

& CHOISIR & DÉCIDER

Préconisations régionales 2022



Mais
Variétés
et interventions



Région
Poitou-Charentes
Vendée

ARVALIS
Institut du végétal

SOMMAIRE

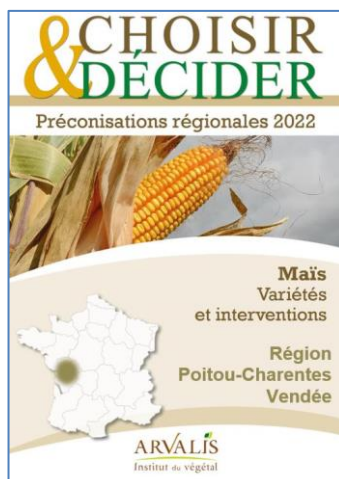
AVANT-PROPOS.....	2
BILAN DE CAMPAGNE 2021	3
VARIETES : EVALUATION ET PRECONISATIONS SUR MAÏS FOURRAGE ET MAÏS GRAIN	10
Choisir ses variétés de maïs : les critères prioritaires	11
Evaluation des variétés de maïs fourrage et maïs grain	14
VARIETES MAÏS FOURRAGE PRÉCOCES (S1)	17
VARIETES MAÏS FOURRAGE DEMI-PRÉCOCES (S2)	21
VARIETES MAÏS FOURRAGE DEMI-PRÉCOCES a demi-tardives (S3)	24
VARIETES MAÏS FOURRAGE DEMI-PRÉCOCES a demi-tardives (S4)	27
VARIETES MAÏS GRAIN PRÉCOCES (G2)	30
VARIETES MAÏS GRAIN DEMI PRÉCOCES (G3)	35
VARIETES MAÏS GRAIN DEMI tardivES (G4).....	39
VARIETES MAÏS GRAIN tardivES (G5).....	43
Une offre variée de biostimulants : quelle performance sur maïs ?	47
MAITRISER LES MAUVAISES HERBES.....	49
Actualités réglementaires	49
Comment gérer des graminées estivales résistantes ?	54
Quelles stratégies sur ray-grass ?	56
Le Datura : une adventice nuisible et toxique qu'il faut maîtriser	58
Une stratégie de désherbage a priori à adapter au contexte de l'année	61
Désherbage mixte : combiner au mieux chimique et mécanique.....	62
Stratégies de désherbage chimique : recommandations régionales	64
Protection contre les ravageurs	70

AVANT-PROPOS

Le présent document « **Guide de préconisations régionales maïs 2021/2022 – édition Poitou-Charentes Vendée** » fait partie de notre collection « Choisir & décider – Préconisations régionales ».

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

Vous y retrouverez nos préconisations, adaptées à votre région.



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

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

Equipes régionales ARVALIS – Institut du végétal en Poitou-Charentes

Interlocuteurs régionaux pour le maïs :

Romain TSCHEILLER – Jean-Louis MOYNIER – Céline DRILLAUD

Michel MOQUET (région ouest)

Bureau du Magneraud : Lysiane LACLARE – 05 46 07 44 64 – l.laclare@arvalis.fr

B. BARON – A. HEBRARD – L. NEAU – P. PERROY – T. VILLENEUVE

Nous remercions les acteurs du réseau Variétés Post Inscription ARVALIS-UFS :

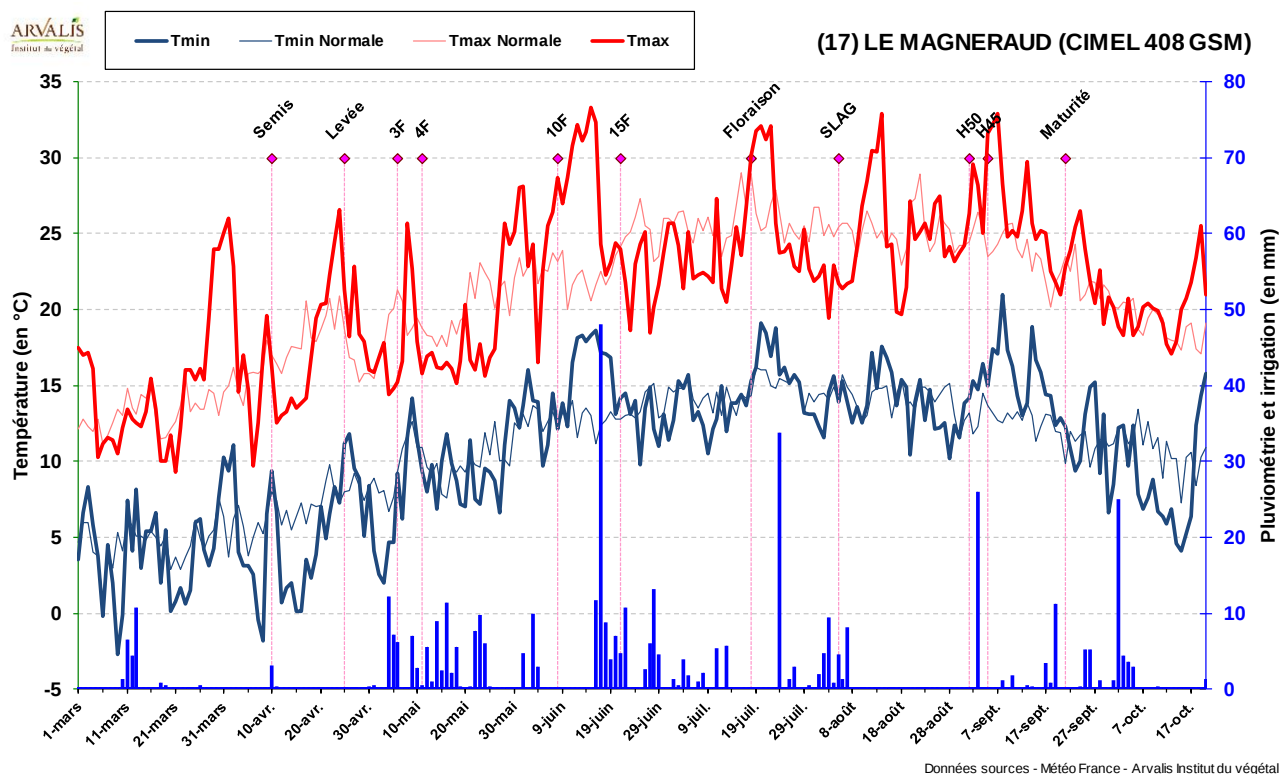
- les établissements semenciers.
- Les partenaires du réseau pour la région Ouest :
 - o en Bretagne : Vert-Marine – INRAE et la Chambre Régionale d'Agriculture (Finistère)
 - o en Normandie : Chambre Régionale d'Agriculture (Orne, Seine-Maritime)
 - o en Pays de la Loire : Chambre Régionale d'Agriculture (Vendée) et la Coopérative d'Herbauges
 - o en Poitou-Charentes : les Chambres Départementales d'Agriculture de Charente, Charente-Maritime, Deux-Sèvres et Vienne

Ainsi que tous les agriculteurs qui ont contribué à la réalisation des essais à la base de nos préconisations.

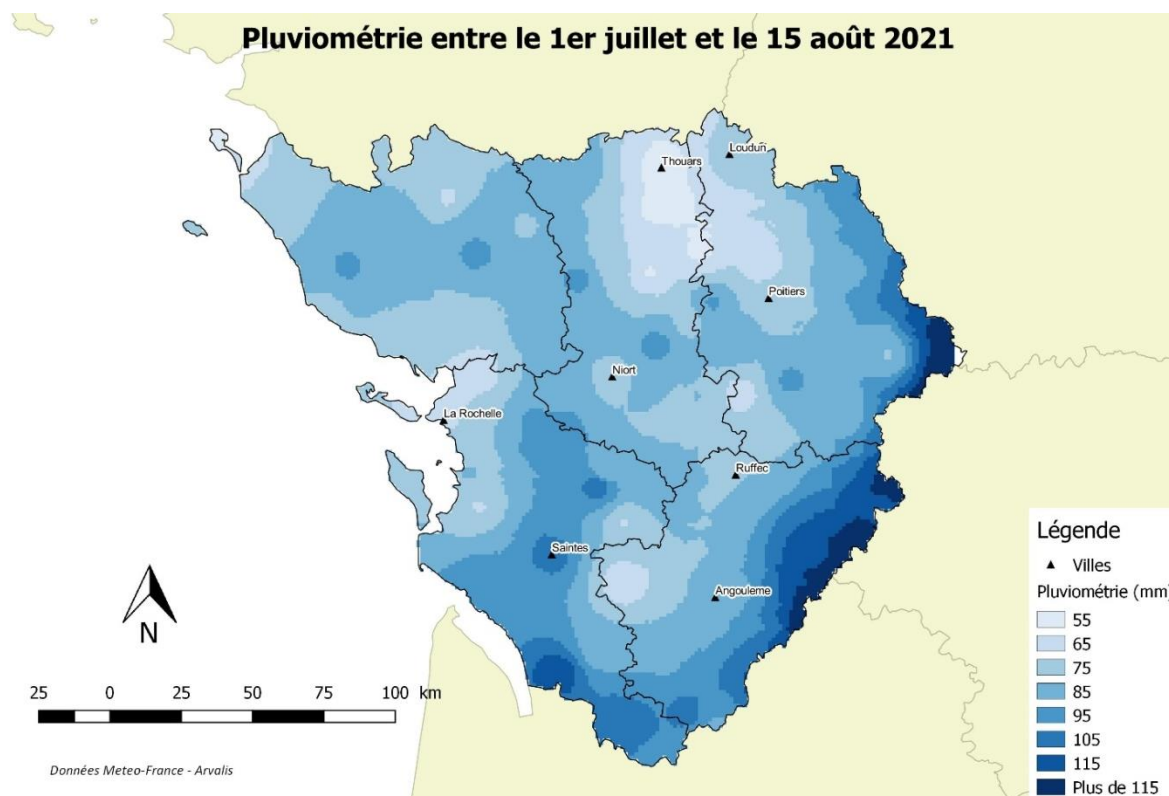
BILAN DE CAMPAGNE 2021

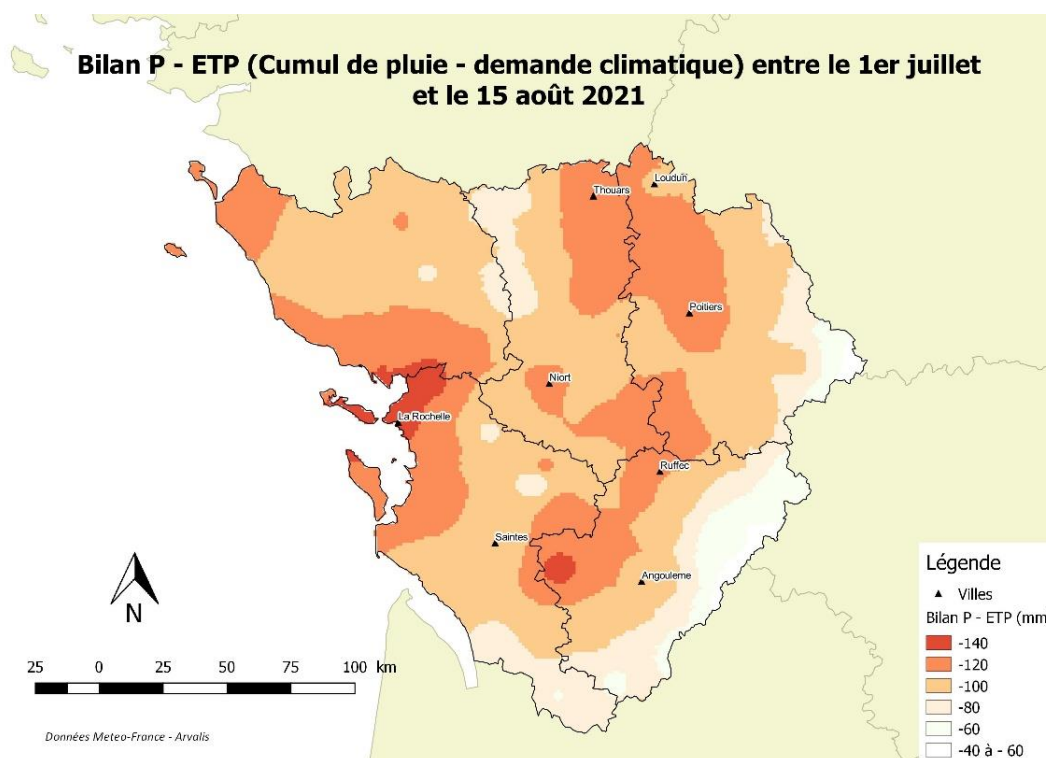
BILAN AGRO-CLIMATIQUE MAÏS 2021

Données agroclimatiques pour une variété maïs grain demi-tardive (G 4) semée le 10 avril 2021 au Magneraud (17)



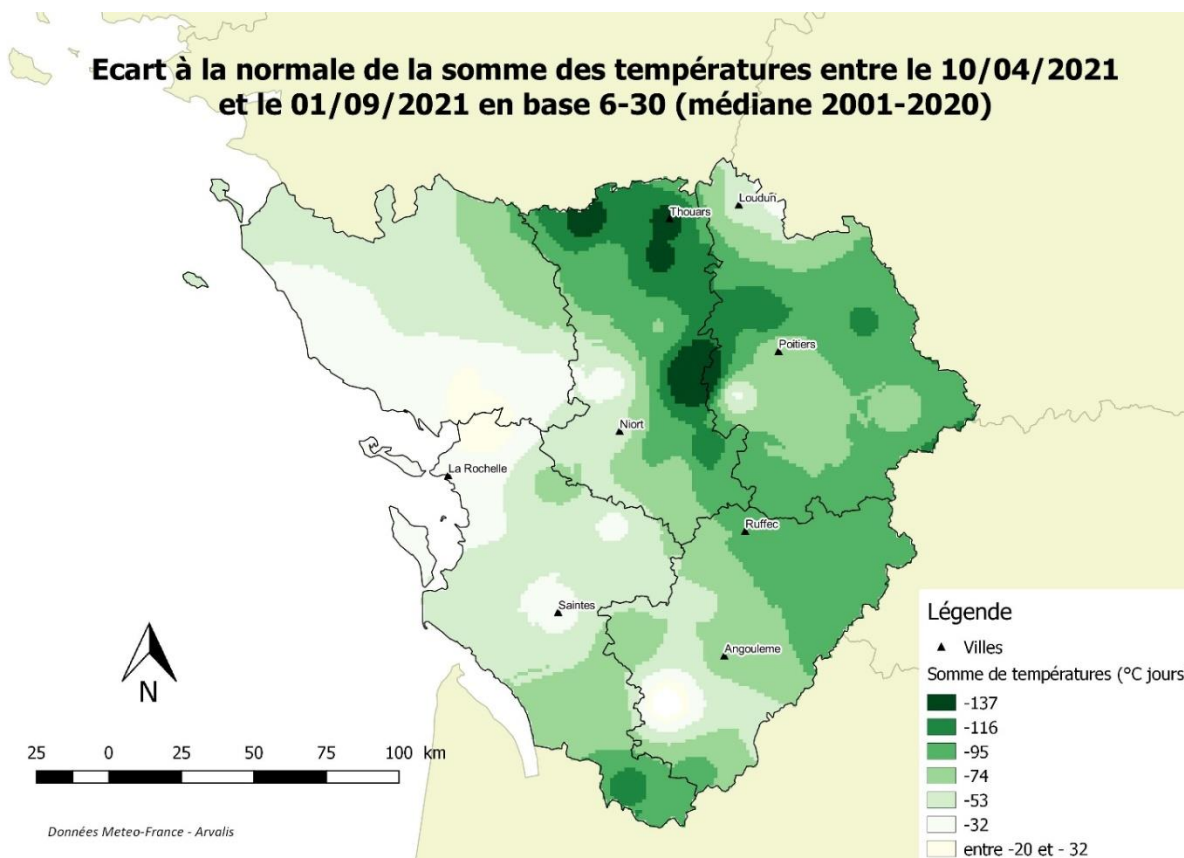
Carte : Cumul de pluie du 1^{er} juillet au 15 août





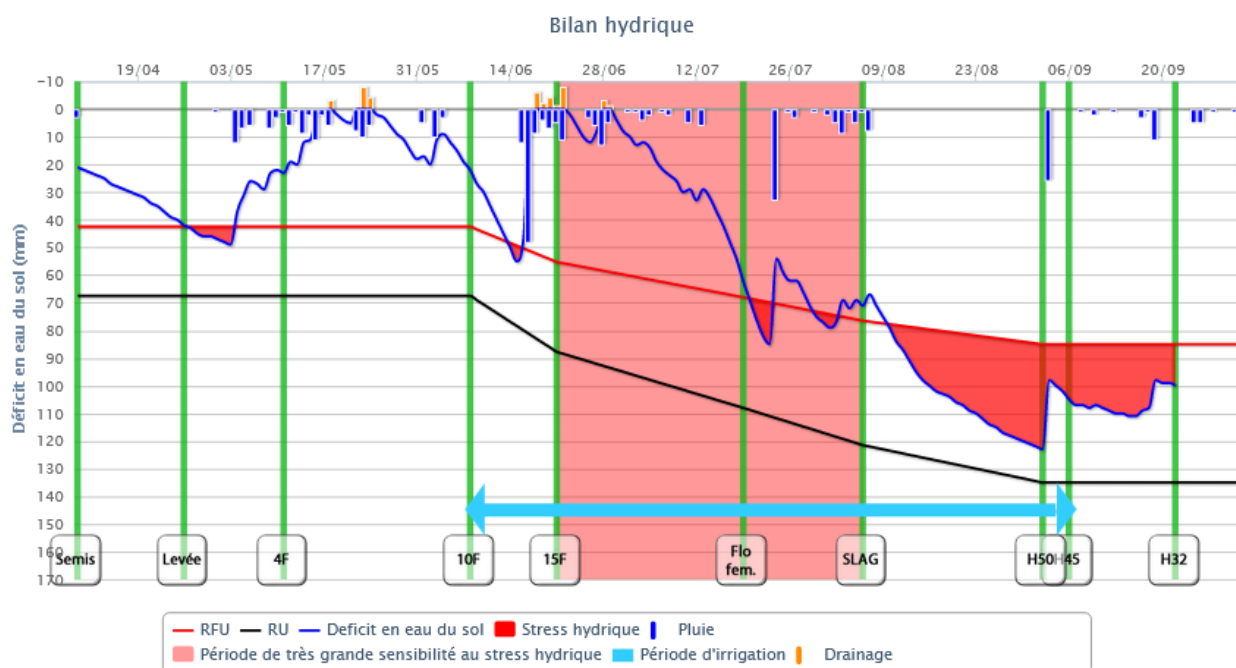
Sur la même période, la médiane sur 20 ans se situe entre -130 et -170 mm selon les secteurs.

En 2020, c'était -180 mm à -240 mm sur la même période



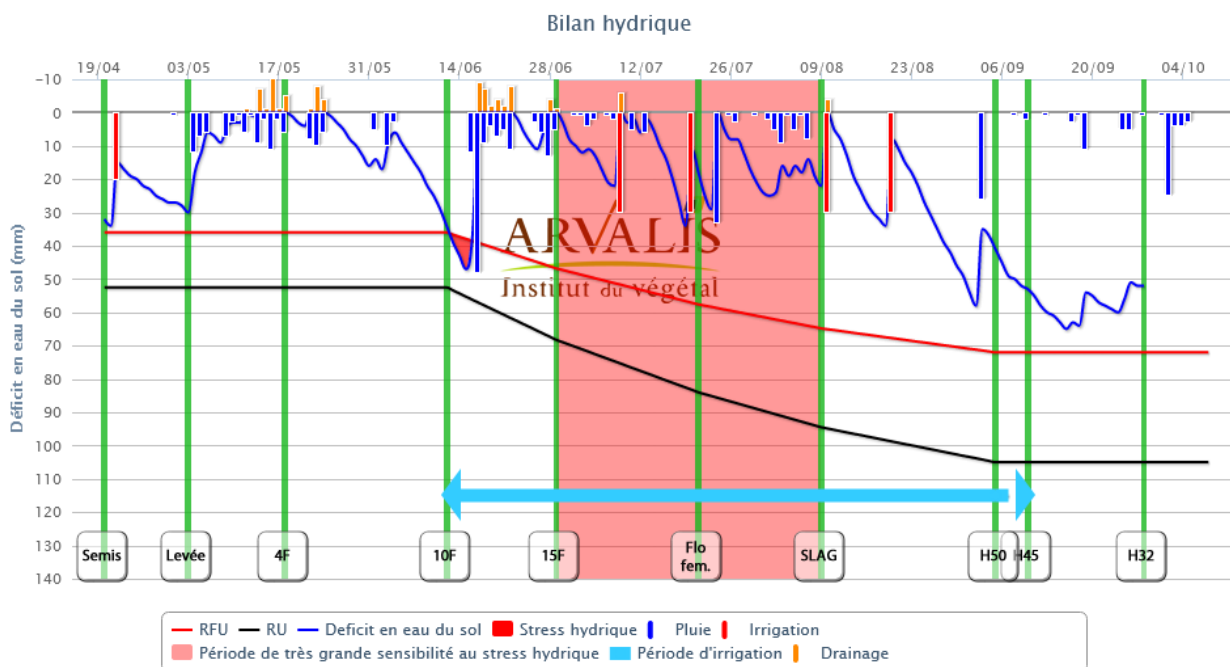
Début septembre, la plupart des maïs avait du retard sur leur cycle dû aux températures en cumul plus fraîches que la normale

Bilan hydrique : groies moyennes sur calcaire marneux (RU=150 mm)- maïs ½ tardif – semis le 10 avril 2021 – pluvial (source Irré-LIS®)



En situation pluviale, le stress hydrique a été limité cette année et s'est installé significativement qu'à partir du 15 août, sur des maïs bien implanté et à des stades avancés, limitant la perte de potentiel.

Bilan hydrique : groies moyennes (RU=105 mm) - maïs tardif – semis le 20 avril 2021 – irrigué – 1 passage de 20 mm à la levée, 4 passages de 30 mm (source Irré-LIS®)



La campagne d'irrigation n'a débuté bien souvent qu'en juillet, entrecoupé par les épisodes pluvieux. L'utilisation d'outil de pilotage permettait de positionner au mieux ses tours d'eau, voire de faire des impasses.



	Semis à 10-12 feuilles	Panicules visibles à stade limite d'avortement des grains	Remplissage - Maturité
CLIMAT	A l'exception de 2 brefs épisodes plus chauds fin mars puis vers le 20 avril, les températures restent très modérées voire fraîches tout au long du printemps. Cette fraîcheur s'accompagne en avril d'une sécheresse très marquée : à quelques rares exceptions locales les cumuls de pluies ne dépassent pas 15-20 mm entre le 15/3 et le 30/4. Le mois de mai est en revanche bien arrosé. Il faut attendre le 8-10 juin pour observer des températures maxi plus élevées et un bref épisode sec qui permettent au maïs de réellement démarrer. Les températures retrouvent un niveau légèrement inférieur à la moyenne et les épisodes pluvieux, sans être abondants, s'enchaînent régulièrement.,	Le temps relativement frais pour la saison et régulièrement arrosé persiste jusqu'à la 1^{ère} décade d'août. Les maximales restent en dessous des normales sur toute cette période, tout en atteignant des valeurs absolues favorables au développement de la culture et à une bonne fécondation des épis. Début août, un retard cumulé d'environ 50°C jour (base 6-30) depuis les semis est déjà observé, qui n'est jamais réellement rattrapé.	Les températures estivales font leur retour en août, proches de normales de saison sur les deux dernières décades. Les précipitations sont presque nulles sur la même période. Le début du mois de septembre est marqué par des épisodes plus chauds, avec des maxi à plus de 30°C suivi d'épisodes orageux, mettant fin à la saison d'irrigation dans la plupart des situations. Les températures diminuent peu à peu avec l'arrivée de l'automne, tout en étant autour de la médiane fin septembre et en octobre. Après un épisode pluvieux sur la 1^{ère} décade d'octobre, le temps vire au sec.

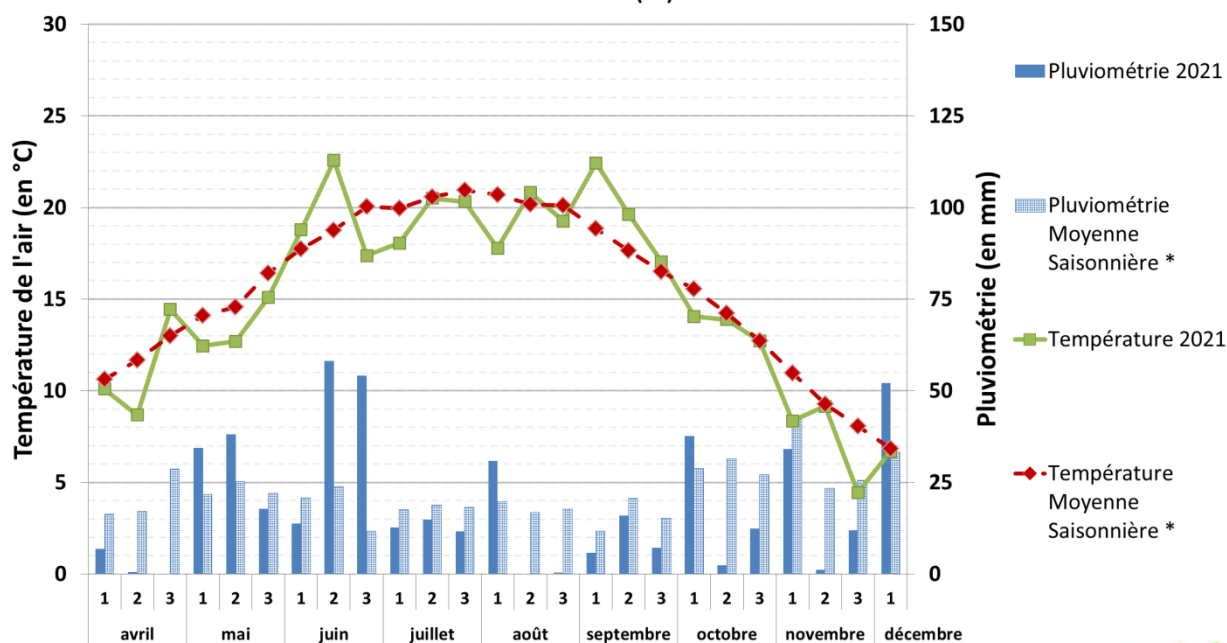
PHYSIOLOGIE	Des semis opportunistes Les chantiers de semis démarrent fin mars pour se finir au mois de mai, dans des conditions très différentes en fonction des situations. Quelques fenêtres sont favorables aux préparations de sol en sortie d'hiver, mais l'absence de précipitations de la mi-mars jusqu'au début du mois de mai pour certains secteurs rendent les reprises de travail du sol et les semis délicats selon les itinéraires. Ainsi, les semis sont réalisés au gré des opportunités et des rares épisodes pluvieux. Les levées sont souvent hétérogènes du fait des températures fraîches et de l'assèchement du lit de semence, forçant certains à déclencher l'irrigation pour sauver la levée et optimiser leur désherbage. Seul le retour modéré des pluies début mai permet de réaliser les derniers chantiers et de régulariser les levées. Une implantation poussive, une montaison prometteuse Le temps froid et sec du mois d'avril peut entraîner des manques et la présence de petits pieds notamment dans les cas de levées ralenties, pénalisant le potentiel de la culture. Mais la grande vague de semis de fin avril/début mai s'en sort convenablement. Le peuplement se met en place à vitesse modérée, au gré du temps perturbé du mois de mai, sans stress majeur avec des températures relativement peu poussantes. L'augmentation notable des températures début juin marque le début d'une phase de croissance et développement plus intense. La 2^{ème} quinzaine de juin, plus douce, permet à l'appareil végétatif de se développer, et aux épis (initiés bien que non visibles à ce stade) de programmer le futur nombre de grains sans stress hydrique ni thermique.	Une période de floraison augurant de belle fécondation Les floraisons s'étalent du 10 au 30 juillet, centrées autour du 15-20 juillet, revenant à des dates normales voire tardives par rapport aux dernières années. La demande climatique contenue, et les épisodes pluvieux réguliers du mois de juillet permettent la préservation du réservoir utile du sol malgré les besoins élevés du maïs à cette période. Ainsi, le statut hydrique des cultures reste correct en sols profonds, et même dans les sols moyennement profonds sur certains secteurs pendant la floraison. En situation irriguée, la campagne démarre en juillet et accompagne cette période dans les sols plus superficiels et les secteurs où les précipitations ne permettent pas de pallier les besoins des cultures. Ces bonnes conditions se poursuivent avec des épisodes pluvieux jusqu'au 5-10 août, permettant dans la quasi -totalité des situations de très bonnes fécondations d'épis déjà bien programmés, permettant d'obtenir des nombres de grains/m² bons à exceptionnels. Une période plus sèche s'installe à partir du 10 août, avec des situations de stress hydriques plus ou moins marquées. Cet état de stress arrive sur des cultures bien implantées, et souvent après le stade limite d'avortement des grains, assurant dès lors un bon potentiel.	L'évolution de la teneur en matière sèche des maïs ensilage variable en fonction des dates de semis et des secteurs, débute en début septembre et s'étale sur tout le mois, dans des conditions correctes. Pour les maïs grain, on assiste à une évolution de la maturité des grains dans la normale sur la deuxième quinzaine d'août, sans rattraper le retard accumulé (50 à 100°C j de retard au 1^{er} septembre), faisant craindre des récoltes tardives. Un stress hydrique modéré s'installe avant le retour des pluies début septembre, ce qui permet d'accompagner la fin de cycle. Les plantes se dessèchent lentement jusqu'à la maturité physiologique (environ 32% d'humidité du grain), atteinte le plus souvent fin septembre. L'absence d'à-coups climatiques forts permet un bon remplissage des grains, et les récoltes débutent après les pluies de début octobre dans de bonnes conditions, à des taux d'humidité plus élevés que les dernières années. Les récoltes s'étalent jusqu'au mois de novembre. L'automne avançant, la dessiccation est plus lente, mais la belle arrière-saison reste favorable et les chantiers se terminent dans des conditions relativement bonnes pour la saison. Finalement, malgré une phase de semis et d'implantation peu favorable, la pluviométrie exceptionnelle du mois de juin et juillet combinée à de températures douces mais restant poussantes permettent l'installation d'un appareil végétatif robuste, une bonne programmation des épis, puis d'une fécondation exceptionnelle. Si l'absence de précipitations en août provoque du stress hydrique pendant la phase de remplissage, son impact est modéré, étant arrivé après la période la plus sensible (autour de la floraison jusqu'à SLAG), sur des plantes déjà bien installées. Le rendement moyen Poitou-Charentes Vendée atteint un record historique, estimé à 107 q/ha, excellent en irrigué, exceptionnel en situation pluviale.
--	---	---	--

BILAN SANITAIRE	Ravageurs : Les ravageurs de début de cycle sont présents mais peu fréquents, et les attaques souvent faibles. On note la présence de taupins et d'oscinies qui peuvent ponctuellement affecter le peuplement. Les attaques de limaces sont très rares du fait de la sécheresse printanière. La campagne est marquée par des dégâts de corvidés plus fréquents que les années précédentes. Désherbage : les interventions les plus précoces sont réalisées dans le sec, mais le retour des pluies début mai, ouvre une fenêtre climatique d'intervention favorable au désherbage et active les applications de fin avril. Les conditions pour le binage des maïs sont plus difficiles compte tenu des épisodes pluvieux fréquents qui favorisent des relevées d'adventices. Les rattrapages sont réalisés dans de bonnes conditions. Les températures fraîches et la sécheresse d'avril contribuent aussi à des levées d'adventices plus tardives qu'à l'accoutumée.	Présence des foreurs Il faut relever également des vols précoces de sésamie, avec des attaques début juin type « pieds de ponte », qui peuvent impacter le peuplement. Le pic de vol de la pyrale a été estimé aux alentours du 15-20 juin, avec une intensité moyenne. Les réseaux d'observation ne permettent pas un suivi complet au mois d'août, mais les pièges suivis montrent que les vols sont moins intenses et plus tardifs, avec des pyrales et sésamies présentes fin août début septembre, piégées en quantité moins importante que ces dernières années. Globalement, des dégâts sur tiges et épis sont observés, avec une intensité assez faible.	La qualité du grain est correcte en 2021. L'été particulièrement humide autour de la floraison et le retard de stade en fin d'été, avec une récolte tardive sont deux facteurs favorables au développement des maladies. Un faible développement de <i>Fusarium graminearum</i> peut être observé, mais à des fréquences et intensités moins élevées que ce qui été craint, grâce à l'automne sec. De même, <i>Fusarium section liseola</i>, fréquemment favorisé par les attaques de foreurs, est peu observé. En revanche, la présence de graine de Datura et/ou d'alcaloïdes tropaniques (substance toxique présents dans la plante de Datura) sont souvent détectés. Les résultats obtenus dans le cadre de prélèvements de l'observatoire Charte Maïs Class A indiquent qu'avec la nouvelle réglementation sur les teneurs maximales en alcaloïdes tropaniques pour l'alimentation humaine, 23% des parcelles ne seront plus conformes. -> Pour plus de détail sur les risques encourus avec la plante Datura : se référer à l'article spécifique dans le chapitre désherbage.
-----------------	--	---	--

Données météorologiques

Pluviométrie et température par décade en 2021 par rapport aux normales saisonnières

NIORT SOUCHE (79)



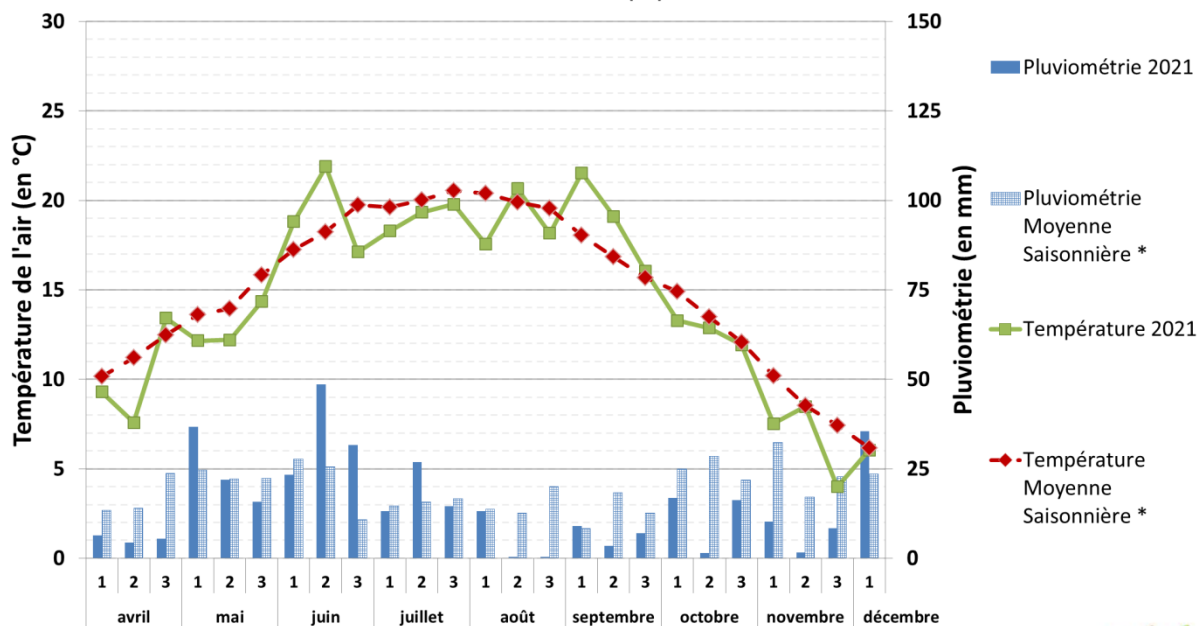
* Données Arvalis - Météo France pour la période 2000 - 2020



Données météorologiques

Pluviométrie et température par décade en 2021 par rapport aux normales saisonnières

POITIERS -BIARD (86)



* Données Arvalis - Météo France pour la période 2000 - 2020



VARIETES : EVALUATION ET PRECONISATIONS SUR MAÏS FOURRAGE ET MAÏS GRAIN

VARMAÏS, LE NOUVEAU SITE INTERNET DE REFERENCE DE
L'EVALUATION VARIETALE DU MAÏS EN FRANCE



Découvrez vous-même gratuitement sur internet, par région et par groupe de précocité, le comportement des variétés de maïs grain sur l'ensemble des caractères évalués en 2021 dans le réseau de post-inscription. Les synthèses sont disponibles sur Varmaïs, le nouveau site de référence de l'évaluation variétale en maïs.

