Choisir & Décider

MAÏS

Variétés et interventions

Préconisations régionales 2025

Bretagne

ARVALIS

SOMMAIRE

Avant-propos **2**

Bilan de campagne 2024 : retour sur une campagne maïs bouleversée **3**

Variétés : évaluation et préconisations sur maïs fourrage et maïs grain **5**

Choisir ses variétés de maïs : les critères prioritaires 5
Préconisation maïs fourrage : date de semis et densité de culture 8
Varmaïs, le site internet de référence de l'évaluation variétale du maïs en France 10

Evaluation des variétés de maïs fourrage et maïs grain **11**

Comment lire les figures de pondération des critères d'évaluation ? 11
Variétés maïs fourrage très précoces (S0) 16
Variétés maïs fourrage précoces (S1) 22
Variétés maïs fourrage demi-précoces (S2) 28
Variétés maïs grain très précoces (G0) 33
Variétés maïs grain précoces (G1) 38
Variétés maïs grain demi-précoces (G2) 43

MAITRISER LES ADVENTICES **48**

Actualité réglementaire 48
Quelles alternatives au S-métolachlore ? 50
Choisir une stratégie de désherbage adaptée 52
Nos suggestions de programmes de désherbage : 55

PROTECTION CONTRE LES RAVAGEURS **69**

Taupins 69
Géomyze 72
Corvidés 75
Pyrale : une pression un peu plus forte en 2024 82

Avant-propos

Le présent document « **Guide de préconisations régionales maïs 2025 – édition Bretagne »** fait partie de notre collection « Choisir & décider – Préconisations régionales ».

Il reprend les résultats et conclusions utiles pour le producteur dans le choix des variétés de maïs fourrage et de grain, et des solutions de protection de la culture de maïs 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 https://www.arvalis.fr

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

- Les établissements semenciers
- Les partenaires du réseau pour la région Ouest :
  - en Bretagne : Vert-Marine, Réseau Impaact
  - en Pays de la Loire : la Chambre Régionale d'Agriculture (secteur Vendée) et la Coopérative d'Herbauges
  - en Poitou-Charentes : les Chambres Départementales d'Agriculture de Charente, Charente Maritime, Deux-Sèvres et Vienne
- Ainsi que les **agriculteurs** chez qui sont mises en place ces plates-formes d'essais.

En complément retrouver notre webinaire Variétés maïs en rediffusion sur Youtube :
http://www.youtube.com/watch?v=uMzoMmPaCyk

Bilan de campagne 2024 : retour sur une campagne maïs bouleversée

La campagne 2024 est la résultante d'un enchainement de séquences climatiques atypiques ayant tour à tour entrainé du retard dans au semis, dans le développement et l'atteinte de maturité des maïs. Elle est également marquée par de la verse, survenue majoritairement fin septembre, à la faveur de coups de vent assez violents, qui couplée aux récoltes très tardives laisse craindre une piètre qualité sanitaire.

Des semis retardés et étalés tout comme les récoltes

Le printemps pluvieux de 2024 a engendré un retard dans les chantiers prévus sur le mois d'avril et de mai décalant par la même occasion les semis de maïs, notamment en maïs fourrage. Les semis des maïs ont finalement débuté principalement la semaine du 8 mai avant de s'interrompre puis de reprendre sur fin mai jusque mi-juin. Cette année, les dates de semis sont très hétérogènes sur la Bretagne en corrélation avec la pluviométrie également hétérogène. Les Côtes-d'Armor ont semé majoritairement sur la 1ère décade de mai, tandis que d'autres secteurs ont dû attendre le mois de juin pour semer.

En 2023, les semis étaient également décalés sur la fin mai avec néanmoins une récolte dans les dates calendaires classiques en raison d'excès de températures sur juin et fin août-début septembre permettant de rattraper le retard pris aux semis. Cela n'a pas été le cas en **2024, l'année est anormalement fraîche par rapport aux précédentes**. Le graphique ci-dessous montre, sur la station de Rostrenen en centre Bretagne, une augmentation des températures sur les 15 dernières années de manière linéaire entre le 30 mai et le 30 septembre, mais la campagne 2024 se retrouve anormalement dans la médiane des 30 dernières années au lieu d'être dans la lignée de l'augmentation continue des températures. **C'est près de 225 °C d'écart entre 2024 et 2022-2023 soit l'équivalent d'un écart d'une 10aine de points de matière sèche à la même date entre 2024 et 2023 !**

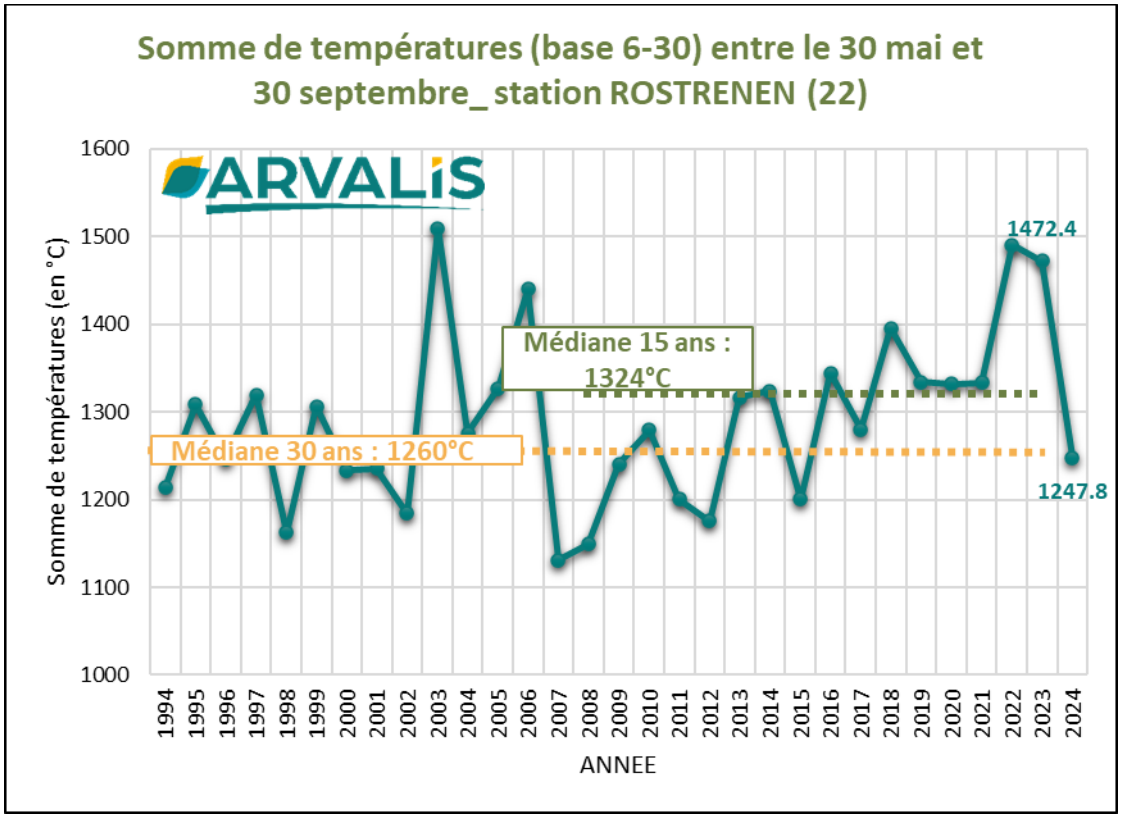


Figure 1 : évolution des sommes de températures (base 6-30) entre le 30 mai et 30 septembre de 1994 à 2024 sur la station de Rostrenen (22).

En conséquence, les ensilages ont timidement commencé sur fin septembre pour atteindre un pic à la mi-octobre avant de s'éterniser jusque début novembre. **Les rendements en maïs fourrage ont été bons à très bons, mais ces récoltes tardives en fourrage ont imposé d'être extrêmement vigilant sur la qualité sanitaire vis-à-vis des teneurs en mycotoxines.**

Pour le maïs grain, rares sont les maïs qui ont atteint leur maturité physiologique à 32% d'humidité du grain. **La récolte grain a commencé fin octobre avec des humidités du grain autour de 37%,** les températures basses de novembre n'ont pas permis d'espérer un avancement du maïs sur le mois de novembre. **Les rendements en maïs grain ont été toutefois bons à très bons, ce qui a augmenté le volume de grains à sécher à des humidités élevées.** Cela a imposé de sécher moins fort et plus longtemps pour ne pas dégrader la qualité alimentaire du grain. Ce sont donc les séchoirs qui ont dicté l'avancement de la récolte pour maitriser les flux de matières. À l'instar du maïs fourrage, le risque mycotoxine était bien présent et d'autant plus élevé que la récolte a été tardive.

Une pression ravageurs discrète avec une recrudescence des attaques de sangliers

Les corvidés sont l'ennemi public n°1 depuis quelques années en Bretagne. Toutefois, les dégâts sont relativement modérés à l'échelle régionale cette année. Les attaques de géomyze étaient relativement contenues, en lien potentiellement avec les semis étalés qui diluent le risque de synchronisation des levées du maïs avec le vol des géomyzes. Des attaques d'oscinie ont pu être observées également, parfois en complément des attaques de géomyze. Les taupins sont restés discrets et le risque est à mettre en lien avec l'historique parcellaire. Les attaques de pyrale ont pu être davantage remarquées cette année dans les secteurs historiques de l'est de la Bretagne avec une pression moyenne. Ce qui ne réduit pas le risque mycotoxines déjà élevé en raison des récoltes tardives. **A noter, la pression sangliers qui augmente depuis 2-3ans et cette année encore.**

Des phénomènes de verse ayant plusieurs origines

Les phénomènes de verse sont un autre fait marquant de la campagne 2024. Plusieurs types de verses ont coexisté (parasitaire, physiologiques …) sur cette campagne avec des impacts différents. La plupart résultent d'excès d'eau sur le début de cycle, de manque de rayonnement sur le mois de juillet. Ce manque de rayonnement a notamment fragilisé les tiges et provoqué de manière atypique des pliures de tiges en début d'automne. Ces verses sont surtout liées à un cycle décalé et retardé davantage exposé aux intempéries de septembre et octobre. Les épisodes de vents violents sur ces deux derniers mois ont été des facteurs déclencheurs que l'on a peu connus en 2023 du fait des récoltes plus précoces qu'en 2024.

Valeurs alimentaires des maïs fourrages

Les maïs ensilage bretons, récoltés en moyenne à 31,1 % MS, sont plus humides que l'année passée (- 5 pts de MS), et n'atteignent pas 30% de MS dans le Finistère (29,0 %). La teneur en amidon est bonne, à 32,6% de la MS, mais inférieure d'un point à celle des maïs récoltés en 2023. Alors que la part de grains est équivalente à 2023 sur le 22, 35 et 56, elle est inférieure de 3 pts dans le 29, à cause d'une maturité insuffisante à la récolte. La teneur en protéines (7,1 %) est équivalente à celle de 2023 (+0,2 pt).

La digestibilité des maïs 2024 est correcte (dMO = 71,0%), mais légèrement inférieure à celle des maïs de l'année passée (-0,7 pt). En cause : une teneur en amidon ainsi qu'une digestibilité des fibres (dNDF = 49,7%, soit -0,5 pt vs 2023) légèrement inférieures à celles des maïs 2023. In fine, la teneur en énergie des maïs 2024 est de 0,94 UFL2018 /kg MS, inférieure de 0,01 (22, 35, 56) à 0,02 UFL/kg MS (29) par rapport aux maïs de la récolte 2023.

La valeur alimentaire des maïs bretons est correcte, une attention à la qualité sanitaire (butyriques, mycotoxines) sera nécessaire au vu de la météorologie au cours du cycle et des conditions de récolte.

Variétés : évaluation et préconisations sur maïs fourrage et maïs grain

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 permettre d'implanter une céréale en bonnes conditions.

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 alimentation hydrique limitée, pour assurer chaque année la ration hivernale du troupeau. 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 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

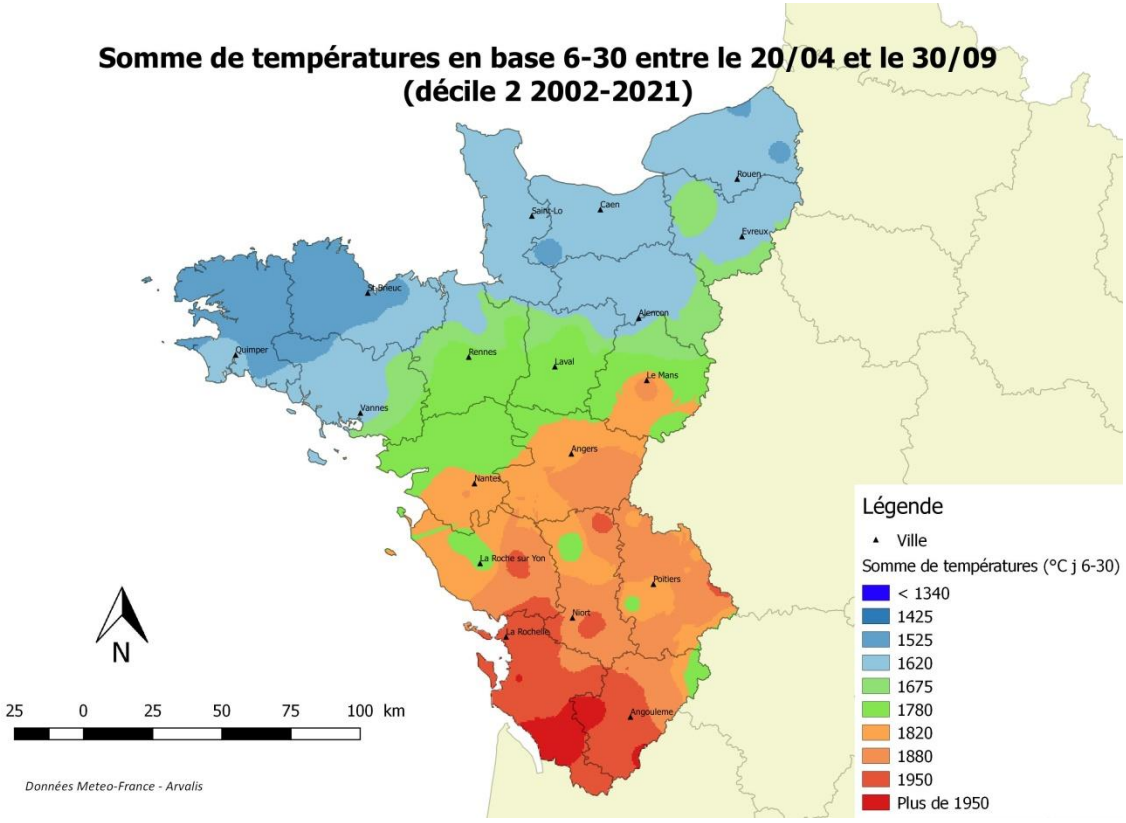
Variétés maïs fourrage

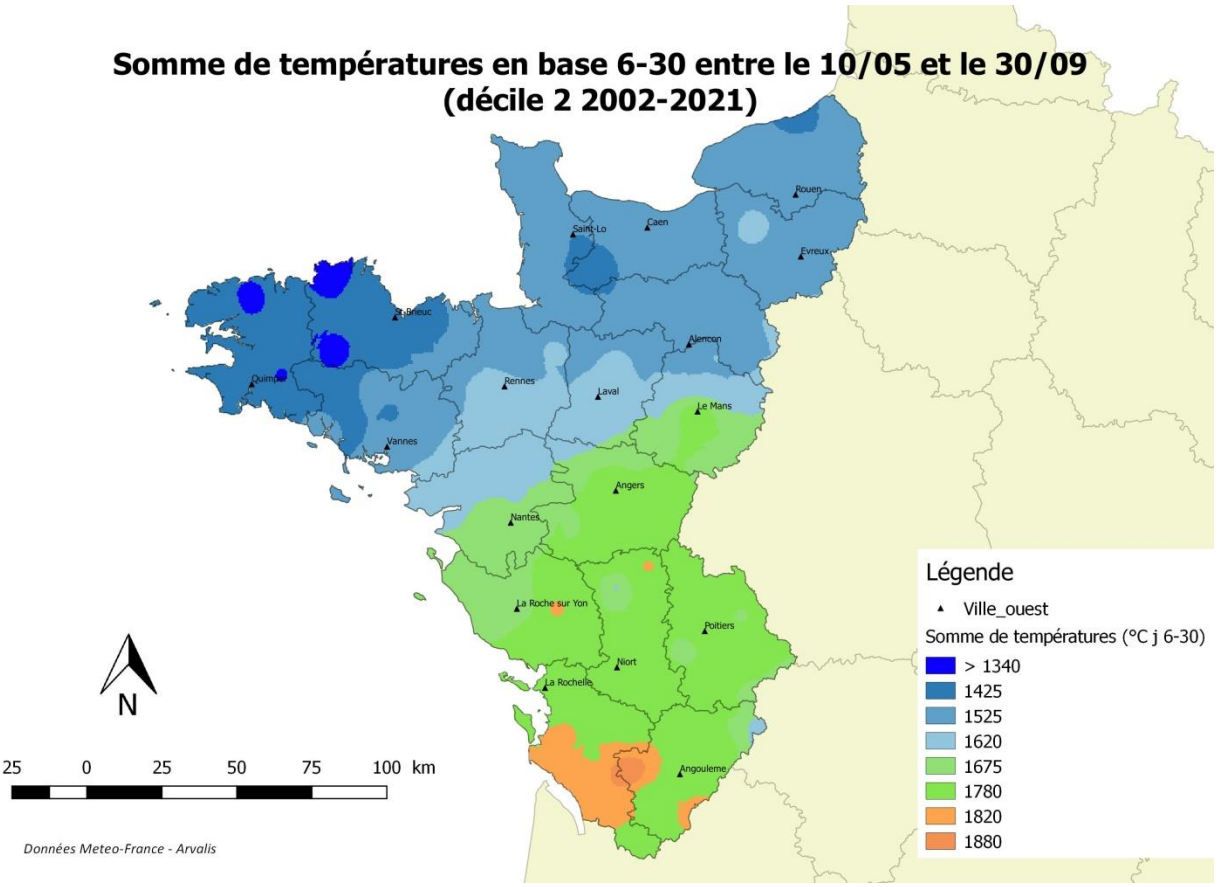
Groupes de précocité	Code	Semis à floraison femelle	Floraison femelle à 32 % MS	Semis à 32 % MS	Indices FAO (estimation)
Très Précoce	**S0**	**790 à 850**	**560 à 620**	**1350 à 1425**	**150 - 250**
Précoce	**S1**	**850 à 885**	**580 à 640**	**1430 à 1525**	**240 - 290**
½ Précoce Cornés-dentés	**S2**	**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 2 : offre en température (base 6-30) pour 2 dates de semis, en année froide (décile2, 2002 - 2021)





PRECONISATION MAÏS FOURRAGE : DATE DE SEMIS ET DENSITE DE CULTURE

Date de semis

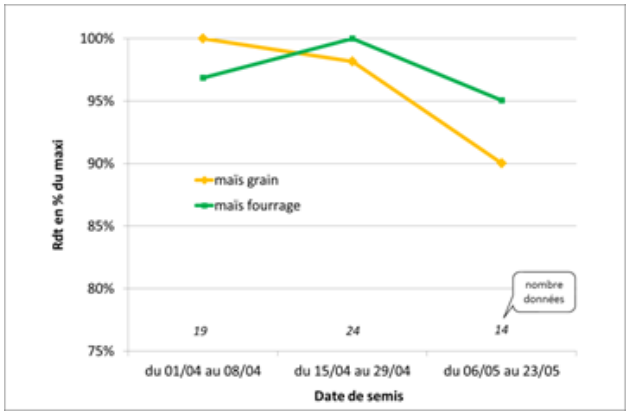
Le couple « date de semis et précocité variétale » doit permettre d'obtenir, tous les ans, une récolte à maturité dans de bonnes conditions de climat et de portance des sols. Pour garantir cet objectif, la floraison devrait avoir lieu avant fin juillet, au plus tard tout début août en zone froide. Avant la mi-avril, les enjeux liés à la date de semis sont relativement faibles et de bonnes conditions d'implantation doivent être privilégiées dans tous les cas.

Se tenir prêt à partir de mi-avril, attendre de bonnes conditions pour semer

A la différence du maïs récolté en grain, le rendement maïs fourrage est plutôt pénalisé par des semis trop précoces, en début avril. En effet, les surfaces foliaires et les gabarits de plantes sont plus courts pour ces dates de semis. Ceci s'explique par les conditions plus froides que rencontrent les cultures en semis précoces. La photosynthèse est réduite et, malgré la production de grain légèrement plus importante, la production de biomasse totale sur la plante entière est affectée.

Avant la mi-avril, en moyenne, les risques sont plus importants que les gains espérés. En revanche, il faut être prêt à partir de de cette date pour saisir le premier créneau disponible. Quelle que soit la date retenue, il est indispensable d'attendre un ressuyage suffisant du sol avant d'intervenir, pour éviter lissage et tassements préjudiciables à l'enracinement. De plus, un sol ressuyé se réchauffe mieux. De même, si des prévisions météo annoncent pluie et froid sur les 8 à 10 jours à venir, il sera préférable de différer légèrement la date de semis.

Figure 1 : incidence de la date de semis sur le rendement du maïs fourrage, en comparaison avec une récolte en grain - Arvalis, 8 essais, Bretagne et Picardie, 2011 à 2014



Légende : Le créneau optimal pour le semis du maïs fourrage se situe dans la 2ème quinzaine d'avril.

Favoriser le démarrage en semis précoce

Les conditions climatiques pour l'installation de la culture seront souvent moins favorables pour des semis précoces. Tout ce qui favorisera le démarrage rapide de la culture sera à privilégier : variété à bonne vigueur au départ, engrais starter localisé dans la raie de semis. En semis précoces, les mouches oscinies et géomyzes sont autant à craindre que le taupin. Une protection insecticide efficace au semis sécurisera le peuplement. Enfin, en semis précoce, le recouvrement de l'inter-rang peut être lent et le re-salissement des parcelles peut exiger un renforcement du programme herbicide ou un rattrapage mécanique au moyen d'un binage.

Densités de culture

La densité de plantes est la première composante du rendement du maïs fourrage. Les conditions de culture et le choix variétal déterminent la densité optimale d'une culture de maïs. Celle-ci sera d'autant plus élevée que le contexte pédoclimatique est favorable, que le cycle de la culture est court et que les variétés sont précoces. En deçà des densités recommandées, la perte de rendement est en moyenne supérieure à l'économie réalisée sur le poste semences.

La variété et les conditions de culture déterminent la densité

Le nombre de feuilles, génétiquement défini, détermine la précocité variétale. Ce nombre est plus faible pour les variétés précoces que pour les tardives. C'est pour compenser la moindre surface foliaire des plantes de variétés précoces qu'on augmente leur densité de culture, afin d'atteindre une surface foliaire suffisante pour capter un maximum de rayonnement.

Le type variétal influe également l'objectif de peuplement. Les variétés à floraison précoce, qui ont des grains cornés, ont un nombre d'ovules par rang déterminé à l'avance. C'est-à-dire qu'elles ont un nombre potentiel de grains par épi défini. Pour augmenter le nombre de grains à l'hectare lorsque les conditions sont bonnes, il faut augmenter le nombre de plantes. En revanche, pour les variétés à grains dentés, la différenciation du nombre d'ovules par rang est indéterminée ce qui offre davantage de possibilités de compensation en sous densité.

Enfin, en régime hydrique favorable (parcelles à bonne réserve utile, irriguées ou zones naturellement arrosées), on visera la fourchette haute des densités recommandées, ce qui permettra de bien valoriser le potentiel de la parcelle.

Les variétés précoces valorisent bien les densités élevées

La réponse du rendement à la densité est maximale pour les variétés très précoces. Le rendement augmente d'environ 0,41 t MS/ha pour 10 000 plantes/ha dans la gamme 80 – 120 000 plantes/ha. Cette réponse est de 0,35 t MS pour les variétés précoces et 0.28 t MS pour les variétés demi-précoces. Le coût des semences pour 10 000 graines/ha est estimé à environ 0.18 t MS/ha. (Source : essais Arvalis Bretagne, Pays de la Loire et Picardie, 2014 à 2016)

En conditions plus difficiles, la réponse à la densité est moindre

Lorsque le régime hydrique est moins favorable, la réponse à la densité est plus faible, voire nulle. Mais les incertitudes sur la disponibilité en eau ne doivent pas nécessairement conduire à une révision à la baisse des densités. En effet, en conditions défavorables, les densités plus élevées sont mal valorisées mais elles n'entraînent pas pour autant de perte de rendement. En revanche, si le climat estival est favorable au maïs, les densités faibles pénalisent systématiquement le rendement. La perte est alors plus importante que l'économie de semences réalisée à l'implantation. Localement, l'analyse de la fréquence des stress hydriques estivaux constitue un élément de décision clé pour l'éleveur.

Considérer les pertes entre semis et récolte

Les taux de germination des semences de maïs sont généralement très bons. Les pertes à la levée seront fonction des conditions de semis. En situation favorable : lit de semence bien préparé, date de semis dans les plages recommandées, profondeur 4 cm environ, bonne protection de la semence ou absence de ravageurs en début de cycle, les pertes seront comprises entre 5 et 10% maximum. Des interventions précoces de désherbage mécanique (herse étrille) peuvent augmenter ces pertes de façon significative. Dans ces situations, il est conseillé d'enterrer un peu plus profond la graine et d'augmenter la densité.

Tableau : densités de culture recommandées (nombre de plantes à l'hectare à la récolte) en maïs fourrage, selon le potentiel attendu

Recommandation densités maïs grain : - 5 000 plantes/ha par rapport au maïs fourrage

Précocité	Type de grains	Potentiel moyen	Bon potentiel
Très précoces	Corné ou corné-denté	105 000	115 000
Précoces	Corné ou corné-denté	100 000	110 000
Précoces	Denté	90 000	105 000
Demi- précoces	Corné-denté ou denté	90 000	100 000
Demi-précoces	Denté	85 000	95 000
Demi-tardifs	Denté	80 000	90 000

VARMAÏS, LE 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 2023 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 2010-2022.

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.

Evaluation des variétés 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.

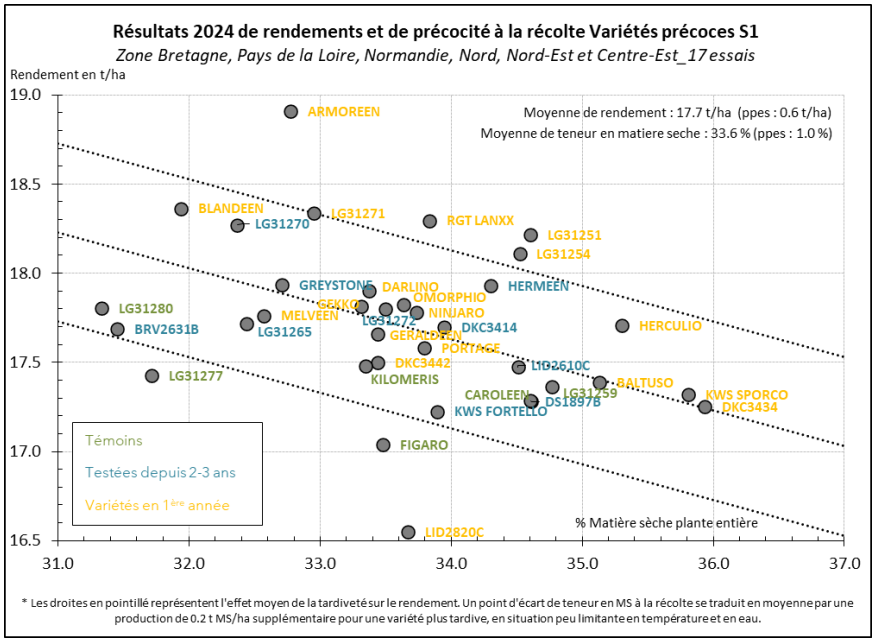
COMMENT LIRE LES FIGURES DE PONDERATION DES CRITERES D'EVALUATION ?

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 précoces, pour un même taux de MS à la récolte (33.9%), la variété RGT LANXX (18.30 t MS/ha) obtient un rendement supérieur à celui de la variété KWS FORTELLO (17.22 t MS/ha).**

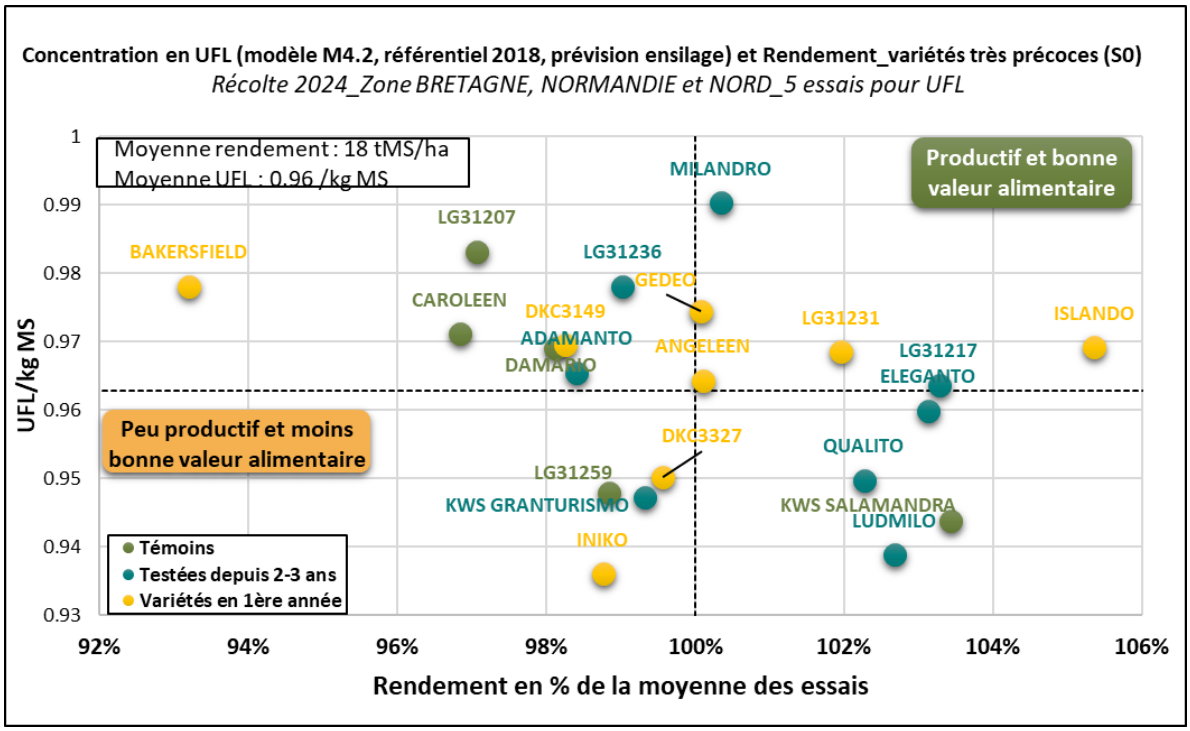
Les droites en pointillé représentent l'effet moyen de la tardivité sur le rendement : un point d'écart de teneur en MS à la récolte se traduit en moyenne par une production de 0.2 t MS/ha supplémentaire pour une variété plus tardive.



Graphiques « rendement et valeur alimentaires »

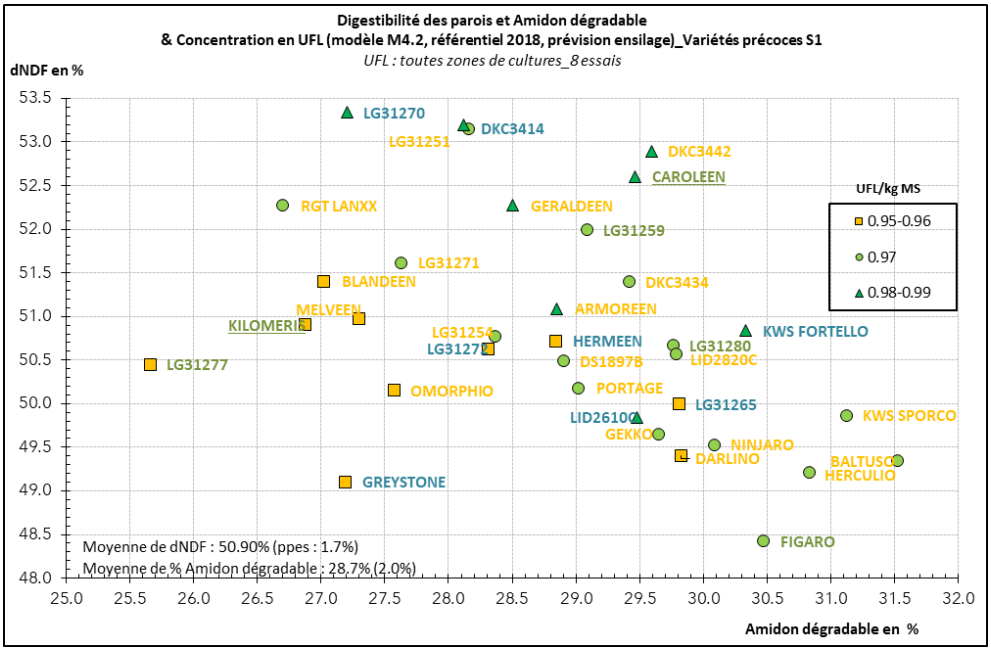
Les figures « rendement et valeurs énergétiques » permettent de repérer les variétés productives en abscisse et ayant une valeur énergétique intéressante (ordonnée). Les variétés en haut à droite du graphique permettent de combiner rendement et valeurs énergétiques. Par exemple KWS SALAMANDRA est productive 103% de la moyenne du groupe, mais avec une valeur UFL de 0.94 sous la moyenne. Tandis que LG 31207 est un peu moins productive en étant tout juste dans a moyenne 100% mais avec une valeur UFL 0.99 plus

intéressante pour des laitières productives s'établissant comme un bon compromis rendement et valeurs énergétiques



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 précoces, pour des valeurs UFL très proches de 0.97 : LG31259 présente un profil équilibré alors que FIGARO obtient cette même valeur avec une concentration élevée en amidon et une faible digestibilité des fibres. Tandis que RGT LANXX obtient également cette même valeur d'UFL mais avec une faible teneur en amidon**



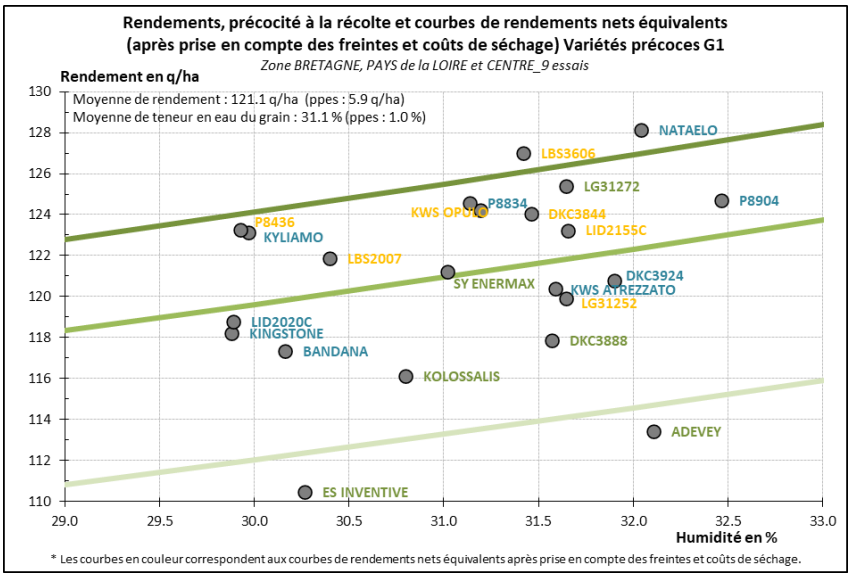
En maïs grain

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. : LBS2007, LID2155C et P8904, sur le graphique variétés 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.

