

Choisir & Décider



MAÏS

Variétés et interventions

Préconisations régionales
2024



Auvergne
Limousin

 **ARVALiS**

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

Assistante :

Valérie BONNEAU – v.bonneau@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,
Frédéric SAVIGNARD, Antoine PELLE,
Céline HUET, Guillaume ATGER,
Anthony CHASSELOUP

**BERRY NIVERNAIS
Le Chaumoy**

Ingénieurs : Edouard BARANGER,
Audrey PEGUES

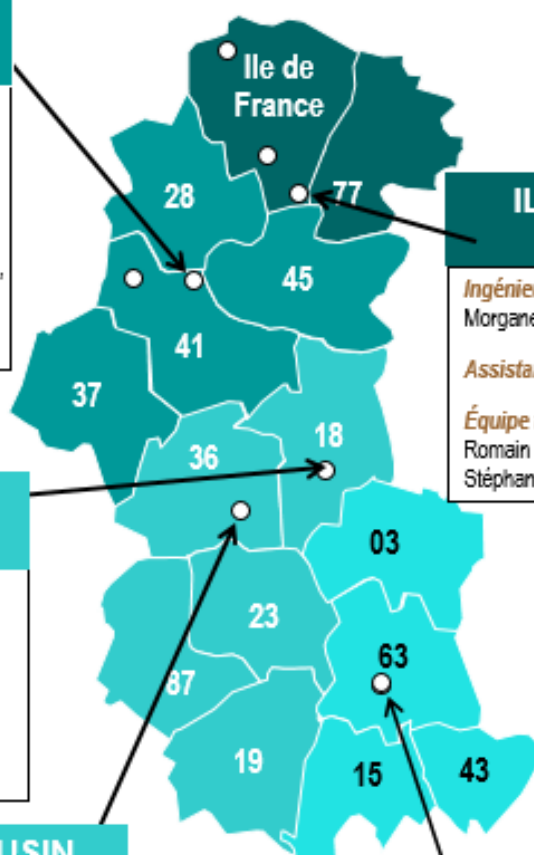
Assistante : Valérie BONNEAU

Équipe technique : Stéphanie LAFFAIRE
Thierry REMOND, Adrien TURY,
Clément MICHEL

**CENTRE LIMOUSIN
Jeu-les-Bois**

Ingénieurs : Antoine BUTEAU,
Carole GIGOT

Assistante : Valérie BONNEAU



**ILE DE FRANCE
Boigneville**

Ingénieurs : Delphine BOUTTET,
Morgane VIDAL, François GHIGONIS

Assistante : Laura CABAN

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

**AUVERGNE
Saint-Beauzire**

Ingénieur : Chloé MALAVAL-JUERY

Assistante : Cécile DE FIGUEIREDO

Équipe technique : Aurélie GEILLE,
Christophe COUDERT

Avant-propos

Le présent document « **Guide de préconisations régionales maïs 2024 – 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 de la région Centre, avec le concours des spécialistes d'ARVALIS.

Retrouvez également les « CHOISIR & DECIDER – Préconisations régionales » des autres régions en téléchargement gratuitement sur le site <https://www.arvalis.fr/>

Equipes régionales maïs ARVALIS en région Centre, Ile de France, Auvergne, Limousin

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

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

Audrey PEGUES (Le Chaumoy) a.pegues@ARVALIS.fr

Nous remercions tout particulièrement les agriculteurs qui ont accueilli nos expérimentations ainsi que les nombreux organismes partenaires : les Chambre d'Agriculture de l'Allier, du Loiret, de la Nièvre, de l'Indre-et-Loire, AXEREAL, LIMAGRAIN, le CETA du Val de Morge, le CETA de Limagne 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.

SOMMAIRE

Lutte contre les adventices.....	2
Actualités règlementaires.....	2
Quid du désherbage du maïs, et en particulier des graminées, sans S-métolachlore ?	3
Comment gérer des graminées estivales résistantes ?	14
Le Datura : une adventice nuisible qu'il faut maîtriser.....	15
Désherbage mixte : combiner au mieux chimique et mécanique	17
Stratégies de désherbage 2024	21
Protection contre les ravageurs.....	29
Corvidés	29
Taupins	32
Chrysomèle	35
Pyrales	40
Sésamies	41
Résultats des essais variétés et préconisations 2024	42
Dénomination des groupes de précocité.....	42
Evaluation des variétés	42
Résultats des essais variétés grains	47
Variétés de maïs grain précoces – G1.....	47
Variétés de maïs grain demi-précoces – G2	51
Variétés de maïs grain demi-précoces à demi-tardives – G3	56
Variétés de maïs grain demi-tardives – G4.....	61
Résultats des essais variétés fourrages	66
Variétés de maïs fourrage précoces – S1.....	66
Variétés de maïs fourrage demi-précoces – S2	71
Variétés de maïs fourrage demi-précoces à demi-tardives – S3	76

Lutte contre les adventices

ACTUALITES REGLEMENTAIRES

Révision du classement CLP de la pendiméthaline et de la bentazone

Pour la campagne 2024, quelques actualités réglementaires vont restreindre les possibilités de mélange d'herbicides. C'est notamment le cas des produits à base de pendiméthaline (Dakota-P, AticAqua et Prowl400) par le reclassement de la substance active avec la mention de danger H361d. La bentazone (Basagran et Benta-4810SL) est également concernée. Ainsi, à partir de maintenant, il ne sera plus possible de mélanger des produits à base de pendiméthaline ou de

bentazone avec d'autres matières actives classées H361 (tricétones, isoxaflutole, cycloxydime).

En revanche, le mélange, le mélange Camix 2.4 l/ha + Elumis 0.7 l/ha, ayant fait l'objet d'une évaluation par les autorités compétentes, est autorisé sur maïs entre les stades BBCH12 et BBCH14 avec une ZNT de 20m, un DVP de 5m, un DRE de 48h et une DRS de 3m. Il est interdit sur parcelle drainée en période d'écoulement des drains.

Le tableau 1 ci-après synthétise les informations majeures.

 **Tableau 1 : nouvelles réglementations concernant les mélanges des produits à base de pendiméthaline et de bentazone**

Restriction en mélange des herbicides maïs (décembre 2023)		H300, H301, H310, H311, H330, H331, H340, H350, H350i, H360*, H370, H372	H361**, H373	H351, H361**	H351	H361**	Autres mentions de danger H
		Aucun produit maïs	Basagran, Calaris, Calliprime Xtra, Capreno, Decano, Elypse50WG, Iseran, LaudisWG, Nikita, SouverainOD, Starship	AdengoXTRA, Lagon, MerlinFlexx	MonsoonActive	AlcanceSyncTec, AticAqua, Callisto***, CallistoPlus, Camix, Dakota-P, Daneva, Elumis, Maisotrine, Prowl400, Splendor, StratosUltra, TemsaSC	Tous les autres herbicides
H300, H301, H310, H311, H330, H331, H340, H350, H350i, H360*, H370, H372	Aucun produit maïs						
H361**, H373	Basagran, Calaris, Calliprime Xtra, Capreno, Decano, Elypse50WG, Iseran, LaudisWG, Nikita, SouverainOD, Starship						
H351, H361**	AdengoXTRA, Lagon, MerlinFlexx						
H351	MonsoonActive						
H361**	AlcanceSyncTec, AticAqua, Callisto***, CallistoPlus, Camix, Dakota-P, Daneva, Elumis, Maisotrine, Prowl400, Splendor, StratosUltra, TemsaSC						
Autres mentions de danger H	Tous les autres herbicides						

* concerne les mentions de danger H360FD, H360F, H360D, H360Fd, H360Df

** concerne les mentions de danger H361d, H361fd et H361f

*** peut concerner d'autres produits de même composition selon décisions des AMM

 Mélanges interdits

 Mélanges autorisés

Rappel de restriction d'usage de certaines spécialités

Pour les parcelles recevant plusieurs maïs consécutivement, quelques éléments réglementaires sont à prendre en compte dans la conception du programme de désherbage et limitent les possibilités :

- ADENGO XTRA : application 1 an/2 et impossibilité de revenir avec du MerlinFlexx ou du Monsoon Active en année N et N+1 (cf. tableau 2).
- CALARIS : application 1 an/3 (à partir de 2022)
- CASPER/PEAK : au maximum 20g/ha de prosulfuron sur 3 ans.

Tableau 2 : restrictions d'usage liés aux produits à base d'isoxaflutole et/ou contenant du cyprosulfamide

		Année N 2023			
		EQUIP	ADENGO XTRA	MERLIN Flexx	MONSOON Active
Isoxaflutole			x	x	
Cyprosulfamide			x	x	x
Année N+1 2024	EQUIP				
	ADENGO XTRA				
	MERLIN Flexx				
	MONSOON Active				

Pas possible

Possible

QUID DU DESHERBAGE DU MAÏS, ET EN PARTICULIER DES GRAMINEES, SANS S-METOLACHLORE ?

De 20% à 80% : ce sont les pertes de rendement observées en moyenne dans 25 essais conduits par Arvalis entre 2019 et 2022 lorsque le maïs n'est pas désherbé : 20% sans stress hydrique et jusqu'à plus de 80% avec stress hydrique. Cette culture est en effet particulièrement sensible à la compétition des adventices notamment en début de cycle. Ainsi, même si le désherbage mécanique se développe, la majorité des maïs est désherbée chimiquement (94% en moyenne ces 5 dernières années contre 98% depuis les années 2000) afin de contrôler une flore toujours plus diversifiée de graminées estivales et de dicotylédones annuelles mais aussi de préserver la qualité sanitaire des récoltes, à fortiori pour les maïs spéciaux (doux, pop-corn et semences).

Depuis une vingtaine d'années, les interdictions successives d'herbicides (atrazine, alachlore, acétochlore, bromoxynil...) ont nécessité l'adaptation des stratégies de désherbage. Une fois de plus, il est nécessaire de repenser les stratégies

en tenant compte de tous les outils disponibles qu'ils soient chimiques et/ou mécaniques.

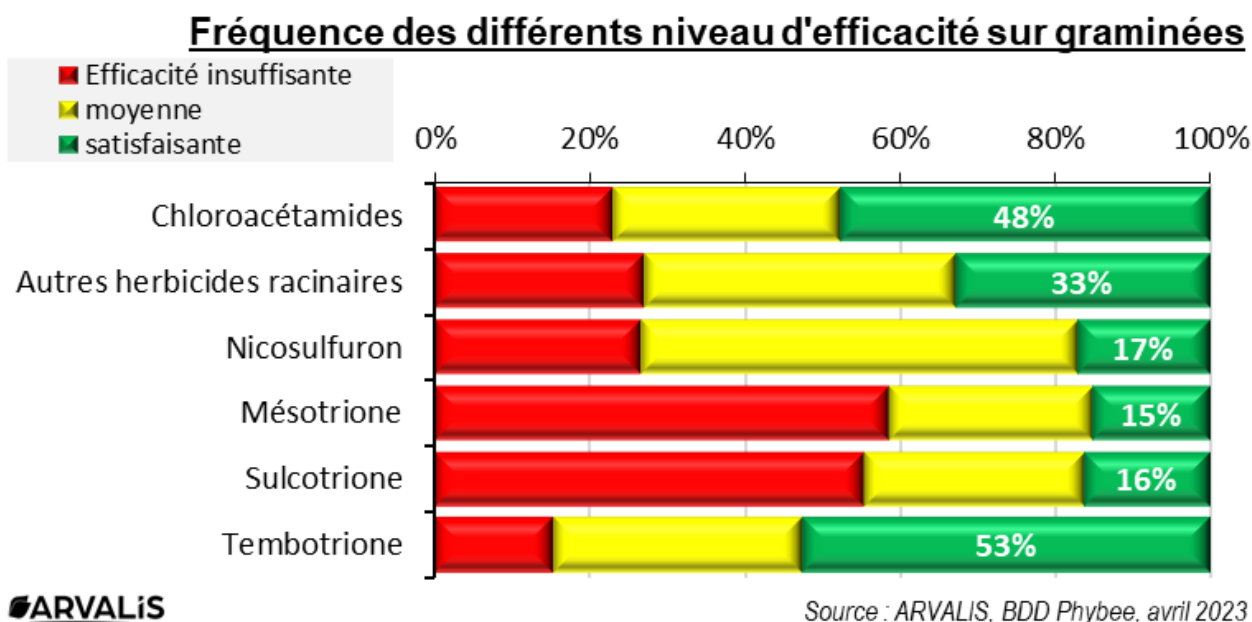
En effet, le 20 avril dernier l'ANSES a officialisé l'interdiction d'usage des herbicides contenant du S-métolachlore pour le désherbage du maïs, du sorgho et du maïs doux en France, indépendamment du calendrier européen qui a rejeté la ré-approbation de la molécule en octobre 2023 (décision non parue à date de rédaction). Compte tenu des délais d'écoulement des stocks prévus par la loi en France, l'utilisation de ces herbicides est possible jusqu'au 20 octobre 2024, à moins que la décision européenne impose d'autres délais.

Si à ce jour le S-métolachlore est l'une des molécules les plus utilisées pour le désherbage du maïs, ce n'est pas par hasard. En effet, la flore adventice des parcelles de maïs se compose généralement de dicotylédones annuelles et de graminées estivales (Digitaires, Panic pied de coq et Sétaires essentiellement mais aussi d'autres espèces du genre *Panicum*). Actuellement, les

graminées estivales sont présentes sur tout le territoire français, aussi bien en zone de production de maïs fourrage que de maïs grain même si elles sont plus largement dominantes au sud de la Loire et dans l'Est de la France. Inversement, au nord de la Loire ce sont des graminées à germination plus précoce (ou indifférente) telles que le Ray-grass ou le Vulpin que l'on retrouve de plus en plus fréquemment dans les parcelles des cultures d'été telle que le maïs, bien que le ray-grass colonise aussi les maïs assolés de la moitié sud, en particulier en culture pluviale. Ainsi, il est rare aujourd'hui de produire du maïs sur des parcelles indemnes de graminées adventices.

Or, le maïs est lui-même une graminée, d'un genre botanique très proche des graminées estivales, ce qui explique que ces espèces soient parmi les plus difficiles à contrôler en culture. Le compromis d'efficacité sur la flore adventice et de sélectivité sur la culture est souvent délicat à trouver, a fortiori pour les maïs dits « spéciaux ». Les autres graminées à levée plus précoce ou indifférenciée (pâturins, ray-grass, vulpin...) sont également problématiques, et de plus en plus au gré des changements climatiques et de la généralisation des résistances de ces espèces aux herbicides.

Figure 1 : Fréquence des niveaux d'efficacité sur graminées des principaux herbicides (évalués sur maïs au stade 14 à 16 F)



A ce jour, plusieurs types d'herbicides homologués pour le désherbage du maïs présentent une efficacité sur les graminées (Figure 1) : les chloroacétamides à action racinaire (S-métolachlore, péthoxamide et dmta-P), les sulfonyles (nicosulfuron, foramsulfuron et rimsulfuron) et les tricétones (mésotrione, sulcotrione et tembotrione) à action foliaire. Les autres herbicides racinaires comportent de l'isoxaflutole, de la pendiméthaline, de la mésotrione ou de la clomazone. Les herbicides foliaires (sulfonyles et tricétones) n'ont qu'une efficacité partielle permettant de freiner les graminées mais pas toujours de les contrôler en

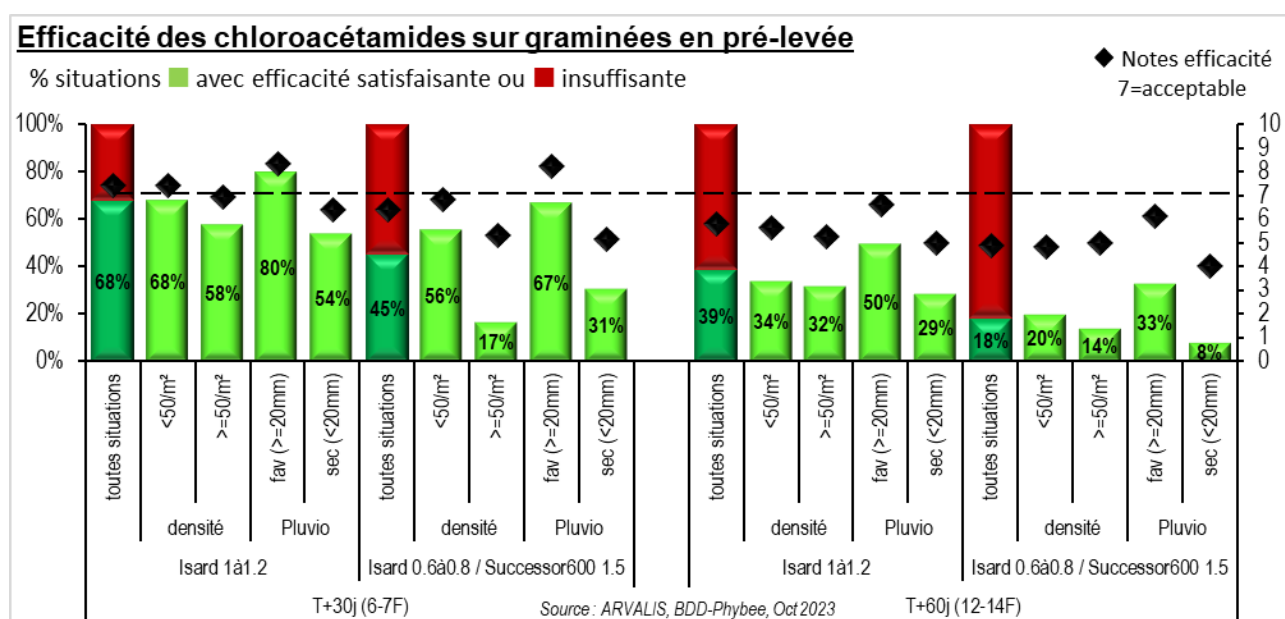
raison d'une part d'un spectre d'action limité qui ne couvre pas toutes les espèces de graminées et d'autre part d'une efficacité intrinsèque peu à peu mise en difficulté avec la progression des adventices résistantes aux inhibiteurs de l'ALS. L'efficacité de ces herbicides est également très dépendante des conditions d'application et pour optimiser l'efficacité il convient d'intervenir sur des adventices jeunes (moins de 3 F) avec une hygrométrie importante (supérieure à 65%) pour assurer une bonne pénétration et des conditions poussantes pour que l'action herbicide soit complète. Le contexte floristique ajouté au manque d'efficacité des solutions foliaires de

rattrapage sont deux paramètres qui expliquent que plus de la moitié des maïs soient actuellement désherbés avec des herbicides racinaires. Il s'agit même de l'intégralité des surfaces lorsqu'on s'intéresse aux maïs spéciaux tels que production de semences et maïs doux.

Avec le retrait du S-métolachlore, la famille des chloroacétamides se retrouve sérieusement amputée et il va falloir faire preuve de davantage de technicité pour assurer une bonne implantation des cultures, à l'abri de la compétition des

adventices. Deux molécules, le dmta-P (Isard, Dakota-P) et la péthoxamide (Successor-600) font également partie de cette même famille, avec des performances satisfaisantes sur graminées estivales jusqu'au stade 6-8 feuilles de la culture, lorsque les conditions sont favorables à l'efficacité (Figure 2) c'est-à-dire face à des densités modérées et surtout avec un cumul pluviométrique d'au moins 20 mm dans la décade post-application. Cette efficacité est généralement insuffisante à la fermeture de l'inter-rang de la culture du maïs, deux mois après traitement.

Figure n°2 : Efficacité des chloroacétamides (dmta-P et péthoxamide) sur les graminées estivales (Digitaire sanguine, Panic pied de coq et Sétaire sp) et proportion de situations avec une efficacité satisfaisante selon la densité d'adventices ou le cumul pluviométrique post-application.



Toutefois, contrairement au S-métolachlore, aucun de ces herbicides n'est formulé avec un phytoprotecteur et c'est bien là que réside le risque majeur pour les cultures de maïs doux et de maïs semences dont la sensibilité aux herbicides est plus grande ainsi que pour les maïs grain et fourrage dans les sols difficiles, filtrants ou hydromorphes, qui exacerbent le risque de manque de sélectivité. Afin de limiter ce risque, seule l'agronomie est porteuse de solutions, même si au printemps il est toujours difficile de réunir toutes les bonnes conditions : soigner encore davantage la préparation du lit de semences, assurer un semis homogène de profondeur suffisante et régulière, appliquer les herbicides racinaires dans les 24 à 48 h après le semis, en veillant à ce qu'il n'y ait aucune précipitation importante (>20 mm) dans les jours suivants mais en recherchant malgré tout un cumul

de précipitations de l'ordre de 20 mm dans la décade post-traitement pour assurer l'efficacité. Il est également possible de différer l'utilisation des herbicides racinaires les moins sélectifs après la levée de la culture, en veillant toujours à intervenir avant la levée complète des graminées adventices. Pour cela, il peut être pertinent d'effectuer un traitement préalable en pré-levée avec un herbicide racinaire sélectif.

D'avantage de technicité, il en faudra aussi dans le choix des stratégies et des produits. En effet, d'autres herbicides racinaires sont utilisables et même s'ils n'ont pas la puissance d'un chloroacétamide face aux graminées (tableau 1), leur positionnement en post-semis pré-levée peut constituer la base nécessaire à une bonne mise en place de la culture et préparer une seconde

application d'herbicides, foliaires seul ou en mélange avec un racinaire, en les choisissant en fonction des espèces d'adventices à contrôler. Il est ainsi possible d'envisager des stratégies de lutte en deux applications successives, la première, avant la levée des graminées estivales ayant pour objectif de préparer la seconde et de faciliter son

positionnement. Le premier traitement pourra se faire en post-semis-pré-levée en visant une efficacité sur 30 à 40 jours environ ayant pour objectif de préparer la seconde intervention et d'en faciliter le positionnement en regroupant les relevées vers 6 feuilles du maïs.

Tableau 3 : efficacité observée 30j après application avec la pleine dose

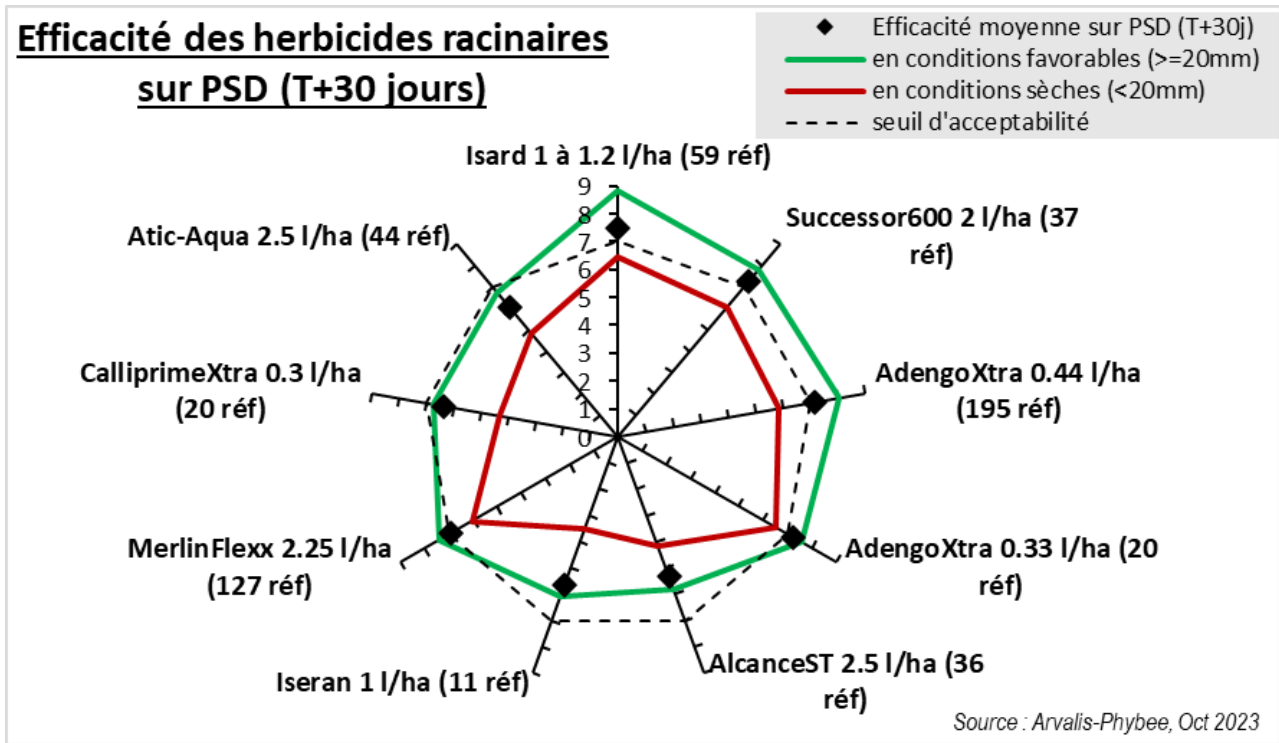
	Chloroacétamides			Autres herbicides racinaires					
	Isard	Successor600	DakotaP	MerlinFlexx	CalliprimeXtra	Atic-Aqua / Prowl400	AdengoXtra	Alcance ST	Iseran
Digitaire sanguine									
Panic pied de coq									
Sétaire sp									

très satisfaisante,
 satisfaisante,
 moyenne,
 faible,
 insuffisante

Parmi les graminées estivales, on distingue trois genres majeurs, la Digitaire sanguine, le Panic pied de coq et les Sétaires (glauque, verte et verticillée principalement). Lorsque les densités sont faibles à modérées, inférieures à 20 plantes par m² (toutes espèces confondues), il n'est généralement pas nécessaire de recourir à un chloroacétamide. En effet, les autres herbicides racinaires présentent une efficacité satisfaisante 30 jours après

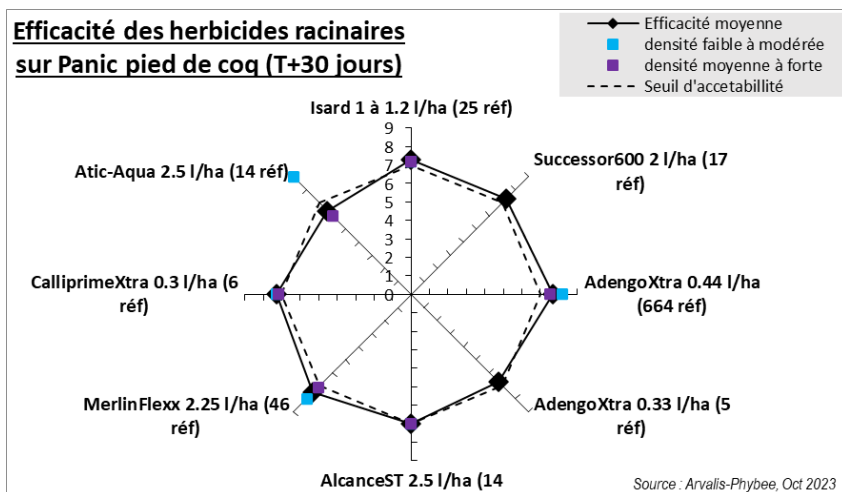
application de pré-levée face aux graminées estivales. Toutefois, l'impact de la densité et des conditions d'intervention peuvent aussi moduler les performances. Comme en témoigne les résultats d'essais présentés dans la figure 3, le cumul pluviométrique enregistré dans la décade qui suit l'application des herbicides racinaires est déterminante pour leur efficacité sur les graminées estivales et ce, quel que soit le produit.

Figure 3 : efficacité moyenne des herbicides racinaires sur les graminées estivales (notée au stade 6-8F du maïs, un mois après traitement) et impact du cumul pluviométrique de la décade post-application



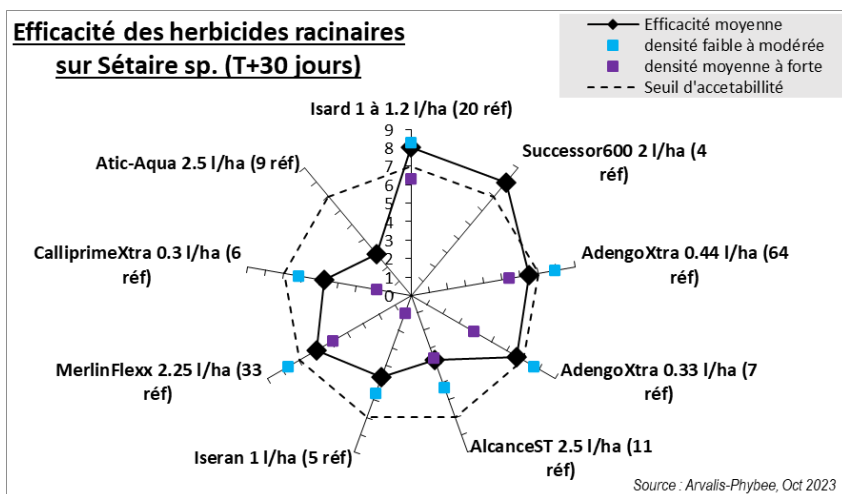
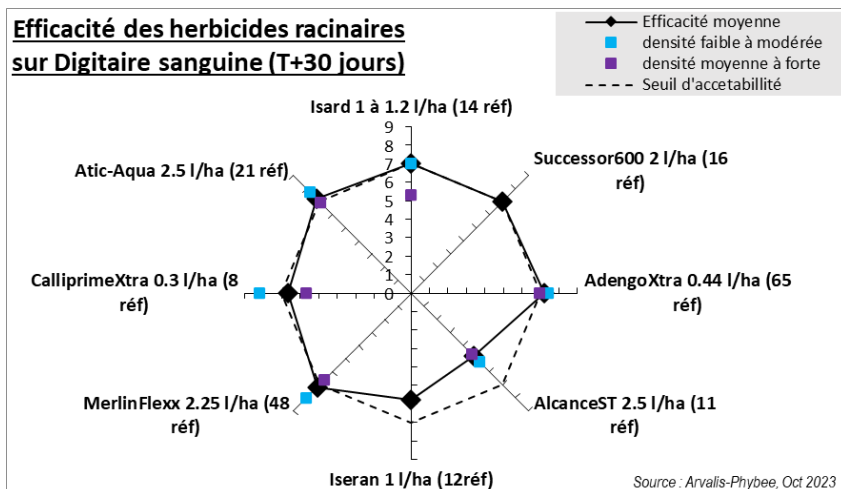
De même, chaque produit a son propre spectre d'action et les résultats des essais présentés dans les figures (les 3 radars par adventice) montrent

que l'efficacité varie d'une espèce à l'autre et qu'elle peut être plus ou moins impactée par la densité des mauvaises herbes.



