assez faible	Début de groupe, floraison précoce Variété mixte VE : profil amidon
	RGT EMERIXX	Productive (mieux en 2021), bonne tenue de tige	VE inférieure à la moyenne	Début à milieu de groupe Variété mixte VE : profil fibres
Confirmées	**RGT EXXPOSITION**	Productivité élevée, VE		Milieu de groupe VE : profil équilibré
A essayer	**MAS431B**	Productivité élevée	VE (faible digestibilité des fibres)	Début à milieu de groupe

Tableau 24 : Détails des essais – Série S3 – Centre-Ouest et Centre-Est

Dep	Lieu	Semis	Récolte	Plantes/m²	Epis/m²	VERSE (%)	DATE FLORAISON	%MS	RDT (t/ha)
22	TREGOMEUR	10/05/22	22/09/22	97.3	.	.	27/07/2022	36.4	17.7
35	HEDE	02/05/22	29/08/22	98.5	.	.	.	38.4	16.5
49	DAUMERAY	26/04/22	13/08/22	99.8	.	.	.	38.2	17.0
56	PLOERMEL	28/04/22	24/08/22	100.3	97.7	0.1	14/07/2022	33.6	14.3
61	LONRAI	03/05/22	29/08/22	100.4	.	.	.	37.8	19.2
29	PLOMODIERN	28/04/22	08/09/22	97.0	.	2.2	.	35.7	17.7
22	LA CHEZE	10/05/22	05/09/22	96.6	.	.	.	32.3	16.2
22	LE FAOUET	03/05/22	15/09/22	93.7	.	0.3	.	34.0	20.7
50	LES CRESNAYS	24/04/22	24/08/22	97.6	.	0.2	.	38.6	15.8
35	PLEINE-FOUGERES	04/05/22	31/08/22	93.5	.	0.0	.	36.9	10.7
35	SAINT-GREGOIRE	27/04/22	18/08/22	101.6	.	0.0	11/07/2022	38.0	15.5
35	GRAND-FOUGERAY	20/04/22	10/08/22	100.4	97.3	0.4	.	43.9	13.0
50	BRECEY	23/04/22	01/09/22	98.9	.	0.0	.	40.9	16.5

Figure 57 : Localisation géographique des essais – Série S3 – Centre-Ouest et Centre-Est

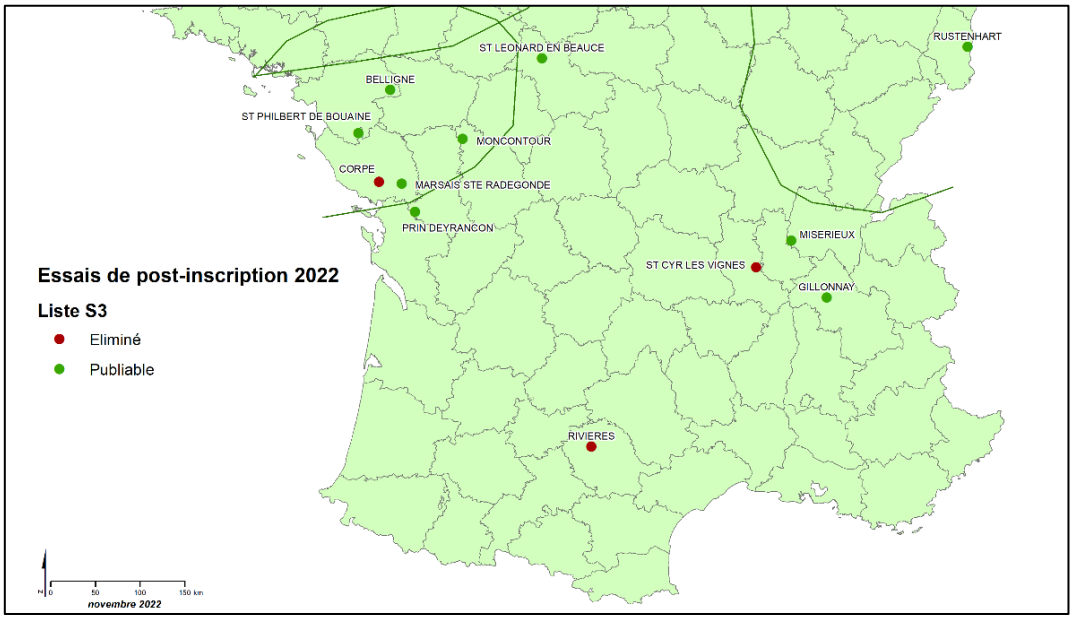


Tableau 25 : Maïs fourrage demi-précoce – Série S3 – Résultats Centre-Ouest et Centre-Est