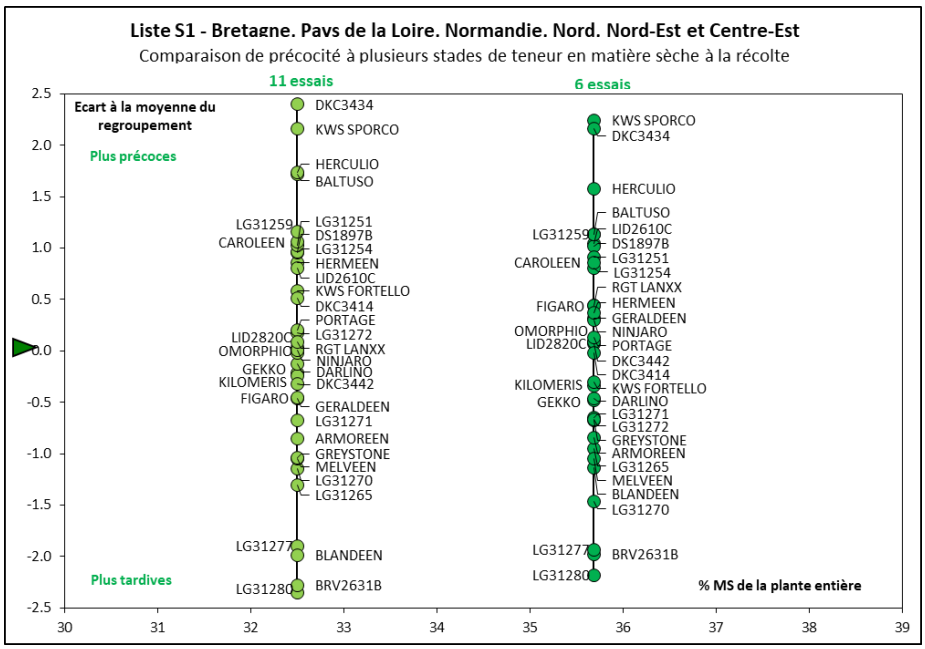


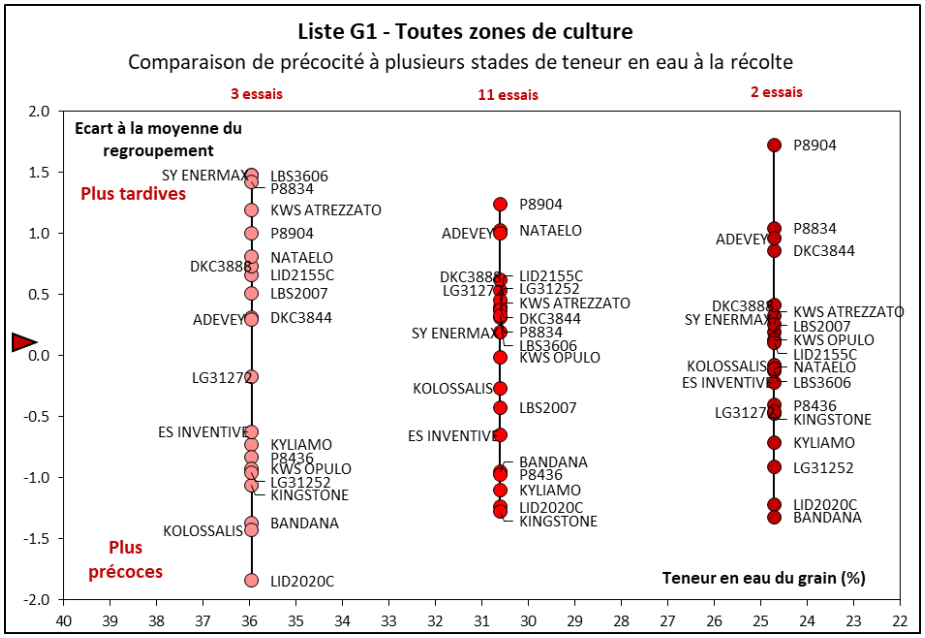
Graphiques de comparaison de précocité à plusieurs stades

Ces graphiques indiquent les **écarts à la moyenne de % MS plante entière ou de % d'humidité du grain** à la récolte, pour chaque variété. Les essais sont regroupés par niveau de % MS moyen ou % d'humidité moyen.

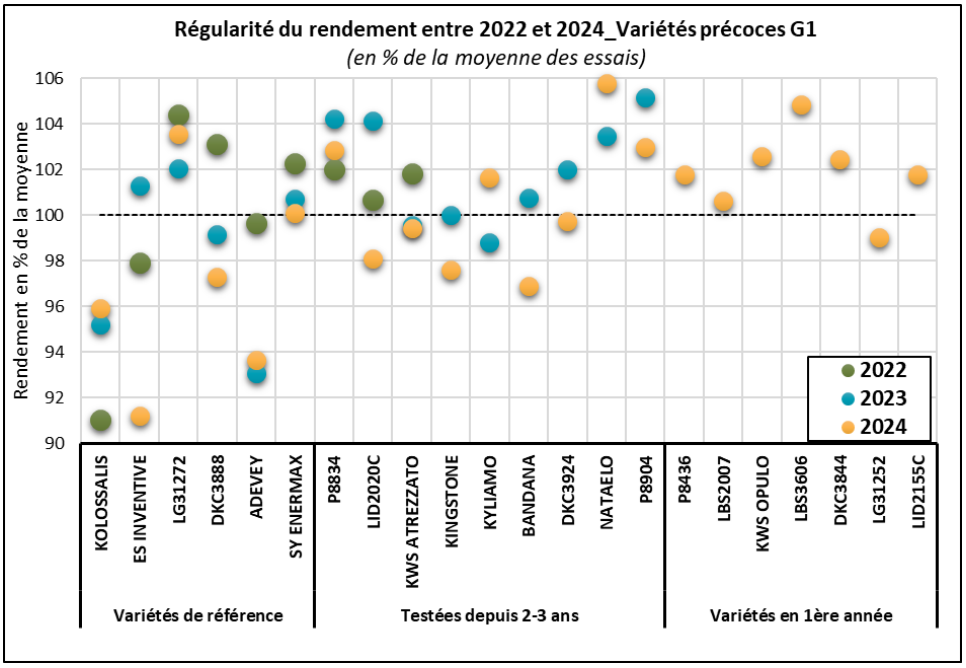
Pour les variétés fourrage, cela permet de repérer le dessèchement, plus ou moins rapide, avant la récolte.

Pour les variétés grain, cela permet de repérer la vitesse de dessiccation, plus ou moins rapide, avant la récolte.


Liste S1 - Bretagne. Pays de la Loire. Normandie. Nord. Nord-Est et Centre-Est
Comparaison de précocité à plusieurs stades de teneur en matière sèche à la récolte
11 essais
6 essais
Ecart à la moyenne du regroupement
Plus précoces
Plus tardives
% MS de la plante entière


Liste G1 - Toutes zones de culture
Comparaison de précocité à plusieurs stades de teneur en eau à la récolte
3 essais
11 essais
2 essais
Ecart à la moyenne du regroupement
Plus tardives
Plus précoces
Teneur en eau du grain (%)

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 ci-dessous, on observe que les **références LG31272 ou P8834** ont eu une performance de rendement supérieur à la moyenne en 2022, 2023 et 2024.



Pour en savoir plus : retrouvez tous les résultats de l'évaluation variétale maïs sur Varmaïs :
https://www.varmais.fr/

VARIETES MAÏS FOURRAGE TRES PRECOCES (S0)

21 variétés ont été évaluées dans le réseau VPI ARVALIS-UFS 2024. Pour cette série, l'objectif de peuplement est de 105 000 plantes/ha.

8 essais ont été retenus dans **le regroupement Bretagne, Normandie et Nord**. Ils ont été récoltés en moyenne à 33.7 %MS, avec un rendement moyen de 18t MS/ha.

5 essais (toutes zones) ont été retenus pour la valeur énergétique avec une moyenne à 0.96 UFL/kg MS.

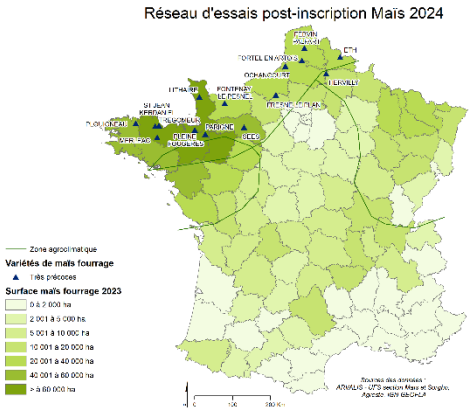


Tableau 1 : Liste des variétés dans les essais du réseau VPI 2024

VARIETES Très Précoces S0	Représentant de la variété	Pays-Année inscription	Type d'hybride	Type de grain
Variétés de référence				
LG31207	LG/Limagrain	NL-2019	HS	cd
KWS SALAMANDRA	KWS Maïs France	PL-2018	HS	cd
DAMARIO	Semences de France	FR-2019	HTV	c.cd
CAROLEEN	Advanta/Limagrain	FR-2018	HTV	c.cd
LG31259 (2)	LG/Limagrain	FR-2017	HS	cd
Variétés autres				
ADAMANTO	Semences de France	DE-2019	HTV	cd
LUDMILO	Semences de France	CZ-2020	HTV	cd
Variétés en 3ème année d'expérimentation				
MILANDRO	Semences de France	FR-2022	HTV	c.cd
LG31217	LG/Limagrain	NL-2021	HTV	cd
LG31236	LG/Limagrain	FR-2022	HTV	c.cd

Variétés en 2ème année d'expérimentation				
ELEGANTO	Semences de France	FR-2023	HS	c.cd
QUALITO	KWS Maïs France	PL-2022	HS	cd
KWS GRANTURISMO	KWS Maïs France	CZ-2022	HS	cd
Variétés en 1ère année d'expérimentation				
BAKERSFIELD	CSPro/Lidea	FR-2024	HS	c.cd
DKC3149	Dekalb/Bayer	FR-2024	HTV	cd
INIKO	Semences de France	FR-2023	HS	cd
DKC3327	Dekalb/Bayer	IT-2023	HS	c.cd
GEDEO	Semences de France	CH-2023	HTV	cd
ANGELEEN	Advanta/Limagrain	NL-2023	HTV	cd
ISLANDO	Semences de France	FR-2024	HS	cd
LG31231	LG/Limagrain	NL-2022	HTV	cd

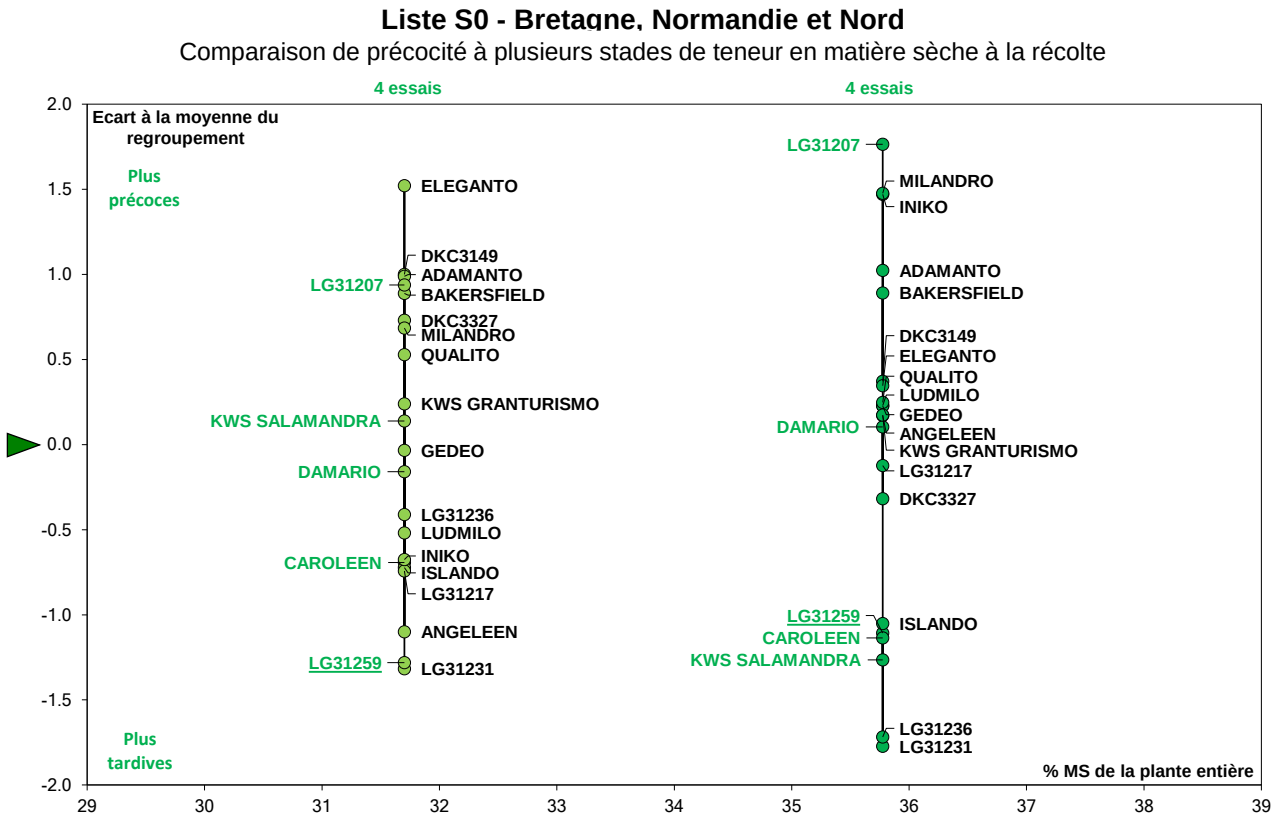
(2) : Variété rappel de la série plus tardive (liste S1).

Tableau 2 : Variétés recommandées pour les semis 2025

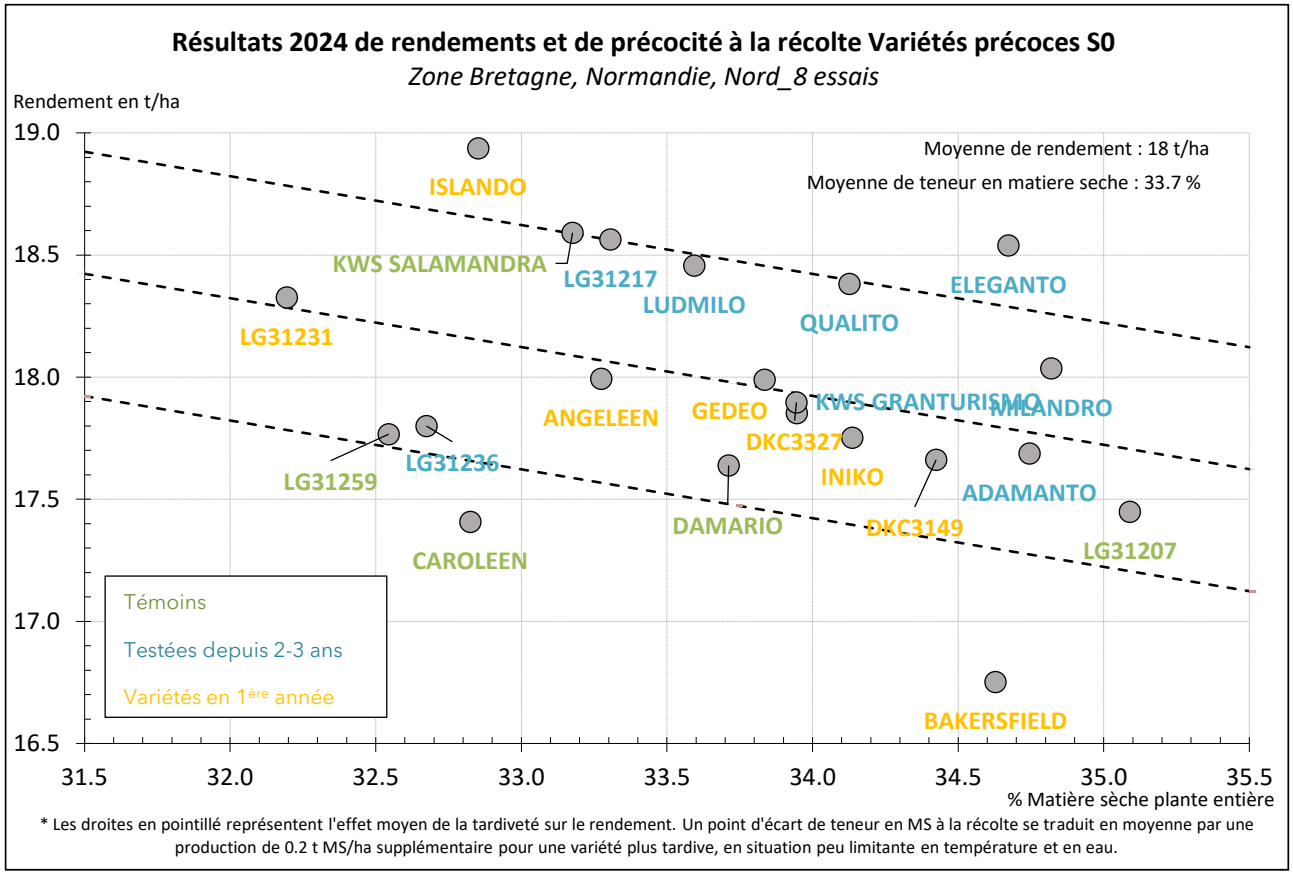
Précoce (S0)				
	Préconisations	**Précocité et autres caractéristiques**	**Points forts**	**Points faibles**
Valeurs sûres	**MILANDRO**	Début de groupe.	➢ Rendement élevé en 2022 et 2023 et dans la moyenne en 2024. ➢ UFL élevée (1er), profil équilibré.	➢ Tenue de tige moyenne.
	LUDMILO	Milieu de groupe.	➢ Rendement élevé et régulier. ➢ Bonne tenue de tige. ➢ Bonne vigueur au départ.	➢ UFL inférieure à la moyenne (faible teneur en amidon et faible digestibilité des fibres). ➢ Moyennement sensible à l'Helminthosporiose.
	KWS SALAMANDRA	Milieu de groupe.	➢ Rendement élevé et régulier. ➢ Bonne vigueur au départ.	➢ UFL inférieure à la moyenne (teneur en amidon moyenne et faible digestibilité des fibres). ➢ Tenue de tige moyenne. ➢ Moyennement sensible à l'Helminthosporiose.
	LG31236	Milieu à fin de groupe.	➢ Rendement élevé en 2022 et 2023 et inférieur à la moyenne en 2024. ➢ UFL élevée (profil fibres, faible teneur en amidon). ➢ Vigueur au départ moyenne à bonne.	➢ Tenue de tige moyenne.
Confirmées	**ELEGANTO**	Début de groupe.	➢ Rendement élevé confirmé. ➢ Bonne tenue de tige. ➢ Vigueur au départ moyenne à bonne.	➢ UFL dans la moyenne à faible (profil amidon, faible digestibilité des fibres).
	QUALITO	Milieu à fin de groupe.	➢ Rendement élevé confirmé. ➢ Bonne tenue de tige. ➢ Bonne vigueur au départ.	➢ UFL inférieure à la moyenne (faible teneur en amidon et faible digestibilité des fibres).

	LG31217	Milieu de groupe.	➢ Rendement élevé à très élevé en 2022 et 2024 et dans la moyenne en 2023. ➢ UFL dans la moyenne (profil équilibré à fibres). ➢ Bonne tenue de tige.	➢ Vigueur au départ moyenne.
A essayer	**ISLANDO**	Milieu à fin de groupe.	➢ Rendement très élevé. ➢ UFL assez élevée (profil amidon, faible digestibilité des fibres). ➢ Bonne tenue de tige. ➢ Bonne vigueur au départ.	
	LG31231	Fin de groupe.	➢ Rendement élevé. ➢ UFL assez élevée (profil fibres, faible teneur en amidon).	➢ Tenue de tige moyenne. ➢ Vigueur au départ moyenne.

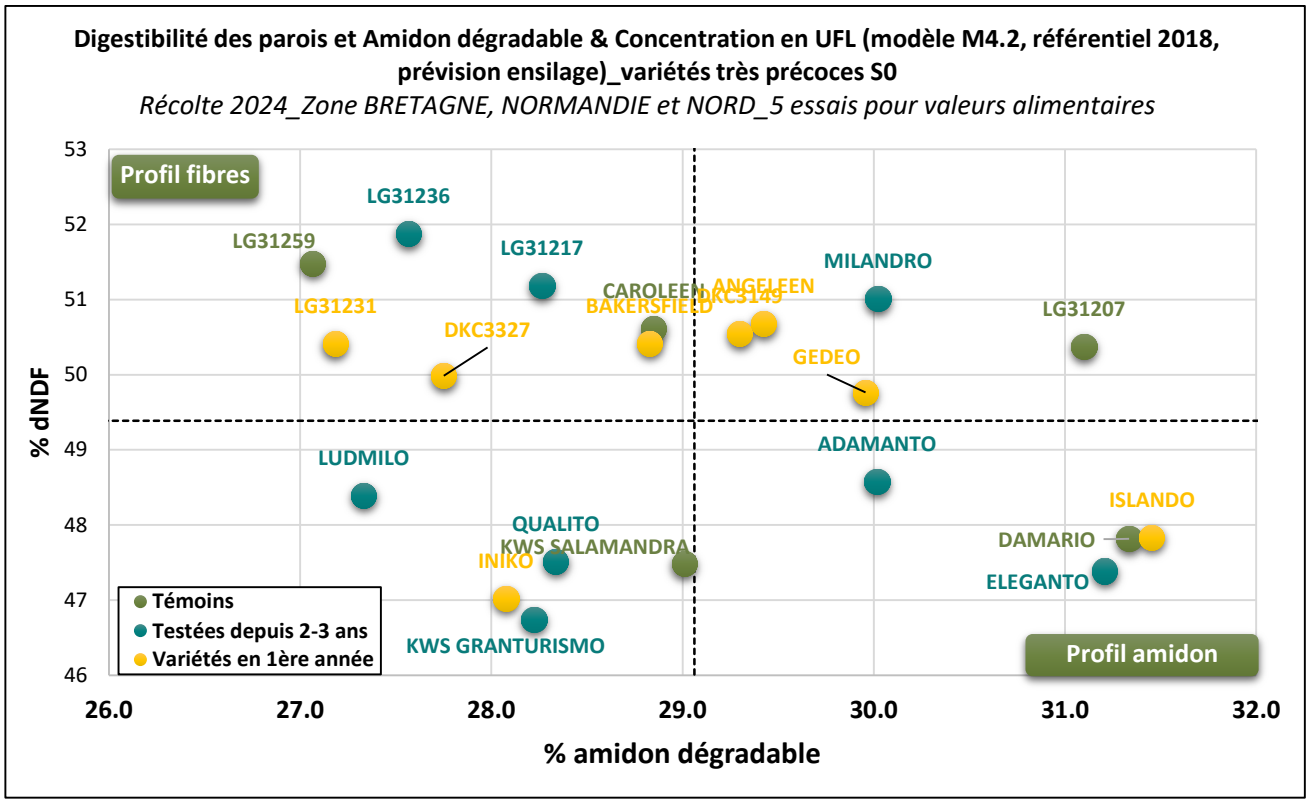
Graphique 1 : Comparaison de précocité à plusieurs stades de récolte, Bretagne, Normandie et Nord



Graphique 2 : Rendement et précocité à la récolte



Graphique 3 : Digestibilité des parois et Amidon dégradable & Concentration en UFL (modèle M4.2, référentiel 2018, prévision ensilage) _ variétés très précoces S0



Graphique 4 : Valeur alimentaire (UFL) en fonction du rendement en % de la moyenne pour 2024 variétés très précoces S0

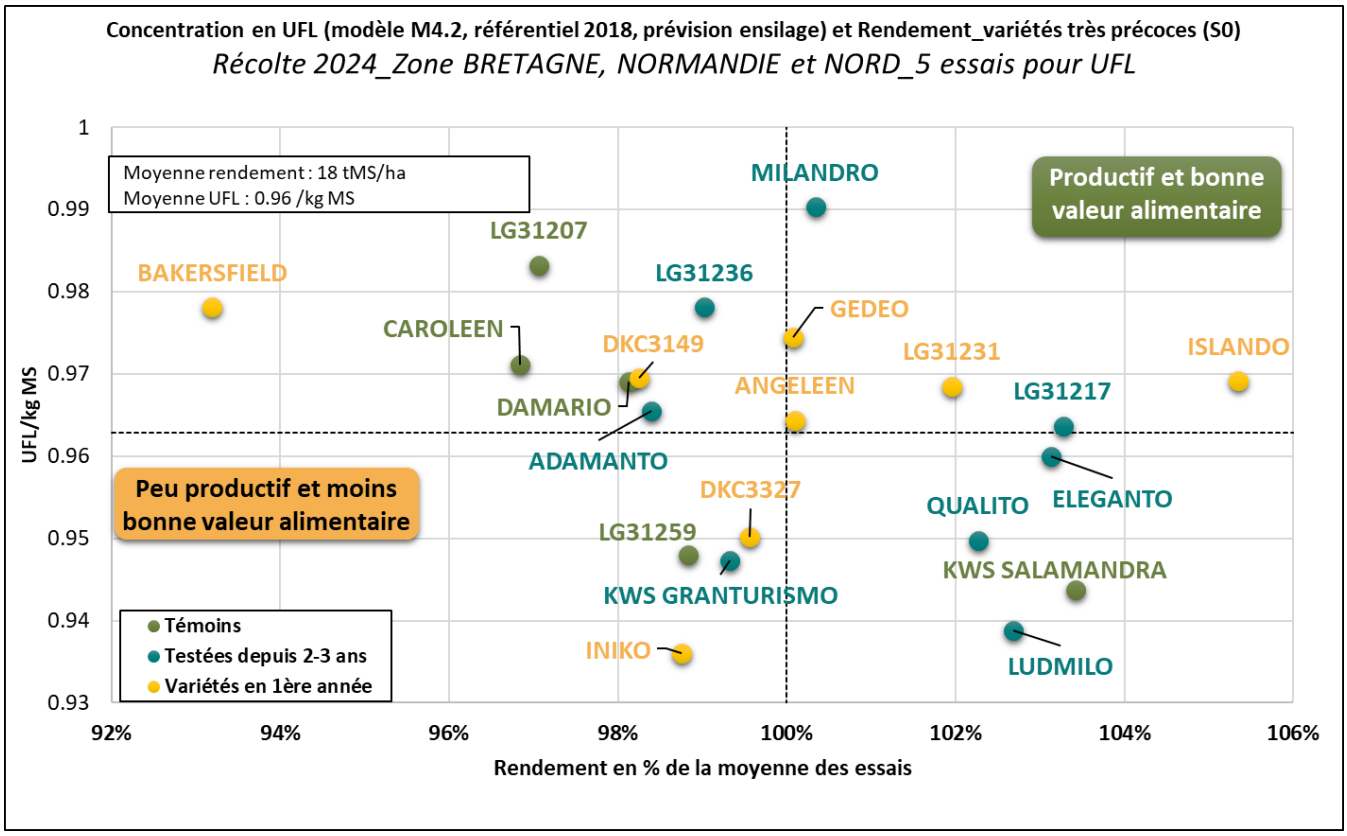


Tableau 3 : S0 - Résultats 2024, rappel rendements 2022 et 2023 (Bretagne, Pays de la Loire et Basse Normandie)

Maïs Fourrage
Bretagne, Normandie et Nord

VARIETES Très Précoces S0	Inscription	Représentant de la variété	Pays-Année inscription	Type d'hybride	Type de grain	Densité 1000 / Ha	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais				%MS plante entière	Verse Récolte en %	Valeur énergétique (M4.2, référentiel 2018) et ses composantes					Vigueur au départ en note	Ecart de date de floraison en jours
							Rendements			E.T.			UFL en %	% Amidon dégradable	dNDF en %	dMOna en %	MAT en %		
						2024	2022	2023	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024 di
Variétés de référence																			
LG31207	c	LG/Limagrain	NL-2019	HS	cd	104.4	98.3	96.1	97.1	2.9	35.1	0.6	102.1	31.1	50.4	57.0	6.1	7.0	-
KWS SALAMANDRA	c	KWS Maïs France	PL-2018	HS	cd	102.8	101.7	103.8	103.4	3.8	33.2	2.2	98.0	29.0	47.5	55.6	5.8	7.0	-
DAMARIO	f	Semences de France	FR-2019	HTV	c.cd	101.9	96.9	99.0	98.1	2.5	33.7	6.5	100.6	31.3	47.8	55.2	6.1	6.4	-
CAROLEEN	f	Advanta/Limagrain	FR-2018	HTV	c.cd	102.4	100.4	98.0	96.8	5.9	32.8	1.6	100.9	28.9	50.6	58.1	6.0	6.9	-
LG31259 (2)	f	LG/Limagrain	FR-2017	HS	cd	102.0	100.1	99.8	98.8	4.8	32.5	7.4	98.5	27.1	51.5	57.8	6.1	6.5	-
Variétés autres																			
ADAMANTO	c	Semences de France	DE-2019	HTV	cd	101.0	99.5	102.3	98.4	2.0	34.7	2.0	100.3	30.0	48.6	56.1	5.8	7.1	-
LUDMILO	c	Semences de France	CZ-2020	HTV	cd	101.1	101.8	104.3	102.7	6.1	33.6	3.6	97.5	27.3	48.4	55.9	6.0	7.5	-
Variétés en 3ème année d'expérimentation																			
MILANDRO	f	Semences de France	FR-2022	HTV	c.cd	102.3	101.9	102.0	100.3	2.2	34.8	6.2	102.9	30.0	51.0	57.9	5.9	6.9	-
LG31217	c	LG/Limagrain	NL-2021	HTV	cd	106.1	105.9	99.7	103.3	3.4	33.3	1.1	100.1	28.3	51.2	57.5	5.8	6.9	-
LG31236	f	LG/Limagrain	FR-2022	HTV	c.cd	103.4	102.7	101.5	99.0	3.0	32.7	2.9	101.6	27.6	51.9	59.5	5.8	6.4	-
Variétés en 2ème année d'expérimentation																			
ELEGANTO	f	Semences de France	FR-2023	HS	c.cd	102.5	-	103.1	103.1	6.1	34.7	2.5	99.7	31.2	47.4	54.8	5.8	6.5	-
QUALITO	c	KWS Maïs France	PL-2022	HS	cd	101.7	-	103.6	102.3	3.4	34.1	1.1	98.6	28.3	47.5	56.0	5.5	7.1	-
KWS GRANTURISMO	c	KWS Maïs France	CZ-2022	HS	cd	102.8	-	101.5	99.3	2.2	33.9	2.2	98.4	28.2	46.7	55.6	5.4	7.2	-
Variétés en 1ère année d'expérimentation																			
BAKERSFIELD	f	CSPro/Lidea	FR-2024	HS	c.cd	92.7	-	-	93.2	2.4	34.6	1.0	101.6	28.8	50.4	57.7	6.2	7.3	-
DKC3149	f	Dekalb/Bayer	FR-2024	HTV	cd	104.5	-	-	98.3	7.1	34.4	2.5	100.7	29.3	50.5	57.0	6.0	6.3	-
INIKO	g	Semences de France	FR-2023	HS	cd	104.0	-	-	98.8	3.9	34.1	0.9	97.2	28.1	47.0	55.6	6.1	7.0	-
DKC3327	c	Dekalb/Bayer	IT-2023	HS	c.cd	101.1	-	-	99.6	3.4	33.9	4.4	98.7	27.8	50.0	56.2	5.7	6.5	-
GEDEO	c	Semences de France	CH-2023	HTV	cd	102.1	-	-	100.1	4.0	33.8	0.6	101.2	30.0	49.8	57.1	6.0	6.9	-
ANGELEEN	c	Advanta/Limagrain	NL-2023	HTV	cd	103.2	-	-	100.1	3.2	33.3	0.1	100.2	29.4	50.7	57.3	5.8	6.9	-
ISLANDO	f	Semences de France	FR-2024	HS	cd	103.0	-	-	105.4	4.7	32.9	0.8	100.7	31.5	47.8	56.0	5.8	8.3	-
LG31231	c	LG/Limagrain	NL-2022	HTV	cd	102.4	-	-	102.0	3.9	32.2	6.8	100.6	27.2	50.4	58.7	5.9	6.6	-
Référence							100 =	100 =	100 =				100 = 0.96						
Moyenne des essais						102.3	16.3 t/ha	20.0 t/ha	18.0 t/ha		33.7%	2.7%	UFL/kg MS	29.1%	49.4%	56.8%	5.9%	6.9	-
Nombre d'essais						8	11	12	8		8	3	5	5	5	5	5	5	-
Analyse statistique P.P.E.S.						2.9	4.0%	3.8%	5.0%		1.4%	8.9%	2.6%	2.8%	2.4%	1.9%	0.3%	0.8	-

Origine des essais

Dept	Commune
*	Retenus pour rendement et précocité
22	MERLEAC
22	ST JEAN KERDANIEL
22	TREGOMEUR
29	PLOUIGNEAU
50	LITHAIRE
59	ETH
62	FORTEL EN ARTOIS
76	FRESNE LE PLAN
*	Retenus pour verse
22	MERLEAC
50	LITHAIRE
76	FRESNE LE PLAN
*	Retenus pour UFL
22	MERLEAC
22	ST JEAN KERDANIEL
22	TREGOMEUR
50	LITHAIRE
62	FORTEL EN ARTOIS

(2) : Variété rappel de la série plus tardive (liste S1).
E.T. : Régularité du rendement. Plus la valeur est faible, plus la variété s'est montrée régulière dans les essais.
di : Données insuffisantes pour effectuer une synthèse.
P.P.E.S. : Plus Petit Ecart Significatif. Indicateur statistique permettant d'évaluer la précision du regroupement d'essais. Plus la valeur est faible, plus le regroupement d'essais est précis.

VARIETES MAÏS FOURRAGE PRECOCES (S1)

35 variétés ont été évaluées dans le réseau VPI ARVALIS-UFS 2024. Pour cette série, l'objectif de peuplement est de 95 à 100 000 plantes/ha.

17 essais ont été retenus dans **le regroupement Bretagne, Pays de la Loire, Normandie, Nord, Nord-Est et Centre-Est**. Ils ont été récoltés en moyenne à 33.6 %MS, avec un rendement moyen de 17.7 t MS/ha.

8 essais (toutes zones) ont été retenus pour la valeur énergétique avec une moyenne à 0.97 UFL/kg MS.