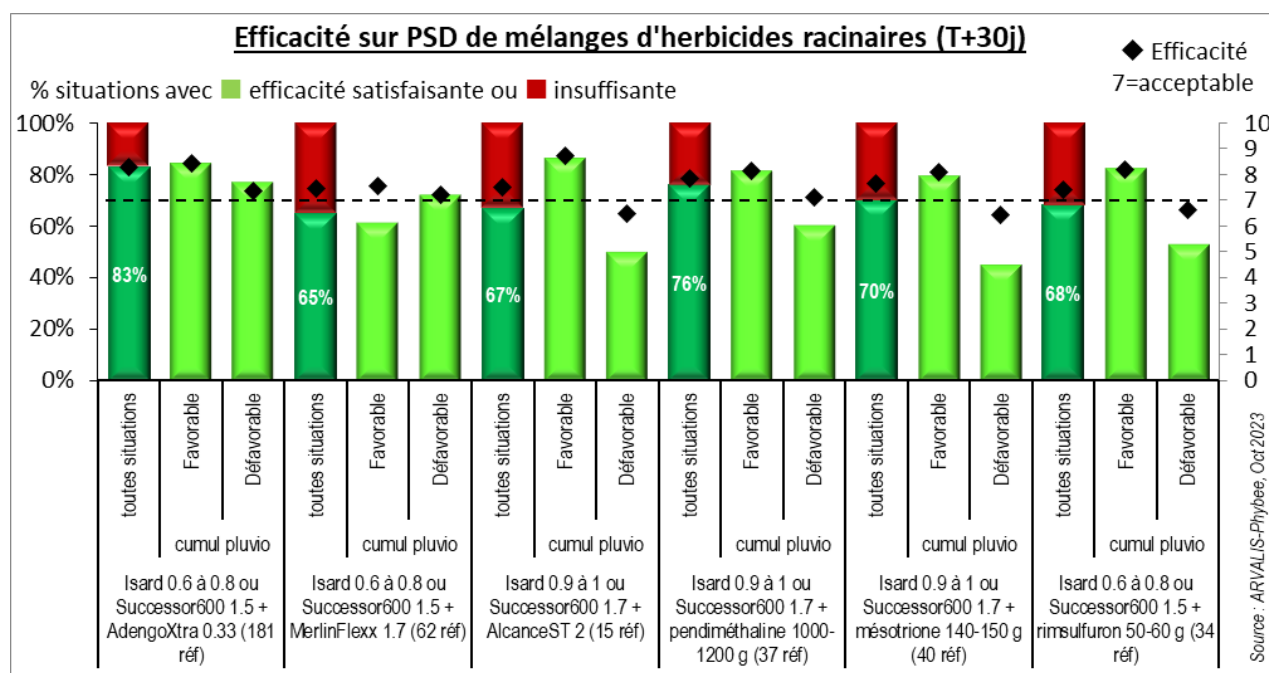
Le Panic pied de coq apparaît dans nos résultats d'essais plus facile à maîtriser quel que soit l'herbicide racinaire utilisé (figure ci-contre). Il semble également que la densité soit moins influente que pour la Digitale sanguine notamment.

Ainsi, la Digitale sanguine (figure ci-contre) est contrôlée de façon juste acceptable par plusieurs herbicides racinaires et pour certains, leur efficacité peut varier en fonction de la densité ; ainsi, CalliprimeXtra ou Isard peuvent être mis en échec face à des densités importantes, supérieures à 20 plantes par m². Un mélange d'herbicides racinaires et/ou un rattrapage de post-levée s'avéreront pertinents.



Quant à la Sétaire, elle apparaît comme la graminée estivale la plus difficile à désherber (figure ci-contre). Sa présence, même avec une densité faible à modérée nécessitera le recours à un herbicide racinaire de la famille des chloroacétamides. Et lorsque les densités seront importantes, il n'y a qu'un mélange d'herbicides racinaires qui pourra l'empêcher de levée abondamment dans la culture.

Figure 4 : efficacité sur les graminées estivales et proportions de situations avec efficacité satisfaisante pour quelques mélanges d'herbicides racinaires (évaluée un mois après traitement sur maïs à 6-8F) et impact du cumul pluviométrique de la décade post-application.

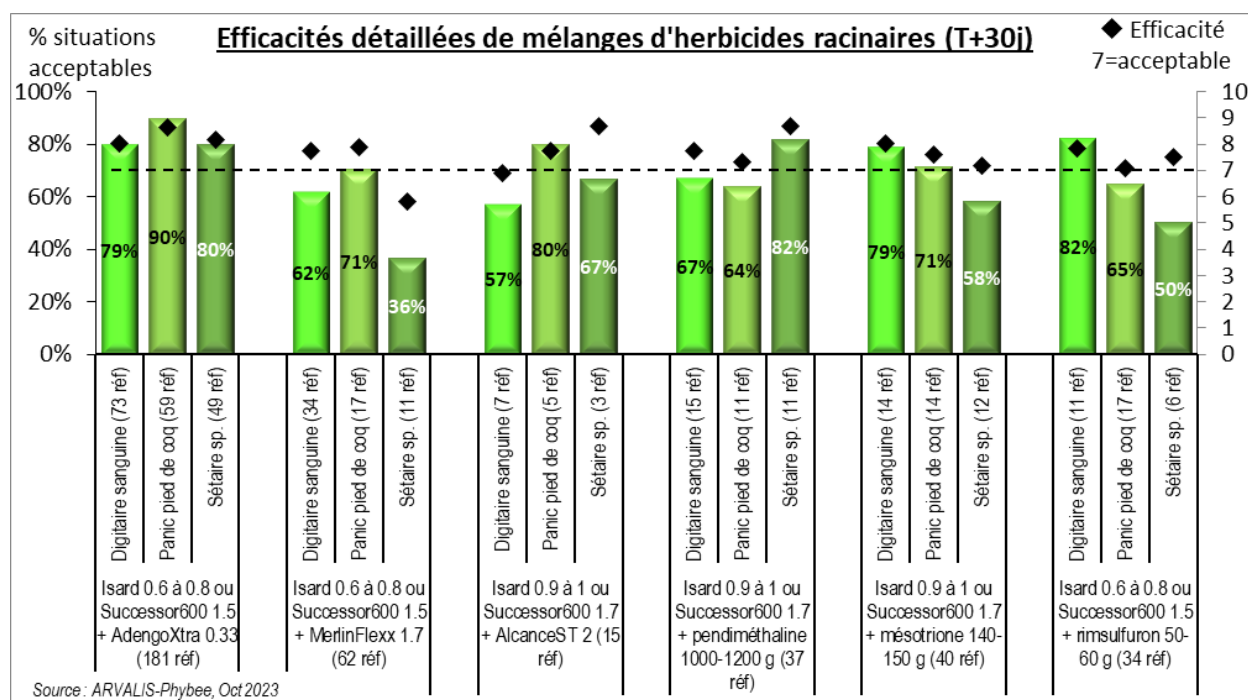


Le recours à des mélanges d'herbicides racinaires intégrant en particulier un chloroacétamide (dmta-P ou péthoxamide) sera donc justifié en cas de forte densités de graminées (Digitaire sanguine ou Panic pied de coq > 30 par m², Sétaire sp > 15/m²) et dans ce cas, il est pertinent de moduler les doses des herbicides associés puisque chaque partenaire du mélange apporte sa part d'efficacité. La figure 4 montre l'efficacité de quelques exemples de mélanges, avec une dose de chloroacétamide modulée, qui permettent d'atteindre une efficacité satisfaisante sur l'ensemble des graminées estivales, Digitaire sanguine, Panic pied de coq et Sétaire sp. Une fois encore, les performances sont améliorées lorsque les herbicides sont positionnés

en conditions favorables à leur efficacité c'est-à-dire avant un cumul pluviométrique de 20 mm environ dans la décade à venir.

Bien que l'efficacité moyenne sur graminées soit satisfaisante pour l'ensemble de ces mélanges, le choix devra se faire en fonction de la cible à désherber. Si face au Panic pied de coq ou à la Digitaire sanguine, la plupart des mélanges offrent dans nos essais une efficacité satisfaisante, le contrôle des Sétaires s'avère plus compliqué et les solutions les plus performantes font appel à des mélanges avec la pendiméthaline ou avec AdengoXtra (Figure 4).

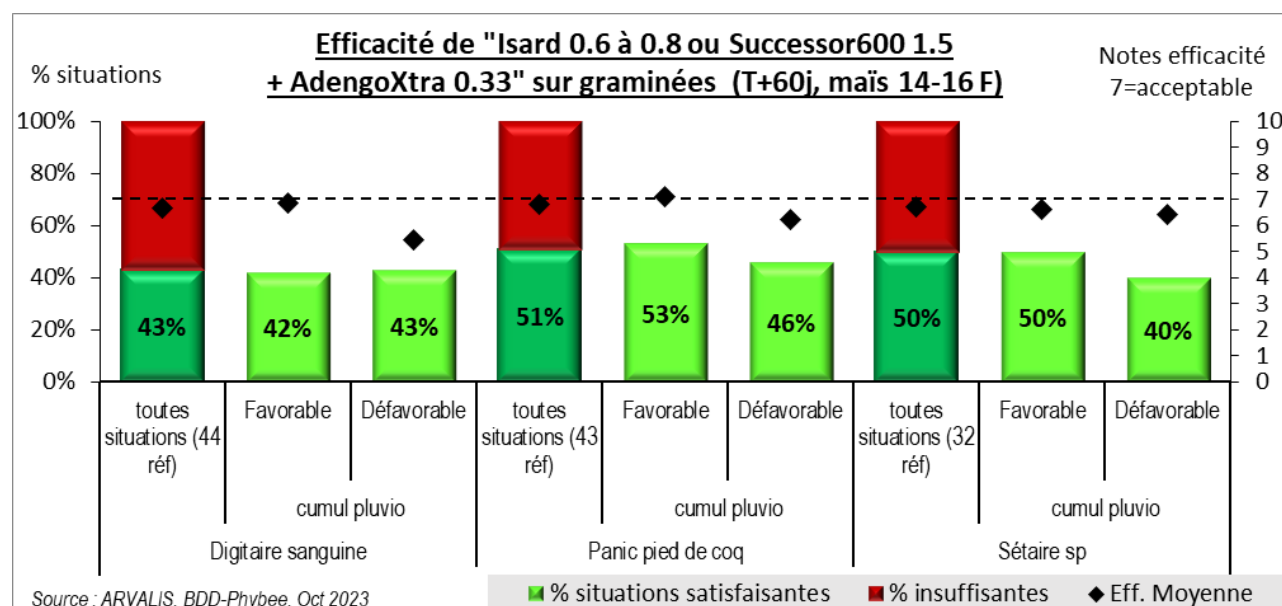
Figure 5 : Efficacité et proportion de situations avec efficacité satisfaisante de quelques mélanges d'herbicides racinaires sur les principales espèces de graminées estivales.



Attardons-nous quelques lignes sur l'efficacité du mélange « Isard 0.6 à 0.8 ou Juan 1.5 + AdengoXtra 0.33 ». Dans les essais conduits par Arvalis et ses partenaires régionaux, ce mélange est celui qui présente la meilleure efficacité permettant d'obtenir un contrôle satisfaisant de l'ensemble des graminées estivales un mois après l'application c'est-à-dire au stade 6 feuilles du maïs environ et ce, même lorsque les conditions climatiques sont peu favorables à l'efficacité (figures 4 et 5). Toutefois, lorsqu'une seconde évaluation de l'efficacité est réalisée un mois plus tard (figure 6),

lorsque le maïs ferme l'inter-rang, on constate que l'efficacité est parfois insuffisante mais surtout que le risque d'échec est bien plus important. En effet, dans les situations les plus favorables à l'efficacité, le taux de situations dans lesquelles l'efficacité est satisfaisante n'est alors que de 42% à 53% selon les espèces et dans des conditions plus difficiles, plus sèches, l'efficacité moyenne est insuffisante et moins de la moitié des parcelles ont une efficacité acceptable. Or, le maïs se trouve à un stade où il n'est plus possible d'effectuer un rattrapage !

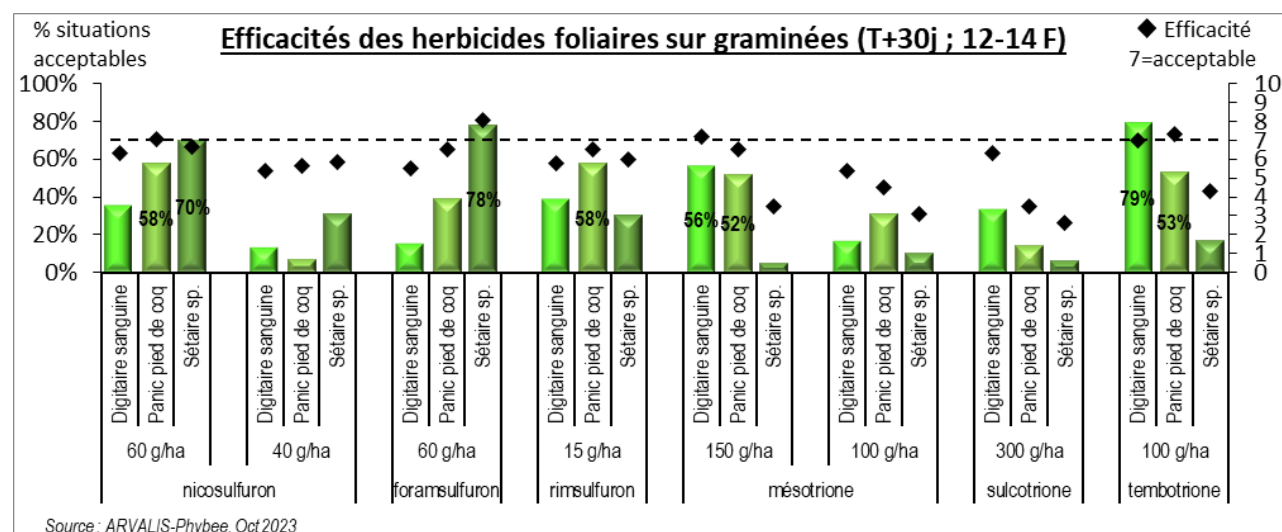
Figure 6 : Efficacité et proportion de situations avec une efficacité satisfaisante sur les principales graminées évaluée deux mois après application (maïs au stade 14 à 16 F) et impact du cumul pluviométrique de la décade post-application.



De même, le choix des produits foliaires utilisés en rattrapage devra lui aussi être judicieusement réalisé en fonction des espèces à contrôler (figure 7). Les tricétone seront à privilégier en présence de Digitaire sanguine, préférentiellement la tembotrione et dans une moindre mesure la mésotrione mais attention à ne pas trop jouer sur les doses ! En présence de Panic pied de coq, la tembotrione, la mésotrione, le nicosulfuron ou le

rimsulfuron sont les substances actives foliaires les plus performantes mais comme face à la Digitaire, il n'y a pas beaucoup de flexibilité sur la dose. Sur ces deux espèces, les solutions foliaires les plus performantes en post-levée seront basées sur un mélange associant une tricétone et une sulfonyleurée afin de combiner deux modes d'action et de limiter la sélection de populations résistantes (figure 8).

Figure 7 : Efficacité et proportion de situations avec une efficacité satisfaisante pour les principales substances actives d'herbicides foliaires sur Digitaire sanguine, Panic pied de coq et Sétaire sp (évalué un mois après traitement, au stade 12-14F du maïs)



Exemple de produits foliaires:

Nicosulfuron 60 g/ha : Pampa 1.5 l/ha ou Pampa premium 60D 0.75 l/ha

Nicosulfuron 40 g/ha : Pampa 1 l/ha ou Pampa premium 60D 0.67 l/ha

Foramsulfuron 60 g/ha : Equip 2.66 l/ha

Rimsulfuron 15 g/ha : Tarot ou OlorimWG 0.06 kg/ha

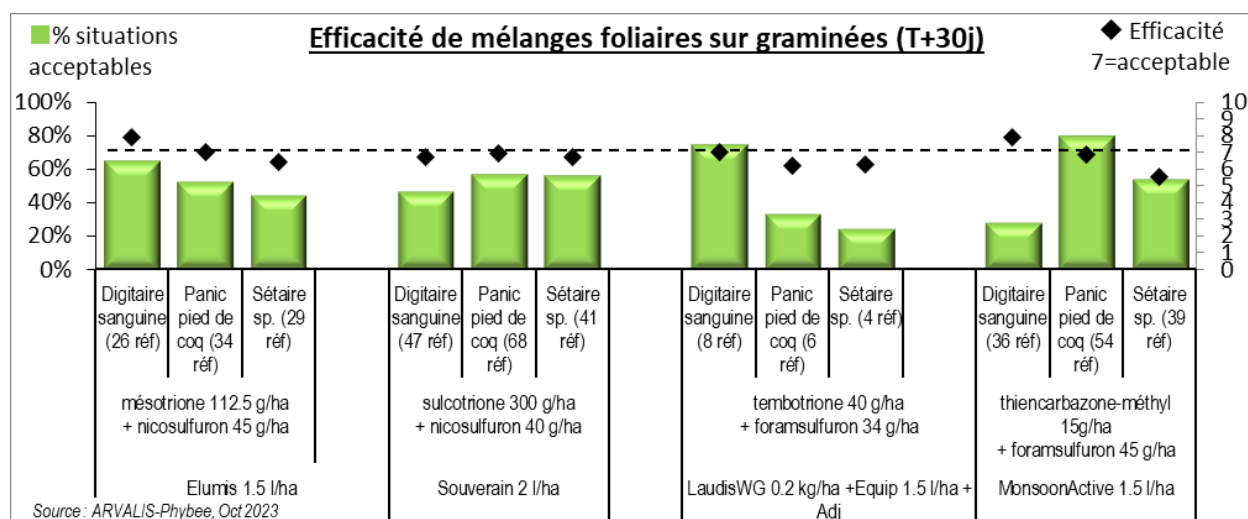
Mésotrione 150 g/ha : Callisto 1.5 l/ha

Mésotrione 100 g/ha : Callisto 1 l/ha

Sulcotrione 300 g/ha : Décano 1.5 l/ha

Tembotrione 100 g/ha : LaudisWG 0.05 kg/ha

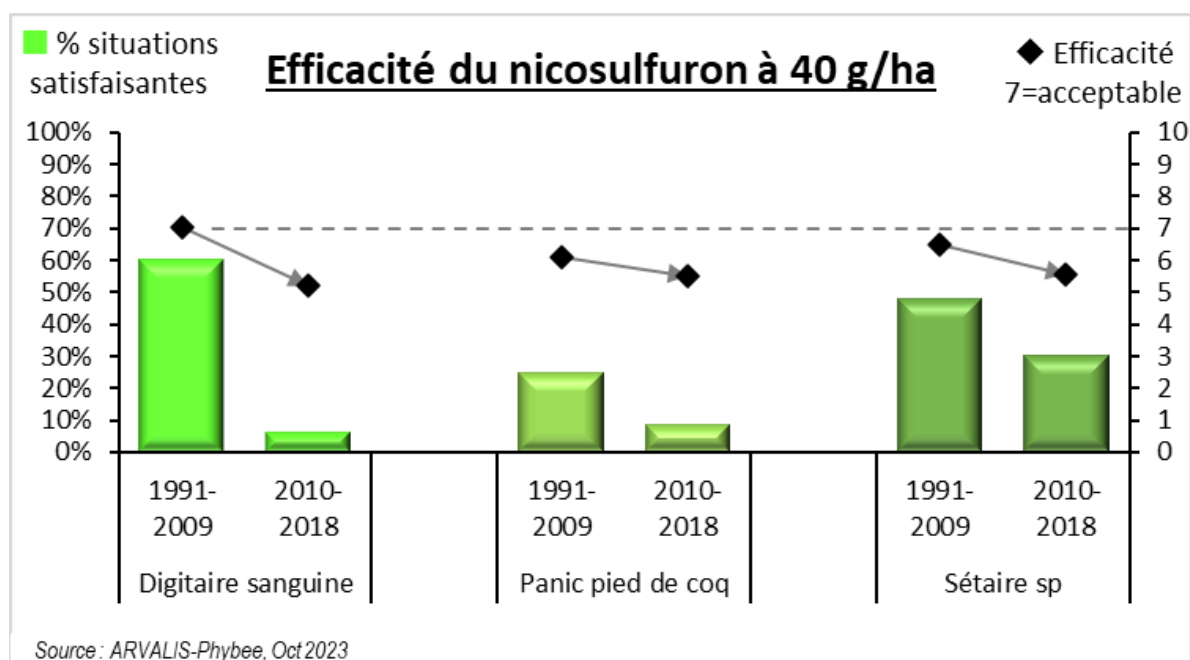
Figure 8 : Efficacité et proportion de situations avec une efficacité satisfaisante pour quelques exemples de mélanges d'herbicides foliaires sur Digitaire sanguine, Panic pied de coq et Sétaire sp (évalué un mois après traitement, au stade 12-14F du maïs)



Cette approche n'est pas pertinente face à la Sétaire. En effet, les tricétones ne sont pas efficaces et les sulfonilurées ont tendance à sélectionner très rapidement des populations résistantes. La figure 9 illustre l'érosion de l'efficacité du nicosulfuron au fil du temps. Dans la mesure où les produits sont les mêmes depuis 1991, on peut même supposer que les nouvelles formulations sont plus performantes, on en déduit

que c'est la cible qui a évolué, au gré de la sélection de populations de plus en plus résistantes au mode d'action de cet herbicide (et donc à tous les herbicides ayant le même mode d'action). Il convient alors impérativement de recourir à une solution racinaire limitant le plus durablement possible la levée des sétaires dans le cycle de culture du maïs.

Figure 9 : Évolution de l'efficacité et de la proportion de situations avec une efficacité satisfaisante du nicosulfuron sur les principales graminées estivales (évalué un mois après application, maïs au stade 12-14 F)



Pour finir, quelques mots sur le désherbage mécanique, de plus en plus fréquemment mis en œuvre par les producteurs de maïs, qui demeure une solution pertinente pour assurer la durabilité de la pharmacopée existante et en particulier des herbicides racinaires. En effet, l'un des moyens de réduire l'usage des herbicides racinaires est de ne les appliquer que là où ils sont indispensables c'est-à-dire sur le rang de maïs et d'y associer assez rapidement un binage de l'inter-rang dès que les premières levées d'adventices apparaissent. Les graminées sont généralement plus difficiles à détruire aussi il convient d'intervenir sur des adventices très jeunes (inférieures à 3 feuilles) et dans des conditions sèches. La vingtaine

d'essais mis en œuvre par Arvalis depuis 2019 sur ce type de pratique, montre que les performances techniques d'efficacité sont satisfaisantes, à conditions que les herbicides soient appliqués dans de bonnes conditions d'efficacité (humidité du sol suffisante) et que les binages bénéficient également de bonnes conditions d'efficacité (temps chaud et sec pendant 2 à 3 jours pour éviter tout risque de repiquage). Dans ces conditions, les IFT peuvent être réduits significativement, en particulier pour la pré-levée (figure 10), et la rentabilité de la culture est préservée. Toutefois, cette pratique nécessite d'augmenter les temps de travaux dédiés au désherbage d'1/2h par binage environ (figure 11).

Figure 10 : IFT-Herbicide et efficacité sur graminées de différentes stratégies de désherbage (évalué un mois après la dernière intervention de rattrapage)

Efficacité sur graminées estivales

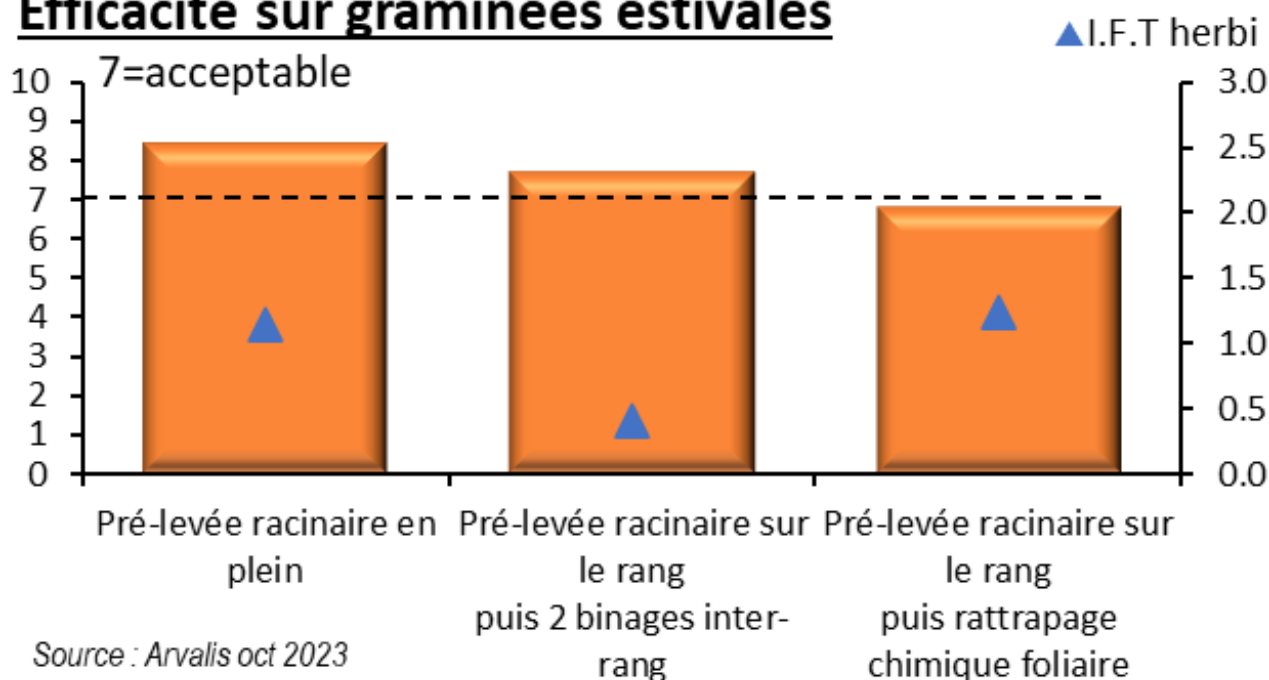
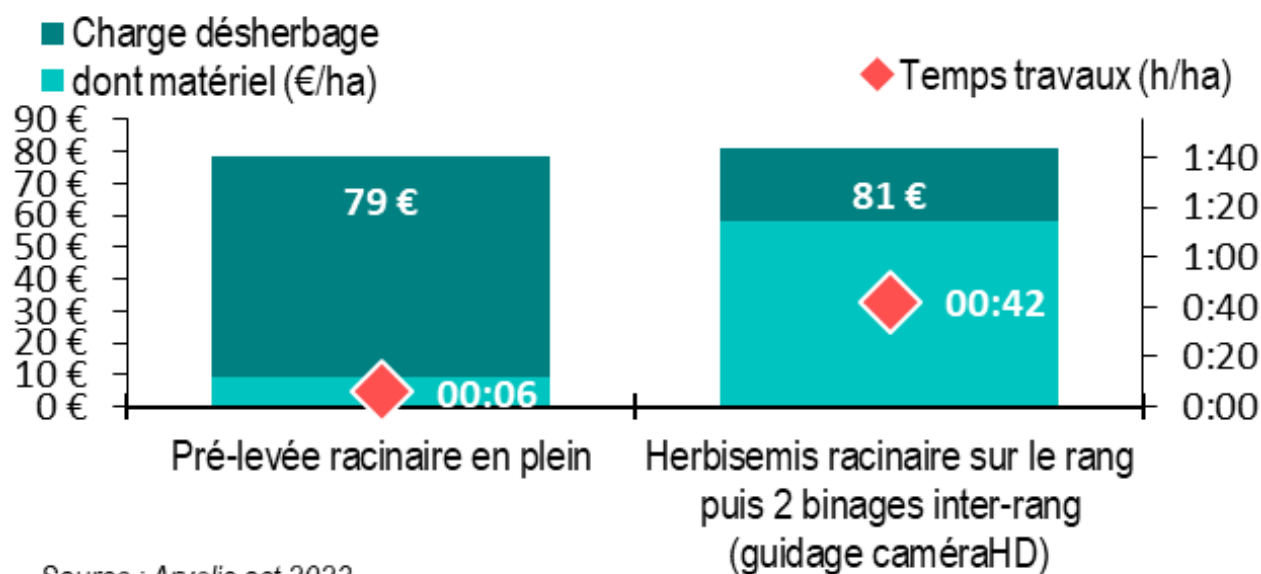


Figure 11 : Coûts et temps de travaux dédiés au désherbage pour différentes stratégies

Charges et temps de travaux du désherbage



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 ou des programmes insuffisamment efficaces vis-à-vis des graminées. 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 sulfonilurées ou apparentées (nicosulfuron, foramsulfuron, thienicarbazone-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.

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, sulfonilurée 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 sulfonilurées à large spectre ET modifier le programme de désherbage et en particulier renforcer le 1^{er} passage en s'appuyant sur des produits d'action racinaire. Si à l'issue de ce 1^{er} passage, la flore graminée n'est pas totalement maîtrisée – relevées tardives, mauvaise efficacité du 1^{er} 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 1^{er} 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.

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	63-70	5 m		
CAMIX 2.5 L+ ISARD 1 L	76	5 m		
ADENGO Xtra 0.33 L ⁽¹⁾ + DUAL GOLD 1.09 L	73	5 m		
ADENGO Xtra 0.33 L ⁽¹⁾ + ISARD 1-1.2 L	90-98	5 m		
MERLIN Flexx 1.7 L ⁽²⁾ + ISARD 1-1.2 L	78-96	5 m		

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

(2) MERLIN FLEXX pas possible si ADENGO XTRA appliqué en 2023 (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 1 ^{er} passage :	coût estim. €/ha	DVP	PSD	Ray-Grass
digitaire	Mésotrione 100 g	39	5 m		
sétaire, digitaire	LAUDIS WG 0.5kg + ACTIROB B 1l + ISARD 0.7 l	79	20 m		
	Binages	70			

LE DATURA : UNE ADVENTICE NUISIBLE QU'IL FAUT MAÎTRISER

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.
- 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 culturelles et climatiques très favorables au développement du datura. Des problèmes de commercialisation des récoltes se posent malheureusement régulièrement.

***Contexte réglementaire :** Deux réglementations européennes ont actuellement cours. La première réglemente 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 réglementation (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, sulfonilurées...). 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 ADENGO XTRA 0.44 L ADENGO XTRA1 0.33 L + ISARD 0.8 L ADENGO XTRA1 0.33 L + DUAL GOLD GS 1.09 l ISARD 0.8 + MERLIN FLEXX 1.7 ISARD 0.8 + ISERAN 0.8 ISARD 0.8 + CALLIPRIME XTRA 0.3	CAMIX 2.5 L + nicosulfuron 12/20 g ADENGO XTRA 10.33 L + ISARD 0.8 L MONSOON Active 1 L + ISARD 0.8 L CAPRENO 0.2-0.25 L + ISARD 0.8 L + Huile 1.5 L A partir de 3 feuilles du maïs : CALARIS 0.7 + Nicosulfuron 12/20 g	ELUMIS 0.7 L Mésotrione + nicosulfuron + (PEAK 6g ou BIATHLON 35g + Dash) Mésotrione + EQUIP 1.2 à 1.5 l + (PEAK 6g ou BIATHLON 35g + Dash) LAUDIS-WG 0.3 + Actirob B 1 + (nicosulfuron 12g) SOUVERAIN OD 1.2 L CONQUERANT 0.2 + adj. ou PREDOMIN 0.15 kg + adj. CASPER 0.2 kg + adj. CALARIS 0.7 (si pas appliqué avant) CAPRENO 0.2-0.25 L + Huile 1.5 L (si pas appliqué avant) si pas d'ADENGO XTRA au 1er passage¹ : MONSOON ACTIVE 0.5 à 1 l* * ne pas dépasser la dose totale de 1.5 l de MONSOON dans le programme

Puis

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.