Varmaïs met également à disposition un rappel de références antérieures. Les synthèses pluriannuelles proposent des estimations de valeurs moyennes des différents caractères de choix des variétés, pour toutes les variétés expérimentées au moins un an au cours des 10 dernières années. Elles s'appuient sur les essais du GEVES/CTPS(2), de la post-inscription et du réseau probatoire à la post-inscription(3) sur la période 2010-2020.

<https://www.varmais.fr/>

Varmaïs est le nouveau site internet de consultation et de comparaison des références de l'évaluation variétale issues des réseaux d'inscription (CTPS/GEVES), de post-inscription (ARVALIS – UFS Section maïs et Sorgho) et probatoire à la post-inscription (ARVALIS) en France, et d'aide au choix des variétés de maïs grain et fourrage.

Développé en collaboration par ARVALIS – Institut du végétal, le GEVES et l'UFS, cet outil gratuit et en libre accès depuis le 10 septembre 2021 est au service des agriculteurs, des éleveurs, des techniciens des structures de conseil et d'approvisionnement.



CHOISIR SES VARIETES DE MAÏS : LES CRITERES PRIORITAIRES

Le choix variétal est une première étape importante dans l'itinéraire technique d'une culture de maïs. Choisir une précocité adaptée à son contexte et valoriser le progrès génétique sont les deux axes prioritaires pour des cultures rentables.

La précocité, le critère essentiel

La productivité est liée à la précocité. Ainsi, en maïs fourrage un point d'écart de %MS à la récolte se traduit en moyenne par une production de 0.2 t MS/ha en faveur de la variété plus tardive. En maïs grain, un point d'humidité correspond à un écart de rendement compris entre 0 et 2.5 q/ha. Mais cet avantage ne s'exprimera que si l'offre climatique est suffisante. L'essentiel est donc d'adapter la précocité à son contexte, fonction de la zone de culture et de la date de semis.

En production de fourrage, l'objectif sera de récolter un maïs entre 32 et 35 % MS plante entière pour un bon compromis entre rendement, conservation au silo et valeur alimentaire (valeur amidon, digestibilité des fibres, ingestibilité).

En secteur plus froid, on cherchera à récolter au moins à 30% MS, quel que soit le scénario climatique et avant la mi-octobre. En secteur plus chaud, l'objectif est de ne pas récolter à sur maturité, tout en valorisant au mieux la température et la lumière disponibles.

En production de grain, l'objectif de teneur en eau peut varier en fonction de la destination, collecte ou autoconsommation. Dans tous les cas, on retiendra des précocités qui autorisent une récolte avant la fin octobre, pour préserver la qualité sanitaire et éviter de récolter en conditions humides et donc de tasser les sols.

Productivité et régularité pour la performance économique

La productivité reste un critère important pour la performance économique. A précocité identique un écart de 5% de rendement se traduit par un écart de recettes du même ordre

En production laitière, le rendement en t MS/ha assure le stock fourrager. La régularité de rendement est également à prendre en compte, notamment dans les secteurs à ressource hydrique limitée. En fourrage, il s'agira d'assurer chaque année la ration hivernale du troupeau. En grain, on gagnera en résilience en choisissant des variétés régulières, évitant ainsi les contre-performances. Pour ce critère, on s'attachera à prendre en compte dans les résultats d'essais la régularité des performances multisites et surtout pluriannuelles.

Le progrès génétique pour les variétés de maïs fourrage est estimé entre 0.13 et 0.18 t MS/ha/an. Il est compris entre 1.3 et 1.45 q/ha/an en maïs grain. Intégrer régulièrement des variétés récentes dans son

assolement permet de valoriser ces gains de productivité.

Tenue de tige et tolérance aux maladies pour la sécurité

Depuis une vingtaine d'années, le progrès génétique en matière de tenue de tige est manifeste. Cela permet de sécuriser le rendement et la qualité du fourrage récolté. Lors du choix variétal, la vigilance reste de mise, surtout en cas de risque de récolte tardive.

La tolérance à l'helminthosporiose dans les zones à risques endémiques (ouest Bretagne notamment) est à considérer tant en matière de régularité de rendement que pour réduire le potentiel infectieux dans certains secteurs à risque. En production de grain, la tolérance à la fusariose est importante, notamment dans les secteurs où les récoltes sont plus tardives.

La valeur énergétique, clé de la production laitière

La valeur énergétique du maïs fourrage est estimée par la teneur en UF. Pour des vaches qui produisent 20 à 30 kg de lait par jour et qui consomment 15 kg MS de maïs, un écart de 0.03 UFL se traduira par une différence de production de l'ordre de 1 kg de lait par vache et par jour. Une faible valeur UFL ne peut être compensée par une ingestion supérieure.

La construction de la valeur UFL est à prendre en compte également. Par exemple, une variété de maïs fourrage avec un profil énergétique équilibré entre la concentration en amidon et la digestibilité de la partie « tiges + feuilles » présente l'avantage de s'adapter à tous les types de ration.

Plusieurs critères permettent de caractériser la digestibilité des fibres. Le critère dMona (digestibilité de la matière organique, hors amidon) caractérise la digestibilité de la partie tiges + feuilles, le critère dNDF renseigne sur la digestibilité des parois végétales NDF.

Il existe des différences significatives de valeurs alimentaires entre variétés, mais l'impact des conditions de cultures est également très important. Le respect du stade de récolte optimal, entre 32 et 35% MS est indispensable pour valoriser la qualité intrinsèque des variétés.

Un choix multicritère et une bonne gestion du risque

En résumé, le choix variétal doit s'appuyer sur des résultats d'essais fiables, issus de réseaux pluriannuels et représentatifs de la diversité régionale. Le bon compromis précocité – productivité reste la priorité, sans oublier la régularité des performances.

En situations à risque particulier (récolte tardive, risque maladies), le choix variétal intégrera des critères supplémentaires.

En maïs fourrage, il existe des écarts significatifs de valeur alimentaire entre variétés, indépendamment des conditions de culture et de la date de récolte qui reste primordiale pour assurer la qualité du produit conservé puis distribué.

Pour une bonne gestion du risque, on choisira plusieurs variétés sur l'ensemble de la sole maïs.

Les « valeurs sûres », évaluées en situations variées, depuis 2 ou 3 ans auront la place principale. Pour préparer les prochaines campagnes, des nouvelles variétés performantes pourront être essayées sur une partie de la surface.

Tableaux 1 et 2 : Groupe de précocité, besoins en températures et estimation indice FAO

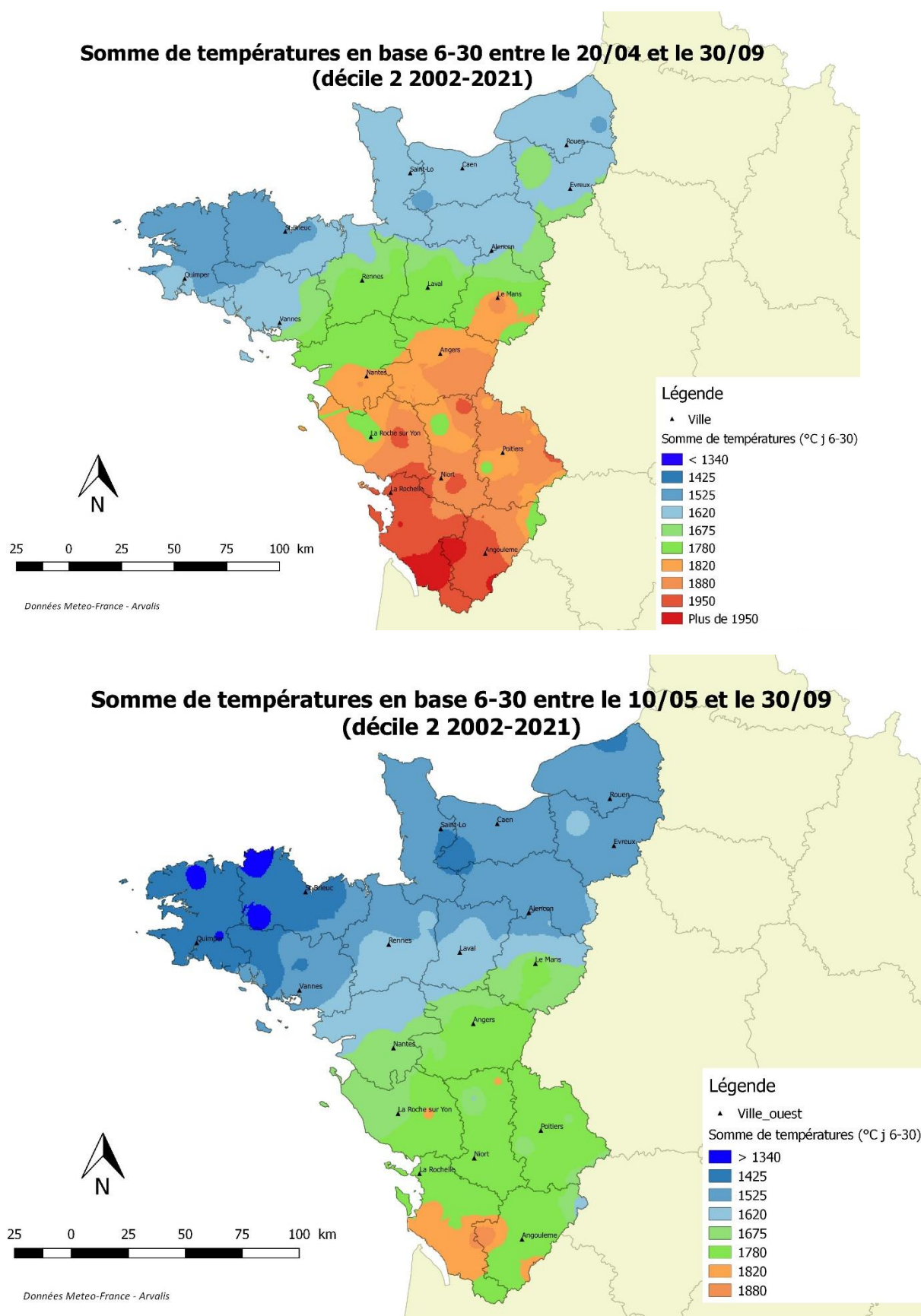
Variétés maïs fourrage

Groupes de précocité	Code	Semis à floraison femelle	Floraison femelle à 32 % MS	Semis à 32 % MS	Indices FAO (estimation)
Très Précoce	S0	790 à 850	560 à 620	1350 à 1425	150 - 250
Précoce	S1	850 à 885	580 à 640	1430 à 1525	240 - 290
½ Précoce Cornés-dentés	S2	865 à 930	600 à 660	1465 à 1620	280 - 330
½ Précoce dentés	(S3)	930 à 985	620 à 680	1570 à 1675	310 – 400
½ tardives		975 à 1030	640 à 670	1615 à 1730	390 -480
Tardives		1020 à 1070	680 à 750	1700 à 1785	450 - 570

Variétés maïs grain

Précocité	Code	du semis à floraison femelle	de flor. fem. à 35 % Hum	du semis à 35 % Hum	de flor. fem. à 32 % Hum	du semis à 32 % Hum	Indice FAO (estimation)
Très précoces	G0	790 à 850	780 à 880	1570 à 1620	850 à 900	1650 à 1680	150 - 250
Précoces	G1	855 à 885		1630 à 1700		1700 à 1780	240 - 290
½ Précoces cornées dentées	G2	865 à 930		1700 à 1760		1770 à 1820	280 - 330
½ Précoces dentées	G3	930 à 985	850 à 900	1750 à 1820	880 à 950	1810 à 1880	310 – 400
½ Tardives	G4	975 à 1020		1820 à 1890		1880 à 1950	400 - 480
Tardives à Très Tardives	G5- G6	1010 à 1060		1890 à 1950		1950 à 2050	470 - 620

Figure 1 : offre en température (base 6-30) pour 2 dates de semis, en année froide (décile2, 2002 - 2021)



EVALUATION DES VARIETES DE MAÏS FOURRAGE ET MAÏS GRAIN

Les pages suivantes présentent, par série de précocité, les résultats des variétés de maïs fourrage et maïs grain issus du réseau d'évaluation post inscription Arvalis-UFS. Les résultats de l'année sont présentés sous forme de graphiques: rendement, précocité, valeur alimentaire. Les résultats pluriannuels sont présentés sous forme de tableaux de synthèses reprenant les principaux critères

agronomiques et la valeur énergétique pour les variétés maïs fourrage.

Les préconisations tiennent compte de tous ces critères, en évaluation pluriannuelle.

Comment lire les figures de pondération des critères d'évaluation ?

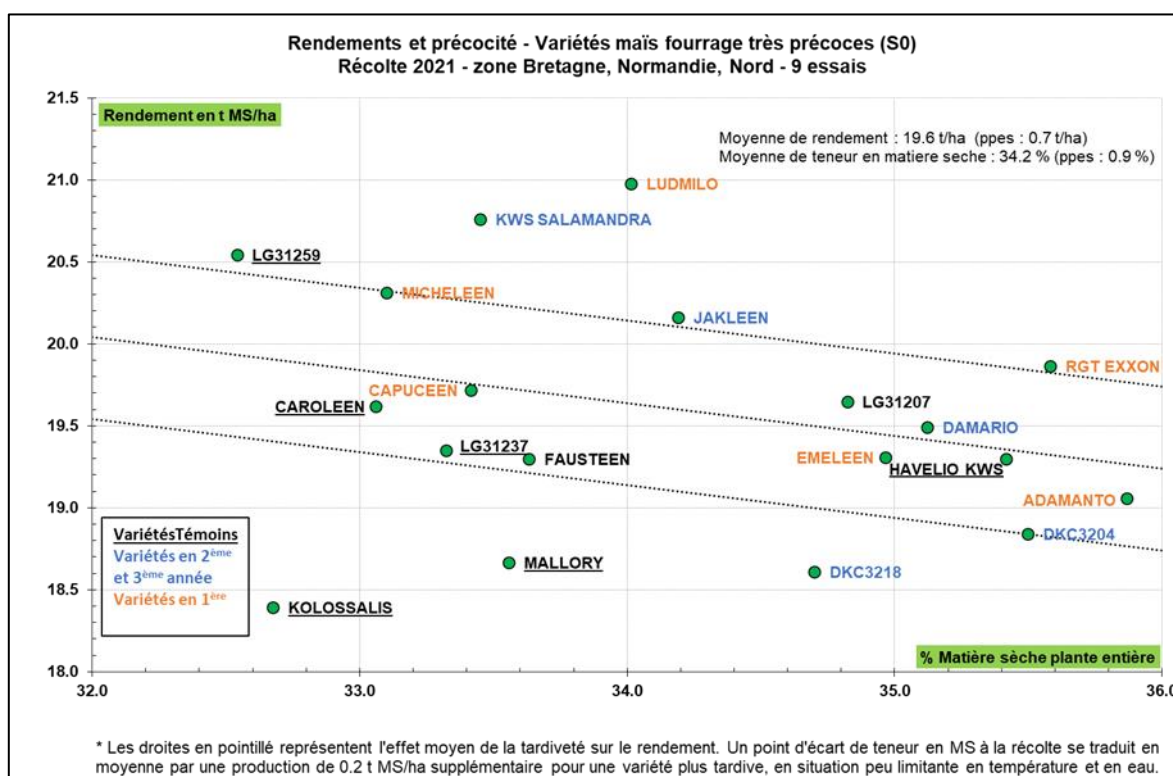
En maïs fourrage :

Graphiques « rendement et précocité »

Les figures « rendement et précocité » permettent d'apprécier les différences de rendement entre hybrides pour des teneurs en matière sèche comparables. Elles facilitent l'identification des variétés qui maximisent les compromis entre les deux critères. **Exemple avec les variétés très précoces, pour un même taux de MS à la récolte (33.5%), la variété KWS SALAMANDRA**

(20.8 t MS/ha) obtient un rendement supérieur à celui de la variété MALLORY (18.7 t MS/ha)

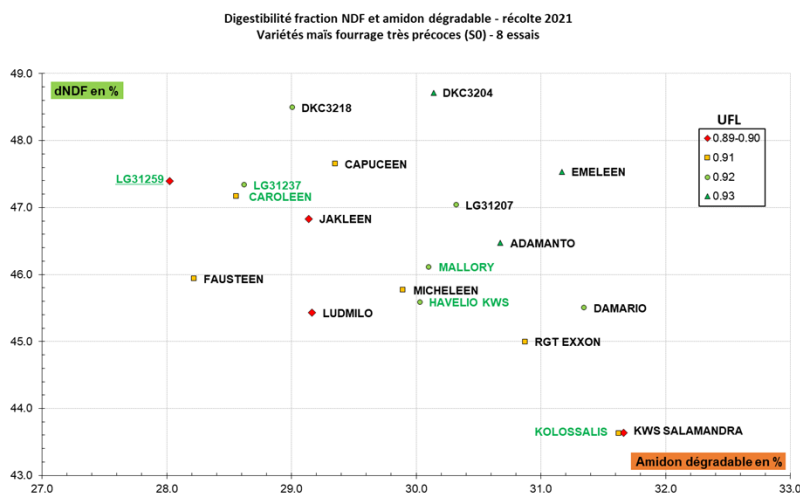
Les droites en pointillé représentent l'effet moyen de la tardivité sur le rendement : un point d'écart de teneur en MS à la récolte se traduit en moyenne par une production de 0.2 t MS/ha supplémentaire pour une variété plus tardive.



Graphiques « valeur énergétique »

Les figures « valeurs énergétiques » comparent la dDNDf (digestibilité des fibres NDF = parois végétales, calculée avec le modèle M 4.2), en fonction de la concentration en amidon dégradable dans le rumen. Ils montrent comment la valeur énergétique de la variété est construite. On recherche des variétés à forte valeur UFL, mais une même valeur UFL peut être obtenue avec des profils différents. Pour optimiser le potentiel énergétique de la variété, la composition de la ration

devra tenir compte de son profil : variété type amidon, à associer impérativement avec une part d'herbe significative, variété type fibre, utilisable dans toutes les rations, ... **Exemple avec les variétés très précoces, pour une même valeur UFL de 0.92 : MALLORY a un profil équilibré, alors que DAMARIO obtient cette même valeur avec une concentration élevée en amidon, tandis que LG 31237 l'obtient avec une bonne digestibilité des fibres et moins d'amidon.**



En maïs grain :

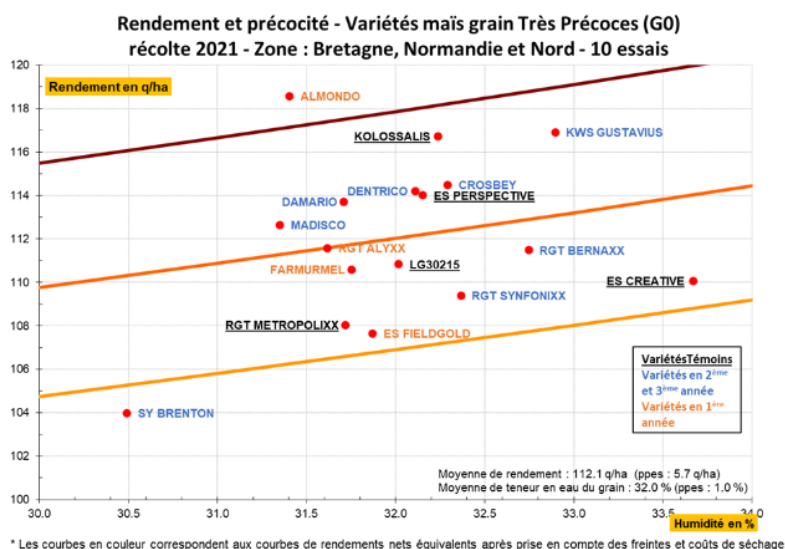
Graphiques « rendement et précocité »

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

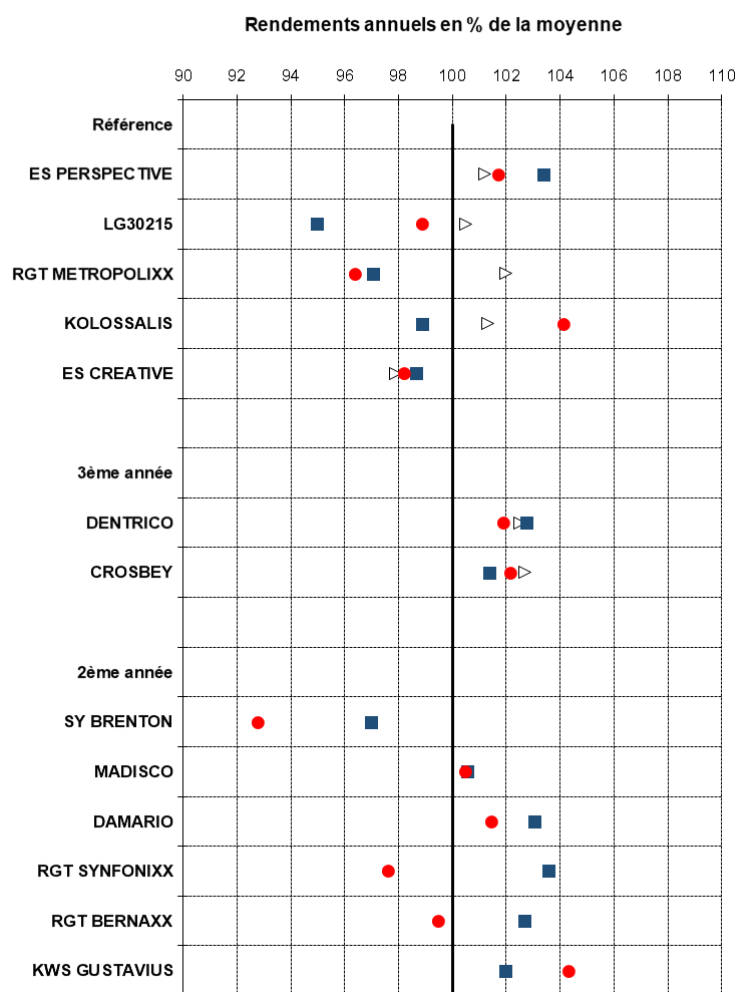
Les variétés sur un même axe de rendement net sont équivalentes du point de vue de la recette financière (ex.

RGT METROPOLIXX et ES CREATIVE, sur le graphique variétés très précoces)

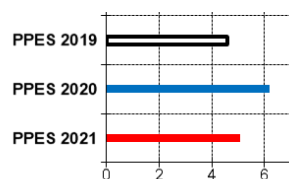
Les 3 droites représentent : la moyenne de rendement économique de l'essai (droite au centre du graphique) et de part et d'autre de cette moyenne, les rendements les plus élevés et les rendements les plus faibles. Le prix de vente retenu pour le calcul du rendement net de séchage est de 16 € par quintal (moyenne 5 ans, source Arvalis).



Analyse pluriannuelle :



En plus de ces résultats de la dernière campagne, il est conseillé d'évaluer la performance des variétés sur plusieurs années lorsque les données sont disponibles. Il est ainsi possible d'apprécier le comportement d'une variété dans des situations plus diverses, ainsi que sa régularité. Dans l'exemple de droite, on observe que la **référence ES PERSPECTIVE** a eu une performance de rendement supérieur à la moyenne en 2019, 2020 et 2021.



VARIETES MAIS FOURRAGE PRÉCOCES (S1)

21 variétés ont été évaluées dans le réseau VPI ARVALIS-UFS 2021. Pour cette série, l'objectif de peuplement est de 95 à 100 000 plantes/ha. Sur 14 essais, 10 ont été retenus dans **le regroupement Bretagne, Pays de la Loire et Basse-Normandie**. Ils ont été récoltés en moyenne à 33.8 %MS, avec un rendement moyen de 19.3 t MS/ha. 9 essais (toutes zones) ont été retenus pour la valeur énergétique avec une moyenne à 0.92 UFL/kg MS.

 **Tableau 1 : Liste des variétés dans les essais du réseau VPI 2021**

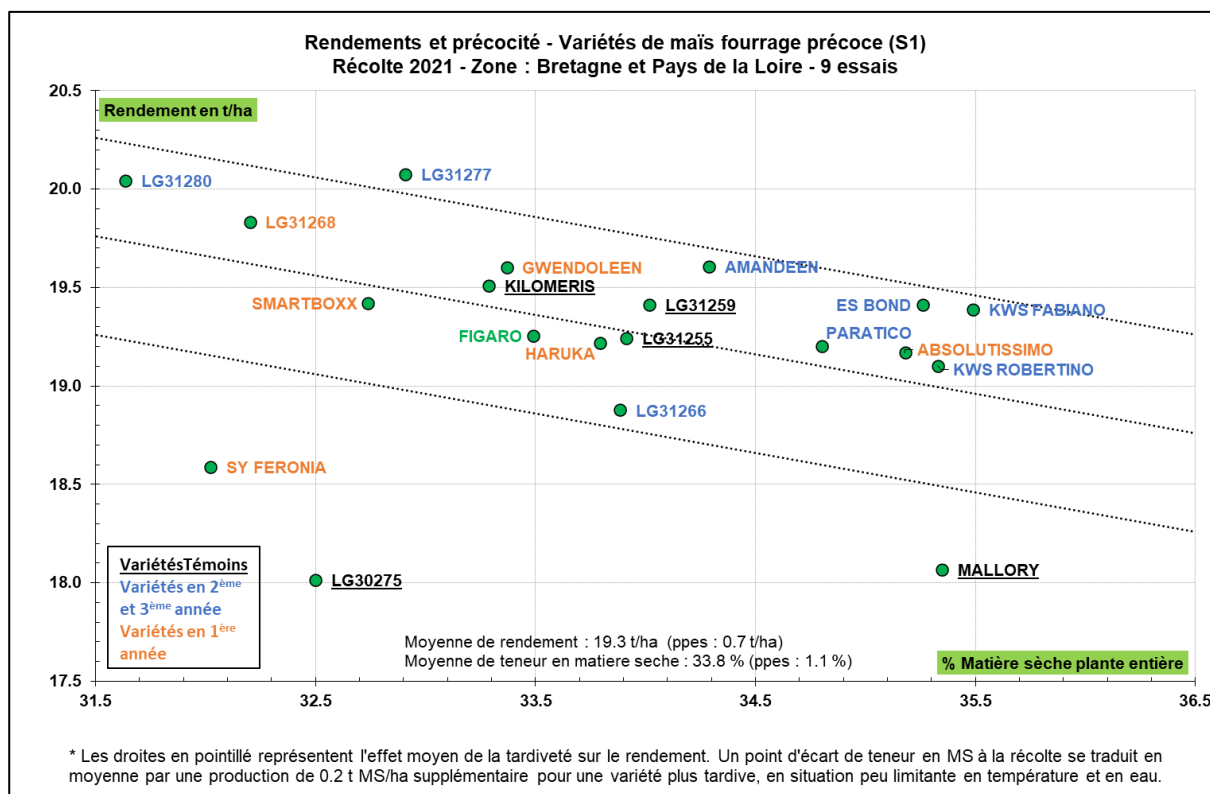
Statut Variété	Nom Variété	Type d'hybride	Type de grain	Année d'inscription	Nom obtenteur	Etablissement de semences
Témoins	LG 31259	HS	cd	2017	Limagrain Europe	LG/Limagrain Europe
	LG 31255	HTV	c.cd	2017	Limagrain Europe	LG/Limagrain Europe
	FIGARO	HS	c.cd	2015	KWS Saat SE & Co.KGaA	Semences de France
	LG 30275	HS	c.cd	2010	Limagrain Europe	LG/Limagrain Europe
Rappel séries adjacentes	MALLORY	HS	cc	2013	Limagrain Europe	Advanta/Limagrain Europe
	KILOMERIS	HS	cd	DE-2015	KWS Saat SE & Co.KGaA	KWS Maïs France
Autres	LG 31277	HTV	cd	CZ-2018	Limagrain Europe	LG/Limagrain Europe
3ème année	KWS FABIANO	HTV	cd	DE-2018	KWS Saat SE & Co.KGaA	KWS Maïs France
	LG 31280	HTV	c.cd	2019	Limagrain Europe	LG/Limagrain Europe
2ème année	AMANDEEN	HTV	c.cd	2020	Limagrain Europe	Advanta/Limagrain Europe
	ES BOND	HS	c.cd	DE-2019	Euralis Semences	Euralis Semences/Lidéa
	KWS ROBERTINO	HS	cd	DE-2019	KWS Saat SE & Co.KGaA	KWS Maïs France
	LG 31266	HS	c.cd	2020	Limagrain Europe	LG/Limagrain Europe
	PARATICO	HTV	cd	DE-2018	KWS Saat SE & Co.KGaA	KWS Maïs France
	MAS 16B	HS	cd	CZ-2019	Maïsadour Sem.	MAS Seeds
1ère année	ABSOLUTISSIMO	HTV	cd	CZ-2020	KWS Saat SE & Co.KGaA	Semences de France
	GWENDOLEEN	HTV	c.cd	2021	Limagrain Europe	Advanta/Limagrain Europe
	HARUKA	HS	cd	DE-2019	KWS Saat SE & Co.KGaA	Semences de France
	LG 31268	HS	cd	CZ-2020	Limagrain Europe	LG/Limagrain Europe
	SMARTBOXX	HS	cd	IT-2020	Syngenta Crop Protection AG	RAGT Semences
	SY FERONIA	HS	cd	DE-2020	Syngenta Crop Protection AG	Syngenta France SAS

 **Tableau 2 : Variétés recommandées pour les semis 2022**

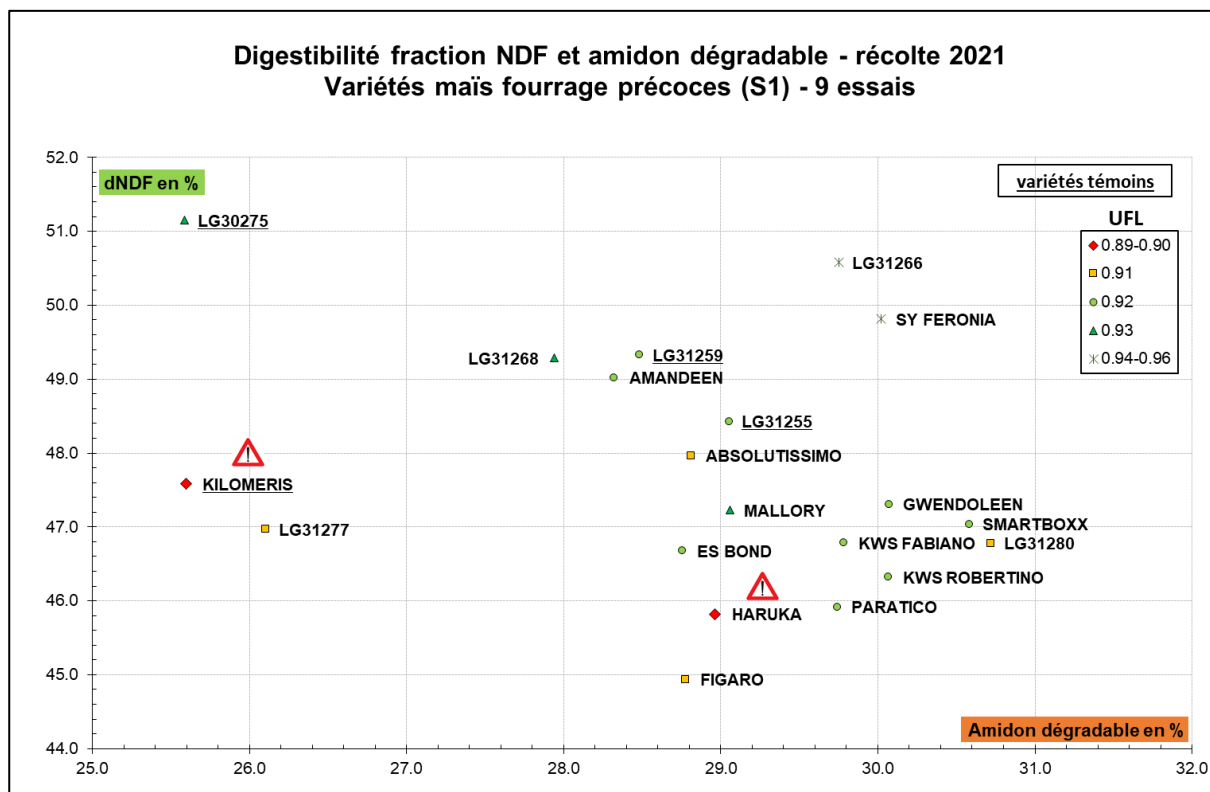
	Préconisations	Points forts	Points faibles	Précocité et autres caractéristiques
Valeurs sûres	LG 31259	Productive et régulière (en retrait en 2021), VD, VE		Précocité de milieu de groupe. Floraison précoce au sein du groupe. VE : profil fibres à équilibré Du snapping a été observé en 2021
	LG 31255	Productivité moyenne, régulière, VE, PS à l'helminthosporiose		Précocité de milieu de groupe. VE : profil équilibré Du snapping a été observé en 2021
	LG 31277	Très productive et régulière, tenue de tige, VD	VE (faible teneur en amidon et faible digestibilité des fibres)	Précocité de milieu de groupe. Floraison tardive au sein du groupe
	LG 31280	Régulière et très productive	Tenue de tige moyenne, VE	Précocité de fin de groupe. VE moyenne à faible liée à faible digestibilité des fibres
	KWS FABIANO	Régulière et productive (en retrait en 2021), VE correcte mais faible digestibilité des fibres	MS à l'helminthosporiose	Précocité de début de groupe. Floraison tardive au sein du groupe. VE : profil amidon
Confirmées	KWS ROBERTINO	Productive, tenue de tige, VE correcte (mais faible digestibilité des fibres)	VD moyenne, productivité décevante en 2021 dans l'ouest	Précocité de début de groupe. VE : profil amidon
	ES BOND	Productive, VE correcte	VD moyenne, tenue de tige	Précocité de début à milieu de groupe. Floraison précoce au sein du groupe. VE : profil équilibré mais faible digestibilité des fibres
	AMANDEEN	Productive et régulière, VD, VE, tenue de tige		Précocité de milieu de groupe. VE : profil équilibré
	LG 31266	Très bonne VE, tenue de tige, VD	Productivité en retrait	Précocité de milieu de groupe. VE : profil équilibré
A essayer	LG 31268	Productive, VD, bonne VE		Précocité de fin de groupe. VE : profil équilibré
	GWEDOLEEN	Productive, VE correcte	Attention à la verse	Précocité de milieu de groupe. VE : profil amidon
	SMARTBOXX	Productive, VE correcte	Attention à la verse	Précocité de milieu à fin de groupe. VE : profil amidon.