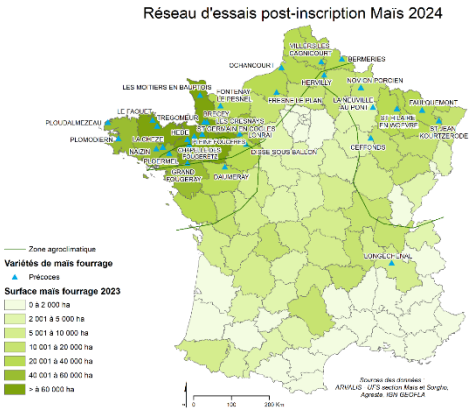


Tableau 1 : Liste des variétés dans les essais du réseau VPI 2024

VARIETES Précoces S1		Représentant de la variété	Pays-Année inscription	Type d'hybride	Type de grain
Variétés de référence					
CAROLEEN	(1)	Advanta/Limagrain	FR-2018	HTV	c.cd
LG31259		LG/Limagrain	FR-2017	HS	cd
FIGARO		Semences de France	FR-2015	HS	c.cd
LG31280		LG/Limagrain	FR-2019	HS	c.cd
LG31277		LG/Limagrain	CZ-2018	HTV	cd
KILOMERIS	(2)	KWS Maïs France	DE-2015	HS	cd
Variétés autres					
DS1897B		Brevant/Corteva	CZ-2019	HTV	cd
LG31272		LG/Limagrain	FR-2020	HS	cd
Variétés en 3ème année d'expérimentation					
HERMEEN		Advanta/Limagrain	IT-2021	HTV	cd
DKC3414		Dekalb/Bayer	IT-2021	HS	cd
KWS FORTELLO		KWS Maïs France	FR-2022	HS	c.cd
Variétés en 2ème année d'expérimentation					
LID2610C		Lidea	FR-2023	HS	c.cd
GREYSTONE		CSPro/Lidea	FR-2023	HTV	c.cd
LG31265		LG/Limagrain	FR-2023	HTV	c.cd
LG31270		LG/Limagrain	FR-2023	HTV	cc
BRV2631B		Brevant/Corteva	IT-2022	HS	d
SY ANISTON	(3)	Syngenta	FR-2023	HS	c.cd

Variétés en 1ère année d'expérimentation				
DKC3434	Dekalb/Bayer	IT-2023	HS	cd
KWS SPORCO	KWS Maïs France	FR-2024	HTV	c.cd
HERCULIO	Semences de France	FR-2024	HTV	c.cd
BALTUSO	Semences de France	FR-2024	HTV	c.cd
LG31251	LG/Limagrain	FR-2024	HS	c.cd
LG31254	LG/Limagrain	CZ-2023	HTV	cd
RGT LANXX	R.A.G.T. Semences	CZ-2023	HS	cd
PORTAGE	CSPro/Lidea	FR-2024	HTV	c.cd
NINJARO	Semences de France	FR-2024	HTV	c.cd
LID2820C	Lidea	FR-2024	HS	cd
OMORPHIO	Semences de France	CZ-2023	HS	cd
DKC3442	Dekalb/Bayer	FR-2024	HTV	c.cd
GERALDEEN	Advanta/Limagrain	SK-2023	HTV	cd
DARLINO	Semences de France	FR-2024	HTV	c.cd
GEKKO	Semences de France	FR-2024	HTV	cd
LG31271	LG/Limagrain	FR-2024	HTV	c.cd
ARMOREEN	Advanta/Limagrain	FR-2024	HTV	cc
MELVEEN	Advanta/Limagrain	FR-2024	HS	cc
BLANDEEN	Advanta/Limagrain	SK-2023	HTV	cd

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

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

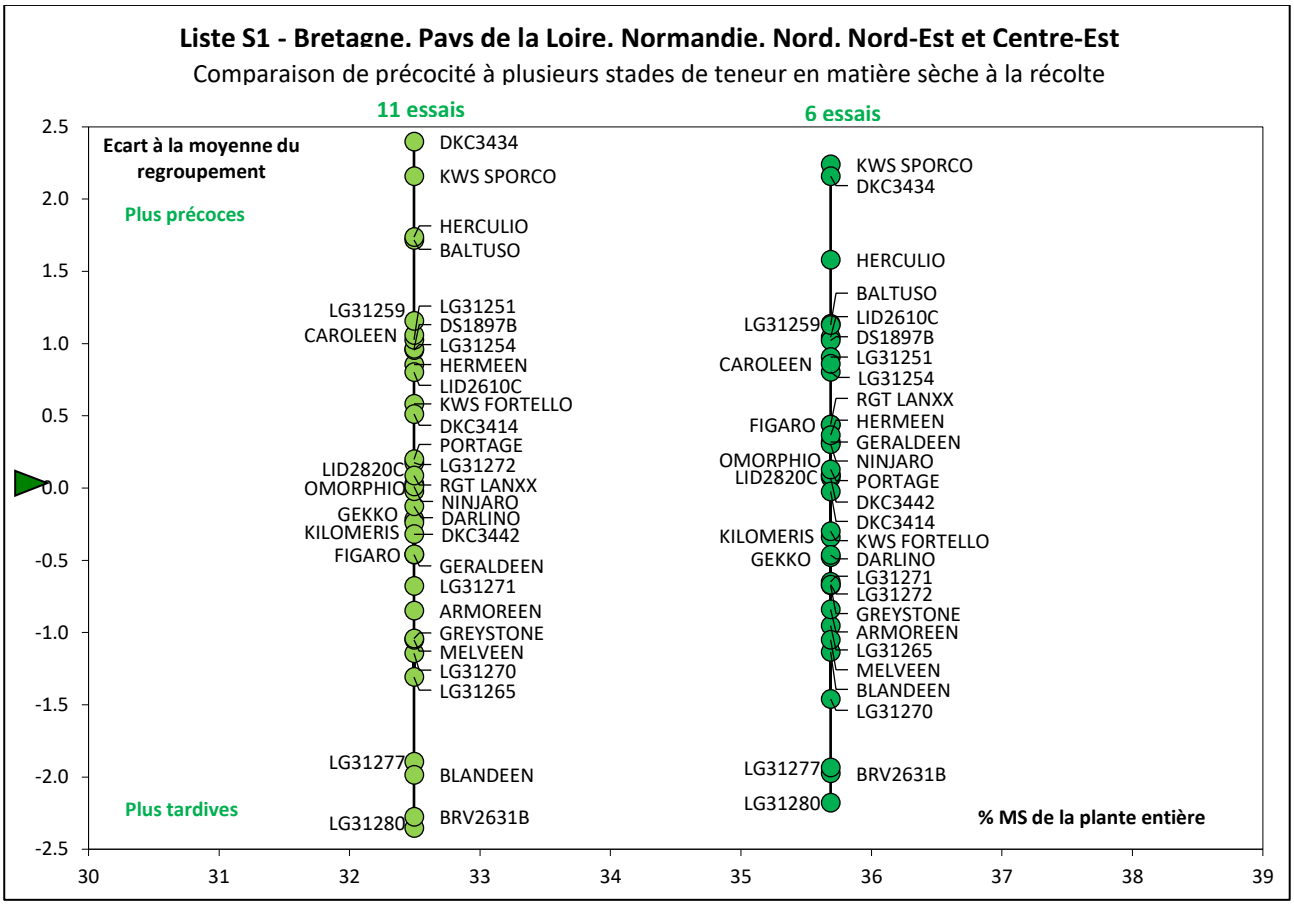
(3) : Variété expérimentée uniquement dans la zone Nord-Est et Centre-Est. Le nombre insuffisant d'essai retenus

Tableau 2 : Variétés recommandées pour les semis 2025

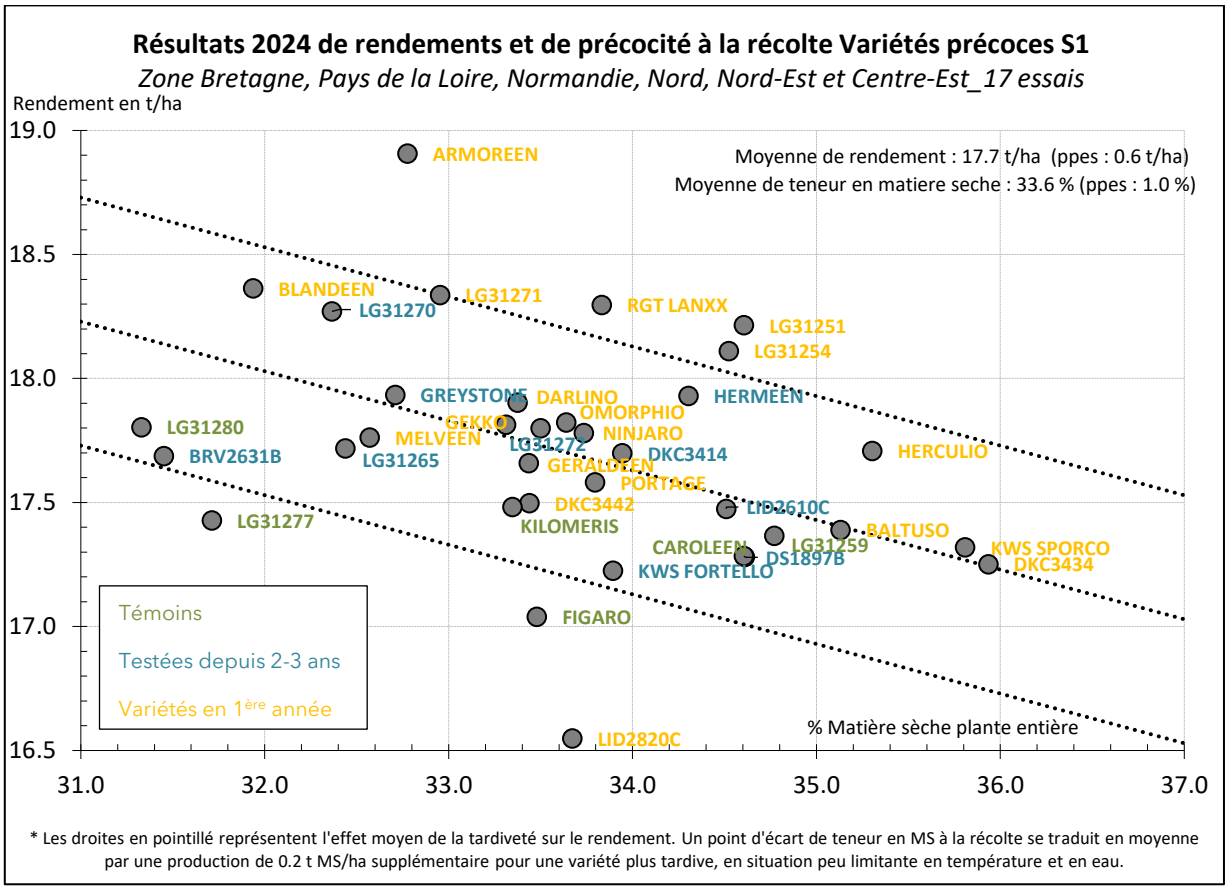
Précoce (S1)				
	Préconisations	**Précocité et autres caractéristiques**	**Points forts**	**Points faibles**
Valeurs sûres	**LG31280**	Précocité de fin de groupe	Rendements élevés et assez réguliers (101.7% en moyenne sur 3 ans), UFL dans la moyenne, profil équilibré à amidon.	Productivité un peu décevante en 2024 (100.6%).
	DKC3414	Précocité de milieu de groupe. Variété mixte grain et fourrage.	Bons à très bons niveaux de productivité en 2022 et 2023 (respectivement 104.7% et 103.3%), UFL dans la moyenne, profil équilibré à fibres.	Rendements décevants en 2024 (tout juste à la moyenne).
	HERMEEN	Précocité de milieu de groupe	Bon niveau de productivité, régulière sur 3 ans (101.7% sur 3 ans).	UFL en dessous de la moyenne en 2024
Confirmées	**LG31270**	Précocité de fin de groupe	Variété très stable et très productive (103.3% sur 2 ans). Valeur alimentaire au-dessus de la moyenne avec un profil tourné vers une très bonne digestibilité des fibres. **Très bon compromis rendement/valeur alimentaire.**	
	LG31265	Précocité de fin de groupe	Bon niveau de productivité en 2023 (102.6%).	Productivité en retrait en 2024 (100.1%), UFL en dessous de la moyenne.

	ARMOREEN	Précocité de milieu à fin de groupe	Très bon niveau de productivité en 2024 (106.8%). Et bonne valeur alimentaire avec profil assez équilibré. Bon compromis rendement/valeur alimentaire.	
	LID2610C	Précocité de début de groupe	Très bon niveau d'UFL, profil amidon. Bonne tenue de tige.	Productivité en retrait sur 2 ans (97.6%).
	LG31272	Précocité de milieu de groupe	Rendement moyen sur 2 ans (100.2%), profil équilibré, bonne tenue de tige	UFL légèrement en dessous de la moyenne
	BLANDEEN	Précocité de fin de groupe	Très bon niveau de productivité en 2024 (103.6%). Bonne tenue de tige.	Faible UFL avec teneur en amidon basse.
A essayer	**LG31251**	Précocité de début de groupe	Très bonne productivité (102.9%), très bonne valeur alimentaire (la meilleure de son groupe) avec une très bonne digestibilité des fibres. **Bon compromis rendement/valeur alimentaire**.	
	LG31254	Précocité de début de groupe	Très bonne productivité en 2024 (102.3%), bonne tenue de tige.	UFL à peine à la moyenne, profil équilibré.
	LG31271	Précocité de milieu à fin de groupe	Très productive en 2024 (103.6%), UFL dans la moyenne, profil équilibré avec une assez bonne digestibilité des fibres.	Vigilance sur la verse
	RGT LANXX	Précocité de milieu de groupe	Très bonne productivité (103.3% en 2024). UFL à la moyenne, profil fibres.	Vigilance sur la verse
	GERALDEEN	Précocité de milieu de groupe	Très bon UFL, profil équilibré avec bonne digestibilité des fibres. Bonne tenue de tige	Productivité juste à la moyenne

Graphique 1 : Comparaison de précocité à plusieurs stades de récolte, toutes zones de culture

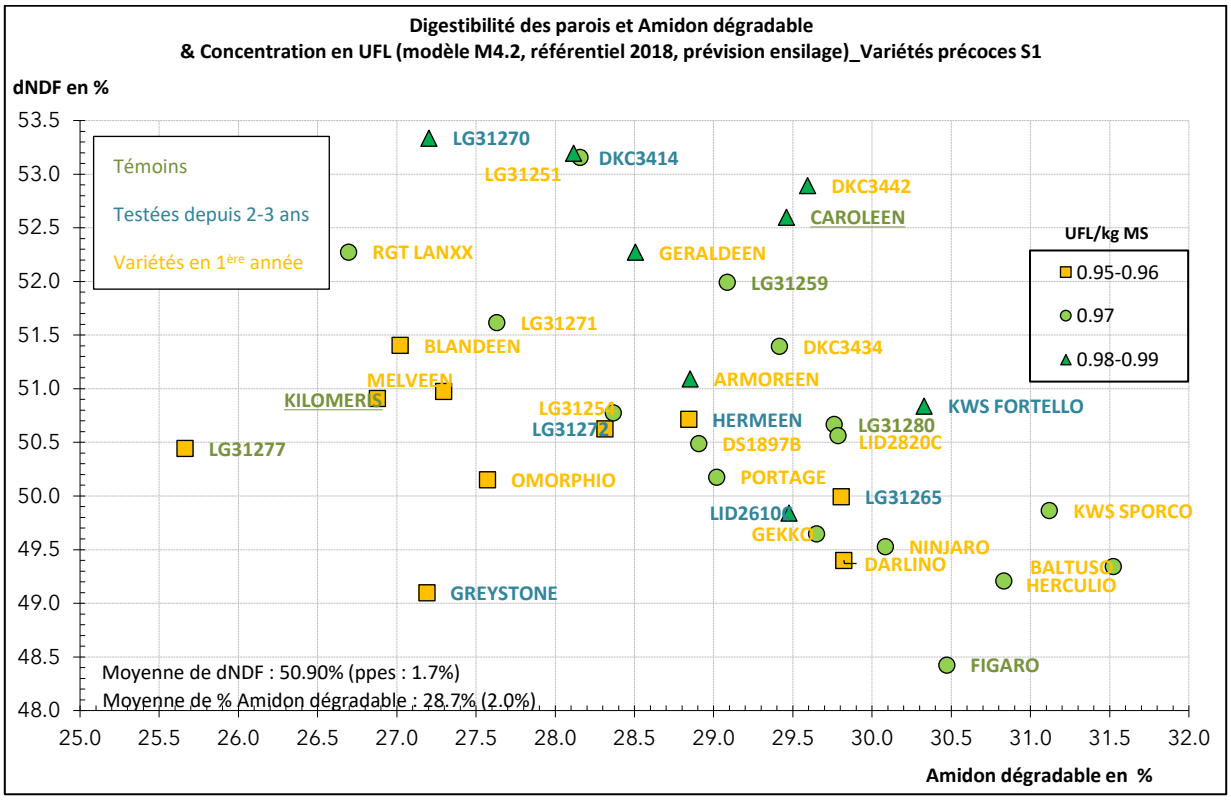


Graphique 2 : Rendement et précocité à la récolte



* 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 3 : Valeur énergétique (UFL) selon 2 axes (amidon dégradable et dNDF)



Graphique 4 : Valeur alimentaire (UFL) en fonction du rendement en % de la moyenne pour 2024 variétés précoces S1

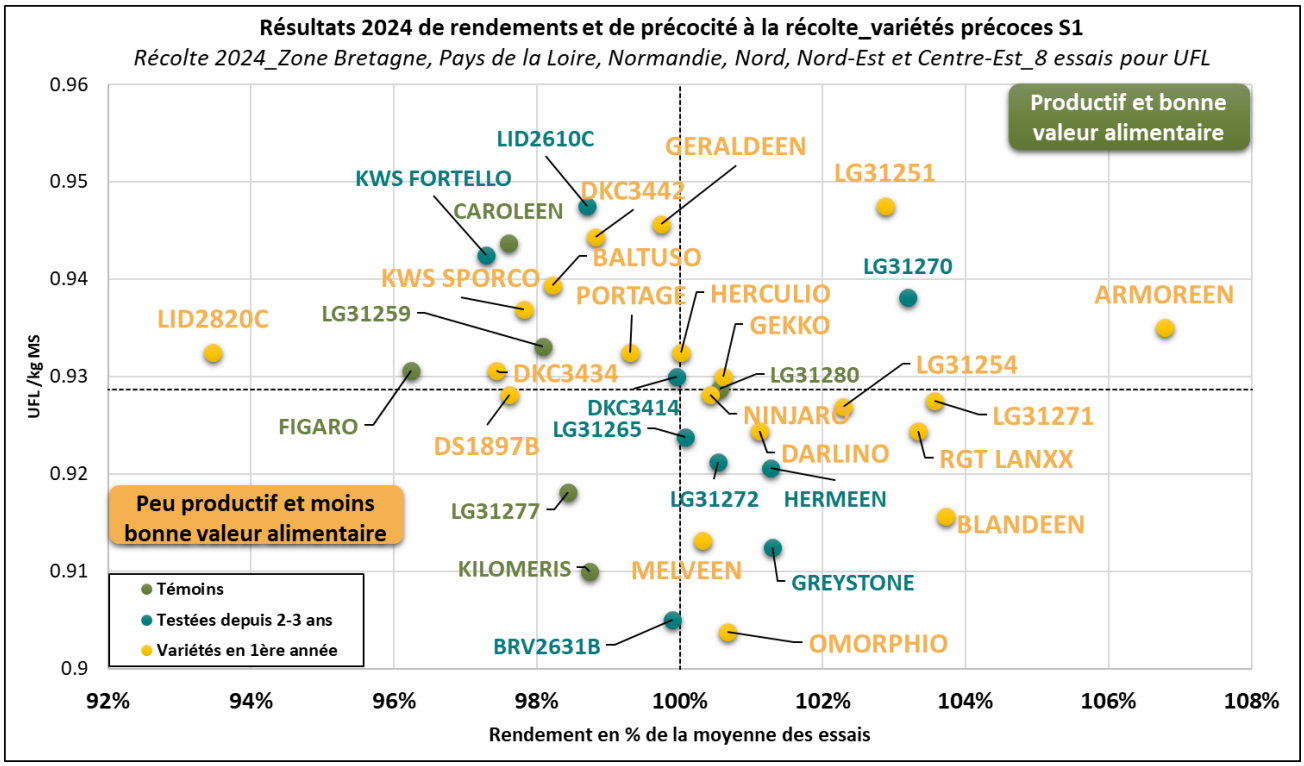


Tableau 3 : résultats 2024, rappel rendements 2022 et 2023 (Bretagne, Pays de la Loire et Basse Normandie)

VARIETES Précoces S1	Inscription	Représentant de la variété	Pays-Année inscription	Type d'hybride	Type de grain	Densité 1000 / Ha	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais				%MS plante entière	Verse Récolte en %	Valeur énergétique (M4.2, référentiel 2018) et ses composantes					Vigueur au départ en note	Ecart de date de floraison en jours
							Rendements			E.T.			UFL en %	% Amidon dégradable	dNDF en %	dMOna en %	MAT en %		
						2024	2022	2023	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024
Variétés de référence																			
CAROLEEN (1)	f	Advanta/Limagrain	FR-2018	HTV	c.cd	101.3	98.3	96.3	97.6	3.9	34.6	1.9	101.6	29.5	52.6	57.7	6.3	6.9	- 2.5
LG31259	f	LG/Limagrain	FR-2017	HS	cd	99.8	96.9	98.6	98.1	4.1	34.8	8.3	100.5	29.1	52.0	57.1	6.1	6.8	- 2.1
FIGARO	g	Semences de France	FR-2015	HS	c.cd	100.5	97.7	97.4	96.2	4.6	33.5	1.7	99.9	30.5	48.4	55.9	6.0	6.4	0.0
LG31280	f	LG/Limagrain	FR-2019	HS	c.cd	99.9	101.7	102.8	100.6	4.2	31.3	1.7	100.0	29.8	50.7	57.1	6.0	6.9	0.6
LG31277	c	LG/Limagrain	CZ-2018	HTV	cd	101.2	100.8	98.9	98.4	3.1	31.7	2.7	99.4	25.7	50.4	58.9	6.1	6.7	2.1
KILOMERIS (2)	c	KWS Maïs France	DE-2015	HS	cd	100.6	99.6	99.4	98.7	3.4	33.3	5.1	98.4	26.9	50.9	57.2	6.1	6.4	2.3
Variétés autres																			
DS1897B	c	Brevant/Corteva	CZ-2019	HTV	cd	99.1	-	-	97.6	4.3	34.6	6.8	99.9	28.9	50.5	56.8	6.0	6.4	- 0.8
LG31272	g	LG/Limagrain	FR-2020	HS	cd	100.0	-	100.0	100.5	2.7	33.5	1.2	99.4	28.3	50.6	57.0	5.8	6.9	1.2
Variétés en 3ème année d'expérimentation																			
HERMEEN	c	Advanta/Limagrain	IT-2021	HTV	cd	99.6	102.7	101.0	101.3	4.0	34.3	2.5	99.1	28.8	50.7	56.3	5.8	6.7	0.9
DKC3414	c	Dekalb/Bayer	IT-2021	HS	cd	99.7	104.7	103.3	100.0	4.6	33.9	2.7	100.1	28.2	53.2	57.6	6.1	6.6	0.6
KWS FORTELLO	f	KWS Maïs France	FR-2022	HS	c.cd	101.0	100.6	103.6	97.3	3.4	33.9	5.4	100.9	30.3	50.8	57.0	6.2	6.2	- 1.4
Variétés en 2ème année d'expérimentation																			
LID2610C	f	Lidea	FR-2023	HS	c.cd	100.8	-	96.6	98.7	4.1	34.5	0.7	102.0	29.5	49.8	58.1	6.4	7.3	- 0.2
GREYSTONE	f	CSPro/Lidea	FR-2023	HTV	c.cd	96.6	-	101.2	101.3	6.9	32.7	2.5	98.6	27.2	49.1	57.4	5.9	7.1	- 1.9
LG31265	f	LG/Limagrain	FR-2023	HTV	c.cd	100.0	-	102.6	100.1	3.5	32.4	1.7	99.3	29.8	50.0	56.4	5.9	6.7	0.1
LG31270	f	LG/Limagrain	FR-2023	HTV	cc	101.2	-	103.4	103.2	4.3	32.4	3.8	101.2	27.2	53.3	59.5	6.1	7.0	0.8
BRV2631B	c	Brevant/Corteva	IT-2022	HS	d	99.9	-	102.5	99.9	4.8	31.5	1.2	98.3	24.9	52.4	58.8	6.6	6.8	3.9
SY ANISTON (3)	f	Syngenta	FR-2023	HS	c.cd	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Variétés en 1ère année d'expérimentation																			
DKC3434	c	Dekalb/Bayer	IT-2023	HS	cd	98.6	-	-	97.4	4.1	35.9	1.4	100.0	29.4	51.4	56.1	5.7	7.3	- 1.7
KWS SPORCO	f	KWS Maïs France	FR-2024	HTV	c.cd	101.2	-	-	97.8	4.3	35.8	2.3	100.5	31.1	49.9	55.3	5.9	6.9	- 2.2
HERCULIO	f	Semences de France	FR-2024	HTV	c.cd	101.0	-	-	100.0	3.8	35.3	2.6	99.8	30.8	49.2	55.2	5.9	7.1	- 2.9
BALTUSO	f	Semences de France	FR-2024	HTV	c.cd	101.1	-	-	98.2	2.8	35.1	5.8	100.6	31.5	49.3	55.3	5.9	7.1	- 2.6
LG31251	f	LG/Limagrain	FR-2024	HS	c.cd	101.7	-	-	102.9	2.9	34.6	4.9	102.1	28.1	53.2	59.0	6.1	7.3	- 1.0
LG31254	c	LG/Limagrain	CZ-2023	HTV	cd	100.8	-	-	102.3	3.4	34.5	1.6	99.7	28.4	50.8	56.9	5.7	6.4	0.3
RGT LANXX	c	R.A.G.T. Semences	CZ-2023	HS	cd	99.7	-	-	103.3	4.7	33.8	7.2	99.9	26.7	52.3	58.4	6.3	7.5	0.4
PORTAGE	f	CSPro/Lidea	FR-2024	HTV	c.cd	99.5	-	-	99.3	5.7	33.8	2.7	100.2	29.0	50.2	57.1	6.1	6.3	- 1.9
NINJARO	f	Semences de France	FR-2024	HTV	c.cd	100.4	-	-	100.4	3.8	33.7	5.9	99.8	30.1	49.5	56.0	6.0	6.9	0.0
LID2820C	f	Lidea	FR-2024	HS	cd	96.8	-	-	93.5	4.3	33.7	8.7	100.5	29.8	50.6	56.8	6.4	5.7	0.8
OMORPHIO	c	Semences de France	CZ-2023	HS	cd	100.8	-	-	100.7	4.7	33.6	7.5	97.6	27.6	50.2	56.1	5.9	6.4	2.8
DKC3442	f	Dekalb/Bayer	FR-2024	HTV	c.cd	101.7	-	-	98.8	4.0	33.4	2.1	101.6	29.6	52.9	58.1	6.3	6.7	- 0.2
GERALDEEN	c	Advanta/Limagrain	SK-2023	HTV	cd	100.6	-	-	99.7	2.8	33.4	1.6	102.0	28.5	52.3	59.0	6.1	6.6	- 0.4
DARLINO	f	Semences de France	FR-2024	HTV	c.cd	98.3	-	-	101.1	3.1	33.4	2.6	99.3	29.8	49.4	56.0	5.9	7.6	0.5
GEKKO	f	Semences de France	FR-2024	HTV	cd	99.8	-	-	100.6	2.9	33.3	2.7	100.0	29.6	49.6	56.6	5.8	7.1	- 0.6
LG31271	f	LG/Limagrain	FR-2024	HTV	c.cd	100.7	-	-	103.6	4.3	33.0	7.2	100.0	27.6	51.6	58.0	5.9	7.0	0.4
ARMOREEN	f	Advanta/Limagrain	FR-2024	HTV	cc	101.8	-	-	106.8	3.6	32.8	3.2	100.7	28.9	51.1	57.9	5.8	7.1	- 0.1
MELVEEN	f	Advanta/Limagrain	FR-2024	HS	cc	102.0	-	-	100.3	4.2	32.6	4.6	98.7	27.3	51.0	57.2	6.1	6.2	1.7
BLANDEEN	c	Advanta/Limagrain	SK-2023	HTV	cd	100.4	-	-	103.7	3.3	31.9	1.0	98.6	27.0	51.4	57.8	6.1	6.9	3.2
Référence							100 =	100 =	100 =				100 = 0.97						
Moyenne des essais						100.2	15.7 t/ha	19.3 t/ha	17.7 t/ha		33.6%	3.6%	UFL/kg MS	28.7%	50.9%	57.2%	6.0%	6.8	6/8
Nombre d'essais						17	20	17	17		17	3	8	8	8	8	8	9	4
Analyse statistique P.P.E.S.						2.2	3.0%	3.0%	3.5%		1.0%	8.8%	1.9%	2.0%	1.7%	1.5%	0.3%	0.6	1.7

(1) : Variété rappel de la série plus précoce (liste S0).
(2) : Variété rappel de la série plus tardive (liste S2).
(3) : Variété expérimentée uniquement dans la zone Nord-Est et Centre-Est. Le nombre insuffisant d'essai retenus dans la zone Nord-Est et Centre-Est en 2024 n'a pas permis de réaliser de synthèse par zones agroclimatique.
E.T. : Régularité du rendement. Plus la valeur est faible, plus la variété s'est montrée régulière dans les essais.
di : Données insuffisantes pour effectuer une synthèse.
P.P.E.S. : Plus Petit Ecart Significatif. Indicateur statistique permettant d'évaluer la précision du regroupement d'essais. Plus la valeur est faible, plus le regroupement d'essais est précis.

VARIETES MAÏS FOURRAGE DEMI-PRECOCES (S2)

14 variétés ont été évaluées dans le réseau VPI ARVALIS-UFS 2024. Pour cette série, l'objectif de peuplement est de 95 000 plantes/ha.

6 essais ont été retenus dans **le regroupement Ouest et centre-Ouest**. Ils ont été récoltés en moyenne à 33.1.0 %MS, avec un rendement moyen de 18.9 t MS/ha.

7 essais (toutes zones) ont été retenus pour la valeur énergétique avec une moyenne à 0.99 UFL/kg MS.

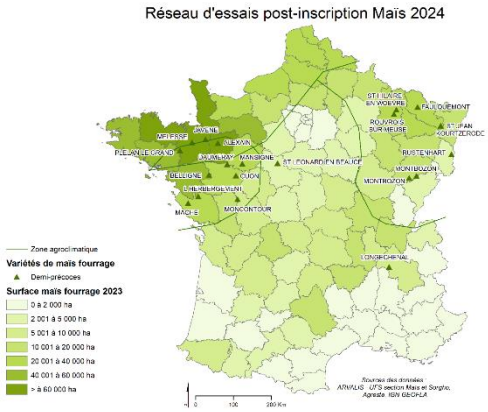


Tableau 1 : Liste des variétés dans les essais du réseau VPI 2024

VARIETES Demi-Précoces S2		Représentant de la variété	Pays-Année inscription	Type d'hybride	Type de grain
Variétés de référence					
LG31277	(1)	LG/Limagrain	CZ-2018	HTV	cd
KILOMERIS		KWS Maïs France	DE-2015	HS	cd
LG31295		LG/Limagrain	FR-2017	HS	cc
LG31303		LG/Limagrain	FR-2020	HTV	cc
CLEMENTEEN		Advanta/Limagrain	PL-2020	HTV	cd
CS KISSMI		Lidea	IT-2020	HTV	cd
BERGAMO	(2)	Semences de France	FR-2018	HS	cd.d
Variétés autres					
ES MYLADY		Lidea	HU-2020	HS	d
Variétés en 3ème année d'expérimentation					
EGLANTEEN		Advanta/Limagrain	FR-2022	HTV	cc
Variétés en 2ème année d'expérimentation					
LG31300		LG/Limagrain	FR-2023	HS	c.cd
LID3620C	(3)	Lidea	FR-2022	HTV	c.cd
Variétés en 1ère année d'expérimentation					
LG31298		LG/Limagrain	FR-2024	HTV	c.cd
ROLLINGSTONE		CSPro/Lidea	SK-2023	HTV	c.cd
KWS PROFUSIO		KWS Maïs France	FR-2024	HS	cd
WESTFIELD		CSPro/Lidea	FR-2024	HTV	c.cd

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

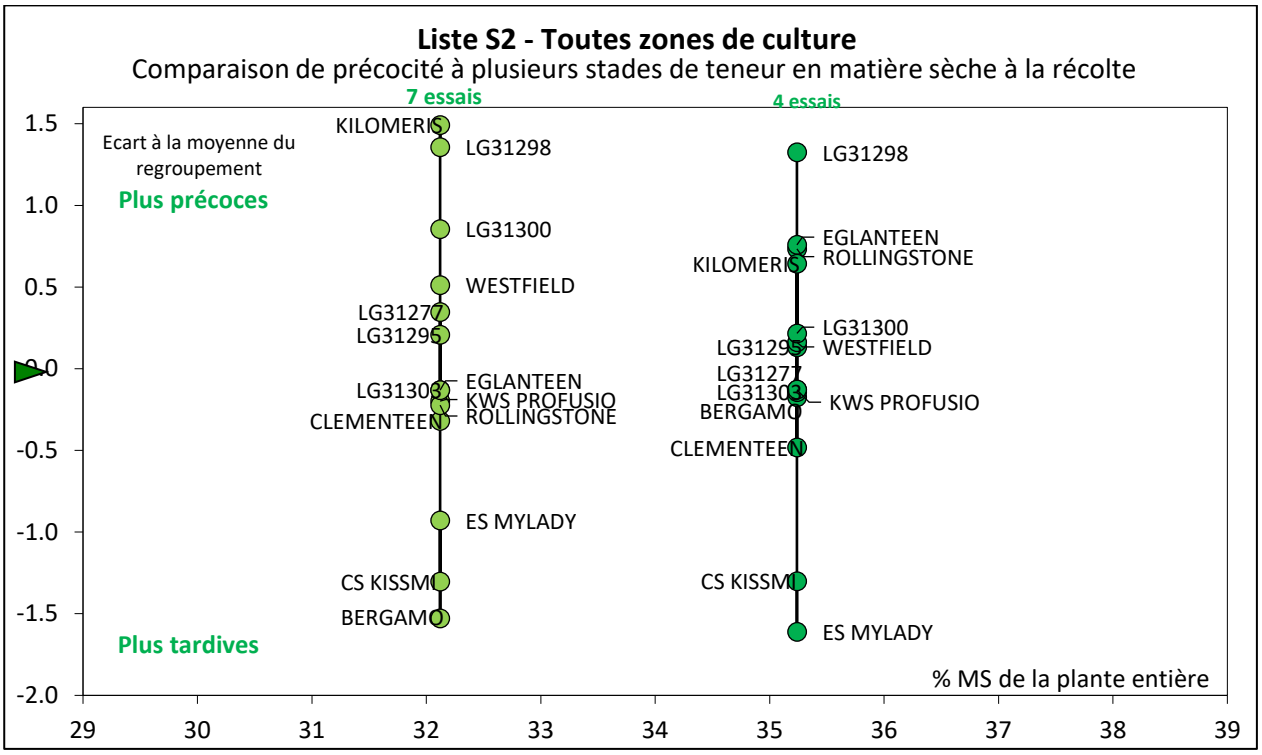
(2) : Variété rappel de la série plus tardive (liste S3).