**Forte infestation -
Passage tardif (> 6-8 F)
avec pendillards en dirigé
sur l'inter-rangs :**

BANVEL 4S à 0.2L (jusqu'à
BBCH19)

CALISTO PLUS 1.2 (jusqu'à
BBCH19)

NIKITA-WG 0.6 kg (jusqu'à
BBCH19)

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)

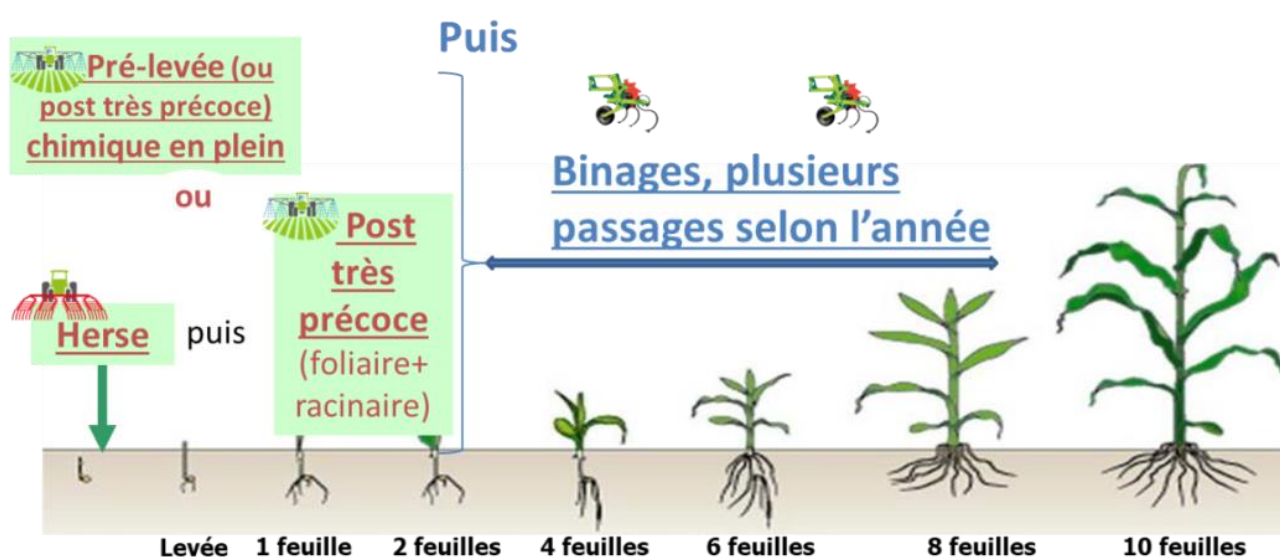
- A l'état du sol : pas trop motteux, ressuyé, s'émiettant facilement pour favoriser le buttage du rang dans le cas d'un binage,
- A la météo dans la période de l'intervention : temps séchant et absence de pluie dans les 4 à 5 jours suivant l'intervention
- Au réglage des outils : angle d'attaque des 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'enchaînement des interventions. En effet, ces stratégies sont celles qui sont le plus régulièrement efficaces dans nos essais :

Stratégie 1 : passage chimique précoce en plein rattrapé par des binages :

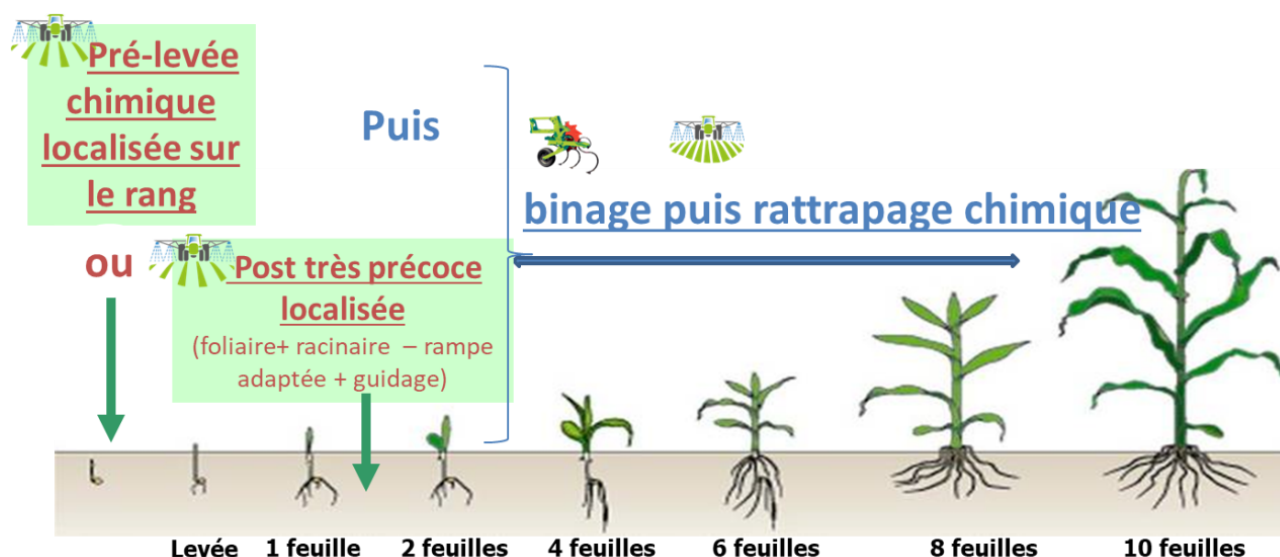


En moyenne, **2 binages sont nécessaires pour maintenir une efficacité globale satisfaisante**. Toutefois, un seul passage de bineuse peut suffire lorsque les conditions sont favorables : très bonne efficacité du binage, maïs poussant qui recouvre très rapidement l'inter-rang suite au dernier passage 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 1^{er} 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 5 ci-après).

	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 en localisé sur le rang rattrapé par des binages et du désherbage chimique en plein :



Si l'on cherche à réduire encore davantage la quantité d'herbicides racinaires appliqués à l'hectare, il est possible de localiser le 1^{er} 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 5 : 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



STRATEGIES DE DESHERBAGE 2024

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, la connaissance de la flore attendue, les possibilités de rattrapages, les objectifs en matière de rapport coût – efficacité...

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 6 : 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, (Vulpins)
				Chénopodes, Amarantes, Morelles, Renouées persicaires
				Mercuriales, Renouées liserons, Renouées des oiseaux, Géraniacées, Linaires, Ambrosies, Daturas...
				Liserons, Chardons, Rumex, Laiterons, Orties...

 **Tableau 7 : Stratégies conseillées selon le type et la complexité de la flore dominante**

Cas Type	Graminées	Dicots classiques	Dicots difficiles	Vivaces	Stratégies conseillées
1	(+)	+	(+)		Pré ou Post renforcée ou Désherbage Mixte
2	(+)	+	+		Pré puis Post (dominante dicot classique)
3		+			Post 2 passages (si flore bien connue)
4a	+	+			Pré puis Post
4b	Ray-grass résistant				Pré puis 1-2 Post
5	+	+	+	+	Pré puis Post avec rattrapage vivaces

Cas n° 1 : Dominante dicotylédones classiques en pré renforcée 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** (DUAL GOLD, ISARD ou SUCCESSOR600). 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 pour éviter des problèmes de phytotoxicité (symptômes de racines en « massue »). L'emploi de spécialités à base de **tricétone** (ex : CAMIX, CALLIPRIME XTRA associé avec un chloroacétamide) peut constituer également une bonne stratégie.

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

Cette stratégie en un seul passage peut être mise en défaut lorsque les conditions d'activité des produits sont perturbées par la sécheresse en prélevée ou par des levées tardives. 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 et si l'on est sûr de l'absence de certaines graminées (notamment ray-grass et vulpins).

Le report en post levée précoce (1-3 feuilles du maïs et adventices en cours d'émergence) d'associations à base de chloroacétamide (DUAL GOLD, ISARD ou SUCCESSOR600) avec une **tricétone** et/ou une sulfonilurée constitue une option possible. La **thiencarbazone-méthyl** (ADENGO XTRA) peut également être utilisée en association avec un **chloroacétamide** ou une sulfonilurée (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 (chimique et mécanique)

Ces flores simples sans graminées, ni dicots émergentes, ni vivaces, peuvent également être gérées en désherbage mixte (mécanique et chimique). Parmi les outils utilisables, les bineuses autoguidées sont les plus intéressantes. Elles permettront de gérer les relevées de jeunes dicotylédones sur l'inter-rang, après un passage chimique en pré-levée. La gestion des relevées sur le rang est souvent délicate, généralement imparfaitement maîtrisée par les systèmes de buttage. Si la combinaison offerte par les désherbineuses (application d'un produit de post levée sur le rang et binage sur l'inter-rang) peut s'avérer pertinente, il est 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 1 à 2 binage(s)**, voire **un passage de binage et un passage chimique**. Sur les essais régionaux, les programmes les plus satisfaisants consistent à réaliser un binage précoce (4 feuilles du maïs) et de finir par un rattrapage chimique pour gagner en persistance.

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**.

Pré-levée renforcée ⁽¹⁾	Post Levée précoce	Coût (€/ha)
ADENGO XTRA 0.33 + ISARD 0.8		82
ADENGO XTRA 0.44		67
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		86-87
DAKOTA-P 3.5		74
ou traitement sur le rang au semis puis bineuse		
	CAMIX 2.5 + Nicosulfuron 12-20g (+anti-dicots si flore difficile)	43
	DUAL G 1.09 ou ISARD 1.2 + Mésotrione 30g + Nicosulfuron 12-20g	41-65
	ADENGO XTRA 0.33 + DUAL G 0.9 ou Nicosulfuron 12g	69
	ISARD 0.8 + MONSOON ACTIVE 1	73
	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	79
	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.

En rouge : spécialités à base de **S-métolachlore**

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 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, 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 programmes proposés portent principalement sur la gestion de ces adventices.

Dans ses stratégies on peut intégrer en post levée des associations de tricétones avec des sulfonilurées pour avoir des bonnes efficacités sur renouées (type ELUMIS + PEAK). Le CALARIS peut aussi être utilisé pour son action sur mercuriale et géraniacées. MONSOON ACTIVE, 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 XTRA, il sera impossible de l'utiliser après cette spécialité. L'association avec de la mésotrione permettra d'améliorer l'efficacité sur dicots classiques.

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 pré-levée 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 ambrosie, 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 9 : Cas n° 2 : Exemples de stratégies sur dicotylédones classiques et difficiles en pré puis post levée

Pré levée ⁽¹⁾	puis Post levée ⁽²⁾	Cout (€/ha)	Efficacités sur dicots				
			Classique	Renouées liseron	Renouées des oiseaux	Mercuriales	Geraniacées
DUAL GOLD S 1.09 ou ISARD 1.2 ou ADENGO XTRA 0.44	ELUMIS 0.7	57-100					
	ELUMIS 0.7 + PEAK 10g	69-112					
	ELUMIS 0.7 + BIATHLON 0.035 + DASH 2	77-121					
	DECANO 0.5 ⁽³⁾ + Nicosulfuron 20g	44-88					
	PREDOMIN 0.2 + EQUIP 1.5	85-129					
	CALARIS 1	69-113					
DUAL GOLD S 1.09 ou ISARD 1.2	MONSOON ACTIVE 1	64-89					
	MONSOON ACTIVE 1 + Mésotrione 30g	76-100					
	CAPRENO 0.25 + ACTIROB B 1.5	74-98					

(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.

En rouge : spécialités à base de **S-métolachlore**

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

Pour les parcelles où la **flore est bien connue** et quasi **exempt de graminées**, les flores de dicotylédones peuvent être gérées sur la base de programmes « **tout en post levée** ». Sauf densités très faibles ou conditions de développement des adventices très réduites, on aura le plus souvent recours à deux applications. Les associations les plus courantes intègrent **une tricétone et une sulfonilurée à large spectre**. Les doses employées varient selon les adventices visées et le stade des plus développées lors du passage. Dans certains cas, des mélanges binaires tricétone plus 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 – sulfonilurée au stade jeune, la mercuriale développée nécessite des mélanges plus complexes de type tricétone, sulfonilurée 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 sulfonilurées 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 10 : 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 (€/ha)	Efficacités sur dicots				
			Classique	Renouées liseron	Renouées des oiseaux	Mercuriales	Geraniacées
CALLISTO ⁽²⁾ 0.3-0.5 + Nicosulfuron 12-20g	ELUMS ⁽²⁾ 0.4-0.7	35-59					
CALLISTO ⁽²⁾ 0.3-0.5 + PEAK ⁽³⁾ 6g + Nicosulfuron 12-20g	ELUMS ⁽²⁾ 0.4-0.7 + PEAK ⁽³⁾ 6g	49-74					
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	53-78					
MONSOON ACTIVE 1	MONSOON ACTIVE 0.5	62					
MONSOON ACTIVE 1 + Mésoétrione 30g	MONSOON ACTIVE 0.5 + Mésoétrione 30g	53					

(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 (ou vulpins) 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 sulfonilurées (famille auquel le ray-grass est souvent résistant dans ces situations), ils présentent généralement des efficacités insuffisantes.

 **Tableau 11 : 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	+	+	+++	+
Possibilité d'enfouissement	Oui pour gagner en efficacité si sec		Non	Non
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...). Le CAMIX ou ADENGO XTRA se situent également sur ce créneau.

Sur dicots émergentes (renouée des oiseaux, renouée liseron...), on connaît l'intérêt de la pendiméthaline et de la thiencarbazon-méthyl (ADENGO XTRA), celui de l'IFT sur ambroisie, des tricétones sur datura...

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 ou plus, Monsoon Active 1l à 1.5l en intervenant 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 pré-levée : de 50 à 65 €/ha.

Coût d'un traitement de post-levée : de 40 € pour les mélanges binaires à 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 pré-levée risque d'être très perturbée. De même, en présence de **fortes infestations de graminées annuelles** (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. Cependant, la présence de ray-grass résistant aux DIMS limite l'intérêt de la technologie dans la région hormis sur les graminées vivaces.

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

Prélevée ⁽¹⁾	puis Post levée ⁽²⁾	Cout (€/ha)	Efficacités sur dicots				
			Classique	Renouées liseron	Renouées des oiseaux	Mercuriales	Geraniacées
DUAL G 1.09 + ISARD 1 à 1.2	ELUMIS 0.7	104					
ADENGO XTRA 0.33 + DUAL 0.9 à 1.09 ou ADENGO XTRA 0.33 + ISARD 0.8 à 1	ELUMIS 0.7 + PEAK ⁽⁴⁾ 10g	115-135					
	ELUMIS 0.7 + BIATHLON 0.035 + DASH 2	123-144					
	CALARIS 1	116-136					
DUAL G 1.09 + ISARD 1.2	MONSOON ACTIVE 1	112					
	MONSOON ACTIVE 1 + Mésotrione 30g	123					
	CAPRENO 0.25 + ACTIROB B 1.5	128					

(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

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

Prélevée ⁽¹⁾	Post-levée précoce (2-3 F du maïs)	Post-levée (4-6F du maïs)	Coût (€/ha)	Efficacités sur dicots				
				Classique	Renouées liseron	Renouées des oiseaux	Mercutiales	Geraniacées
DAKOTA-P 3.5-4	MONSOON ACTIVE 1	MONSOON ACTIVE 0.5 Ou EQUIP'2	135-189					
ISARD 1.2			109-131					
ISARD 1.2 + SUCCESSOR600 1.5			147-169					
ISARD 1.2 + DUAL GOLD 1.09			132-154					
DAKOTA-P 3 + DUAL GOLD 1.09			148-170					

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

(2) A adapter selon le type de sol

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

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

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 complexes de ce type, à privilégier la prélevée ou la post levée précoce à base de produits racinaires 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 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 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 (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. Nous conseillons 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 « Lutte contre les adventices, les ravageurs et les maladies – Maïs » éditions ARVALIS.

Protection contre les ravageurs

CORVIDES

Une situation sous contrôle en 2023

Les attaques de corvidés – corneilles noires, corbeaux freux ou choucas des tours – ont été globalement limitées en 2023 sur l'ensemble des territoires même si, comme chaque année, certaines parcelles ont pu subir d'importants dégâts.

Les conditions de début de cycle étaient pourtant assez propices aux attaques : des semis étalés dans le temps et une météo souvent « peu poussante », ayant allongé la période de sensibilité du maïs. Plusieurs facteurs peuvent néanmoins expliquer que les attaques aient été relativement moins fréquentes et peu intenses :

- Les conditions de préparation de sol et celles intervenues après semis ont permis d'obtenir des sols rappuyés, conditions souvent moins favorables à de forts dégâts de corvidés sur maïs ;

- La part des surfaces protégées avec le traitement de semences Korit 420FS (substance active : zirame) continue d'augmenter, notamment dans les secteurs les plus à risque (tableau 13) ;

Dans les régions où les cultures de maïs et de tournesol sont présentes, les dégâts de corvidés ont été plus importants sur tournesol et le maïs a été plus épargné. Les corvidés se seraient semblé-t-il rassasiés sur tournesol.

 **Tableau 13 : Surfaces de maïs avec ou sans protection corvifuge appliquée sur semences**
(source : Estimations Arvalis)

		2018	2019	2020	2021	2022	2023
Protection corvifuge	AVEC	Thirame avec ou sans Thioclopride > ~95 %	Thirame > ~75 %	Zirame ~ 2-4 %	Zirame ~ 10-15 %	Zirame ~ 15-20 %	Zirame ~ 20-25 %
	SANS	< ~ 5 %	< ~ 25 %	~ 96-98 %	~ 85-90 %	~ 80-85 %	~ 75-80 %

Depuis 2021, la proportion de surfaces de maïs protégées à l'aide de Korit 420FS (à base de zirame) augmente et les dégâts de corvidés régressent.

Même si moins de parcelles de maïs ont subi de fortes attaques de corbeaux freux, corneilles et

autres corvidés en 2023, cela ne présage en rien du risque pour 2024. Il est tout de même à noter que les attaques semblent diminuer dès lors que la part de surfaces de maïs protégées avec un corvifuge au semis augmente.

Quelles solutions pour protéger les semis de maïs contre les attaques de corvidés ?

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. Limiter les populations de corvidés

La protection des prochains semis commence bien avant le semis et peut être mise en œuvre sans plus attendre pour le corbeau freux et la corneille noire. Ces deux espèces sont en effet classées parmi les Espèces Susceptibles d'Occasionner des Dégâts (ESOD, anciennement dénommées « nuisibles ») dont l'[arrêté du 3 août 2023 \(JORF du 4 août 2023\)](#) autorise le piégeage (toute l'année) et le tir (entre la date de clôture générale de la chasse et le 31 mars avec prolongation possible jusqu'au 10 juin,

voire jusqu'au 31 juillet sur autorisation individuelle délivrée par le préfet) dans la plupart des départements. Les modalités précises de mises en œuvre selon les secteurs géographiques sont précisées dans l'[arrêté](#).

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 que ces oiseaux peuvent occasionner, 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 existe dans le département concerné. Même si le tir et le piégeage de choucas des tours ne sont pas autorisés, des mesures limitant leur accès à des lieux de nidification (en bouchant les cheminées par exemple) ou à de la nourriture (lieu d'affouragement) permettront d'éviter une trop forte abondance locale de choucas des tours et de limiter par conséquent de fortes attaques dans les parcelles situées à proximité.

2. L'adaptation des pratiques agronomiques peut contribuer à abaisser l'exposition de la culture aux risques d'attaques par les corvidés :

-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 par rapport aux parcelles de maïs environnantes. En effet, 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.

A défaut de garantir l'absence d'attaque, la mise en œuvre de ces quelques recommandations permet souvent de limiter les dégâts. A l'inverse, certaines situations seront plus favorables aux attaques de corvidés :

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

-les 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 d'éventuels ravageurs telluriques.

3. Une protection efficace des semences limite significativement les dégâts :

A l'échelle d'un territoire, les attaques de corvidés sont variables selon les années. Cette variabilité peut s'expliquer en partie par la forte influence des conditions climatiques de l'année sur le comportement des corvidés, sur la préparation du sol, sur la dynamique de croissance de la culture (et sans doute sur d'autres facteurs qui restent à préciser). L'évolution des pratiques de protection des semences coïncide également avec l'évolution des attaques. En effet, la résurgence d'importants dégâts de corvidés constatés il y a quelques années dans une large partie du territoire correspond dans le même temps à une plus faible utilisation des solutions ayant une efficacité corvifuge, notamment les produits à base de thirame (tableau 13). Depuis 3 campagnes, la proportion de surface de maïs protégées à l'aide de Korit 420 FS (traitement de semence, substance active : zirame) augmente - en particulier dans les régions concernées par de forts dégâts au cours des années précédentes - et les dégâts de corvidés régressent.

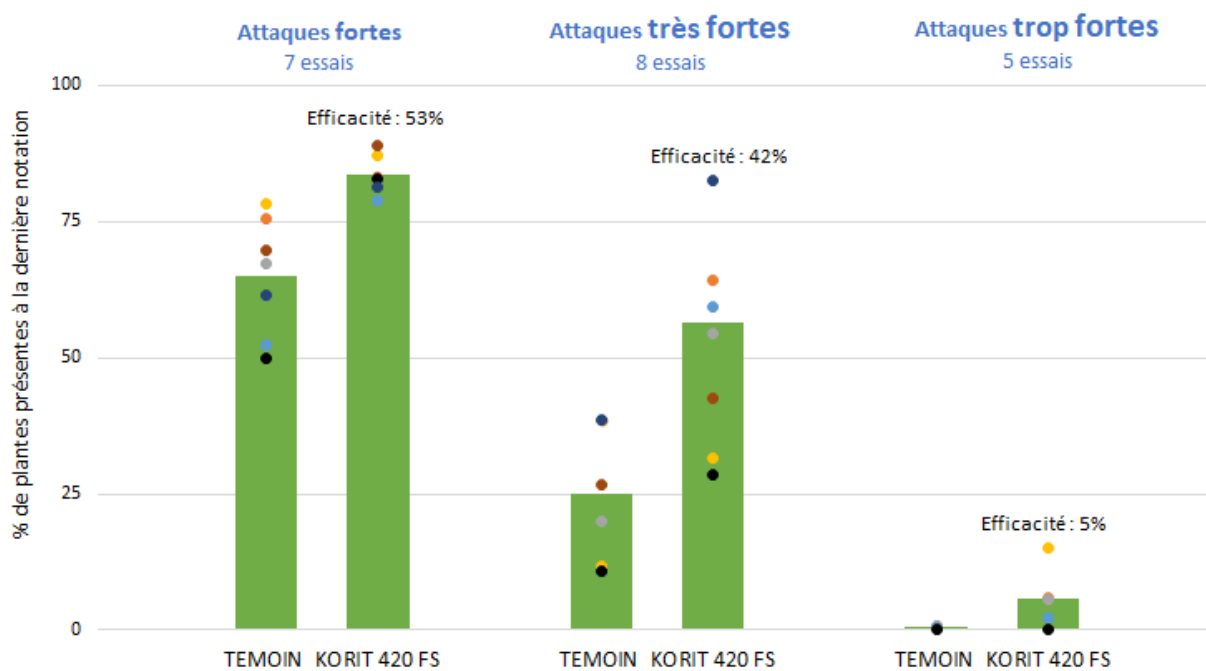
Le produit Korit 420FS est une solution homologuée et disponible pour les prochains semis (date de fin d'approbation UE : 15/03/2025). Cette spécialité commerciale peut donc être utilisée pour protéger les semences des parcelles exposées à un risque d'attaque de corvidés. Sur le plan technique, les essais réalisés par Arvalis ont permis de démontrer l'intérêt corvifuge du produit Korit 420FS (figure 12) même si le niveau de protection

demeure partiel dans certaines situations, voir insuffisant lorsque les populations de corvidés sont trop abondantes et que les conditions agronomiques et climatiques sont favorables aux attaques.

Aucune autre solution disponible à ce jour – autorisée pour l’usage corvifuge ou n’importe quel autre usage permettant une mise en marché – n’a démontré un intérêt technique pour la protection contre les attaques de corvidés. Sur le plan réglementaire, Korit 420FS présente des mentions de danger (H317, H330, H335, H373 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, il est important de **signaler les dégâts subis**, 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 susceptibles d’occasionner des dégâts (ESOD). Le signalement des dégâts peut être réalisé via l’application « Signaler Dégâts Faune Sauvage » (disponible sur [App Store](#) et [Play Store](#)) ou le [formulaire en ligne](#) proposés par Chambres Agriculture France. Des formulaires mis à disposition par d’autres organismes (DDT, FDSEA, FNC selon département...) peuvent également être proposés sur internet pour certains départements.

 **Figure 12 : Protection du maïs contre les dégâts de corvidés**
Synthèse de 20 essais réalisés par Arvalis [2011 - 2023]



TAUPINS

Des attaques intenses en 2023. Un choix de solution très restreint pour la protection des prochains semis

La campagne 2023 a été marquée par des attaques de taupins importantes sur maïs, en particulier dans une grande moitié sud de la France où les intensités des attaques ont été globalement nettement supérieures à celles observées au cours des années précédentes. Ce regain d'intensité des attaques sur maïs peut être expliqué par des facteurs ayant eu une influence sur la biologie des taupins d'une part, et d'autres facteurs ayant eu une influence sur les conditions de mise en place de la culture et sur l'efficacité de la protection insecticide d'autre part.

Des conditions météo favorables à la biologie et au comportement des taupins

Des travaux sont engagés par Arvalis et Inrae depuis plusieurs années afin de mieux caractériser les situations à risques d'attaques de taupins sur maïs. Les premiers enseignements de ce travail ont permis de mettre en évidence un lien assez fort entre les conditions climatiques rencontrées au printemps de l'année précédente et l'abondance de population de larves de taupins au cours du printemps de l'année en cours. Ainsi, un printemps chaud et sans excès de pluviométrie au cours de l'année précédente sera favorable à une population larvaire plus abondante au printemps suivant. Le printemps 2022 a été particulièrement chaud et relativement sec ce qui a créé des conditions favorables à une forte abondance de larves présentes au printemps 2023.

Dans le sol, les larves de taupins réalisent des migrations verticales en fonction des conditions d'humidité et de température du sol. De récents résultats mettent en évidence que la proportion de larves présente dans l'horizon superficiel du sol, là où elles sont susceptibles d'occasionner des dégâts aux cultures, atteint un maximum lorsque la température du sol est autour de 15,5°C (Roche et al. 2023). Lorsque l'horizon superficiel du sol est à une température plus faible ou plus élevée, la proportion de larves présente dans l'horizon superficiel diminue et les larves seront plus en profondeur, là où elles ne sont plus en mesure d'occasionner de dégâts aux plantes de maïs. Les températures du sol estimées (à partir de modèle) dans quelques parcelles du sud-Aquitaine pour la

période allant du semis au stade 3 feuilles du maïs, période de sensibilité maximum de la plante aux attaques de taupins, étaient de l'ordre de 15-16°C en 2023 pour les semis réalisés fin avril-début mai, soit des valeurs proches de la température optimale permettant à une forte proportion de larves de taupins d'être présente dans l'horizon superficiel du sol.

Au printemps 2023, les conditions climatiques étaient donc favorables pour avoir une forte abondance de larves de taupins dans l'horizon superficiel du sol.

Des préparations de sol parfois compliquées

La qualité de la préparation du lit de semences a une influence sur l'exposition des plantules aux attaques de taupins et sur la qualité de positionnement des microgranulés insecticides. Ainsi, des préparations en sols particulièrement secs ou au contraire insuffisamment ressuyés ont pour conséquence d'avoir des sols plus motteux et plus soufflés au moment du semis. C'est justement lorsque les sols sont motteux et soufflés que les attaques de taupins sont plus intenses et que la répartition des microgranulés insecticides dans la raie de semis est nettement moins régulière, entraînant par conséquent une protection avec une efficacité diminuée. Les deux cas de figure ont pu être rencontrés en 2023 selon la période de semis.

Dans ces conditions particulièrement favorables aux larves de taupins et nettement moins favorables à la culture du maïs, les attaques ont parfois été importantes au printemps 2023, y compris dans certaines situations pourtant protégées à l'aide d'un produit microgranulés insecticide. Néanmoins, il convient de rappeler que les produits microgranulés – présents sur le marché en 2023 et dans les conditions d'emploi de 2023 – présentent des efficacités comprises en moyenne de l'ordre de 70-75%. L'efficacité n'étant pas parfaite, il est logique d'avoir pu observer quelques dégâts lorsque les conditions étaient particulièrement favorables aux taupins. Malgré un empilement de conditions peu favorables à la culture, la protection des semis a été finalement satisfaisante dans la quasi-totalité des situations en 2023.

L'évolution des conditions réglementaires simplifie le choix des solutions à privilégier en 2024

Plusieurs produits microgranulés à base de lambda-cyhalothrine sont disponibles depuis quelques années pour la protection des semis de maïs contre les taupins. Il s'agit principalement de Karaté 0.4GR, Ercole, Trika Expert+, Trika Lambda 1 (et autres noms commerciaux). Deux nouveaux produits à base de lambda-cyhalothrine ont été autorisés pour la protection du maïs contre les ravageurs du sol, dont les taupins, en décembre 2022 : Trika Super (2,4 g/kg, 25 kg/ha) et Trika Perfect (1.5 g/kg ; 40 kg/ha).

Les conditions d'emploi de l'ensemble de ces produits à base de lambda-cyhalothrine ont évolué en décembre 2022, pour une mise en œuvre effective en juin 2023 pour ceux qui étaient déjà autorisés. Concrètement, ces évolutions réglementaires concerneront les prochains semis. La principale évolution concerne l'apparition de la phrase de risque Spe2 qui stipule que « Pour protéger les organismes aquatiques, le produit doit être entièrement incorporé dans le sol à une profondeur minimum de 4 cm ». Cette contrainte d'incorporation des microgranulés n'est pas compatible avec un positionnement des microgranulés permettant d'obtenir une efficacité satisfaisante pour la protection du maïs contre les attaques de taupins.

Arvalis dispose de près de 20 ans de données permettant de comparer les produits microgranulés à base de pyréthrinoides (substances actives : cyperméthrine, téfluthrine, lambda-cyhalothrine...) appliqués avec diffuseur et sans diffuseur, c'est-à-dire dans les conditions d'emploi qui concernent les produits à base de téfluthrine (ex : Force 1,5G, incorporation à une profondeur minimum de 3 cm) et désormais les produits à base de lambda-cyhalothrine (incorporation à une profondeur minimum de 4 cm). Que les comparaisons aient été réalisées en situation d'attaques moyennes ou fortes, l'efficacité passe de 70-75% lorsque le produit est appliqué avec un diffuseur à seulement 30-35% lorsque le même produit est appliqué sans diffuseur (Figure 13). Les écarts d'efficacité selon le mode de positionnement des microgranulés sont comparables pour les différents produits évalués, que ces produits soient formulés ou non sur un support à base de biostimulant ou d'engrais

starter. Lorsque le produit est appliqué sans diffuseur, l'efficacité – qui demeure le plus souvent à un niveau insatisfaisant – varie selon les conditions météo rencontrées autour du semis : des conditions humides avant semis diminuent l'efficacité de la protection tandis que des conditions humides après le semis (en quantité cumulée ou en nombre de jours avec des pluies supérieures à 20 mm augmentent l'efficacité de la protection (Figure 12). Finalement, appliquer les produits microgranulés avec diffuseur permet d'obtenir le meilleur potentiel d'efficacité, indépendamment des conditions météo qui précèdent et qui suivent le semis.

Par conséquent, compte tenu des nouvelles conditions d'emploi des produits microgranulés à base de lambda-cyhalothrine, qui imposent un enfouissement des microgranulés à une profondeur minimum de 4 cm, ces produits présentent désormais un intérêt technique très limité ne permettant pas d'obtenir une protection satisfaisante pour la culture contre les attaques de taupins ou de géomyze, y compris pour les produits microgranulés formulés sur un support à base de biostimulant ou d'engrais starter.

A noter que suite à l'évolution de leurs conditions d'emploi, les produits microgranulés à base de lambda-cyhalothrine n'ont plus de ZNT et de DVP. Mais cela n'est pas de nature à augmenter leur efficacité, et donc leur intérêt technique pour la protection du maïs contre les taupins...