VD : vigueur au départ, VE : valeur énergétique, PS/MS/AS : peu, moyennement ou assez sensible

Graphique 1 : rendement et précocité à la récolte



Graphique 2 : valeur énergétique (UFL) selon 2 axes (amidon dégradable et dNDF)



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

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

di: données insuffisantes pour effectuer une synthèse.

BR-PI -BN: Bretagne Pays de la Loire et Bass

BR-PI -NO-N: Bretagne Pays de la Loire Normandie et Nord

VARIETES MAIS FOURRAGE DEMI-PRÉCOCES (S2)

13 variétés ont été évaluées dans le réseau VPI ARVALIS-UFS 2021. Pour cette série, l'objectif de peuplement est de 95 000 plantes/ha. Sur 14 essais, 12 ont été retenus dans le **regroupement Ouest et Centre-Ouest**. Ils ont été récoltés en moyenne à 33.4 %MS, avec un rendement moyen de 19.9 t MS/ha. 9 essais toutes zones ont été retenus pour la valeur énergétique avec une moyenne à 0.90 UFL/kg MS.

Tableau 1 : Liste des variétés dans les essais du réseau VPI 2021

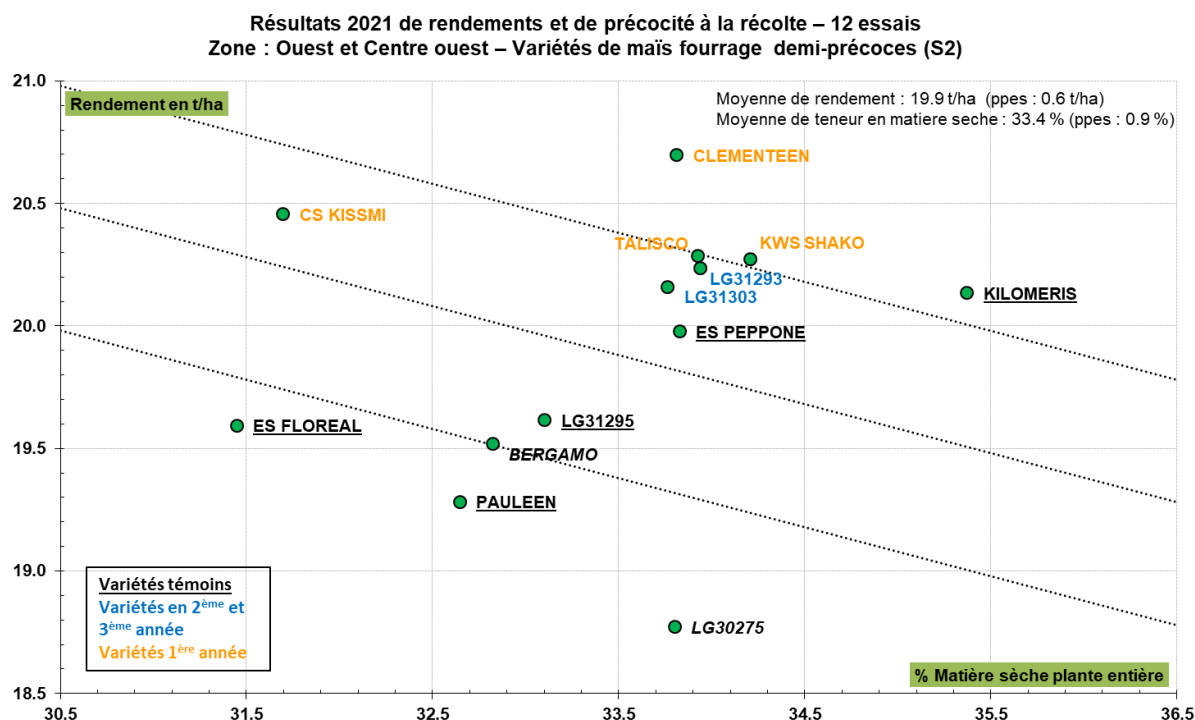
Statut Variété	Nom Variété	Type d'hybride	Type de grain	Année d'inscription	Nom obtenteur	Etablissement de semences
Témoins	KILOMERIS	HS	cd	DE-2015	KWS Saat SE & Co. KGaA	KWS Maïs France
	LG 31295	HS	cc	2017	Limagrain Europe	LG/Limagrain Europe
	PAULEEN	HS	c.cd	DE-2013	Limagrain Europe	Advanta/LG Europe
	ES PEPPONE	HS	cd	DE-2014	Euralis Semences	Euralis Sem/Lidéa
	ES FLOREAL	HS	c.cd	2016	Euralis Semences	Euralis Sem/Lidéa
Rappel séries adjacentes	LG 30275	HS	c.cd	2010	Limagrain Europe	LG/Limagrain Europe
	BERGAMO	HS	c.cd	2018	KWS Saat SE & Co. KGaA	Semences de France
3ème année	LG 31293	HTV	cd	CZ-2018	Limagrain Europe	LG/Limagrain Europe
2ème année	LG 31303	HTV	cc	2020	Limagrain Europe	LG/Limagrain Europe
1ère année	CLEMENTEEN	HTV	cd	PL-2020	Limagrain Europe	Advanta/LG Europe
	CS KISSMI	HTV	cd	IT-2020	Caussades Sem.	Caussade Semences/Lidéa
	KWS SHAKO	HS	cd	DE-2020	KWS Saat SE & Co. KGaA	KWS Maïs France
	TALISCO	HTV	cd	CZ-2020	KWS Saat SE & Co. KGaA	Semences de France

Tableau 2 : Variétés recommandées pour les semis 2022

	Préconisations	Points forts	Points faibles	Précocité et autres caractéristiques
Valeurs sûres	KILOMERIS	Productive et régulière, tenue de tige	VE (faible digestibilité des fibres et faible teneur en amidon), AS helminthosporiose	Précocité de début de groupe. VE : profil équilibré
	LG 31293	Productive, VD		Précocité de milieu de groupe. VE moyenne avec faible digestibilité des fibres
	LG 31295	Productivité dans la moyenne, régulière, VE (bonne digestibilité des fibres), VD, PS helminthosporiose	MS à la verse	Précocité de milieu de groupe. Floraison précoce au sein du groupe. VE : profil fibres
	ES PEPPONE	Productivité dans la moyenne, régulière	VE (faible digestibilité des fibres), AS helminthosporiose	Précocité de milieu de groupe. Floraison précoce au sein du groupe.
Confirmées	LG31303	VE (bonne digestibilité des fibres), productive, VD	Tenue de tige	Précocité de milieu de groupe. Floraison précoce au sein du groupe. VE : profil fibres.
A essayer	KWS SHAKO	Productive, VE (bonne digestibilité des fibres), VD		Précocité de début à milieu de groupe. VE : profil équilibré
	TALISCO	Productive, VE, VD		Précocité de milieu de groupe. VE : profil équilibré à tendance amidon
	CLEMENTEEN	Très productive	VD, VE moyenne (faible digestibilité des fibres)	Précocité de milieu de groupe
	CS KISSMI	Productive, VE	VD	Précocité de fin de groupe. VE : profil équilibré

VD : vigueur au départ, VE : valeur énergétique, PS/MS/AS : peu, moyennement ou assez sensible

Graphique 1 : rendement et précocité à la récolte



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

Graphique 2 : valeur énergétique (UFL) selon 2 axes (amidon dégradable et dNDF)

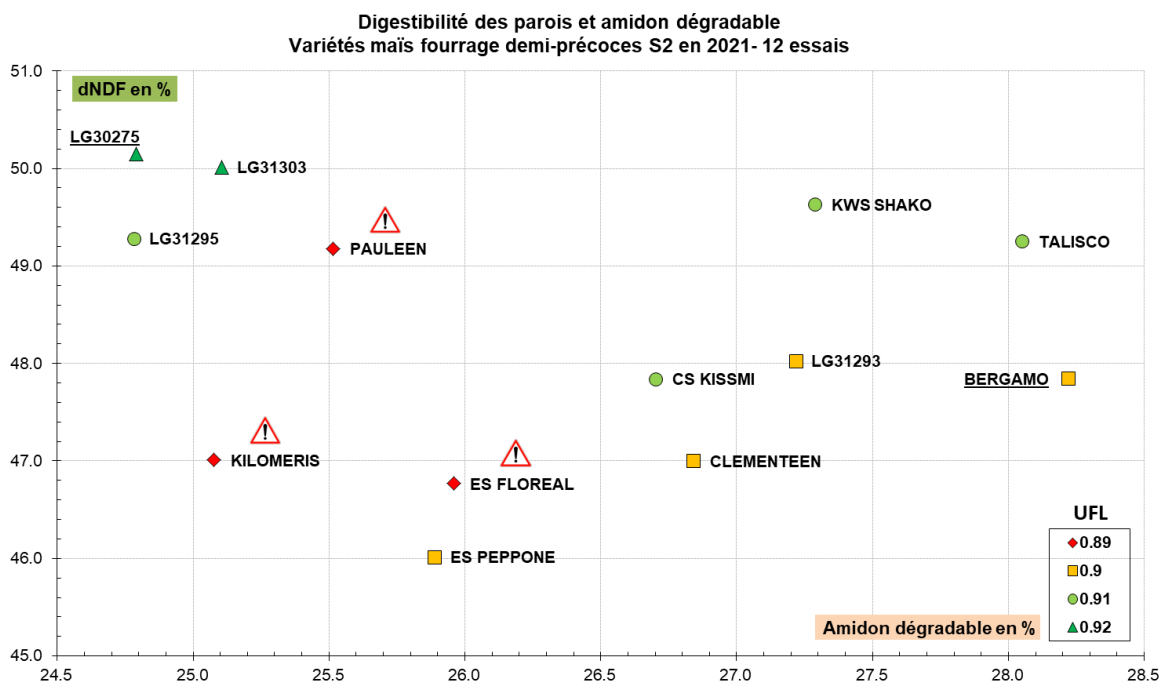


Tableau 3 : résultats 2021, rappel rendements 2019 et 2020 (Ouest et Centre-Ouest

VARIETES Demi-Précoces S2	Inscription	Représentant de la variété	Année inscription	Type d'hy- bride	Type de grain	Densité 1000 / ha	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais				%MS plante entière	Verse Récolte en %	Valeur énergétique (M4.2, référentiel 2007) et ses composantes					Vigueur au départ en note	Ecart de date de floraison en jours		
							Rendements						E.T.	2021 di	2021 TZ	2021 TZ	2021 TZ			2021 TZ	2021 TZ
							2021	2019	2020	2021											
																			2021 TZ	2021 TZ	
Variétés de référence																					
LG30275	(1)	f	LG Semences, Marque de Limagrain Europe	2010	HS	c.cd	93.5	95.6	96.0	94.2	2.9	33.8	-	101.5	59.4	50.1	24.8	7.0	6.7	- 1.4	
KILOMERIS		c	KWS Mais France	DE-2015	HS	cd	95.7	99.7	99.9	101.1	4.9	35.4	-	98.1	56.4	47.0	25.1	6.5	7.1	0.8	
LG31295		f	LG Semences, Marque de Limagrain Europe	2017	HS	cc	95.2	100.4	100.0	98.5	3.3	33.1	-	101.2	59.4	49.3	24.8	6.8	7.9	- 0.9	
PAULEEN		c	Advanta, Marque Limagrain Europe	DE-2013	HS	c.cd	87.7	100.4	100.8	96.8	4.1	32.6	-	98.7	57.3	49.2	25.5	6.5	6.7	3.1	
ES PEPPONE	(2)	c	Lidea	DE-2014	HS	cd	93.2	100.6	100.1	100.3	5.0	33.8	-	99.6	57.6	46.0	25.9	7.1	7.6	- 2.9	
ES FLOREAL		f	Lidea	2016	HS	c.cd	94.4	98.3	99.4	98.3	4.3	31.4	-	98.9	57.3	46.8	26.0	6.8	6.5	2.1	
BERGAMO		g	Semences de France	2018	HS	cd.d	93.0	-	-	98.0	2.7	32.8	-	99.5	55.5	47.8	28.2	6.8	7.5	- 0.7	
Variétés en 3ème année d'expérimentation																					
LG31293		c	LG Semences, Marque de Limagrain Europe	CZ-2018	HTV	cd	95.6	102.5	100.6	101.6	2.0	33.9	-	99.8	56.4	48.0	27.2	6.5	7.6	1.3	
Variétés en 2ème année d'expérimentation																					
LG31303		f	LG Semences, Marque de Limagrain Europe	2020	HTV	cc	95.4	-	101.2	101.2	3.2	33.8	-	101.8	59.9	50.0	25.1	6.9	7.8	- 1.2	
Variétés en 1ère année d'expérimentation																					
KWS SHAKO		c	KWS Mais France	DE-2020	HS	cd	94.9	-	-	101.8	2.4	34.2	-	100.5	57.0	49.6	27.3	6.6	7.9	- 0.2	
TALISCO		c	Semences de France	CZ-2020	HTV	cd	96.1	-	-	101.8	2.0	33.9	-	100.2	56.6	49.3	28.1	7.0	7.7	- 0.4	
CLEMENTEEN		c	Advanta, Marque Limagrain Europe	PL-2020	HTV	cd	93.8	-	-	103.9	1.5	33.8	-	99.3	56.3	47.0	26.8	6.3	6.5	- 0.2	
CS KISSMI		c	Lidea	IT-2020	HTV	cd	93.2	-	-	102.7	3.9	31.7	-	101.1	58.2	47.8	26.7	6.6	6.4	0.8	
Référence								100 =	100 =	100 =				100 = 0.90							
Moyenne des essais								17.7 t/ha	19.2 t/ha	19.9 t/ha	33.4%	di	UFL/kg MS	57.5	48.3	26.3	6.7	7.2	25-juil		
Nombre d'essais							12	12	9	12	12	di	9	9	9	9	9	4	4		
Analyse statistique P.P.E.S.								3.7%	3.4%	3.1%	0.9%	-	1.7%	1.0%	1.1%	1.4%	0.3%	1.0	1.5		

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

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

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.

TZ: Regroupement réalisé à l'échelle nationale.

VARIETES MAIS FOURRAGE DEMI-PRÉCOCES A DEMI-TARDIVES (S3)

9 variétés ont été évaluées dans le réseau VPI ARVALIS-UFS 2021. Pour cette série, l'objectif de peuplement est de 90 000 plantes/ha. Sur 12 essais, 9 ont été retenus dans le **regroupement unique Centre-Ouest et Centre-Est**. Ils ont été récoltés en moyenne à 32.5 %MS, avec un rendement moyen de 18.9 t MS/ha. 5 essais ont été retenus pour la valeur énergétique avec une moyenne à 0.89 UFL/kg MS.

Tableau 1 : Liste des variétés dans les essais du réseau VPI 2021

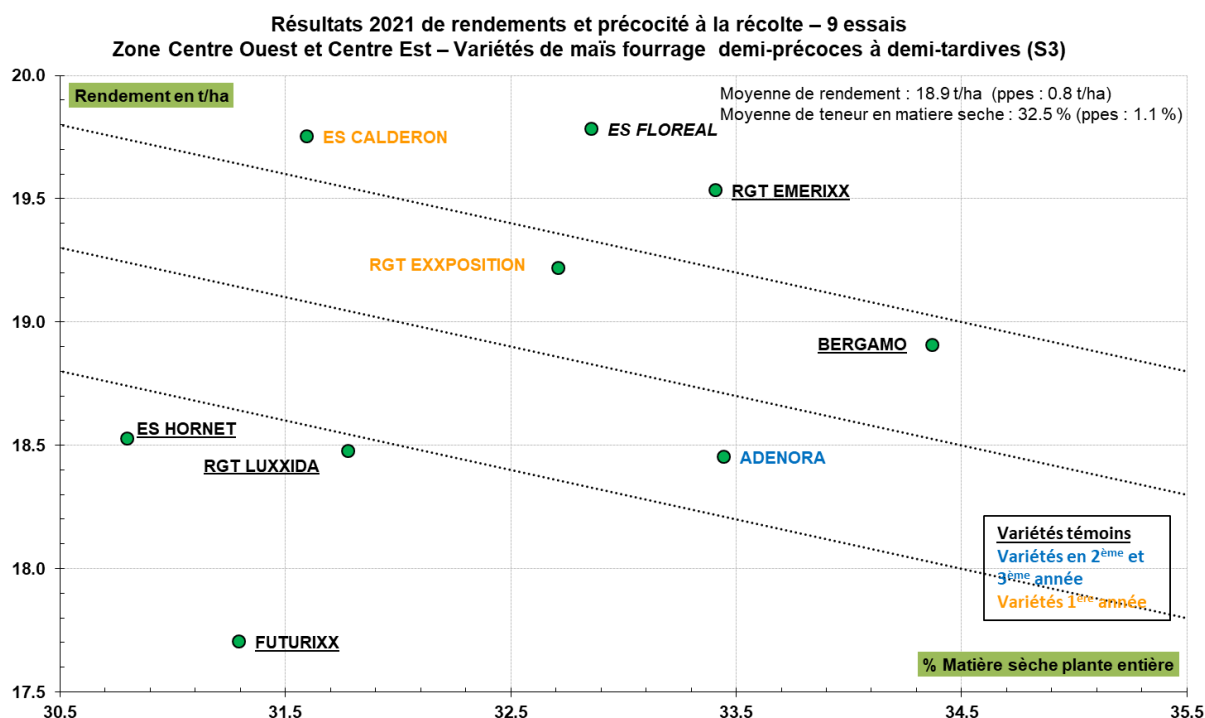
Statut Variété	Nom Variété	Type d'hybride	Type de grain	Année d'inscription	Nom obtenteur	Etablissement de semences
Témoins	BERGAMO	HS	cd.d	2018	KWS Saat SE & Co. KGaA	Semences de France
	RGT EMERIXX	HS	cd.d	2015	RAGT 2n	RAGT Semences
	RGT LUXXIDA	HS	cd.d	2014	RAGT 2n	RAGT Semences
	FUTURIXX	HS	d	2010	RAGT 2n	RAGT Semences
	ES HORNET	HTV	d	BG-2017	Euralis Semences	France Canada Sem./Euralis Sem.
Rappel séries adjacentes	ES FLOREAL	HS	c.cd	2016	Euralis Semences	Euralis Semences/Lidéa
2ème année	ADENORA	HS	d	IT-2019	Caussades Sem.	Codisem/Lidéa
1ère année	ES CALDERON	HS	d	SK-2020	Euralis Semences	Euralis Semences/Lidéa
	RGT EXXPOSITION	HS	d	IT-2020	RAGT 2n	RAGT Semences

Tableau 2 : Variétés recommandées pour les semis 2022

	Préconisations	Points forts	Points faibles	Précocité et autres caractéristiques
Valeurs sûres	RGT EMERIXX	Productive et régulière (en retrait en 2020), VD, tenue de tige	Valeur énergétique (faible teneur en amidon)	Précocité de début à milieu de groupe. Profil énergétique plutôt fibre mais faible UFL
	BERGAMO	Productivité dans la moyenne, VE, VD	Tenue de tige	Précocité de début de groupe. Floraison assez précoce. VE moyenne avec profil amidon.
Confirmées	ADENORA	VE (bonne digestibilité des fibres)	Productivité en retrait (rendement inférieur à la moyenne de la série), VD, tenue de tige	Précocité de début à milieu de groupe. VE : profil équilibré.
A essayer	RGT EXXPOSITION	Productive, VE (bonne digestibilité des fibres)		Précocité de milieu de groupe. VE : profil équilibré.
	ES CALDERON	Très bonne productivité, VD	VE	Précocité de milieu à fin de groupe. Floraison tardive au sein du groupe. Profil énergétique fibres mais faible UFL

VD : vigueur au départ, VE : valeur énergétique, PS/MS/AS : peu, moyennement ou assez sensible

Graphique 1 : rendement et précocité à la récolte



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

Graphique 2 : valeur énergétique (UFL) selon 2 axes (amidon dégradable et dNDF)

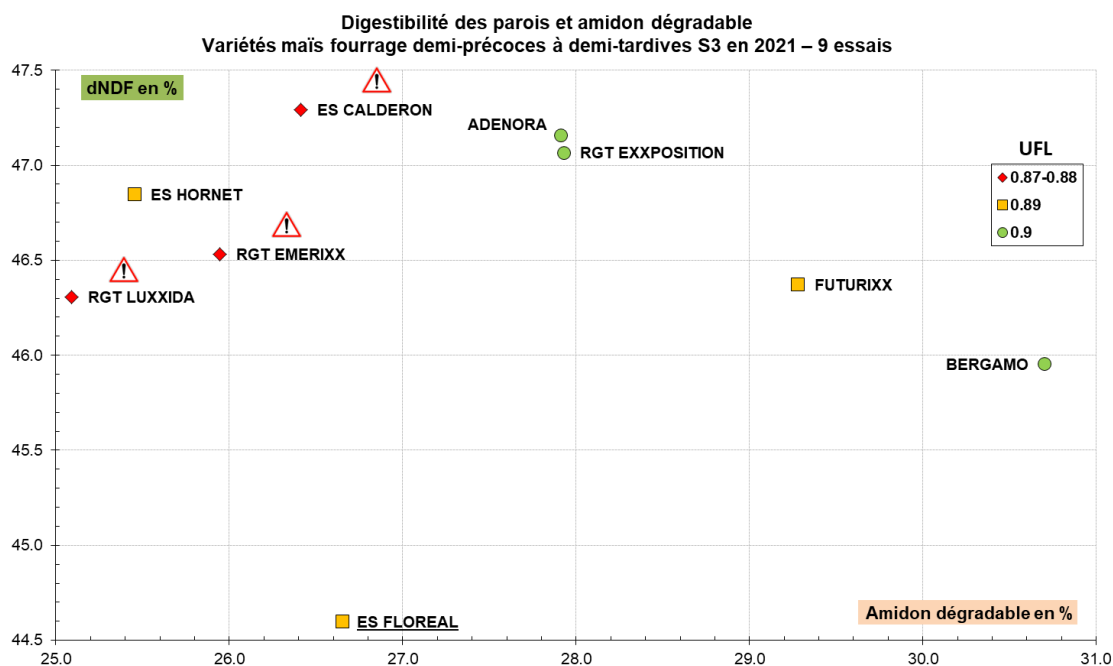


Tableau 3 : résultats 2021, rappel rendements 2019 et 2020 (Bretagne, Pays de la Loire et Basse Normandie)

VARIETES Demi-Précoces à Demi-Tardives S3	Inscription	Représentant de la variété	Année inscription	Type d'hy- bride	Type de grain	Densité 1000 / ha	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais				%MS plante entière	Verse Récolte en %	Valeur énergétique (M4.2, référentiel 2007) et ses composantes					Vigueur au départ en note	Ecart de date de floraison en jours	
							Rendements			E.T.			UFL en %	dMOna en %	dNDF en %	% Amidon dégradable	MAT en %			
							2021	2019	2020	2021			2021	2021	2021	2021	2021			2021
							2021	2019	2020	2021			2021	2021	2021	2021	2021			2021
Variétés de référence ES FLOREAL BERGAMO RGT EMERIXX RGT LUXIDA FUTURIXX ES HORNET	(1)	f	Lidea	2016	HS	c.cd	91.1	99.6	100.7	104.5	5.2	32.9	-	100.6	56.4	44.6	26.6	6.7	7.6	-
		g	Semences de France	2018	HS	cd.d	89.2	99.2	101.7	99.9	3.2	34.4	-	101.5	54.0	46.0	30.7	6.8	7.9	-
		g	R.A.G.T. Semences	2015	HS	cd.d	90.0	101.6	98.8	103.2	6.3	33.4	-	98.0	55.4	46.5	25.9	6.8	7.7	-
		g	R.A.G.T. Semences	2014	HS	cd.d	89.7	100.7	103.8	97.6	4.3	31.8	-	98.9	56.6	46.3	25.1	6.8	7.5	-
		g	R.A.G.T. Semences	2010	HS	d	86.9	98.9	97.0	93.5	3.7	31.3	-	100.6	55.0	46.4	29.3	7.3	7.3	-
		c	Caussade Semences Pro	BG-2017	HTV	d	87.7	102.4	101.6	97.9	4.6	30.8	-	99.8	57.3	46.8	25.5	7.0	7.6	-
	Variétés en 2ème année d'expérimentation																			
c	Caussade Semences Pro	IT-2019	HS	d	86.5	-	96.9	97.5	3.9	33.4	-	101.4	56.1	47.2	27.9	6.7	6.9	-		
Variétés en 1ère année d'expérimentation																				
c	R.A.G.T. Semences	IT-2020	HS	d	90.0	-	-	101.5	3.7	32.7	-	101.1	55.7	47.1	27.9	7.3	7.5	-		
c	Lidea	SK-2020	HS	d	89.7	-	-	104.4	4.5	31.6	-	98.2	55.7	47.3	26.4	7.0	7.7	-		
Référence							100 = 17.9 t/ha	100 = 17.6 t/ha	100 = 18.9 t/ha		32.5%	di	100 = 0.89 UFL/kg MS	55.8	46.5	27.3	6.9	7.5	di	
Moyenne des essais						9	7	9	9		9	di	5	5	5	5	5	4	di	
Analyse statistique P.P.E.S.							5.0%	3.9%	4.4%		1.1%	-	2.5%	1.0%	1.4%	1.7%	0.3%	0.8	-	

(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.

VARIETES MAIS FOURRAGE DEMI-PRÉCOCES A DEMI-TARDIVES (S4)

14 variétés ont été évaluées dans le réseau VPI ARVALIS-UFS 2021. Pour cette série, l'objectif de peuplement est de 85 000 plantes/ha. Sur 10 essais, 8 ont été retenus dans le **regroupement unique Centre-Ouest, Sud et Centre-Est**. Ils ont été récoltés en moyenne à 32.1 %MS, avec un rendement moyen de 20.4 t MS/ha. 6 essais ont été retenus pour la valeur énergétique avec une moyenne à 0.89 UFL/kg MS. Pour cette 1^{ère} année de publication de résultats pour cette série S4, seuls les résultats de l'année sont indiqués.

 **Tableau 1 : Liste des variétés dans les essais du réseau VPI 2021**

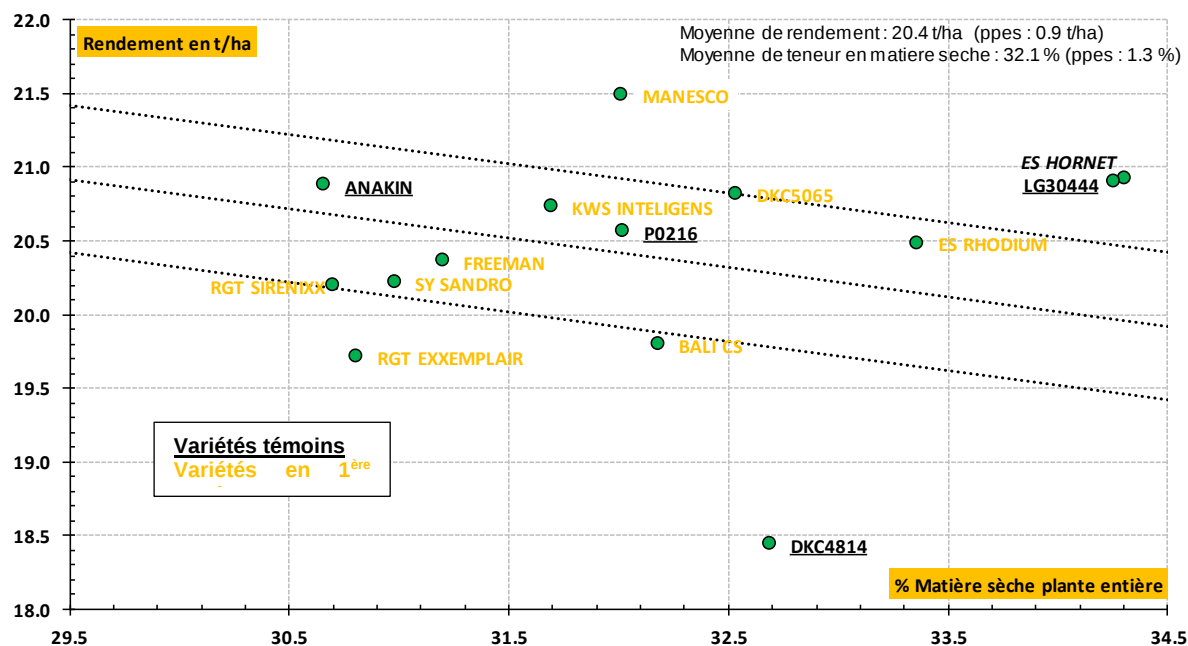
Statut Variété	Nom Variété	Type d'hybride	Type de grain	Année d'inscription	Nom obtenteur	Etablissement de semences
Témoins	DKC4814	HS	cd.d	2011	Monsanto SAS,	Semences Dekalb/Bayer Seeds
	LG30444	HS	cd.d	2015	Limagrain Europe	LG/Limagrain Europe
	P0216	HS	d	IT-2012	Pioneer	Pioneer Semences/Corteva
	ANAKIN	HS	cd.d	2018	Monsanto SAS,	Euralis Semences/Lidea
Rappel séries adjacentes	ES HORNET	HTV	d	BG-2017	Euralis Sem.	France Canada Sem./Euralis Sem.
1ère année	BALI CS	HS	d	IT-2019	Caussade Sem.	Caussade Semences/Lidea
	DKC5065	HS	d	IT-2015	Monsanto SAS,	Semences Dekalb/Bayer Seeds
	ES RHODIUM	HS	cd	2019	Euralis Sem.	Euralis Semences/Lidea
	FREEMAN	HS	d	IT-2019	Maïsador Sem.	Mas Seeds
	KWS INTELIGENS	HS	d	2020	KWS Saat	KWS Maïs France
	MANESCO	HS	d	2020	KWS Saat	Semences de France
	RGT EXEMPLAIRE	HS	d	IT-2020	RAGT 2n, R 2n	RAGT Semences
	RGT SIRENIXX	HS	d	IT-2020	RAGT 2n, R 2n	RAGT Semences
	SY SANDRO	HS	d	IT-2018	Syngenta	Syngenta France SAS

 **Tableau 2 : Variétés recommandées pour les S4 pour les semis 2022**

	Préconisations	Points forts	Points faibles	Précocité et autres caractéristiques
A essayer	LG30444	Rendement assez élevé. UFL dans la moyenne à assez élevée (profil amidon). Bonne vigueur au départ.		Précocité de début de groupe
	DKC5065	Rendement assez élevé. UFL assez élevée (profil amidon)		Variété mixte grain et fourrage
	P0216	Bonne vigueur au départ.		Précocité de milieu de groupe
	FREEMAN	Rendement dans la moyenne. Bon compromis rendement – UFL (faible digestibilité des fibres, faible % amidon dégradable). Bonne vigueur au départ.		Floraison précoce au sein du groupe
	ANAKIN	Bon compromis rendement – UFL (profil fibres). Bonne vigueur au départ.	Vigueur au départ assez faible.	Variété mixte grain et fourrage

VD : vigueur au départ, VE : valeur énergétique, PS/MS/AS : peu, moyennement ou assez sensible

Rendements et précocité à la récolte



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

Tableau 3 : résultats 2021, Centre-Ouest, Sud et Centre-Est, S4

VARIETES Demi-Tardives S4	Inscription	Représentant de la variété	Année inscription	Type d'hybride	Type de grain	Densité 1000 / ha	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais				%MS plante entière	Valeur énergétique (M4.2, référentiel 2007) et ses composantes					Vigueur au départ en note	Ecart de date de floraison en jours	
							Rendements			E.T.		UFL en %	dMOna en %	dNDF en %	% Amidon dégradable	MAT en %			
							2021	2019	2020	2021	2021	2021	2021	2021	2021	2021	2021	2021	
Variétés de référence ES HORNET DKC4814 LG30444 P0216 ANAKIN	(1)	c	Caussade Semences Pro	BG-2017	HTV	d	85.3	-	-	102.6	3.6	34.3	100.9	52.9	45.0	29.9	6.6	8.7	- 2.0
		g	Semences DEKALB (BAYER SEEDS SAS)	2011	HS	cd.d	83.7	-	-	90.4	3.6	32.7	102.6	53.1	46.5	31.7	6.9	7.1	- 1.0
		g	LG Semences, Marque de Limagrain Europe	2015	HS	cd.d	85.7	-	-	102.5	3.6	34.3	100.9	51.9	44.3	31.5	6.8	8.1	0.4
		c	Pioneer Semences	IT-2012	HS	d	86.4	-	-	100.8	3.0	32.0	99.3	52.7	44.8	29.1	6.7	8.1	1.0
		g	Caussade Semences Pro	2018	HS	cd.d	86.7	-	-	102.4	5.5	30.7	101.1	54.0	46.0	29.9	6.8	7.4	2.4
Variétés en 1ère année d'expérimentation																			
ES RHODIUM	g	Lidea	2019	HS	cd	85.0	-	-	100.4	3.1	33.4	98.5	51.1	44.5	30.3	6.8	8.1	- 1.6	
DKC5065	c	Semences DEKALB (BAYER SEEDS SAS)	IT-2015	HS	d	86.8	-	-	102.1	3.0	32.5	101.8	52.7	44.7	31.9	6.8	8.3	- 1.3	
BALI CS	c	Lidea	IT-2019	HS	d	81.5	-	-	97.1	3.6	32.2	101.1	53.9	46.0	30.2	7.1	6.8	- 1.0	
MANESCO	g	Semences de France	2020	HS	d	86.2	-	-	105.4	5.5	32.0	96.8	52.2	43.8	27.4	7.1	7.8	1.0	
KWS INTELIGENS	g	KWS Mais France	2020	HS	d	87.4	-	-	101.7	4.8	31.7	98.2	51.8	44.5	30.2	6.9	7.9	0.0	
FREEMAN	c	Mas Seeds	IT-2019	HS	d	83.9	-	-	99.8	3.9	31.2	100.1	54.2	46.7	29.1	7.1	8.0	0.7	
SY SANDRO	c	Syngenta France SAS	IT-2018	HS	d	84.9	-	-	99.1	3.4	31.0	98.6	54.3	46.1	27.0	6.8	7.9	2.0	
RGT EXXEMPLAIR	c	R.A.G.T. Semences	IT-2019	HS	d	86.6	-	-	96.7	3.9	30.8	101.0	53.6	46.1	30.2	6.9	7.8	- 0.3	
RGT SIRENIX	c	R.A.G.T. Semences	IT-2020	HS	d	86.8	-	-	99.0	2.5	30.7	99.2	54.3	45.7	27.6	7.0	8.3	- 0.6	
Référence									100 =			100 = 0.89							
Moyenne des essais							-	-	20.4 t/ha		32.1%	UFL/kg MS	53.0	45.3	29.7	6.9	7.9	16-juil	
Nombre d'essais						8	-	-	8		8	6	6	6	5	6	3	3	
Analyse statistique P.P.E.S.							-	-	4.6%		1.3%	2.3%	1.2%	1.2%	2.5%	0.3%	1.0	2.1	

VARIETES MAIS GRAIN PRÉCOCES (G2)

25 variétés ont été évaluées dans le réseau VPI ARVALIS-UFS 2021. Pour cette série, l'objectif de peuplement est de 90 à 95 000 plantes/ha. Sur 19 essais, 14 ont été retenus dans le **regroupement Pays de la Loire, Vendée, Centre et Bassin Parisien**. Ils ont été récoltés en moyenne à 31.9 % d'humidité, avec un rendement moyen de 132.0 q/ha.