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

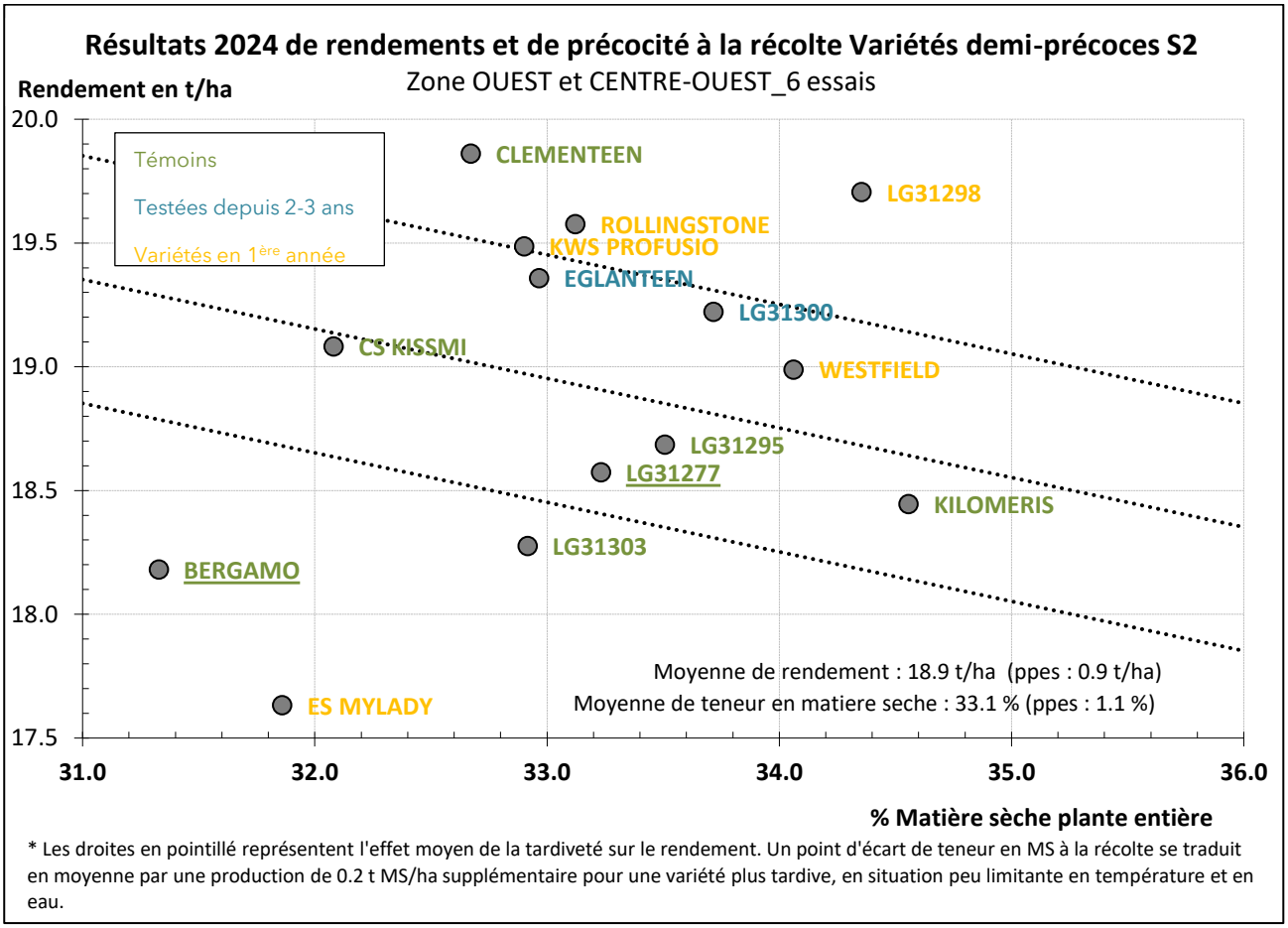
Tableau 2 : Variétés recommandées pour les semis 2025

Demi-précoces (S2)				
	Préconisations	**Précocité et autres caractéristiques**	**Points forts**	**Points faibles**
Valeurs sûres	LG31295	Précocité de milieu de groupe.	Bon niveau d'UFL (profil équilibré avec bonne digestibilité des fibres). Rendements réguliers. Tenue de tige moyenne. Peu sensible à l'Helminthosporiose.	Rendement inférieur à la moyenne (98.7% sur 3 ans).
	LG31303	Précocité de milieu de groupe.	UFL élevée (profil typé fibres). Tenue de tige moyenne. Peu sensible à l'Helminthosporiose.	Rendement inférieur à la moyenne en pluriannuel (98.4% sur 3 ans) et particulièrement décevant en 2024.
	CLEMENTEEN	Milieu de groupe	Rendement élevé à très élevé et régulier. Tenue de tige moyenne à bonne. Vigueur au départ moyenne à bonne.	UFL inférieure à la moyenne (faible teneur en amidon et digestibilité des fibres moyenne). Moyennement sensible à l'Helminthosporiose.
	CS KISSMI	Précocité de fin de groupe.	Rendement assez élevé et régulier (101.3% sur 3 ans). Meilleur comportement dans les essais à potentiel élevé en 2022 et 2024. UFL élevée (profil équilibré). Tenue de tige moyenne. **Bon compromis rendement/valeur alimentaire.**	
	EGLANTEEN	Précocité de milieu de groupe.	Rendement élevé et régulier sur 3 ans (103.1% de moyenne). Bon comportement en milieu moins favorable. UFL un peu au-dessus de la moyenne (teneur en amidon et digestibilité des fibres moyennes). Tenue de tige moyenne. **Bon compromis rendement/valeur alimentaire.**	
Confirmées	LG31300	Précocité de début de groupe.	Productivité élevée et régulière. UFL élevée (profil équilibré).	Vigilance sur la verse
A essayer	KWS PROFUSIO	Précocité de milieu de groupe	Très bon niveau de productivité en 2024 (102.9%).	UFL légèrement inférieure à la moyenne (typé amidon avec faible digestibilité des fibres). Tenue de tige à confirmer.
	LG31298	Précocité de début de groupe	Très bon niveau de productivité en 2024 (104.1%).	UFL légèrement inférieure à la moyenne(teneur en amidon et digestibilité des fibres moyennes). Tenue de tige à confirmer.
	ROLLINGSTONE	Précocité de milieu de groupe	Bonne productivité en 2024 (103.4%), bonne valeur alimentaire avec un profil équilibré. Bonne tenue de tige. **Bon compromis rendement/valeur alimentaire.**	

Graphique 1 : Comparaison de précocité à plusieurs stades de récolte, toutes zones de culture

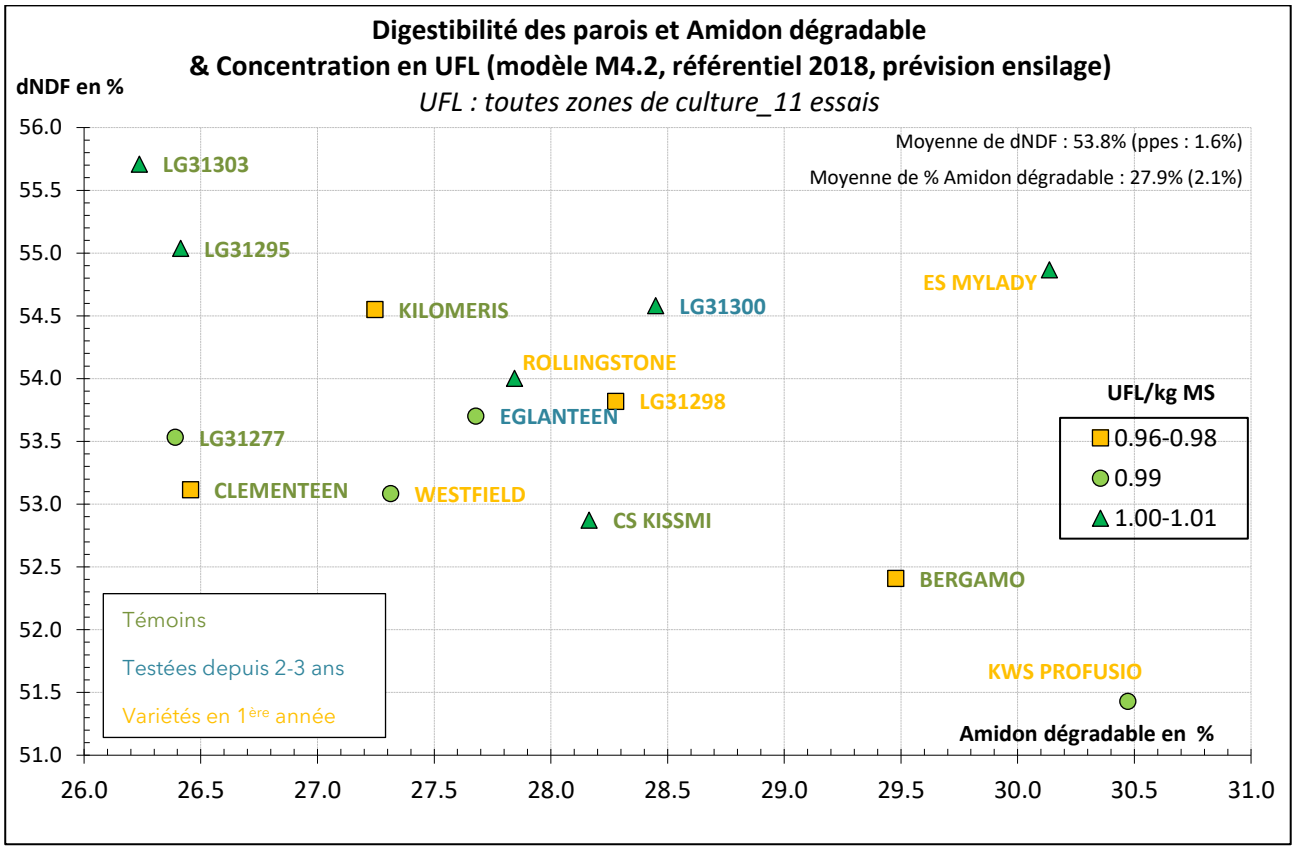


Graphique 2 : Rendement et précocité à la récolte



* 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 3 : Valeur énergétique (UFL) selon 2 axes (amidon dégradable et dNDF)



Graphique 4 : Valeur alimentaire (UFL) en fonction du rendement en % de la moyenne pour 2024 variétés demi précoces S2

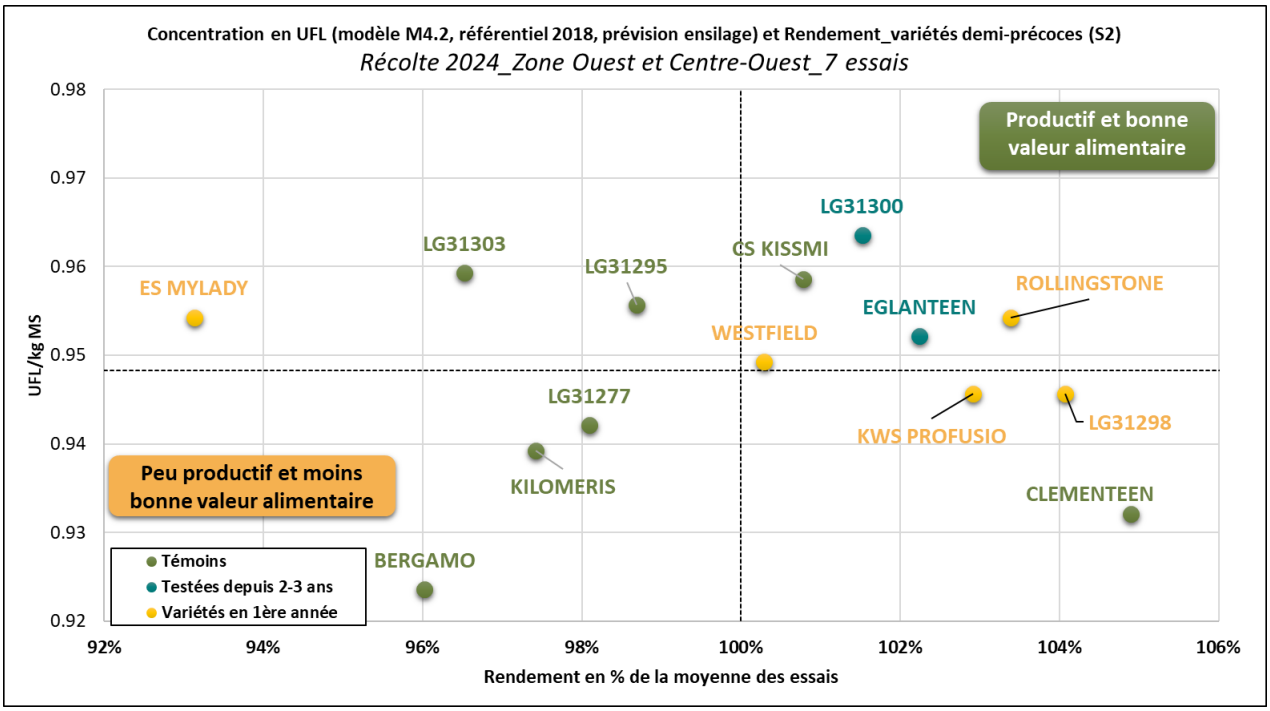


Tableau 3 : résultats 2024, rappel rendements 2022 et 2023 (Ouest et Centre-Ouest)

VARIETES Demi-Précoces S2		Inscription	Représentant de la variété	Pays-Année inscription	Type d'hybride	Type de grain	Densité 1000 / Ha	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais				%MS plante entière	Verse Récolte en %	Valeur énergétique (M4.2, référentiel 2018) et ses composantes					Vigueur au départ en note	Ecart de date de floraison en jours
									Rendements		E.T.			UFL en %	% Amidon dégradable	dNDF en %	dMOna en %	MAT en %		
							2024	2022	2023 BR-PL-C-NE-CE	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024
								O-CO					TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	di
Variétés de référence																				
LG31277	(1)	c	LG/Limagrain	CZ-2018	HTV	cd	95.5	102.2	97.1	98.1	3.6	33.2	14.7	99.9	26.4	53.5	60.4	6.7	7.1	-
KILOMERIS		c	KWS Maïs France	DE-2015	HS	cd	96.3	98.7	101.4	97.4	4.6	34.6	12.7	98.8	27.2	54.6	59.0	6.6	6.4	-
LG31295		f	LG/Limagrain	FR-2017	HS	cc	95.5	99.7	97.7	98.7	2.3	33.5	13.4	100.6	26.4	55.0	61.2	6.7	7.3	-
LG31303		f	LG/Limagrain	FR-2020	HTV	cc	93.0	98.6	100.1	96.5	3.8	32.9	14.1	101.4	26.2	55.7	61.6	6.9	6.9	-
CLEMENTEEN		c	Advanta/Limagrain	PL-2020	HTV	cd	94.1	102.9	102.6	104.9	1.3	32.7	8.1	98.5	26.5	53.1	59.3	6.3	7.1	-
CS KISSMI		c	Lidea	IT-2020	HTV	cd	93.9	101.7	103.2	100.8	4.8	32.1	11.8	101.3	28.2	52.9	60.2	6.3	6.9	-
BERGAMO	(2)	g	Semences de France	FR-2018	HS	cd.d	93.7	94.8	97.6	96.0	3.1	31.3	12.6	97.4	29.5	52.4	56.8	6.7	6.7	-
Variétés autres																				
ES MYLADY		c	Lidea	HU-2020	HS	d	93.0	-	-	93.1	4.3	31.9	8.6	100.5	30.1	54.9	59.0	7.1	6.9	-
Variétés en 3ème année d'expérimentation																				
EGLANTEEN		f	Advanta/Limagrain	FR-2022	HTV	cc	95.3	105.7	101.4	102.2	2.6	33.0	11.3	100.0	27.7	53.7	59.8	6.4	7.4	-
Variétés en 2ème année d'expérimentation																				
LG31300		f	LG/Limagrain	FR-2023	HS	c.cd	95.0	-	101.2	101.5	3.0	33.7	19.8	101.6	28.4	54.6	60.4	6.3	7.3	-
Variétés en 1ère année d'expérimentation																				
LG31298		f	LG/Limagrain	FR-2024	HTV	c.cd	95.2	-	-	104.1	4.0	34.4	15.5	99.4	28.3	53.8	58.8	6.4	7.3	-
WESTFIELD		f	CSPro/Lidea	FR-2024	HTV	c.cd	95.2	-	-	100.3	4.4	34.1	17.7	100.2	27.3	53.1	60.0	6.9	7.3	-
ROLLINGSTONE		c	CSPro/Lidea	SK-2023	HTV	c.cd	94.3	-	-	103.4	3.9	33.1	10.7	100.8	27.8	54.0	60.3	6.9	7.3	-
KWS PROFUSIO		f	KWS Maïs France	FR-2024	HS	cd	96.0	-	-	102.9	3.1	32.9	15.6	99.5	30.5	51.4	57.6	6.9	7.4	-
Référence								100 =	100 =	100 =				100 = 0.99						
Moyenne des essais							94.7	16.4 t/ha	19.3 t/ha	18.9 t/ha		33.1%	13.3%	UFL/kg MS	27.9%	53.8%	59.6%	6.7%	7.1	-
Nombre d'essais							6	9	14	6		6	3	7	7	7	7	7	3	-
Analyse statistique P.P.E.S.							2.8	3.9%	3.1%	4.8%		1.1%	11.5%	1.4%	2.1%	1.6%	1.3%	0.3%	0.9	-

(1) : Variété rappel de la série plus précoce (liste S1).
(2) : Variété rappel de la série plus tardive (liste S3).
O-CO : Ouest et Centre-Ouest.
BR-PL-C-NE-CE : Bretagne, Pays de la Loire, Centre, Nord-Est et Centre-Est.
TZ : Regroupement réalisé à l'échelle nationale.
E.T. : Régularité du rendement. Plus la valeur est faible, plus la variété s'est montrée régulière dans les essais.
di : Données insuffisantes pour effectuer une synthèse.
P.P.E.S. : Plus Petit Ecart Significatif. Indicateur statistique permettant d'évaluer la précision du regroupement d'essais. Plus la valeur est faible, plus le regroupement d'essais est précis.

VARIETES MAÏS GRAIN TRES PRECOCES (G0)

13 variétés ont été évaluées dans le réseau VPI ARVALIS-UFS 2024. Pour cette série, l'objectif de peuplement est de 100 000 plantes/ha.

10 essais ont été retenus dans le **regroupement Bretagne, Normandie et Nord.** Ils ont été récoltés en moyenne à 32.1 % d'humidité, avec un rendement moyen de 111.7 q/ha.

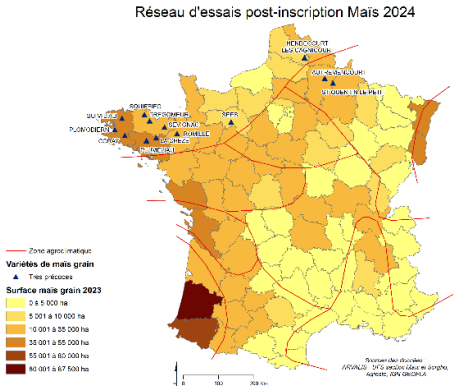


Tableau 1 : Liste des variétés dans les essais du réseau VPI 2024

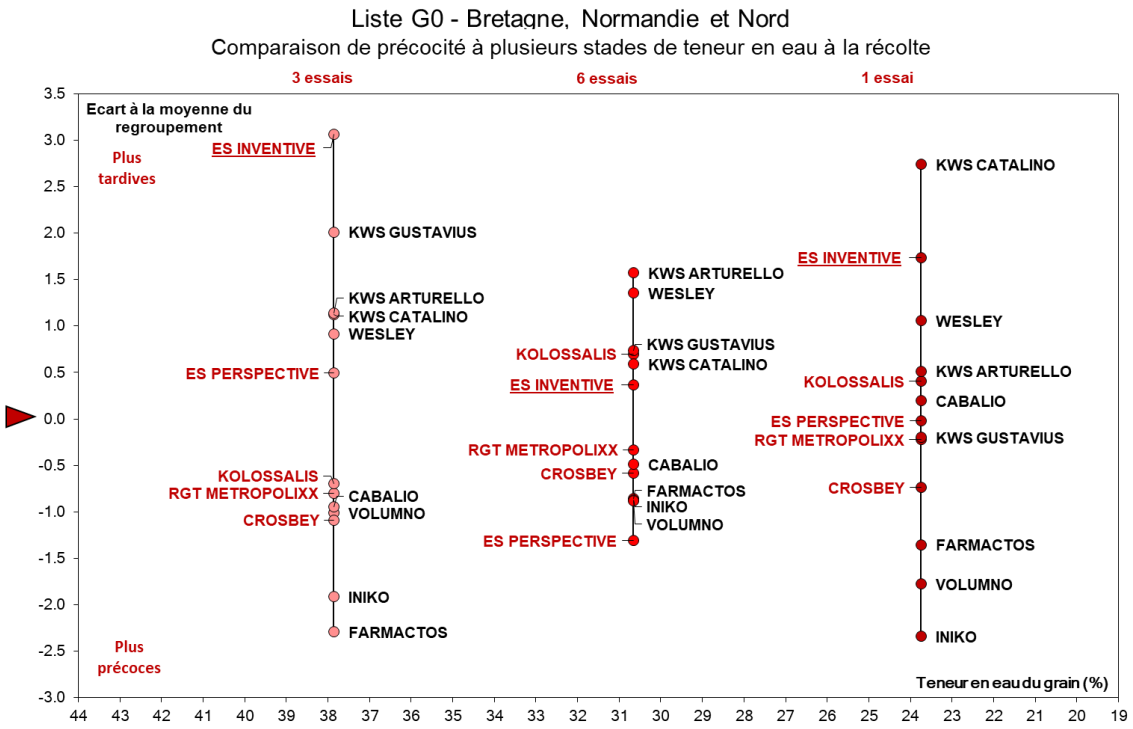
VARIETES Très Précoces G0	Représentant de la variété	Représentant de la variété	Pays-Année inscription	Type d'hybride	Type de grain
Variétés de référence					
ES PERSPECTIVE	Lidea	Lidea	FR-2017	HS	cd
RGT METROPOLIXX	R.A.G.T. Semences	R.A.G.T. Semences	FR-2017	HTV	c.cd
CROSBEY	Advanta, Marque de Limagrain Europe	Advanta/Limagrain	FR-2019	HS	c.cd
KOLOSSALIS	KWS Maïs France	KWS Maïs France	FR-2015	HTV	c.cd
ES INVENTIVE (2)	Lidea	Lidea	FR-2017	HS	cd
Variétés autres					
KWS GUSTAVIUS	KWS Maïs France	KWS Maïs France	DE-2019	HS	d
Variétés en 2ème année d'expérimentation					
FARMACTOS	FarmSaat AG	FarmSaat AG	IT-2021	HS	cd
INIKO	Semences de France	Semences de France	FR-2023	HS	cd
KWS CATALINO	KWS Maïs France	KWS Maïs France	FR-2023	HS	c.cd
WESLEY	Advanta, Marque de Limagrain Europe	Advanta/Limagrain	DE-2022	HS	cd
KWS ARTURELLO	KWS Maïs France	KWS Maïs France	FR-2023	HS	cd.d
Variétés en 1ère année d'expérimentation					
VOLUMNO	Semences de France	Semences de France	FR-2024	HTV	cd
CABALIO	KWS Maïs France	KWS Maïs France	FR-2024	HS	c.cd

(2) : Variété rappel de la série plus tardive (liste G1).

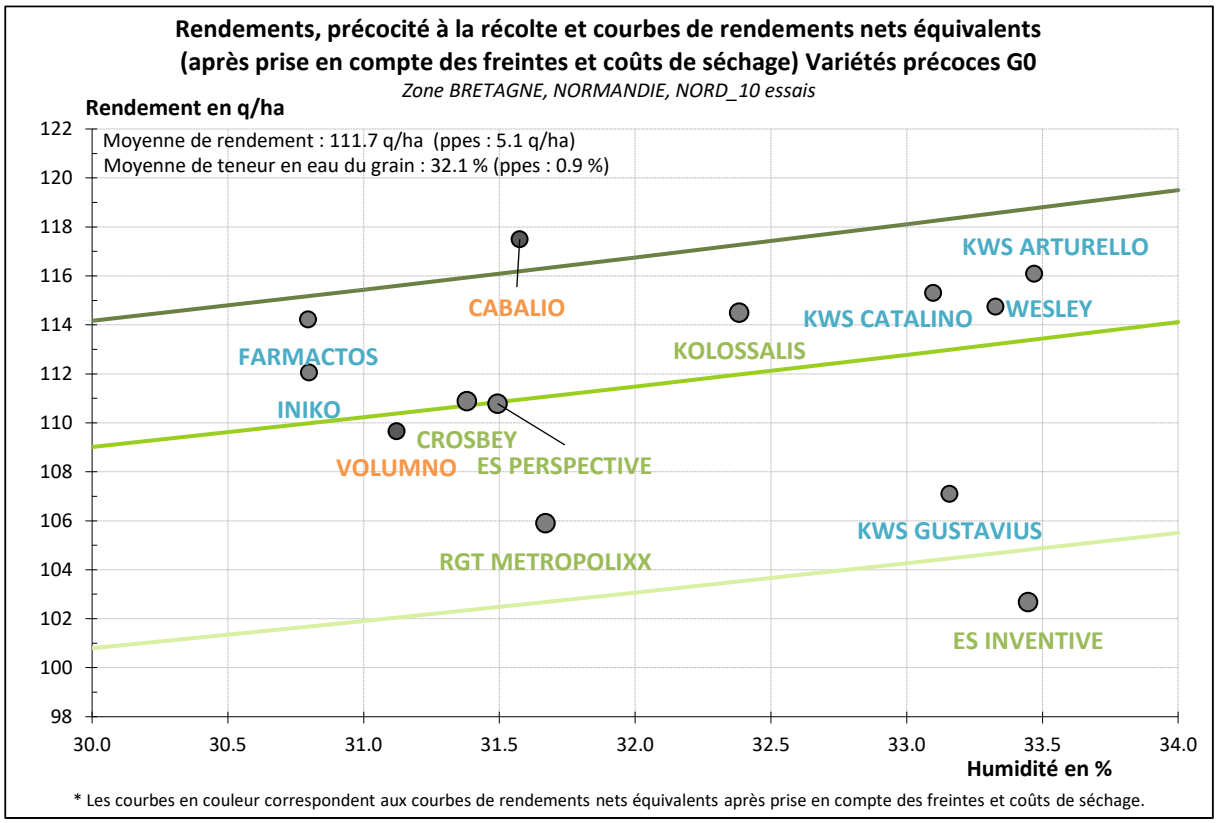
Tableau 2 : Variétés recommandées pour les semis 2025

Précoces (G0)				
	Préconisations	**Précocité et autres caractéristiques**	**Points forts**	**Points faibles**
Valeurs sûres	**ES PERSPECTIVE**	Milieu de groupe.	➢ Rendement élevé en 2021 et 2022, puis inférieur à la moyenne en 2023 et 2024. ➢ Peu sensible à la Fusariose des épis (*Fusarium graminearum*).	➢ Tenue de tige moyenne à faible. ➢ Vigueur au départ moyenne. ➢ Assez sensible à l'Helminthosporiose.
Confirmées	**FARMACTOS**	Milieu à début de groupe.	➢ Rendement assez élevé à élevé confirmé. ➢ Bonne tenue de tige.	➢ Vigueur au départ moyenne.
	INIKO	Début de groupe.	➢ Rendement dans la moyenne à élevé confirmé. ➢ Tenue de tige moyenne à bonne. ➢ Vigueur au départ moyenne à bonne.	
	KWS CATALINO	Milieu à fin de groupe.	➢ Rendement assez élevé à élevé confirmé. ➢ Bonne tenue de tige. ➢ Vigueur au départ moyenne à bonne.	
	WESLEY	Fin de groupe, sur la borne G0/G1.	➢ Rendement élevé à très élevé confirmé. ➢ Bonne tenue de tige.	➢ Vigueur au départ moyenne.
	KWS ARTURELLO	Milieu à fin de groupe.	➢ Rendement élevé confirmé. ➢ Tenue de tige moyenne à bonne.	➢ Vigueur au départ moyenne.
A essayer	**CABALIO**	Milieu de groupe.	➢ Rendement élevé. ➢ Bonne vigueur au départ.	➢ Tenue de tige moyenne à faible.

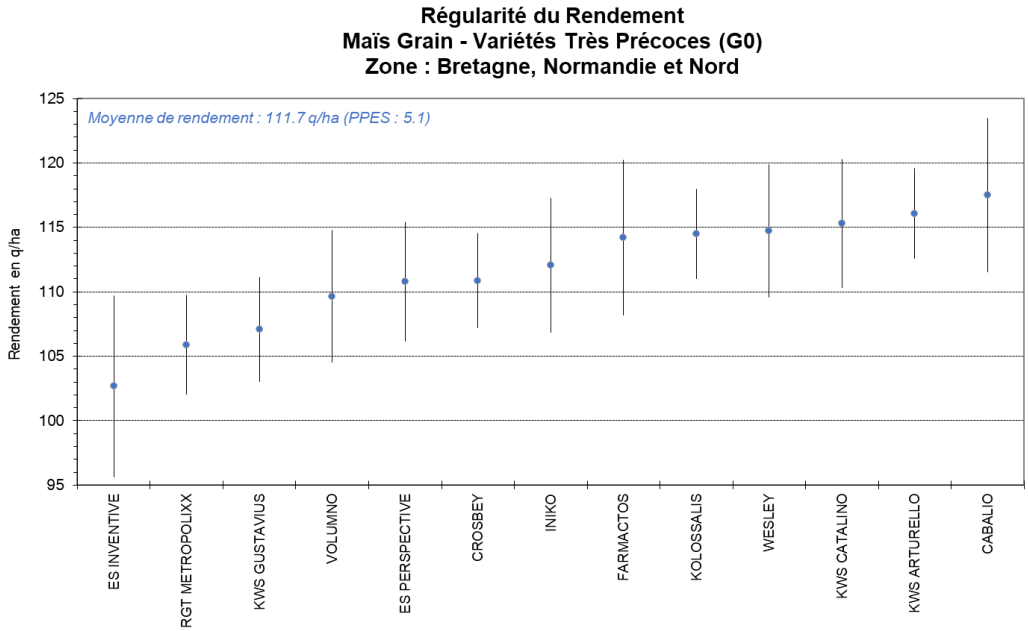
Graphique 1 : Comparaison de précocité à plusieurs stades de récolte, Bretagne, Normandie et Nord



Graphique 2 : Rendement et précocité à la récolte, zone Bretagne, Normandie, Pays de la Loire et Centre



Graphique 3 : Régularité du rendement en 2024, zone Bretagne, Normandie et Nord.



Graphique 4 : Régularité du rendement pluriannuel, zone Bretagne, Normandie, et Nord.

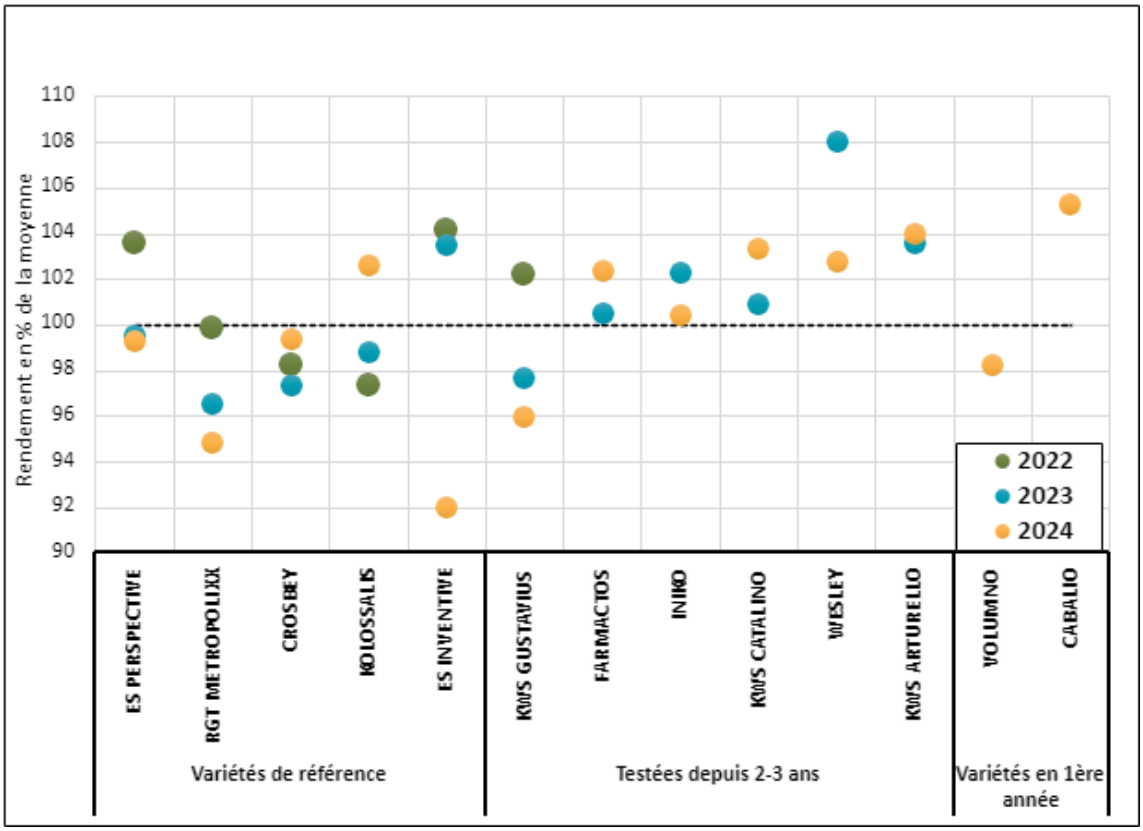


Tableau 3 : G0 - Résultats 2024, rappel rendements 2022 et 2023 (zone Bretagne, Normandie et Nord)

Maïs Grain
Bretagne, Normandie et Nord

VARIETES Très Précoces G0	Inscription	Représentant de la variété	Pays-Année inscription	Type d'hybride	Type de grain	Densité 1000 / Ha	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais					Humidité récolte en %	Verse Récolte en %	Vigueur au départ en note	Ecart de date de floraison en jours	Tiges creuses en %
							Rendements			E.T.	RDT Net					
						2024	2022	2023	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024 di	2024 di
Variétés de référence																
ES PERSPECTIVE	g	Lidea	FR-2017	HS	cd	101.1	103.5	99.5	99.2	4.2	100.0	31.5	3.5	6.3	-	-
RGT METROPOLIXX	g	R.A.G.T. Semences	FR-2017	HTV	c.cd	101.7	99.8	96.5	94.8	3.5	95.3	31.7	0.2	6.7	-	-
CROSBEY	g	Advanta/Limagrain	FR-2019	HS	c.cd	102.0	98.2	97.3	99.3	3.3	100.2	31.4	1.5	6.9	-	-
KOLOSSALIS	g	KWS Maïs France	FR-2015	HTV	c.cd	103.1	97.4	98.8	102.6	3.1	102.3	32.4	0.8	7.0	-	-
ES INVENTIVE (2)	g	Lidea	FR-2017	HS	cd	92.4	104.1	103.5	92.0	6.3	90.6	33.4	2.5	4.7	-	-
Variétés autres																
KWS GUSTAVIUS	c	KWS Maïs France	DE-2019	HS	d	102.1	102.2	97.6	95.9	3.6	94.8	33.2	0.4	6.7	-	-
Variétés en 2ème année d'expérimentation																
FARMACTOS	c	FarmSaat AG	IT-2021	HS	cd	98.6	-	100.5	102.3	5.4	103.9	30.8	1.0	7.0	-	-
INIKO	g	Semences de France	FR-2023	HS	cd	100.5	-	102.3	100.4	4.7	101.9	30.8	3.6	7.2	-	-
KWS CATALINO	g	KWS Maïs France	FR-2023	HS	c.cd	103.0	-	100.9	103.3	4.5	102.1	33.1	0.8	6.6	-	-
WESLEY	c	Advanta/Limagrain	DE-2022	HS	cd	102.5	-	108.0	102.8	4.6	101.4	33.3	1.6	6.9	-	-
KWS ARTURELLO	g	KWS Maïs France	FR-2023	HS	cd.d	100.4	-	103.5	104.0	3.2	102.4	33.5	4.1	6.9	-	-
Variétés en 1ère année d'expérimentation																
VOLUMNO	g	Semences de France	FR-2024	HTV	cd	101.2	-	-	98.2	4.6	99.4	31.1	1.7	7.7	-	-
CABALIO	g	KWS Maïs France	FR-2024	HS	c.cd	100.4	-	-	105.2	5.4	105.9	31.6	4.2	7.9	-	-
Référence							100 =	100 =	100 =		100 =					
Moyenne des essais						100.7	100.7 q/ha	121.4 q/ha	111.7 q/ha		87.5 q/ha	32.1%	2.0%	6.8	-	-
Nombre d'essais						10	14	9	10		10	10	4	5	-	-
Analyse statistique P.P.E.S.						2.9	4.2%	4.3%	4.6%			0.9%	5.3%	0.8	-	-

(2) : Variété rappel de la série plus tardive (liste G1).
E.T. : Régularité du rendement. Plus la valeur est faible, plus la variété s'est montrée régulière dans les essais.
di : Données insuffisantes pour effectuer une synthèse.
P.P.E.S : Plus Petit Ecart Significatif. Indicateur statistique permettant d'évaluer la précision du regroupement d'essais. Plus la valeur est faible, plus le regroupement d'essais est précis.