Le produit Force 1,5G (s.a. : téfluthrine) est autorisé avec des conditions d'emploi inchangées, c'est-à-dire avec une incorporation des microgranulés à une profondeur minimum de 3 cm (Spe2) et une application limitée à une fois maximum tous les trois ans.

Cela signifie que les seules solutions disponibles en 2024 et pouvant être appliquées dans des conditions favorables à l'obtention d'une efficacité satisfaisante pour la protection du maïs contre les taupins (sans contrainte de profondeur d'incorporation des microgranulés dans le sol) sont celles qui comportent de la cyperméthrine, c'est-à-dire Belem 0.8MG et Daxol dont l'application avec diffuseur présente une efficacité de l'ordre de 50 à 55% en moyenne dans nos essais. Le choix de la protection des prochains semis de maïs se fera donc par défaut.

Figure 13 : Comparaison de l'efficacité des produits microgranulés appliqués avec ou sans diffuseur

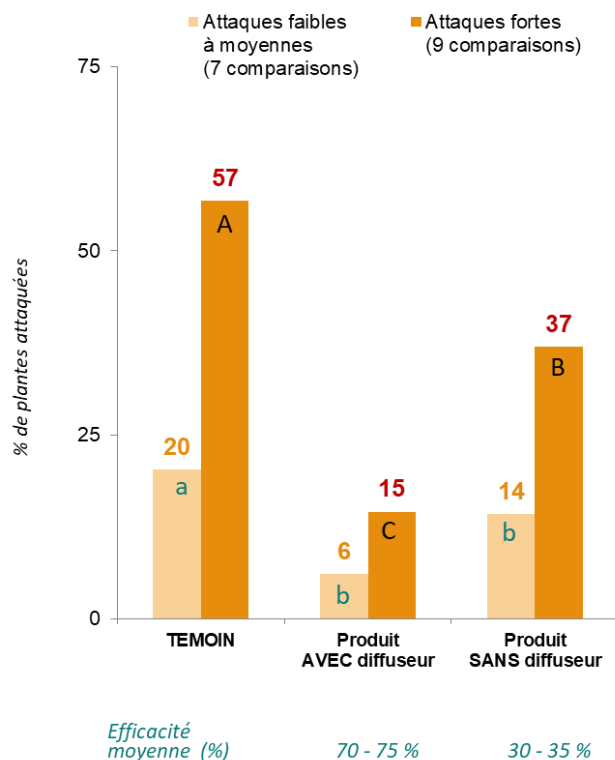
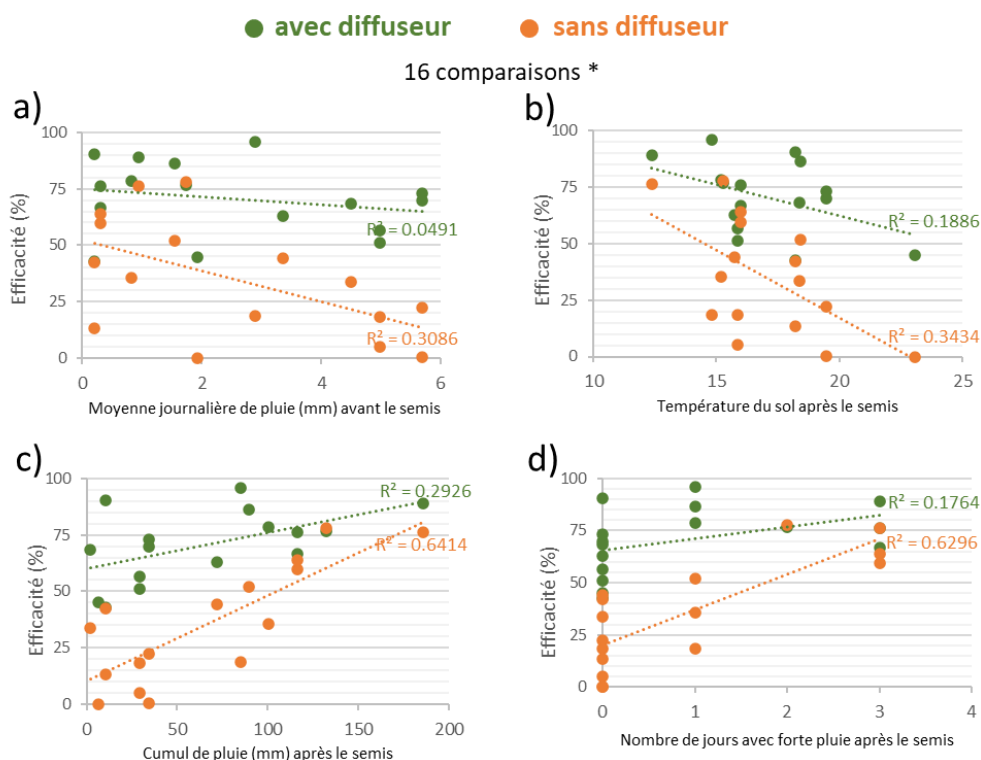


Figure 14 : Influence des conditions météo autour du semis sur l'efficacité de la protection microgranulés appliquée avec ou sans diffuseur.

Efficacité d'un même produit commercial selon le mode d'application :



* 16 comparaisons de 2010 à 2023, uniquement en maïs grain ou maïs fourrage
[Belem x 4 / Force 1,5G x 2 / Karaté 0.4GR et Trika x 10]

Période	Critère	Influence sur l'efficacité du produit appliqué		Graphique
		avec diffuseur	sans diffuseur	
Avant le semis 15 jours avant le semis	Pluie	0	-	a)
Après le semis du semis au stade 3 feuilles	Température du sol à 10 cm	-	--	b)
	Pluie	+	++	c)
	Nombre de jours de pluie de + de 20 mm	0	++	d)

Légende :

- / -- : Influence négative sur l'efficacité de la protection
- + / ++ : Influence positive sur l'efficacité de la protection
- 0 : Pas d'influence du critère sur l'efficacité de la protection

CHRYSOMELE

Bilan des captures en 2023

Après une année 2022 marquée par les premiers dégâts de la chrysomèle du maïs sur des surfaces significatives, essentiellement en Rhône-Alpes, la situation a été un peu plus clémente en 2023. Ceci peut s'expliquer par une adaptation des assolements dans les secteurs les plus concernés avec l'absence de maïs dans certaines parcelles ce qui a contribué à abaisser le risque d'une part, et un climat estival moins sec et donc moins propice à l'expression des dégâts imputées aux racines de maïs par les larves de chrysomèles du maïs d'autre part.

La chrysomèle du maïs poursuit sa progression au niveau du territoire, mais avec une incidence toujours aussi variable selon les régions. Le détail des résultats de la surveillance des adultes de ce ravageur en 2023 est présenté par région et par type de piège dans le tableau 12. Dans la continuité des années précédentes, il est possible de regrouper les régions selon trois catégories en fonction de l'abondance de chrysomèle du maïs observée :

- les régions où la chrysomèle du maïs est largement présente et peut potentiellement occasionner des dégâts : Alsace, Rhône-Alpes,
- les régions où elle est fréquemment détectée mais sans risque de nuisibilité à ce jour : Bourgogne Franche-Comté, Grand-Est, Ile-de-France, Nouvelle-Aquitaine, PACA.
- les régions où elle est occasionnellement détectée (Normandie, Occitanie) ou pas détectée à ce jour (partout ailleurs).

Des populations durablement installées en Alsace et en Rhône-Alpes

Les populations de chrysomèle du maïs sont désormais abondantes en Alsace et en Rhône-Alpes. Si l'incidence des dégâts de larves est restée limitée au printemps 2023, la surveillance des adultes réalisée au cours de l'été à l'aide de pièges chromatiques fait état d'une augmentation de la fréquence de parcelles dont la population dépasse un risque de nuisibilité pour l'année suivante.

Ainsi en Alsace, 16% des parcelles dépassent le seuil de 5 adultes capturés par jour et par piège, valeur à partir de laquelle il est recommandé de ne pas cultiver du maïs dans la parcelle l'année

suivante. Environ deux tiers des parcelles ont capturé entre 0.5 et 5 individus par jour et par piège. Ce chiffre est en augmentation par rapport aux années précédentes. Enfin, moins de 20% des parcelles surveillées en 2023 ont capturé moins de 0.5 individus / jour / piège.

Si le nombre de parcelles suivies varie au fil des années (notamment en lien avec des changements de type de piège pour s'adapter au niveau de population), les parcelles faisant l'objet de la surveillance ont pour la plupart un long historique de cultures de maïs en continu (correspondant à un risque le plus élevé). Les résultats pluriannuels témoignent d'une augmentation régulière de la fréquence de parcelles dont le niveau de capture est supérieur à 0.5 adultes par piège et par jour, sauf en 2022, année au cours de laquelle la période de vol des adultes avaient été très particulière (très intense en début d'été, puis très faible dans la suite de l'été). L'objectif est de maintenir le taux de parcelles dépassant 5 adultes / piège / jour en-dessous de 15-20% en cultivant une autre culture que du maïs l'année suivante dans les parcelles les plus à risques.

En Rhône-Alpes, les captures et dégâts de chrysomèle du maïs sont en net recul dans les secteurs de la Combe de Savoie et le Grésivaudan, secteurs très impactés les années précédentes. Les effets de l'allongement des rotations et de la diversification des assolements largement mis en place sur ces secteurs – suite aux fortes nuisibilités subies en 2022 – ont été bénéfiques. En revanche, des dégâts importants de chrysomèle du maïs ont pu être observés cette année encore, de façon très marquée dans les marais de Bourgoin, mais aussi dans d'autres secteurs. Les larves ont fragilisé l'appareil racinaire des maïs, ce qui a accentué le stress hydrique dans certaines parcelles et/ou entraîné des verses importantes. Certaines parcelles n'ont pas pu être récoltées, d'autres ont vu leurs potentiels lourdement impactés. A l'échelle de la région Rhône-Alpes, plus d'un tiers des parcelles surveillées en 2023 dépasse le seuil de 5 individus capturés par piège et par jour, valeur à partir de laquelle il est conseillé de cultiver une

autre culture que du maïs l'année suivante pour limiter les risques de nuisibilité. Les secteurs les plus concernés sont les marais de Bourgoin, mais aussi dans la Bièvre et la plaine de l'Ain/plaine de Lyon (source : d'après BSV).

Des populations qui s'installent dans les régions Grand-Est, Bourgogne Franche-Comté et Nouvelle-Aquitaine

Ailleurs en France, les populations de chrysomèle du maïs sont moins abondantes. Néanmoins, la fréquence de pièges ayant détecté la chrysomèle du maïs augmente un peu plus chaque année ; environ un piège sur deux a capturé au moins une chrysomèle du maïs en 2022. Le taux de piège positif passe de 46% en 2022 à 57% en 2023 (données provisoires). Cela signifie que la chrysomèle du maïs poursuit sa conquête de nouveaux territoires (tableau 12 et figure 13).

Les niveaux de captures observés en Bourgogne Franche-Comté en 2022 étaient comparables aux niveaux de captures qui étaient observés en Alsace en 2018. De même, les captures observées en Aquitaine en 2023 correspondent à ce qui avait été observés en Alsace en 2018 (figure 15). La chrysomèle du maïs suit la même dynamique pour ces différentes régions avec un décalage de 4 ou 5 ans selon les régions.

Enfin, les captures sont encore faibles dans certaines régions (Normandie, Occitanie, PACA) ou nulles dans quelques autres régions. L'absence de capture ne signifie pas forcément que l'insecte est absent, mais la population peut ne pas être suffisamment développée et demeurée en dessous du seuil détectable. Il conviendra de poursuivre la surveillance dans ces régions.

Des recommandations techniques adaptées à chaque situation

Face à l'évolution des populations de chrysomèle du maïs, Arvalis diffuse des recommandations techniques adaptées en fonction du nombre de captures observées - dans la parcelle ou le secteur géographique - au cours de l'année précédente (figure 16).

 **Tableau 14 : Résultats de la surveillance de la chrysomèle du maïs sur pièges à phéromone ou pièges chromatiques en 2023**

Sources : SEMAE, Arvalis, Chambres d'Agriculture France, Chambres Régionales d'Agriculture, Chambre départementales d'Agriculture, organismes économiques et de développement

Région	Type de piège	Surveillance 2023					Rappel 2022	
		Nombre de pièges suivis	Nombre de pièges avec capture(s)	Cumul de captures	% de pièges positifs	Moyenne de captures par piège positif	% de pièges positifs	Moyenne de captures par piège positif
Alsace	Phéromone	2	2	1 305	100	652	94	586
	Chromatique	76	76	30 509	100	401	95	100
Rhône-Alpes	Phéromone	53	52	28 392	98	546	96	695
	Chromatique	32	32	20 208	100	632	100	485
Bourg.-Franche-Comté	Phéromone	33	29	6 604	88	228	72	137
Lorraine	Phéromone	9	5	477	56	95	-	-
Champagne Ardenne	Phéromone	5	2	157	40	79	14	38
Ile de France	Phéromone	25	9	1 245	36	138	57	46
Centre Val de Loire	Phéromone	40	0	-	0	-	-	-
Auvergne	Phéromone	5	0	-	0	-	-	-
Pays de la Loire *	Phéromone						-	-
Bretagne	Phéromone	5	0	-	0	-	-	-
Normandie	Phéromone	25	2	2	8	1	-	-
N-A ex-Aquitaine *	Phéromone	100	85	11 540	85	136	70	24
N-A ex-Poitou-Charentes *	Phéromone						50	77
Occitanie	Phéromone	55	20	217	36	11	-	-
PACA	Phéromone	8	2	54	25	27	-	-
France	Phéromone	365	208	49 993	57	240	46	219
	Chromatique	108	108	50 717	100	470	96	230

Figure 15 : Carte simplifiée de la présence de la chrysomèle du maïs en France en 2023

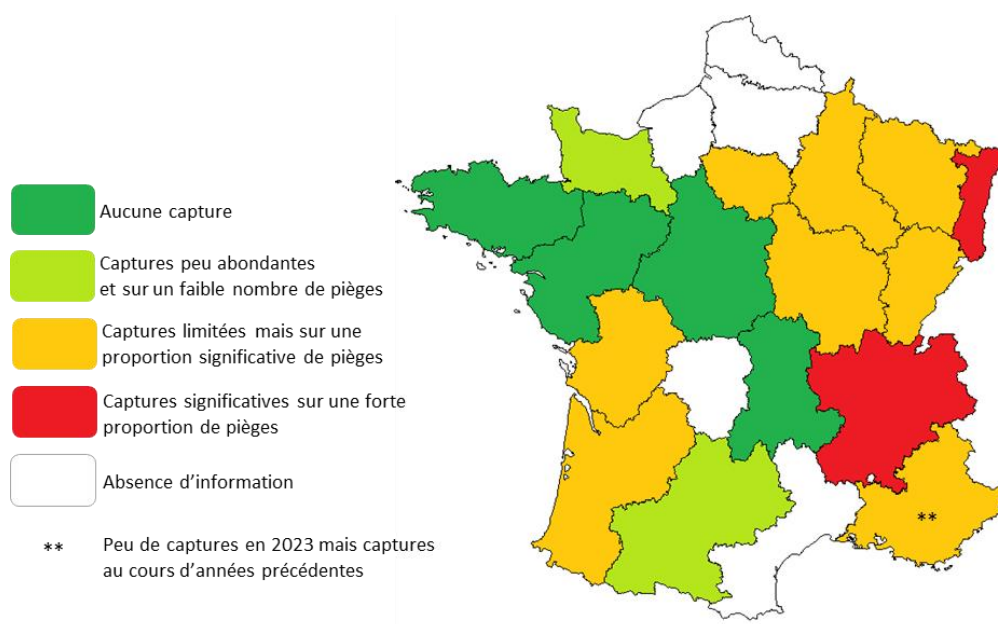


Figure 16 : Répartition des parcelles selon le nombre de captures par piège chromatique et par jour de surveillance

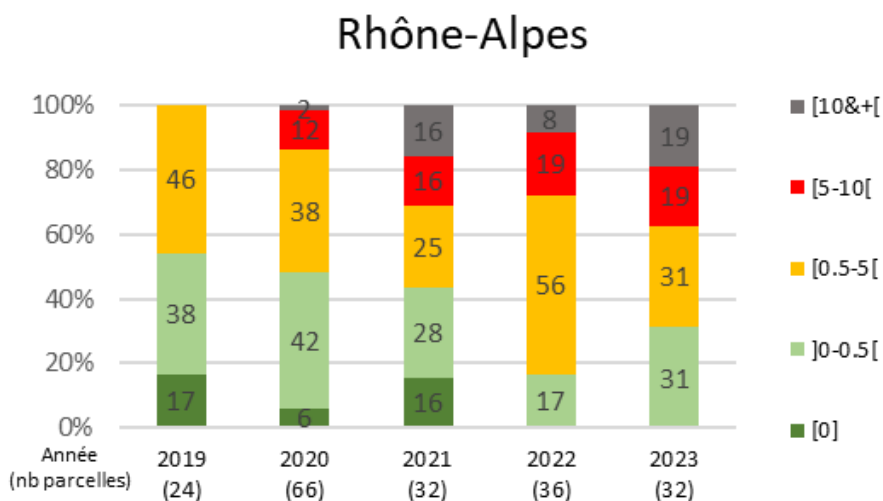
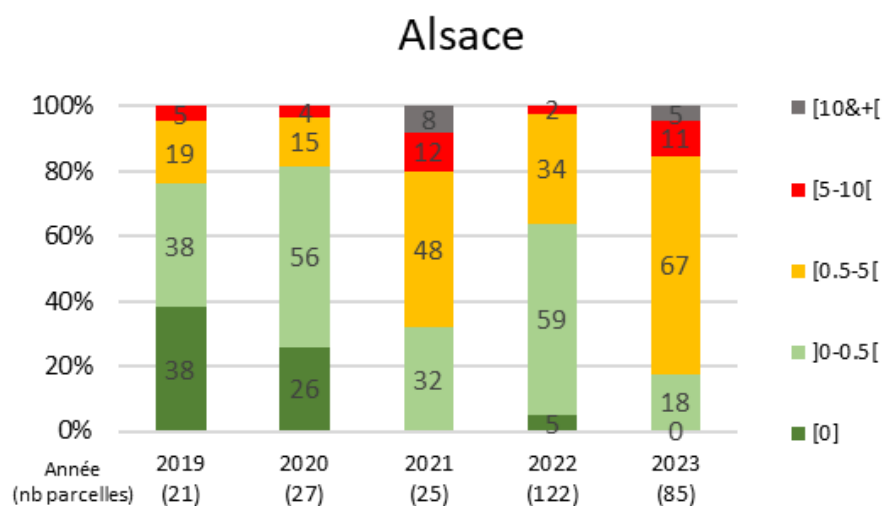


Figure 17 : Répartition des parcelles selon le nombre de captures par piège phéromone / an

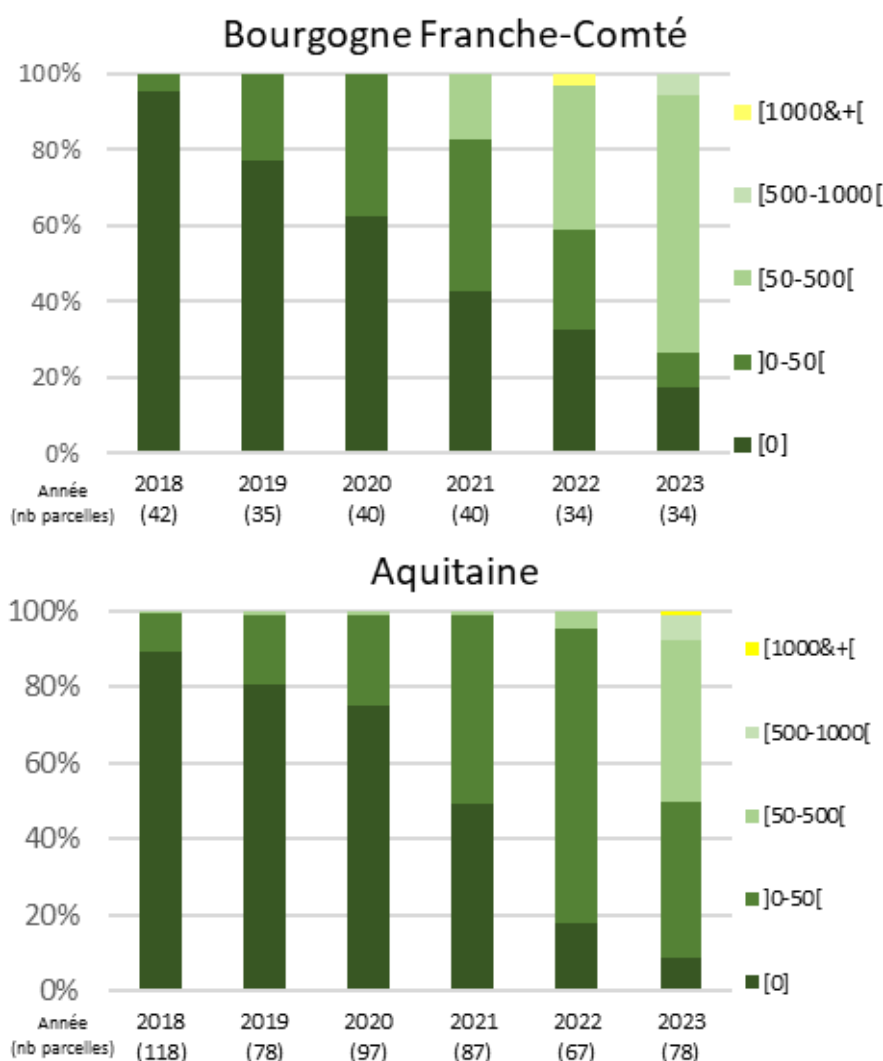


Tableau 15 : Recommandations techniques pour le maïs grain et le maïs fourrage

- a) selon le nombre de captures de chrysomèle du maïs sur pièges chromatiques au cours de l'année précédente
Secteurs concernés : Alsace, Rhône-Alpes (vallée du Grésivaudan, marais de Bourgoin-Jallieu, Combes de Savoie)

Risque de nuisibilité de la chrysomèle du maïs selon la parcelle		Très faibles captures sur pièges jaunes <0.5 adultes/piège/jour	Faibles captures sur pièges jaunes 0.5 à 5* adultes/piège/jour	Captures significatives sur pièges jaunes >5*adultes/piège/jour <u>Valeur indicative</u>
+	Stress hydrique faible	Pas de maïs 1 an sur 4	Pas de maïs 1 an sur 4 + éventuelle protection insecticide au semis**	Pas de maïs l'année suivante
+++	Stress hydrique fort	Pas de maïs 1 an sur 3	Pas de maïs 1 an sur 3	Pas de maïs l'année suivante

- b) selon le nombre de captures de chrysomèle du maïs sur pièges à phéromone au cours de l'année précédente
Secteurs concernés : Toute la France (sauf les régions Alsace et Rhône-Alpes)

Risque de nuisibilité de la chrysomèle du maïs selon la parcelle		Pas de capture	Faibles captures sur pièges à phéromone <100 ad./piège/an	Captures significatives sur pièges à phéromone >100 ad./piège/an
+	Stress hydrique faible	Pas de recommandation concernant l'ITK Surveillance à l'aide de pièges à phéromone	Pas de maïs l'année n+1 dans la parcelle où les 1ers individus ont été capturés en année n (& dans les parcelles contiguës cultivées en maïs l'année n) <i>Surveillance des parcelles voisines en année n+1</i>	Pas de maïs 1 an sur 6
+++	Stress hydrique fort			Pas de maïs 1 an sur 5

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

** Une protection insecticide appliquée au semis peut éventuellement être mise en œuvre pour réduire le nombre d'adultes qui émergeront de la parcelle. Dans le cadre de la protection contre la chrysomèle du maïs, un insecticide n'est pas justifié pour la culture de maïs de l'année N si la culture de l'année N-1 n'est pas du maïs ou si la culture de l'année N+1 ne sera pas du maïs

PYRALES

Le suivi des larves de foreurs est réalisé dans le cadre du BSV Auvergne, qui se base en 2023 sur 8 parcelles (inférieur au seuil de 12-15 parcelles historiquement suivies).

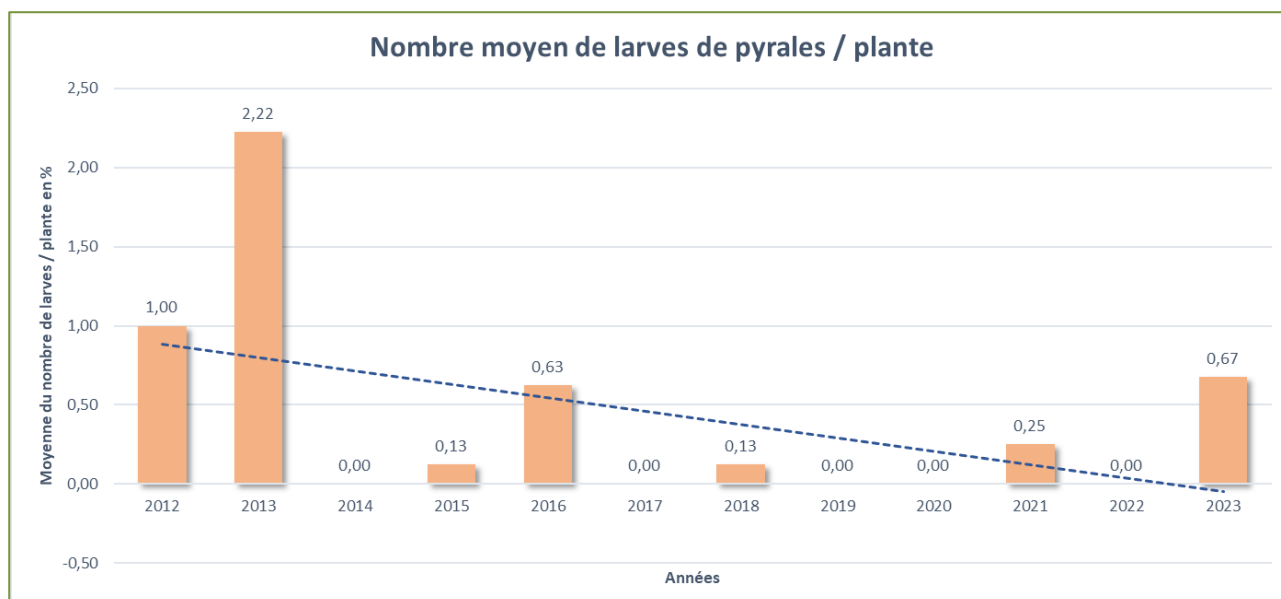
Le suivi des infestations larvaires à l'automne constitue un élément déterminant pour :

- 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 ou un 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.

Figure 18 : Evolution de l'infestation larvaire en pyrale pour la région Auvergne (Source : BSV Auvergne)



Les infestations larvaires de pyrales en 2023 sur la région Auvergne sont en hausse par rapport aux années précédentes, avec **0.7 larves de pyrales par pied en moyenne**. La pression reste toutefois inférieure à celle des années 2010-2015.

Risque agronomique pour la campagne 2024

A l'échelle du bassin Centre – Ile de France, les infestations larvaires sont relativement faibles cette année. Les zones les plus concernées restent le **Loiret** et le **Loir-et-Cher**.

Le **risque réel pour 2023** sera dépendant des **facteurs climatiques** (pluviométrie et températures douces peuvent favoriser des pathogènes sur les larves diapausantes) **et des**

SESAMIES

La sésamie n'a pas été détectée sur la région cette année, et est relativement absente dans les suivis pluriannuels. Sa présence dans le Sud du Cher et de l'Indre permet de cibler une zone potentielle de présence sur les maïs des départements

pratiques agronomiques d'ici la prochaine campagne.

Il est conseillé d'utiliser au maximum les leviers agronomiques pour :

- **Broyer, et enfouir les cannes de maïs** pour abaisser le nombre de larves de foreurs hivernantes dans les parcelles (passant de 50-70% à 80% en moyenne).
- Diminuer la pression des *Fusarium spp*, producteurs de mycotoxines (DON) en particulier, tant pour le blé que pour le maïs suivant. **Plus les résidus sont broyés finement et enfouis, plus le risque diminue.**

limitrophes. La lutte contre les foreurs se basera tout de même sur pyrale en végétation, et les leviers prophylactiques permettront également d'avoir une action sur sésamie.

Résultats des essais variétés et préconisations 2024

DENOMINATION DES GROUPES DE PRECOCITE

	Code groupe	Dénomination	Besoins en dj (base 6-30°C) semis à flo fem.	Besoins en dj flo fem. à 32% H2O ou 35% MS	Besoins en dj de semis à 32% H2O ou 35% 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 1740	240 à 280
	G2	Demi-Précoce	865 à 930	880 à 950	1740 à 1800	280 à 310
	G3	Demi-Précoce à Demi-Tardif	930 à 985		1800 à 1875	310 à 400
	G4	Demi-Tardif	975 à 1020		1870 à 1940	400 à 470
	G5	Tardif	1010 à 1060		1940 à 2015	470 à 570
	G6	Très Tardif			2015 à 2090	570 à 620
FOURRAGE	S0	Très Précoce	790 à 850	560 à 620	< 1415	150 à 240
	S1	Précoce	850 à 885	580 à 640	1415 à 1485	240 à 280
	S2	Demi-Précoce	865 à 930	600 à 660	1485 à 1555	280 à 310
	S3	Demi-Précoce à Demi-Tardif	930 à 985	620 à 680	1555 à 1650	310 à 380

EVALUATION 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 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. La conception et la mise en œuvre des différents processus du fonctionnement du réseau de Post-Inscription et de l'élaboration des références sont décrites dans un référentiel agronomique et des comptes rendus de réunions.

Variétés expérimentées

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

- **inscrites au catalogue officiel français** dans les différents groupes de précocité en maïs grain et en maïs fourrage. Les nouvelles variétés inscrites dans l'année qui ne sont pas testées ont été retirées de l'expérimentation par les obtenteurs pour des raisons de non disponibilité en semences, de non commercialisation immédiate ou bien de listes surnuméraires. Les établissements de semences ont aussi exceptionnellement la possibilité de retirer de la publication avant le 15 août des variétés qui présentent des insuffisances de qualité de semences. Ces hybrides gardent la possibilité d'être expérimentés l'année suivante en 1^{ère} année.
- **ayant satisfait avec succès des épreuves d'essais**
- **« probatoires » au réseau de post-inscription.** Ce type d'épreuves concerne des variétés qui proviennent du catalogue européen et des variétés qui sont destinées à la culture de maïs fourrage, alors qu'elles n'ont pas fait l'objet de demande d'inscription en ensilage au catalogue officiel français, et inversement. L'expérimentation de ce type de variétés en essais « probatoires » et de « post-

inscription » est effectuée à la demande de l'obteneur ou des utilisateurs.

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

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

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

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

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.

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 :

- 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...
 - 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 ($\geq 104\%$)		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 ($\leq 96\%$)					

Varmaïs, Le Nouveau Site Internet De Référence De L'évaluation Variétale Du Maïs En France

ARVALIS, 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.

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



Remarque : au regard de la fin de cycle chaude, les maïs grains des groupes G3 et plus 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. Il est conseillé d'estimer la précocité des variétés en pluriannuel.