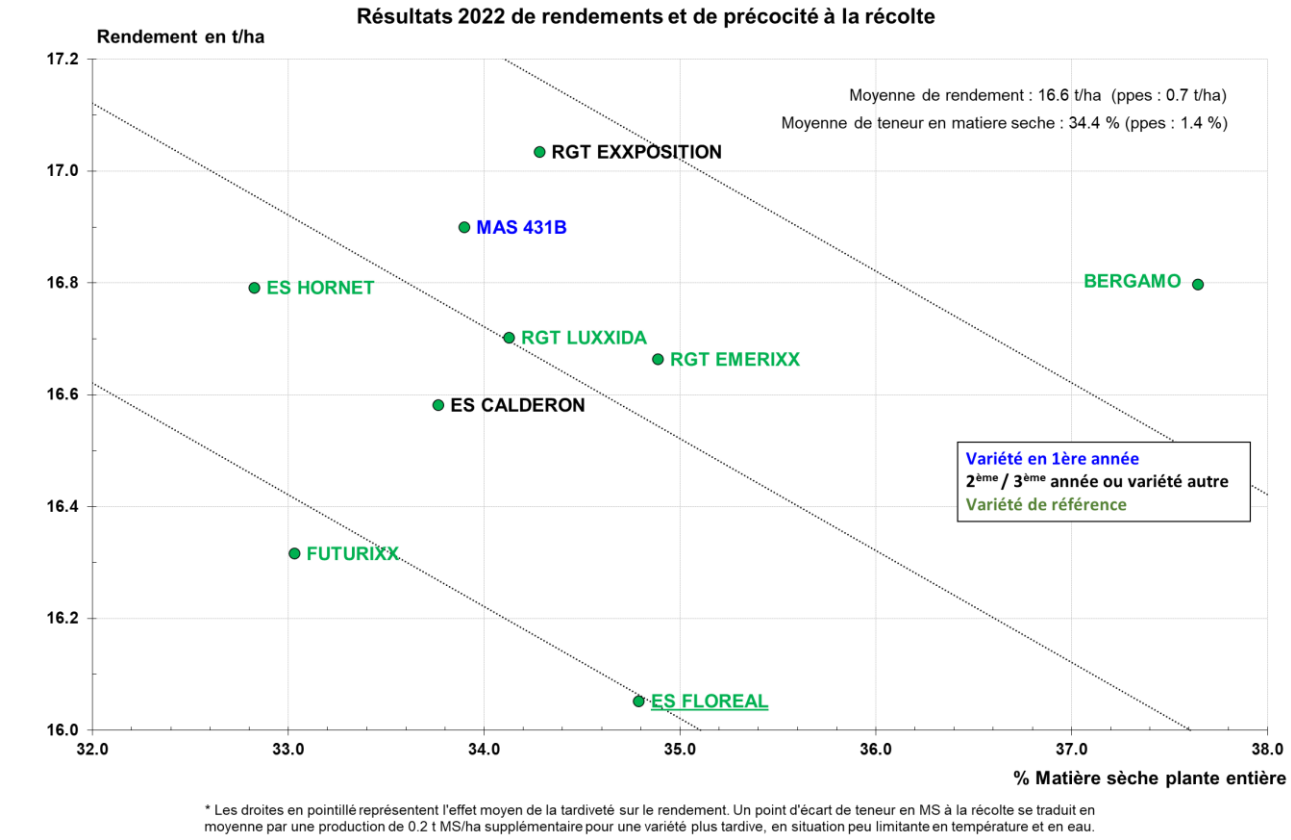
VARIETES Demi-Précoces à Demi-Tardives S3	Inscription	Représentant de la variété	Année inscription	Type d'hybride	Type de grain	Densité 1000 / Ha	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais				%MS plante entière	Verse Récolte en %	Valeur énergétique (M4.2, référentiel 2018) et ses composantes					Vigueur au départ en note	Ecart de date de floraison en jours
							Rendements			E.T.			UFL en %	% Amidon dégradable	dNDF en %	dMOna en %	MAT en %		
						2022	2020	2021	2022	2022	2022	2022 di	2022	2022	2022	2022	2022	2022	2022 di
Variétés de référence																			
ES FLOREAL (1)	f	Lidea	FR-2016	HS	c.cd	84.6	100.7	104.5	96.4	6.2	34.8	-	101.1	22.4	50.9	59.4	7.1	7.5	-
BERGAMO	g	Semences de France	FR-2018	HS	cd.d	87.8	101.7	99.9	100.9	2.6	37.6	-	99.7	24.7	51.6	56.6	6.9	8.1	-
RGT EMERIXX	g	R.A.G.T. Semences	FR-2015	HS	cd.d	88.3	98.8	103.2	100.1	3.2	34.9	-	99.4	20.7	52.4	59.5	7.1	6.3	-
RGT LUXXIDA	g	R.A.G.T. Semences	FR-2014	HS	cd	88.9	103.8	97.6	100.3	3.2	34.1	-	99.9	20.9	51.9	59.5	7.3	6.7	-
FUTURIXX	g	R.A.G.T. Semences	FR-2010	HS	d	90.0	97.0	93.5	98.0	4.7	33.0	-	99.7	22.5	52.3	59.0	7.3	7.6	-
ES HORNET	c	Caussade Sem. Pro/Lidea	BG-2017	HTV	d	85.7	101.6	97.9	100.9	4.1	32.8	-	101.7	23.7	51.9	59.5	7.3	7.5	-
Variétés en 2ème année d'expérimentation																			
RGT EXXPOSITION	c	R.A.G.T. Semences	IT-2020	HS	d	89.2	-	101.5	102.3	4.3	34.3	-	100.7	22.2	52.8	59.4	7.3	7.3	-
ES CALDERON	c	Lidea	SK-2020	HS	cd	88.7	-	104.4	99.6	5.5	33.8	-	99.2	19.4	52.5	59.9	7.1	6.9	-
Variétés en 1ère année d'expérimentation																			
MAS 431B	c	Mas Seeds	IT-2021	HS	d	86.8	-	-	101.5	2.8	33.9	-	98.7	21.9	50.8	58.0	7.0	7.1	-
Référence							100 =	100 =	100 =				100 = 0.95						
Moyenne des essais						87.8	17.6 t/ha	18.9 t/ha	16.6 t/ha		34.4%	-	UFL/kg MS	22.0%	51.9%	59.0%	7.2%	7.2	-
Nombre d'essais						9	9	9	9		9	-	7	7	7	7	7	3	-
Analyse statistique P.P.E.S.						2.4	3.9%	4.4%	4.2%		1.4%	-	1.9%	2.2%	1.1%	1.0%	0.3%	1.3	-