Origine des essais

Dept	Commune
*	Retenus pour rendement et précocité
8	ST QUENTIN LE PETIT
22	SQUIFFIEC
22	TREGOMEUR
29	CORAY
29	GUIMILIAU
29	PLOMODIERN
35	ROMILLE
56	PLUMELIAU
61	SEES
62	HENDECOURT LES CAGNICOURT
*	Retenus pour verse
29	GUIMILIAU
29	PLOMODIERN
35	ROMILLE
56	PLUMELIAU

VARIETES MAÏS GRAIN PRECOCES (G1)

22 variétés ont été évaluées dans le réseau VPI ARVALIS-UFS 2024. Pour cette série, l'objectif de peuplement est de 95 à 100 000 plantes/ha.

9 essais ont été retenus dans le **regroupement Bretagne, Normandie, Pays de la Loire et Centre.** Ils ont été récoltés en moyenne à 31.1 % d'humidité, avec un rendement moyen de 121.1 q/ha.

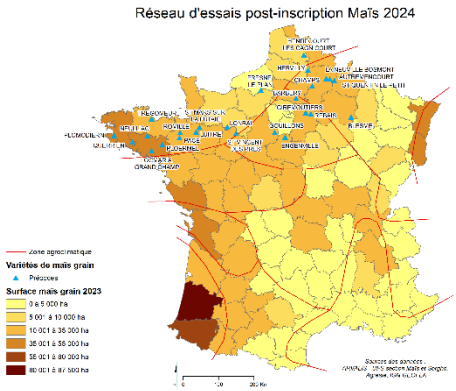


Tableau 1 : Liste des variétés dans les essais du réseau VPI 2024

VARIETES Précoces G1		Représentant de la variété	Pays-Année inscription	Type d'hybride	Type de grain
Variétés de référence					
KOLOSSALIS	(1)	KWS Maïs France	FR-2015	HTV	c.cd
ES INVENTIVE		Lidea	FR-2017	HS	cd
LG31272		LG/Limagrain	FR-2020	HS	cd
DKC3888		Dekalb/Bayer	FR-2019	HS	cd.d
ADEVEY		Advanta/Limagrain	FR-2011	HS	cd
SY ENERMAX	(2)	Syngenta	FR-2018	HS	cd
Variétés autres					
P8834		Pioneer Semences/Corteva	AT-2018	HS	d
Variétés en 3ème année d'expérimentation					
LID2020C		Lidea	FR-2022	HS	cd
KWS ATREZZATO		KWS Maïs France	PL-2021	HS	d
Variétés en 2ème année d'expérimentation					
BANDANA		Lidea	FR-2023	HTV	cd
KINGSTONE		CSPro/Lidea	FR-2023	HS	cd.d
KYLIAMO		Semences de France	FR-2023	HS	cd.d
NATAELO		Semences de France	FR-2023	HS	cd.d
P8904		Pioneer Semences/Corteva	IT-2020	HS	d

Variétés en 1ère année d'expérimentation				
LG31252	LG/Limagrain	IT-2023	HTV	c.cd
KWS OPULO	KWS Maïs France	FR-2024	HS	c.cd
P8436	Pioneer Semences/Corteva	IT-2022	HS	d
LID2155C	Lidea	FR-2024	HS	cd
DKC3844	Dekalb/Bayer	FR-2024	HS	d
LBS2007	LBS Seeds	IT-2023	HS	d
LBS3606	LBS Seeds	IT-2023	HS	d

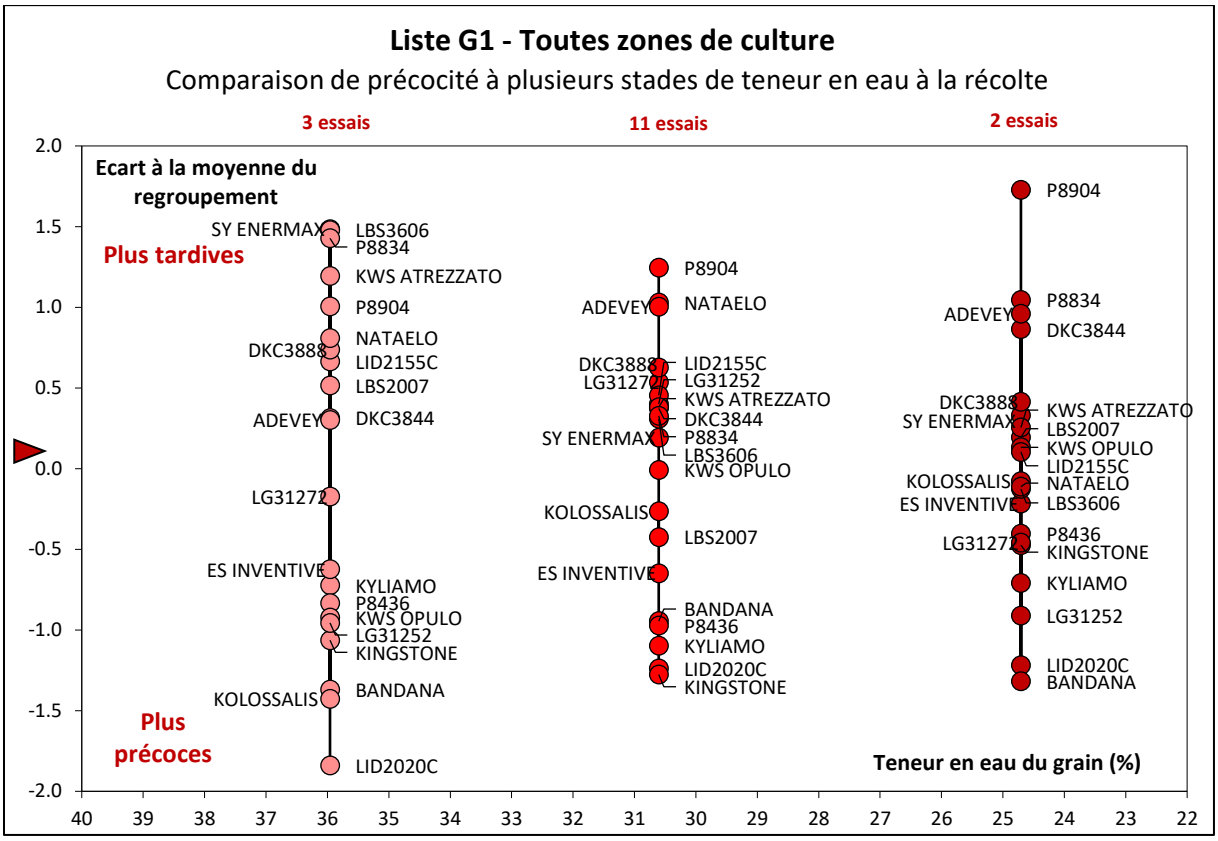
(1) : Variété rappel de la série plus précoce (liste G0).

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

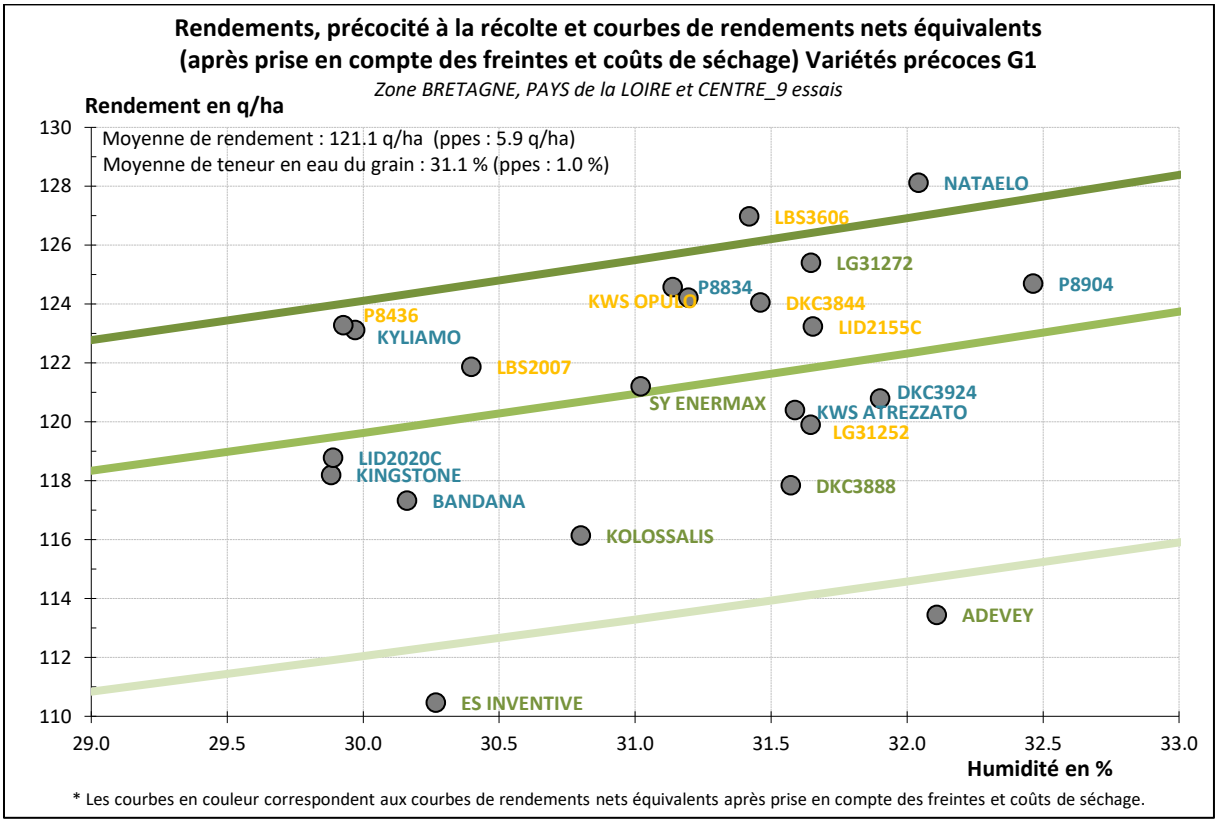
Tableau 2 : Variétés recommandées pour les semis 2025

Précoces (G1)				
	Préconisations	**Précocité et autres caractéristiques**	**Points forts**	**Points faibles**
Valeurs sûres	**LG31272**	Précocité de milieu à fin de groupe. Variété mixte grain et fourrage.	Très bon niveau de productivité et régularité sur 3 ans (103.3%).	Moyennement sensible à l'Helminthosporiose.
	P8834	Précocité de milieu de groupe.	Très productive et régulière sur 3 ans (103% en moyenne sur 3 ans).	
Confirmées	**P8904**	Précocité de fin de groupe	Très productive et régulière (104.1% sur 2 ans).	Forte vigilance sur la verse
	NATAELO	Précocité de fin de groupe	Très productive et régulière sur 2 ans (sort 1ère du groupe en 2024 à 105.8%).	
	KYLIAMO	Variété précoce dans son groupe	Bonne performance en 2024 (101.7%), mais sous la moyenne en 2023. Bonne tenue de tige.	
A essayer	**DKC3844**	Précocité de milieu de groupe	Bonne productivité en 2024 (102.4%). Très bonne tenue de tige	
	KWS OPULO	Précocité de milieu de groupe	Bonne productivité en 2024 (102.6%)	
	LBS3606	Précocité de milieu de groupe	Très bon niveau de productivité (2ème du groupe en 2024 avec 104.9%).	Sensible à l'helminthosporiose
	DKC3924	Précocité de milieu à fin de groupe	Un rendement légèrement sous la moyenne en 2024 (99.7%), mais bonne performance en 2023 avec 102% (moyenne sur 2 ans à 100.9%).	
	LID2155C	Précocité de milieu à fin de groupe	Rendement au-dessus de la moyenne en 2024 (101.8%)	
	P8436	Précocité de début de groupe	Rendement au-dessus de la moyenne en 2024 (101.8%).	

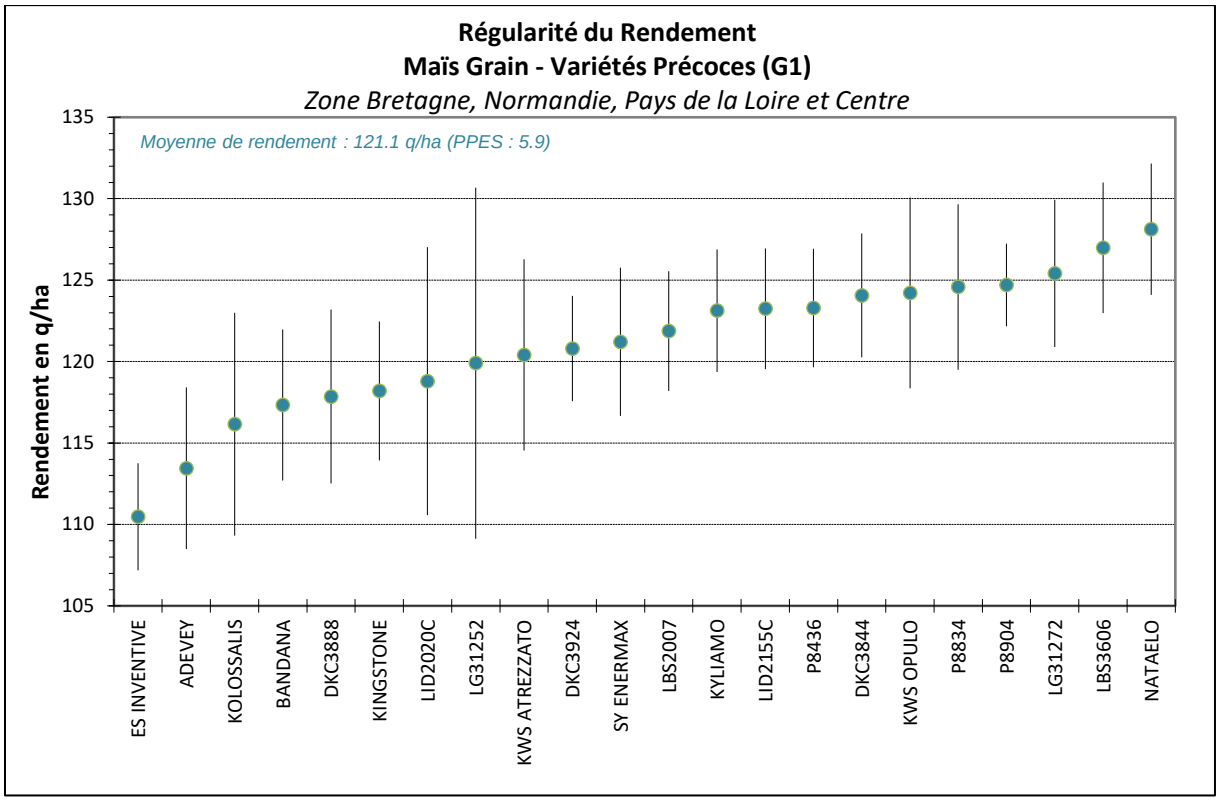
Graphique 1 : Comparaison de précocité à plusieurs stades de récolte, toutes zones de culture



Graphique 2 : Rendement et précocité à la récolte, zone Bretagne, Normandie, Pays de la Loire et Centre



Graphique 3 : Régularité du rendement en 2024, zone Bretagne, Normandie, Pays de la Loire et Centre…



Graphique 4 : Régularité du rendement pluriannuel, zone Bretagne, Normandie, Pays de la Loire et Centre

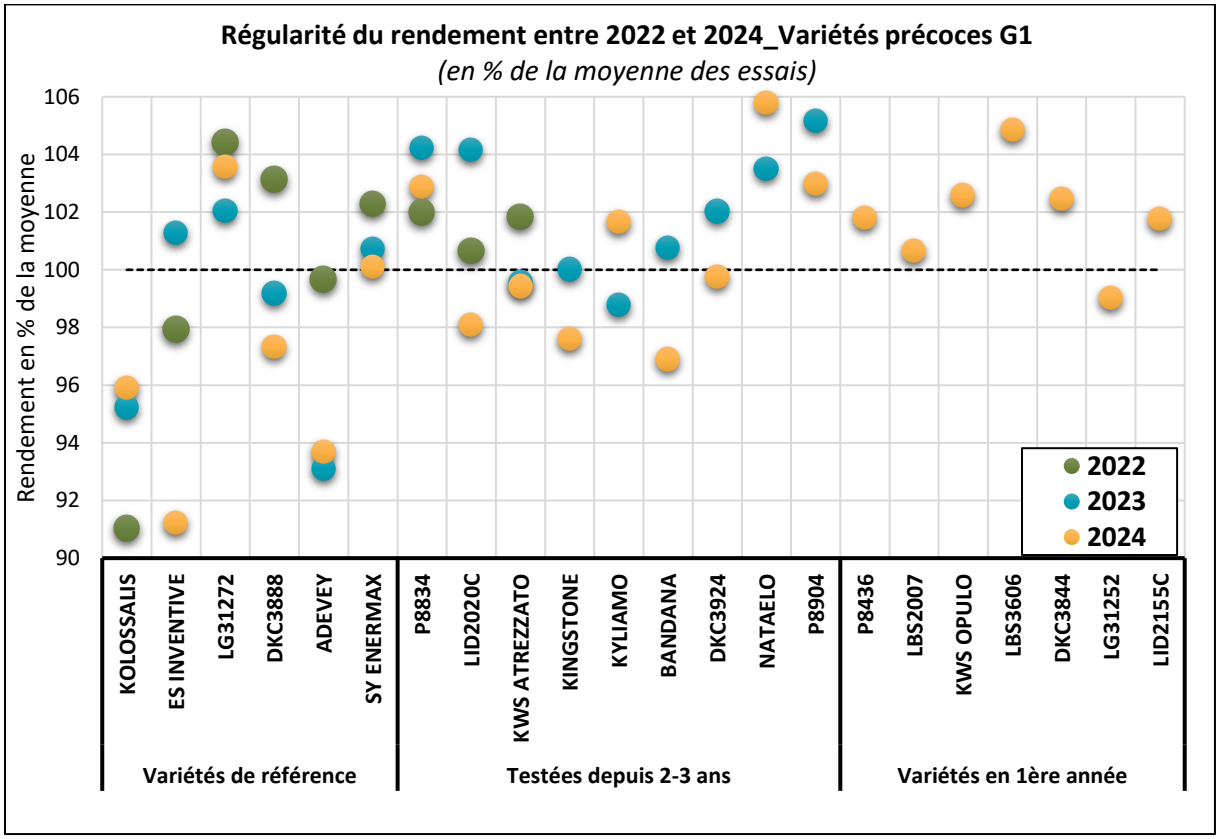


Tableau 3 : Résultats 2024, rappel rendements 2022 et 2023 (zone Bretagne, Normandie, Pays de la Loire et Centre)

VARIETES Précoces G1	Inscription	Représentant de la variété	Pays-Année inscription	Type d'hybride	Type de grain	Densité 1000 / Ha	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais						Humidité récolte en %	Verse Récolte en %	Vigueur au départ en note	Ecart de date de floraison en jours	Tiges creuses en %
							Rendements				E.T.	RDT Net					
						2024	2022	2022	2023	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024
							BR-bNO-PL-C	hNO-NE-CE						TZ	TZ	TZ	di
Variétés de référence																	
KOLOSSALIS (1)	g	KWS Maïs France	FR-2015	HTV	c.cd	100.7	91.0	88.8	95.2	95.9	5.6	96.2	30.8	3.9	7.4	- 3.4	-
ES INVENTIVE	g	Lidea	FR-2017	HS	cd	88.8	97.9	99.1	101.3	91.2	2.7	92.1	30.3	4.5	4.3	0.8	-
LG31272	g	LG/Limagrain	FR-2020	HS	cd	99.6	104.4	103.5	102.0	103.6	3.7	102.9	31.6	7.0	6.9	- 0.8	-
DKC3888	g	Dekalb/Bayer	FR-2019	HS	cd.d	100.5	103.1	105.7	99.2	97.3	4.4	96.8	31.6	2.7	5.2	- 0.5	-
ADEVEY	g	Advanta/Limagrain	FR-2011	HS	cd	97.1	99.7	100.9	93.1	93.7	4.1	92.6	32.1	3.0	6.2	- 1.3	-
SY ENERMAX (2)	g	Syngenta	FR-2018	HS	cd	99.4	102.3	101.8	100.7	100.1	3.8	100.2	31.0	5.8	5.6	1.6	-
Variétés autres																	
P8834	c	Pioneer Semences/Corteva	AT-2018	HS	d	99.2	102.0	105.7	104.2	102.9	4.2	102.8	31.1	6.5	4.9	1.2	-
Variétés en 3ème année d'expérimentation																	
LID2020C	g	Lidea	FR-2022	HS	cd	97.8	100.7	95.7	104.2	98.1	6.8	99.4	29.9	4.0	6.3	- 0.8	-
KWS ATREZZATO	c	KWS Maïs France	PL-2021	HS	d	99.6	101.8	100.0	99.6	99.4	4.8	98.9	31.6	1.6	5.6	- 2.2	-
Variétés en 2ème année d'expérimentation																	
KINGSTONE	g	CSPro/Lidea	FR-2023	HS	cd.d	93.9	-	-	100.0	97.6	3.5	98.9	29.9	2.3	6.0	0.4	-
KYLIAMO	g	Semences de France	FR-2023	HS	cd.d	99.7	-	-	98.8	101.7	3.1	103.0	30.0	2.8	7.1	- 1.2	-
BANDANA	g	Lidea	FR-2023	HTV	cd	94.2	-	-	100.8	96.9	3.8	97.9	30.2	4.1	6.8	0.9	-
DKC3924 (3)	g	Dekalb/Bayer	FR-2023	HS	cd.d	99.1	-	-	102.0	99.7	2.7	98.9	31.9	-	-	-	-
NATAELO	g	Semences de France	FR-2023	HS	cd.d	99.5	-	-	103.5	105.8	3.3	104.7	32.0	6.1	6.2	0.8	-
P8904	c	Pioneer Semences/Corteva	IT-2020	HS	d	100.2	-	-	105.2	103.0	2.1	101.4	32.5	11.0	6.2	0.4	-
Variétés en 1ère année d'expérimentation																	
P8436	c	Pioneer Semences/Corteva	IT-2022	HS	d	99.7	-	-	-	101.8	3.0	103.1	29.9	6.2	5.5	1.9	-
LBS2007	c	LBS Seeds	IT-2023	HS	d	97.6	-	-	-	100.6	3.0	101.4	30.4	11.2	5.2	0.7	-
KWS OPULO	g	KWS Maïs France	FR-2024	HS	c.cd	98.9	-	-	-	102.6	4.8	102.5	31.2	3.8	6.4	0.2	-
LBS3606	c	LBS Seeds	IT-2023	HS	d	100.6	-	-	-	104.9	3.3	104.5	31.4	3.5	5.7	0.6	-
DKC3844	g	Dekalb/Bayer	FR-2024	HS	d	101.1	-	-	-	102.4	3.1	102.0	31.5	0.6	6.5	0.9	-
LG31252	c	LG/Limagrain	IT-2023	HTV	c.cd	101.1	-	-	-	99.0	8.9	98.4	31.6	6.2	7.1	- 2.1	-
LID2155C	g	Lidea	FR-2024	HS	cd	98.3	-	-	-	101.8	3.1	101.1	31.7	4.9	5.2	2.8	-
Référence							100 =	100 =	100 =	100 =		100 =					
Moyenne des essais						98.5	107.4 q/ha	84.2 q/ha	127.5 q/ha	121.1 q/ha		96.0 q/ha	31.1%	4.8%	6.0	25/7	-
Nombre d'essais						9	12	6	10	9		9	9	7	4	3	-
Analyse statistique P.P.E.S.						2.8	5.3%	8.0%	4.7%	4.9%			1.0%	5.8%	1.4	1.5	-

(1) : Variété rappel de la série plus précoce (liste G0).
(2) : Variété rappel de la série plus tardive (liste G2).
(3) : Variété expérimentée uniquement dans la zone Bretagne, Normandie, Pays de la Loire et Centre.
BR-bNO-PL-C : Bretagne, Basse Normandie, Pays de la Loire et Centre.
hNO-NE-CE : Haute Normandie, Nord-Est et Centre-Est.
TZ : Regroupement réalisé à l'échelle nationale.
E.T. : Régularité du rendement. Plus la valeur est faible, plus la variété s'est montrée régulière dans les essais.
di : Données insuffisantes pour effectuer une synthèse.
P.P.E.S : Plus Petit Ecart Significatif. Indicateur statistique permettant d'évaluer la précision du regroupement d'essais. Plus la valeur est faible, plus le regroupement d'essais est précis.

VARIETES MAÏS GRAIN DEMI-PRECOCES (G2)

14 variétés ont été évaluées dans le réseau VPI ARVALIS-UFS 2024. Pour cette série, l'objectif de peuplement est de 90 à 95 000 plantes/ha.

6 essais ont été retenus dans le **regroupement Bretagne, Pays de la Loire et Poitou.** Ils ont été récoltés en moyenne à 30.7.% d'humidité, avec un rendement moyen de 132.0 q/ha.

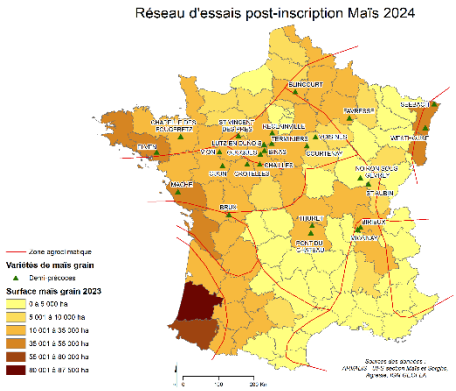


Tableau 1 : Liste des variétés dans les essais du réseau VPI 2024

VARIETES Demi-Précoces G2		Représentant de la variété	Pays-Année inscription	Type d'hybride	Type de grain
Variétés de référence					
DKC3888	(1)	Dekalb/Bayer	FR-2019	HS	cd.d
SY ENERMAX		Syngenta	FR-2018	HS	cd
ES MYLADY		Lidea	HU-2020	HS	d
P9234		Pioneer Semences/Corteva	IT-2014	HS	d
DKC4115		Dekalb/Bayer	FR-2021	HS	cd.d
DKC4162	(2)	Dekalb/Bayer	IT-2015	HS	d
Variétés en 2ème année d'expérimentation					
DKC4428		Dekalb/Bayer	FR-2023	HS	cd.d
DEXTER		R.A.G.T. Semences	FR-2023	HS	d
P9300		Pioneer Semences/Corteva	IT-2019	HS	d
DKC4228		Dekalb/Bayer	IT-2022	HS	cd.d
Variétés en 1ère année d'expérimentation					
KWS ARTESIO		KWS Maïs France	FR-2024	HS	d
WINTERSTONE		CSPro/Lidea	FR-2024	HS	cd.d
DKC4031		Dekalb/Bayer	FR-2023	HS	d
P9610		Pioneer Semences/Corteva	AT-2018	HS	d

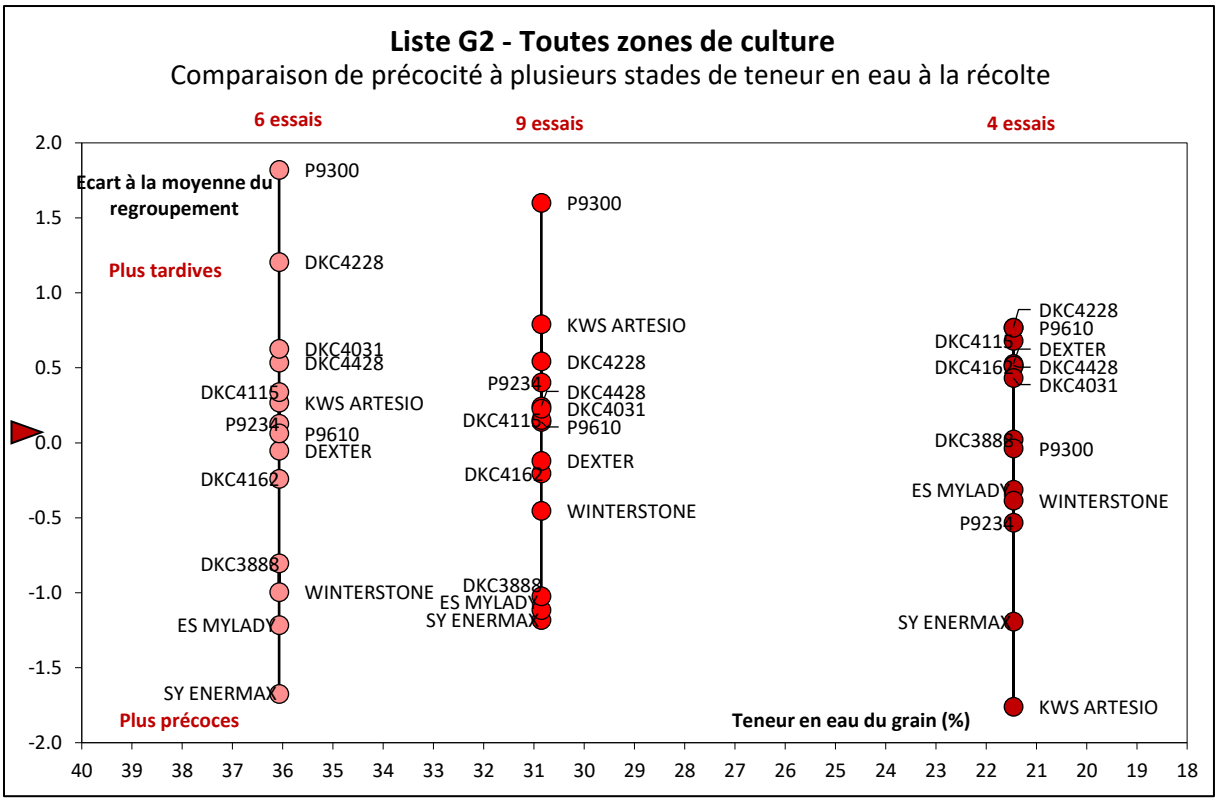
(1) : Variété rappel de la série plus précoce (liste G1).