Résultats des essais variétés grains

VARIETES DE MAÏS GRAIN PRECOCES – G1

 Nos préconisations pour les semis 2024 :

	Préconisations	Points forts	Points faibles	Précocité et autres caractéristiques
Valeurs sûres	LG31272	Très bons rendements sur 3 ans, bonne vigueur au départ, bonne tenue de tige	Sensibilité au Coup de feu fusarien	Milieu à fin de groupe Variété mixte grain et fourrage
	DKC3888	Bon comportement en potentiel faible et moyen en 2022 Bonne tenue de tige	Rendement en retrait par rapport à 2022 Vigueur au départ	Milieu à fin de groupe
Confirmées	KWS ASTUCIO	Bons rendements sur 2 ans Bonne tenue de tige		Milieu de groupe
	KWS EDITIO	Bons rendements sur 2 ans Bonne vigueur au départ	Peu à moyennement sensible à la fusariose des épis	Fin de groupe
	LID2020C	Bonne productivité en 2023		Début à milieu de groupe
	P8834	Bons rendements sur 2 ans Bonne tenue de tige		Début à milieu de groupe, denté
A essayer	P8904	Très bons rendements en 2023	Tenue de tige moyenne (à confirmer)	Milieu de groupe
	NATAELO	Bons rendements en 2023, bonne tenue de tige		Milieu de groupe
	DKC3924	Bonne productivité (ouest), bonne tenue de tige		Milieu à fin de groupe

 Tableau 16 : Détails des essais – Série G1 – Nord-Est, Centre-Est

Département	Lieu	Semis	Récolte	H2O (%)	RDT (q/ha)
77	REBAIS	22/05/23	17/10/23	27.7	134.5
2	FLAVY-LE-MARTEL	04/05/23	17/10/23	21.7	137.1
51	BIGNICOURT-SUR-SAULX	04/05/23	12/10/23	23.1	114.6
62	HENDECOURT-LES-CAGNICOURT	20/04/23	19/10/23	24.3	132.5
2	CHAMPS	04/05/23	03/11/23	21.5	149.6
62	GIVENCHY-EN-GOHELLE	19/04/23	12/10/23	30.5	132.4
8	SEVIGNY-WALEPPE	05/05/23	20/10/23	27.6	126.4
10	PRECY-NOTRE-DAME	08/05/23	16/10/23	21.4	125.7

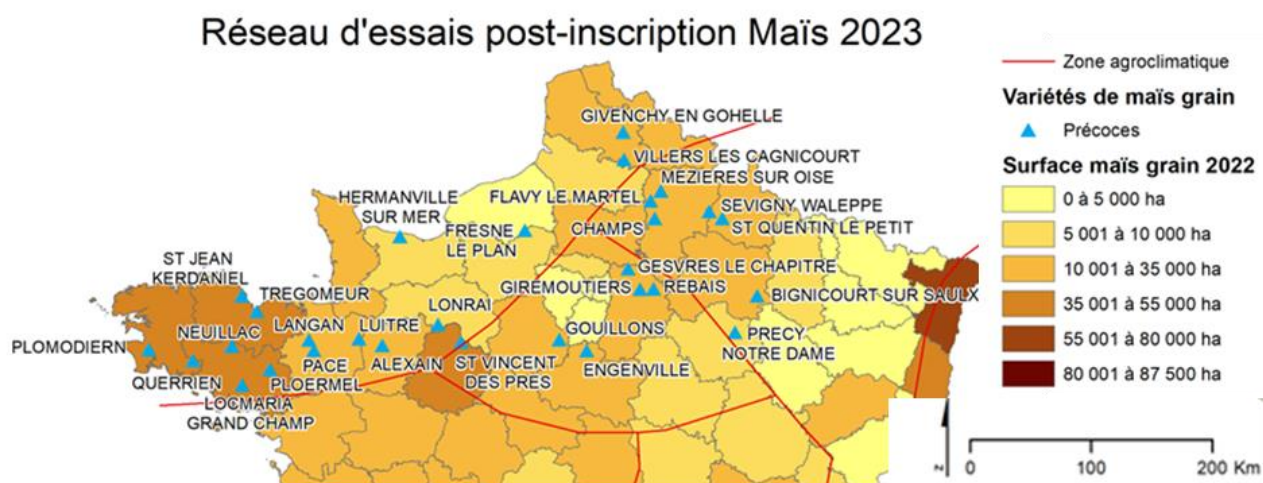


Tableau 17 : Maïs grain - Série G1 - Résultats Nord-Est, Centre-Est - 8 essais

VARIETES Précoces G1	Représentant de la variété	Pays-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	Origine des essais																								
						2023	2021	Rendements		E.T.					RDT Net	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023														
								hNO-NE-CE	2023																	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023
															Dept	Commune																							
															*	Retenus pour rendement et précocité																							
																2 CHAMPS																							
																2 FLAVY LE MARTEL																							
																8 SEVIGNY WALEPPE																							
																10 PRECY NOTRE DAME																							
																51 BIGNICOURT SUR SAULX																							
																62 GIVENCHY EN GOHELLE																							
																62 HENDECOURT LES CAGNICOURT																							
																77 REBAIS																							
															*	Retenus pour verse																							
																10 PRECY NOTRE DAME																							
																29 PLOMODIERN																							
																51 BIGNICOURT SUR SAULX																							
																56 LOCMARIA GRAND CHAMP																							
																77 REBAIS																							

(1) : Variété rappel de la série plus précoce (liste G0).

(2) : Variété rappel de la série plus tardive (liste G2).

hNO-NE-CE : Haute Normandie, 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.

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.

Figure 20 : Rendements et précocité 2023 – Maïs grain – Variétés précoces (G1) – Nord-Est, Centre-Est (8 essais)

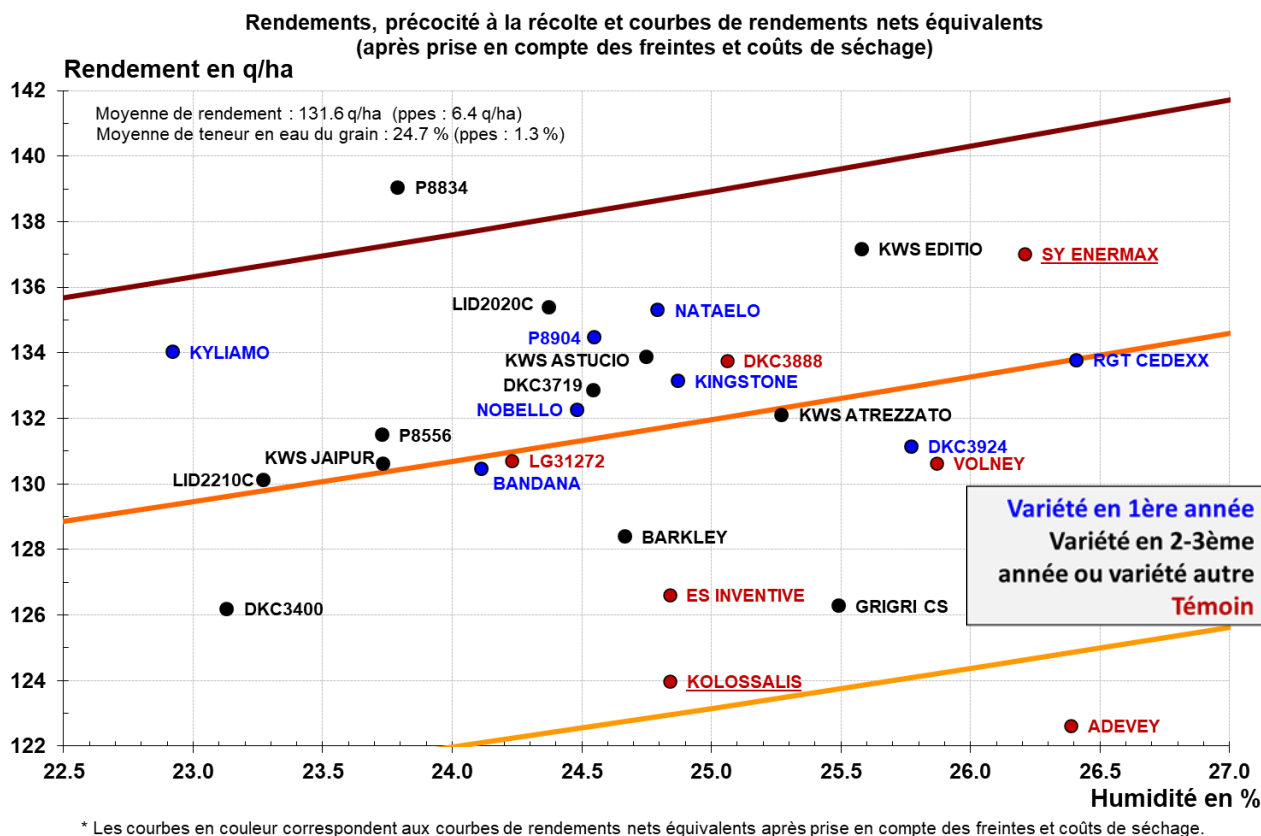
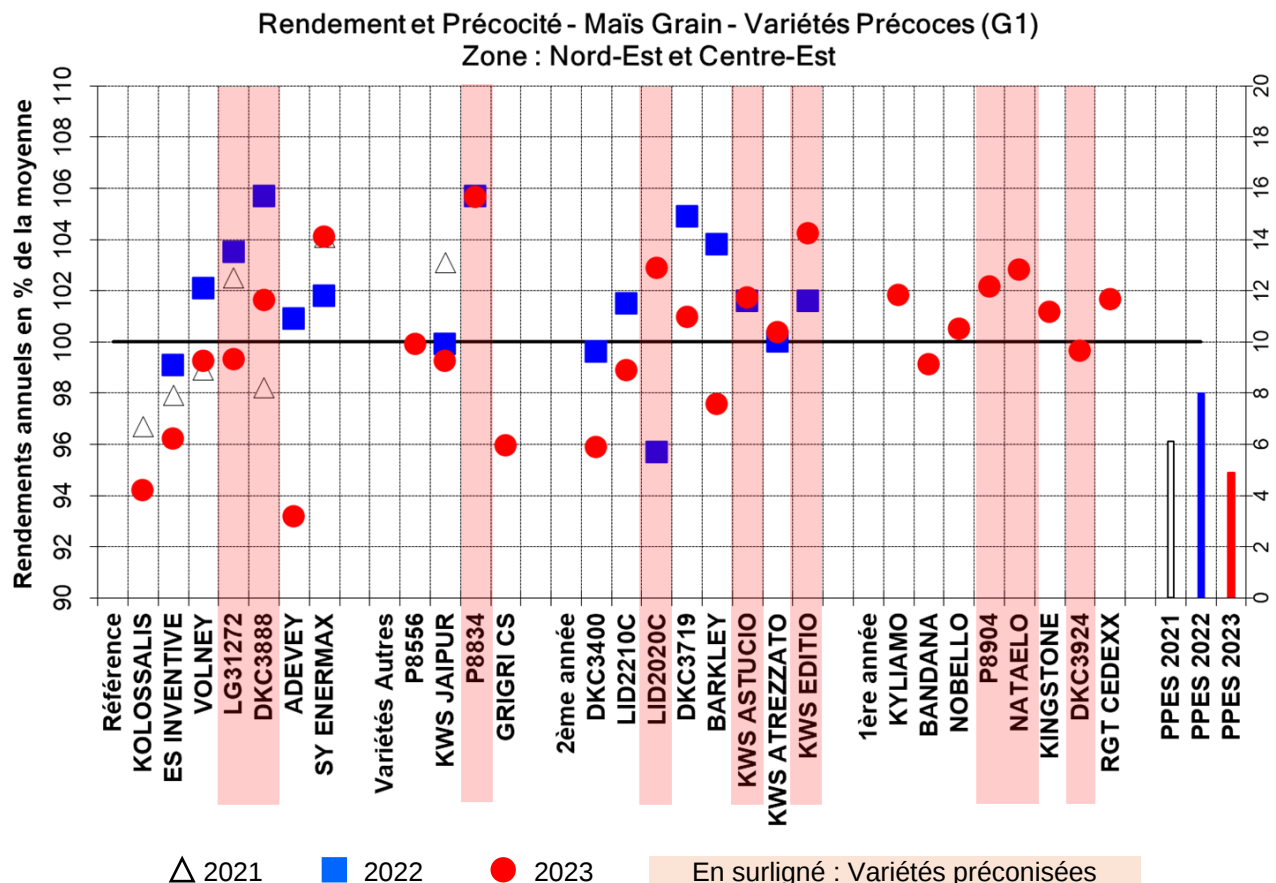


Figure 21 : Rendements pluriannuels – Maïs grain – Variétés précoces (G1) – Nord-Est, Centre-Est (8 essais)



VARIETES DE MAÏS GRAIN DEMI-PRECOCES – G2

Nos préconisations pour les semis 2024 :

	Préconisations	Points forts	Points faibles	Précocité et autres caractéristiques
Valeurs sûres	P9234	Bon comportement dans les essais à potentiels limités, Vigueur moyenne à bonne. Bonne tenue de tige	Rendement en retrait en 2023	Début à milieu de groupe
	ES MYLADY	Bons rendements sur 3 ans, bon comportement dans les essais à potentiel faible et moyen en 2022, bonne vigueur au départ		Début à milieu de groupe
	DKC4115	Bons rendements sur 3 ans, bonne tenue de tige, vigueur moyenne à bonne		Précoce à la floraison Milieu à fin de groupe
A essayer	DKC4428	Très productive dans toutes les zones et potentiels Bonne tenue de tige		Milieu à fin de groupe
	DKC4228	Très productive dans toutes les zones et potentiels, bonne tenue de tige		Fin de groupe
	DEXTER	Bons rendements dans les essais à potentiel limité, bonne vigueur au départ, bonne tenue de tige		Milieu à fin de groupe
	LESNO	Bonne vigueur au départ		Début de groupe
	P9300	Vigueur moyenne à bonne		Tardive à la floraison Milieu de groupe
	LIMAGOLD	Bonne vigueur au départ	Décroche en rendement dans les essais à potentiel moyen en 2023	Fin de groupe

Tableau 18 : Détails des essais – Série G2 – Nord-Est, Centre-Est

Département	Lieu	Semis	Récolte	H2O (%)	RDT (q/ha)
67	SEEBACH	22/04/23	11/10/23	22.5	121.0
1	MIONNAY	18/04/23	06/10/23	17.6	139.6
1	BIRIEUX	19/04/23	20/09/23	17.0	100.1
63	THURET	11/04/23	27/09/23	20.4	141.3
39	SAINT-AUBIN	27/04/23	03/10/23	20.0	140.9
10	PRECY-NOTRE-DAME	08/05/23	16/10/23	22.0	132.6
67	WESTHOUSE	19/04/23	12/10/23	14.6	129.0

Réseau d'essais post-inscription Maïs 2023

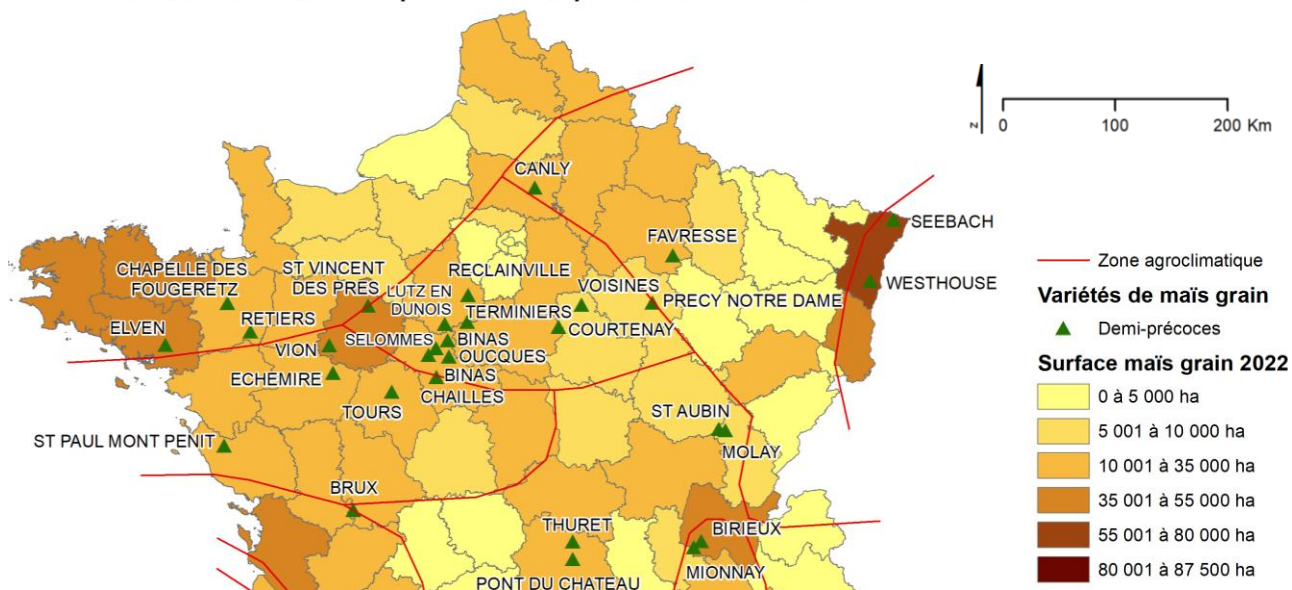
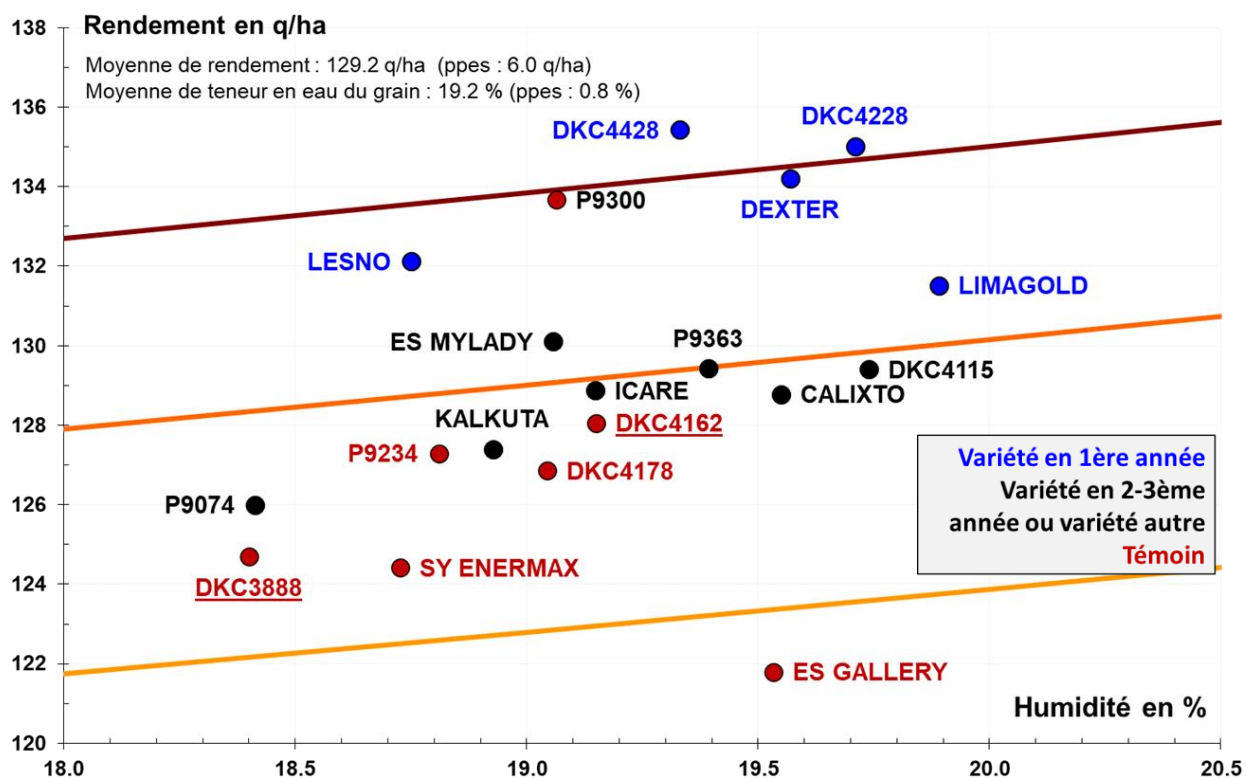


Tableau 19 : Maïs grain - Série G2 - Nord-Est, Centre-Est - 7 essais

VARIETES Demi-Précoces G2	Représentant de la variété	Pays-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 %		Hauteur épés en cm	Hauteur plantes en cm	PMG en g	Nombre de rangs par épés	Poids spécifique en kg/hl	Origine des essais																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
						Rendements			E.T.	RDT Net					TZ	TZ						TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	

Figure 23 : Rendements et précocité 2023 - Maïs grain - Variétés demi-précoces (G2) - Nord-Est, Centre-Est - 7 essais



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

Figure 24 : Rendements pluriannuels - Maïs grain - Variétés demi-précoces (G2) - Nord-Est, Centre-Est - 7 essais

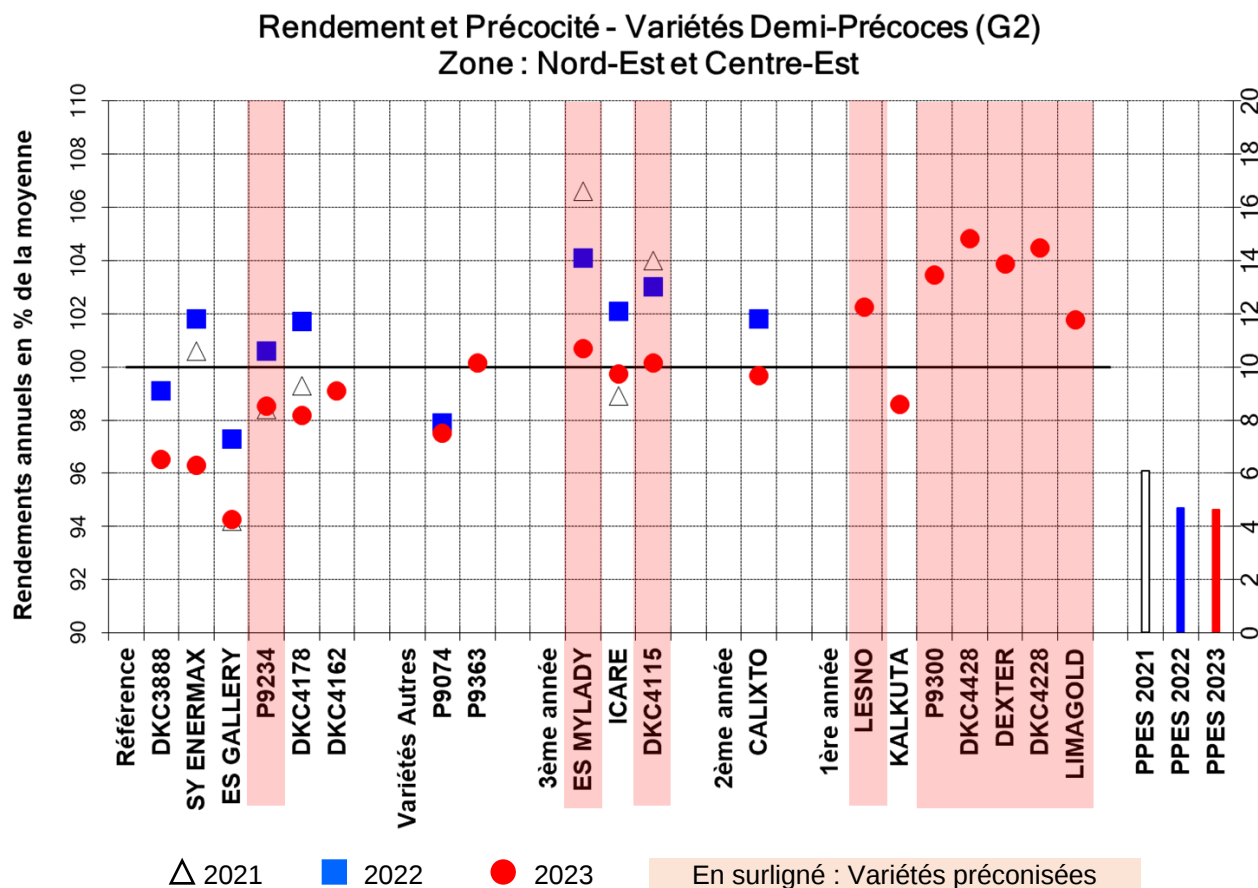
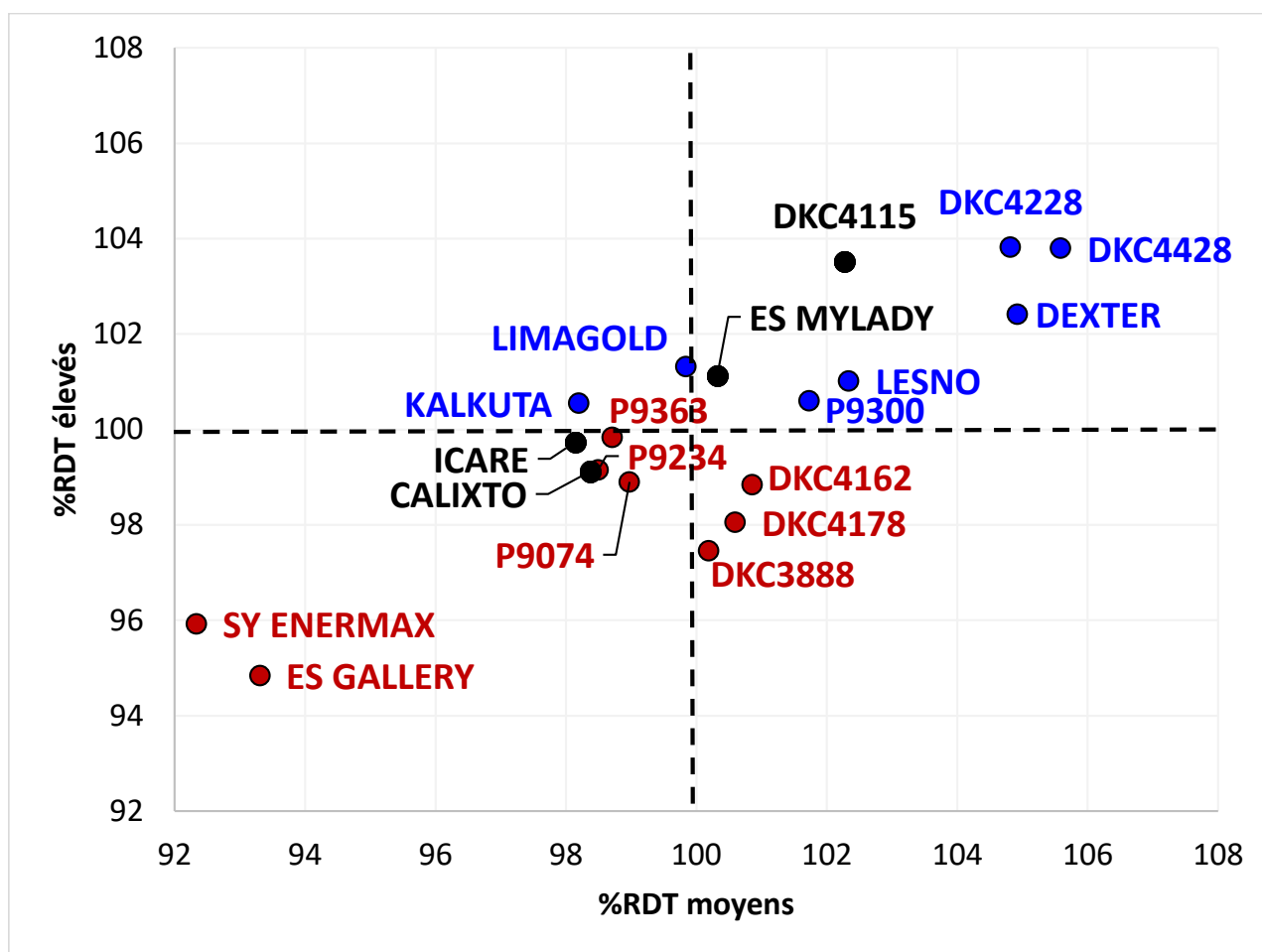


Figure 25 : Rendements en % de la moyenne en fonction des rendements des essais G2 (sur 19 essais France en 2023)



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

Nos préconisations pour les semis 2024 :

	Préconisations	Points forts	Points faibles	Précocité et autres caractéristiques
Valeurs sûres	DKC4598	Bons rendements dans les essais à potentiels limités. Vigueur moyenne à bonne	Rendement en retrait en 2023. MS à la fusariose des épis.	Début à milieu de groupe
Confirmées	DKC4416	Productive et régulière en potentiel moyen et élevé. Vigueur moyenne à bonne et tenue de tige bonne.	MS à la fusariose des épis.	Début de groupe
	DKC4728	Bon comportement particulièrement dans les potentiels élevés. Bonne vigueur et tenue de tige.		Milieu à fin de groupe
	LAFAYETTE	Productive et régulière PS à la fusariose des épis.	Tenue de tige moyenne	Milieu de groupe
A essayer	RGT ALEXX	Bonne vigueur de départ Régulière en potentiel moyen à élevé		
	OXANDRO	Bonne vigueur de départ Régulière en potentiel moyen et élevé		

PS : Peu Sensible ; MS : Moyennement Sensible ; AS : Assez sensible

Tableau 20 : Détails des essais – Série G3 – Alsace, Ain, Bourgogne et Auvergne

Département	Lieu	Semis	Récolte	H2O (%)	RDT (q/ha)
1	MISERIEUX	13/04/23	19/09/23	15.2	122.9
38	THODURE	27/04/23	11/10/23	17.0	133.1
67	WESTHOUSE	19/04/23	12/10/23	15.5	131.6
1	MIONNAY	18/04/23	06/10/23	18.0	141.0
1	BIRIEUX	19/04/23	20/09/23	19.1	113.2
39	SAINT-AUBIN	27/04/23	03/10/23	19.3	138.2
67	HURTIGHEIM	19/04/23	04/10/23	17.8	110.4

Figure 26 : Localisation des essais - Série G3 - Alsace, Ain, Bourgogne et Auvergne

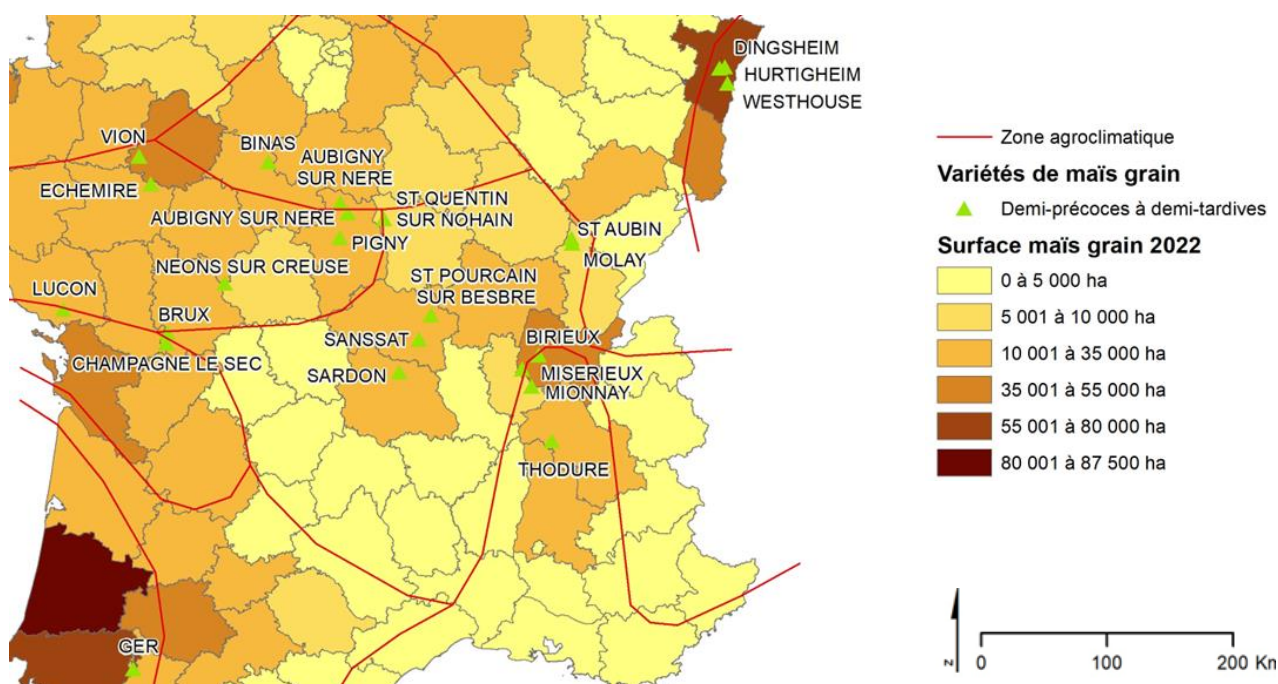


Tableau 21 : Maïs grain - Série G3 - Alsace, Ain, Bourgogne et Auvergne (7 essais)

VARIETES Demi-Précoces à Demi-Tardives G3	Représentant de la variété	Pays-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 %	Origine des essais	
						Rendements			E.T.	RDT Net						Dept	Commune
						2023	2021	2022	2023	2023	2023	2023 di	2023 TZ	2023 TZ	2023 TZ	*	Retenus pour rendement et précocité
Variétés de référence																	
P9234	(1) Pioneer Semences/Corteva	IT-2014	HS	d	88.9	97.9	96.2	95.2	3.9	95.6	16.9	-	7.9	- 0.3	11.2	1 BIRIEUX	
DKC4162	Dekalb/Bayer	IT-2015	HS	d	92.6	101.2	99.7	97.7	2.4	98.1	16.9	-	7.0	- 2.2	16.1	1 MIONNAY	
DKC4670	Dekalb/Bayer	HU-2017	HS	cd.d	91.4	96.9	99.1	97.3	3.4	97.5	17.1	-	6.5	0.1	17.2	1 MISERIEUX	
DKC4598	Dekalb/Bayer	FR-2020	HS	d	94.1	101.0	101.3	101.9	3.0	102.0	17.2	-	7.7	1.2	15.7	38 THODURE	
DKC4751	Dekalb/Bayer	FR-2016	HS	cd.d	92.4	101.6	101.7	101.4	1.4	101.0	17.8	-	7.7	0.5	15.0	39 ST AUBIN	
DKC4814	(2) Dekalb/Bayer	FR-2011	HS	cd.d	91.9	98.4	97.7	99.8	3.6	99.3	17.9	-	7.7	1.0	14.3	67 HURTIGHEIM	
Variétés en 2ème année d'expérimentation																	
LAFAYETTE	Semences de France	HU-2020	HS	d	89.9	-	99.4	100.1	3.3	100.2	17.2	-	7.5	1.1	17.7	67 WESTHOUSE	
DKC4416	Dekalb/Bayer	IT-2021	HS	d	94.4	-	102.4	102.8	2.5	102.6	17.5	-	7.8	- 0.8	9.9		
DKC4728	Dekalb/Bayer	FR-2022	HS	d	90.8	-	103.0	103.9	3.2	103.5	17.9	-	7.9	0.0	6.1		
Variétés en 1ère année d'expérimentation																	
RGT ALEXX	R.A.G.T. Semences	IT-2022	HS	d	89.0	-	-	101.9	2.2	102.0	17.3	-	8.3	0.4	25.2		
OXANDRO	R.A.G.T. Semences	FR-2022	HS	cd.d	91.4	-	-	101.4	2.3	101.2	17.6	-	7.9	0.5	10.8		
LID3260C	Lidea	FR-2023	HS	cd	86.1	-	-	96.8	5.4	96.6	17.6	-	7.3	- 1.4	6.9		
Référence																	
Moyenne des essais					91.1	100 = 145.0 q/ha	100 = 120.1 q/ha	100 = 127.2 q/ha	100 = 115.4 q/ha	17.4%	-	7.6	9/7	13.8%			
Nombre d'essais					7	9	8	7	7	7	-	5	13	4			
Analyse statistique P.P.E.S.					2.7	3.8%	4.1%	4.0%		0.6%	-	0.9	0.7	11.1%			

(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.