 **Tableau 1 : Liste des variétés dans les essais du réseau VPI 2021**

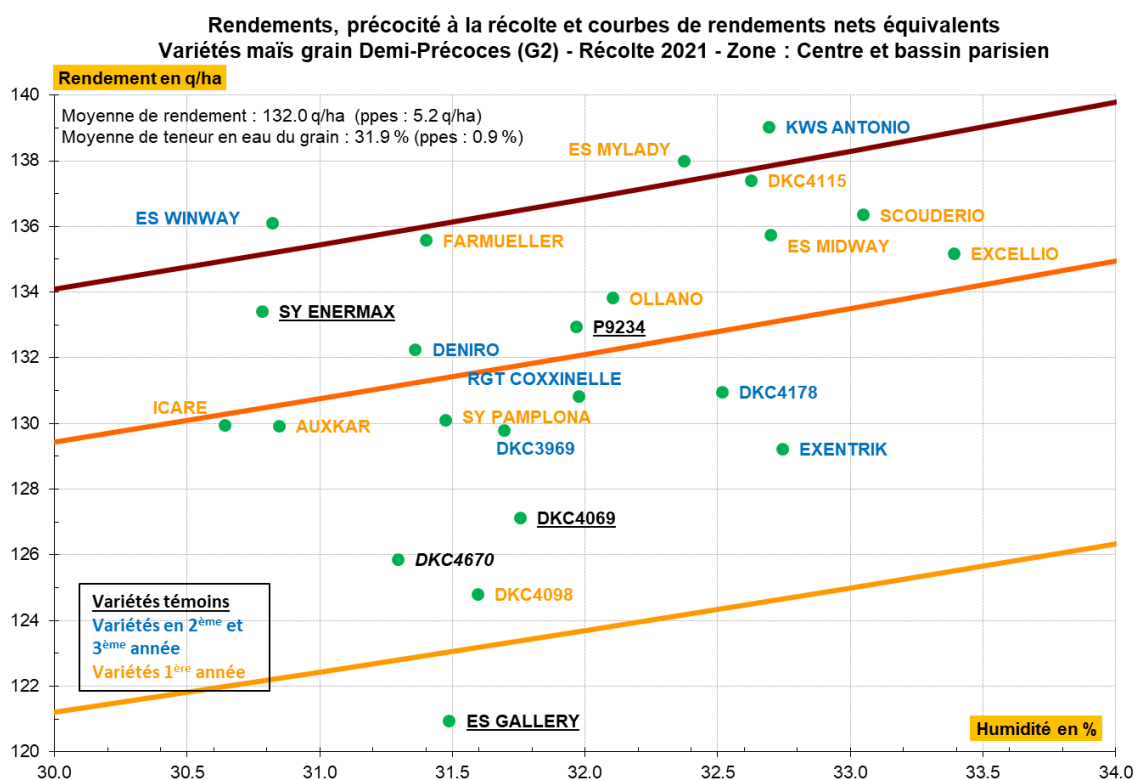
Statut Variété	Nom Variété	Type d'hybride	Type de grain	Année d'inscription	Nom obtenteur	Etablissement de semences
Témoins	SY ENERMAX	HS	cd	2018	Syngenta Crop Protection AG	Syngenta France SAS
	ES GALLERY	HS	cd	2012	Euralis Semences	Euralis Semences/Lidéa
	DKC 4069	HS	cd.d	2017	Monsanto Technology LLC	Semences Dekalb/Bayer Seeds
	P9234	HS	d	IT-2014	Pioneer Hi-Bred International	Pioneer Semences/Corteva
Rappel séries adjacentes	ADEVEY	HS	cd	2011	Limagrain Europe	Advanta/LG Europe
	DKC 4670	HS	cd.d	HU-2017	Monsanto Technology LLC	Semences Dekalb/Bayer Seeds
Autres	DKC 3969	HS	d	IT-2015	Monsanto Technology LLC	Semences Dekalb/Bayer Seeds
	DKC 4178	HS	d	IT-2017	Monsanto Technology LLC	Semences Dekalb/Bayer Seeds
2ème année	DENIRO	HS	d	2020	KWS Saat SE & Co. KGaA	Semences de France
	ES WINWAY	HS	cd	2020	Euralis Semences	France Canada Sem./Euralis Sem.
	EXENTRIK	HS	d	IT-2019	Monsanto Technology LLC	RAGT Semences
	KWS ANTONIO	HS	cd.d	2020	KWS Saat SE & Co. KGaA	KWS Maïs France
	RGT COXXINELLE	HS	cd.d	2020	RAGT 2n	RAGT Semences
	DKC 4302	HS	cd.d	2020	Monsanto Technology LLC	Semences Dekalb/Bayer Seeds
1ère année	AUXKAR					
	DKC 4098	HS	d	HU-2019	Monsanto Technology LLC	Semences Dekalb/Bayer Seeds
	DKC 4115	HS	cd.d	2021	Monsanto Technology LLC	Semences Dekalb/Bayer Seeds
	ES MIDWAY	HS	cd.d	2021	Euralis Semences	Euralis Semences/Lidéa
	ES MILADY	HS	d	HU-2020	Euralis Semences	Euralis Semences/Lidéa
	EXCELLIO	HS	cd.d	2021	KWS Saat SE & Co. KGaA	Semences de France
	FARMUELLER	HS	cd	NL-2019	Farmsaat AG	Farmsaat AG
	ICARE	HS	cd.d	2020	Monsanto Technology LLC	Soufflet Agriculture
	OLLANO	HS	d	2021	KWS Saat SE & Co. KGaA	Semences de France
	SCOUDERIO	HS	cd.d	2021	KWS Saat SE & Co. KGaA	Semences de France
	SY PAMPLONA	HS	d	IT-2020	Syngenta Crop Protection AG	Syngenta France SAS

 **Tableau 2 : variétés recommandées pour le groupe G2 pour les semis 2021**

	Préconisations	Points forts	Points faibles	Précocité et autres caractéristiques
Valeurs sûres	SY ENERMAX	Productive et régulière, tenue de tige, vigueur au départ		Précocité de début à milieu de groupe
	P9234	Régulière (bon comportement dans les essais à potentiel de rendement moyen en 2020), vigueur au départ, tenue de tige	Productivité dans la moyenne	Précocité de milieu de groupe
	DKC4178	Productive (mais en retrait en 2021), tenue de tige	Vigueur au départ moyenne	Précocité de milieu de groupe
Confirmées	ES WINWAY	Très productive dans les zones Ouest (et dans les essais à potentiel de rendement moyen en 2020)	Tenue de tige à surveiller	Précocité de début à milieu de groupe
	KWS ANTONIO	Très productive et régulière , tenue de tige, vigueur au départ		Précocité de milieu à fin de groupe. Floraison tardive au sein du groupe
A essayer	FARMUELLER	Productive, tenue de tige (à confirmer), vigueur au départ		Précocité de milieu de groupe. Floraison précoce au sein du groupe
	ES MYLADY	Très productive, tenue de tige (à confirmer)		Précocité de milieu de groupe. Floraison précoce au sein du groupe.
	OLLANO	Productive, vigueur au départ	Tenue de tige moyenne	Précocité de milieu de groupe. Floraison précoce au sein du groupe.
	DKC 4115	Très productive, tenue de tige, vigueur au départ		Précocité de milieu à fin de groupe. Floraison précoce au sein du groupe.
	SCOUDEIRIO	Productive	Tenue de tige à surveiller, vigueur au départ moyenne	Précocité de milieu à fin de groupe
	EXCELLIO	Productive, tenue de tige	Vigueur au départ moyenne	Précocité de fin de groupe

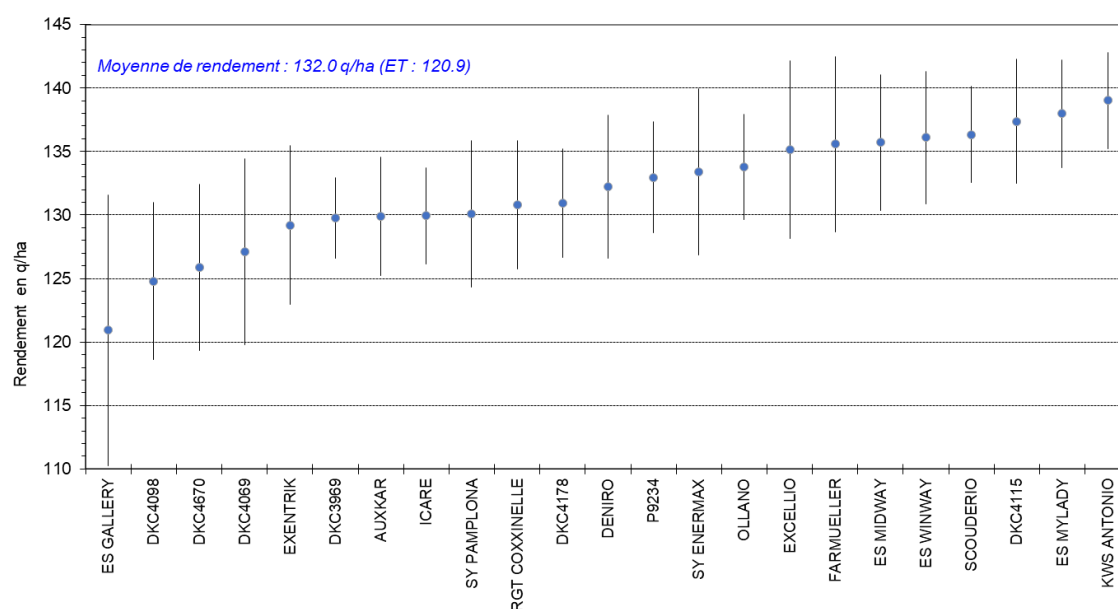
VD : vigueur au départ, PS/MS/AS : peu, moyennement ou assez sensible

Graphique 1 : rendement et précocité à la récolte



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

Graphique 2 : régularité du rendement en 2021, zone Pays de la Loire, Vendée, Centre et Bassin Parisien



Graphique 3 : régularité du rendement pluriannuel, zone Pays de la Loire, Vendée, Centre et Bassin Parisien

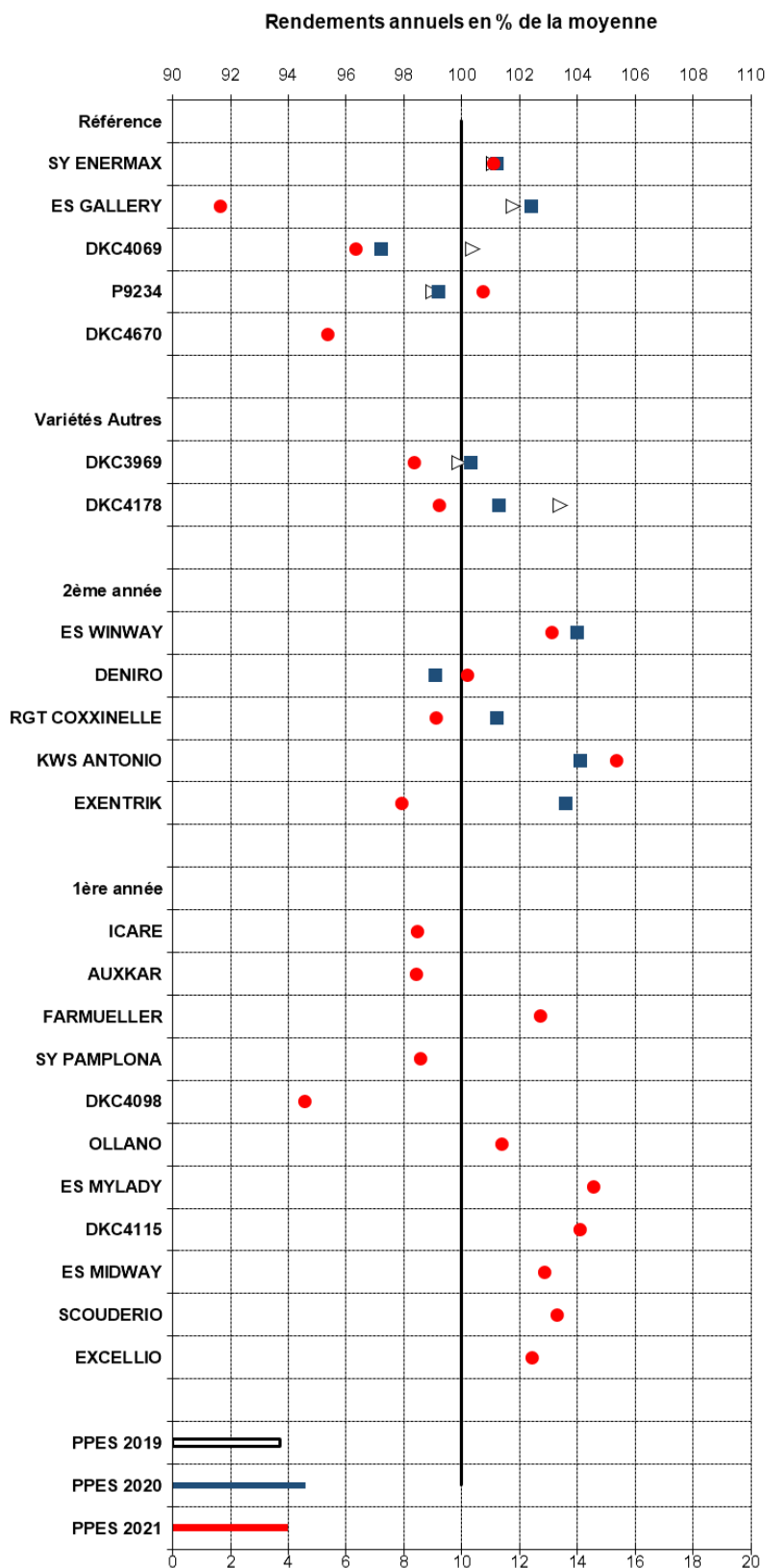


Tableau 3 : résultats 2021, rappel rendements 2019 et 2020 (Pays de la Loire, Vendée, Centre et Bassin Parisien)

VARIETES Demi-Précoces G2	Inscription	Représentant de la variété	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
				Rendements			E.T.				
				2021	2019	2020	2021	2021	2021	2021	2021
Variétés de référence											
ADEVEY (*)	(1) g	Advanta, Marque Limagrain Europe	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SY ENERMAX	g	Syngenta France SAS	92.9	101.1	101.2	101.1	5.0	102.3	30.8	8.6	6.9
ES GALLERY	g	Lidea	92.7	101.8	102.4	91.6	8.1	92.0	31.5	32.1	6.5
DKC4069	g	Semences DEKALB, Marque de BAYER SEEDS SAS	93.7	100.4	97.2	96.3	5.6	96.5	31.8	7.4	6.9
P9234	c	Pioneer Semences	90.4	99.0	99.2	100.7	3.3	100.7	32.0	5.2	6.8
DKC4670	(2) c	Semences DEKALB, Marque de BAYER SEEDS SAS	92.2	-	-	95.4	5.0	96.0	31.3	6.5	6.1
Variétés autres											
DKC3969	c	Semences DEKALB, Marque de BAYER SEEDS SAS	93.7	99.9	100.3	98.4	2.4	98.6	31.7	5.5	6.5
DKC4178	c	Semences DEKALB, Marque de BAYER SEEDS SAS	93.7	103.4	101.3	99.2	3.2	98.6	32.5	4.0	6.6
Variétés en 2ème année d'expérimentation											
ES WINWAY	g	Caussade Semences Pro	92.3	-	104.0	103.1	4.0	104.3	30.8	19.6	6.9
DENIRO	g	Semences de France	92.0	-	99.1	100.2	4.3	100.8	31.4	10.2	6.5
RGT COXINELLE	(3) g	R.A.G.T. Semences	91.2	-	101.2	99.1	3.8	99.0	32.0	-	-
KWS ANTONIO	g	KWS Maïs France	93.0	-	104.1	105.3	2.9	104.5	32.7	7.0	7.3
EXENTRIK	c	R.A.G.T. Semences	92.1	-	103.6	97.9	4.7	97.0	32.7	5.5	5.9
Variétés en 1ère année d'expérimentation											
ICARE	g	Soufflet Agriculture	91.8	-	-	98.5	2.9	99.7	30.6	10.7	6.7
AUXKAR	g	R.A.G.T. Semences	93.7	-	-	98.4	3.5	99.5	30.8	7.1	6.9
FARMUELLER	c	FarmSaat	94.0	-	-	102.7	5.3	103.3	31.4	8.7	8.2
SY PAMPLONA	c	Syngenta France SAS	93.7	-	-	98.6	4.4	99.0	31.5	17.3	6.2
DKC4098	c	Semences DEKALB, Marque de BAYER SEEDS SAS	94.5	-	-	94.6	4.7	94.9	31.6	13.0	6.4
OLLANO	g	Semences de France	94.8	-	-	101.4	3.1	101.2	32.1	18.7	7.0
ES MYLADY	c	Lidea	92.9	-	-	104.6	3.2	104.0	32.4	10.8	7.2
DKC4115	g	Semences DEKALB, Marque de BAYER SEEDS SAS	95.2	-	-	104.1	3.7	103.3	32.6	6.2	6.6
ES MIDWAY	g	Lidea	94.6	-	-	102.9	4.1	102.0	32.7	13.5	6.9
SCOUDERIO	g	Semences de France	93.7	-	-	103.3	2.9	102.1	33.0	17.4	6.9
EXCELLIO	g	Semences de France	94.2	-	-	102.4	5.3	100.8	33.4	5.6	7.0
Référence				100 = 127.1 q/ha	100 = 121.3 q/ha	100 = 132.0 q/ha	100= 106.0 q/ha	31.9%	10.9%	6.8	23/7
Moyenne des essais											
Nombre d'essais			14	11	9	14	14	14	6	8	7
Analyse statistique P.P.E.S.				3.7%	4.6%	4.0%		0.9%	12.7%	0.6	1.1

(1): Variété rappel de la série plus précoce (liste G1).

(2): Variété rappel de la série plus tardive (liste G3).

(3): Variété expérimentée uniquement dans la zone Pays de la Loire, Vendée, Centre et Bassin Parisien.

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

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

TZ: Regroupement réalisé à l'échelle nationale.

di: données insuffisantes pour effectuer une synthèse.

VARIETES MAIS GRAIN DEMI PRÉCOCES (G3)

12 variétés ont été évaluées dans le réseau VPI ARVALIS-UFS 2021. Pour cette série, l'objectif de peuplement est de 85 à 90 000 plantes/ha. Sur 11 essais, 8 ont été retenus dans le **regroupement Centre, Centre-Ouest et Sud-Ouest**. Ils ont été récoltés en moyenne à 27.5 % d'humidité, avec un rendement moyen de 131.1 q/ha.

 **Tableau 1 : Liste des variétés dans les essais du réseau VPI 2021**

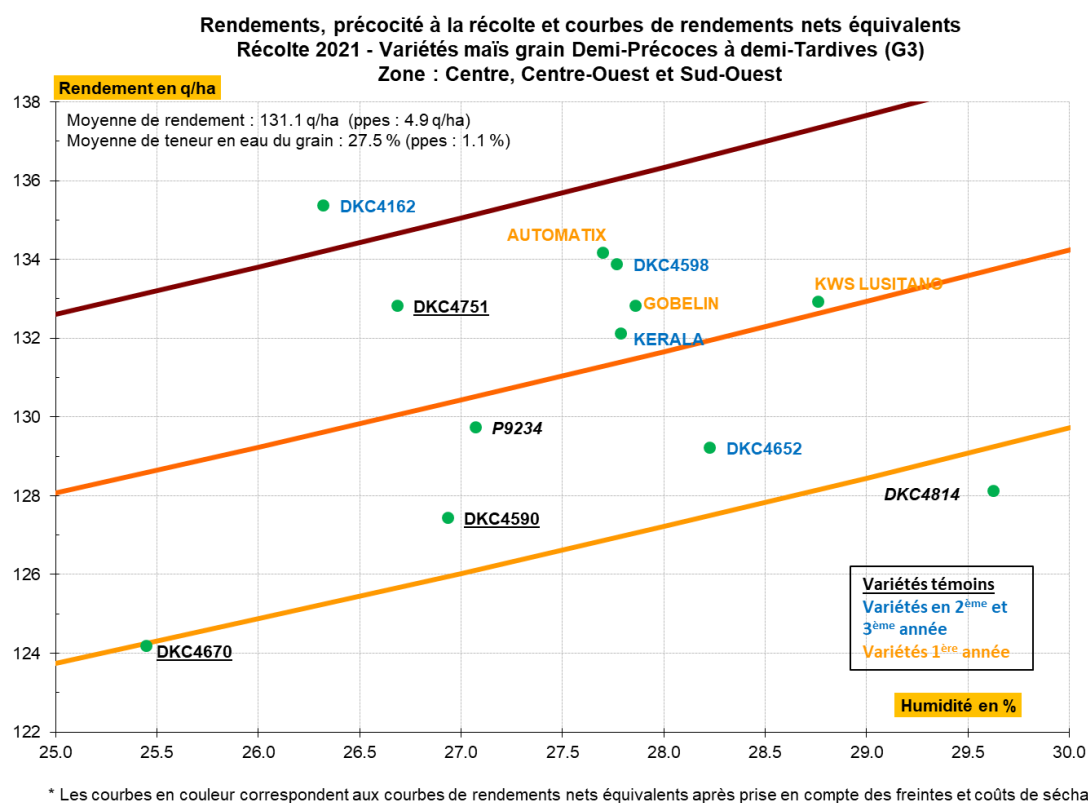
Statut Variété	Nom Variété	Type d'hybride	Type de grain	Année d'inscription	Nom obtenteur	Etablissement de semences
Témoins	DKC 4590	HS	d	HU-2009	Monsanto Technology LLC	Semences Dekalb/Bayer Seeds
	DKC 4670	HS	cd.d	HU-2017	Monsanto Technology LLC	Semences Dekalb/Bayer Seeds
	DKC 4751	HS	cd.d	2016	Monsanto Technology LLC	Semences Dekalb/Bayer Seeds
Rappel séries adjacentes	P 9234	HS	d	IT-2014	Pioneer Hi-Bred International	Pioneer Semences/Corteva
	DKC 4814	HS	cd.d	2011	Monsanto Technology LLC	Semences Dekalb/Bayer Seeds
Autres	DKC 4162	HS	d	IT-2015	Monsanto Technology LLC	Semences Dekalb/Bayer Seeds
	DKC 4652	HS	cd.d	2016	Monsanto Technology LLC	Semences Dekalb/Bayer Seeds
3ème année	KERALA	HS	d	AT-2018	Monsanto Technology LLC	Euralis Semences/Lidéa
2ème année	DKC 4598	HS	d	2020	Monsanto Technology LLC	Semences Dekalb/Bayer Seeds
1ère année	AUTOMATIX					
	GOBELIN	HS	d	IT-2020	Monsanto Technology LLC	Semences de France
	KWS LUSITANO	HS	d	2021	KWS Saat SE & Co. KGaA	KWS Maïs France

 **Tableau 2 : variétés recommandées pour le groupe G3 pour les semis 2021**

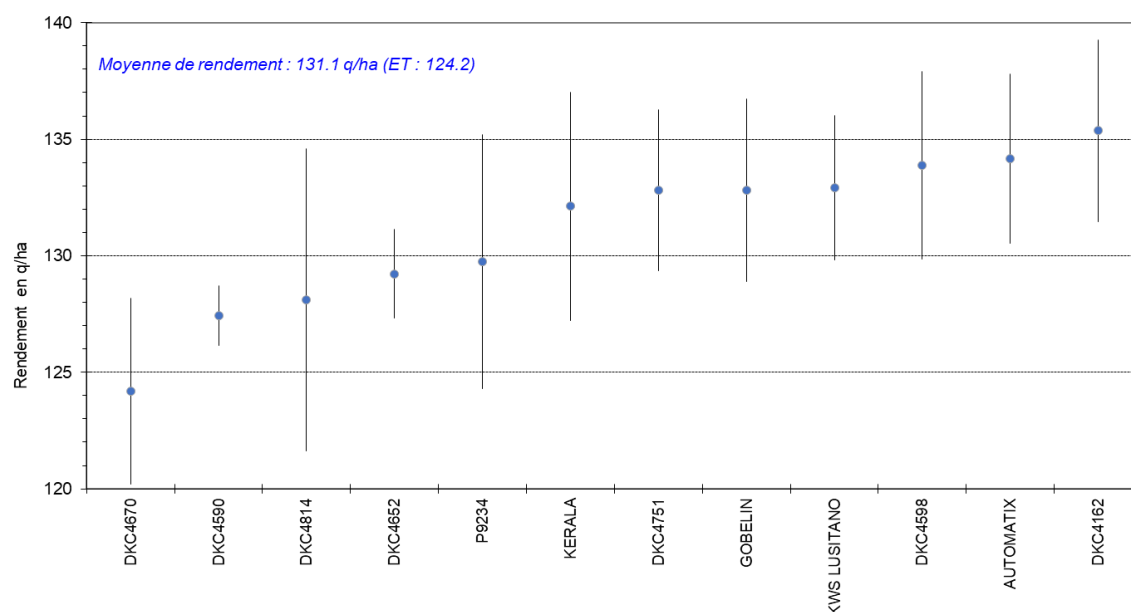
	Préconisations	Points forts	Points faibles	Précocité et autres caractéristiques
Valeurs sûres	DKC4751	Productive et régulière, tenue de tige	Moyennement sensible à la fusariose des épis	Précocité de milieu de groupe Floraison précoce au sein du groupe
	DKC4162	Productive et régulière (dans l'ouest), vigueur au départ, tenue de tige. Bonne vigueur au départ.	Moyennement sensible à la fusariose des épis (à confirmer).	Précocité de début de groupe
	KERALA	Productive, tenue de tige	Vigueur au départ	Précocité de milieu de groupe
Confirmées	DKC4598	Très productive (en 2020 notamment), tenue de tige	Vigueur au départ moyenne. Moyennement à assez sensible à la fusariose des épis.	Précocité de milieu à fin de groupe
A essayer	GOBELIN	Productive, bonne tenue de tige. Bonne vigueur au départ.	Moyennement à assez sensible à la fusariose des épis (à confirmer).	Précocité de milieu de groupe. Floraison précoce au sein du groupe.
	AUTOMATIX	Productive, tenue de tige. Bonne vigueur au départ	Moyennement à assez sensible à la fusariose des épis (à confirmer).	Précocité de milieu de groupe
	KWS LUSITANO	Productive. Bonne vigueur au départ	Tenue de tige moyenne. Peu à moyennement sensible à la fusariose des épis (à confirmer).	Précocité de fin de groupe Floraison tardive au sein du groupe

VD : vigueur au départ, PS/MS/AS : peu, moyennement ou assez sensible

Graphique 1 : rendement et précocité à la récolte



Graphique 2 : régularité du rendement en 2021, zone Centre, Centre-Ouest et Sud-Ouest



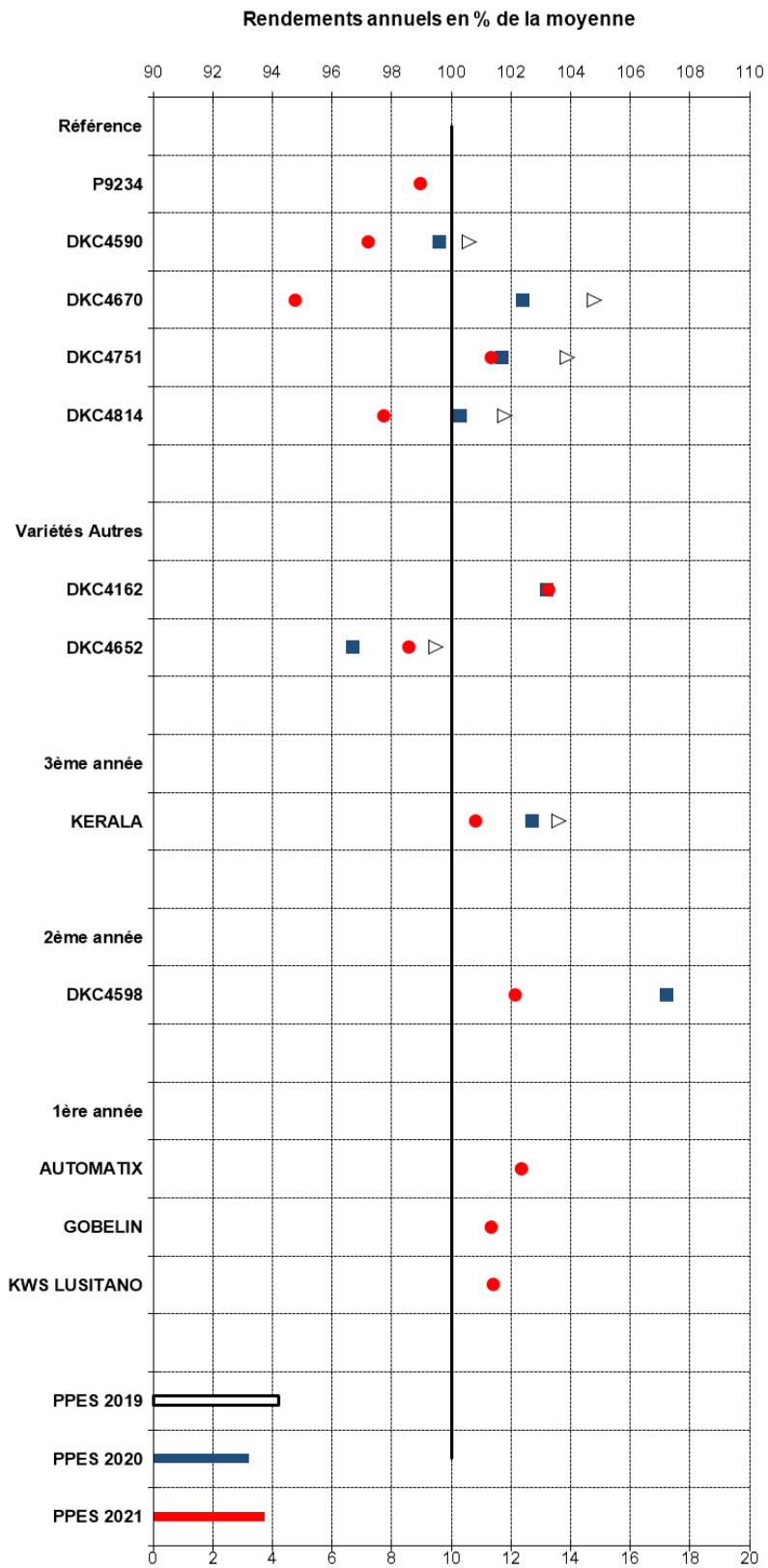


Tableau 3 : résultats 2021, rappel rendements 2019 et 2020 (Centre, Centre-Ouest, Sud-Ouest)

VARIETES Demi-Précoces à Demi-Tardives G3	Inscription	Représentant de la variété	Densité 1000 / Ha	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais				Humidité récolte en %	Verse Récolte en %	Vigueur au départ en note	Ecart de date de floraison en jours	Tiges creuses en %	
				Rendements			E.T.						RDТ Net
				2021	2019	2020	2021	2021	2021	2021	2021 TZ	2021 TZ	2021 TZ
Variétés de référence P9234 DKC4590 DKC4670 DKC4751 DKC4814	(1) c c c g g	Pioneer Semences	87.9	-	-	99.0	4.2	87.9	27.1	4.7	6.7	0.4	2.8
		Semences DEKALB, Marque de BAYER SEEDS SAS	89.1	100.6	99.6	97.2	1.0	97.8	26.9	8.8	6.9	0.2	4.1
		Semences DEKALB, Marque de BAYER SEEDS SAS	87.7	104.8	102.4	94.8	3.0	96.6	25.4	4.9	5.7	0.1	9.0
		Semences DEKALB, Marque de BAYER SEEDS SAS	87.7	103.9	101.7	101.3	2.6	102.1	26.7	1.5	6.7	0.3	4.4
		Semences DEKALB, Marque de BAYER SEEDS SAS	84.5	101.8	100.3	97.7	5.0	95.8	29.6	1.6	5.5	1.0	3.2
Variétés autres DKC4162 DKC4652	c g	Semences DEKALB, Marque de BAYER SEEDS SAS	90.0	-	103.2	103.3	3.0	104.4	26.3	3.2	7.6	- 2.2	5.4
		Semences DEKALB, Marque de BAYER SEEDS SAS	89.4	99.5	96.7	98.6	1.4	97.9	28.2	7.0	6.4	0.5	8.4
Variétés en 3ème année d'expérimentation KERALA	c	Caussade Semences Pro	86.3	103.6	102.7	100.8	3.7	100.6	27.8	2.5	7.1	- 1.3	4.4
Variétés en 2ème année d'expérimentation DKC4598	g	Semences DEKALB, Marque de BAYER SEEDS SAS	89.4	-	107.2	102.1	3.1	101.9	27.8	2.9	7.3	0.9	2.2
Variétés en 1ère année d'expérimentation AUTOMATIX GOBELIN KWS LUSITANO	g c g	R.A.G.T. Semences	87.5	-	-	102.4	2.8	102.2	27.7	1.2	7.2	- 0.4	4.1
		Semences de France	90.5	-	-	101.3	3.0	101.0	27.9	1.0	7.5	- 1.2	4.3
		KWS Mais France	88.3	-	-	101.4	2.4	100.2	28.8	5.3	7.7	1.8	3.4
Référence				100 = 124.5 q/ha	100 = 124.3 q/ha	100 = 131.1 q/ha	100 = 109.9 q/ha	27.5%	3.7%	6.9	22/7	4.6	
Moyenne des essais			8	11	10	8	8	8	6	4	14	3	
Nombre d'essais			8	11	10	8	8	8	6	4	14	3	
Analyse statistique P.P.E.S.				4.2%	3.2%	3.7%	-	1.1%	5.8%	0.8	0.6	5.9	

(1): Variété rappel de la série plus précoce (liste G2).