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

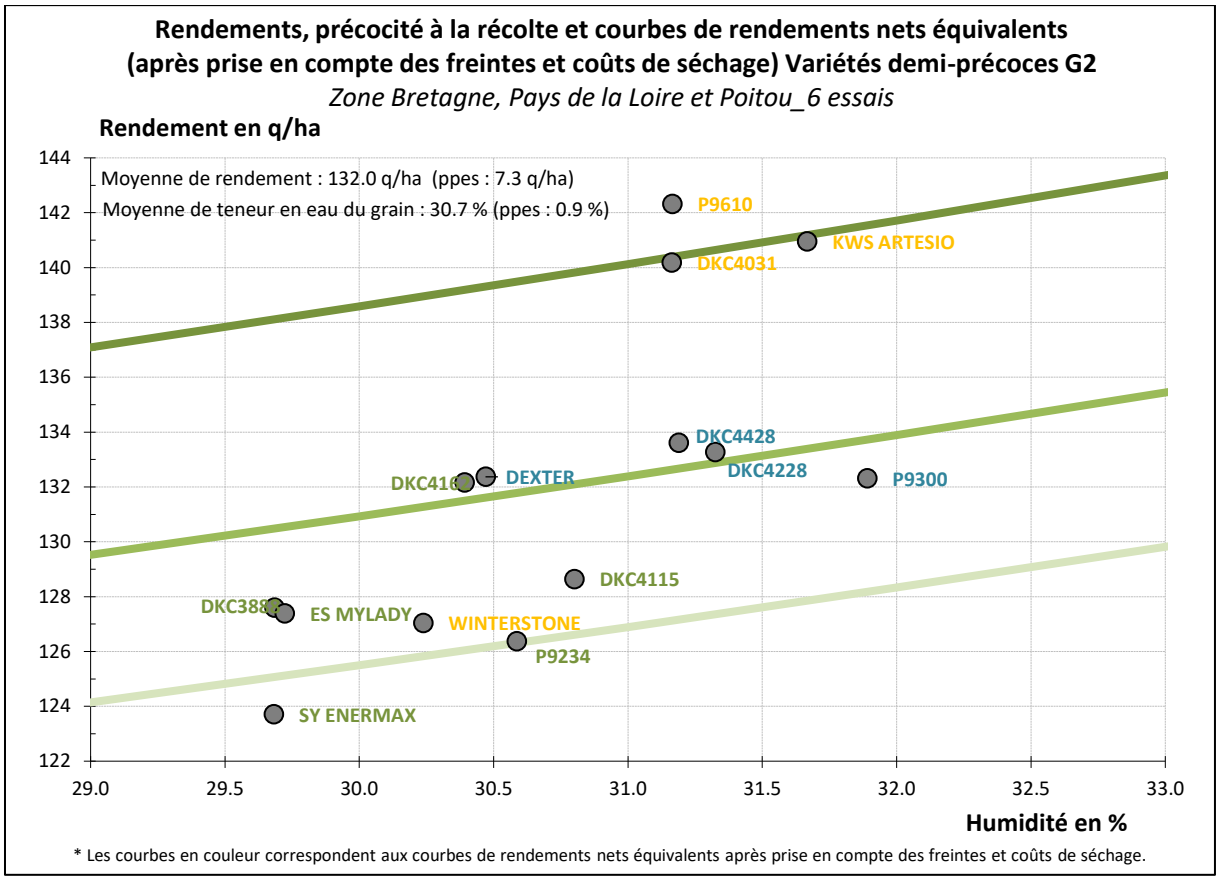
Tableau 2 : Variétés recommandées pour les semis 2025

Demi-précoces (G2)				
	Préconisations	**Précocité et autres caractéristiques**	**Points forts**	**Points faibles**
Valeurs sûres	ES MYLADY	Précocité de début de groupe.	Productivité décevante en 2024 après 2 bonnes années (99.8% sur 3 ans).	Rendement un peu en retrait en 2024. Tenue de tige à surveiller.
	DKC4115	Précocité de milieu de groupe.	Productivité d'un bon niveau même si décevante en 2024 (100.1% sur 3 ans). Bonne tenue de tige.	Rendement un peu décevant en 2024.
Confirmées	DKC4428	Précocité de milieu à fin de groupe.	Bonne productivité sur 2 ans, très bonne performance en 2023 (103.1% sur 2 ans). Bonne tenue de tige.	
	DKC4228	Précocité de milieu à fin de groupe.	Bonne productivité sur 2 ans, avec une très bonne performance en 2023 (102.6% sur 2 ans). Bonne tenue de tige.	
	DEXTER	Précocité de milieu de groupe.	Bonne productivité depuis 2 ans, même si son rendement est tout juste dans la moyenne en 2024 (101.6% sur 2 ans).	
A essayer	DKC4031	Précocité de milieu à fin de groupe.	Très bonne productivité en 2024 (3ème du groupe avec 106.2%)	
	KWS ARTESIO	Précocité de fin de groupe.	Très bonne productivité (2ème du groupe en 2024 avec 106.8%)	Tenue de tige à surveiller
	P9610	Précocité de milieu à fin de groupe	Très bonne productivité en 2024 (1ere du groupe avec 107.8%).	Tenue de tige moyenne

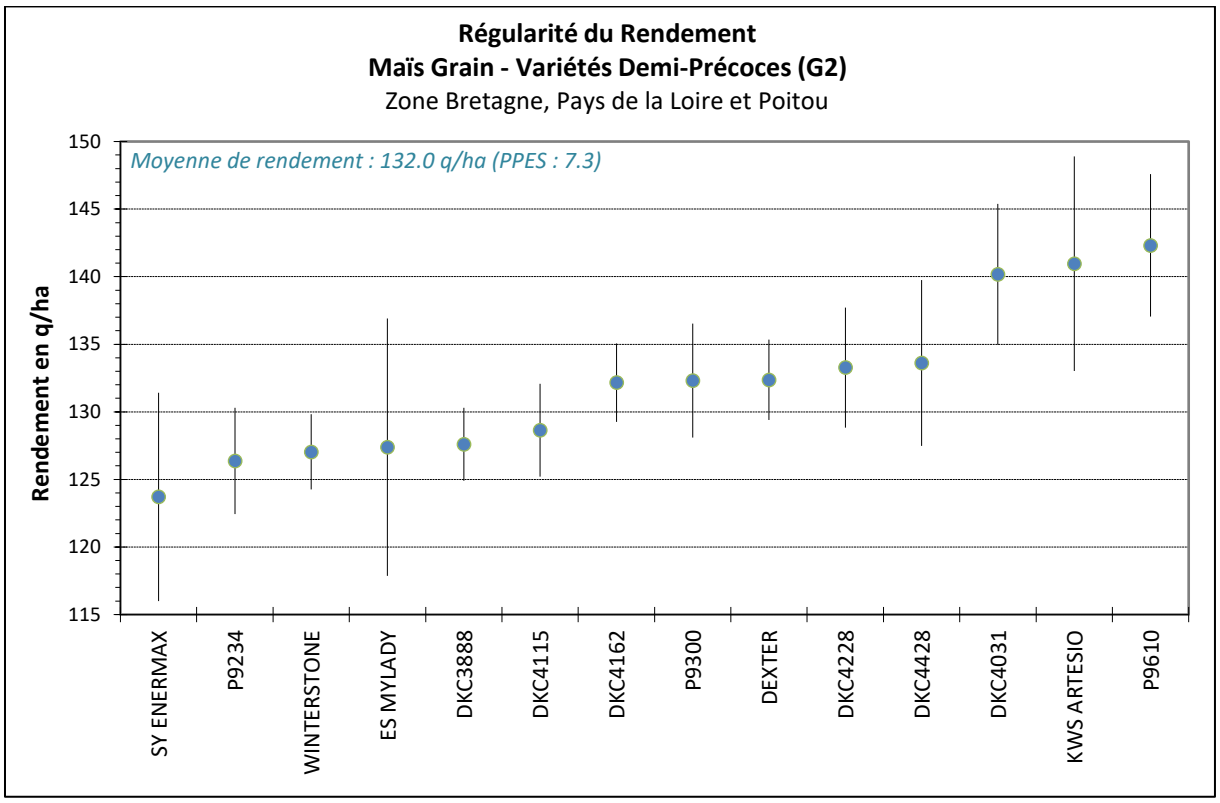
Graphique 1 : Comparaison de précocité à plusieurs stades de récolte, toutes zones de culture



Graphique 2 : Rendement et précocité à la récolte, zone Bretagne, Pays de la Loire et Poitou…



Graphique 3 : Régularité du rendement en 2024, zone Bretagne, Pays de Loire et Poitou…



Graphique 4 : Régularité du rendement pluriannuel, zone Bretagne, Pays de la Loire et Poitou…

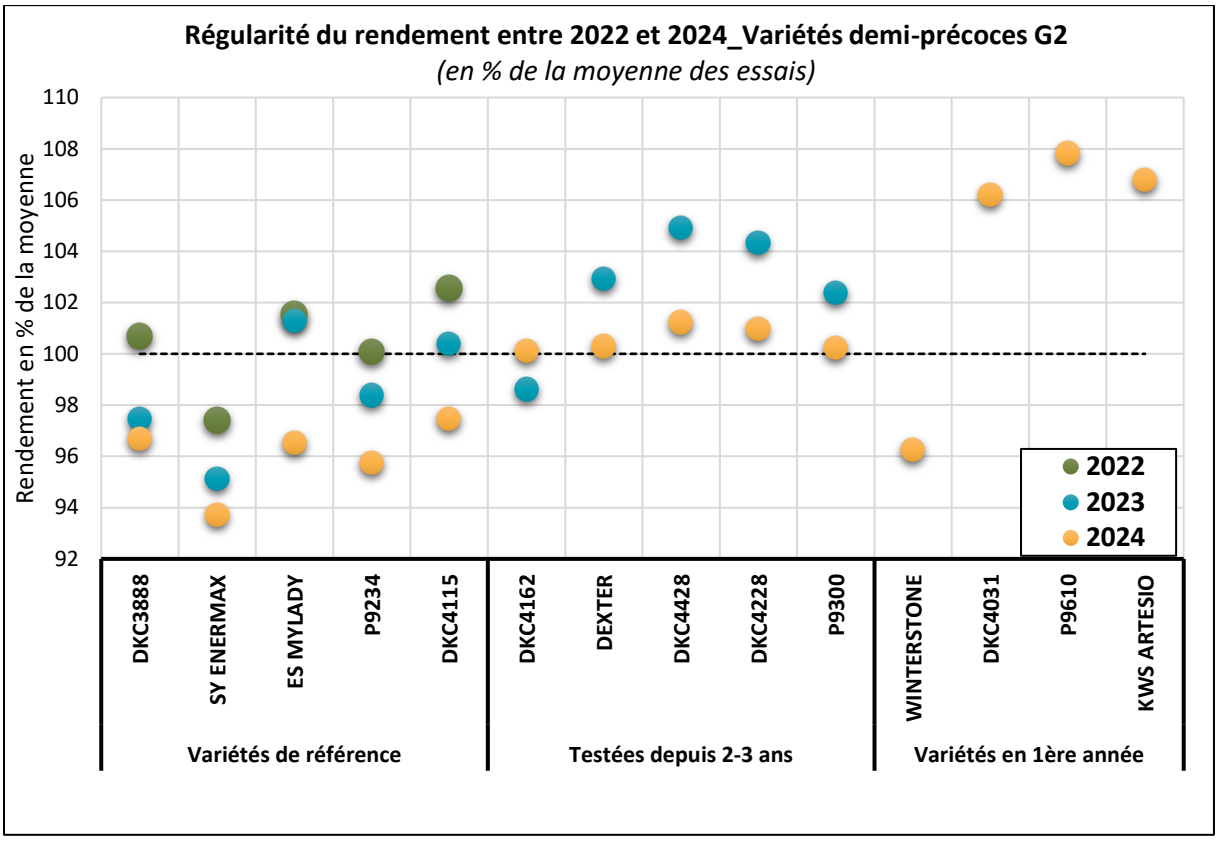


Tableau 3 : Résultats 2024, rappel rendements 2022 et 2023 (zone Bretagne, Pays de la Loire et Poitou)

VARIETES Demi-Précoces G2	Inscription	Représentant de la variété	Pays-Année inscription	Type d'hybride	Type de grain	Densité 1000 / Ha	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais					Humidité récolte en %	Verse Récolte en %	Vigueur au départ en note	Ecart de date de floraison en jours	Tiges creuses en %
							Rendements			E.T.	RDT Net					
						2024	2022 PL-VE-C-BP	2023	2024	2024	2024	2024	2024 TZ	2024 TZ	2024 TZ	2024 di
Variétés de référence																
DKC3888 (1)	g	Dekalb/Bayer	FR-2019	HS	cd.d	92.8	100.7	97.5	96.7	2.0	97.8	29.7	2.4	5.1	- 0.3	-
SY ENERMAX	g	Syngenta	FR-2018	HS	cd	92.1	97.4	95.1	93.7	5.8	94.8	29.7	5.7	6.5	- 0.2	-
ES MYLADY	c	Lidea	HU-2020	HS	d	90.1	101.6	101.3	96.5	7.2	97.6	29.7	6.9	7.1	- 1.0	-
P9234	c	Pioneer Semences/Corteva	IT-2014	HS	d	91.6	100.1	98.4	95.7	3.0	95.9	30.6	1.8	6.4	0.4	-
DKC4115	g	Dekalb/Bayer	FR-2021	HS	cd.d	89.5	102.6	100.4	97.5	2.6	97.4	30.8	1.9	5.5	- 0.9	-
DKC4162 (2)	c	Dekalb/Bayer	IT-2015	HS	d	91.0	-	98.6	100.1	2.2	100.5	30.4	4.1	5.8	- 1.0	-
Variétés en 2ème année d'expérimentation																
DEXTER	g	R.A.G.T. Semences	FR-2023	HS	d	92.9	-	102.9	100.3	2.3	100.6	30.5	2.7	6.4	0.3	-
DKC4428	g	Dekalb/Bayer	FR-2023	HS	cd.d	88.8	-	104.9	101.2	4.6	100.7	31.2	1.9	7.1	- 0.1	-
DKC4228	c	Dekalb/Bayer	IT-2022	HS	cd.d	92.3	-	104.3	101.0	3.4	100.3	31.3	0.5	5.8	1.3	-
P9300	c	Pioneer Semences/Corteva	IT-2019	HS	d	85.0	-	102.4	100.2	3.2	98.9	31.9	9.2	5.3	2.2	-
Variétés en 1ère année d'expérimentation																
WINTERSTONE	g	CSPro/Lidea	FR-2024	HS	cd.d	88.0	-	-	96.2	2.1	96.8	30.2	6.8	7.3	- 0.4	-
DKC4031	g	Dekalb/Bayer	FR-2023	HS	d	93.4	-	-	106.2	3.9	105.7	31.2	2.2	6.7	- 0.6	-
P9610	c	Pioneer Semences/Corteva	AT-2018	HS	d	92.4	-	-	107.8	4.0	107.3	31.2	9.3	6.4	1.6	-
KWS ARTESIO	g	KWS Maïs France	FR-2024	HS	d	93.6	-	-	106.8	6.0	105.7	31.7	5.1	6.9	- 1.2	-
Référence							100 =	100 =	100 =		100 =					
Moyenne des essais						91.0	117.7 q/ha	129.8 q/ha	132.0 q/ha		105.1 q/ha	30.7%	4.3%	6.3	27/7	-
Nombre d'essais						6	12	7	6		6	6	6	8	6	-
Analyse statistique P.P.E.S.						3.4	4.0%	4.7%	5.5%			0.9%	5.0%	0.7	1.1	-

(1) : Variété rappel de la série plus précoce (liste G1).
(2) : Variété rappel de la série plus tardive (liste G3).
PL-VE-C-BP : Pays de la Loire, Vendée, Centre et Bassin Parisien.
TZ : Regroupement réalisé à l'échelle nationale.
E.T. : Régularité du rendement. Plus la valeur est faible, plus la variété s'est montrée régulière dans les essais.
di : Données insuffisantes pour effectuer une synthèse.
P.P.E.S : Plus Petit Ecart Significatif. Indicateur statistique permettant d'évaluer la précision du regroupement d'essais. Plus la valeur est faible, plus le regroupement d'essais est précis.

MAITRISER LES ADVENTICES

2024 était la dernière campagne d'utilisation du S-métolachlore pour le désherbage du maïs. De nombreuses parcelles ont déjà eu recours à d'autres solutions en 2024, et pour 2025, la transition va s'accélérer. Les alternatives ne sont pas nombreuses si bien que plus que jamais, le raisonnement de la stratégie de désherbage doit reposer sur le diagnostic de la parcelle, après avoir mis en œuvre en amont tous les leviers prophylactiques permettant de limiter le salissement en particulier des graminées.

ACTUALITE REGLEMENTAIRE

Dernière campagne d'utilisation pour le tritosulfuron

Le **Tritosulfuron** (BIATHLON, CONQUERANT…) est une substance active qui ne sera pas soutenue et une fin de AMM est attendue. 2025 sera très probablement la dernière année de vente et d'utilisation.

Le tableau ci-dessous présente l'efficacité des herbicides foliaires en mélange triple (tricétone + sulfonylurées + complément) et permet d'identifier les solutions de substitution au tritosulfuron.

Tableau 1 : tableau de complémentarité des herbicides foliaires en mélange triple

Spécialités commerciales	Dose dans le mélange	Risque de phytotoxicité	Ambroisie F. Armoise	Erodium F. Ciguë	Fumeterre officinale	Gaillet gratteron	Géranium sp.	Linaire sp.	Mercuriale annuelle	Pensée des champs	Renouée des oiseaux	Renouée liseron	Véronique de Perse
Efficacité du mélange «tricétone+sulfonylurée» 20 - 30 % dose AMM en double application ➪													
BENTA 480SL	≥ 0.5 et ≤ 1.0 l/ha		++	+++		+	+++	++	+	=	=	=	++
BASAGRAN SG	≥ 0.3 et < 0.6 kg/ha		++	+++		+	+++	++	+	=	=	=	++
ONYX	≥ 0.4 et ≤ 0.6 l/ha		=		+	+	++	=/+	+	+	=	=	++
PEAK	≥ 0.005 et ≤ 0.0075 kg/ha		+	++	+	+	++	+	+	=	+++	++	+
BIATHLON	≥ 0.02 et ≤ 0.05 kg/ha		=/+	+	=	++		++	=/+	+	++	+	+
CALLISTO PLUS	≥ 0.6 et ≤ 1 l/ha		+	=		=/+	=	=	=	=/+	++	++	=/+
CASPER	≥ 0.09 et ≤ 0.15 kg/ha		++	++		=/+		+	+	+	+++	++	
CONQUERANT	≥ 0.1 et ≤ 0.25 kg/ha		++	++	++	++		++	=/+	+	++	+++	
KART	≥ 0.6 et ≤ 0.8 l/ha		+	=		+++	=	++	+	=	+	++	=
BANVEL 4S	≥ 0.15 et ≤ 0.3 l/ha		+	=		=/+	=	=	=	=/+	++	++	=/+
OCEAL, MINERVE	≥ 0.1 et < 0.3 kg/ha		+	=		=/+	=	=	=	=/+	++	++	=/+
STARANE 200	≥ 0.3 et < 0.5 l/ha		=/+	=		+++	=/+	=	=/+	=		+	=

Le reclassement de la pendiméthaline et de la bentazone restreint les possibilités de mélanges

Rappelons que le reclassement de la **pendiméthaline et de la bentazone** H361d restreint leurs possibilités d'association et les produits les contenant ne peuvent plus être mélangés avec ceux portant la même phrase de risque. Pour le désherbage du maïs, il s'agit des produits contenant des tricétones (sulcotrione, mésotrione, tembotrione), et ceux contenant de l'isoxaflutole et de la cycloxydime (*voir tableau 2*). A titre d'exemple, le mélange Merlin Flexx (isoxaflutole) + Alcance Sync tec (pendiméthaline + clomazone), qui présentait un réel intérêt dans le contrôle des graminées sans recours aux chloroacétamides, devient interdit.

A noter également que les nouvelles spécialités contenant de la pendiméthaline se verront assorties d'un DVP (dispositif végétalisé permanent non réductible) de 20 m au grès de leur renouvellement d'AMM en France.

Tableau 2 : possibilités des mélanges des produits à base de pendiméthaline et de bentazone

Restriction en mélange des herbicides maïs (décembre 2024)		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, Iseran, LaudisWG, SouverainOD, Starship	AgengoXtra, MerlinFlexx	Equip, MonsoonActive	AlcanceST, AticAqua, BasagranSG, Benta480SL, Callisto***, CallistoPlus, DakotaP, Elumis, Prowl400***, StratosUltra	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, Iseran, LaudisWG, SouverainOD, Starship						
H351, H361**	AgengoXtra, MerlinFlexx						
H351	Equip, MonsoonActive						
H361**	AlcanceST, AticAqua, BasagranSG, Benta480SL, Callisto***, CallistoPlus, DakotaP, Elumis, Prowl400***, StratosUltra						
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

Rappel de restriction d'usage de certaines spécialités

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

- ADENGO XTRA : application 1 an sur 2 et impossibilité de revenir avec du MerlinFlexx ou du Monsoon Active en année N et N+1.
- CALARIS : application 1 an sur 3.)
- Prosulfuron (CASPER/PEAK) : disparition de la limitation de dose sur 3 ans mais le fractionnement de chaque spécialité n'est plus possible. Maximum de 15g/ha de prosulfuron par an pour des contraintes de LMR.

Des recommandations pour un usage responsable des chloroacétamides

Le S-métolachlore est désormais interdit.

Afin de préserver l'usage des chloroacétamides restant autorisés en Europe et en France soient le DMTA-P et la péthoxamide, des recommandations sont formulées par les sociétés les mettant en marché.

Les deux substances actives ont été récemment réapprouvées au niveau européen, avec des Autorisations de Mise sur le Marché renouvelées respectivement jusqu'en 2034 et 2033.

Les recommandations formulées visent à limiter autant que possible les risques de transferts de ces molécules dans les eaux.

Ainsi, pour le DMTA-P, les recommandations d'usage sont les suivantes :

- **Ne pas dépasser la dose de 864 g de dmta-P par hectare et par an** (soient 1,2 l d'ISARD-SPECTRUM /ha/an, 4l/ha/an de DAKOTA P-WING P),
- Dans les aires d'alimentation de captage, limiter la dose annuelle à 0.8 l/ha d'ISARD ou 1.2 l/ha tous les 2 ans.

Les recommandations de bon usage du DMTA-P sont présentées dans la plaquette « Désherbage durable avec le DMTA-P » téléchargeable ici.

Pour la péthoxamide, la dose maximale de JUAN/SUCCESSOR 600 recommandée est de 1.5 l / ha (dose max d'AMM = 2l/ha). En France, cette spécialité est en cours de réhomologation et soumise à décision de l'ANSES pour renouvellement de son AMM. Elle reste utilisable au printemps 2025.

Par ailleurs, il convient de rappeler que le recours à cette famille herbicide ne doit pas être systématique : un certain nombre de situations où la densité de graminées est faible, peuvent être gérées sans chloroacétamides (cf chapitre recommandations « faible pression graminées »).

QUELLES ALTERNATIVES AU S-METOLACHLORE ?

Des produits racinaires partenaires des chloroacétamides pour une bonne maîtrise des graminées

S'ils n'ont pas la puissance d'un chloroacétamide (péthoxamide et dmta-P), plusieurs produits racinaires (à base d'isoxaflutole, de pendiméthaline, de mésotrione ou de clomazone) peuvent contribuer à la maîtrise des graminées dans un programme de désherbage seuls ou associés à un chloroacétamide.

CLOMATE et ISERAN sont les deux derniers produits arrivés à la gamme des herbicides maïs. CLOMATE, composé de clomazone à 360 g/l s'emploie à la dose homologuée de 0.3 l/ha (pas de restriction en mélange, sans DVP, ZNT de 5m, DSPPR de 3m). Cette spécialité apporte une efficacité complémentaire sur les principales graminées estivales (en particulier panic pied de coq) bien qu'un rattrapage de post-levée soit nécessaire. ISERAN, composé de clomazone à 80 g/l et de mésotrione à 150 g/l s'emploie à la dose homologuée de 1 l/ha. Compte tenu de son classement, il ne peut être mélangé qu'à un chloroacétamide dont il renforcera l'efficacité sur digitaire sanguine ainsi que sur plusieurs dicotylédones annuelles. Là aussi, un rattrapage foliaire sera nécessaire.

En présence de graminées estivales, pour toutes les solutions d'herbicides racinaires, la pré-levée sera la stratégie à privilégier afin de pouvoir positionner également les herbicides foliaires en rattrapage sur des graminées peu développées.

Le tableau 3 présente le spectre d'efficacité anti-graminées des herbicides racinaires. Positionnés en post-semis pré-levée, ils assurent la protection de base sur 30 jours, nécessaire à la bonne installation de la culture et préparent, en regroupant les relevées, une seconde intervention de désherbage en post-levée, dès la relevée d'adventices souvent indispensable.

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

Les chloroacétamides :	Panic	Sétaire	Digitaire
ISARD 1.2 l			
ISARD 1 l			
ISARD 0.8 l			
JUAN / SUCCESSOR 600 2 l			
DAKOTA-P 4 l			
Les autres herbicides racinaires (alternatives/partenaires) :			
ADENGO XTRA 0.44 l			
ADENGO XTRA 0.33 l			
MERLIN FLEXX 2.25 l			
pendiméthaline 1000-1200g (PROWL 400 2-2.5l ; ATIC AQUA 2-2.6l)			
ALCANCE SYNC TEC 2.5 l			
ISERAN 1 l			
Mésotrione 1445g (CALLIPRIME XTRA 0.3)			

(très satisfaisante, satisfaisante, moyenne, faible, insuffisante)

Rappelons que les produits racinaires sont particulièrement sensibles à l'état d'humectation du sol au moment de leur application : un cumul pluviométrique d'au moins 20 mm dans la décade post-application est nécessaire à leur pleine efficacité (*figure 1*).

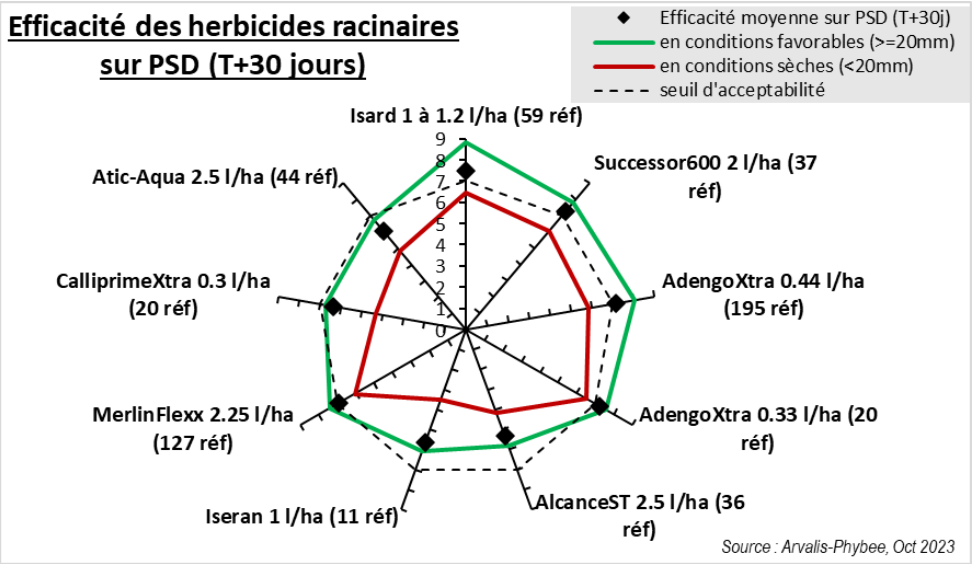


Figure 1 : efficacité moyenne des herbicides racinaires sur les graminées estivales (notée au stade 6-8F du maïs, un mois après traitement) et impact du cumul pluviométrique de la décade post-application

En cas de pression graminées modérée et en absence de Ray-grass, les chloroacétamides ne sont pas indispensables et il est préférable de ne pas les utiliser dans cette situation pour préserver leur usage.

En situation de forte densité de graminées estivales, en particulier de sétaire, graminée estivale la plus difficile à maîtriser, ou de Ray-Grass, le recours à des associations à base de chloroacétamide est nécessaire. Le fait d'associer permet de renforcer l'efficacité tout en limitant la dose de chloroacétamide appliquée (*figures suivantes*).

Sur PSD, le dmta-P ou la péthoxamide en prélevée pourront voir leur spectre d'action élargi par l'ajout d'un partenaire également racinaire composé de clomazone, d'isoxaflutole, de mésotrione ou encore de pendiméthaline. Ces substances actives bien qu'insuffisante, ont souvent une efficacité intéressante face aux graminées estivales. Leur utilisation comme base d'une stratégie de pré/post-levée précoce est une option intéressante pour combiner à la fois réduction du recours aux chloroacétamides et optimisation de l'efficacité de la post-levée en regroupant les levées environ un mois après le semis, stade compatible avec l'utilisation de la plupart des herbicides foliaires.

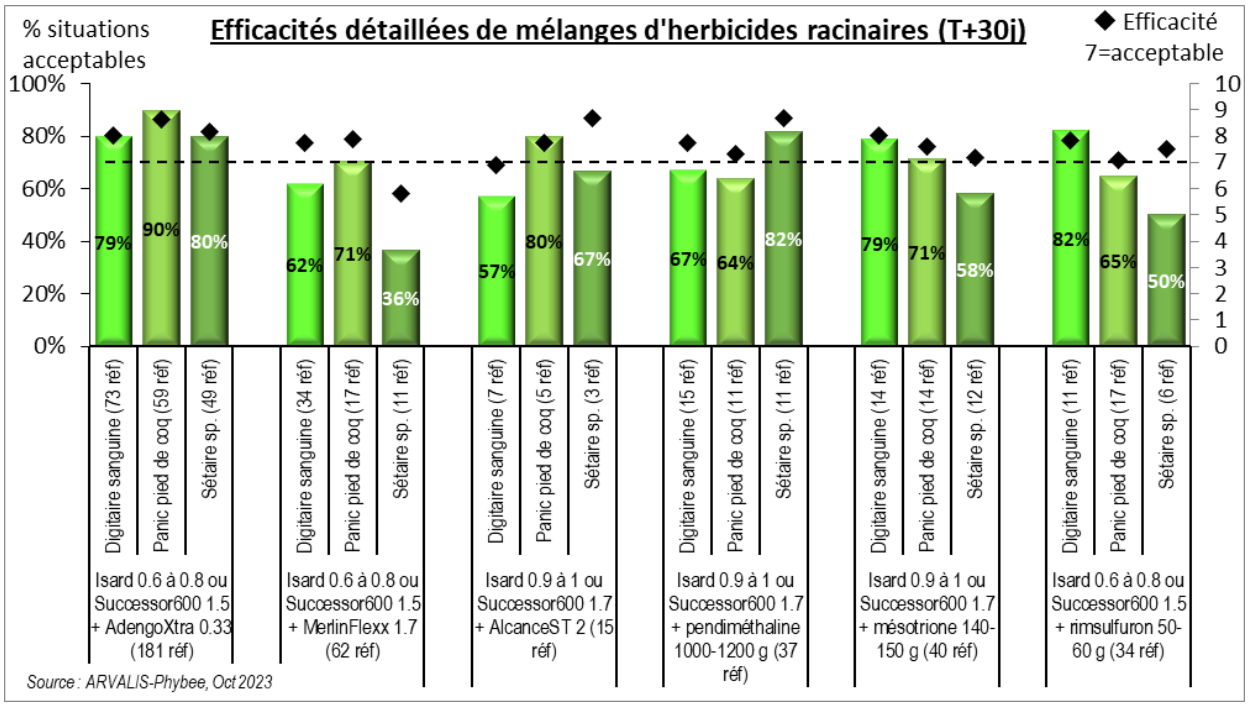


*Figure 3 : Efficacité et proportion de situations avec efficacité satisfaisante **30 jours après application** d'associations à base de chloroacétamide sur les principales espèces de graminées estivales.*

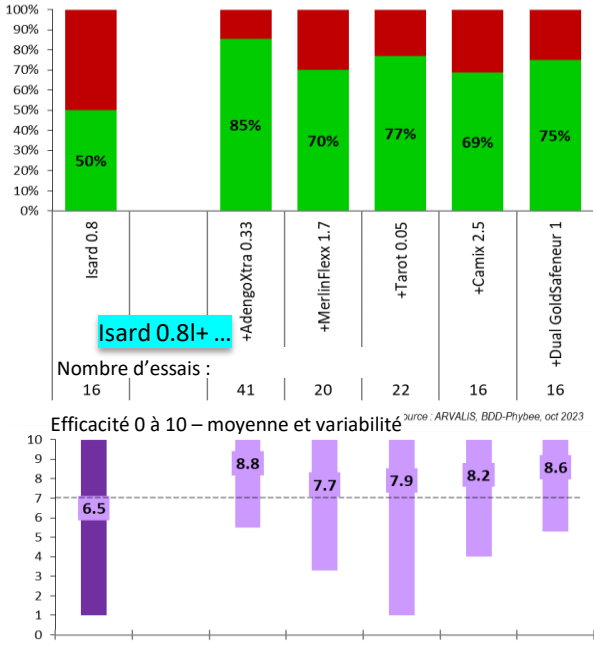


*Figure 4 : Efficacité et proportion de situations avec efficacité satisfaisante **30 jours après application** d'associations à base de 576 g de dmta-p sur les principales espèces de graminées estivales*

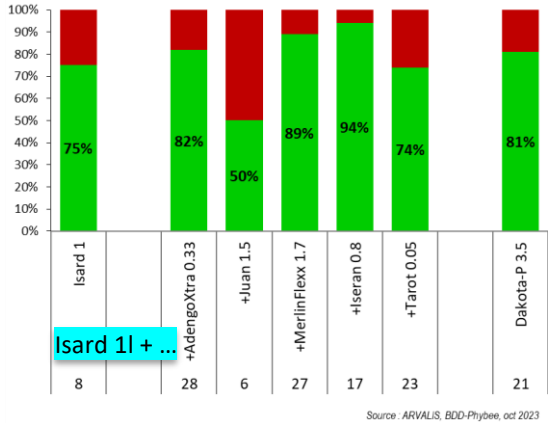


*Figure 5 : proportion de situations avec efficacité satisfaisante **30 jours après application** d'associations à base de 720 g de dmta-p sur les principales espèces de graminées estivales*

CHOISIR UNE STRATEGIE DE DESHERBAGE ADAPTEE

Ajuster la stratégie à la flore attendue

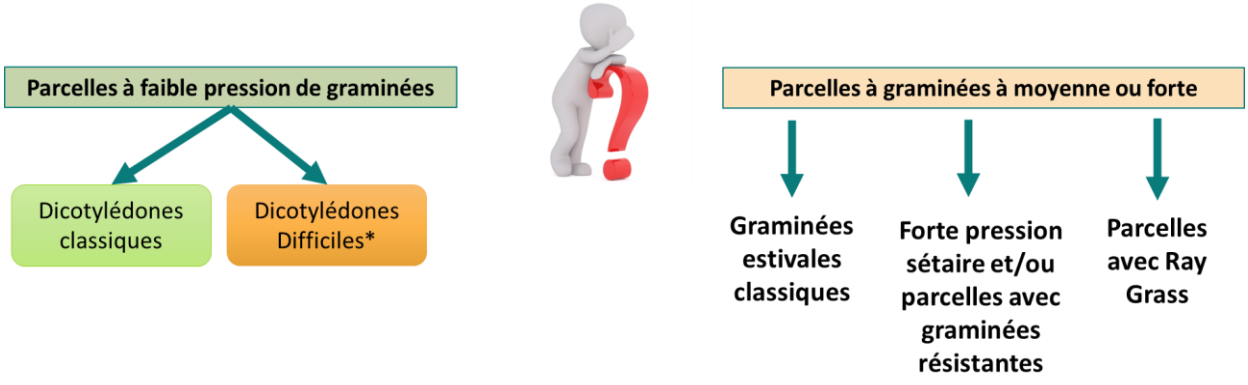
Pour déterminer la stratégie de désherbage à mettre en œuvre, la première question à se poser est le type de flore attendu sur la parcelle.

Lorsque les densités de graminées sont faibles à modérées, inférieures à 20 plantes par m² (toutes espèces confondues), il n'est pas nécessaire de recourir à un chloroacétamide. Des alternatives efficaces existent.

Les chloroacétamides seront réservés aux situations les plus difficiles avec une forte densité de graminées (Panic, digitaire, sétaire, ray-grass …).

Ils seront notamment indispensables en cas de populations résistantes aux herbicides foliaires. Le dmta-p sera indispensable également pour gérer le ray-grass dès la pré-levée.

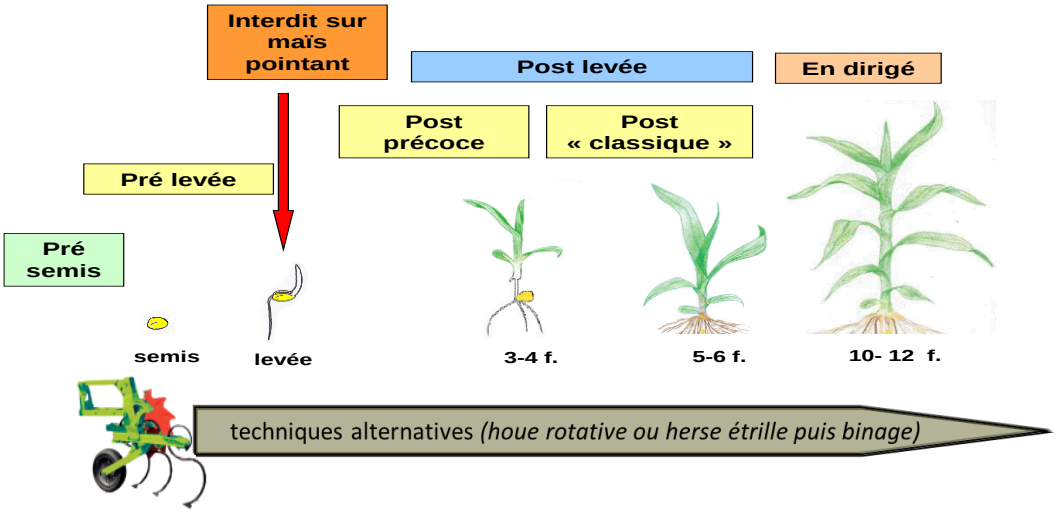
Dans les situations très infestées, un préalable est indispensable : revoir le système de culture et notamment la rotation des cultures pour couper le cycle des graminées dominantes, réintroduire un labour occasionnel (tous les 4 ans) afin de réduire le stock semencier.