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.

Figure 27 : Rendements et précocité 2023 - Maïs grain - Variétés demi-précoces à demi-tardives (G3) - Alsace, Ain, Bourgogne et Auvergne (7 essais)

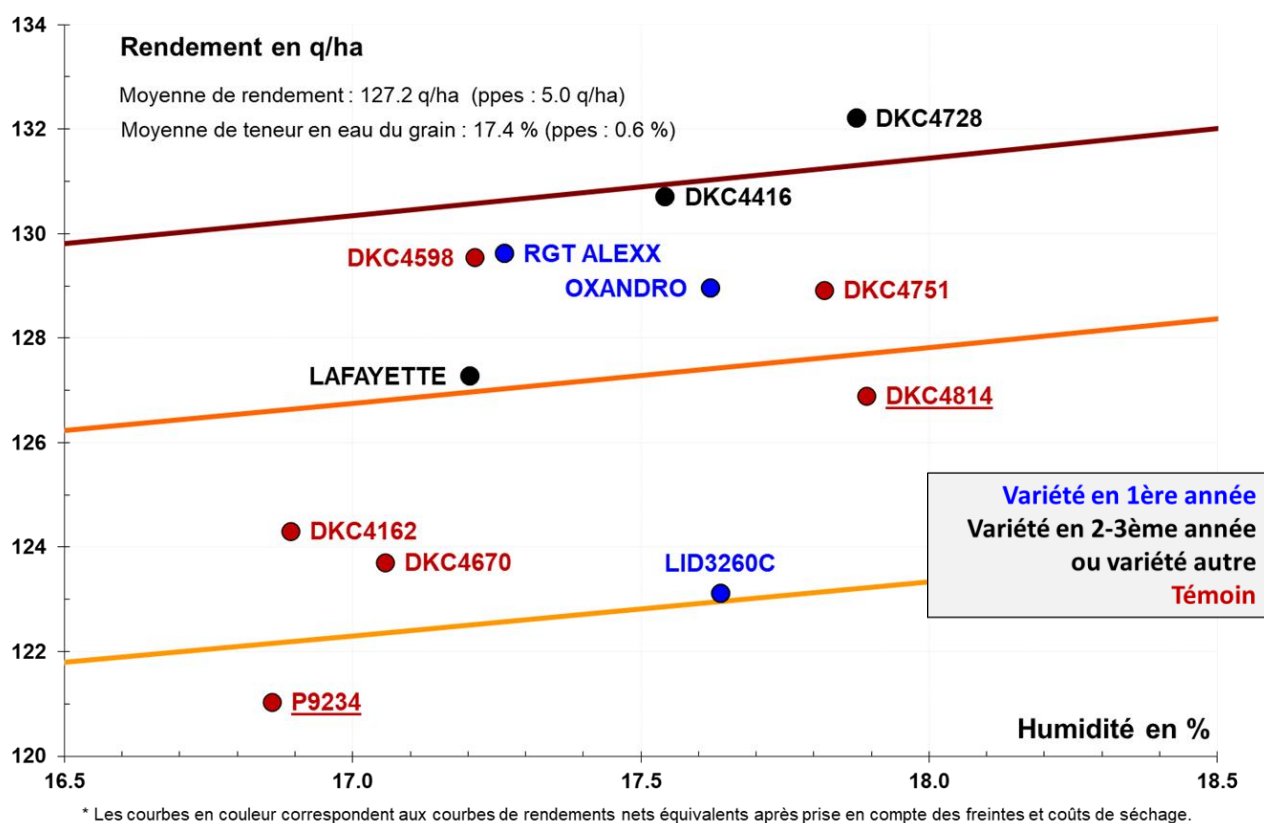


Figure 28 : Rendements pluriannuels - Maïs grain - Variétés demi-précoces à demi-tardives (G3) - Alsace, Ain, Bourgogne et Auvergne (7 essais)

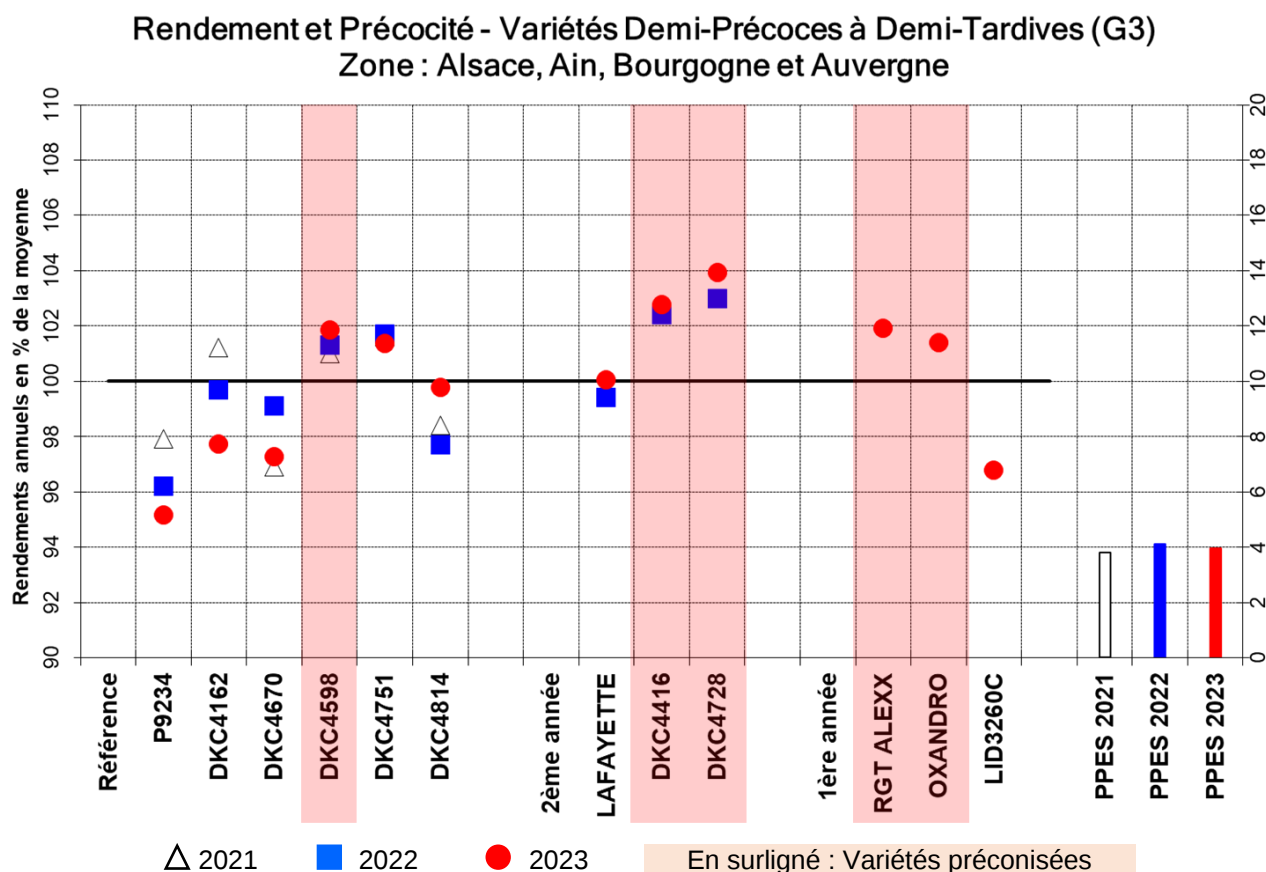
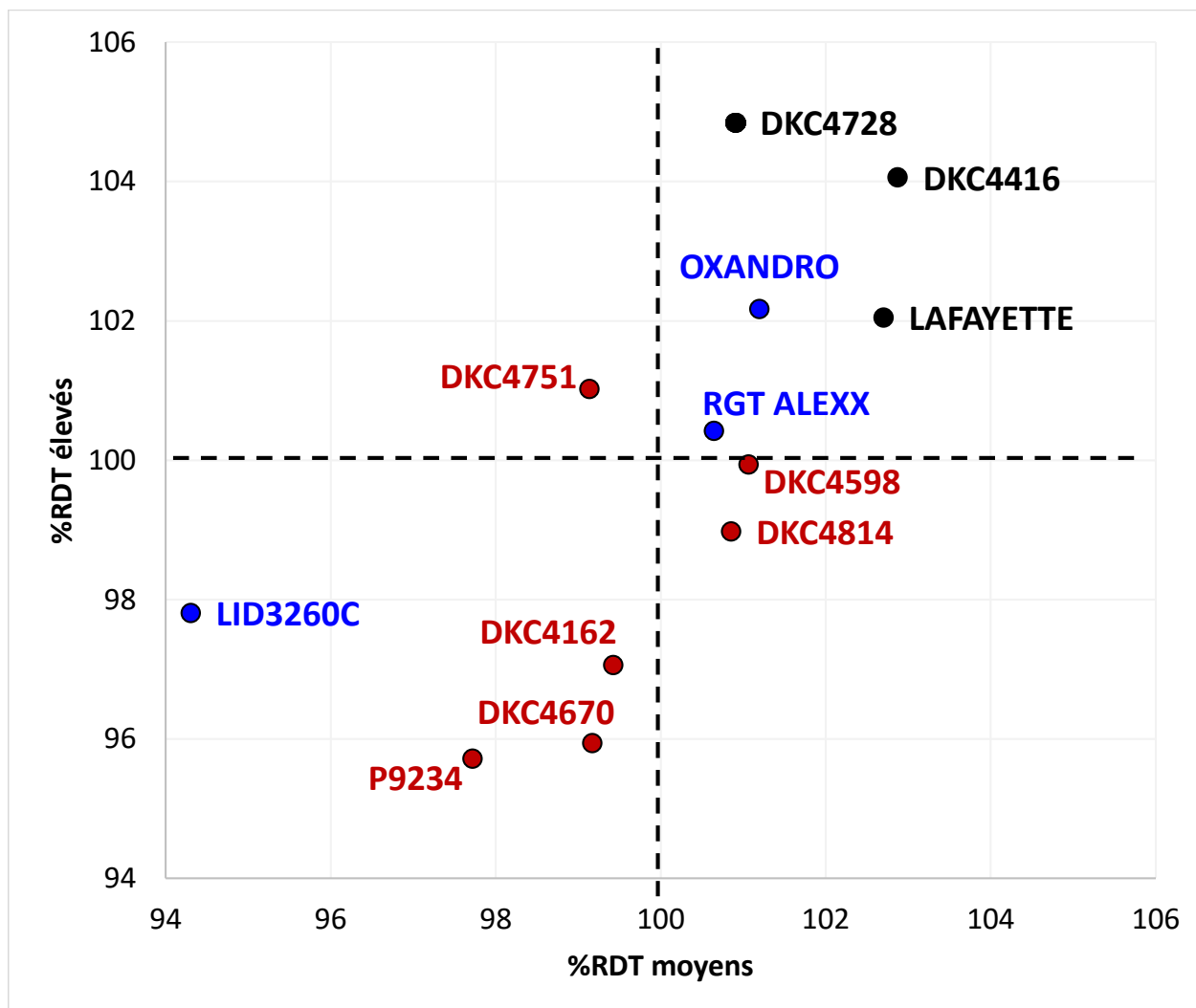


Figure 29 : Rendements en % de la moyenne en fonction des rendements des essais G3 (sur 16 essais France en 2023)



VARIETES DE MAÏS GRAIN DEMI-TARDIVES – G4

Nos préconisations pour les semis 2024 :

	Préconisations	Points forts	Points faibles	Précocité et autres caractéristiques
Valeurs sûres	P0312	Bons rendements en pluriannuel	MS à AS à la fusariose des épis.	Milieu de groupe
	URBANIX	Bon comportement en potentiel moyen. Bonne vigueur.	MS à la fusariose des épis	Milieu à fin de groupe Floraison intermédiaire à tardive
	KWS INTELIGENS	Bons rendements en pluriannuel. Bonne tenue de tige, bonne vigueur.	Rendements en retrait en 2023 MS à la fusariose des épis	Précocité de milieu à fin de groupe Variété mixte grain et fourrage
	DKC5210	Assez productive. Bonne tenue de tige. Bonne vigueur au départ.	Moins bon comportement dans les essais à potentiel limité. MS à AS à la fusariose des épis.	Milieu à fin de groupe
	DKC5001	Régulière et assez productive. Tenue de tige moyenne à bonne.	MS à AS à la fusariose des épis.	Milieu de groupe
Confirmées	KWS HYPOLITO	Assez productive. Bonne tenue de tige, PS à la fusariose des épis	Vigueur de départ	Début à milieu de groupe
	DARKNESS	Bonne vigueur de départ, productive et régulière	MS à la fusariose des épis	Milieu de groupe
A essayer	OLIVARIO	Bonne vigueur de départ Régulière en potentiel moyen à élevé. PS à la fusariose des épis.		
	KWS FORTURIO	Bonne vigueur de départ Bonne tenue de tige Régulière en potentiel moyen et élevé	MS à la fusariose des épis	
	LBS4988	Rendements dans la moyenne. Bonne tenue de tige	MS à AS à la fusariose des épis.	
	P0217	Bon comportement en potentiel élevé. Bonne tenue de tige	MS à AS à la fusariose des épis, moins bon comportement en potentiel moyen	

Tableau 22 : Détails des essais – Série G4 – Centre-Est, Alsace et Sud-Est

Département	Lieu	Semis	Récolte	H2O (%)	RDT (q/ha)
68	BATTENHEIM	18/04/23	23/10/23	16.9	157.0
69	PUSIGNAN	18/04/23	21/09/23	18.0	156.4
1	MISERIEUX	13/04/23	19/09/23	16.1	121.5
1	MIONNAY	18/04/23	06/10/23	18.7	143.3
38	CROLLES	05/05/23	17/10/23	23.8	141.4
38	GILLONNAY	27/04/23	11/10/23	20.8	155.0
68	SAINTE-CROIX-EN-PLAINE	18/04/23	23/10/23	19.3	148.8
68	RUSTENHART	27/04/23	17/10/23	19.4	136.2
67	HURTIGHEIM	19/04/23	04/10/23	19.9	111.3

Figure 30 : Localisation des essais - Série G4 - Centre-Est, Alsace et Sud-Est

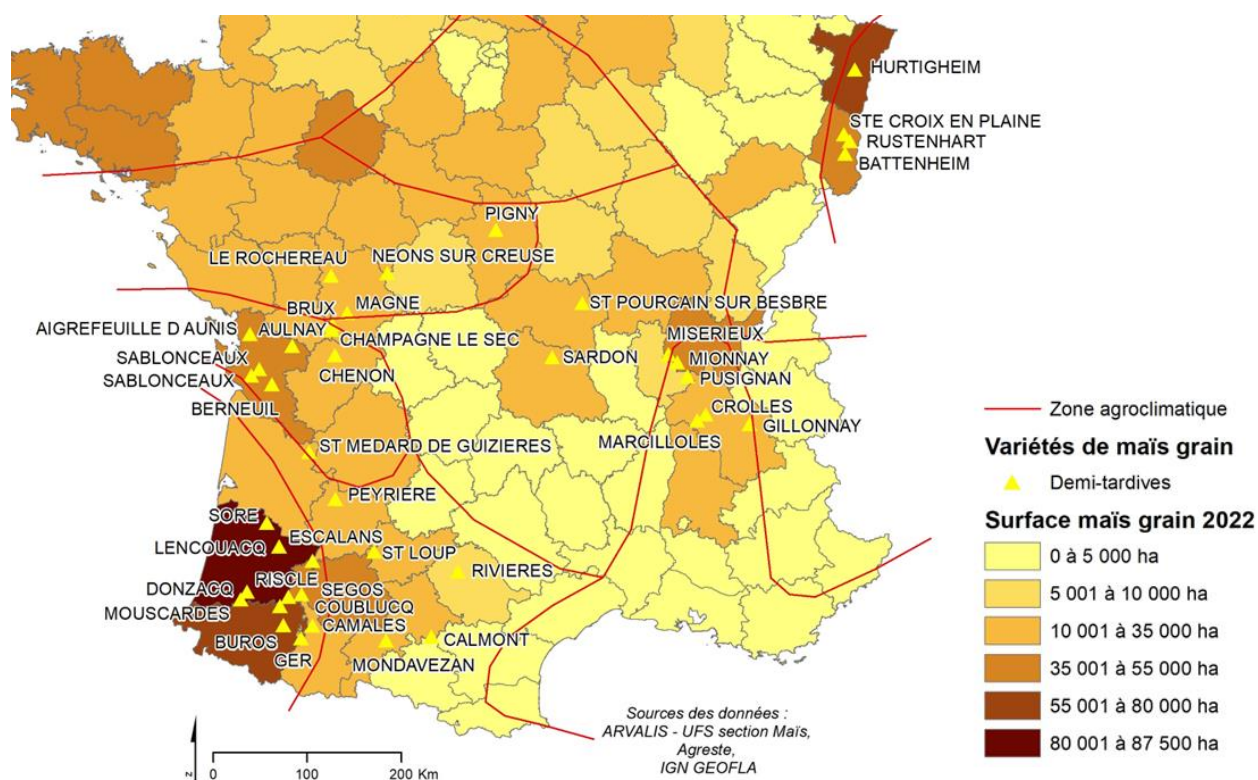


Tableau 23 : Maïs grain - Série G4 - Centre-Est, Alsace et Sud-Est (9 essais)

VARIETES Demi-Tardives G4	Représentant de la variété	Pays-Année inscription	Type d'hy- bride	Type de grain	Densité 1000 / Ha	Rendement et Régularité					Humidité récolte en %	Verse Récolte en %	Vigueur au départ en note	Ecart de date de floraison en jours	Tiges creuses en %	Origine des essais		
						en % de la moyenne des essais										*	Dept	Commune
						Rendements			E.T.	RDT Net								
						2021	2022	2023										
					2023	2021	2022	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023			
Variétés de référence	(1)	Dekalb/Bayer	FR-2016	HS	cd.d	87.6	95.2	95.6	95.6	4.0	96.6	18.0	1.1	7.7	- 1.7	14.7	* Retenus pour rendement et précocité 1 MIONNAY 1 MISERIEUX 38 CROLLES 38 GILLONNAY 67 HURTIGHEIM 68 BATTENHEIM 68 RUSTENHART 68 STE CROIX EN PLAINE 69 PUSIGNAN	
		Pioneer Semences/Corteva	FR-2014	HS	cd.d	88.7	100.2	96.5	96.6	2.8	96.8	19.0	2.7	7.7	- 0.8	32.9		
		Dekalb/Bayer	FR-2011	HS	cd.d	87.0	95.1	95.5	96.4	2.4	97.0	18.6	4.3	7.4	- 0.3	13.6		
		Pioneer Semences/Corteva	RO-2016	HS	d	84.8	106.2	97.3	99.7	3.0	99.7	19.3	4.1	6.9	- 0.1	10.4		
		R.A.G.T. Semences	IT-2017	HS	d	88.3	99.6	100.1	98.2	2.8	97.8	19.6	3.4	7.0	- 1.9	11.2		
	(2)	KWS Maïs France	FR-2020	HS	d	81.3	103.0	100.8	100.5	4.6	100.4	19.3	1.0	7.3	- 0.2	3.2		
		Caussade Sem. Pro/Lidea	FR-2018	HS	cd.d	85.4	104.0	104.4	100.2	4.0	98.5	21.2	3.6	7.2	- 2.6	7.3		
Variétés autres																* Retenus pour verse 31 MONDAVEZAN 40 MOUSCARDES 47 PEYRIERE		
P0217	Pioneer Semences/Corteva	IT-2019	HS	d	84.8	-	-	102.4	2.3	102.2	19.4	3.3	7.4	- 0.3	7.1			
Variétés en 3ème année d'expérimentation																		
DKC5210	Dekalb/Bayer	FR-2021	HS	cd.d	87.2	103.1	104.0	101.8	3.1	101.2	19.9	1.4	7.5	- 1.1	9.2			
DKC5001	Dekalb/Bayer	HU-2020	HS	cd.d	88.9	102.7	103.8	101.5	3.2	100.7	20.1	7.0	7.1	- 0.0	16.7			
Variétés en 2ème année d'expérimentation																		
(3)	KWS Maïs France	FR-2022	HS	d	83.7	-	100.5	99.9	3.3	100.8	18.1	1.7	7.5	- 0.3	5.1			
	DARKNESS	HU-2020	HS	d	88.6	-	102.6	102.5	1.8	102.3	19.5	2.6	7.9	- 2.0	5.8			
	KWS Maïs France	IT-2021	HS	d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	Variétés en 1ère année d'expérimentation																	
OLIVARIO	Semences de France	FR-2023	HS	d	87.0	-	-	101.2	4.2	102.1	18.3	1.2	7.7	- 1.0	9.0			
	Lidea	FR-2022	HS	cd.d	82.6	-	-	98.8	5.3	99.1	18.9	3.6	7.3	- 1.6	7.8			
	KWS FORTURIO	FR-2023	HS	d	86.0	-	-	103.9	3.2	104.2	18.9	0.5	7.9	- 2.3	3.5			
	KWS KIMBERLO	FR-2023	HS	d	85.3	-	-	98.3	4.5	98.5	19.0	2.5	7.4	- 1.4	4.6			
	LBS4988	IT-2022	HS	d	86.9	-	-	100.8	4.1	100.7	19.2	2.8	7.5	- 0.4	13.2			
	RGT SONIXXO	FR-2023	HS	cd.d	87.2	-	-	101.6	3.4	101.4	19.4	2.5	7.3	- 0.9	13.4			
	Référence																	
	Moyenne des essais					86.2	100 = 141.7 q/ha	100 = 141.7 q/ha	100 = 141.2 q/ha		100 = 126.1 q/ha	19.2%	2.7%	7.4	6/7		10.5%	
Nombre d'essais					9	10	8	9		9	9	4	12	13	6			
Analyse statistique P.P.E.S.					3.1	4.5%	5.9%	3.9%		1.0%	3.9%	0.5	0.7	8.9%				

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

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

(3) : Variété expérimentée uniquement dans la zone Centre, Poitou-Charentes, Vendée et Sud-Ouest.

SO : Sud-Ouest.

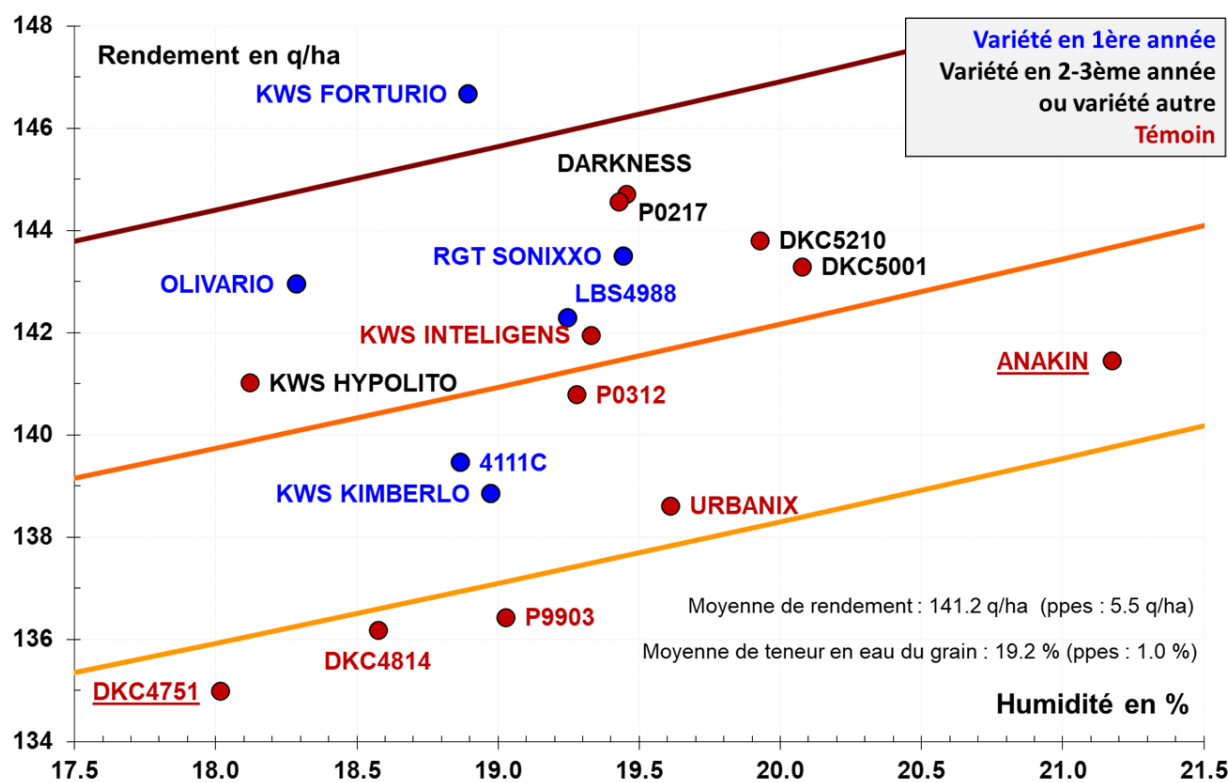
TZ : Regroupement réalisé à l'échelle nationale.

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.

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.