(2): Variété rappel de la série plus tardive (liste G4).

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

TZ: Regroupement réalisé à l'échelle nationale.

di: données insuffisantes pour effectuer une synthèse.

VARIETES MAIS GRAIN DEMI TARDIVES (G4)

16 variétés ont été évaluées dans le réseau VPI ARVALIS-UFS 2021. Pour cette série, l'objectif de peuplement est de 80 à 85 000 plantes/ha. Sur 11 essais, 8 ont été retenus dans le **regroupement Poitou-Charentes et Vendée**. Ils ont été récoltés en moyenne à 27 % d'humidité, avec un rendement moyen de 138.9 q/ha.

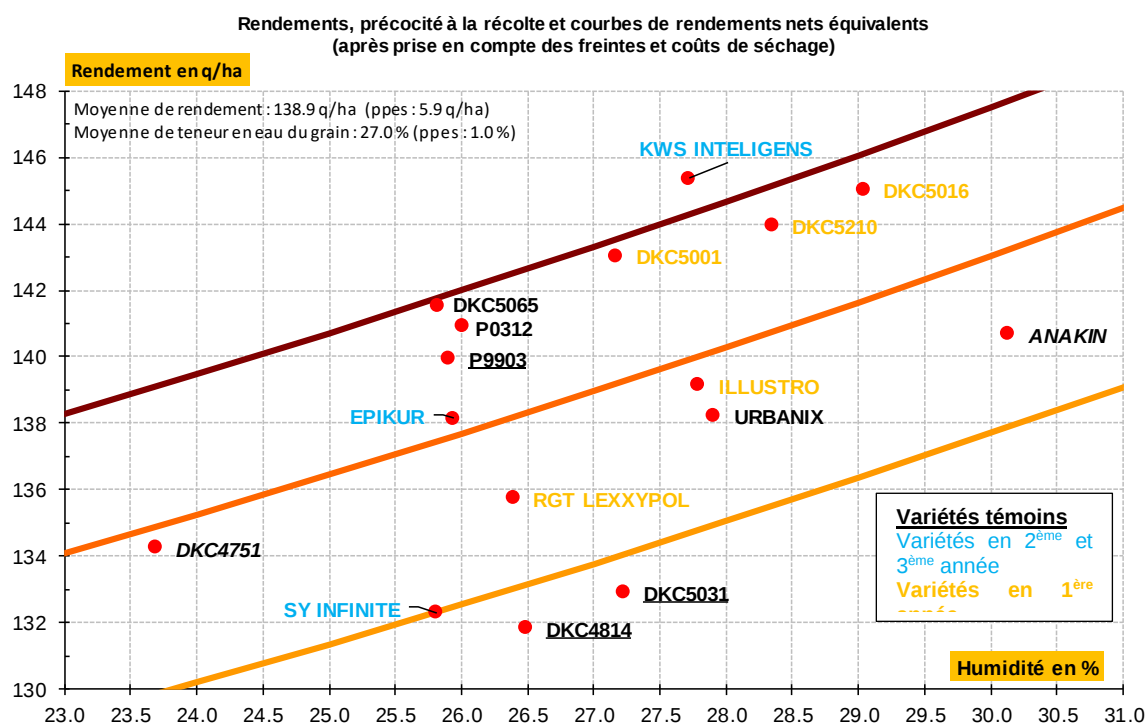
 **Tableau 1 : Liste des variétés dans les essais du réseau VPI 2021**

Statut Variété	Nom Variété	Type d'hybride	Type de grain	Année d'inscription	Nom obtenteur	Etablissement de semences
Témoins	P9903	HS	d	2014	Pioneer	Pioneer Semences/Corteva
	DKC5031	HS	cd.d	2013	Monsanto SAS,	Semences Dekalb/Bayer Seeds
	DKC4814	HS	cd.d	2011	Monsanto SAS,	Semences Dekalb/Bayer Seeds
Rappel séries adjacentes	ANAKIN	HS	cd.d	2018	Monsanto SAS,	Euralis Semences/Lidea
	DKC4751	HS	cd.d	2016	Monsanto SAS,	Semences Dekalb/Bayer Seeds
Autres	P0312	HS	d	RO-2016	Pioneer	Pioneer Semences/Corteva
	URBANIX	HS	d	IT-2017	Monsanto SAS,	RAGT Semences
	DKC5065	HS	d	IT-2015	Monsanto SAS,	Semences Dekalb/Bayer Seeds
3ème année	EPIKUR	HS	cd.d	2019	Monsanto SAS,	Euralis Semences/Lidea
2ème année	KWS INTELGENS	HS	d	2020	KWS Saat	KWS Maïs France
	SY INFINITE	HS	cd.d	2020	Syngenta	Syngenta France SAS
1ère année	DKC5001	HS	cd.d	HU-2020	Monsanto SAS,	Semences Dekalb/Bayer Seeds
	DKC5016	HS	cd.d	2021	Monsanto SAS,	Semences Dekalb/Bayer Seeds
	DKC5210	HS	cd.d	2021	Monsanto SAS,	Semences Dekalb/Bayer Seeds
	RGT LEXXPOL	HS	cd.d	2021	RAGT 2n, R 2n	RAGT Semences
	ILLUSTRO	HS			RAGT 2n, R 2n	Semences de France

 **Tableau 2 : variétés recommandées pour les G4 pour les semis 2021**

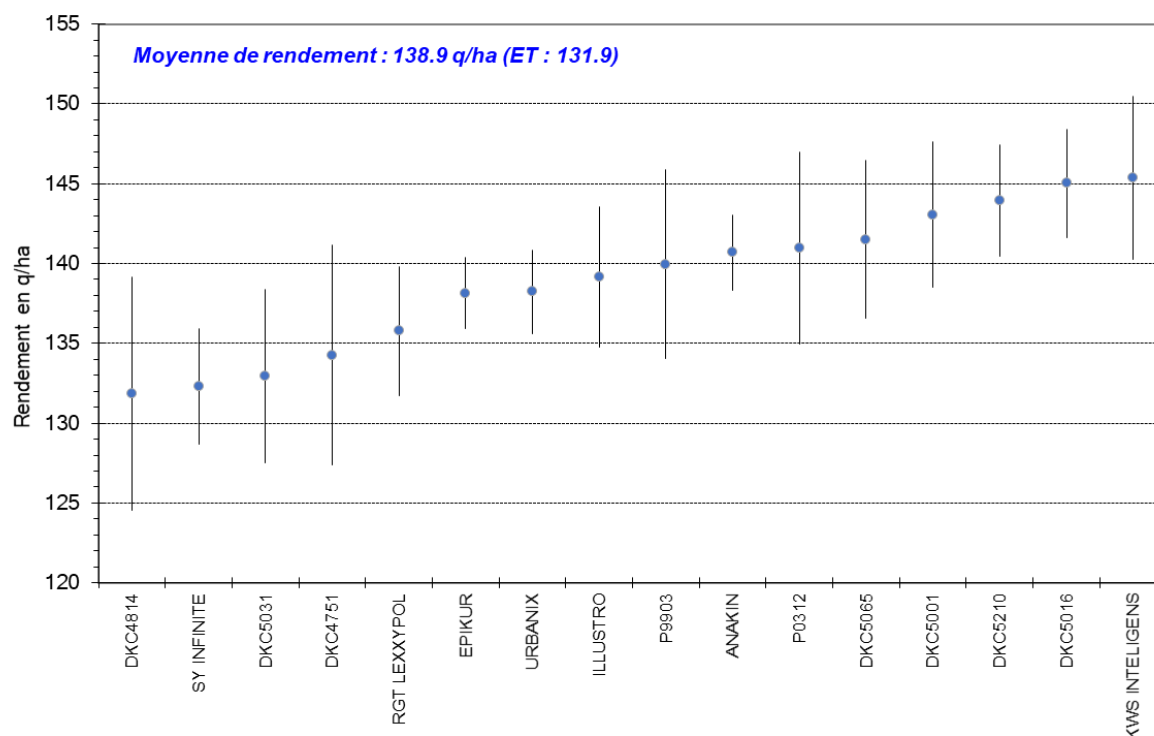
	Préconisations	Points forts	Points faibles	Précocité et autres caractéristiques
Valeurs sûres	URBANIX	Productive et régulière, vigueur au départ	Moyennement sensible à la fusariose des épis, tenue de tige	Précocité de milieu à fin de groupe Floraison tardive dans le groupe
	P0312	Confirmée productive, tenue de tige, vigueur au départ		Précocité de milieu de groupe
	EPIKUR	Confirmée productive (bon comportement dans les essais à potentiel de rendement moyen), tenue de tige, vigueur au départ	Moyennement sensible à la fusariose des épis	Précocité de milieu de groupe
Confirmées	KWS INTELGENS	Productive, vigueur au départ	Rendement légèrement en retrait dans le Sud-Ouest en 2020. Tenue de tige moyenne. Moyennement à assez sensible à la fusariose des épis.	Précocité de fin de groupe
A essayer	ILLUSTRO	Bonne tenue de tige. Vigueur au départ	Moyennement sensible à la fusariose des épis.	Milieu de groupe
	DKC 5001	Bonne tenue de tige. Vigueur au départ	Moyennement sensible à la fusariose des épis.	Milieu de groupe
	DKC 5210	Bonne tenue de tige. Vigueur au départ		Fin groupe
	DKC 5016	Bonne tenue de tige. Vigueur au départ	Assez sensible à la fusariose des épis.	Fin groupe

Graphique 1 : rendement et précocité à la récolte , série G4 zone Poitou-Charentes et Vendée



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

Graphique 2 : régularité du rendement en 2021, série G4 zone Poitou-Charentes et Vendée



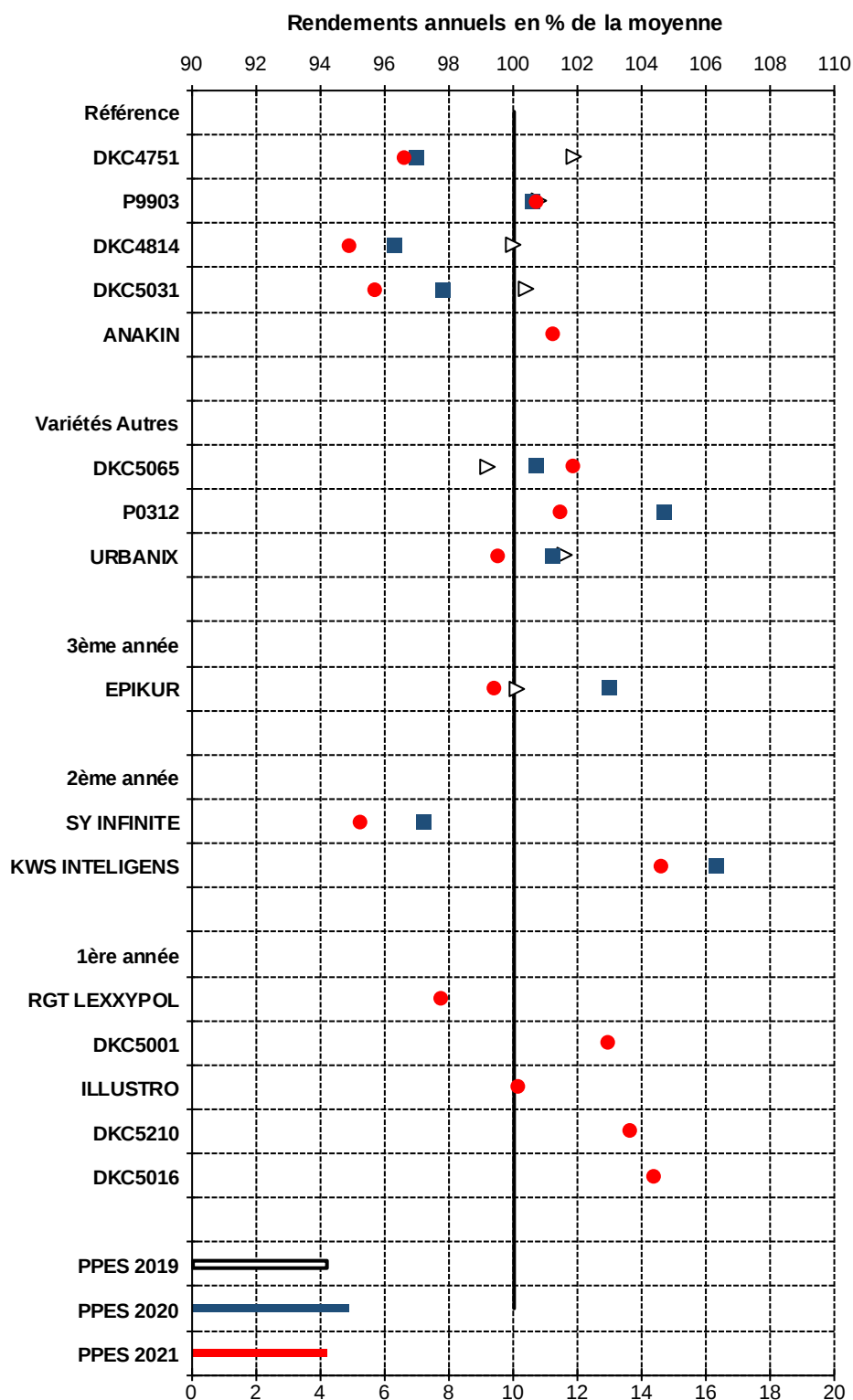


Tableau 3 : résultats 2021, rappel rendements 2019 et 2020 , série G4 zone Poitou-Charentes et Vendée

VARIETES Demi-Tardives G4	Inscription	Représentant de la variété	Année inscription	Type d'hybride	Type de grain	Densité 1000 / Ha	Rendement et Régularité					Humidité récolte en %	Verse Récolte en %	Vigueur au départ en note	Ecart de date de floraison en jours	Tiges creuses en %
							en % de la moyenne des essais									
							Rendements			E.T.	RDT Net					
							2021	2019	2020	2021	2021					
Variétés de référence																
DKC4751	(1) g	Semences DEKALB, Marque de BAYER SEEDS SAS	2016	HS	cd.d	83.1	101.9	97.0	96.6	5.0	99.5	23.7	-	6.8	- 1.5	14.4
P9903	g	Pioneer Semences	2014	HS	d	84.2	100.8	100.6	100.7	4.3	101.8	25.9	-	7.8	- 0.1	20.6
DKC4814	g	Semences DEKALB, Marque de BAYER SEEDS SAS	2011	HS	cd.d	82.3	100.0	96.3	94.9	5.3	95.3	26.5	-	5.8	- 0.5	8.4
DKC5031	g	Semences DEKALB, Marque de BAYER SEEDS SAS	2013	HS	cd.d	83.8	100.4	97.8	95.7	3.9	95.5	27.2	-	6.9	- 0.4	5.5
ANAKIN	(2) g	Caussade Semences Pro	2018	HS	cd.d	84.7	-	-	101.3	1.7	98.2	30.1	-	7.3	2.4	6.5
Variétés autres																
DKC5065	c	Semences DEKALB, Marque de BAYER SEEDS SAS	IT-2015	HS	d	86.4	99.2	100.7	101.9	3.6	103.0	25.8	-	8.1	-	10.5
P0312	c	Pioneer Semences	RO-2016	HS	d	85.1	-	104.7	101.4	4.3	102.4	26.0	-	8.1	- 1.0	7.2
URBANIX	c	R.A.G.T. Semences	IT-2017	HS	d	85.3	101.6	101.2	99.5	1.9	98.6	27.9	-	8.0	1.4	12.4
Variétés en 3ème année d'expérimentation																
EPIKUR	g	Lidea	2019	HS	cd.d	83.1	100.1	103.0	99.4	1.6	100.4	25.9	-	7.8	0.4	6.2
Variétés en 2ème année d'expérimentation																
SY INFINITE	g	Syngenta France SAS	2020	HS	cd.d	84.6	-	97.2	95.2	2.6	96.3	25.8	-	6.8	0.7	11.5
KWS INTELIGENS	g	KWS Mais France	2020	HS	d	83.3	-	106.3	104.6	3.7	103.9	27.7	-	7.9	- 0.2	2.8
Variétés en 1ère année d'expérimentation																
RGT LEXXPOL	g	R.A.G.T. Semences	2021	HS	cd.d	84.7	-	-	97.7	2.9	98.3	26.4	-	7.8	0.2	19.8
DKC5001	c	Semences DEKALB, Marque de BAYER SEEDS SAS	HU-2020	HS	cd.d	86.1	-	-	103.0	3.3	102.8	27.2	-	7.5	- 0.8	8.8
ILLUSTRO	g	Semences de France	2021	HS	d	85.5	-	-	100.2	3.2	99.4	27.8	-	7.7	1.3	6.9
DKC5210	g	Semences DEKALB, Marque de BAYER SEEDS SAS	2021	HS	cd.d	86.9	-	-	103.6	2.5	102.3	28.3	-	7.7	0.5	6.9
DKC5016	g	Semences DEKALB, Marque de BAYER SEEDS SAS	2021	HS	cd.d	84.0	-	-	104.4	2.4	102.4	29.0	-	7.0	- 1.3	3.6
Référence							100 =	100 =	100 =		100 =					
Moyenne des essais							122.6 q/ha	131.0 q/ha	138.9 q/ha		117.1 q/ha	27.0%	di	7.4	16/7	9.5
Nombre d'essais						8	10	7	8		8	8	-	13	18	7
Analyse statistique P.P.E.S.							4.2%	4.9%	4.2%		-	1.0%	-	0.6	0.7	8.7

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

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

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

TZ: Regroupement réalisé à l'échelle nationale.

di: données insuffisantes pour effectuer une synthèse.

VARIETES MAIS GRAIN TARDIVES (G5)

15 variétés ont été évaluées dans le réseau VPI ARVALIS-UFS 2021. Pour cette série, l'objectif de peuplement est de 75 à 80 000 plantes/ha. Sur 8 essais, 6 ont été retenus dans le **regroupement Charentes et Vendée**. Ils ont été récoltés en moyenne à 30.2 % d'humidité, avec un rendement moyen de 150.8 q/ha.

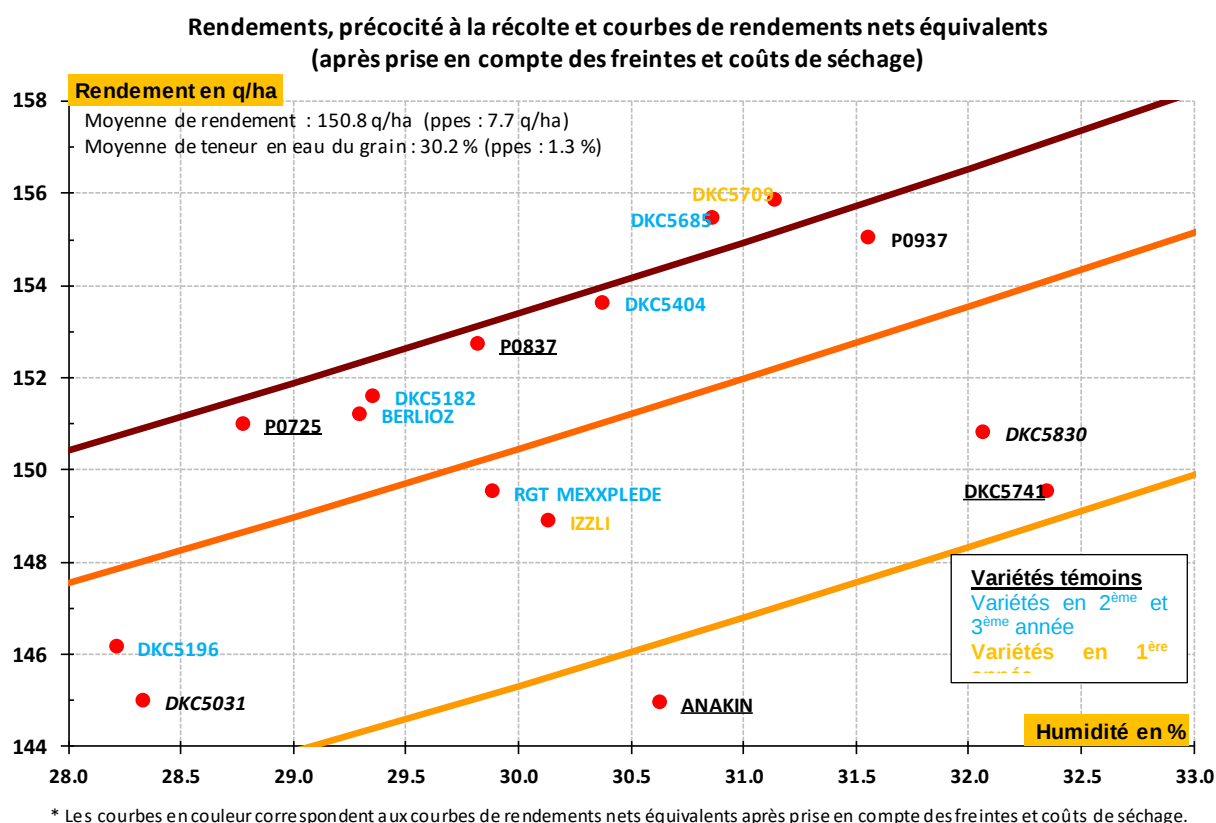
 **Tableau 1 : Liste des variétés dans les essais du réseau VPI 2021**

Statut Variété	Nom Variété	Type d'hybride	Type de grain	Année d'inscription	Nom obtenteur	Etablissement de semences
Témoins	P0725	HS	d	IT-2011	Pioneer	Pioneer Semences/Corteva
	P0837	HS	d	IT-2011	Pioneer	Pioneer Semences/Corteva
	ANAKIN	HS	cd.d	2018	Monsanto SAS,	Euralis Semences/Lidea
	DKC5741	HS	cd.d	2015	Monsanto SAS,	Semences Dekalb/Bayer Seeds
Rappel séries adjacentes	DKC5830	HS	d	IT-2013	Monsanto SAS,	Semences Dekalb/Bayer Seeds
	DKC5031	HS	cd.d	2013	Monsanto SAS,	Semences Dekalb/Bayer Seeds
Autres	P0937	HS	d	IT-2015	Pioneer	Pioneer Semences/Corteva
3ème année	DKC5182	HS	cd.d	IT-2018	Monsanto SAS,	Semences Dekalb/Bayer Seeds
	DKC5685	HS	d	IT-2018	Monsanto SAS,	Semences Dekalb/Bayer Seeds
2ème année	RGT MEXXPLEDE	HS	cd.d	2020	RAGT 2n, R 2n	RAGT Semences
	BERLIOZ	HS	d	SK-2018	Pioneer	Euralis Semences/Lidea
	DKC5196	HS	cd.d	IT-2019	Monsanto SAS,	Semences Dekalb/Bayer Seeds
	DKC5404	HS	cd.d	2020	Monsanto SAS,	Semences Dekalb/Bayer Seeds
1ère année	DKC5709	HS	cd.d	2021	Monsanto SAS,	Semences Dekalb/Bayer Seeds
	IZZLI	HS	cd.d	2021	Monsanto SAS,	Caussade Semences/Lidea

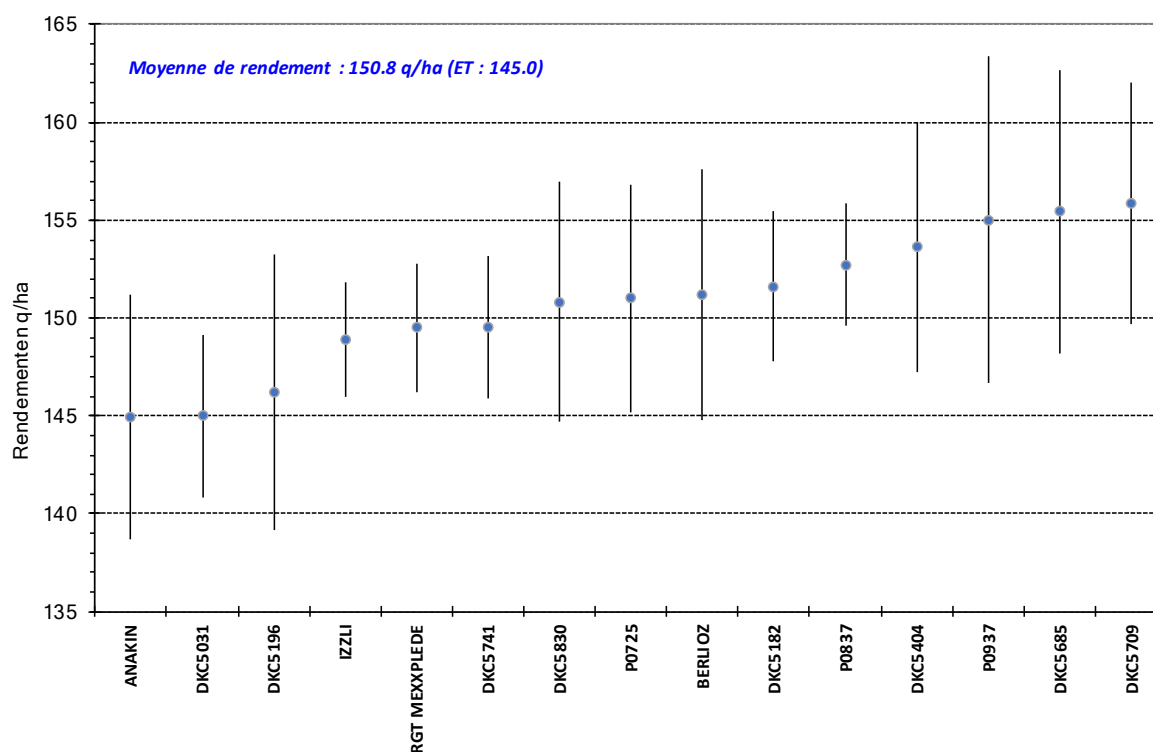
 **Tableau 2 : variétés recommandées pour les G5 pour les semis 2021**

	Préconisations	Points forts	Points faibles	Précocité et autres caractéristiques
Valeurs sûres	P0937	Confirmée productive, tenue de tige, vigueur au départ	Assez versée en 2020, rendement limité dans les essais à potentiel de rendement moyen, assez sensible à la fusariose des épis	Précocité de milieu à fin de groupe
	DKC5685	Confirmée productive et performance stable dans tous les potentiels de rendement en 2020, tenue de tige	Moyennement versée en 2020	Précocité de milieu à fin de groupe
Confirmées	DKC5404	Productive (bon comportement dans les essais à potentiel de rendement moyen et élevé en 2020), tenue de tige		Précocité de milieu de groupe
	BERLIOZ	Productive et performance stable dans tous les potentiels de rendement en 2020, vigueur au départ	Moyennement sensible à la verse	Précocité de milieu de groupe
	RGT MEXXPLEDE	Productive et performance stable dans tous les potentiels de rendement en 2020	Moyennement sensible à la verse	Précocité de milieu de groupe
A essayer	DKC 5709			Précocité de milieu à fin de groupe

Graphique 1 : rendement et précocité à la récolte , série G4 zone Poitou-Charentes et Vendée



Graphique 2 : régularité du rendement en 2021, série G4 zone Poitou-Charentes et Vendée



Graphique 3 : régularité du rendement pluriannuel, , série G5 zone Charentes et Vendée

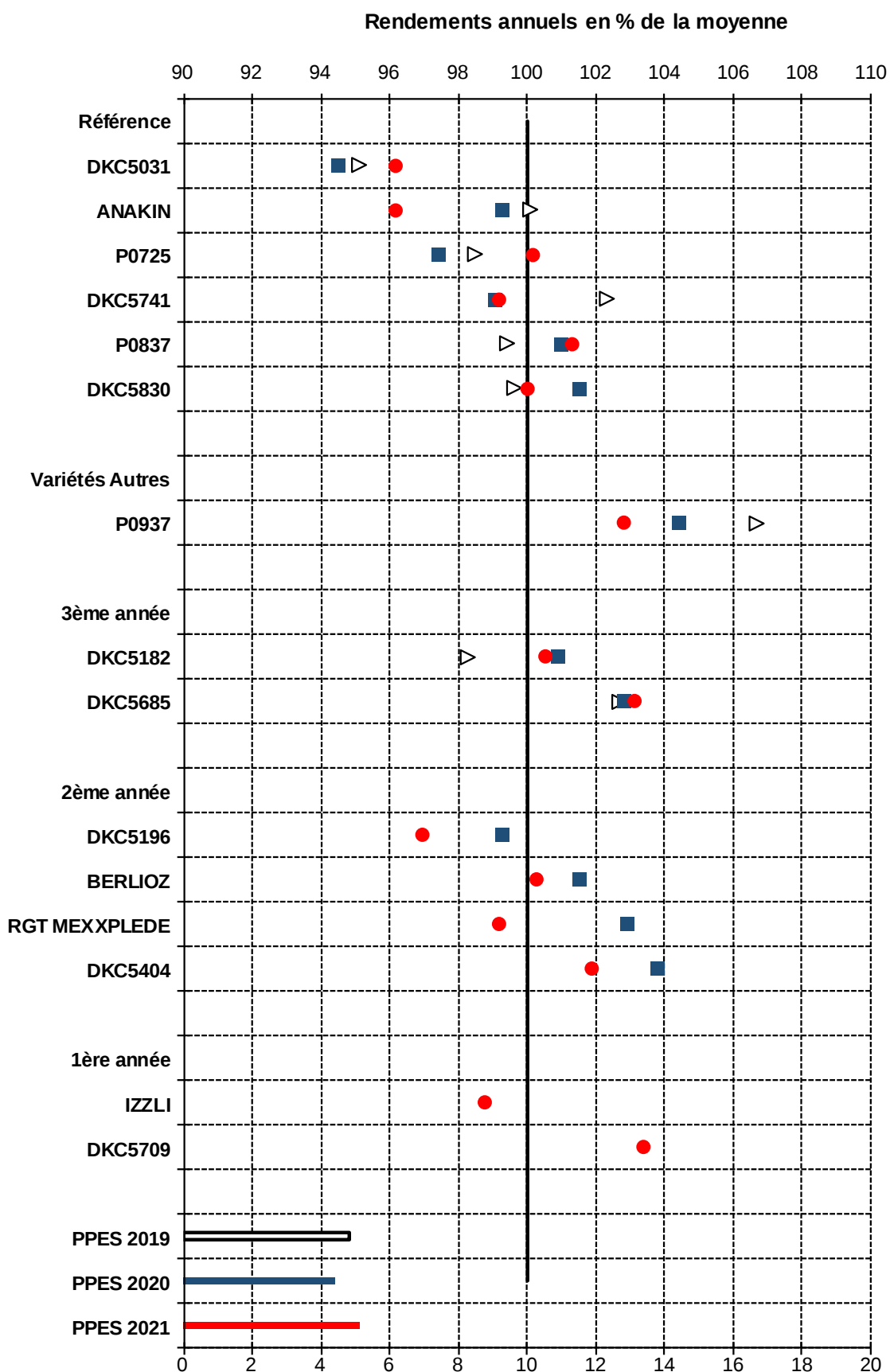


Tableau 3 : résultats 2021, rappel rendements 2019 et 2020 , série G5 zone Charentes et Vendée