(1): Variété rappel de la série plus précoce (liste S2).
E.T.: Régularité du rendement. Plus la valeur est faible, plus la variété s'est montrée régulière dans les essais.
di: Données insuffisantes pour effectuer une synthèse.

Origine des essais

Dept	Commune
*	Retenus pour rendement et précocité
1	MISERIEUX
38	GILLONNAY
41	ST LEONARD EN BEAUCE
44	BELLIGNE
68	RUSTENHART
79	PRIN DEYRANCON
85	MARSAIS STE RADEGONDE
85	ST PHILBERT DE BOUAINE
86	MONCONTOUR
*	Retenus pour verse
*	Retenus pour UFL
1	MISERIEUX
38	GILLONNAY
41	ST LEONARD EN BEAUCE
44	BELLIGNE
79	PRIN-DEYRANCON
85	ST PHILBERT DE BOUAINE
86	MONCONTOUR

Figure 58 : Rendements et précocité 2022 – Maïs fourrage – Variétés Demi-Précoces à Demi-Tardives (S3) – Centre-Ouest et Centre-Est



* Les droites en pointillé représentent l'effet moyen de la tardiveté sur le rendement. Un point d'écart de teneur en MS à la récolte se traduit en moyenne par une production de 0.2 t MS/ha supplémentaire pour une variété plus tardive, en situation peu limitante en température et en eau.

Figure 59 : Rendements pluriannuels – Maïs fourrage – Variétés demi-précoces à demi-tardives (S3) – Centre-Ouest et Centre-Est