Figure 31 : Rendements et précocité 2023 - Maïs grain - Variétés Demi-tardives (G4) - Centre-Est, Alsace et Sud-Est (9 essais)



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

Figure 32 : Rendements pluriannuels - Maïs grain - Variétés Demi-tardives (G4) - Centre-Est, Alsace et Sud-Est (9 essais)

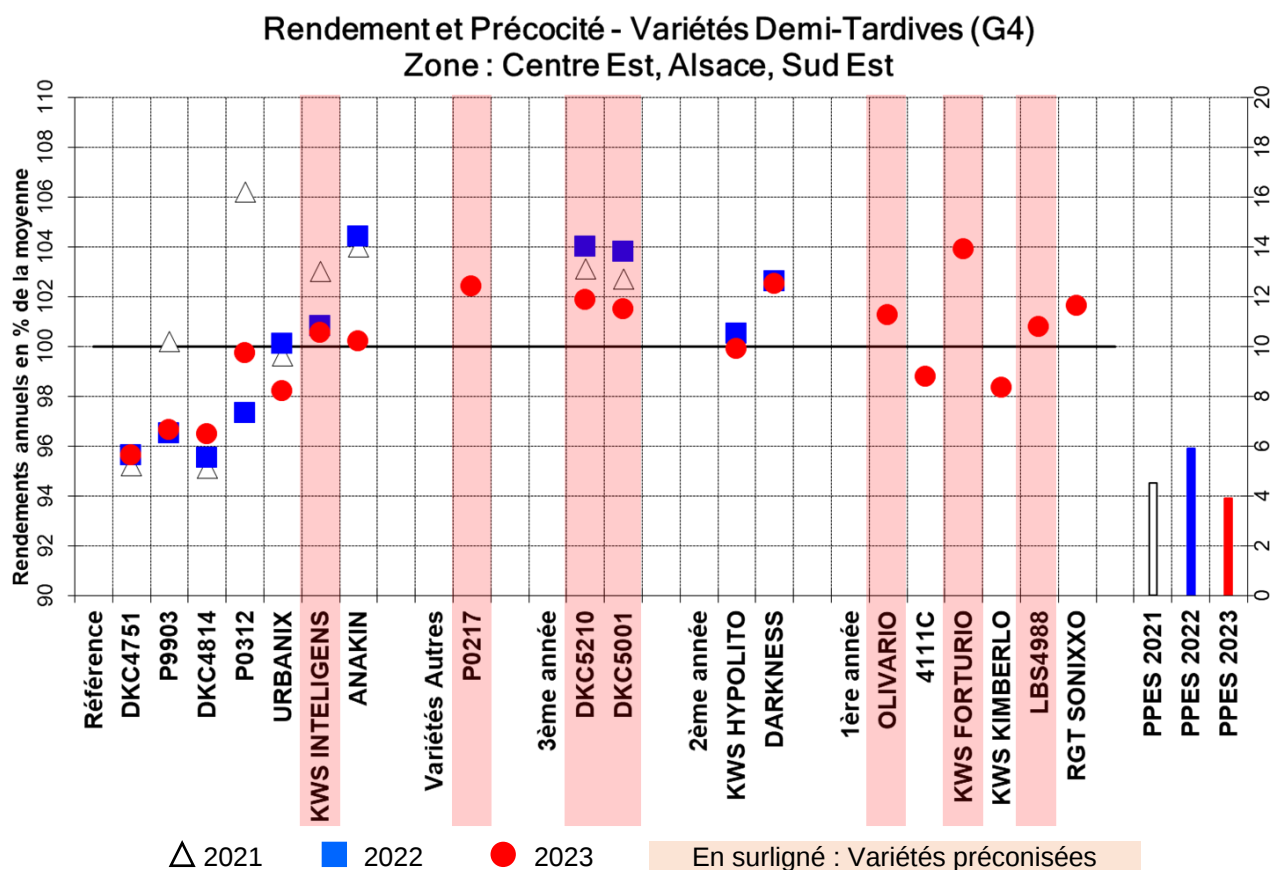
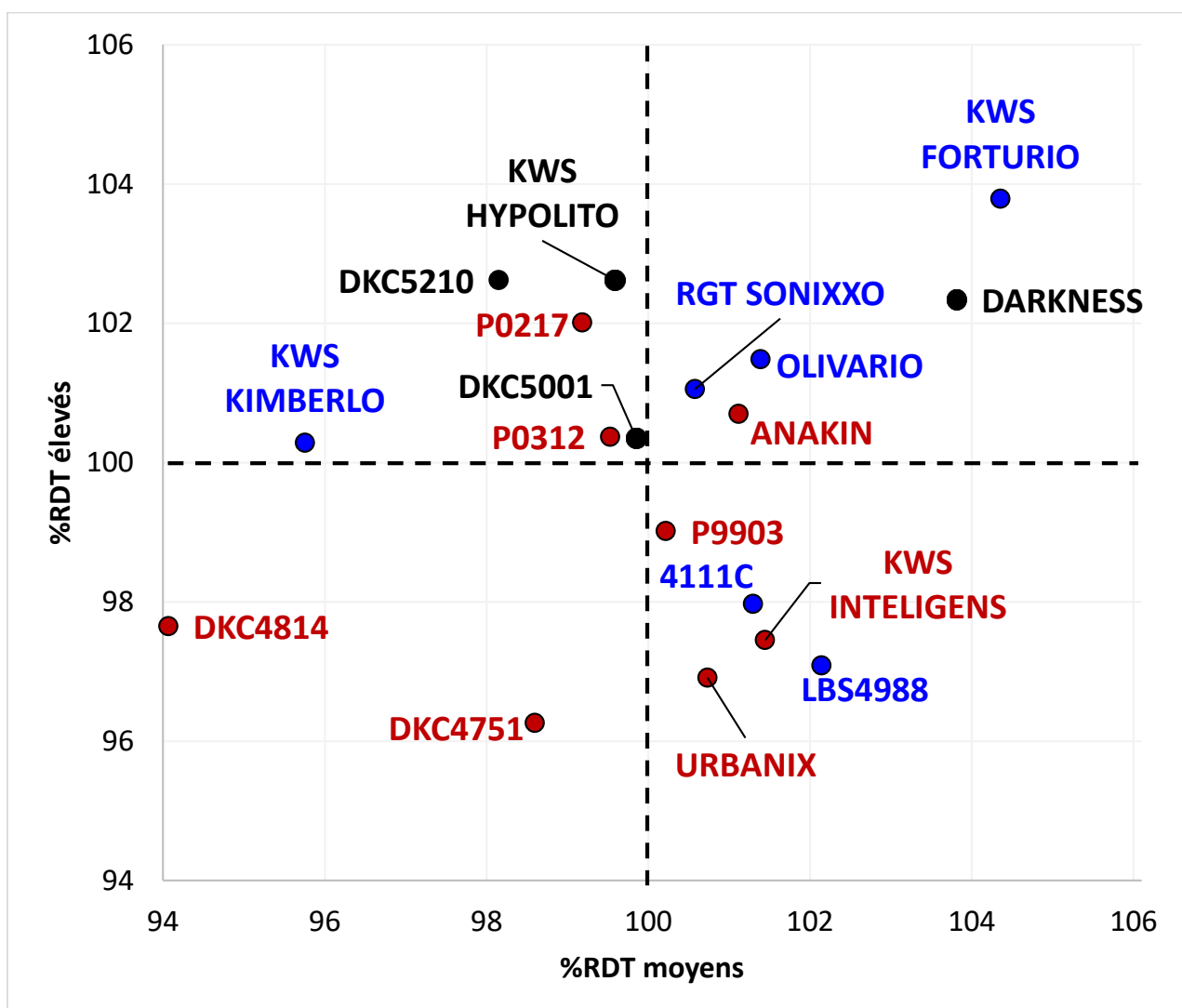


Figure 33 : Rendements en % de la moyenne en fonction des rendements des essais G4 (sur 23 essais France en 2023)



Résultats des essais variétés fourrages

VARIETES DE MAÏS FOURRAGE PRECOCES – SI

 Nos préconisations pour les semis 2024 :

	Préconisations	Précocité et autres caractéristiques	Points forts	Points faibles
Valeurs sûres	LG 31259	Début de groupe, profil équilibré	Bon UFL	Productivité en dessous de la moyenne sur 3 ans
	LG 31280	Fin de groupe Profil amidon	Rendements régulièrement élevés, vigueur au départ	UFL en dessous de la moyenne en 2023, tenue de tige moyenne
	LG 31277	Fin de groupe, floraison tardive	Bonne tenue de tige	Moins productive en 2023 mais correct sur 3 ans Faible teneur en amidon
Confirmées	DKC 3414	Début de groupe, profil équilibré, variété mixte	Productivité élevée sur 2 ans, tenue de tige	UFL légèrement en dessous de la moyenne
	DKC 3418	Milieu de groupe Profil équilibré	Bonne productivité sur 2 ans	UFL légèrement en dessous de la moyenne
	HERMEEN	Début de groupe Profil équilibré à amidon	UFL dans la moyenne Bonne tenue de tige	Vigueur au départ moyenne à faible
	SY NOMAD	Début à milieu de groupe Profil équilibré	UFL très bon	Rendement en dessous de la moyenne sur 2 ans, tenue de tige et vigueur moyenne à faible
	LG 31278	Milieu à fin de groupe	Rendement correct en pluriannuel Bonne tenue de tige	Faible digestibilité des fibres et amidon
A essayer	LG 31270	Milieu de groupe Profil équilibré	Rendement élevé et bon UFL, bonne digestibilité des fibre, Bonne vigueur et tenue de tige	
	LG 31265	Milieu de groupe UFL dans la moyenne, Profil amidon	Rendement assez élevé Bonne vigueur au départ	UFL inférieur à la moyenne
	KWS FORTELLO	Début à milieu de groupe Profil équilibré	Bons rendements sur 2 ans et UFL Bonne tenue de tige	Vigueur moyenne à faible
	BRV 2631B	Milieu à fin de groupe Profil fibre	Bonne productivité Bonne tenue de tige	UFL en retrait Faible teneur en amidon
	GREYSTONE	Milieu de groupe	Bonne productivité. Bonne vigueur au départ et bonne tenue de tige	UFL en retrait, faible digestibilité des fibres et faible teneur en amidon

Tableau 24 : Localisation des essais – Série S1 – Haute Normandie, Nord-Est et Centre-Est

Département	Lieu	Semis	Récolte	% MS	RDT (tMS/ha)
2	FLAVY-LE-MARTEL	04/05/23	06/09/23	32.2	19.2
62	VILLERS-LES-CAGNICOURT	18/05/23	12/09/23	35.6	20.1
80	OCHANCOURT	21/04/23	11/09/23	32.6	18.5
51	BERZIEUX	05/05/23	15/09/23	37.4	17.3
57	SAINT-JEAN-KOURTZERODE	27/04/23	08/09/23	35.1	15.8
38	LONGECHENAL	25/04/23	22/08/23	38.0	15.9
76	FRESNE-LE-PLAN	15/05/23	26/09/23	36.0	23.3

Figure 34 : Localisation des essais – Série S1 – Haute Normandie, Nord-Est et Centre-Est

Réseau d'essais post-inscription Maïs 2023

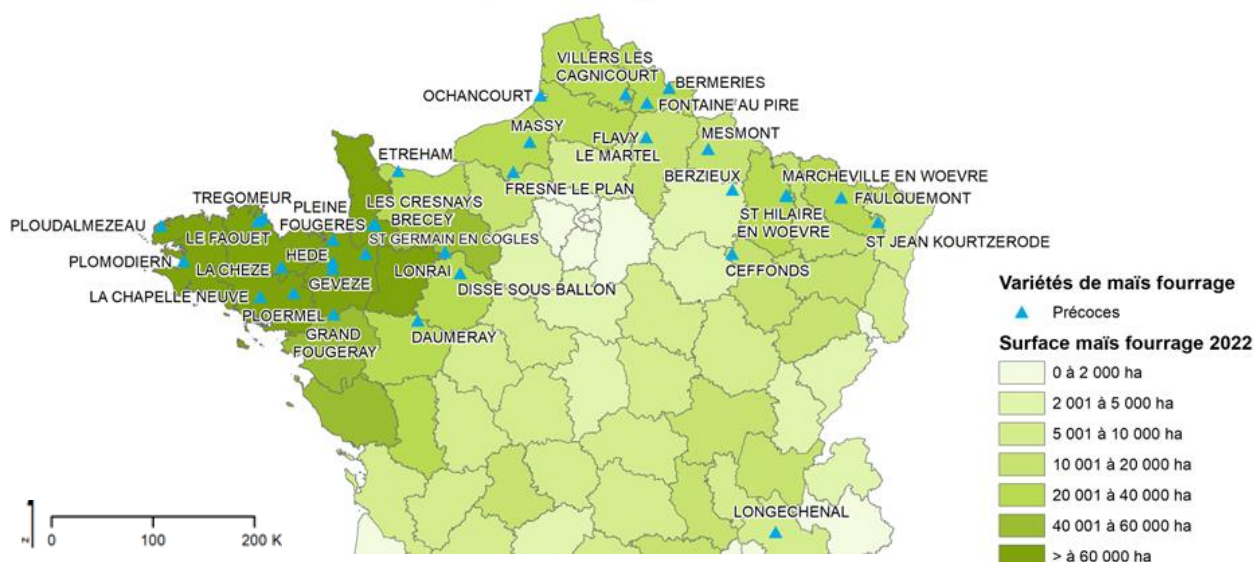


Tableau 25 : Maïs fourrage – Série S1 – Haute Normandie, Nord-Est et Centre-Est (7 essais)

VARIETES Précoces S1	Densité 1000 / Ha 2023	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais					%MS plante entière 2023	Verse Récolte en % 2023 TZ	Valeur énergétique (M4.2, référentiel 2018) et ses composantes					Origine des essais Dept Commune	
		Rendements				E.T. 2023			UFL en % 2023 TZ	% Amidon dégradable 2023 TZ	dNDF en % 2023 TZ	dMona en % 2023 TZ	MAT en % 2023 TZ		
		2021 NO-N	2021 NE-CE	2022	2023										
Variétés de référence															
CAROLEEN (1)	102.8	-	-	98.8	95.8	3.9	36.1	5.3	102.0	28.8	51.7	57.4	6.9	* Retenus pour rendement et précocité	
LG31259	104.3	100.6	103.6	96.2	100.0	4.1	36.5	8.7	101.0	28.9	51.3	56.3	6.7	2 FLAVY LE MARTEL	
LG31255	104.6	100.5	99.4	100.9	96.4	5.3	34.7	7.7	100.4	28.2	50.6	56.6	6.7	38 LONGECHENAL	
FIGARO	102.4	97.5	99.5	97.2	98.3	3.6	35.9	1.1	98.7	28.5	48.2	55.4	6.5	51 BERZIEUX	
LG31277	101.7	105.3	102.2	100.2	99.1	3.7	32.9	7.5	99.7	25.1	50.5	58.6	6.8	57 ST JEAN KOURTZERODE	
KILOMERIS (2)	103.9	101.2	99.6	101.2	99.7	5.0	35.6	2.6	99.7	26.8	50.6	57.1	6.8	62 VILLERS LES CAGNICOURT	
Variétés autres														76 FRESNE LE PLAN	
AMAVERTAS	99.6	-	-	97.6	96.5	3.9	36.2	3.4	99.5	28.9	49.0	55.2	6.7	80 OCHANCOURT	
LG31272	101.1	-	-	-	100.3	3.8	36.1	5.7	98.8	28.8	49.3	54.8	6.2	* Retenus pour verse	
LG31280	102.2	102.9	100.4	103.5	102.8	4.0	33.9	2.5	98.8	29.1	49.1	55.6	6.5	2 FLAVY LE MARTEL	
Variétés en 2ème année d'expérimentation														38 LONGECHENAL	
HERMEEN	102.7	-	-	103.9	100.8	5.0	37.4	3.7	100.5	28.7	50.1	55.7	6.2	50 LES CRESNAYS	
DKC3410	102.8	-	-	103.7	100.2	3.9	37.0	5.5	101.0	29.2	51.6	56.2	6.5	57 ST JEAN KOURTZERODE	
DKC3418	102.7	-	-	104.2	102.2	3.4	36.5	3.1	99.0	28.5	51.1	55.1	6.0	61 LONRAI	
DKC3414	102.9	-	-	104.8	104.9	3.9	36.4	5.9	99.7	28.5	51.1	55.8	6.5	62 VILLERS LES CAGNICOURT	
KWS FORTELLO	101.9	-	-	101.5	103.1	4.4	36.2	6.8	100.4	28.9	50.4	56.0	6.7	76 FRESNE LE PLAN	
SY NOMAD	102.1	-	-	98.3	98.1	4.1	35.5	1.6	101.7	29.1	51.8	57.7	6.8	80 OCHANCOURT	
LG31278	102.2	-	-	104.3	99.5	3.3	34.1	2.8	99.9	27.0	50.1	57.5	6.5	* Retenus pour UFL	
ROZEEN	105.0	-	-	102.4	103.1	4.2	33.6	5.3	98.8	26.4	49.5	57.1	6.5	2 FLAVY LE MARTEL	
Variétés en 1ère année d'expérimentation														22 LE FAQUET	
LID2610C	101.5	-	-	-	96.4	3.7	36.6	8.9	101.3	27.5	50.4	57.8	7.0	22 TREGOMEUR	
LG31265	104.1	-	-	-	102.9	4.6	35.6	3.3	99.5	29.7	49.3	55.2	6.3	49 DAUMERAY	
GREYSTONE	102.2	-	-	-	100.5	3.8	35.3	5.0	99.4	27.9	49.4	56.3	6.6	50 BRECEY	
LG31270	102.6	-	-	-	104.1	3.0	35.0	4.7	101.1	27.7	52.0	57.9	6.5	50 LES CRESNAYS	
MONTESCO	103.9	-	-	-	97.3	4.1	34.4	1.9	99.1	26.8	50.8	57.0	6.6	57 ST JEAN KOURTZERODE	
SY ANISTON	97.0	-	-	-	97.1	2.1	34.1	1.4	99.9	28.6	51.8	56.5	6.8	61 LONRAI	
BRV2631B	104.2	-	-	-	100.5	3.7	34.0	4.4	98.6	25.9	51.8	57.1	7.0	62 VILLERS LES CAGNICOURT	
VOYAGER	102.0	-	-	-	100.7	2.7	32.5	28.0	101.2	26.5	51.9	59.2	7.0	76 FRESNE LE PLAN	
Référence		100 =	100 =	100 =	100 =				100 = 0.96					80 OCHANCOURT	
Moyenne des essais	102.5	20.6 t/ha	18.8 t/ha	14.8 t/ha	18.6 t/ha		35.3%	5.50%	UFL/kg MS	28.0%	50.5%	56.6%	6.6%		
Nombre d'essais	7	7	8	7	7		7	6	11	11	11	11	11		
Analyse statistique P.P.E.S.	3.1	4.1%	4.5%	5.6%	5.2%		1.8%	12.4%	1.8%	1.8%	1.2%	1.1%	0.2%		

(1) : Variété rappel de la série plus précoce (liste S0).

(2) : Variété rappel de la série plus tardive (liste S2).

NO-N : Normandie et Nord.

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.

(**) : Synthèses qui seront réalisées dans les regroupements définits.

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.

Figure 35 : Rendements et précocité 2023 - Maïs fourrage - Variétés Précoces (S1) - Haute Normandie, Nord-Est et Centre-Est (7 essais)

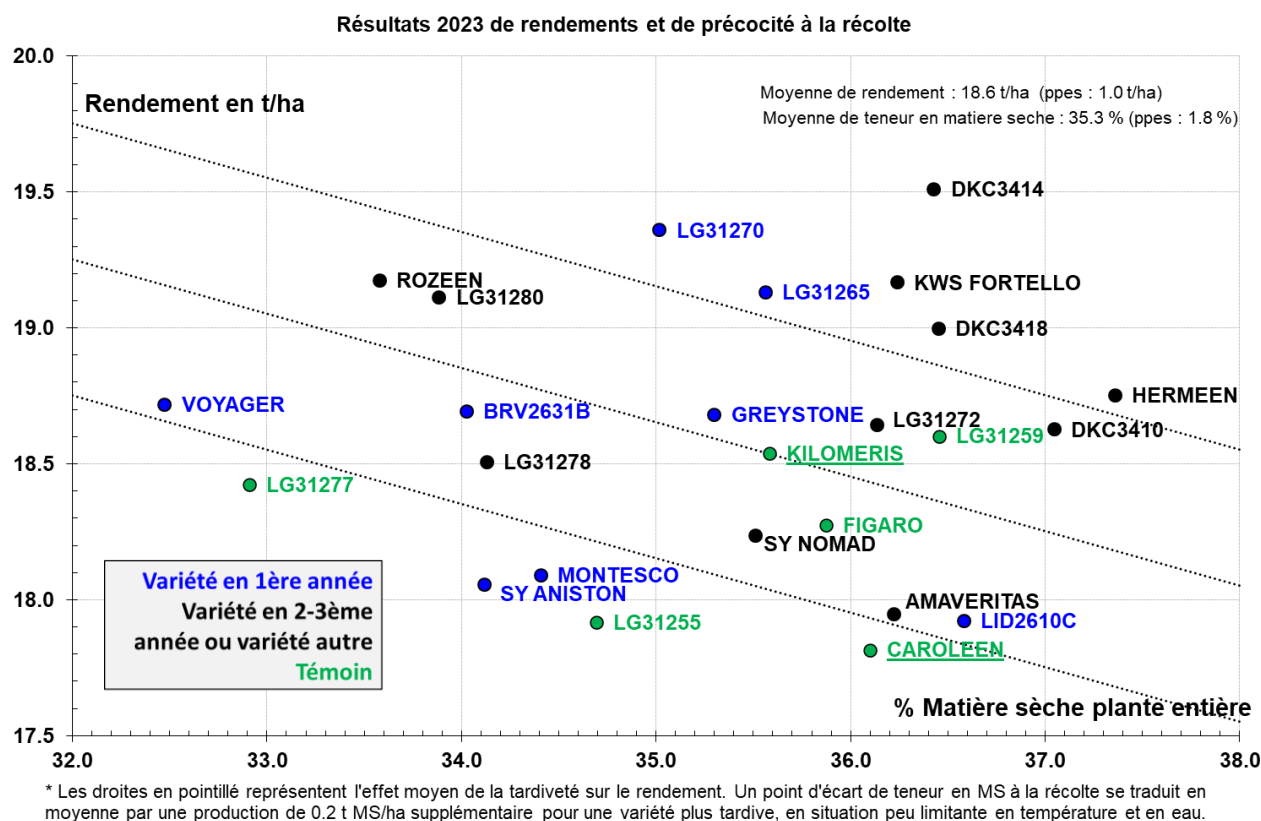


Figure 36 : Rendements pluriannuels - Maïs fourrage - Variétés Précoces (S1) - Haute Normandie, Nord-Est et Centre-Est (7 essais)

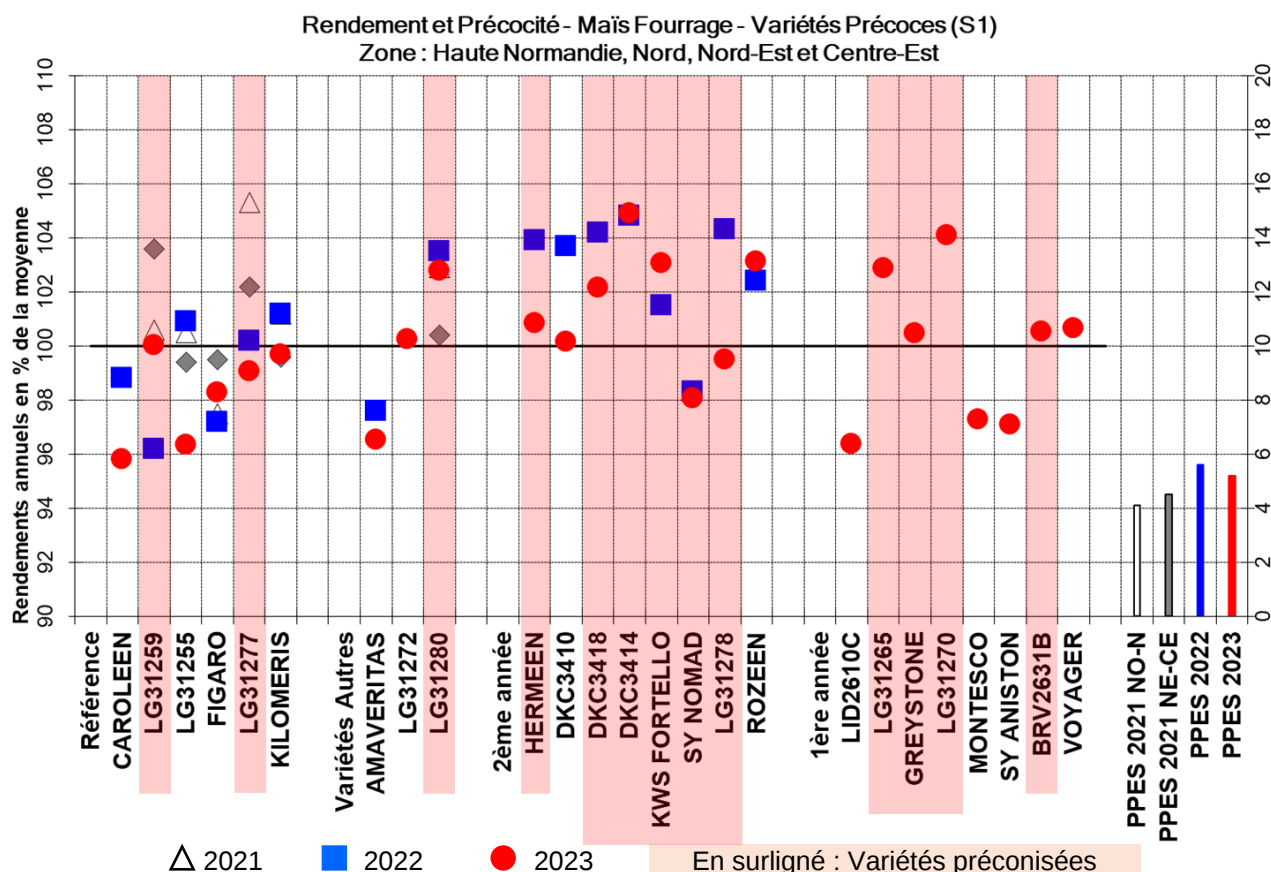
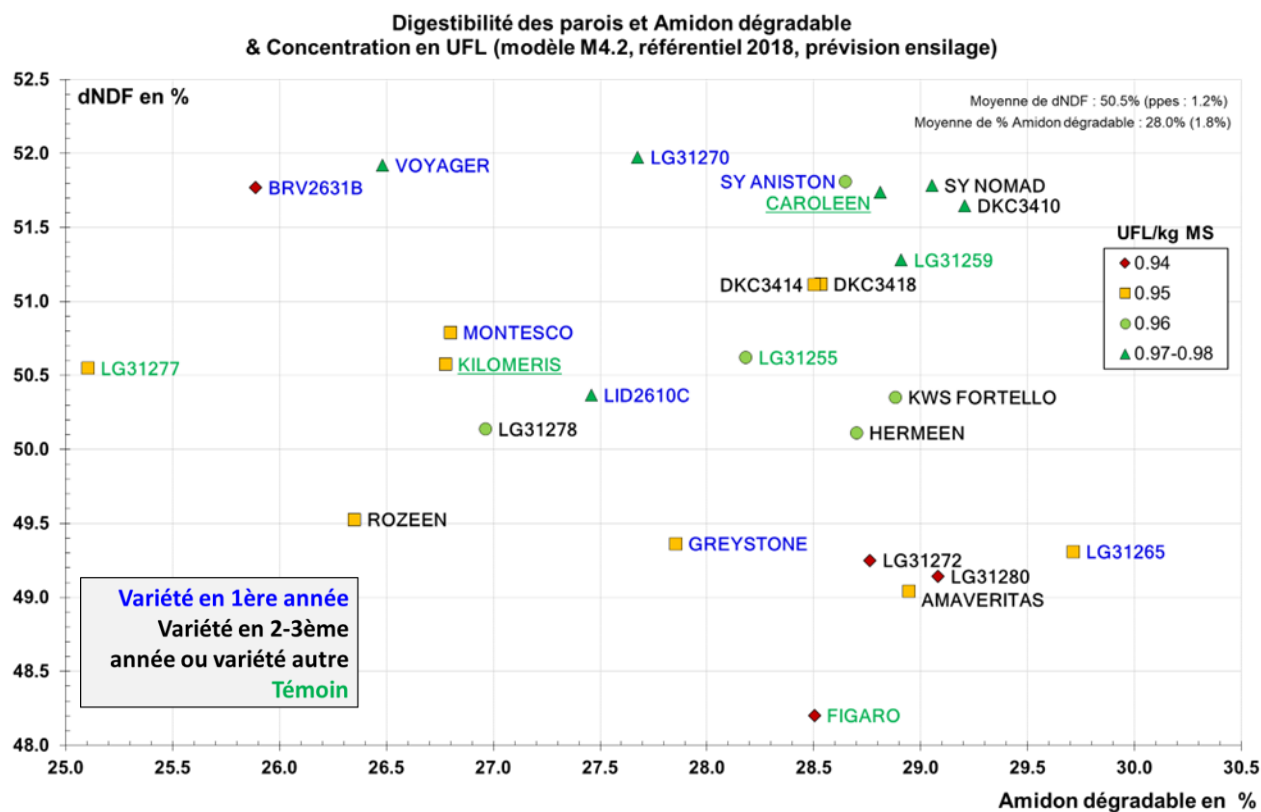


Figure 37 : Valeur énergétique – Maïs fourrage – Variétés Précoces (S1) – Toutes zones – dNDF en fonction de l'amidon dégradable (17 essais)



VARIETES DE MAÏS FOURRAGE DEMI-PRECOCES – S2

Nos préconisations pour les semis 2024 :

	Préconisations	Précocité et autres caractéristiques	Points forts	Points faibles
Valeurs sûres	CS KISSMI	Fin de groupe Profil équilibré	Très bons rendements sur 3 ans UFL élevé Tenue de tige moyenne à bonne	Vigueur au départ moyenne à faible
	CLEMENTEEN	Début à milieu de groupe Profil équilibré	Bons rendements sur 3 ans Tenue de tige moyenne à bonne	UFL en dessous de la moyenne, vigueur moyenne à faible
	LG 31295	Milieu de groupe Profil équilibré à fibres	Très bon UFL Bonne vigueur au départ Tenue de tige moyenne à bonne	Productivité en dessous de la moyenne
	LG 31303	Milieu de groupe Profil équilibré	Très bon UFL Tenue de tige moyenne à bonne Bonne digestibilité des fibres	Tenue de tige
Confirmées	EGLANTEEN	Début de groupe Profil amidon	Bons rendements sur 2 ans Bonne vigueur au départ	
	CS ALCHIMI	Fin de groupe	Bons rendements sur 2 ans	UFL inférieur à la moyenne (faible teneur en amidon), vigueur au départ faible, tenue de tige faible
A essayer	LG 31300	Milieu de groupe Profil équilibré à amidon	Bon compromis rendement et UFL, bonne tenue de tige	

Tableau 26 : Détail des essais – Série S2 – Centre, Nord Est et Centre Est

Département	Lieu	Semis	Récolte	%MS	RDT (TMS/ha)
49	CUON	18/04/23	25/08/23	36.4	21.5
85	L'HERBERGEMENT	17/05/23	01/09/23	31.7	19.1
41	CHAMPIGNY-EN-BEAUCE	16/05/23	21/09/23	31.8	17.7
53	ALEXAIN	17/05/23	13/09/23	33.0	20.3
56	ELVEN	08/05/23	11/09/23	35.7	16.4
35	JAVENE	03/05/23	19/09/23	34.5	22.5
35	MELESSE	05/05/23	08/09/23	32.0	19.4
41	SAINT-LEONARD-EN-BEAUCE	02/05/23	06/09/23	39.6	23.0
49	DAUMERAY	19/04/23	25/08/23	33.6	19.5
85	ANGLES	21/04/23	14/08/23	32.6	19.2
70	MONTBOZON	04/05/23	04/09/23	31.9	18.7
68	RUSTENHART	24/04/23	24/08/23	36.6	20.3
38	LONGECHENAL	25/04/23	22/08/23	35.3	16.2
55	ROUVROIS-SUR-MEUSE	04/05/23	07/09/23	35.8	16.6