VARIETES Tardives G5	Inscription	Représentant de la variété	Année inscription	Type d'hy- bride	Type de grain	Densité 1000 / Ha	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais					Humidité récolte en %	Verse Récolte en % TZ	Vigueur au départ en note TZ	Ecart de date de floraison en jours TZ	Tiges creuses en % TZ
							Rendements			E.T.	RDT Net					
							2021	2019	2020							
Variétés de référence																
DKC5031	(1) g	Semences DEKALB, Marque de BAYER SEEDS SAS	2013	HS	cd.d	84.1	95.1	94.5	96.2	2.8	97.9	28.3	1.1	7.2	- 2.3	3.0
ANAKIN	g	Caussade Semences Pro	2018	HS	cd.d	84.0	100.1	99.3	96.1	4.1	95.7	30.6	5.7	7.4	0.8	5.7
P0725	c	Pioneer Semences	IT-2011	HS	d	83.5	98.5	97.4	100.2	3.9	101.6	28.8	10.4	8.5	2.8	9.5
DKC5741	g	Semences DEKALB, Marque de BAYER SEEDS SAS	2015	HS	cd.d	85.1	102.3	99.1	99.2	2.4	97.0	32.3	2.6	7.7	0.2	2.2
P0837	c	Pioneer Semences	IT-2011	HS	d	83.8	99.4	101.0	101.3	2.1	101.7	29.8	10.4	8.3	1.5	7.1
DKC5830	(2) c	Semences DEKALB, Marque de BAYER SEEDS SAS	IT-2013	HS	d	85.0	99.6	101.5	100.0	4.1	98.2	32.1	2.1	6.9	0.8	1.9
Variétés autres																
P0937	c	Pioneer Semences	IT-2015	HS	d	87.2	106.7	104.4	102.8	5.5	101.4	31.6	8.9	7.2	1.3	11.9
Variétés en 3ème année d'expérimentation																
DKC5182	c	Semences DEKALB, Marque de BAYER SEEDS SAS	IT-2018	HS	cd.d	86.3	98.3	100.9	100.6	2.5	101.4	29.4	1.6	7.0	- 2.2	1.7
DKC5685	c	Semences DEKALB, Marque de BAYER SEEDS SAS	IT-2018	HS	d	84.5	102.7	102.8	103.1	4.8	102.4	30.9	5.5	7.7	- 0.5	2.0
Variétés en 2ème année d'expérimentation																
DKC5196	c	Semences DEKALB, Marque de BAYER SEEDS SAS	IT-2019	HS	cd.d	86.4	-	99.3	97.0	4.7	98.9	28.2	3.2	7.2	- 0.9	22.6
BERLIOZ	c	Lidea	SK-2018	HS	d	83.6	-	101.5	100.3	4.3	101.2	29.3	6.7	8.4	0.3	9.8
RGT MEXXPLEDE	g	R.A.G.T. Semences	2020	HS	cd.d	85.3	-	102.9	99.2	2.2	99.5	29.9	10.1	7.8	- 0.2	9.7
DKC5404	g	Semences DEKALB, Marque de BAYER SEEDS SAS	2020	HS	cd.d	85.8	-	103.8	101.9	4.2	101.7	30.4	2.4	7.4	- 0.5	4.8
Variétés en 1ère année d'expérimentation																
IZZLI	g	Lidea	2021	HS	cd.d	85.6	-	-	98.8	1.9	98.8	30.1	2.7	6.7	- 0.3	3.1
DKC5709	g	Semences DEKALB, Marque de BAYER SEEDS SAS	2021	HS	cd.d	85.3	-	-	103.4	4.1	102.4	31.1	5.5	7.3	- 0.9	4.2
Référence							100 =	100 =	100 =		100 =					
Moyenne des essais							138.7 q/ha	137.9 q/ha	150.8 q/ha		123.1 q/ha	30.2%	5.3%	7.5	16/7	6.6
Nombre d'essais						6	5	5	6		6	6	4	16	15	5
Analyse statistique P.P.E.S.							4.8%	4.4%	5.1%		-	1.3%	8.3%	0.5	0.7	9.0

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

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

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

TZ: Regroupement réalisé à l'échelle nationale.

di: données insuffisantes pour effectuer une synthèse.

Une offre variée de biostimulants : quelle performance sur maïs ?

Alors que la gamme des traitements de semences fongicides et insecticides se restreint en maïs, une offre importante de traitements de semences à base de biostimulants est sur le marché. ARVALIS-Institut du végétal a mis des essais en place depuis 3 ans en France pour les évaluer.

La première fonction du traitement de semences est de protéger la graine contre les maladies et les ravageurs :

En maïs, la première fonction du traitement de semences est de protéger les graines contre les champignons présents dans le sol (fusarium, pythium), responsables des fontes des semis. Leur contamination engendre des pertes à la levée. Le nombre de plantes étant une composante essentielle du rendement du maïs, la sécurisation de la levée est donc très importante : la protection de semences avec une matière active fongicide est indispensable.

Le traitement de semences peut aussi protéger contre les ravageurs. Deux produits phytopharmaceutiques, très utilisés en traitement de semences sur maïs, ont été retirés du marché récemment. Jusqu'en 2018, le thirame, principale matière active à action corvifuge, et le thiaclopride (Sonido), seul insecticide en traitement de semences efficace contre le taupin, occupaient une large place sur le terrain. Suite au retrait d'autorisation de ces produits, la palette de solutions contre les ravageurs devient restreinte, avec même des impasses techniques pour certains d'entre eux (mouches géomyze et oscinie).

Tableau 1 : Solutions disponibles pour la protection des semences de maïs en 2022

Tableau : Solutions disponibles pour la protection des semences de maïs en 2022

Spécialités commerciales	Substances actives et concentration (en g/l)	Fontes des semis	Charbon des inflorescences	Rhizoctone	Répulsif corvidés	Taupins
Alios	triticonazole 300		37 ml/U			
Feuver	prothioconazole 300	15 ml/U (*)	15 ml/U			
Redigo M	prothioconazole 100 + métalaxyl 20	15 ml/U				
Vibrance(**)	sedaxane 500	①	15 ml/U	2,5 ml/U		
Korit 420 FS	zirame 420				0.6 l/q	
Force 20CS	téfluthrine 200					0.05 l/U

(*) Efficace uniquement sur fusarium

(**) Traitement de semences à associer à un autre traitement fongicide pour le contrôle des autres maladies

	bonne efficacité
	efficacité moyen
	efficacité insuffisante
	manque d'information
	non autorisé pour lutter contre cette cible

① l'usage de ce produit pour protéger la culture contre cette cible n'est pas préconisé par la firme.
Le produit peut être appliqué sous la responsabilité de l'utilisateur.

Les biostimulants : une offre variée, des allégations multiples

En parallèle, une nouvelle offre s'est développée dans la catégorie des biostimulants ou produits assimilés. Cette offre proposée par les semenciers est très diverse. Les produits ajoutés sur la semence peuvent être classés dans différentes catégories : des micro-organismes (bactéries ou champignons), des extraits de végétaux et d'algues, des macro-molécules organiques (acides humiques, acides fulviques, extraits ligno-cellulosiques, lignosulfonates...). Des macroéléments, des oligo-éléments ou des fongicides avec « effet biostimulant » sont aussi proposés. Des terminologies voisines, biofertilisants, enrobages nutritifs, nutriceur végétal, etc... sont parfois utilisées.

Dans l'argumentaire technique, on trouve des allégations communes à tous ces produits : amélioration du développement racinaire, développement des mycorhizes, meilleure disponibilité du phosphore, plus d'absorption des nutriments, protection contre les stress abiotiques, optimisation de la photosynthèse...

En pratique, ces effets doivent se traduire par une levée plus rapide et plus homogène, par une amélioration de la vigueur des plantes, une augmentation de la surface foliaire, au final une meilleure croissance. A noter cependant que l'amélioration du rendement qui résulterait de la seule efficacité du biostimulant est rarement citée dans les arguments potentiels, tout au plus une sécurisation du potentiel

Il faut aussi rappeler qu'au niveau physiologique, la jeune plante de maïs dépend des réserves de la semence jusqu'au stade 4-5 feuilles, stade où les racines séminales permettent une alimentation autonome, correspondant au sevrage.

Le prix de cette nouvelle offre de traitements de semence « biostimulants » varie de 8 à 15 € par dose selon les offres, soit un coût moyen d'environ 25 €/ha pour l'agriculteur. C'est moins onéreux qu'une protection insecticide avec un microgranulé, mais l'objectif n'est pas le même, et le service rendu est plus difficile à mesurer.

■ Huit biostimulants appliqués sur la semence de maïs au banc d'essai depuis 2019

En 2019, 2020 et 2021, ARVALIS a réalisé 12 essais pour mesurer l'intérêt de ces produits. Faute de pouvoir disposer systématiquement d'un même lot de semence pour comparer les produits « toute chose égale par ailleurs » ou d'avoir accès aux produits en solo, l'offre commerciale des semenciers peut dans certains cas être difficile à évaluer directement.

Les 8 produits évalués correspondent aux solutions disponibles sur le marché et proches de celles proposées par les semenciers, dans les différentes catégories : bactéries, extraits d'algues, extraits ligno-cellulosiques, lignosulfonates, oligo-éléments, fongicides avec « effet biostimulant ».

Deux témoins ont été mis en comparaison : un traitement de semence fongicide de base seul ou associé à un engrais starter (phosphate de diammonium) au semis. Toutes les modalités de l'essai sont issues du même lot de semences, avec le même traitement fongicide de base.

Les essais ont été conduits dans différentes régions, en Bretagne et en Picardie pour les essais maïs fourrage, en Alsace et en Sud-Aquitaine pour les essais maïs grain, avec des conditions pédoclimatiques variées.

Les conditions de culture ont parfois été difficiles au démarrage (Bretagne 2019, Alsace et Picardie 2020), ou durant la floraison (Picardie 2020). Ces conditions sont propices à la mise en évidence d'éventuels écarts entre modalités. En 2021, les multiples attaques de ravageurs, ne nous ont pas permis d'acquiescer les résultats escomptés.

■ Premiers résultats : pas d'écart significatif avec « les biostimulants »

Différentes mesures ont été réalisées durant le cycle de la culture et notamment dans les premiers stades sur lesquels se concentrent les allégations des fournisseurs.

Par rapport au témoin (TS fongicide de base), aucun écart n'a été mesuré avec aucun des 8 produits testés, sur la levée (vitesse et taux de levée), la précocité (stades foliaires et date de floraison), la vigueur au départ, la teneur en chlorophylle. Aucun effet sur le rendement n'a pu être mis en évidence.

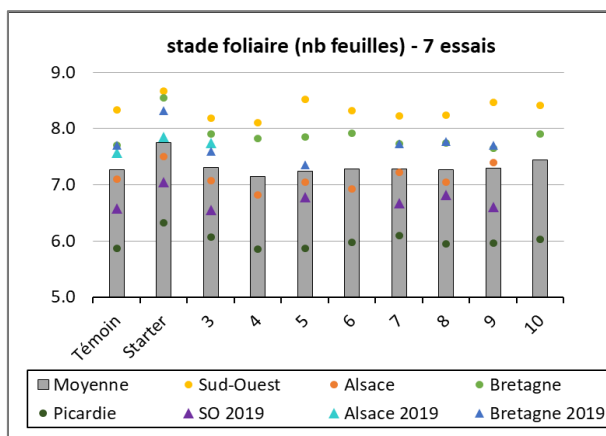
En revanche, dans ces essais, la modalité avec engrais starter ressort significativement différente du témoin sur les stades foliaires (+ 0,5 feuille), la vigueur (+ 1 point) et la précocité floraison (- 2,5 jours). Ces effets bénéfiques se retrouvent dans un des essais 2021 qui a pu être suivi au stade précoce. Aux doses utilisées, le coût de l'engrais starter varie entre 20 et 35 €/ha.

Le marché des biostimulants est encadré par la réglementation sur les fertilisants

Un biostimulant des végétaux est défini par sa fonction et non par sa composition. Pour revendiquer ce terme, un produit doit stimuler les processus de nutrition des végétaux indépendamment des éléments nutritifs qu'il contient, dans le seul but d'améliorer au moins un de ces quatre critères : l'efficacité d'utilisation des éléments nutritifs, la tolérance aux stress abiotiques, les caractéristiques qualitatives ou la disponibilité des éléments nutritifs confinés dans le sol et la rhizosphère.

Actuellement, dans la réglementation française, l'ANSES délivre les autorisations de mise sur le marché des MFSC (matières fertilisantes et supports de culture), dont les biostimulants. Une nouvelle réglementation européenne (CE 2019/1009), qui entrera en vigueur en juillet 2022, permettra d'harmoniser et normaliser le marché des biostimulants.

■ Figure 1



MAITRISER LES MAUVAISES HERBES

Des désherbages difficiles à conduire avec les conditions météo du printemps dernier :

Les conditions fraîches d'avril-mai 2021 ont fortement ralenti la croissance des maïs en début de cycle, levées lentes et recouvrement tardif des inter-rangs. Ce printemps froid occasionnant des démarrages lents, a été propice au salissement des parcelles. De surcroît, les 1ers semis d'avril, réalisés dans le sec, ont connu des échecs de désherbage avec de mauvaises efficacités des pré-levées et des post-levées très

précoces. Les interventions de post-levées ont par la suite été délicates à positionner en raison de la météo perturbée du mois de mai. Sur les 2 premières décades de juin, l'installation de températures plus chaudes, avec des maïs enfin poussants, a permis à la culture de prendre le dessus. La faible occurrence des pluies sur cette même période a de plus ouvert une fenêtre pour les rattrapages de désherbage mécanique avant le retour des pluies vers le 20 juin.

ACTUALITES REGLEMENTAIRES

■ Révision des AMM et du classement CLP de la mésotrione

À la suite de la ré-approbation européenne en 2017 de la molécule herbicide mésotrione, chaque état membre doit revoir les AMM attribuées aux spécialités commerciales présentes sur le marché national. En France, ces révisions sont en cours et certaines ont déjà abouti à des renouvellements d'AMM.

Parallèlement, la mise en œuvre de la réglementation européenne concernant « l'adaptation au progrès technique et scientifique » impacte également le classement CLP des produits à base de mésotrione

avec une application au 1er mars 2022 (règlement UE APT).

Ces deux réglementations se télescopent en cette fin d'année 2021 ce qui contribue à complexifier la situation pour la campagne 2022. En effet, toutes les AMM d'herbicides contenant la mésotrione n'ont pas encore été révisées à ce jour ce qui explique des disparités dans les conditions d'utilisation des produits (voir tableau 1).

Les principales conséquences des révisions d'AMM et de modification du classement des spécialités à base de mésotrione vont porter sur la composition des mélanges d'herbicides (voir tableau 2).

■ Tableau 1 : synthèse des conditions d'utilisation des différentes spécialités à base de mésotrione au 01/12/2021 :

Produits commerciaux	Renouvellement AMM	Classement	Dose AMM	Fractionnement	ZNT
CalliprimeXtra <i>Lumestra480</i>	En cours (Syngenta)	H317, H361d , H373 , H400, H410	0.33 l	Oui	20m dont DVP 20m
Camix <i>Calibra, Domanis</i>	En cours (Syngenta)	H315, H317, H319, H361d , H400, H410	2.5 l	Oui	20m dont DVP 5 m
Callisto <i>Lumeo, Lumestra, Lumica, Lumica100, Meristo, Caluma, Maran, Callido, Callimo</i>	15/09/2021 (Syngenta)	H319, H361d , H400, H410	1.5	NON	5m dont DVP 5m
Splendor <i>Mesostar, Matico</i>	En cours (Life Scientific)	H319, H361d , H410, EUH401	1.5	Oui	5m sans DVP
TemsaSC, <i>OsornoSC, LoganoSC, HaldisSC,</i>	15/09/021 (Globachem)	H317, H318, H361d , H400, H410	1.5	Oui	1x 1.5 – pH≤5.1 20m dont DVP 20m
					1x 1.5 – pH>5.1 5m dont DVP 5m
					2x 0.75 5m dont DVP 5m

Produits commerciaux	Renouvellement AMM	Classement	Dose AMM	Fractionnement	ZNT
Starship	15/09/2021 (Nufram SA)	H361d, H373 , H400, H410	1.5	Oui	1x 1.5 5m dont DVP 5m
				Oui	2x 0.75 5m sans DVP
				Oui	2x 0.5 5m sans DVP
Daneva <i>Danzig, Netlys, Olborn, Nomizo, Pitcote</i>	15/09/2021 (Rotam)	H318, H361d , H400, H410	1.5	Oui	1x 1.5 2x 0.75 5m sans DVP
Maïsotriane <i>Bluepec</i>	10/05/2021 (Ascenza)	H317, H318, H361d , H400, H410	1.5	Oui	1x 1.5 20m dont DVP 20m
				Oui	2x 0.75 5m dont DVP 5m
Elypse 50WG <i>Tocalis, CallistoJet</i>	15/09/2021 (Syngenta)	H361d, H373 , H400, H410	0.3 kg	NON	5m dont DVP 5m
Elumis <i>Choriste, Clarido, Elibra</i>	15/09/2021 (Syngenta)	H361d , H400, H410	1.5 l	NON	5m dont DVP 5m
Calaris <i>Apicale400, Caliboost</i>	07/10/2021 (Syngenta)	H302, H361d, H373 , H400, H410	1 l	NON	20m dont DVP 5m
CallistoPlus <i>MeristoPlus, LumestraPlus, LumicaPlus, LumeoPLus, CalumaPlus, CallidoPlus</i>	En cours (Syngenta)	H361d , H400, H410	2 l	NON	5m dont DVP 5m
Nikita <i>Pyxides</i>	15/09/2021 (Adama France)	H319, H361d, H373 , H400, H410	0.6 kg	NON	20m dont DVP 20m

Tableau 2 : panorama des mélanges envisageables ou non selon le classement des produits commerciaux – non exhaustif, pour davantage d'information se reporter au site www.melanges.arvalisinstitutduvegetal.fr/

Restriction en mélange des herbicides maïs (27 oct 2021)		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			Calaris, Calliprimextra, Capreno, Decano, Elypse50WG, LaudisWG, Nikita, SouverainOD, Starship	AgengoXtra, Lagon, MerlinFlexx	MonsoonActive	Callisto***, CallistoPlus, Camix, Daneva, Elumis, Maïsotriane, StratosUltra, Temsa100	tous les autres herbicides
H300, H301, H310, H311, H330, H331, H340, H350, H350i, H360*, H370, H372	aucun produit maïs						
H361**, H373	Calaris, Calliprimextra, Capreno, Decano, Elypse50WG, LaudisWG, Nikita, SouverainOD, Starship						
H351, H361**	AgengoXtra, Lagon, MerlinFlexx						
H351	MonsoonActive						
H361**	Callisto***, CallistoPlus, Camix, Daneva, Elumis, Maïsotriane, StratosUltra, Temsa100						
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

Nouvelles conditions d'emploi de Calaris

L'AMM de Calaris a été révisée le 7 octobre 2021.

Ainsi, la dose homologuée de 1 l/ha n'est plus fractionnable. La mention de danger H361d limite les mélanges avec tout autre herbicide contenant de la mésotrione mais aussi de la sulcotrione ou de la tembotrione ou même de l'isoxaflutole pour des applications précoces.

En outre, **Calaris ne pourra plus être utilisé qu'1 an sur 3 sur la même parcelle**, à compter des applications du printemps 2022, sans effet rétroactif. Cela signifie que les parcelles désherbées Calaris en 2021 pourront

l'être en 2023 (application réalisée sous l'ancienne AMM prévoyant 1 an sur 2) puis à nouveau en 2026 (nouvelle AMM impliquant 1 an sur 3). De même, les parcelles ayant été désherbées en 2020 avec Calaris pourront l'être en 2022 (selon l'ancienne AMM à la date d'application) puis à nouveau en 2025 (nouvelle AMM impliquant 1 an sur 3).

Enfin, la ZNT riverain a été ramenée à 3 m, le DRE rallongé à 48h et la mise en œuvre d'une ZNT de 20 m avec DVP de 5m en bordures des points d'eau et cours d'eau est désormais de rigueur.

Restrictions réglementaires relative à l'utilisation du S-métolachlore

A la suite d'une décision de l'ANSES du 29/11/2021, **la dose maximale de S-métolachlore utilisable par hectare et par an en grandes cultures** (maïs semences, sorgho, sorgho semences, tournesol et soja) **est de 1000 grammes**. C'est à dire que la dose AMM de Dual Gold Safeneur ou celle d'Infinor-S est maintenant de 1.09 l/ha, celle de Mercantor Gold ou d'Amplitec passe à 1.04 l/ha, quant à Camix, sa dose AMM devient 2.5 l/ha.

En outre, une ZNT de 20m avec DVP de 5m s'applique à tout produit contenant du S-métolachlore et celle-ci pourra être réduite à 5m (dont DVP de 5m) avec l'emploi de buses homologuées pour réduire la dérive (voir BO du Ministère de l'Agriculture du 17/05/2021).

Enfin, l'utilisation d'herbicide à base de S-métolachlore est interdite sur toute parcelle drainée en période d'écoulement des drains.

Par ailleurs, dans une démarche responsable, les firmes mettant en marché les produits à base de S-métolachlore maintiennent leurs recommandations d'emploi restrictives à savoir :

- positionner le S-métolachlore de préférence en post-levée précoce et si positionnement de prélevée, préférer une application localisée sur le rang de culture
- ne pas utiliser de produit contenant du S-métolachlore sur toute parcelle se trouvant dans le périmètre d'une AAC.

Différents essais effectués par ARVALIS et ses partenaires depuis de nombreuses années permettent aujourd'hui d'identifier des solutions aptes à maîtriser les graminées estivales en réduisant le recours au S-métolachlore, sous réserve de les mettre en œuvre dans des conditions favorables à leur efficacité (tableau 3) .

Tableau 3 : spectre d'efficacité de différentes solutions alternatives au S-métolachlore, classement établi sur la base de nos essais au champ

EFFICACITE (NOTE 60 JOURS APRES APPLICATION)			Panic ped de coq	Digitaire sanguine	Sétaire sp.	Paturin sp	Véronique sp
Efficacité insuffisante	Efficacité moyenne	Bonne efficacité					
Dual Gold Safeneur. 2.1 l (dose AMM réduit désormais à 1.09l)							
Isard 1.2 l							
Alcance SyncTec 2.5 l							
Atic Aqua 2.2 l							
Calliprime Xtra 0.33 l/ha							
Merlin Flexx 2.25 l							
Adengo Xtra 0.44 l							
Camix 2.5 l							
DakotaP 4 l							
Dual GS 1.1 + Adengo Xtra 0.33							

Isard 1 + Adengo Xtra 0.33					
Isard 0.8 + Adengo Xtra 0.33					
Isard 1.2 + Merlin Flexx 1.7					
Isard 1 + Merlin Flexx 1.7					
Isard 0.8 + Merlin Flexx 1.7					
Isard 1.2 + Lagon 0.6					
Isard 1.2 + Calliprime Xtra 0.33					
Source : BDD-Phybee ARVALIS-Institut du végétal – octobre 2021					

Des recommandations concernant les doses d'utilisation des produits à base de DMTA-p :

Pour limiter les risques de transfert vers les eaux, Basf recommande une dose maximale de 864 g/ha par an de DMTA-p ce qui représente 1.2 L/ha de ISARD ou 4 L/ha de DAKOTA P.

Sur les Aires d'Alimentation des Captages prioritaires, Basf recommande également de ne pas dépasser la dose de 1152 g /ha de DMTA-p sur 2 années consécutives (sans dépasser les 864 g/ha/an).

La fin du bromoxynil

Les herbicides contenant du bromoxynil sont considérés comme PPNU depuis le 17/09/2021.

Cette substance active était couramment utilisée en renfort d'une base tricétone + sulfonylurée pour régulariser les efficacités sur certaines dicotylédones difficiles : les cibles prioritaires étant la mercuriale annuelle, la renouée liseron ou la renouée des oiseaux, le mouron rouge mais également des dicotylédones inféodées aux céréales à paille comme le gaillet gratteron, la pensée des champs et la véronique de perse que l'on rencontre désormais assez fréquemment en culture de maïs.

Les résultats des essais menés par ARVALIS et ses partenaires depuis plusieurs années permettent de proposer des solutions alternatives. D'une manière générale, le renforcement des doses de tricétone et/ou de sulfonylurées apportées en post-levée permet d'améliorer sensiblement le niveau d'efficacité sur une large flore et de réduire le risque d'apparition de populations résistantes. Néanmoins, dans certains cas, un troisième produit peut s'avérer nécessaire comme le montrent les résultats du tableau ci-après (tableau 4).

Selon la flore visée, il faudra donc adapter le désherbage en choisissant des molécules de substitution présentant un spectre d'efficacité adéquat.

La mercuriale annuelle est sensible aux inhibiteurs de l'ALS (foramsulfuron, nicosulfuron ou prosulfuron, ...) et à certains produits composés tels que MONSOON-Active/MONDINE ou CALARIS à condition d'intervenir sur des plantes très jeunes (cotylédons + 2 à 4 vraies feuilles maxi). La renouée liseron ainsi que la renouée des oiseaux sont plus difficiles à maîtriser et le stade au moment du traitement est vraiment déterminant. On interviendra avant 3 feuilles avec une base tricétone + sulfonylurée renforcée par une sulfonylurée anti-

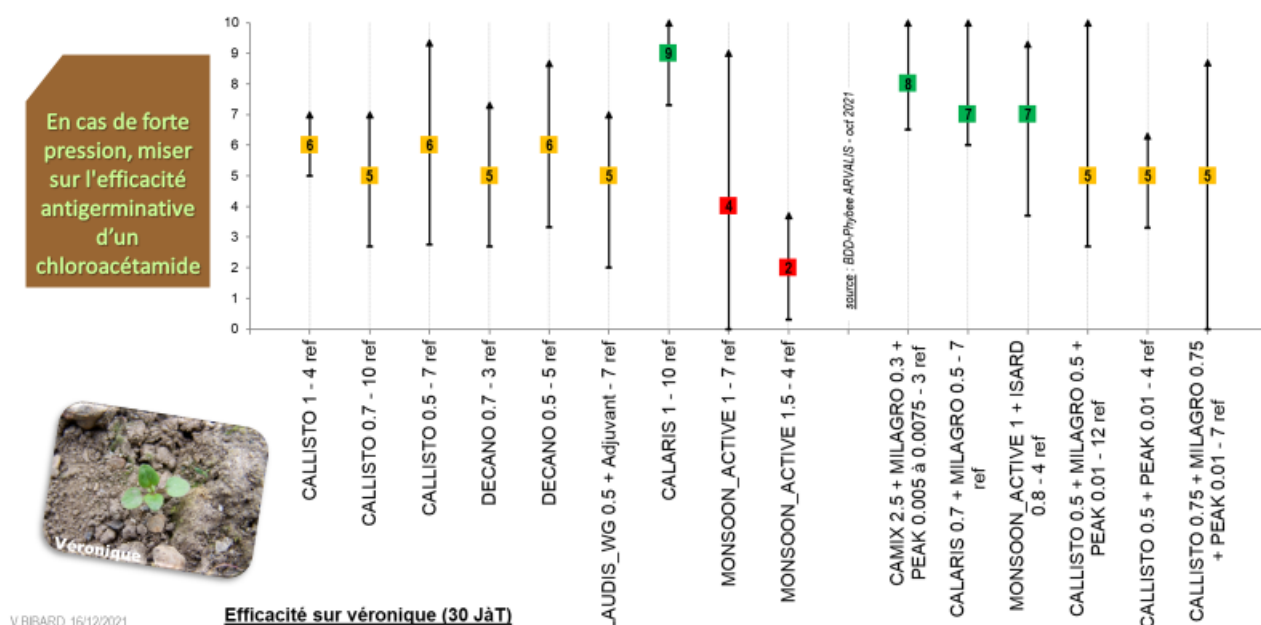
dicotylédones comme tritosulfuron ou prosulfuron (BIATHLON, PEAK), ou encore avec MONSOON Active, CAPRENO ou CALARIS associés à une sulfonylurée et/ou à une tricétone (voir nos exemples de recommandations ci-après). Face à une forte infestation de renouée des oiseaux, une pré-levée à base de pendiméthaline peut aussi se révéler très pertinente.

Sur véronique de perse, vis-à-vis de laquelle le bromoxynil était couramment utilisé en rattrapage de post-levée sur de jeunes véroniques, il conviendra d'intervenir dès la prélevée voire en post-levée très précoce avec un herbicide contenant de la pendiméthaline. Un rattrapage de post-levée est possible sur très jeunes véroniques uniquement, en adaptant le désherbage de post levée avec un produit efficace sur cette adventice (ex. CALARIS) ou en complétant le désherbage de base avec un partenaire efficace (ex. pyridate - ONYX).

Tableau 4 : spectre d'efficacité de différentes solutions alternatives au bromoxynil, classement établi sur la base de nos essais au champ

EFFICACITE			Mercuriale annuelle	Renouée des oiseaux	Renouée liseron	Mouron (<i>anagallis</i>)	Pensée sp
(NOTE 30 JOURS APRES APPLICATION)							
Efficacité insuffisante	Efficacité moyenne	Bonne efficacité					
Callisto 1.5							
Callisto 1							
Callisto 0.5							
Décano 0.5							
LaudisWG 0.5 +Adj							
Calaris 1							
MonsoonActive 0.75							
MonsoonActive1							
Callisto 0.5 + Banvel 0.2							
Callisto 0.5 + Benta 1.5							
Callisto 0.5 + Biathlon 0.035							
Callisto 0.5 + Kart 0.7							
Callisto 0.5 + Peak 0.01							
Décano 0.5 + Biathlon 0.035 +Adj							
Décano 0.5 + Kart 0.7							
Calaris 0.7 + Pampa 0.5							
LaudisWG 0.2 + Pampa 0.3 + Adj							
Callisto 0.3 + Pampa 0.5 + Peak 0.006							
Callisto 0.4 + Pampa 0.4 + Biathlon 0.035							
Callisto 0.5 + Pampa 0.5 + Conquérant 0.2							
Callisto 0.5 + Pampa 0.5 + Peak 0.006							
Callisto 0.5 + Pampa 0.5 + Peak 0.01							
Callisto 0.75 + Pampa 0.75 + Peak 0.01							
Camix 2.5 + Pampa 0.3 + Peak 0.006							
<i>Source : BDD-Phybee ARVALIS-Institut du végétal – octobre 2021</i>							

Quelques solutions de post-levée sans bromoxynil pour désherber les VERONIQUES



COMMENT GERER DES GRAMINEES ESTIVALE RESISTANTES ?

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

- le système de culture avec une tendance à un retour plus fréquent du maïs dans ces parcelles.
- la succession d'années avec des désherbages n'ayant pas donné satisfaction – liés à des conditions climatiques défavorables lors des interventions, à l'application de programmes de désherbage insuffisamment efficaces vis-à-vis de la flore graminée. Ce dernier point peut être en lien avec la volonté de réduire le recours aux herbicides racinaires, notamment ceux de la famille des chloroacétamides. Les programmes de désherbages qui reposent uniquement sur des herbicides foliaires exposent à la sélection d'individus résistants naturellement présents

au sein de la population de graminées de la parcelle. En effet, dans le maïs, parmi les herbicides foliaires de post-levée les plus utilisés, on retrouve essentiellement ceux de produits de la famille des sulfonilurées ou apparentées (nicosulfuron, foramsulfuron, rimsulfuron, thiencarbazone-méthyl ...). Toutes ces molécules possèdent le même mode d'action qui consiste à inhiber une enzyme essentielle dans l'adventice (l'ALS) et appartiennent au groupe HRAC B.

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

Quand une dérive de flore est constatée dans une parcelle, il est donc 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 (introduction de cultures d'hiver), 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 en sortie d'hiver/début de printemps 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 quand ils sont possibles, 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 de cette technique au regard de la perte de potentiel 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 digitale sanguine au nicosulfuron, sulfonfylurée 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 recours aux sulfonfylurées 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. Le rattrapage avec des binages successifs sur **des graminées jeunes** trouve aussi sa place.