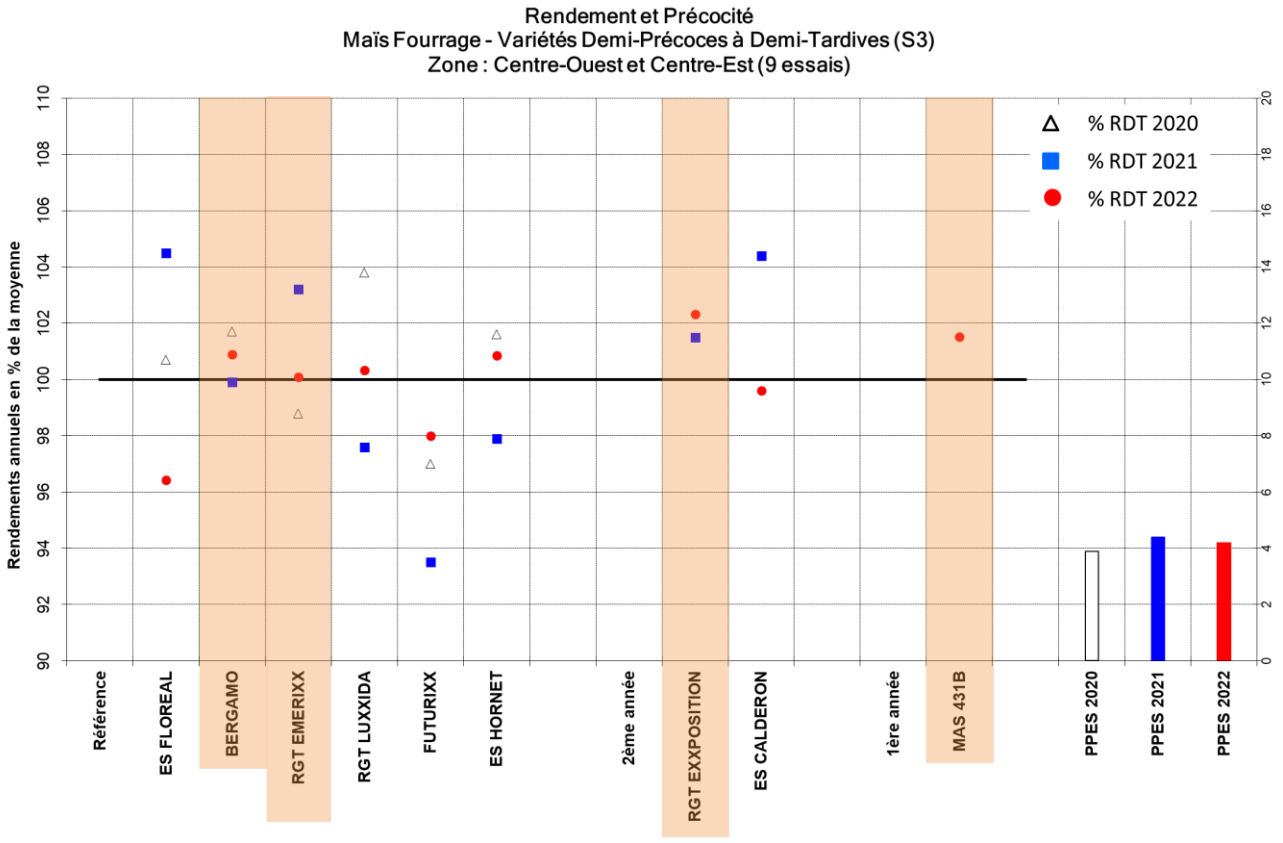
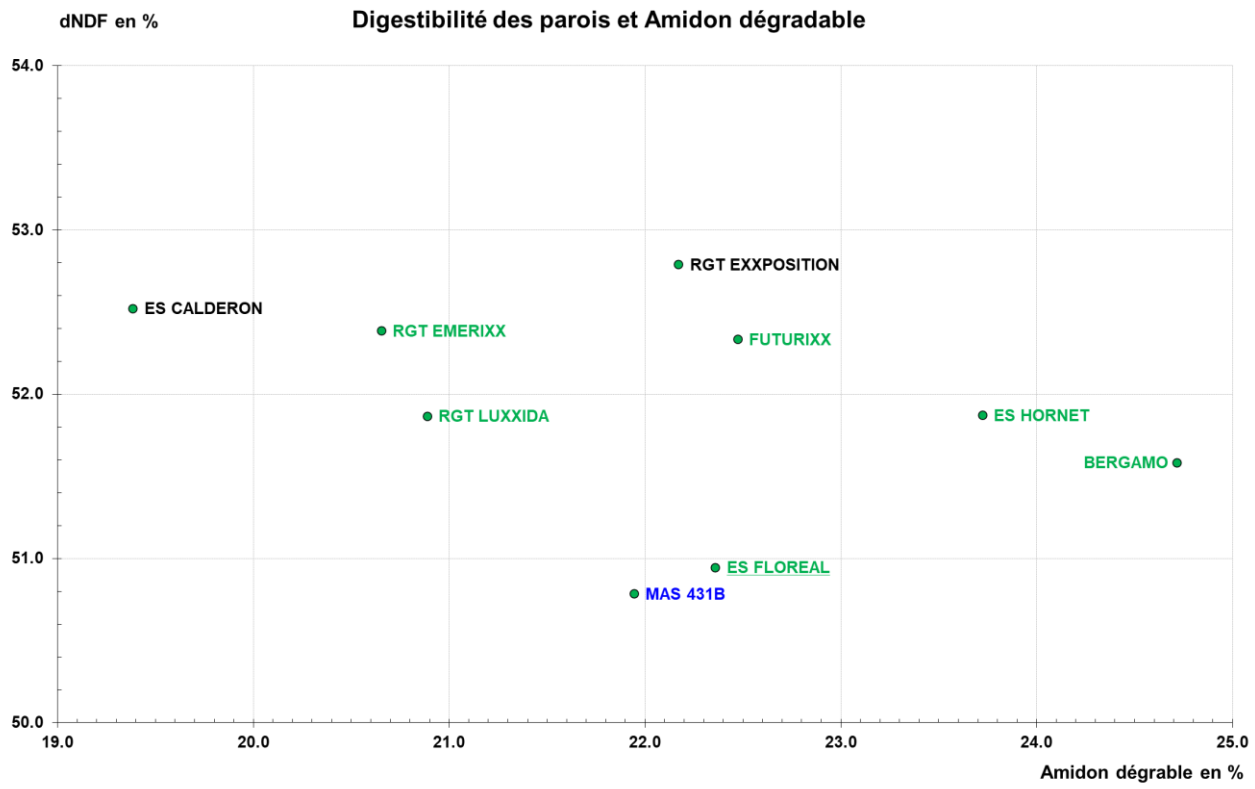


Figure 60 : Valeur énergétique – Maïs fourrage – Variétés Demi-Précoces à Demi-Tardives (S3) – Toutes zones – dNDF en fonction de l'amidon dégradable



Membre de :

Avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale développement agricole et rural CASDAR

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION
Liberté
Égalité
Fraternité

3 rue Joseph et Marie Hackin 75116 Paris - Tél. 01 44 31 10 00 - Fax 01 44 31 10 10 - www.arvalisinstitutduvegetal.fr

© ARVALIS - Institut du végétal