Alterner les modes d'action herbicides

Pour une gestion durable du désherbage et la prévention des risques d'apparition de résistances aux herbicides, on veillera à diversifier et alterner les modes d'actions des produits utilisés. Cette règle s'applique à l'échelle annuelle sur le programme de désherbage mis en œuvre sur maïs, ainsi qu'à l'échelle de la rotation des cultures. Les programmes n'utilisant que des herbicides inhibiteurs d'ALS (nicosulfuron, tritosulfuron, prosulfuron, thiencarbazone, foramsulfuron, …), mode d'action HRAC 2, parmi les plus exposés au phénomène de résistances, sont à proscrire. Il faut combiner plusieurs modes d'action.

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



Intervenir sur des adventices très jeunes

Il est essentiel de positionner les interventions sur adventices non levées ou à des stades très jeunes Pour le rattrapage de post-levée notamment, c'est d'abord le stade des adventices qui détermine la ré-intervention, parfois à peine 10 jours après le 1er passage si les relevées sont rapides. Cette précaution assure un désherbage efficace et l'absence de concurrence sur la culture donc de pénalisation du rendement.

Le choix des produits foliaires utilisés en rattrapage devra être judicieusement réalisé en fonction des espèces à contrôler. Les tricétones seront à privilégier en présence de Digitaire sanguine, préférentiellement la tembotrione et dans une moindre mesure la mésotrione mais attention à ne pas trop réduire les doses au risque de voir fortement baisser l'efficacité !

L'efficacité des herbicides foliaires est également très dépendante des conditions d'application. Pour optimiser l'efficacité, il convient d'intervenir sur des adventices jeunes (moins de 3 F) avec une hygrométrie importante (supérieure à 65%) pour assurer une bonne pénétration et des conditions poussantes.

Exemples de produits foliaires:

Nicosulfuron 60 g/ha : Pampa 1.5 l/ha ou Pampa premium 6OD 0.75 l/ha

Nicosulfuron 40 g/ha : Pampa 1 l/ha ou Pampa premium 6OD 0.67 l/ha

Foramsulfuron 60 g/ha : Equip 2.66 l/ha

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

Mésotrione 150 g/ha : Callisto 1.5 l/ha

Mésotrione 100 g/ha : Callisto 1 l/ha

Sulcotrione 300 g/ha : Décano 1.5 l/ha

Tembotrione 100 g/ha : LaudisWG 0.05 kg/ha

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

- A la flore présente sur la parcelle : **pas de vivaces, pas ou peu de datura, 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.

NOS SUGGESTIONS DE PROGRAMMES DE DESHERBAGE :

➔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
➔Alterner 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.fr.

Les programmes proposés se déclinent en 7 stratégies :

<table>
<tr><th>Stratégie</th><th>Flore graminées</th><th>Flore dicotylédone</th><th>Vivaces</th><th>Stratégie</th><th>Alternative mécanique</th><th>Remarques</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Pas ou peu</td><td rowspan="5">Annuelles pas ou peu de datura</td><td rowspan="6">Absence</td><td>Double post-levée</td><td>Rattraper par binage(s)</td><td rowspan="2">Pas besoin de chloroacétamides</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Peu (<20/m²)</td><td rowspan="4">PRE - levée (ou post-levée très précoce) puis POST-levée</td><td>2 stratégies possibles :
- Pré-levée en plein ou localisée + binages
- Herse étrille + Post très précoce + binages</td></tr>
<tr><td>3</td><td>PSD* et ray-grass pression moyenne à forte</td><td rowspan="3">Binages de rattrapage si échec de la stratégie chimique (dernier recours)</td><td rowspan="2">1er passage en pré avec une base DMTA-P avec ou sans partenaire et/ou ADENGO XTRA</td></tr>
<tr><td>4</td><td>PSD* résistantes ALS</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Forte pression Ray-grass</td><td>PRE à base de DMTA-P (avec ou sans partenaire) puis POST à base de foramsulfuron</td></tr>
<tr><td>6</td><td></td><td>DATURA</td><td>PRE (ou post précoce) puis POST tardive</td><td rowspan="2">Eviter le désherbage mécanique</td><td rowspan="2">Nécessite passage tardif</td></tr>
<tr><td>7</td><td></td><td></td><td>Liserons des haies</td><td>POST spécifique à 6F puis POST tardive (>6F)</td></tr>
</table>

*PSD : Panic, Sétaire, Digitaire (graminées estivales)

Stratégie 1, pas ou peu de graminées : privilégier la post-levée

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 désherbage mais bien le stade des adventices annuelles.

Exemple de solutions de post-levée (liste non exhaustive) : 1er passage ou rattrapage

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 sulfonylurée est à adapter au stade des adventices le jour de l'intervention et aux conditions climatiques.

ARVALIS	coût €/ha	Complément anti-dicots sur flore difficile (renouées, mercuriales, véroniques,...)	coût estim. €/ha	Véro-nique	R. Ois.	R. Lis.	Mercu-riale	Fume-terre
mésotrione[1] 30 à 50 g + nicosulfuron 12 à 20 g	10-20	PEAK[4] 6-10 g ou BIATHLON 35-50 g + Dash ou ONYX 0.4-0.5 L	8-22					
mésotrione[1] 30 à 50 g + EQUIP 1.2 à 1.5L[4]	32-42							
LAUDIS WG 0.15 à 0.2 kg+huile 1L+ nicosulfuron 12 à 20 g	25-33							
ELUMIS 0.5 à 0.7 L[4]	21-30							
CALARIS[2] 0.5 à 0.7 L + nicosulfuron 12 à 20 g	30-43							
MONSOON Active[3] 0.75 L + mésotrione 30 g	35	ONYX 0.4-0.6 L	18-27					
CAPRENO 0.15 à 0.2 L + huile 1.5 L + EQUIP 1.2 L[4]	68-79							
SOUVERAIN OD 0.75 à 1.0 L	21-28	PEAK[4] 6-10 g ou BIATHLON 35-50 g + Dash	8 - 16					

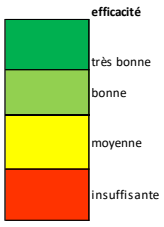
Liste non exhaustive, doses à adapter au stade des adventices et aux conditions climatiques le jour de l'intervention.

[1] mésotrione : si formulation WG, ajouter un adjuvant

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

[3] Monsoon Active pas possible si Adengo Xtra appliqué l'année précédente (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] non fractionnable, 1 seule application par an



Rattrapage de post-levée :

Il sera réalisé sur stades jeunes – surveiller les relevées - et adapté à la fore présente sur la base des propositions ci-dessus ou bien par désherbage mécanique, bien adapté à ces situations de flore dicotylédone annuelle dominante. En conditions sèches, le binage est en effet une bonne alternative aux herbicides.

Stratégie 2, peu de graminées : Pré-levée SANS chloroactéamide + post levée chimique ou mécanique

Conditions d'efficacité du 1er passage en pré-levée : préparation de sol soignée et humidité (au moins 10 mm de pluie dans les 10 jours après application).

Ce passage de pré-levée peut être appliqué en plein ou encore localisé sur le rang afin de réduire les quantités d'herbicide appliquées.

Exemples de solutions pour le 1er passage de pré-levée (liste non exhaustive) :

ARVALIS	coût €/ha	PSD*	Ray-Grass*	Véro-nique	R. Ois.	R. Lis.	Mercuriale	Fumeterre
ADENGO Xtra[1] 0.33 L	44							
MERLIN FLEXX 1.7 à 2 L	36-42							
ISERAN 1 L	36							
CALLIPRIME XTRA 0.3L **	33							
ALCANCE SYNC TEC 2.5L **	57							

** PSD : Panic pied de coq, Sétaires, Digitaire sanguine / Ray grass : efficacité sur une flore graminée modérée (< 20 plantes /m²), non résistante ALS.*

*** bonne efficacité sur panic*

[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. En conditions sèches, le binage est également une bonne alternative aux herbicides.

Désherbage mixte mécanique + chimique

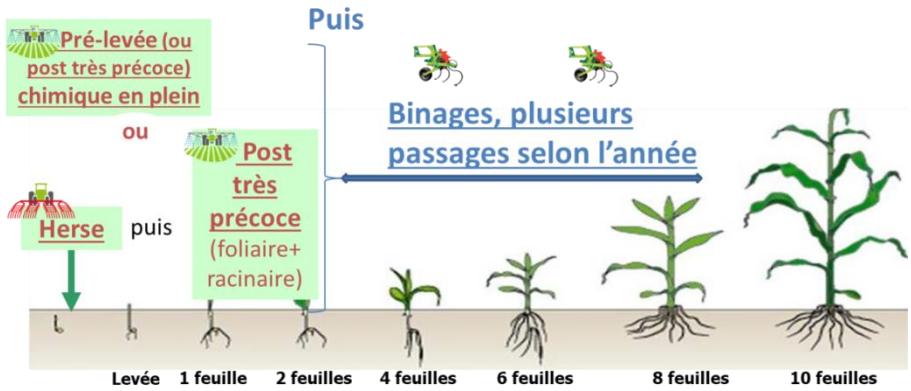
Celles-ci sont bien adaptées à ce contexte de flore adventice modérée. Elles peuvent se décliner selon les 2 scénarios présentés ci-après.

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

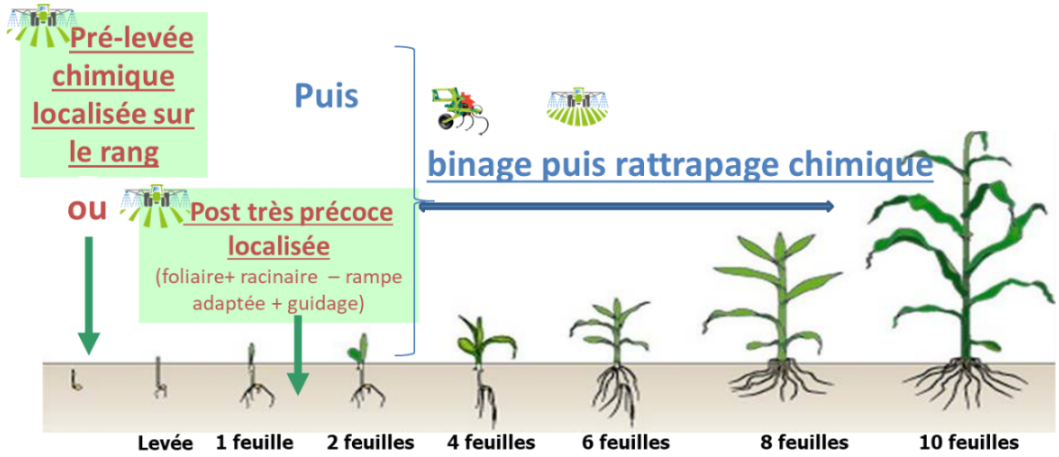
Un passage de herse à l'aveugle en pré-semis ou en pré-levée peut également être intéressant sur flore graminée modérée (ray-grass, voire PSD si le semis n'est pas trop précoce) : il exerce un 1er faux-semis et permet de grouper les levées qui suivront et de renforcer ainsi l'efficacité des passages suivants. Ce passage de herse contribue également très avantageusement à maintenir la propreté sur le rang.

En termes de performance, ces stratégies mixtes ont un coût proche d'une stratégie de référence pré puis post chimique, elles permettent de réduire les quantités de produits herbicides utilisées mais augmentent le nombre de passages et demande une plus grande réactivité d'intervention.

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



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



Si l'on cherche à réduire encore davantage la quantité d'herbicides racinaires appliqués à l'hectare, il est possible de **localiser le 1er passage de désherbage sur le rang**.

Depuis quelques années, Arvalis met en place des essais visant à étudier la localisation des herbicides racinaires en pré-levée sur le rang de culture. La gestion de la flore dans l'inter-rang se fait de manière décalée, souvent plus tard soit par du binage soit par un désherbage foliaire après la levée des adventives. Le choix binage/désherbage chimique doit être guidé par les conditions pédoclimatiques. En effet, les résultats obtenus montrent que deux binages successifs peuvent avoir une efficacité équivalente à un désherbage foliaire en plein dont le spectre d'action correspond à la fore visée. Pour cela, il convient que les deux binages soient réalisés dans des conditions favorables à l'efficacité c'est-à-dire sur sol sec et sans pluies dans les 4 à 5 jours qui suivent l'intervention. Pour 2024 marquée par un printemps plutôt arrosé, cette stratégie a montré ses limites : les deux interventions de binage n'ont pas été à la hauteur du rattrapage foliaire en plein.

Plus sécurisant, **les stratégies qui enchainent un binage rattrapé par un dernier passage chimique 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. 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.

Stratégie 3, pression en graminées moyenne à forte (> 20/m²) : pré-levée ou post très précoce AVEC chloroactéamide + post levée

Conditions d'efficacité du 1er passage en pré-levée : préparation de sol soignée et humidité (au moins 10 mm de pluie dans les 10 jours après application).

Exemples de solutions pour le 1er passage de pré-levée (liste non exhaustive) :

Parcelle à pression graminées moyenne :

ARVALIS	coût €/ha	PSD*	Ray-Grass*	Véro-nique	R. Ois.	R. Lis.	Mercuriale	Fumeterre
ISARD 1 à 1.2 L	36-43							
DAKOTA-P 3.5 à 4 L	76-86							
ISARD 0.8 à 1 L+ MERLIN FLEXX 1.7 L	64-71							
ISARD 0.8 à 1 L+ CALLIPRIME XTRA 0.3	61-69							
ISARD 0.8 à 1 L+ ISERAN 0.8L	58-65							
ISARD 0.8 à 1 L+ ALCANCE SYNC TEC 2L	74-82							
ISARD 0.8 à 1 L+ ADENGO Xtra1 0.33 L[1]	73-80							
ADENGO Xtra[1] 0.33 L1 + SUCCESSOR 600 1.5L (! sur sol sec, efficacité réduite)	80							
ADENGO Xtra[1] 0.44 L	59							
MERLIN FLEXX 2 L	42							

** efficacité sur une flore graminée modérée non résistante ALS*

[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.

Parcelle à pression graminées élevée :

ARVALIS	coût €/ha	PSD	Ray-Grass	Véronique	R. Ois.	R. Lis.	Mercuriale	Fumeterre
ISARD 1.2 L	43							
DAKOTA-P 4 L	86							
ISARD 1 L+ MERLIN FLEXX 1.7 L	71							
ISARD 1 L+ CALLIPRIME XTRA 0.3	69							
ISARD 1 L+ ISERAN 0.8L	65							
ISARD 1 L+ ALCANCE SYNC TEC 2L	82							
ISARD 1 L+ ADENGO Xtra1 0.33 L[1]	80							

[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.

Si les conditions ne sont pas optimales pour la pré-levée, optez 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. 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).

Exemples de solutions pour le 1er passage de post-levée très précoce (liste non exhaustive):

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.

Parcelle à pression graminées moyenne :

ARVALIS	coût €/ha	PSD	Ray-Grass	Véro-nique	R. Ois.	R. Lis.	Mercu-riale	Fume-terre
ADENGO XTRA[1] 0.33 L + nicosulfuron 12g*	55							
ADENGO Xtra[1] 0.33 L + ISARD 0.8 L	80							
MONSOON Active 1 L + ISARD 0.8 L	68							
CAPRENO 0.2 L + huile+ ISARD 0.8 L	75							

[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.

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

efficacité :
- très bonne
- bonne
- moyenne
- faible
- insuffisante

Parcelle à pression graminées forte :

ARVALIS	coût €/ha	PSD	Ray-Grass	Véro-nique	R. Ois.	R. Lis.	Mercu-riale	Fume-terre
ADENGO XTRA[1] 0.33 L + ISARD 1L	80							
MONSOON Active 1 L + ISARD 1 L	75							
CAPRENO 0.2 L + huile+ ISARD 1 L	83							
ISARD 1.2l + mésotrione 50 g + nicosulfuron 20-30 g	56-58							

[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 les solutions de post-levée proposées plus haut.

On constate une progression des graminées estivales dans la région. 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.

Les programmes de désherbage 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. Parmi les herbicides foliaires de post-levée les plus utilisés, on retrouve essentiellement des produits de la famille des sulfonylurées 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 2.

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 2 (cas confirmés au nicosulfuron). On constate aussi une progression des problématiques de Ray-grass pluri-résistants aux molécules de la famille HRAC 2.

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.

Sur 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 avant le maïs contribuera aussi à réduire le stock semencier en enfouissant les graines de graminées afin qu'elles n'aient plus la 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 graminées estivales 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 digitaire sanguine au nicosulfuron, sulfonylurée à pénétration majoritairement foliaire (groupe HRAC 2). Quand cette résistance est installée, le nicosulfuron n'aura plus d'action suffisante sur la population de graminées résistante. Il faudra donc exclure tout recours aux sulfonylurées à large spectre ET modifier le programme de désherbage et en particulier renforcer le 1er passage en s'appuyant sur des produits d'action racinaire.

Si à l'issue de ce 1er passage, la flore graminée n'est pas totalement maîtrisée – relevées tardives, mauvaise efficacité du 1er passage en conditions sèches … - les solutions de rattrapage sont peu nombreuses, celles qui associent un produit racinaire à un produit foliaire sont les plus robustes. Le rattrapage avec des binages successifs sur **des graminées jeunes** trouve aussi sa place, lorsque les conditions météo s'y prêtent.

Exemples de solutions envisageables en présence de graminées estivales résistantes

PRE-LEVEE (ou post très précoce)	coût estim. €/ha	PSD	Ray-Grass
ISARD 1 à 1.2 L+ ADENGO Xtra 0.33 L[1]	80-87		
ISARD 1 à 1.2L+ MERLIN FLEXX 1.7 à 2 L	71-85		
ISARD 1 à 1.2 L+ ISERAN 0.8L	65-72		
ISARD 1 à 1.2 L+ ALCANCE SYNC TEC 2L	82-89		
ISARD 1 à 1.2L+ SUCCESSOR 600 1.5 L (! sur sol sec, efficacité réduite)	72-79		
DAKOTA 4 L	86		
Possibilités sans DMTA-P en pré pour pouvoir rattraper avec une base de DMTA-P			
MERLIN FLEXX 2L + SUCCESSOR 600 2L (! sur sol sec, efficacité réduite)	90		
ISERAN 0.8L + + SUCCESSOR 600 2L (! sur sol sec, efficacité réduite)	78		

efficacité
bonne
moyenne
faible
insuffisante

[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.*

NB : Pour gagner en efficacité il faut encore davantage d'actionner les leviers agronomiques du désherbage en amont de la culture pour éviter de se trouver dans ces situations d'impasse.

RATTRAPAGE en POST-LEVEE sur des relevées de graminées très jeunes résistantes après une pre-levée efficace :

Si la flore dominante est la digitaire : privilégier la tembotrione ou la mésotrione

	coût estim. €/ha	Digitaire	Ray-Grass
Mésotrione 100 à 150g + (ONYX 0.5L)	16-24 (+22)		

	coût estim. €/ha	Sétaires, digitaires …	Ray-Grass
LAUDIS WG 0.4 à 0.5kg + ACTIROB B 1l + (ONYX 0.5 L)	60-81		
MONSOON Active 1 à 1.5 L	41-61		
CAPRENO 0.25 à 0.29 L + ACTIROB B 1.5 L	61-69		
Si pas de DMTA-P en pré :			
LAUDIS WG 0.3-0.4kg + ACTIROB B 1l + ISARD 0.7 L*	60-71		
Binages (également positionnable entre 2 herbicides sur graminées très jeunes et en conditions sèches			

** rattrapage associant un racinaire à un foliaire apportant de la persistance sur sétaires jeunes (à privilégier si pas de Dmta-p en pré-levée sans dépasser dose max autorisée)*

Les propositions ci-dessous excluent l'emploi de nicosulfuron en rattrapage compte tenu des résultats positifs de tests de résistance dans la région.

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

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

Là encore, les programmes de désherbage sont conditionnés par l'utilisation de produits racinaires appliqués tôt. L'intervention précoce vis-à-vis de cette graminée qui germe potentiellement tôt au printemps est essentielle. Ainsi, la pré-levée nous semble indispensable. Ensuite, 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 1 et 2). Le binage est globalement peu efficace sur cette graminée.

Désherbage du Ray-Grass, exemples de stratégies efficaces

1° - mettre en œuvre des leviers agronomiques pour limiter la progression du Ray-Grass : labour occasionnel (1 an / 4), faux-semis, alternance des périodes de semis.

2° - désherber le maïs avec un programme ciblé Ray-Grass : 2 passages : Pré + post-levée précoce

1er passage en pré-levée où le dmta-p est indispensable

Pré levée Exemple de solutions de prélevée	prix indicatif €/ha
DAKOTA 3.5 à 4 L	76-86
ISARD 1.2 L	43
ISARD 1 à 1.2 L + SUCCESSOR 600 1.5 L	72-80
ISARD 1 à 1.2 L + ADENGO XTRA 0.33 L[1]	80-87
ISARD 0.8 L + ADENGO XTRA 0.33 L[1]	73

[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.*

2ème passage : privilégier une base de foramsulfuron :

Exemples de solutions de post-levée, sur très jeunes ray-grass – produit, dose / ha

Post-levée - 4 à 6 feuilles du maïs Exemples de solutions de post levée **en relai d'une pré-levée suffisamment efficace**	prix indicatif €/ha
Nicosulfuron 30 à 40 g +/- tricétone 30 à 50 g	17-24
EQUIP 2 à 2.5 L [2] +/- Tricétone 30 à 50 g	50-65
CAPRENO 0.2L + EQUIP 1.2 à 1.8 L[2] + ACTIROB B 1.5 L	80-93
Si pas d'Adengo Xtra au 1er passage : MONSOON ACTIVE/MONDINE 1.5 L[2] + Actirob B 1 l + Actimum 1 l	67

ne pas dépasser 75 g de foramsulfuron / ha / an (contrainte LMR)

Toutes les solutions de post-levée ont le même mode d'action HRAC 2 (inhibiteurs ALS), le ray-grass peut présenter des résistances

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 1), 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 stramoine (Solanacées) est une adventice bien implantée 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. La récolte est souvent source de contamination majeure. Le datura pose un 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 aigües et mortelles de bovins via l'ensilage de maïs par exemple) que pour tous les producteurs avec la mise en place de la nouvelle réglementation.

Pour en savoir plus : 3 vidéos sont accessibles sur YouTube – sur la page ArvalisTV

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**

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). Avec ces alcaloïdes tropaniques, la toxicité aiguë est le problème majeur. Les toxicologues ont établi une ARfD à 0,016 µg/kg de poids corporel (ARfD : Acute Reference Dose, ou dose de référence aigüe, = quantité pouvant être ingérée sur une courte période sans effet néfaste pour la santé).

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 ont été définies par la Commission Européenne en alimentation humaine (de la matière première au produit fini), pour un certain nombre de cultures comme le maïs, le millet, le sorgho et le sarrasin (tableau 1 ci-après).

tableau : rappel du cadre réglementaire lié au contaminant Datura

		Réglementation/ a. humaine (µg/kg)	Réglementation / a. animale (µg/kg)
Datura	végétal		1g/kg
Nouveau Somme Atropine + scopolamine	Alcaloïdes tropaniques	1er sept 2022 : 15 µg/kg 5µg/kg (pop corn)	⚠ discussions en cours pour la nutrition animale

Règlement (UE) 2021/1408 du 27 août 2021 modifiant le règlement (CE) 1881/2006

Pour l'alimentation animale, la limite réglementaire actuelle 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). Un projet de révision à 0.5 g/kg est en cours (non voté à ce jour). Des discussions sont en cours pour établir un seuil de teneur en alcaloïdes.

Quelques repères :

1 graine = 28 µg Alcaloïdes Tropaniques *1 datura = 5 000 graines* *4 datura/m² = toxique/bovin*

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 la parcelle, même à faible densité. En effet, l'adventice est très compétitive et sa capacité de colonisation est élevée.

On surveillera en particulier les levées 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, pour ne pas répandre les 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 re-salissements 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.

Il est recommandé de prévoir une base d'herbicides racinaires de prélevée ou une association à base de produits racinaires et foliaires en post-levée précoce avec un spectre large pour cibler le datura. Par la suite, au rattrapage, les levées sont généralement plus groupées et sont mieux contrôlées. On réinterviendra sur de jeunes daturas entre 2-4 feuilles du maïs avec des associations à base d'herbicides systémiques (sulfonylurées, tricétones).

Ce programme se révèle parfois insuffisant ; une troisième intervention au stade 8-9 feuilles du maïs est alors recommandée pour une meilleure gestion des levées tardives.

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

Une intervention en post-levée tardive, avant recouvrement de l'inter-rang permet de contrôler les dernières 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 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 dicotes) :

EXEMPLES DE STRATEGIES contre le DATURA

Pré levée (non exhaustif - se référer aux propositions de pré-levée)		Post levée précoce 2/3 Feuilles		Post Foliaire Rattrapage *(dans un programme après prélevée ou post-précoce, privilégier les interventions tardives, avant recouvrement inter-rang)*	Forte infestation - Passage tardif (> 6-8 F) avec pendillards en dirigé sur l'inter-rangs :
ADENGO XTRA 0.44 L	ou	ADENGO XTRA 1 0.33 L + ISARD 0.8 L	Puis	ELUMIS 0.7 L	BANVEL 4S à 0.2L (jusqu'à BBCH19)
ADENGO XTRA1 0.33 L + ISARD 0.8 L		MONSOON Active 1 L + ISARD 0.8 L		Mésotrione + nicosulfuron + (PEAK 6g ou BIATHLON 35g + Dash)	
DAKOTA-P 3.5 - 4L		CAPRENO 0.2/0.25 L + ISARD 0.8 L + Huile		Mésotrione + EQUIP 1.2 à 1.5 l + (PEAK 6g ou BIATHLON 35g + Dash)	CALLISTO PLUS 1.2 (jusqu'à BBCH19)
ISARD 0.8 L + MERLIN FLEXX 1.7 L		A partir de 3 feuilles du maïs : CALARIS 0.5-0.7 + Nicosulfuron 12/20 g		LAUDIS-WG 0.3 + Actirob B 1 + (nicosulfuron 12g)	
ISARD 0.8 + CALLIPRIME Xtra 0.3 L				SOUVERAIN OD 1.2 L	
ISARD 0.8 L + ISERAN 0.8 L				CONQUERANT 0.2 + adj. ou PREDOMIN 0.15 kg + adj.	LONTREL 100 0.8-1 (jusqu'à BBCH32)
				CASPER 0.2 kg + adj.	
				CALARIS 0.7 (si pas appliqué avant)	
				CAPRENO 0.2/0.25 L +Huile 1.5 L (si pas apliqué avant)	
				si pas d'ADENGO XTRA au 1er passage[1] : MONSOON ACTIVE 0.5 à 1 l* * ne pas dépasser la dose totale de 1.5 l de MONSOON dans le programme	

forte infestation - sélectivité en dirigé

[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.

En résumé, une surveillance et un plan d'action tous azimuts

Surveillez !

Abords des parcelles cultivées
Parcelles à l'interculture en été
Fourrières
Passages d'enrouleurs et des roues de pivot
Zones où la culture n'est pas à sa densité optimale (passage de sangliers, dégâts…)

Désherbage en culture

Importante du programme et du positionnement dont passage le plus tardif possible (gérer relevées)
Binage uniquement en conditions sèches
Choix des produits : base méstrione intéressante

Désherber après apport d'engrais si ferti N incorporée

Eliminez !

➔ **Arrachage des daturas avant la présence de bogues développées**, même manuellement (! porter des gants) + Sortir les plantes de la parcelle!

➔ Faux semis et destruction à l'interculture d'été

Récolte Nettoyez !

➔ ! contamination entre parcelles par le matériel de récolte et de travail du sol
➔ Nettoyage de la moissonneuse batteuse
➔ Commencer les récoltes par les parcelles les moins infestées.

➔ Surtout ne **PAS LAISSER MONTER A GRAINES LES DATURAS** pendant l'interculture et en culture.

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

Les adventices vivaces développent 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 dans la parcelle. C'est la raison pour laquelle on a souvent l'occasion de les voir réapparaître même après les avoir visiblement contrôlées.

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, 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 accroitre la colonisation de la parcelle dès le printemps suivant.

Au 1er désherbage, 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).

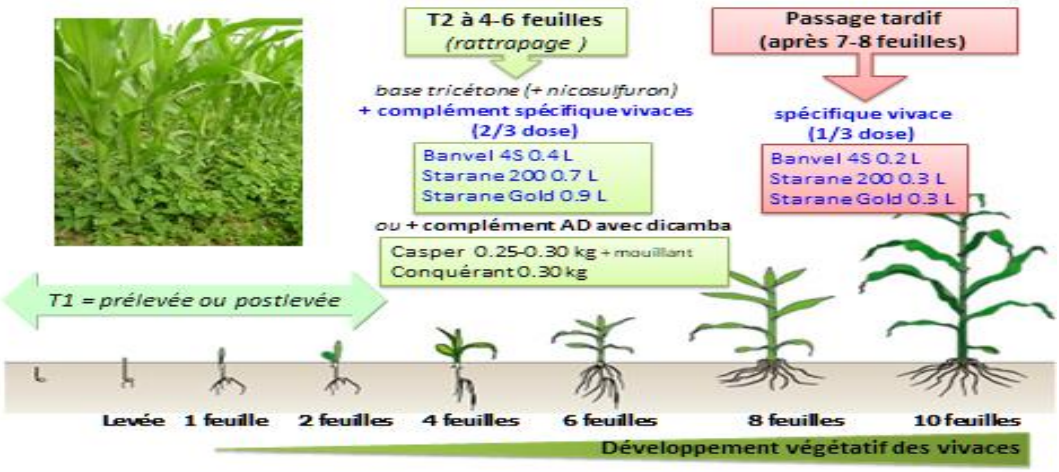
Attention, certains herbicides « prémix » contiennent du dicamba, mais avec un apport insuffisant, aux doses d'utilisation préconisées pour obtenir une efficacité suffisante.

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).

Programme spécifique vis-à-vis du liseron des haies



PROTECTION CONTRE LES RAVAGEURS

TAUPINS

Pas d'évolution des solutions pour 2025

Pour la prochaine campagne maïs, les solutions contre les taupins sont assez limitées : seuls les microgranulés à base de cyperméthrine (Belem 0,8MG et Daxol) pourront être appliqués dans des conditions favorables à une efficacité satisfaisante. Un choix par défaut sachant que ces produits présentent une efficacité de l'ordre de 50 à 55 % en moyenne dans nos essais.

Les attaques ont été discrètes et limitées au printemps 2024. Une des principales raisons susceptibles d'expliquer ces faibles attaques est la pluviométrie printanière qui a entraîné des conséquences sur au moins deux facteurs :

-les taupins apprécient les conditions humides, mais l'excès de pluviométrie et donc d'humidité dans le sol n'est pas favorables à la présence de larves à proximité des plantules. Dans beaucoup de secteurs concernés par les taupins, les sols étaient régulièrement gorgés d'eau en début de cycle au cours de la période de sensibilité du maïs aux attaques de taupins,

-les nombreux épisodes pluvieux ont beaucoup perturbé les semis qui ont dû se faire dans des parcelles dont la préparation de sols pouvait parfois être sommaire. Compte tenu des pluies abondantes avant et après le semis, les sols étaient rappuyés, voire fermés, ce qui n'est pas favorable aux attaques de taupins.

L'absence ou la faible intensité des attaques constatées au printemps 2024 est donc davantage liée à une faible exposition des cultures qu'à une faible abondance de population de taupins dont la vie dure plusieurs années. Pour 2025, il convient donc de baser l'analyse du risque à l'échelle de la parcelle en s'appuyant sur les constats réalisés au cours des années antérieures à 2024 et non seulement à la campagne précédente.

Quelles solutions sont disponibles en 2025 ?

Sur maïs, les conditions d'emploi de l'ensemble des produits à base de lambda-cyhalothrine(1) imposent désormais une incorporation des microgranulés à une profondeur minimale de 4 cm. La règlementation est comparable pour les produits microgranulés à base de téfluthrine(2) qui doivent être incorporés à une profondeur minimum de 3 cm. Cette contrainte liée à la profondeur minimum d'enfouissement des microgranulés comportant un produit de la famille des pyréthrinoïdes est incompatible avec une efficacité satisfaisante pour la protection du maïs contre les taupins.

Dans les nombreux essais d'ARVALIS conduits au cours des dernières années, que les comparaisons aient été réalisées en situation d'attaques moyennes ou fortes, l'efficacité de ces produits passe de 70-75 % lorsqu'ils sont appliqués avec un diffuseur, à seulement 30-35 % lorsqu'ils sont appliqués sans diffuseur afin d'être incorporés à 4 cm ou plus de profondeur (figure 1). Les écarts d'efficacité selon le mode de positionnement des microgranulés sont comparables pour les différents produits évalués, qu'ils soient formulés ou non sur un support à base de biostimulant ou d'engrais starter.

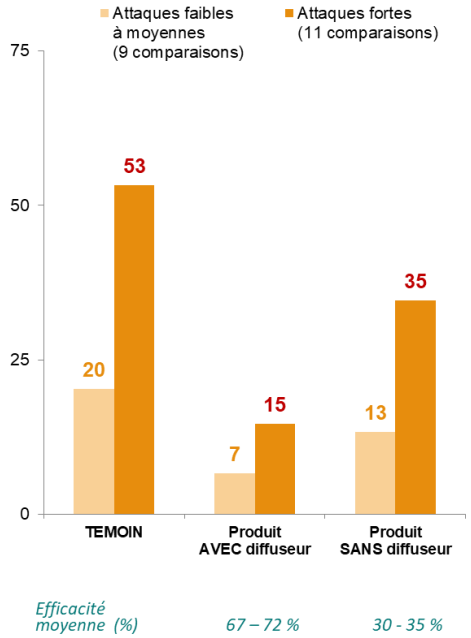
La différence d'efficacité constatée entre une modalité appliquée avec diffuseur et une modalité appliquée sans diffuseur est équivalente quel que soit le type de semoir, que l'élément semeur soit équipé d'un soc, d'un disque ouvreur suivi d'un soc ou d'un double disque (figure 2).

Lorsque le produit est appliqué sans diffuseur, l'efficacité demeure le plus souvent à un niveau insatisfaisant. Celle-ci varie selon les conditions météo rencontrées autour du semis : l'efficacité est plus faible si les conditions sont humides avant semis et plus élevée si les conditions sont humides après semis (Figure 3).

A ce titre, les conditions météo rencontrées au cours du printemps 2024 ont conduit à des températures du sol froides et un cumul de pluviométrie après semis élevé. Dans ces conditions - parfois extrêmes -, nos résultats historiques indiquent que l'écart d'efficacité mesurée entre une modalité appliquée avec diffuseur et une même modalité appliquée sans diffuseur est réduit ; même si un produit appliqué avec diffuseur aurait procuré une meilleure efficacité, l'application sans diffuseur a été moins pénalisée compte tenu des conditions météo rencontrées au printemps 2024.