Exemples de solutions envisageables en présence de graminées estivales résistante

PRE-LEVEE (ou post très précoce)	coût estim. €/ha	DVP	PSD	Ray-Grass
DUAL GOLD 1.09 I + PROWL 400 2.5 I	59	5 m		
DUAL GOLD S 1.09 I + MERLIN FLEXX 1.7 I ¹	56	5 m		
DUAL GOLD S 1.09 I + ISARD 1.2 I	52	5 m		
CAMIX 2.5 I + ISARD 1 I	60	5 m		
CAMIX 2.5 I + DAKOTA 3 I	80	5 m		
ALCANCE SYNC TEC 2 I + MERLIN FLEXX 1.7 I	84	20 m		
ADENGO Xtra 0.33 I ¹ + DUAL GOLD 1.09 I	68	5 m		

1 efficacité

	bonne
	moyenne
	faible
	insuffisante

SPe1 - 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 deux ans.

NB : Avec la limitation désormais réglementaire à 1000 g/ha de la dose de S-métolachlore applicable, les associations proposées, risquent d'être malheureusement insuffisantes dans les parcelles où la pression en graminées est très élevée avec une flore résistante aux sulfonfylurées. Cela implique donc encore davantage d'actionner les leviers agronomiques du désherbage en amont de la culture pour éviter de se trouver dans ces situations d'impasse.

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 DMTAP au 1^{er} passage empêche son réemploi en rattrapage. Le binage peut également être une solution si les conditions météo s'y prêtent.

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

	En cas de très forte pression de relevées ou d'échec du 1er passage :	coût estim. €/ha	DVP	PSD	Ray-Grass
Si flore digitale résistante	Mésotrione 100 g (+ Onyx 0.4-0.5I)	30 (+14 à 18)	Selon spécialité		
Si flore séttaire, digitale résistante	LAUDIS WG 0.5kg + ACTIROB B 1I + ISARD 0.7 I	73	20 m		
	Binages	60			

QUELLES STRATEGIES SUR RAY-GRASS

Le ray-grass, habituellement inféodé aux cultures d'automne, devient aussi une problématique en culture de maïs. La difficulté avec cette graminée réside dans sa capacité à germer sur une large période de l'année. Sa prolifération dans une parcelle, d'abord favorisée par le retour fréquent de cultures semées à l'automne dans laquelle l'adventice n'est pas bien maîtrisée, peut conduire à la voir apparaître également en cultures d'été. Le spectre d'action des anti-graminées utilisables sur maïs n'est globalement pas très performant vis-à-vis du ray-grass. Là encore, les programmes de désherbage reposent sur l'utilisation de produits racinaires appliqués tôt. L'intervention précoce vis-à-vis

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

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

Désherbage du Ray-Grass, exemples de stratégies efficaces

Exemple de solutions de <u>prélevée</u> Produit ; dose / ha	prix indicatif €/ha
ISARD 1.2 l + DUAL GOLD S 1.09 l	52
DAKOTA-P 3 l + LAGON 0.6 l	74
ISARD 1.2 l + DUAL GOLD S 1.09 l + LAGON 0.6 l	78
ISARD 1.2 l + CAMIX 2.5 l	64
ISARD 1.2 l + LAGON 0.6 l	56
CAMIX 2.5 l + DAKOTA-P 2.5 l	74
DAKOTA-P 4 l + DUAL GOLD 1.09 l	86

Exemples de solutions en <u>rattrapage de post-levée</u> 4 à 6 feuilles du maïs – produit, dose / ha <i>Attention tous ces herbicides ont le même mode d'action (HRAC B).</i>	Mode d'action de la substance active anti-graminée : groupe HRAC	prix indicatif €/ha	DVP
Nicosulfuron 30-40 g/ha + tricétone	B	35 à 45	Selon spécialité
MONSOON ACTIVE/MONDINE 1.5l /ha + Actirob B 1l + Actimum 1l	B	65	20 m
EQUIP 2 à 2.5 l + tricétone	B	55 à 65	Selon spécialité
CAPRENO 0.2 l + EQUIP 1.2 à 1.8 l + Actirob B 1.5 l	B	65 à 76	20 m

Nb : sur variété de maïs naturellement tolérante à la cycloxydime, il est également possible d'appliquer le STRATOS ULTRA à 2 l/ha (cycloxydime – groupe HRAC A), associé à la même dose de DASH HC, dans la mesure où les ray-grass présents dans la parcelle ne

sont pas résistants à ce mode d'action. Attention toutefois, cette solution exerce une pression de sélection supplémentaire sur une flore potentiellement déjà désherbée avec des produits de même mode d'action dans d'autres cultures de la rotation

LE DATURA : UNE ADVENTICE NUISIBLE ET TOXIQUE 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 pour les cultures d'été,

- toxicité due à la présence d'alcaloïdes tropaniques dans les graines mais aussi dans tout l'appareil végétatif.

Les enjeux sont forts tant pour les éleveurs (risque d'intoxications aiguës et mortelles de bovins via l'ensilage de maïs par exemple) que pour tous les producteurs avec la mise en place d'une nouvelle réglementation (cf ci-dessous).

Que dit la réglementation ?

Le datura contient des alcaloïdes tropaniques (atropine et scopolamine) qui agissent sur le système nerveux central. Ils entraînent des troubles cardiaques, de la sécrétion et des muscles lisses. De très faibles quantités suffisent et toutes les parties de la plante en contiennent (fleur, feuille, graine, sève). Dans le cas de ces alcaloïdes tropaniques, la toxicité aiguë est le problème majeur. Les toxicologues ont établi une ARfD à 0,016 µg/kg de poids corporel. Cette valeur est très faible, ce qui démontre la dangerosité de ces alcaloïdes tropaniques qui peuvent se retrouver dans l'alimentation humaine et animale. Par conséquent, des limites réglementaires existent dont une nouvelle réglementation définie par la Commission Européenne en alimentation humaine qui élargit celle actuellement en place pour le baby food, à la fois à l'ensemble de la chaîne alimentaire (de la matière première au produit fini), mais également à un certain nombre de cultures comme le maïs, le millet, le sorgho et le sarrasin.

Pour l'alimentation animale, la limite réglementaire concerne la quantité de graines de datura : **elle est fixée à 1 g/kg** dans toutes les matières premières ou aliments pour animaux (Directive Européenne 2002/32). Ces seuils sont très faibles mais sont généralement atteints avec la production d'une seule plante. Un pied de datura pour 25 m² peut suffire à provoquer une intoxication mortelle chez les bovins via le maïs fourrage.

Pour l'alimentation humaine, depuis 2016, la réglementation porte sur la limite maximale fixée à 1 µg/kg - pour l'atropine comme pour la scopolamine – dans les aliments destinés aux nourrissons et enfants en bas âge contenant du millet, du sorgho, du sarrasin ou leurs dérivés (Règlement Européen 2016/239). Cette réglementation vient de s'élargir.

Dans le cadre de sa politique de haute protection de la santé du consommateur, la Commission Européenne a voté le 15 avril 2021 la révision du règlement 1881/2006 pour la consommation humaine. Ce futur règlement, applicable à partir du 1er septembre 2022, prévoit de nouvelles teneurs maximales en alcaloïdes tropaniques pour la nutrition humaine : **entre 5 et 15 µg par kg de grains récoltés** mis sur le marché (*tableau ci-dessous*) dont le statut est **acté** pour une entrée en vigueur au 1^{er} septembre 2022.

Tableau 1 : Teneurs maximales réglementaires en alcaloïdes tropaniques (atropine et scopolamine) dans différentes céréales et produits céréaliers destinés à la nutrition humaine à partir du 1^{er} septembre 2022

	Teneur maximale réglementaire (1^{er} septembre 2022)	Equivalence en graines de Datura (indicatif)
Alcaloïdes tropaniques		
Maïs grain (après nettoyage, avant première transformation)	15 µg/kg Pour la somme atropine + scopolamine	1 graine dans 2 kg
Maïs pop corn prêt à éclater, produit de mouture du maïs	5 µg/kg Pour la somme atropine + scopolamine	1 graine dans 6 kg
Millet, sorgho (grain et produits de mouture)	5 µg/kg Pour la somme atropine + scopolamine	1 graine dans 6 kg
Sarrasin (grain et produits de mouture)	10 µg/kg Pour la somme atropine + scopolamine	1 graine dans 3 kg
Produits finis et baby-food contenant du maïs, du sorgho, du millet ou du sarrasin	1 µg/kg Atropine	
	1 µg/kg Scopolamine	

Ces nouvelles teneurs maximales réglementaires entreront en vigueur au 1^{er} septembre 2022 et concerneront donc la collecte qui sera mise sur le marché à partir de cette date.

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 bords de parcelles, fossés 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 portant des gants 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 ! Commencer les récoltes sur les parcelles les moins infestées si possible, pour ne pas répandre d'éventuelles graines dans le reste des parcelles de l'exploitation. Veiller au bon nettoyage du matériel entre les chantiers. Surveiller particulièrement le début de chantier de la machine, là où des graines de datura peuvent tomber au 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

Sur maïs, l'efficacité des herbicides homologués est satisfaisante. Cependant, la réussite du programme de désherbage peut être remise en cause par les levées échelonnées du datura qui se poursuivent tant que la culture ne couvre pas le sol. De plus, la persistance de l'effet des programmes herbicides sur la durée du cycle du datura est insuffisante. On constate des resalissements tardifs dus à de nouvelles levées. C'est particulièrement le cas dans les zones où la canopée est moins développée (faible pouvoir concurrentiel de la culture), voire absente (dégâts d'animaux, passages d'enrouleurs...), le datura profitant de chaque percée lumineuse.

Le Datura est une adventice se maîtrisant correctement aux stades jeunes, de nombreuses solutions herbicides sont efficaces (avec base tricétone, sulfonilurées antidicot, ...). 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). En maïs, il est donc recommandé de prévoir une base d'herbicides de prélevée avec un spectre large pour cibler le datura. Ainsi, en postlevée, les levées sont généralement plus groupées et sont mieux contrôlées par la suite avec une intervention positionnée sur des jeunes daturas aux stades « 2-4 feuilles » associant des herbicides systémiques (sulfonilurées, tricétone) éventuellement complétés d'un produit de contact lorsque le datura est plus développé (pyridate).

Ce programme se révèle parfois insuffisant ; une troisième intervention aux stades « 8-9 feuilles » est alors possible pour une meilleure gestion des levées tardives.

A des stades avancés de la culture, en cas de forte infestation non maîtrisée, la pulvérisation doit être réalisée « en dirigé » ciblant le jet de pulvérisation sur l'inter-rang pour une question de sélectivité (utilisation de pendillards).

En passage unique, l'efficacité finale est illusoire. Une intervention en post-levée tardive, avant recouvrement de l'inter-rang permet de contrôler les levées échelonnées.

L'emploi des outils de désherbage mécanique est délicat : les passages de bineuse ont tendance à

stimuler de nouvelles levées. Il faut donc avoir un système de dents bien adaptées pour scalper l'adventice sans remuer le sol en profondeur. Attention au nettoyage du rang qui est souvent insuffisant. Le nombre de passages doit être important (plus de 3 passages), ce qui n'est pas toujours possible dans certains contextes pédoclimatiques. Le dernier passage devra être réalisé au stade limite de passage du tracteur, peu avant la fermeture du rang en conditions sèches ne favorisant pas le redémarrage de plantes ou de nouvelles levées



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

EXEMPLES DE STRATEGIES			
Pré levée (non exhaustif) 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	Post levée précoce 2/3 Feuilles	Post Foliaire Rattrapage <i>(dans un programme après prélevée ou post-précoce, privilégier les interventions tardives, avant recouvrement inter-rang)</i> 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. 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 BINAGE (S) en conditions sèches	Forte infestation - Passage tardif (> 6-8 F) avec pendillards en dirigé sur l'inter-rangs : BANVEL 4S à 0.2L
	CAMIX 2.5 L + nicosulfuron 12/20 g ADENGO XTRA 1 0.33 L + ISARD 0.8 L MONSOON Active 1 L + ISARD 0.8 L CAPRENO 0.2 L + ISARD 0.8 L + Huile 1.5 L A partir de 3 feuilles du maïs : CALARIS 0.7 + Nicosulfuron 12/20 g	Puis	

forte infestation - sélectivité en dirigé

Pour en savoir plus : 3 vidéos sont accessibles sur YouTube

Le datura en trois épisodes :

- « Connaître la biologie du datura pour mieux le combattre en culture de maïs » [ICI](#)
- « Quelles stratégies herbicides mettre en œuvre contre le datura dans les maïs » [ICI](#)
- « Nettoyage de la moissonneuse-batteuse, faux-semis : conseils pour gérer le datura à l'automne » [ICI](#)

La **post-levée très précoce** à base de produits racinaires et foliaires relayée par une post-levée pour maîtriser les relevées tardives est une alternative à cette stratégie « pré + post ». Elle est toutefois délicate à des potentialités de l'association de produits et dans des conditions favorables à la fois à l'efficacité des produits racinaire (humidité du sol suffisante) et à celle des produits foliaires (conditions poussantes).

La stratégie de **double post-levée** est adaptée aux **flores dicotylédones ou à faible pression graminées**. En flore simple, à dominante dicotylédones, un

mettre en œuvre car la fenêtre de positionnement est très étroite : il faut intervenir sur adventices très jeunes (1 à 2 feuilles maximum) pour bénéficier de l'ensemble

désherbage de post-levée en 1 ou 2 passages selon le niveau de salissement est le meilleur compromis technico-économique. En présence de dicotylédones dites « difficiles » comme renouées des oiseaux, mercuriales..., la post-levée est également recommandée en choisissant les produits les plus performants vis-à-vis de ces adventices.

DESHERBAGE MIXTE : COMBINER AU MIEUX CHIMIQUE ET MECANIQUE

Le recours au désherbage mécanique n'est pas réservé aux parcelles cultivées en agriculture biologique. Il est tout à fait envisageable et pertinent en agriculture conventionnelle. Les programmes de désherbage qui alternent l'application d'herbicides avec des

interventions mécaniques (désherbage mixte) donnent satisfaction dans la mesure où les conditions de mise en œuvre sont favorables à l'efficacité de chacune des interventions.

Facteurs de réussite des interventions de désherbage mécanique

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

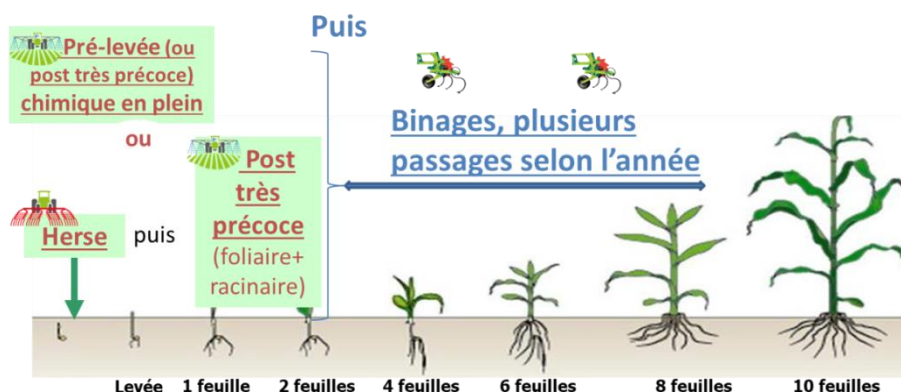
- A la flore présente sur la parcelle : pas de vivaces, pression graminée modérée, stades jeunes, tout particulièrement en cas d'usage de la herse étrille ou de la houe rotative.
- Au type de sol : le choix de l'outil à privilégier est aussi en partie dicté par le comportement du sol (la herse étrille n'est pas adaptée en limons battants par exemple)
- A l'état du sol : pas trop motteux, ressuyé, s'émiettant facilement pour favoriser le buttage du rang dans le cas d'un binage,

- A la météo dans la période de l'intervention : temps séchant et absence de pluie dans les 4 à 5 jours suivant l'intervention
- Au réglage des outils : angle d'attaque des éléments, vitesse d'avancement à calibrer en fonction du stade de la culture et du stade des mauvaises herbes les plus développées sur la parcelle de manière à trouver le bon compromis efficacité sur les mauvaises herbes / sélectivité vis-à-vis du maïs.

Stratégies recommandées

La synthèse de l'ensemble des essais combinant désherbage chimique et mécanique dont nous disposons conduit à formaliser les recommandations suivantes en termes d'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 :



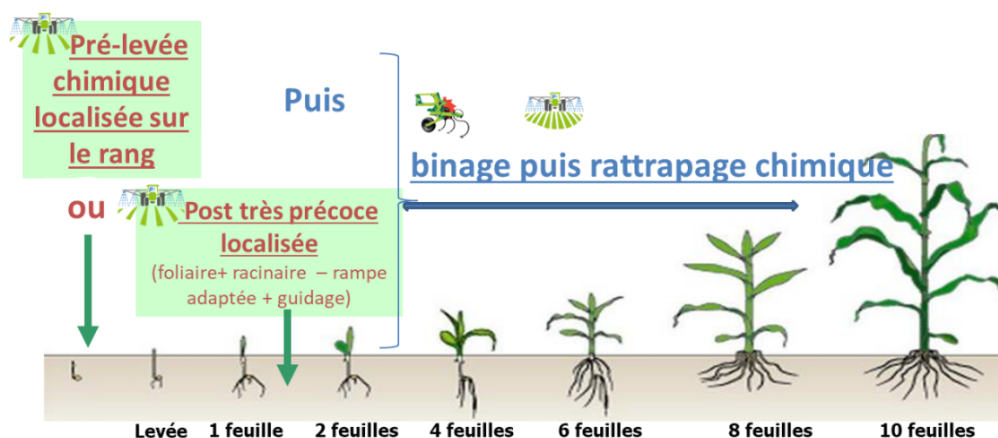
En moyenne, 2 binages sont nécessaires pour maintenir une efficacité globale satisfaisante. Toutefois, un seul passage de bineuse peut suffire lorsque les conditions sont favorables : très bonne efficacité du binage, maïs poussant qui recouvre très rapidement l'inter-rang suite au dernier passage limitant les relevées tardives. A contrario, les années défavorables peuvent nécessiter 3

graminée importante (ray-grass, voire PSD si le semis n'est pas trop précoce) : il exerce un 1er faux-semis et permet de grouper les levées qui suivront et de renforcer ainsi l'efficacité des passages suivants. En termes de performance, on constate que cette stratégie mixte associant un passage chimique en plein suivi de 2 binages a un coût proche d'une stratégie de référence

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

	Désherbage chimique en plein puis binages	Référence 2 passages herbicides
Coût moyen (passages compris)	85 à 155 €/ha	100 à 150 €/ha
IFT	0.7 à 1.6	1.4 à 2.3
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 :



Si l'on cherche à réduire encore davantage la quantité d'herbicides racinaires appliqués à l'hectare, il est possible de localiser le 1er passage de désherbage sur le rang. Dans ce cas, on constate dans les réseaux d'essais, que ce sont les stratégies qui enchainent un binage rattrapé par un dernier passage chimique qui offrent la plus grande régularité. Terminer par un rattrapage chimique sécurise grandement le désherbage en limitant les relevées et en régularisant l'efficacité globale sur l'inter-rang. Ce dernier passage chimique est

passages de bineuse (voie 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

pré puis post chimique, elle permet de réduire les quantités de produits herbicides utilisées mais augmente le nombre de passages (voir tableau ci-après).

fortement recommandé en cas de flore graminée importante sur la parcelle. En cas de flore simple, il reste toutefois possible de remplacer ce dernier passage par un binage. En termes de performance, on constate que cette stratégie mixte associant un passage chimique en localisé suivi de 2 rattrapages a un coût un peu plus élevé que celui d'une stratégie de référence pré puis post chimique, mais permet de réduire sensiblement les quantités de produits herbicides utilisées (voir tableau ci-après).

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

	Dés herbage 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	1.4 à 2.3
Nombre de passages	3	2

STRATEGIES DE DESHERBAGE CHIMIQUE : RECOMMANDATIONS REGIONALES

Le choix des spécialités commerciales se fera toujours en fonction de leur spectre d'action, à adapter aux espèces de mauvaises herbes présentes sur la parcelle et en fonction des conditions réglementaires d'utilisation (fractionnement possible ou pas, stade limite d'utilisation, diverses restrictions en fonction de la localisation de la parcelle etc...).

→ Les combinaisons de produits proposées dans les pages suivantes ne sont pas exhaustives.

→ Les doses doivent être adaptées au stade des adventices et aux conditions climatiques le jour de l'intervention

→ Alternier les substances actives pour diversifier les modes d'action afin de prévenir l'apparition d'adventices résistantes

→ Appliquer exclusivement des mélanges autorisés, consultables sur le site arvalis-infos.fr.

Flore dominante :

DICOTYLEDONES, PAS OU PEU DE GRAMINEES :

► PRIVILEGIER UNE STRATEGIE DE DOUBLE POST – LEVEE

Au premier passage, le stade du maïs pourra varier entre 2 et 4 feuilles selon les années et le contexte pédoclimatique ; ce n'est pas la culture qui guide l'intervention du dés herbage mais bien le stade des adventices annuelles.

■ Exemple de programmes pour le 1^{er} passage de post-levée (liste non exhaustive) :

Conditions d'efficacité : adventices jeunes (3-4 paires de feuilles maximum) et bonnes conditions d'application (températures 10-20°C et hygrométrie > 70%) ; la dose pivot de tricétone et de sulfonilurée est à adapter au stade des adventices le jour de l'intervention et aux conditions climatiques.

ARVALIS Institut du végétal	coût €/ha	DVP	Complément anti-dicots sur flore difficile (renouées, mercuriales, véroniques,...)	coût estim. €/ha	Véronique	R. Ois.	R. Lis.	Mercuriale	Fumeterre
mésotrione ¹ 30 à 50 g + nicosulfuron 12 à 20 g	16 - 26	selon spécialité	PEAK ⁴ 6-10 g ou BIATHLON 35-50 g + Dash ou ONYX 0.4-0.5 L	7-18					
mésotrione ¹ 30 à 50 g + EQUIP 1.2 à 1.5L	33-46	selon spécialité							
LAUDIS WG 0.15 à 0.2 kg+huile 1L+ nicosulfuron 12 à 20 g	26-36	20 m							
ELUMIS 0.5 à 0.7 L	23-32	5 m							
CALARIS ² 0.5 à 0.7 L + nicosulfuron 12 à 20 g	29-42	selon spécialité	ONYX 0.4-0.6 L	14-22					
MONSOON Active ³ 0.75 L + mésotrione 30 g	49	20 m							
CAPRENO 0.15 à 0.2 L + huile 1.5 L + EQUIP 1.2 L	56-65	20 m							
SOUVERAIN OD 0.75 à 1.0 L	21-28	20 m	PEAK ⁴ 6-10 g ou BIATHLON 35-50 g + Dash	8 - 16					

Liste non exhaustive, doses à adapter au stade des adventices et aux conditions climatiques le jour de l'intervention.

¹ mésotrione : si formulation WG, ajout adjuvant

² Calaris : à partir du stade 3 feuilles étalées - restriction 1 an sur 3

³ Monsoon Active pas possible si Adengo Xtra appliqué en 2021 (Spe 1 Adengo Xtra : « Pour protéger les eaux souterraines, ne pas appliquer ce produit ou tout autre produit contenant de l'isoxaflutole ou du cyprosulfamide plus d'une fois tous les 2 ans. »)

⁴ Peak : 26.6 g maxi sur 3 ans

 Exemples de programmes pour le 2^{ème} passage de post-levée, si rattrapage nécessaire (liste non exhaustive) :

Conditions d'efficacité : adventices jeunes (3-4 paires de feuilles maximum).et bonnes conditions d'application (températures 10-20°C et hygrométrie > 70%) ; la dose pivot de tricétone et de sulfonilurée est à adapter au stade des adventices le jour de l'intervention et aux conditions climatiques.

 Institut du végétal	coût /ha	DVP	Complément anti-dicots sur flore difficile (renouées, mercuriales, véroniques,...)	coût estim. €/ha	Véronique	R. Ois.	R. Lis.	Mercuriale	Fumeterre
mésotrione ¹ 30 à 40 g (+ nicosulfuron 12 g)	10 - 22	selon spécialité	PEAK ⁴ 6-10 g BIATHLON 35-50 g + Dash ou ONYX 0.4-0.5 L	7 - 18					
ELUMIS ⁵ 0.5 L	23	5 m							
CALARIS ^{2 et 5} 0.5 L (+ nicosulfuron 12 g)	23	selon spécialité							
MONSOON Active ³ 0.5 L + mésotrione 30 g	30	20 m	ONYX 0.4-0.6 L	14 - 22					
SOUVERAIN OD 0.75 à 1 L	25	20 m	PEAK ⁴ 6-10 g ou BIATHLON 35-50 g + Dash	8 - 16					
Binage (s)									

Liste non exhaustive, doses à adapter au stade des adventices et aux conditions climatiques le jour de l'intervention.

¹ produits à base de mésotrione : si mésotrione appliquée en T1, vérifier si le fractionnement est possible (selon spécialité commerciale)

² Calaris : restriction 1 an sur 3

³ Monsoon Active pas possible si Adengo appliqué en 2021 ou au T1

⁴ Peak : 26.6 g maxi sur 3 ans

⁵ Elumis et Calaris ne sont pas fractionnables : ne pas appliquer si déjà appliqué en T1

Flore dominante :

GRAMINÉES et DICOTYLEDONES

► PRIVILEGIER UNE STRATEGIE DE PRÉ-LEVÉE + POST-LEVÉE

Cette stratégie sera recommandée en présence de graminées et en cas de forte pression en véronique.

Exemples de programmes herbicides en intervention de prélevée :

PRESSION GRAMINEES MODEREE :

Conditions d'efficacité : préparation de sol soignée et humidité (au moins 10 mm de pluie dans les 10 jours après application)

 Institut du végétal	coût €/ha	DVP	PSD*	Ray-Grass*	Véronique	R. Ois.	R. Lis.	Mercuriale	Fumeterrée
CAMIX 2.5 L	34	5 m							
ISARD 1.2 à 1.4 L	30-35	-							
DAKOTA-P 2.5 à 3 L	40-48	-							
ADENGO Xtra ¹ 0.44 L	62	5 m							
ADENGO Xtra ¹ 0.33 L + ISARD 0.8 L	67	5 m							

* efficacité sur une flore graminée modérée

¹ SPe1 - 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 deux ans.

FORTE PRESSION GRAMINEES :

 Institut du végétal	coût €/ha	DVP	PSD	Ray-Grass	Véronique	R. Ois.	R. Lis.	Mercuriale	Fumeterrée
DUAL GOLD S 1.09 L + ISARD 1 à 1.2 L	47-52	5 m							
CAMIX 2.5 L + [ISARD 0.8 L ou DAKOTA 2.5 L]	54-74	5 m							
ADENGO Xtra 0.33 L ¹ + DUAL GOLD 1.09 L	68	5 m							

¹ SPe1 - 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 deux ans.

Rattrapage de post-levée :

A calibrer selon la flore dicotylédone présente et les relevées de graminées : voir solutions de post-levée proposées plus haut.

► POST-LEVÉE TRES PRECOCE

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

Cette stratégie a également tout son intérêt sur les semis précoces (fin mars-début avril), pour gagner en

persistance par rapport à un programme positionné en pré-levée. Attention, un rattrapage s'avère souvent nécessaire. Comme pour les applications de pré-levée, cette stratégie nécessite de réaliser l'intervention sur sol frais et une pluviométrie suffisante après l'application (un cumul de 10 mm dans les 10 jours permet d'assurer une bonne efficacité des matières actives à action racinaires).

■ Choix de produits pour le passage de post-levée très précoce :

Conditions d'efficacité : adventices très jeunes (1-2 feuilles), sol humide (cumul de pluie de 10 mm dans les 10 jours suivant le traitement) pour les matières actives à mode d'action racinaire, bonnes conditions d'application (températures 10-20°C et hygrométrie > 70%) pour les matières actives à mode d'action foliaire.

PRESSION GRAMINEES MODEREE :

ARVALIS Institut du végétal	coût €/ha	DVP	PSD	Ray- Grass	Véro- nique	R. Ois.	R. Lis.	Mercu- riale	Fume- terre
CAMIX 2.5 L + nicosulfuron 12 g + PEAK 6-10 g ²	47-52	selon spécialité							
ADENGO Xtra ¹ 0.33 L + ISARD 0.8 L	67	5 m							
MONSOON Active 1 L ¹ + ISARD 0.8 L	60	20 m							
CAPRENO 0.2 L + huile + ISARD 0.8 L	62	20 m							

¹ SPe1 - 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 deux ans.

² Peak : 26.6 g maxi sur 3 ans

FORTE PRESSION GRAMINEES :

ARVALIS Institut du végétal	coût €/ha	DVP	PSD	Ray- Grass	Véro- nique	R. Ois.	R. Lis.	Mercu- riale	Fume- terre
ADENGO XTRA ¹ 0.33 L + nicosulfuron 12g*	52	selon spécialité							
ADENGO XTRA ¹ 0.33 L + DUAL GOLD 1.09 L	70	5 m							
ADENGO XTRA ¹ 0.33 L + ISARD 0.8 L	67	5 m							
CAMIX 2.5 L + nicosulfuron 15 g	41	selon spécialité							
DUAL GOLD 1.09 L + mésotrione 40 g + nicosulfuron 20 g	41-45	selon spécialité							

* attention risque de phytotoxicité : ne pas appliquer au-delà du stade 3F du maïs, veiller aux conditions d'application (pas d'amplitude thermiques importantes)

¹ SPe1 - 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 deux ans.

■ Rattrapage de post-levée :

A calibrer selon la flore dicotylédone présente et les relevés de graminées : voir solutions de post-levées proposées plus haut.

EN PRESENCE DE VIVACES (LISERONS)

Veiller au bon positionnement des produits anti-vivaces pour une régulation maximale :

Les adventices vivaces, contrairement aux annuelles, présentent la particularité de développer des organes souterrains de réserve qui leur permettent de se reproduire en l'absence de graine et de coloniser l'espace en partant d'un point initial de contamination, d'où un développement en tâches ou ronds dans la parcelle. C'est la raison pour laquelle on a souvent l'occasion de les voir réapparaître même après les avoir visiblement contrôlés.

Eviter de réguler le liseron à des stades trop précoces :

Un traitement réalisé précocement, vers 3-4 feuilles du maïs, visant à contrôler la flore annuelle mais complété avec du dicamba permet de détruire en surface les jeunes pousses de liseron. Toutefois, de nouvelles pousses de liseron, réapparaissent plus tard à un stade avancé de la culture, lorsqu'il n'y a plus de moyen de lutte efficace et les liserons vont poursuivre leur cycle, renforcer leurs organes de réserve (rhizomes) et ainsi accroître la colonisation de la parcelle dès le printemps suivant.

Aussi, dans une parcelle comportant des liserons, le premier passage de désherbage, appliqué en pré-levée ou en post-levée précoce, ciblera uniquement la flore annuelle (graminée ou dicotylédone). On choisira de

préférence les produits les moins actifs sur liseron de façon à lui permettre de se développer le plus normalement possible. Dès que les pousses de liseron auront atteint 15 à 20 centimètres, il sera alors pertinent d'appliquer un produit à base dérivé auxinique parmi les plus efficaces sur liseron, soit une dose de dicamba de l'ordre de 190 à 200 g sa/ha (voir graphique ci-dessous).

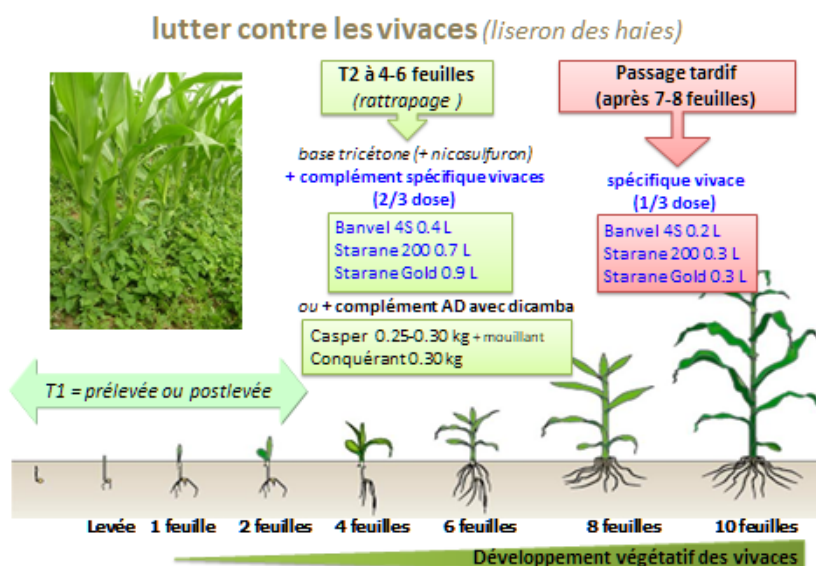
Attention, certains herbicides « prémix » contiennent du dicamba, mais avec un apport insuffisant, aux doses d'utilisation préconisées pour obtenir une efficacité suffisante.

Ainsi, pour une bonne régulation des liserons, on veillera à intervenir sur liserons suffisamment développés (20 cm environ), avant 6 feuilles du maïs. En cas de forte pression, un 2ème passage sur des repousses de 10 à 15 cm, après 6 feuilles du maïs sera nécessaire. On veillera alors à recourir à un anti-vivace permettant d'appliquer une dose de dicamba de 90 à 100 g sa/ha.

En présence d'une flore complexe annuelle et de liserons, un désherbage efficace sur l'ensemble de la flore devra s'envisager avec 2 applications herbicides au minimum et probablement 3 si l'objectif est réellement de réduire la population de liserons.

N B : Pour des raisons de sélectivité, nous déconseillons le mélange Tricétone + Sulfonylurée + Dérivé auxinique (par exemple, mésotrione + nicosulfuron + dicamba). Si toutefois ce mélange doit être pratiqué compte tenu de la flore présente, il convient de respecter le stade de la culture (intervenir avant 6 feuilles) et les conditions climatiques autour de l'application (attention aux amplitudes thermiques importantes).

■ Schéma : lutte contre les vivaces (liseron des haies) avec un programme spécifique



Que dit la réglementation ?