Réseau d'essais post-inscription Maïs 2023

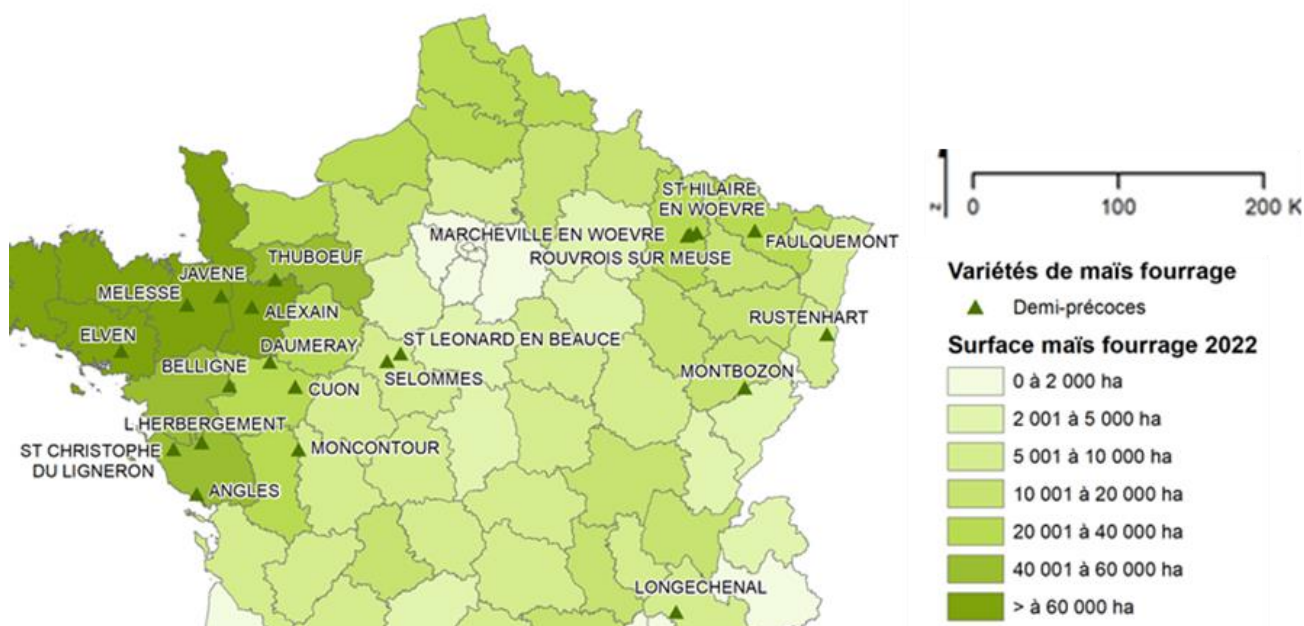


Tableau 27 : Maïs fourrage – Série S2 – Centre, Nord Est et Centre Est (14 essais)

VARIETES Demi-Précoces	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					Origine des essais	
		Rendements			E.T.			UFL en %	% Amidon dégradable	dNDF en %	dMOna en %	MAT en %		
		2021 BR-PDL-C-NE-CE	2022 BR-PDL-C-NE-CE	2023									2023	2023
S2	2023					2023	2023						Dept	Commune
Variétés de référence	(1)	94.5	-	100.9	97.1	2.4	34.4	1.7	100.8	27.9	51.0	57.9	6.8	* Retenus pour rendement et précocité
		95.4	101.5	99.2	101.4	2.1	37.4	0.1	98.7	27.3	49.9	55.8	6.6	35 JAVENE
		93.9	98.5	98.6	97.7	2.4	34.8	2.5	102.2	28.7	51.3	58.4	6.8	35 MELESSE
		95.3	100.6	99.6	100.1	3.6	34.7	4.5	102.4	28.9	52.0	59.2	6.9	38 LONGECHENAL
		94.2	95.4	100.2	99.7	3.3	34.4	1.7	98.4	28.3	50.2	55.9	6.4	41 CHAMPIGNY EN BEAUCE
	(2)	88.4	97.9	95.3	92.4	3.0	32.2	0.1	99.8	29.0	48.9	57.2	6.9	41 ST LEONARD EN BEAUCE
		94.3	97.9	95.4	97.6	3.9	33.9	3.5	97.7	29.8	49.1	54.5	6.6	49 CUON
														49 DAUMERAY
		94.9	103.8	102.8	102.6	3.4	35.2	1.3	99.1	28.6	49.9	56.2	6.3	53 ALEXAIN
		95.9	103.3	103.1	103.2	4.9	33.1	4.5	102.0	28.7	50.7	58.7	6.7	55 ROUVROIS SUR MEUSE
Variétés en 3ème année d'expérimentation													56 ELVEN	
													68 RUSTENHART	
													70 MONTBOZON	
													85 ANGLES	
													85 L HERBERGEMENT	
Variétés en 2ème année d'expérimentation													* Retenus pour verse	
	95.6	-	103.7	101.4	4.1	36.1	0.5	99.9	29.0	49.3	56.3	6.4	53 ALEXAIN	
	95.3	-	101.0	100.7	3.8	34.6	2.3	98.8	27.6	49.2	56.5	6.3	55 ROUVROIS SUR MEUSE	
	96.3	-	100.9	101.9	3.7	32.2	4.8	99.3	26.6	50.3	58.0	6.6	68 RUSTENHART	
	ELVISIO (3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	* Retenus pour UFL	
Variétés en 1ère année d'expérimentation	LID3620C (3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35 JAVENE	
													35 MELESSE	
	94.5	-	-	101.2	4.0	34.9	5.3	101.5	29.5	50.4	57.5	6.3	41 CHAMPIGNY EN BEAUCE	
	94.0	-	-	103.1	4.1	33.9	18.9	99.3	27.0	50.7	57.6	6.9	49 CUON	
	93.6	-	-	100.0	4.3	32.9	14.5	100.0	26.5	50.5	59.0	6.6	49 DAUMERAY	
Référence		100 =	100 =	100 =				100 = 0.97					53 ALEXAIN	
Moyenne des essais	94.4	20.0 t/ha	17.1 t/ha	19.3 t/ha		34.3%	4.4	UFL/kg MS	28.2%	50.2%	57.2%	6.6%	55 ROUVROIS SUR MEUSE	
Nombre d'essais	14	17	15	14		14	3	10	10	10	10	10	68 RUSTENHART	
Analyse statistique P.P.E.S.	1.8	2.8%	3.2%	3.1%		0.8%	11.7%	1.4%	1.8%	1.2%	1.1%	0.3%	85 ANGLES	
													85 L HERBERGEMENT	

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

(2) : Variété rappel de la série plus tardive (liste S3).

(3) : Variété expérimentée uniquement dans la zone Nord-Est et Centre-Est.

Le nombre insuffisant d'essais retenus dans la zone Nord-Est et Centre-Est en 2023 n'a pas permis de réaliser de synthèses par zone agroclimatique pour la série S2.

BR-PDL-C-NE-CE : Bretagne, Pays de la Loire, Centre, Nord-Est et Centre-Est.

E.T. : Régularité du rendement. Plus la valeur est faible, plus la variété s'est montrée régulière dans les essais.

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.

Figure 38 : Rendements et précocité 2022 – Maïs fourrage – Variétés Demi-Précoces (S2) – Centre, Nord Est et Centre Est (14 essais)

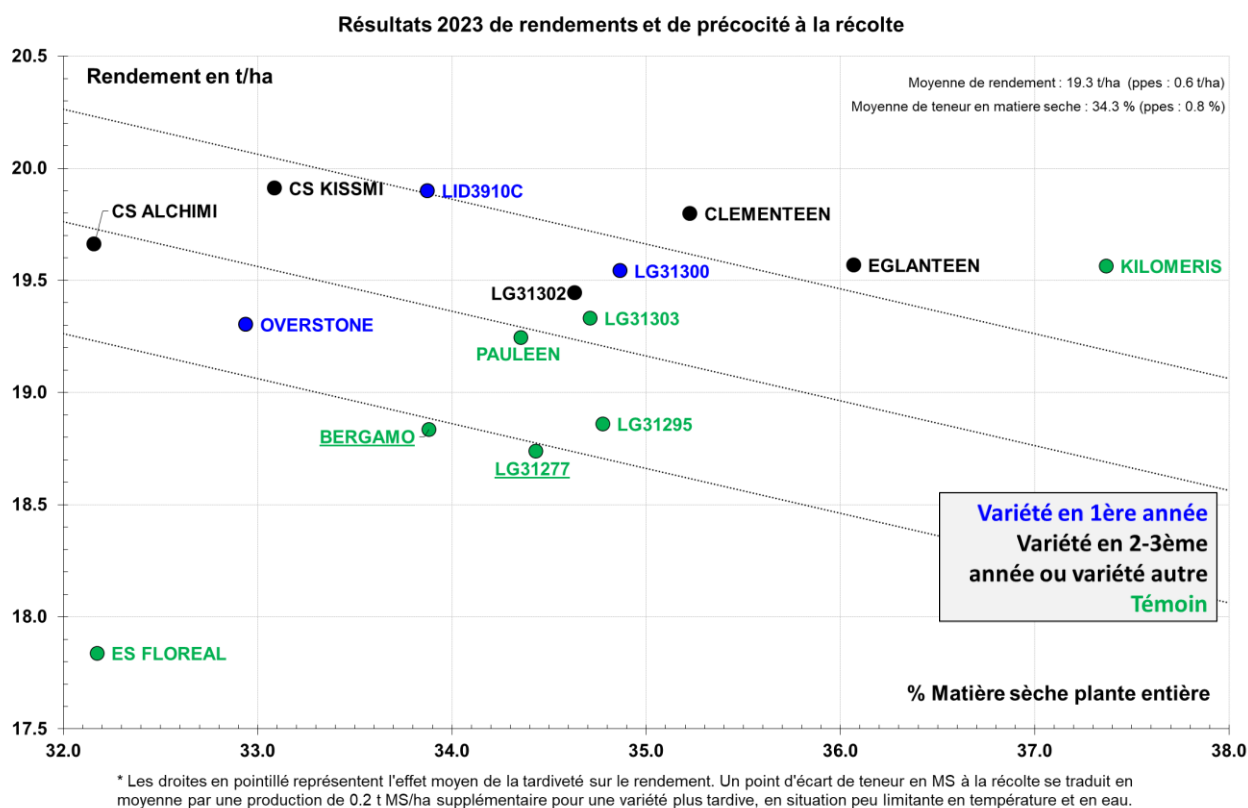


Figure 39 : Rendements pluriannuels – Maïs fourrage – Variétés demi-précoces (S2) – Centre, Nord Est et Centre Est (14 essais)

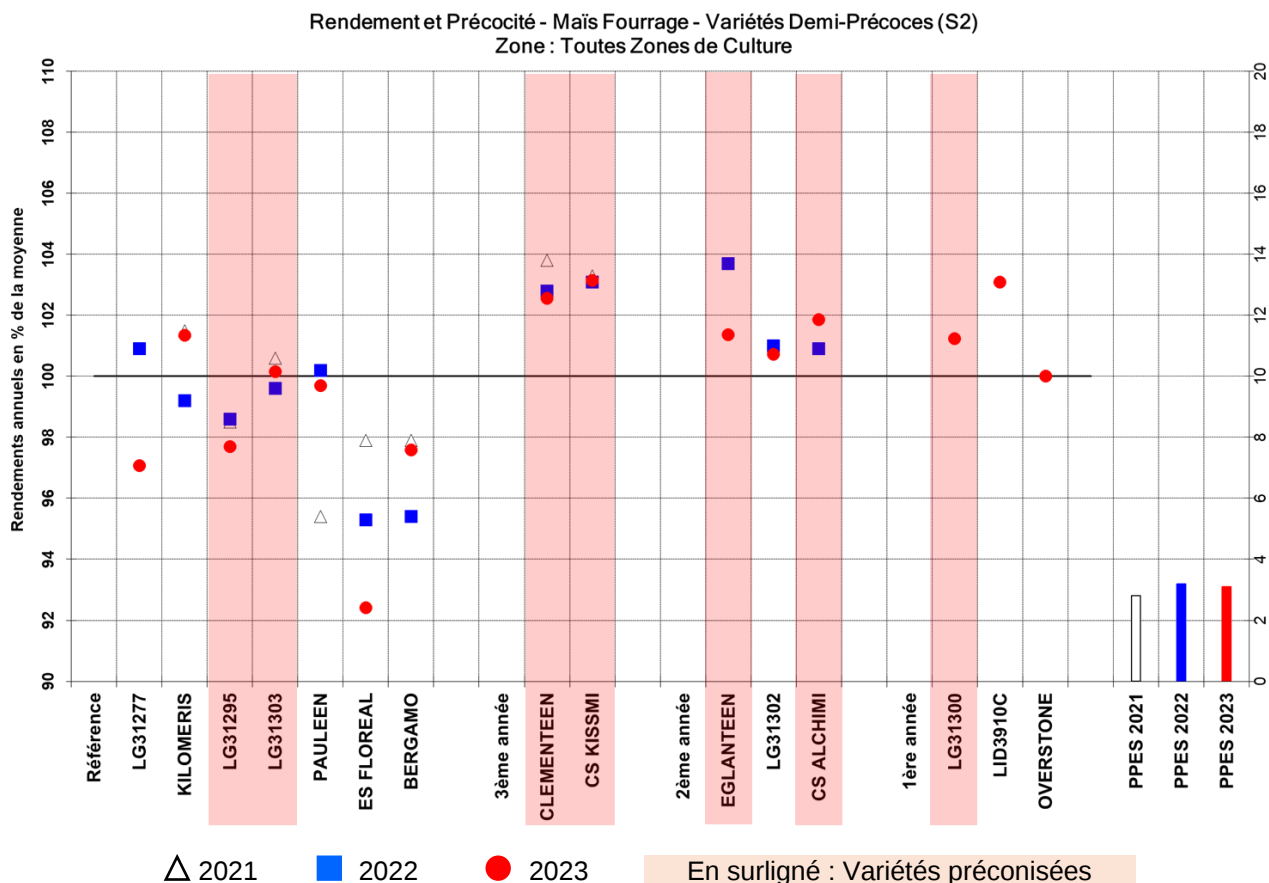
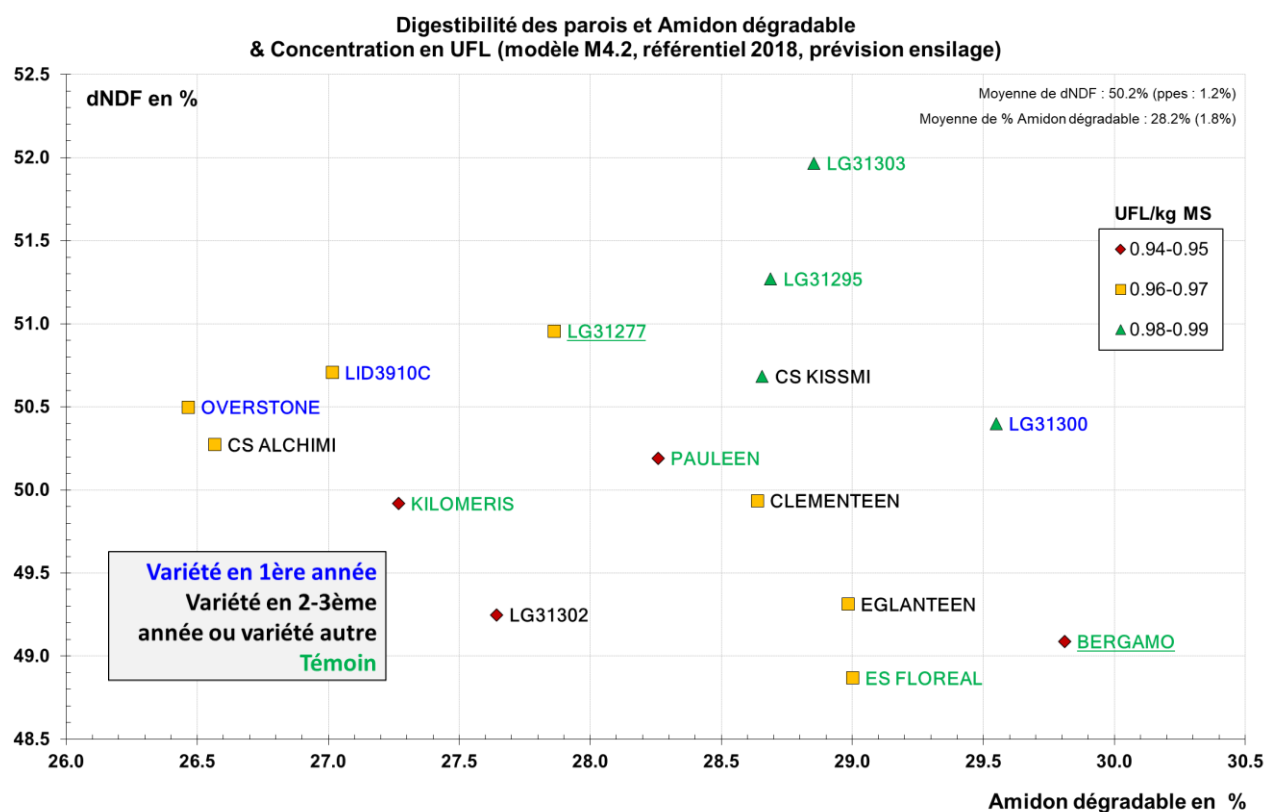


Figure 40 : Valeur énergétique – Maïs fourrage – Variétés demi-précoces (S2) – Toutes zones – dNDF en fonction de l'amidon dégradable (14 essais)



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

Nos préconisations pour les semis 2024 :

	Préconisations	Précocité et autres caractéristiques	Points forts	Points faibles
Valeurs sûres	RGT EXXPOSITION	Milieu de groupe Profil fibre	Rendements élevés et régulier sur 3 ans. Bonne vigueur.	
	BERGAMO	Début de groupe Profil amidon	Rendement dans la moyenne et régulier. Bonne vigueur	Tenue de tige moyenne
Confirmées	MAS 431B	Milieu de groupe	Rendement assez élevé	UFL inférieur à la moyenne, faible digestibilité des fibres
A essayer	HONOREEN	Début de groupe	Rendement élevé Bonne vigueur au départ	
	KWS MINO	Milieu à fin de groupe Profil équilibré	UFL élevé Bonne vigueur au départ	

Tableau 28 : Détails des essais – Série S3 – Centre-Ouest et Centre-Est

Département	Lieu	Semis	Récolte	% MSPL	RDT (tMS/ha)
1	VILLENEUVE	18/04/23	20/08/23	35.8	15.9
38	GILLONNAY	27/04/23	23/08/23	30.5	19.1
63	THURET	11/04/23	21/08/23	36.1	20.1
68	RUSTENHART	24/04/23	24/08/23	33.0	20.2
85	CORPE	26/04/23	24/08/23	32.8	18.2
85	ANGLES	21/04/23	14/08/23	30.8	19.2
85	SAINT-PHILBERT-DE-BOUAIN	17/05/23	04/09/23	32.2	14.7
41	SAINT-LEONARD-EN-BEAUCE	02/05/23	06/09/23	37.6	22.9
44	BELLIGNE	02/05/23	01/09/23	30.2	16.3

Figure 41 : Localisation des essais – Série S3 – Centre-Ouest et Centre-Est

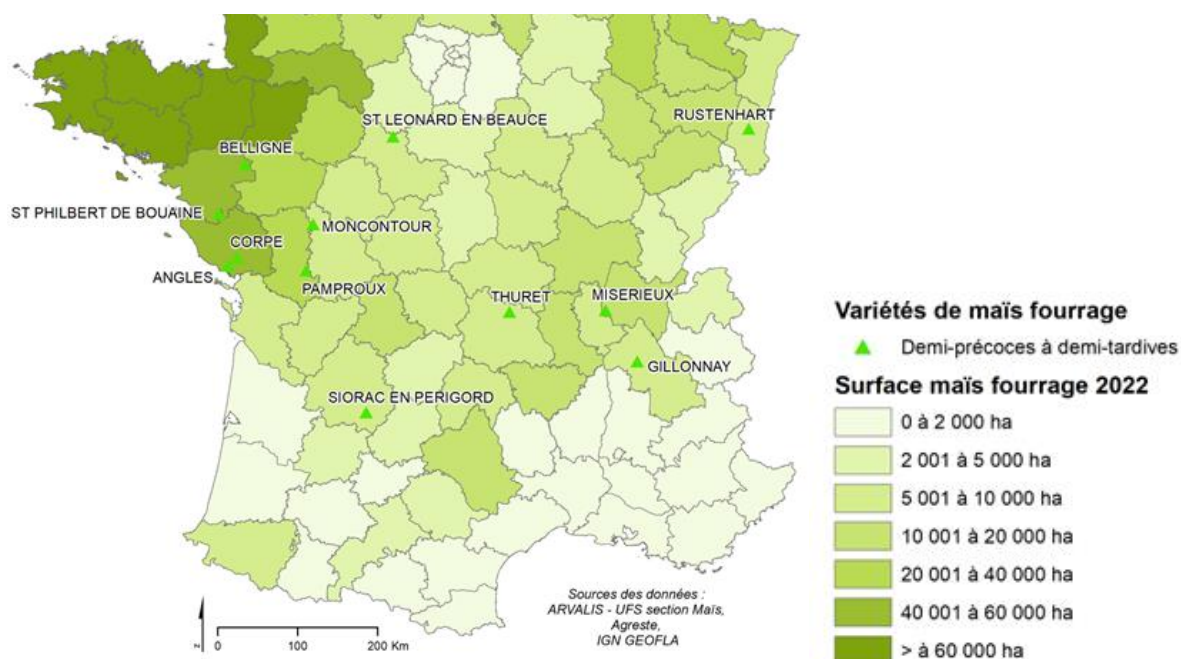


Tableau 29 : Maïs fourrage – Série S3 – Centre-Ouest et Centre-Est (9 essais)

VARIETES Demi-Précoces à Demi-Tardives S3	Inscription	Représentant de la variété	Pays-Année inscription	Type d'hy- bride	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	Origine des essais																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
												E.T.	2023	2023	2023	2023		2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023

(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.

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.

Figure 42 : Rendements et précocité 2022 – Maïs fourrage – Variétés Demi-Précoces à Demi-Tardives (S3) – Centre-Ouest et Centre-Est (9 essais)

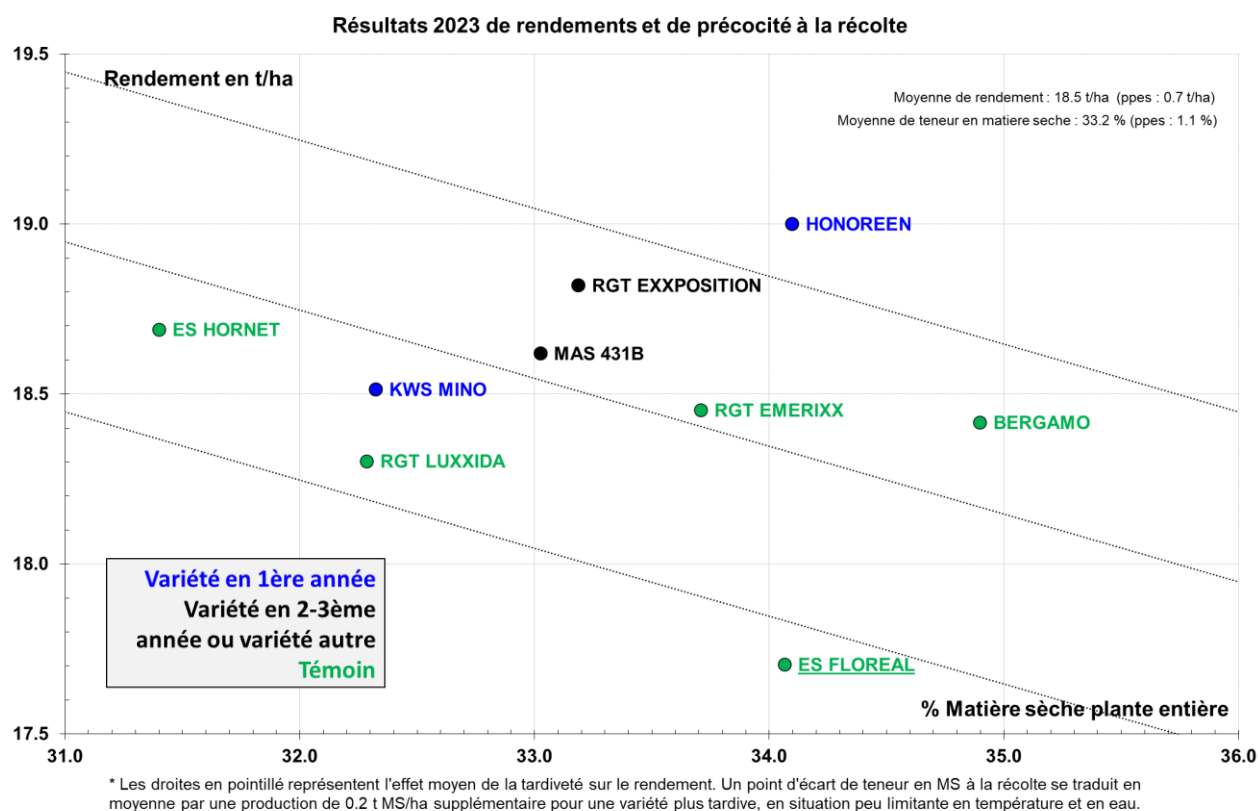


Figure 43 : Rendements pluriannuels – Maïs fourrage – Variétés demi-précoces à demi-tardives (S3) – Centre-Ouest et Centre-Est (9 essais)

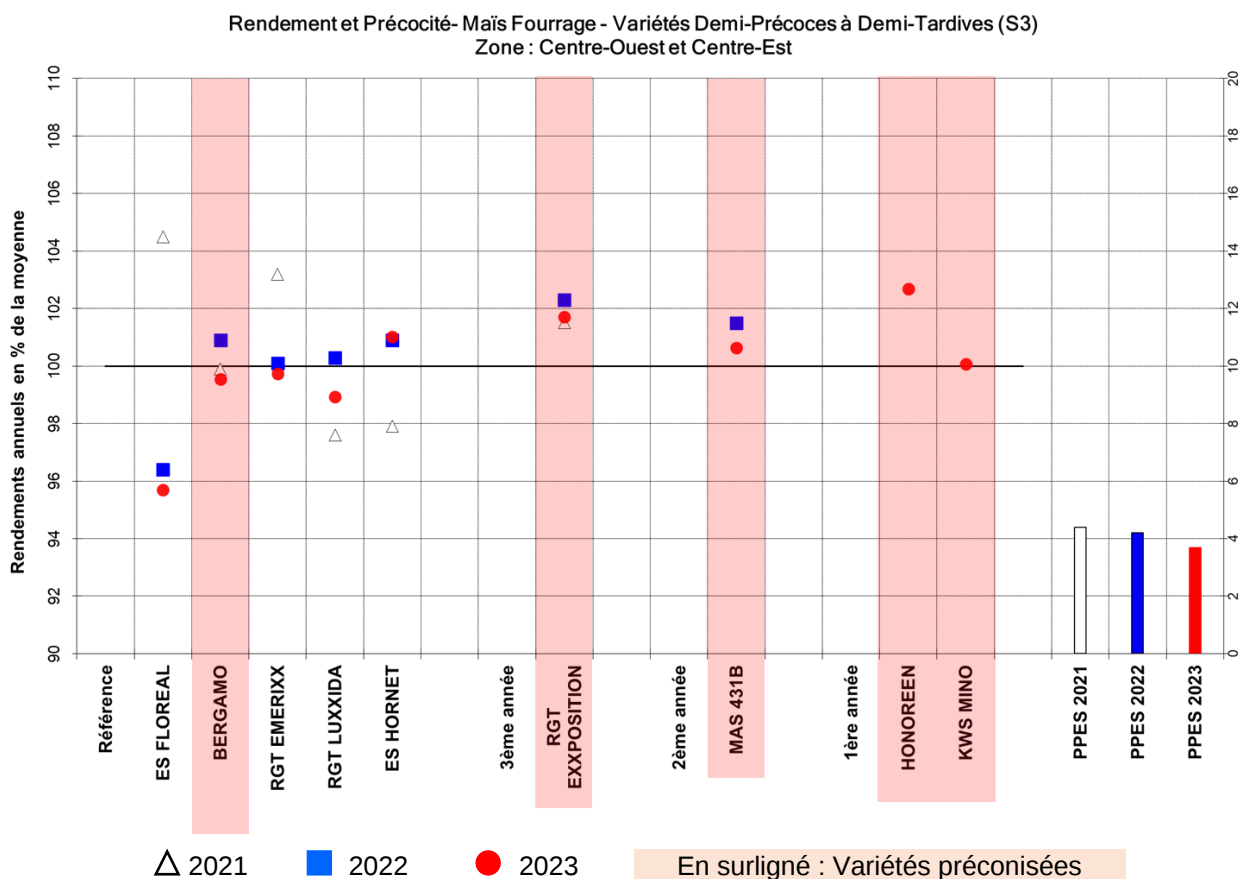
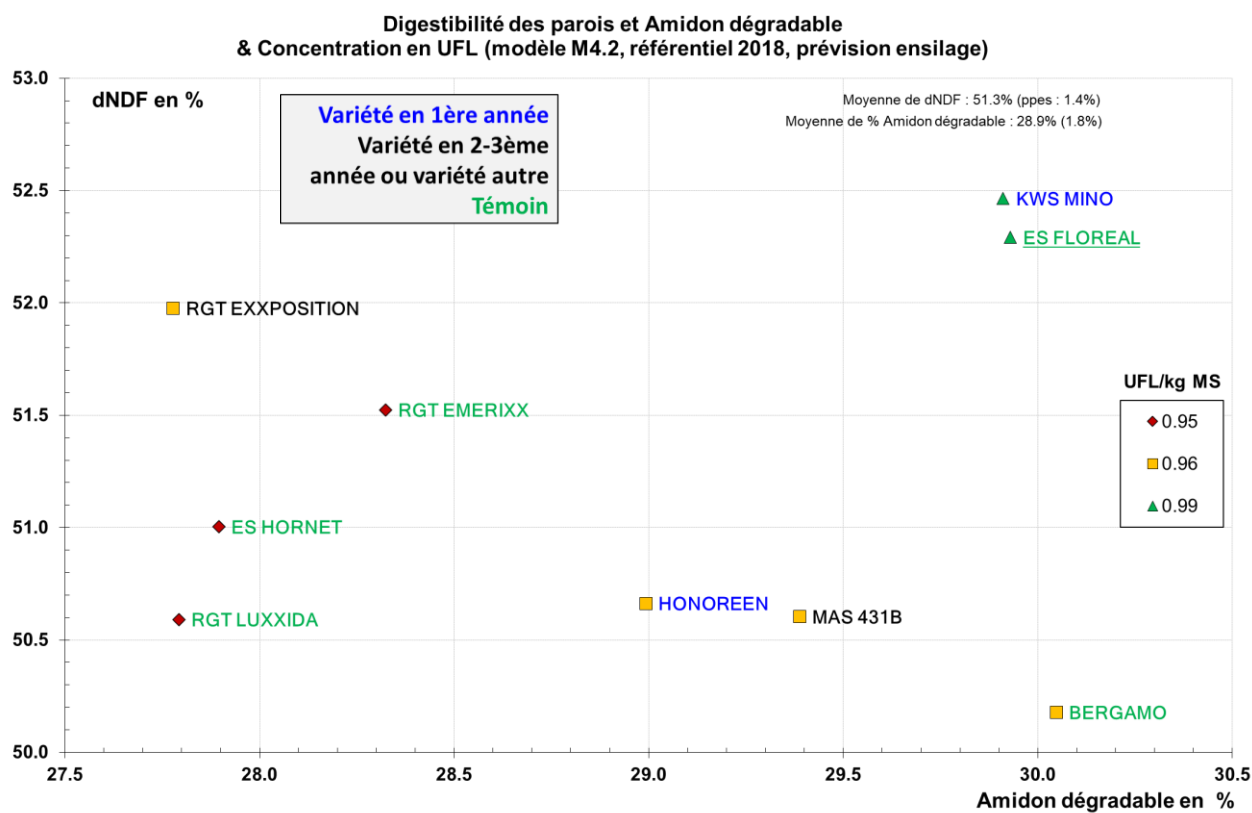


Figure 44 : Valeur énergétique – Maïs fourrage – Variétés Demi-Précoces à Demi-Tardives (S3) – Toutes zones – dNDF en fonction de l'amidon dégradable (9 essais)





3, rue Joseph et Marie Hackin - 75116 PARIS
www.arvalis.fr

En partenariat avec les filières
(Intercéréales, SEMAE, FNPSMS,
CNIPT, GIPT, CIPALIN, FNAMS,
FNPT)

Membre de :



Partenaire technique