Le datura contient des alcaloïdes tropaniques (atropine et scopolamine) qui agissent sur le système nerveux central. Ils entraînent des troubles cardiaques, de la sécrétion et des muscles lisses. De très faibles quantités suffisent et toutes les parties de la plante en contiennent (fleur, feuille, graine, sève). Dans le cas de ces alcaloïdes tropaniques, la toxicité aiguë est le problème majeur. Les toxicologues ont établi une ARfD à 0,016 µg/kg de poids corporel. Cette valeur est très faible, ce qui démontre la dangerosité de ces alcaloïdes tropaniques qui peuvent se retrouver dans l'alimentation humaine et animale. Par conséquent, des limites réglementaires existent dont une nouvelle réglementation définie par la Commission Européenne en alimentation humaine qui élargit celle actuellement en place pour le baby food, à la fois à l'ensemble de la chaîne alimentaire (de la matière première au produit fini), mais également à un certain nombre de cultures comme le maïs, le millet, le sorgho et le sarrasin.

Pour l'alimentation animale, la limite réglementaire concerne la quantité de graines de datura : **elle est fixée à 1 g/kg** dans toutes les matières premières ou aliments pour animaux (Directive Européenne 2002/32). Ces seuils sont très faibles mais sont généralement atteints avec la production d'une seule plante. Un pied de datura pour 25 m² peut suffire à provoquer une intoxication mortelle chez les bovins via le maïs fourrage.

Pour l'alimentation humaine, depuis 2016, la réglementation porte sur la limite maximale fixée à 1 µg/kg - pour l'atropine comme pour la scopolamine – dans les aliments destinés aux nourrissons et enfants en bas âge contenant du millet, du sorgho, du sarrasin ou leurs dérivés (Règlement Européen 2016/239). Cette réglementation vient de s'élargir.

Dans le cadre de sa politique de haute protection de la santé du consommateur, la Commission Européenne a voté le 15 avril 2021 la révision du règlement 1831/2003 pour la consommation humaine. Ce futur règlement, applicable à partir du 1er septembre 2022, prévoit de nouvelles teneurs maximales en alcaloïdes tropaniques pour la nutrition humaine : **entre 5 et 15 µg par kg de grains récoltés** mis sur le marché (*tableau ci-dessous*) dont le statut est **acté** pour une entrée en vigueur au 1^{er} septembre 2022.

Protection contre les ravageurs

Les taupins : 1^{ers} ravageurs du maïs

Après une campagne 2020 au cours de laquelle les attaques de taupins avaient été plutôt discrètes, des dégâts de taupins ont de nouveau été bien visibles localement au printemps 2021, notamment dans les secteurs traditionnellement les plus concernés comme le sud-ouest et l'ouest de la France. Les pertes sont cependant restées relativement limitées. En Poitou-Charentes Vendée, ce ravageur est présent de manière assez généralisée, mais les situations dépassant les quelques pieds attaqués sont plus rares, cette année ne faisant pas exception.

Pour 2022, le choix des solutions de protection du maïs demeure limité entre des produits microgranulés à base de pyréthrinoides. Même si le nombre de spécialités commerciales augmente, le choix reste restreint entre les produits à base de cyperméthrine (Belem 0.8Mg, Daxol) et les produits à base de lambda-cyhalothrine (Karaté 0.4Gr, Trika Lambda, Ercole, etc...).

Ces solutions, lorsqu'elles sont appliquées avec un diffuseur de microgranulés - voir encadré diffuseurs -,

apportent des efficacités globalement comparables dans la grande majorité des essais réalisés par Arvalis.

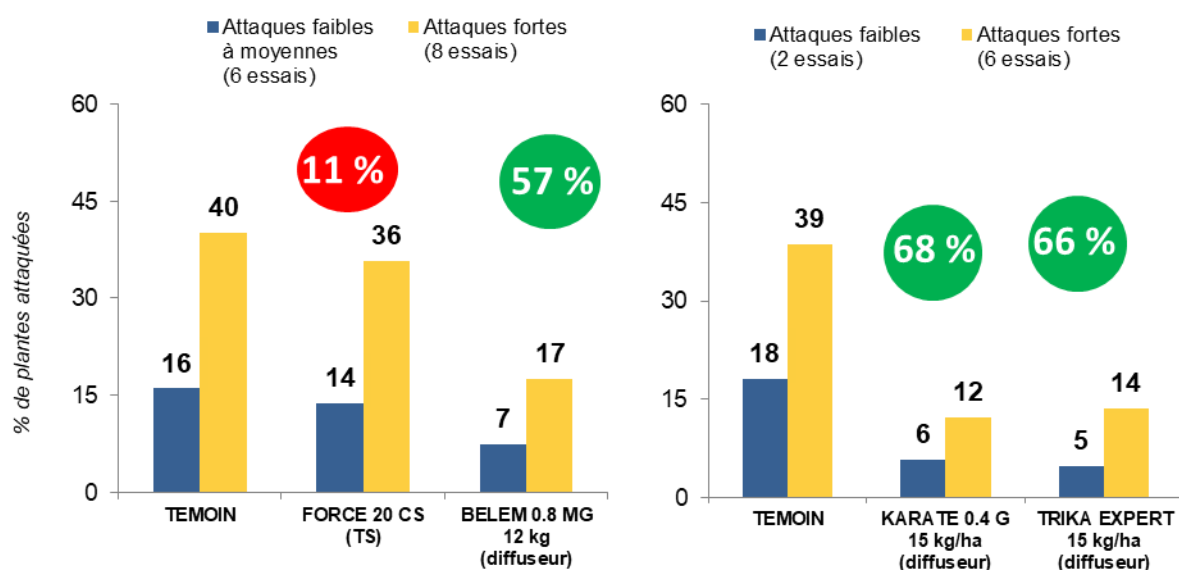
Le produit Force 1,5G (s.a. : téfluthrine) demeure autorisé pour la protection du maïs mais l'utilisation du diffuseur n'est pas compatible avec les recommandations d'emploi et l'obligation d'enfouir les microgranulés à une profondeur minimum de 3 cm. L'application de produits microgranulés sans diffuseur présente une efficacité de l'ordre de 30-35% seulement.

Les résultats d'essais des différentes solutions actuellement disponibles pour la protection des semis de maïs contre les taupins sont présentés dans la figure 1. L'appréciation de l'efficacité des solutions sur différentes cibles de ravageurs est présentée dans le tableau 1.

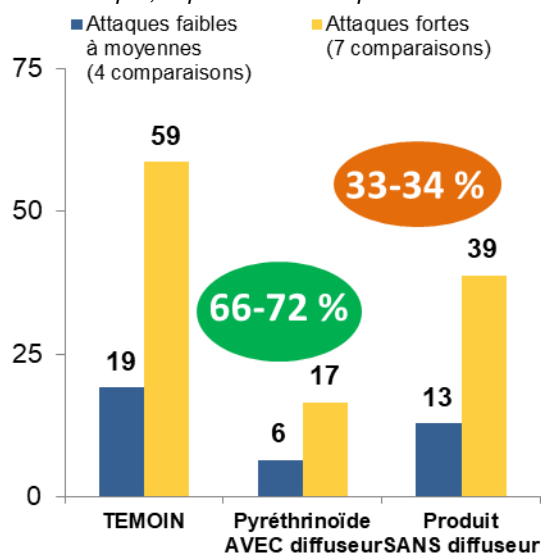
Intérêt des diffuseurs de microgranulés pour protéger contre les taupins et la géomyze

Pour les produits microgranulés à base de cyperméthrine (Belem 0.8MG, Daxol) ou de lambda-cyhalothrine (Karaté 0.4GR, Trika Expert, Ercole...), l'emploi du diffuseur demeure autorisé et techniquement indispensable. Il est recommandé d'utiliser le diffuseur proposé par le fournisseur de produit microgranulés. Le plus grand soin doit être apporté au montage des diffuseurs pour que la répartition des microgranulés soit optimale : un positionnement trop haut ou trop éloigné par rapport à la ligne de semis diluera le produit et éloignera les microgranulés de la zone à protéger. Un diffuseur positionné trop bas concentrera les microgranulés en fond de raie de semis ce qui permettra de protéger les semences mais non pas le collet des futures plantules, zone cible privilégiée des larves de taupins. L'installation est propre à chaque diffuseur, à chaque type de semoir et même à chaque modèle. Se référer aux sites internet des fournisseurs de produits microgranulés – ou de semoirs – pour plus de détails. L'installation du diffuseur est essentielle mais il faut aussi apporter le plus grand soin au réglage du microgranulateur (pour apporter la bonne dose de produit) et au semoir lui-même. Disques, socs et pneumatiques méritent une bonne révision. La moindre usure d'un des éléments du semoir est susceptible de dégrader la qualité du semis et par conséquent la protection de la culture. Dernière étape à ne surtout pas négliger, la préparation du sol : elle doit permettre de bien positionner les microgranulés lors du semis. Si les débris et cailloux peuvent aisément être écartés de la ligne de semis grâce à l'installation des équipements adaptés sur le semoir, une attention particulière doit être apportée dans le cas de conditions trop sèches aboutissant à un sol trop motteux, trop aéré qui est à la fois favorable aux attaques de taupins et défavorable à un bon positionnement des microgranulés. En effet, ceux-ci tombent dans des interstices profonds et ne forment pas le rempart de protection à l'emplacement du collet de la future plantule. Il peut être nécessaire de réaliser un rappuyage de la ligne de semis pour compenser partiellement un défaut de qualité de la préparation du lit de semences.

Figure 1 et 2 : Protection du maïs contre les attaques de taupins
Synthèse d'essais maïs grain et maïs fourrage [2012-2018]



Sans diffuseur adapté, la protection n'est pas suffisamment efficace



Corvidés : Moins de parcelles en péril en 2021, mais la menace persiste pour 2022

Certaines parcelles ont été à nouveau très exposées aux attaques de corvidés en 2021. Dans la région, la fréquence d'attaques observées est plus importante qu'en 2020, avec parfois des dégâts importants sur des zones de parcelles localisées.

Il semble toujours aussi difficile de relier les dégâts occasionnés aux semis de maïs et l'abondance de population de corvidés. La mise en œuvre de pratiques prophylactiques, éventuellement conjuguées à un choix de la protection des semis (Korit 420 FS), aidées par des conditions climatiques moins favorables aux dégâts avec notamment un printemps plus humide qu'en 2020, voire des semis réalisés de façon groupés, ont pu contribuer à limiter l'exposition des cultures aux dégâts de corvidés.

De nombreux essais ont été mis en place par Arvalis au cours du printemps 2021. Deux méthodes expérimentales ont été déployées :

- des essais réalisés en microparcelles ayant pour but d'évaluer des produits appliqués au semis en traitement de semences ou en localisation dans la raie de semis. Parmi les 11 essais mis en place, seuls 4 essais ont finalement permis de conclure sur l'efficacité des solutions en expérimentation. Parmi les 16 solutions en évaluation, seul le produit de référence Korit 420FS (s.a. : zirame) présente un comportement intéressant avec une protection qui se distingue du témoin, même si son efficacité peut parfois être insuffisante en situation d'attaques très intenses (cf. figure 3). Les autres produits en évaluation ne présentent pas une efficacité satisfaisante dans les conditions expérimentales rencontrées en 2021.

- des essais réalisés en grandes parcelles avec pour objectif d'évaluer l'intérêt de modalités agronomiques, de plantes de services ou de produits répulsifs appliqués en traitement des parties aériennes. Parmi les 25 parcelles suivies, peu ont subi suffisamment de dommages de corvidés dans les zones témoins ce qui ne permet pas de conclure. Au final, aucune modalité n'a démontré un intérêt pour la protection du maïs contre les dégâts de corvidés.

Quelles solutions pour protéger les semis ?

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

1. La protection des prochains semis commence dès maintenant et peut être mise en œuvre sans plus attendre pour le corbeau freux et la corneille noire. Ces

espèces sont classées parmi les espèces nuisibles. La réglementation nationale relative à la régulation des espèces nuisibles autorise le piégeage (toute l'année) et le tir (à certaines périodes de l'année) dans la plupart des départements. Cette réglementation évolue fréquemment avec des modalités de mises en œuvre qui varient localement selon les départements. Il est préférable de consulter l'[arrêté du 3 juillet 2019 – JO du 6 juillet 2019](#). Le choucas des tours bénéficie d'un statut différent : cette espèce ne figure pas parmi la liste des espèces nuisibles et n'est donc pas concernée par la réglementation précitée. Compte tenu des dégâts occasionnés, des mesures de régulation peuvent néanmoins être autorisées localement grâce à des arrêtés préfectoraux qui précisent alors le nombre d'individus pouvant être prélevés. Il convient de se renseigner pour savoir si un arrêté est en vigueur dans le département concerné.

2. L'adaptation des pratiques agronomiques peut contribuer à abaisser l'exposition des jeunes plantes aux attaques de corvidés sans pour autant garantir l'absence d'attaques :

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

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

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

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

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

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

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

3. Il existe une solution pour protéger le maïs contre les attaques de corvidés : le produit Korit 420FS

(traitement de semence, substance active : zirame) est homologué et disponible pour les prochains semis (date de fin d'approbation UE : 30/4/2022, le calendrier d'une éventuelle prolongation ou d'un éventuel retrait n'est pas connu à ce jour). 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. Les semis protégés avec Korit 420FS sont nettement mieux protégés que les semis disposant uniquement d'une protection fongicide (Influx xl) ou fongicide + insecticide (Influx xl + Force 20CS). Korit 420FS présente donc un intérêt technique même si le niveau de protection demeure partiel, voire largement insuffisant lorsque les populations de corvidés sont trop abondantes et que les conditions agronomiques et climatiques sont favorables aux attaques d'oiseaux. Aucune autre solution disponible à ce jour – autorisée pour l'usage corvifuge ou n'importe quel autre usage permettant une mise en marché – n'a démontré à ce jour un intérêt technique dans nos essais pour la protection contre les attaques de corvidés. Il est important de noter que les corvidés se déplacent beaucoup dans les parcelles et choisissent les plantes qu'ils consomment. Par conséquent, de petits écarts peuvent apparaître dans une parcelle ou entre

parcelles lorsque les oiseaux ont le choix (par exemple entre deux rangs de semis bénéficiant de traitements de semences différents) mais, en absence de solution réellement corvifuge, les différences deviennent faibles à nulles si les oiseaux n'ont pas le choix.

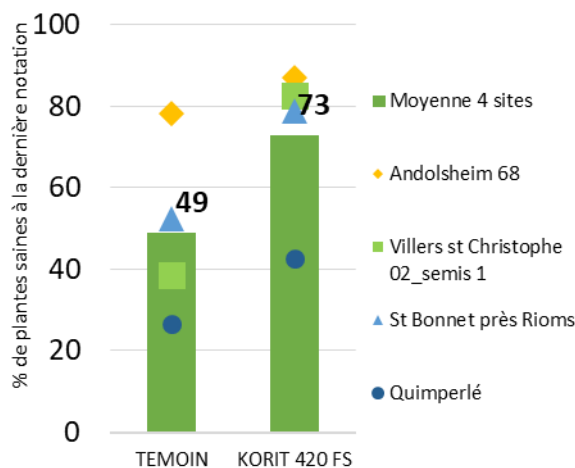
Sur le plan réglementaire, Korit 420FS présente les mentions de danger H330, H373, H317, H335 et H401 qui contraignent son application sur semences. Comme pour n'importe quelle solution phytopharmaceutique, l'utilisation de ce produit ne peut donc pas être généralisée et doit être réservée aux parcelles concernées par un risque d'attaque par les ravageurs ciblés.

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

Figure 3 : Protection du maïs contre les dégâts de corvidés

Dispositif en micro-parcelles de 8 rangs x 8 à 15 mètres de long (selon les sites)
4 répétitions, 8 à 12 modalités expérimentales selon les sites.

Notation du nombre de plantes saines / attaquées à la dernière date de notation



Pyrales et sésamies : deux ravageurs discrets cette année

Bilan des infestations en 2021

Une interculture peu favorable à la sésamie

Les infestations larvaires mesurées en fin de campagne 2020 faisaient état de populations ayant des intensités faibles pour la pyrale du maïs, mais sa présence est toujours généralisée sur les secteurs habituellement concernés, notamment Charente et Vienne. D'un autre côté, les larves de sésamie étaient présentes sur la plupart des secteurs en plaine, avec des intensités moyennes à élevées (cf. Bulletin de Santé du Végétal – Bilan régionaux maïs 2020).

Les conditions hivernales et printanières, qui influencent la survie des larves de lépidoptères en particulier pour la sésamie, ont été plutôt défavorables durant la période automne-hiver 2020/2021, le nombre de jours froid ayant été plus important que les années précédentes (cf. Figure 8), ce qui a pu avoir une incidence négative sur la population de sésamie.

La pyrale du maïs, elle, est nettement moins sensible que la sésamie aux températures négatives au cours de la période hivernale.

Puis un printemps frais et humide, défavorable au vol des papillons

Dans la région, le pic de vol de la 1^{ère} génération de sésamie a été enregistré sur la 1^{ère} semaine de juin, à la faveur de températures élevées. Des dégâts type pieds de pontes ont été observés sur les secteurs habituellement touchés.

Le pic de vol de la pyrale a été estimé aux alentours du 15-20 juin, coïncidant avec le retour des pluies et des températures plus fraîches.

A noter que sur des secteurs où pyrale et sésamie cohabitent, un positionnement de traitement unique était une nouvelle fois difficile du fait de l'écart entre les pics de vol. Sur les secteurs où la sésamie est bien présente, il est conseillé de lutter en priorité contre cette dernière.

La structure du réseau ne permet pas une surveillance représentative des deuxièmes générations. Les quelques pièges suivis font état de vols plus tardifs et d'intensité modérée. Au final, les dégâts sur épis et sur tiges sont minimes, sans doute en lien avec l'été frais et humide qui a pu être défavorable au ravageur. Le bilan BSV, et notamment les prospections de cannes permettront de faire un point plus complet sur les niveaux d'infestation, et donc la pression a priori pour la prochaine campagne.

Figure 4 : nombre moyen de sésamie par piège en 2021 (comparé à 2018, 2019, 2020) – source : réseau BSV Nouvelle-Aquitaine

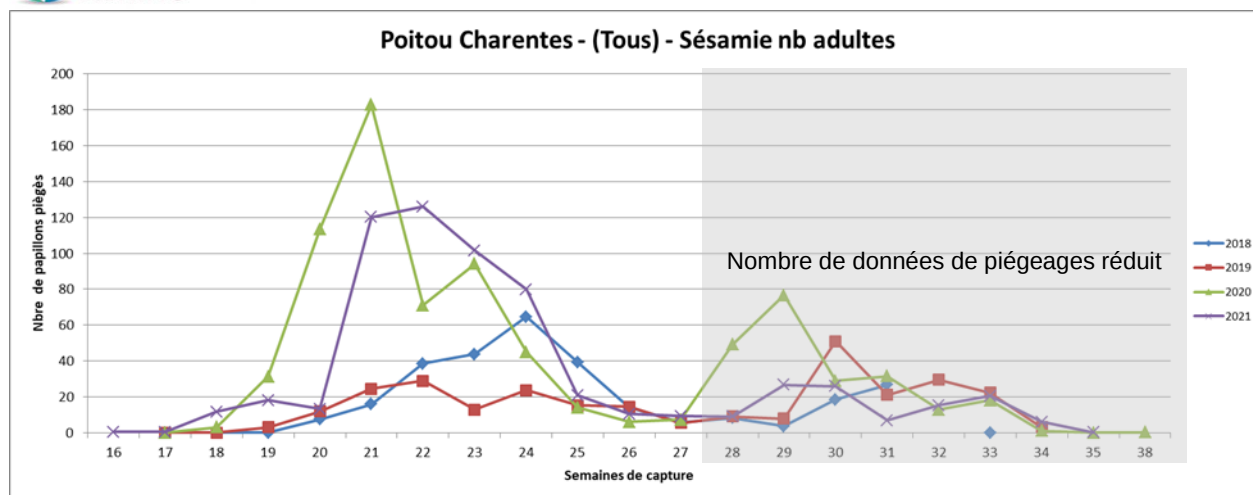


Figure 5 : nombre moyen de pyrale par piège en 2020 (comparé à 2018, 2019, 2020) – source : réseau BSV Nouvelle-Aquitaine

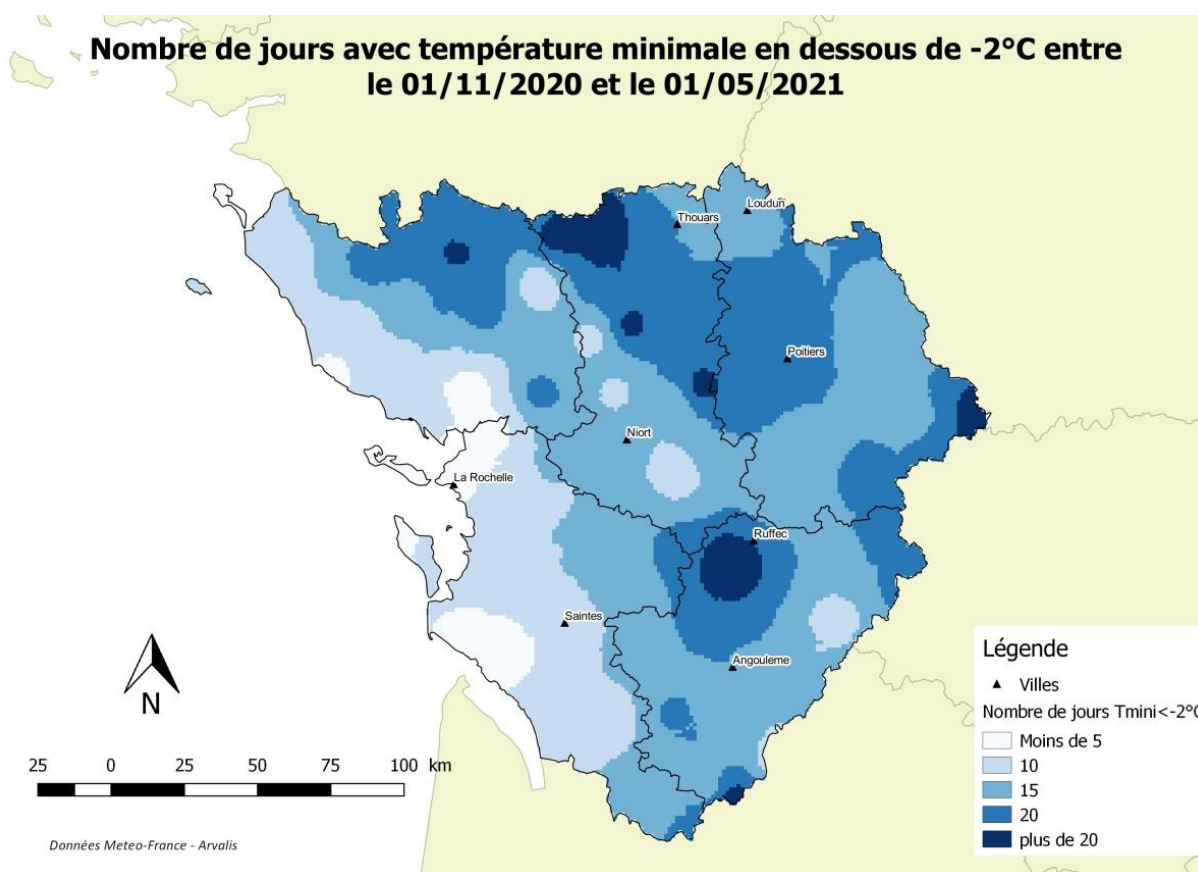
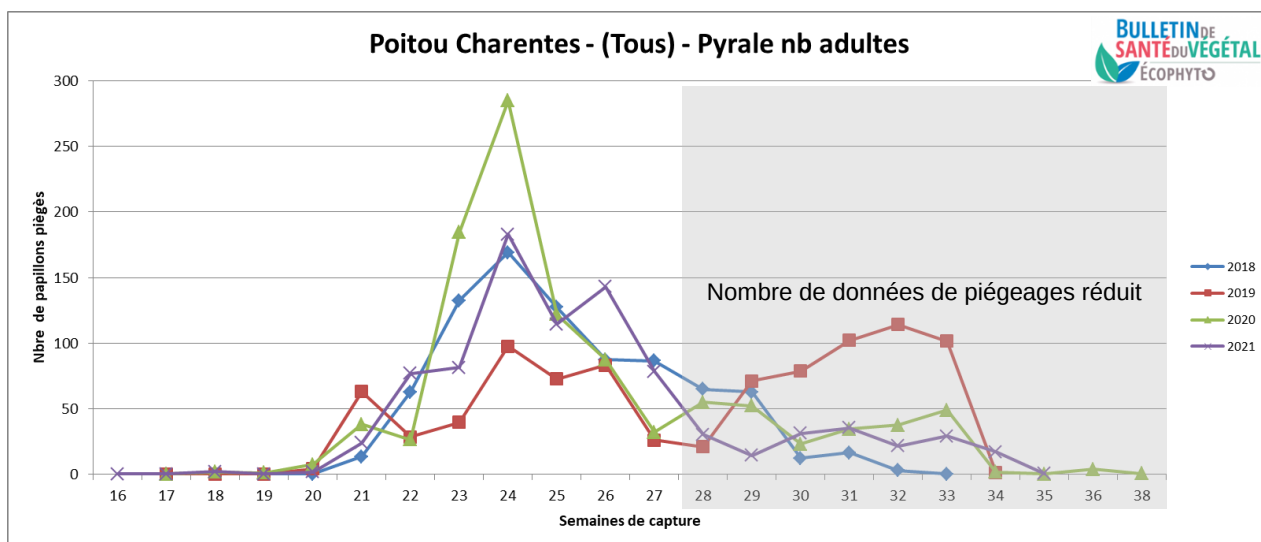


Tableau 1 : Lutte contre les ravageurs du maïs au stade jeune - Quelle protection choisir ?

Spécialités commerciales (produit de référence)		LUMIPOSA	FORCE 20CS	FORCE 1,5G	BELEM 0.8MG DAXOL	KARATE 0.4GR	TRIKA EXPERT + TRIKA LAMBDA 1	SUCCESS GR
Dose maximum / ha		voir si dessous	voir si dessous	12.2 kg	12 kg	15 kg	15 kg	12 kg
Type de produit		Traitement de semence	Traitement de semence	Microgranulés	Microgranulés appliqués avec un diffuseur			
						microgranulés starter (7-37-0) et biostimulant		
Diffuseur recommandé		-	-	Aucun	Diffuseur DXP	Diffuseur Syngenta	Tous diffuseurs	Diffuseur DXP
Conditions optimales d'application		-	-	-	Pour un positionnement optimal des microgranulés, éviter les préparations grossières (avec mottes, cailloux, résidus, lit de semence soufflé, sol trop sec...)			?
Homologués pour les usages:		Mouche (géomyze)	Ravageurs du sol					
Intérêts techniques pour la protection contre	Taupins	-						
	Scutigerele	?		② *	▲	②	②	▲
	Vers gris	?	▲	▲	①	*①	*①	▲
	Mouche des semis	?	+	+	+	*+	*+	?
	Oscinie	?	-	-	-	-	-	?
	Géomyze		-	-	+	+	+	-
	Chrysomèle du maïs	?						?
Principales contraintes réglementaires		CONDITIONS 2022 AMM art. 53 règlement (CE) 1107 /2009 accordée du 1/3/22 au 29/6/22, uniquement pour les semis en Bretagne, Basse Normandie, Pays de la Loire. Dose : 614 µg s.a./graine, 67.5 g s.a./ha, sur la base de 110 000 graines/ha		Dose : 0.05 l/ unités de 50 000 graines	ZNT 20 m DVP 20 m si dose >10kg DVP 5 m si dose ≤10 kg Autorisé 1 an sur 3. Produit à incorporer à une profondeur minimum de 3 cm	ZNT 20 m DVP 20 m	ZNT 20 m DVP 20 m	ZNT 20 m DVP 20 m
Autorisé sur maïs doux		non	non	Oui (avec diffuseur)	oui	oui	oui	oui
Prix indicatif / Ha (dose homologuée)			~30 à 46 € selon densité de semis	~64-66 €	~44-46 €	~63-65 €	~75 - 77 €	~75 €

Légendes :

Usage homologué	Usage non homologué pour lutter contre la cible	Efficacité :
	++	Bonne
	+	Moyenne
	+/-	Irrégulière
	+/-	
	-	Insuffisante
	?	Manque d'information

- ① Efficacité plus limitée en cas d'attaques tardives.
Meilleure efficacité lors d'attaques précoces
- ② Protection insecticide à accompagner de mesures agronomiques adaptées
- * à confirmer

▲ La firme phytopharmaceutique ne conseille pas l'utilisation du produit pour protéger la culture contre la cible. Le produit peut être appliqué sous la responsabilité de l'agriculteur.

Les appréciations concernant les efficacités sont renseignées à titre indicatif.

Chrysomèle du maïs : l'installation du ravageur se confirme en Poitou-Charentes, à des niveaux d'infestations qui restent faibles

Depuis le début des années 2000, la chrysomèle du maïs est présentée comme une menace susceptible d'occasionner des dégâts sur maïs en France. Si les risques étaient au début plutôt d'ordre réglementaires, les risques économiques sont désormais bien présents dans certaines régions. En effet, des symptômes imputables à la chrysomèle du maïs ont été observés sans aucune difficulté dans les régions les plus infestées : en plaine d'Alsace, dans la vallée du Grésivaudan et dans les marais de Bourgoin-Jallieu (Rhône-Alpes Auvergne). Certes, les dégâts économiques sont très limités en 2021. Cela est essentiellement le fait d'une météo estivale peu stressante et par conséquent particulièrement favorable à la culture du maïs. Nul doute que si le climat eut été plus chaud et surtout plus sec au cours de l'été 2021, l'impact économique aurait été important dans de nombreuses parcelles de ces secteurs. Dans ces régions, il est grand temps de mettre en œuvre les recommandations techniques adaptées pour éviter de s'exposer à un risque de nuisibilité important au cas où les conditions climatiques de l'été 2022 ne seraient pas aussi favorables qu'en 2021.

Les régions Alsace et Rhône-Alpes ne sont pas les seules à être concernées par une progression de la chrysomèle du maïs. En 2021, l'insecte a poursuivi sa conquête du territoire avec de nombreux foyers confirmés ou nouvellement identifiés ailleurs en France. Ainsi en Nouvelle-Aquitaine, la chrysomèle du maïs a été capturée dans la quasi-totalité des départements avec désormais 10 foyers dans l'ancienne région Aquitaine. En Bourgogne Franche-Comté, plus de la moitié des pièges sont positifs ce qui confirme que la chrysomèle est bien installée (notamment en Saône et Loire, Jura et Territoire de Belfort). A noter également deux foyers (ré)identifiés en Champagne-Ardenne et des captures assez généralisées dans les parcelles de maïs d'Ile-de-France (avec 23 pièges positifs sur 25 parcelles surveillées). Dans ces secteurs, les niveaux de captures n'inspirent pas d'inquiétude mais mieux vaut poursuivre la surveillance et anticiper les mesures de lutte pour freiner le développement des populations de l'insecte.

Situation en Poitou-Charentes

Le département de la Charente est concerné depuis une capture en 2017. Suite à l'identification d'un foyer plus large en 2018, une zone d'intensification de la surveillance est mise en place, passant de 90 pièges en 2019 à 130 pièges en 2020 et 2021. Cette densification du réseau permet de mieux identifier les secteurs concernés afin de caractériser le risque et d'adapter les recommandations par rapport à l'installation du ravageur. Cependant, il impacte l'interprétation de

l'évolution du nombre de captures, faute de réseau stable. Cette année, le volume de pièges disponibles s'est stabilisé, mais le maillage des pièges a été desserré pour mieux capter les zones de présence du ravageur, et ainsi avoir une meilleure visibilité de sa progression sur le territoire.

Au total, 2135 chrysomèles ont été piégées sur 39 pièges (1737 captures sur 47 pièges en 2020). L'évolution est difficilement interprétable du fait du changement de maillage, nous relevons cependant deux faits notables :

- Seul 7 pièges capturent plus de 100 individus, et aucun n'en capture plus de 500.

Ces niveaux de captures restent relativement modestes, et l'augmentation annuelle est plus timide que l'on pouvait s'y attendre (+23%). Ces chiffres sont bien en dessous des seuils de nuisibilité, même sur les secteurs des 1^{ères} captures. Plusieurs hypothèses peuvent expliquer la relative stagnation des captures sur les zones historiques, notamment certains facteurs climatiques et biais du piégeage par phéromone (qui, rappelons-le, est un système de détection et non d'évaluation des populations robuste). Même si ces chiffres paraissent rassurants, il ne présage en aucun cas d'une maîtrise du développement du ravageur, celui-ci étant encore bien présent sur notre territoire, avec des capacités d'adaptation à nos contextes pédoclimatiques déjà démontrées.

- L'insecte a été détecté et confirmé sur de nouveaux secteurs, notamment Sud Charente et Nord Dordogne, Sud Charente-Maritime et même dans le Nord Charente/Sud Deux-Sèvres.

Le nombre d'individus sur ces secteurs reste limité, mais l'installation du ravageur sur le territoire se confirme et semble inéluctable. Les niveaux d'infestations restent actuellement très faibles, mais devraient certainement s'accroître lors des prochaines années.

Dans les zones où le maïs est assolé, le développement des populations au sein d'une parcelle devrait rester contenu. En revanche, les zones avec une sole à dominance maïs et, a fortiori, en monoculture présentent un risque plus important.

Dans les régions touchées depuis une dizaine d'années, les premiers dégâts, bien que contenus du fait de l'été particulièrement favorable, ont été observés cette année. Afin de retarder au maximum l'évolution des populations à des niveaux susceptibles d'entraîner des dégâts, vous trouverez ci-dessous des recommandations en fonction de votre situation. Les larves de chrysomèle étant peu mobiles et se nourrissant quasi-exclusivement de racines de maïs, la rupture de la monoculture reste le principal levier dans la stratégie de limitation du développement de l'insecte

 Figure 6 : Evolution des captures de chrysomèle du maïs Poitou-Charentes

Source : réseau

 Figure 7 : Recommandations techniques pour le maïs grain et le maïs fourrage en Poitou-Charentes

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