Néanmoins, appliquer un produit microgranulés avec diffuseur permet d'obtenir le meilleur potentiel d'efficacité, indépendamment des conditions météo qui encadrent le semis. Les produits à base de pyréthrinoïdes qui ne peuvent être appliqués avec diffuseur présentent un intérêt technique très limité pour la protection du maïs contre les taupins.

Figure 1 : Comparaison de l'efficacité sur taupins des produits microgranulés appliqués avec ou sans diffuseur au semis du maïs - Essais maïs grain (19) et maïs doux (1) [2005-2024]

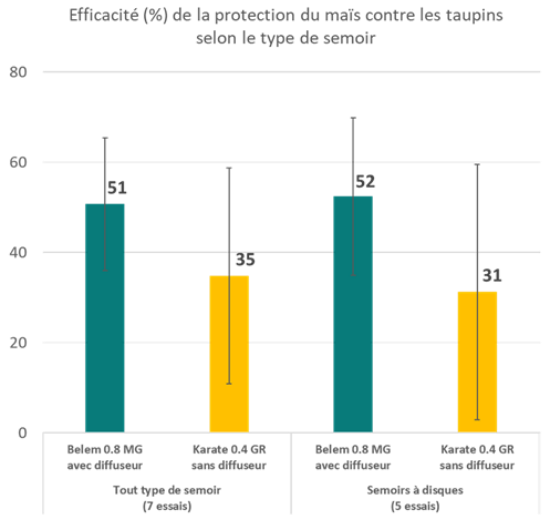


Un choix toujours restreint en 2025

Cela signifie que les seules solutions disponibles en 2024 et pouvant être appliquées sans contrainte de profondeur d'incorporation des microgranulés dans le sol sont les produits qui comportent de la cyperméthrine, c'est-à-dire Belem 0.8MG et Daxol. Appliqués avec diffuseur, ces produits présentent une efficacité de l'ordre de 50 à 55% en moyenne dans nos essais.

Le choix de la protection des prochains semis de maïs se fera donc par défaut !

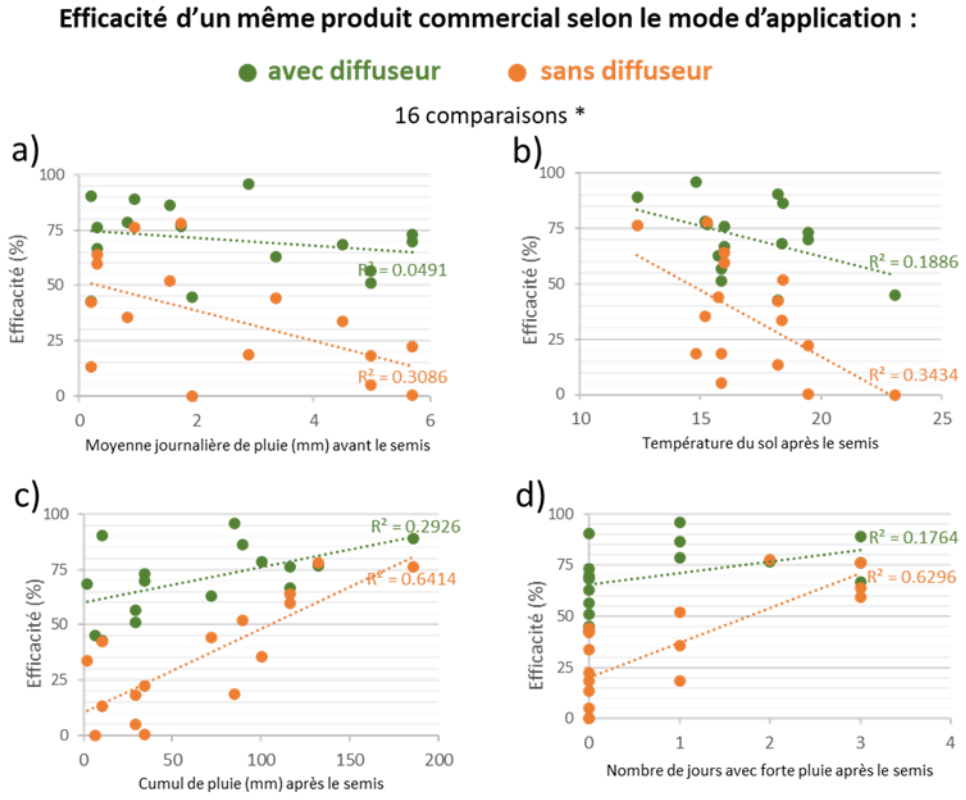
Figure 2 : Influence du type de semoir sur le niveau de protection contre les taupins



(1) Liste non exhaustive de produits microgranulés à base de lambda-cyhalothrine autorisés contre taupins sur maïs : Karaté 0.4GR, Ercole, Trika Expert+, Trika Lambda 1 (et autres noms commerciaux), Trika Super et Trika Perfect.

(2) le produit Force 1,5G n'est autorisé qu'à raison d'une seule application tous les trois ans.

Figure 3 : Influence des conditions météo autour du semis sur l'efficacité de la protection microgranulés appliquée avec ou sans diffuseur.



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

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

Légende :

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

GEOMYZE

Des attaques très limitées au printemps 2024

Il fallait vraiment bien chercher les dégâts de géomyze pour les trouver au printemps 2024. Pourtant, différents indicateurs laissaient augurer une année à risque : des températures et des pluviométries au cours de la période estivale 2023 favorables à la constitution d'une forte population en entrée hiver, puis des températures particulièrement douces au cours de l'hiver 2023-2024 et donc favorables à la survie des individus. En revanche, les conditions ont ensuite été très pluvieuses, avec un cumul de précipitations et un nombre de jours de pluie important au début de l'année 2024. L'incidence de conditions particulièrement humides en sortie hiver et début de printemps sur la survie de la géomyze n'est pas connue. Cela pourrait être une hypothèse susceptible d'expliquer que les populations observées en début d'année soient restées à des niveaux plus faibles que ceux redoutés. Ensuite, les conditions météo rencontrées au cours de la période de sensibilité du maïs n'ont pas été réellement favorables aux dégâts, y compris sur les semis réalisés précocement qui sont habituellement les plus exposés.

Quelques dégâts ont néanmoins pu être constatés au printemps 2024. Ceux-ci demeuraient très fréquemment au-dessous de 5% de plantes attaquées. Au final, l'année 2024 se caractérise par de faibles niveaux d'attaques de géomyze.

Quelle stratégie adopter pour protéger le maïs contre les attaques de géomyze en 2025 ?

Dans les secteurs historiquement concernés par des attaques de géomyze, il est prudent d'envisager une protection des prochains semis de maïs. Avec quelles solutions ? Pour quelles efficacités ?

L'intensité des attaques de géomyze varie fortement selon les années. Cette variabilité s'explique en partie par les conditions climatiques rencontrées au cours de l'année qui précède le semis. Les conditions de température et de pluviométrie au cours de l'été 2024 ont été assez proches des normales. Les conditions climatiques de l'hiver 2024-2025 seront déterminantes sur la survie des individus et, par conséquent, sur leur abondance au début du printemps 2025. Et les conditions climatiques au cours du printemps 2025 influenceront l'exposition du maïs aux attaques de géomyze.

A défaut de pouvoir prédire à ce jour plus précisément le risque pour la prochaine campagne, il est prudent d'envisager de réaliser une protection insecticide des prochains semis dans les secteurs régulièrement concernés par ce ravageur.

Lumiposa : une nouvelle dérogation pour 2025

Pour faire face au risque de dégâts de géomyze sur maïs dans l'ouest de la France, l'AGPM a à nouveau demandé une dérogation pour disposer de la solution Lumiposa (à base de cyantraniliprole) en 2025. Une autorisation de mise sur le marché a été accordée pour la période du 1er mars au 29 juin 2025 pour la protection des semis de maïs grain et de maïs fourrage selon les dispositions suivantes :

- Semis autorisé uniquement en régions Bretagne, Pays de la Loire et dans les départements du Calvados, de la Manche, et de l'Orne,

- Traitement de semences réalisé en usine.

- Ne pas semer sur sol drainé artificiellement,

- Ne pas semer sur des parcelles présentes dans les périmètres de protection des captages d'eau potable en eau souterraine. En absence de délimitation de périmètres de protection rapproché ou éloigné, la zone de protection est élargie à la commune où se situe le captage.

- à la dose maximale de 52,3 grammes par hectare, qui correspond à une dose de 0.475 mg par grain pour un semis à 110 000 grains par hectare (densité de semis préconisée en Bretagne), ou à 0.614 mg/gr pour 85 000 gr/ha.

Une réduction de dose qui se voit sur l'efficacité

Les essais réalisés en 2024 par la Fredon Bretagne et Vert-Marine pour Arvalis n'ont pas subi d'attaques suffisantes pour discriminer les modalités en évaluation.

Les résultats acquis depuis 2019 avec des doses variant de 0.47 à 0.75 mg de cyantraniliprole par grain tendent à montrer une relation positive entre la dose de substance active appliquée par grain et

l'efficacité de la protection (figure 1). Même si le nombre de références est faible, l'efficacité est en moyenne de l'ordre de 55 % à 0.475 mg/grain, contre 65 % lorsque la dose est supérieure ou égale à 0.614 mg/grain.

Dans le cadre de la dérogation pour 2025, la Solution Lumiposa reste techniquement satisfaisante pour protéger le maïs contre les attaques de géomyze, même si son efficacité est en léger retrait par rapport aux évaluations réalisées antérieurement à doses plus importantes.

Certains microgranulés pénalisés par leurs conditions d'emploi

En préambule, il faut rappeler qu'aucune de ces solutions à base de micro-granulés insecticides – bien que pouvant présenter un certain niveau d'efficacité contre géomyze – ne possède d'usage contre ce ravageur.

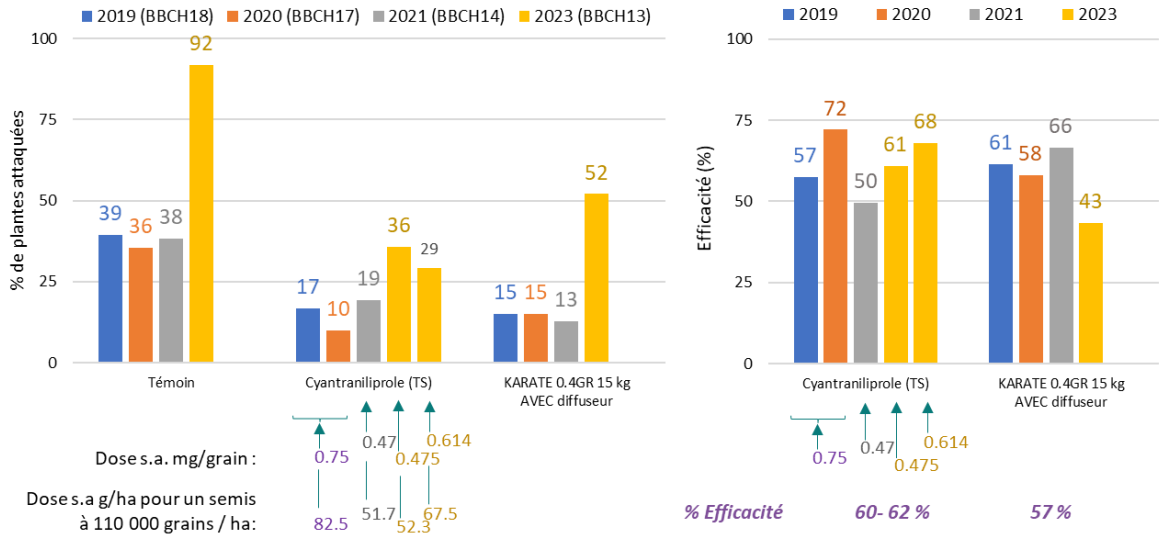
Dans des conditions d'attaques intenses de 2023, les produits microgranulés à base de pyréthrinoïdes (Belem 0.8MG, Karaté 0.4GR) appliqués avec diffuseur avaient présenté des efficacités inférieures à celle de Lumiposa, et en net retrait par rapport aux résultats acquis dans des conditions d'attaques plus modérées au cours des années antérieures. Cependant, même en 2023, ces solutions avaient néanmoins permis d'obtenir un niveau de rendement comparable à la solution Lumiposa appliquée à faible dose pour Belem 0.8MG et à forte dose pour Karaté 0.4GR.

A noter que les conditions d'emploi de cette dernière spécialité, comme celles de tous les produits microgranulés à base de lambda-cyhalothrine (dont les produits de la gamme Trika), ont évolué au cours de l'année 2023 : ils doivent être enfouis à plus de 4 cm de profondeur. Ces conditions d'emploi ne sont pas compatibles avec une efficacité satisfaisante de ces solutions pour la protection contre la géomyze.

Seul Belem 0.8MG - qui demeure applicable avec diffuseur - conserve un intérêt technique pour la protection contre la géomyze (figure 2), même si ce produit n'est autorisé que pour la protection contre les ravageurs du sol (usage comprenant les taupins, et non la géomyze). L'efficacité de Belem 0.8MG sur géomyze est du même ordre de grandeur que sur taupins, alors que l'intérêt technique de la solution Lumiposa a été mis en évidence uniquement sur géomyze. En cas de risque taupin, la solution Belem 0,8MG permet donc de jouer sur les deux tableaux.

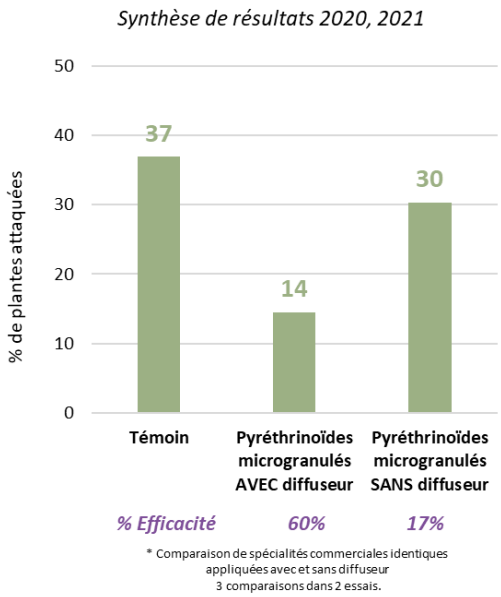
Figure 1 : Efficacité sur géomyze de Lumiposa appliqué en traitement de semences sur maïs - Synthèse de 4 essais 2019 à 2023

Synthèse des résultats 2019, 2020, 2021, 2023



Les microgranulés de la spécialité Karaté 0.4G, comme tous les produits microgranulés à base de lambda-cyhalothrine, doivent être enfouis à au moins 4 cm de profondeur. Ces conditions d'emploi ne sont pas compatibles avec une efficacité satisfaisante pour la protection contre la géomyze. (/!\ Rappelons qu'il n'existe pas d'usage de ces spécialités contre ce ravageur).

Figure 2 : Comparaison de la protection du maïs contre la géomyze à l'aide de produits microgranulés appliqués avec ou sans diffuseur – Synthèse des essais 2020 et 2021



CORVIDES

Moins de dégâts d'oiseaux que de caprices de la météo au cours du printemps 2024

Les attaques de corvidés – corneilles noires, corbeaux freux ou choucas des tours – ont été relativement limitées en 2024 sur l'ensemble des territoires même si, comme chaque année, certaines parcelles de maïs ont pu subir d'importants dégâts.

Les conditions météo particulièrement capricieuses du printemps ont entraîné l'étalement des semis de maïs, situation propice aux attaques. Des oiseaux pouvaient être observés comme chaque année dans les parcelles. Néanmoins, les dégâts les plus intenses ont souvent eu lieu juste après le semis et sont restés dans la plupart des cas localisés à un nombre relativement limité de parcelles. Les raisons susceptibles d'expliquer que les dégâts soient limités sont identiques à celles avancées en 2023, à savoir :

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

-la part des surfaces protégées avec le traitement de semences Korit 420FS (à base de zirame) continue d'augmenter - notamment dans les secteurs les plus à risque - et les dégâts de corvidés régressent.

Rappel des fondamentaux :

Trois espèces de corvidés sont responsables de dégâts sur maïs : la corneille noire (présente sur l'ensemble du territoire), le corbeau freux (présent dans une grande moitié nord et est de la France) et le choucas des tours (très présent en Bretagne, Pays de la Loire et plus sporadiquement dans d'autres régions). Ces oiseaux consomment la semence de maïs. Les attaques sont majoritairement recensées entre la levée et le stade 3 feuilles du maïs, mais elles peuvent avoir lieu dès le semis et jusqu'au stade 8-9 feuilles, notamment si les conditions sont sèches.

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

Réguler les populations de corvidés

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 deux espèces sont en effet classées parmi les Espèces Susceptibles d'Occasionner des Dégâts (ESOD, anciennement dénommées « nuisibles ») dans l'arrêté paru dans le Journal Officiel du 4 août 2023. Cet arrêté autorise le piégeage (toute l'année) et le tir (entre la date de clôture générale de la chasse et le 31 mars, avec prolongation possible jusqu'au 10 juin, voire jusqu'au 31 juillet sur autorisation individuelle délivrée par le préfet, dans la plupart des départements). Les modalités de mises en œuvre selon les secteurs géographiques sont précisées dans l'arrêté.

Le choucas des tours bénéficie d'un statut différent : cette espèce ne figure pas dans la liste des espèces nuisibles (ESOD) et n'est donc pas concernée par la réglementation précitée. Compte tenu des dégâts que ces oiseaux peuvent occasionner, des mesures de régulation peuvent néanmoins être autorisées localement. Des arrêtés préfectoraux précisent alors le nombre d'individus pouvant être prélevés. Il convient de se renseigner pour savoir si un arrêté existe dans votre département. Même si le tir et le piégeage de choucas des tours ne sont pas autorisés, des mesures limitant leur accès à des lieux de nidification (en bouchant les cheminées par exemple) ou à de la nourriture (lieu d'affouragement) permettront d'éviter une trop forte abondance locale de choucas des tours et de limiter par conséquent de fortes attaques dans les parcelles situées à proximité.

Jouer sur les pratiques agronomiques pour abaisser l'exposition des jeunes plantes

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 :

-grouper les semis permet de diluer les attaques de corvidés dans le paysage. Il convient donc d'éviter tant que possible les semis décalés dans l'espace et dans le temps par rapport aux parcelles de maïs environnantes. En effet, une parcelle de maïs isolée géographiquement ou dans le temps (semis tardif

par exemple) aura toutes les chances de concentrer les individus, et donc les dommages.

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

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

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

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

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

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

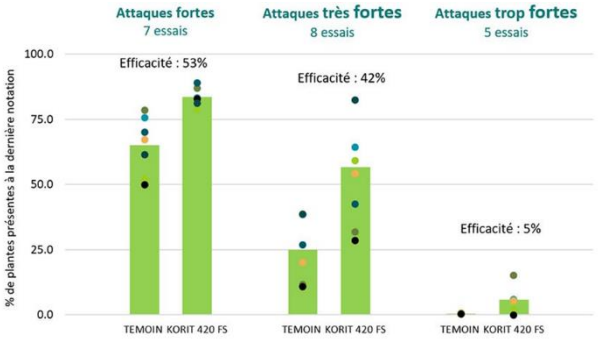
S'appuyer sur un traitement de semences efficace

Le produit Korit 420FS est une solution corvifuge à base de zirame. Cette substance active fait l'objet d'une évaluation en vue du renouvellement de son autorisation au niveau européen dont l'échéance est fixée au 31 janvier 2027. La solution Korit 420FS peut être utilisée pour les prochains semis afin de 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 de ce produit (figure a). Son utilisation, combinée aux autres leviers, permet de limiter grandement les dégâts et apporte le plus souvent satisfaction. Son efficacité peut toutefois s'avérer partielle voire largement insuffisante lorsque les populations de corvidés sont trop abondantes et que les conditions agronomiques et climatiques sont favorables aux attaques d'oiseaux.

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

Figure a : Efficacité de différentes solutions de protection du maïs contre les dégâts de corvidés - Synthèse de 20 essais réalisés par ARVALIS [2011 - 2023]



Signaler toutes attaques de corvidés

En cas d'attaques sur vos prochains semis, il est important de signaler les dégâts subis, et ceci même si vous en avez déjà signalés les années précédentes. Le signalement ne donne droit à aucune indemnisation, mais le recensement des dégâts occasionnés par les oiseaux – ou l'absence de signalement – est pris en considération pour l'étude de leur classement ou non sur la liste des « espèces susceptibles d'occasionner des dégâts » (ESOD).

Le signalement peut se faire via l'application « Signaler Dégâts Faune Sauvage » (disponible sur App Store et Play Store) ou via le formulaire en ligne proposés par Chambres Agriculture France. Dans certains départements, des formulaires en ligne sont mis à disposition par d'autres organismes (DDT, FDSEA, FNC selon département…).

Corvidés sur maïs : que valent les traitements de semences en cours de développement ?

ARVALIS évalue depuis plusieurs années l'intérêt corvifuge de plusieurs innovations appliquées sur semences de maïs. Retour sur les performances de quatre d'entre elles évaluées dans différents dispositifs expérimentaux : en parcelle agriculteur, en microparcelle et via des tests de fréquentation. Des conditions d'évaluations variées qui permettent de dégager des tendances.

En grandes parcelles : des différences non significatives avec la référence

L'évaluation de répulsifs corvidés en grandes parcelles a été initiée en 2022. Au cours des trois dernières campagnes, 57 essais ont pu être mis en place dont 33 essais en 2024. Au total, 28 d'entre eux ont pu produire des données valides. La plupart de ces essais ont été réalisés dans la moitié nord de la France, et en grande majorité dans les régions Hauts-de-France, Champagne-Ardenne et Centre-Val de Loire.

Trois modalités sont comparées au sein de chaque parcelle : le témoin (sans protection corvifuge), la référence Korit 420FS et l'une des trois innovations suivantes :

-I1913 : projet en cours de développement par Bayer ;

-I2306 : solution comportant du soufre et commercialisée par Syngenta

Sous le nom Kuanavo. Ce produit est autorisé sous le règlement fertilisant UE 2019/1009 dans la catégorie engrais, mais il ne revendique pas d'effet répulsif vis-à-vis des corvidés.

-I2310 : projet Ecovelex (également codé SAT-ETE54) proposé par Corteva.

Il est important de noter que la quasi-totalité des références ont été acquises dans des situations où l'essentiel des attaques a eu lieu dans les jours qui ont suivi le semis (moins de 20 jours après semis) et le plus souvent sur semences avant la levée de la culture.

Dans ces conditions, les trois solutions en évaluation présentent en moyenne une protection significativement différente du témoin, et inférieure au Korit 420FS (différence non significative). Le dispositif expérimental ne permet pas de mettre en évidence des différences d'efficacité entre les trois solutions évaluées, et ce quelle que soit l'intensité des attaques (entre 0 et 80 % de plantes attaquées dans le témoin selon l'essai). En revanche, en cas d'attaque intense, l'efficacité moyenne des solutions en évaluation est inférieure à 40 % alors que celle de Korit 420FS est comprise entre 45 et 71 % (figure 1).

En microparcelles, des différences s'expriment

Quatre essais en microparcelles, réalisés en 2023 et 2024, ont permis d'acquérir des références valides sur un plus grand nombre de modalités. Différentes doses ou associations de solutions ont pu ainsi être testées en plus des solutions évaluées en grandes parcelles :

-I2306 (Kuanavo) : seul ou en association avec Force 20CS (à base de téfluthrine) ;

-I2309 : projet proposé par Corteva et testé à plusieurs doses.

Comme dans les essais réalisés en grandes parcelles, la majorité des attaques a eu lieu très précocement dans les premiers jours qui ont suivi le semis et avant la levée.

En moyenne, la modalité témoin présentait 50 % de plantes saines à la dernière notation vs 82 % pour la modalité Korit 420FS, soit 66 % d'efficacité par rapport au témoin (figure 2). Avec 54 % d'efficacité, l'association Kuanavo (I2306) et Force 20CS arrive juste derrière. Les autres solutions en évaluations (I1913, I2309, I2310) présentent des efficacités comprises entre 44 et 48 %. Quant au produit Kuanavo (I2306) appliqué seul, son efficacité est en retrait (22 %) mais le nombre de références est plus limité et l'analyse statistique du regroupement d'essais ne permet pas de distinguer cette solution des autres modalités présentes dans les essais.

Des tests de fréquentation encore plus discriminants

Enfin, six tests de fréquentation ont été réalisés en 2024 avec, pour chaque essai, un témoin (semences nues), Korit 420FS et les quatre produits en évaluation. Compte tenu du nombre d'essai réalisé, cela a permis d'acquérir entre 2 et 4 références par produit.

Pour rappel, les tests de fréquentation permettent d'évaluer les solutions face à des attaques de corvidés ayant lieu lorsque le maïs à atteint ou dépassé le stade 2-3 feuilles. Les conditions d'évaluation diffèrent donc un peu de celles rencontrées au cours des 3 dernières années dans les essais réalisés en grandes parcelles et en microparcelles. Ces tests permettent de comparer le comportement des produits :

-sur deux indicateurs : le nombre de corvidés présents dans la modalité (« fréquentation ») et le nombre de plantes présentes (« plantes présentes »),

-à deux dates d'observations : date intermédiaire et date finale. Il est ainsi possible d'estimer le comportement de la solution en début et en fin d'attaque.

Les résultats (figure 3) mettent en évidence l'intérêt technique des solutions I2309 (évaluée à 2 doses) et I2310 : elles sont comparables à Korit 420FS pour les deux indicateurs (fréquentation des corvidés et nombre de plantes présentes). Sur ces mêmes indicateurs, les modalités I1913 (appliqué seul) et I2306 associé à Force 20CS présentent des efficacités en retrait par rapport à Korit 420FS (même si les différences ne sont pas significatives).

Quant à la solution I2306 appliquée seule, la moyenne de ces résultats est très proche du témoin.

Que faut-il en retenir ?

L'acquisition des références selon les différents dispositifs expérimentaux permet de préciser un peu mieux l'intérêt de chaque innovation. Les essais réalisés en grandes parcelles - grâce à la mobilisation très forte de 22 partenaires* et autant d'agriculteurs – ont permis de confirmer que les solutions I1913, Ecovelex et Kuanavo présentent un niveau de protection intermédiaire entre le témoin et Korit 420FS. Les essais réalisés en microparcelles confirment ces résultats. Ils permettent également de mettre en évidence l'intérêt d'associer Kuanavo (I2306) au Force 20CS, même si cette modalité présente une efficacité moyenne inférieure à celle de Korit 420FS. La cohérence des résultats acquis en grandes parcelles et en microparcelles est rassurante, notamment parce que les attaques ont été précoces après semis dans ces essais.

Les tests de fréquentation, dont les attaques ont eu lieu sur plantes levées, confirment également que les produits I1913 et Kuanavo + Force 20CS présentent des efficacités intermédiaires entre le témoin et Korit 420FS. En revanche, les produits I2309 et I2310 se démarquent et présentent un intérêt technique comparable à Korit 420FS dans ces conditions expérimentales.

Il sera intéressant de poursuivre les expérimentations au cours des prochaines campagnes pour confirmer ces résultats encourageants dans des essais réalisés en microparcelles ou en grandes parcelles lors d'attaques de corvidés ayant lieu après la levée du maïs.

*** Partenaires ayant contribué au réseau d'évaluation de solutions en grandes parcelles en 2024 : Arvalis, Ceta de Limagne, Ceta du Soissonnais, Chambre d'Agriculture de l'Ain, Chambre d'Agriculture de l'Aisne, Chambre d'Agriculture de l'Aube, Chambre d'Agriculture d'Eure-et-Loir, Chambre d'Agriculture du Finistère, Chambre d'Agriculture du Loir-et-Cher, Chambre d'Agriculture du Loiret, Chambre d'Agriculture de la Marne, Chambre d'Agriculture du Nord Pas-de-Calais, Chambre d'Agriculture de Normandie, Chambre d'Agriculture du Rhône, Chambre d'Agriculture d'Ile de France, D²N, FDGEDA du Cher, Fredon Hauts-de-France, Vivescia, UCATA ainsi que les entreprises ayant mis à disposition les solutions en évaluation : Bayer, Corteva, Syngenta.**

Figure 1 : Résultats des essais réalisés en grandes parcelles

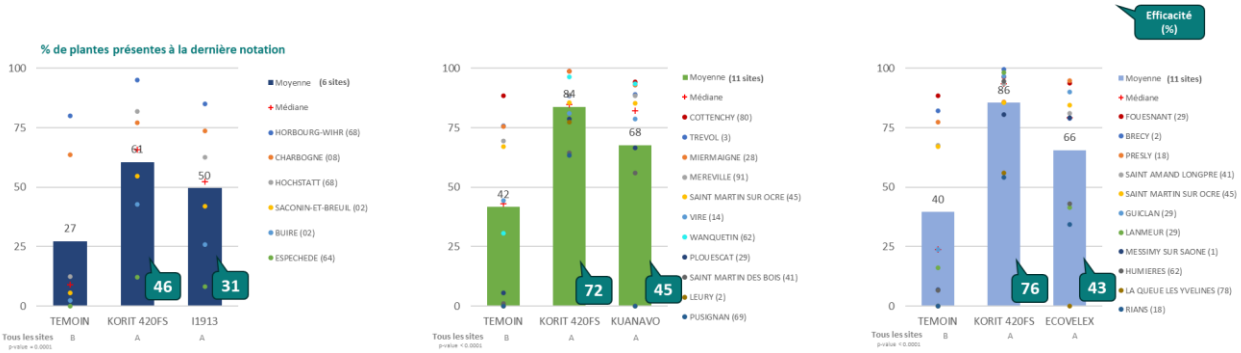


Figure 2 : Synthèse des essais réalisés en microparcelles en 2023 & 2024

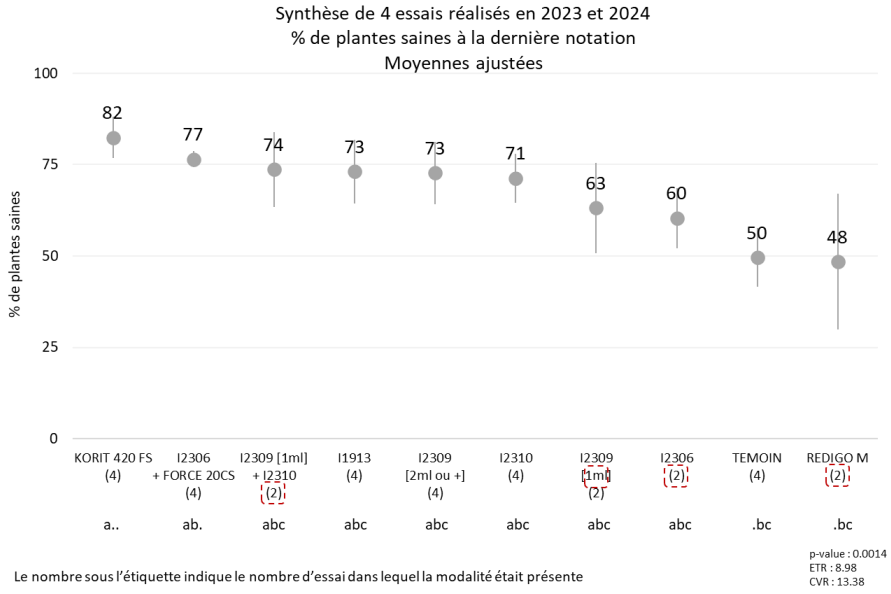
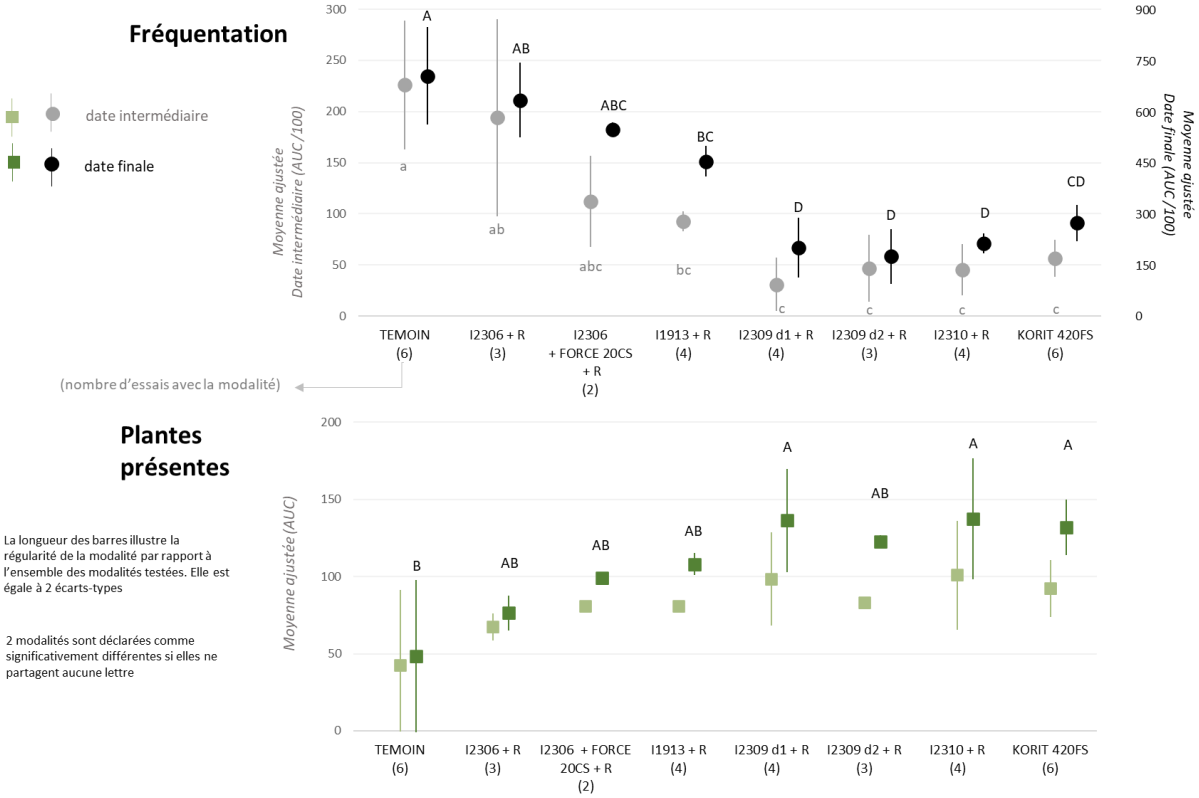


Figure 3 : Regroupement des données acquises dans les tests de fréquentation



PYRALE : UNE PRESSION UN PEU PLUS FORTE EN 2024

La pression pyrale a été un peu plus forte en 2024 par rapport aux années précédentes où peu d'attaques avait été recensés. Les récoltes tardives et coups de vents automnaux ont favorisé l'expression des symptômes (casse de tiges).

Un impact sur le rendement et sur la qualité

En production de maïs grain, l'impact sur la production peut être à la fois quantitatif et qualitatif. En creusant des galeries dans les tiges, les larves de pyrale entraînent la casse des tiges et la verse, parfois des épis tombés au sol, causant des pertes directes. En cas d'attaque de forte intensité, une baisse du poids des grains peut aussi être observée. L'autre aspect est la dégradation de la qualité sanitaire des grains de maïs. En effet les galeries provoquées par les larves constituent des portes d'entrées pour des champignons fusarium, entraînant le développement de mycotoxines.

En maïs fourrage, l'impact est moins important compte tenu de la précocité de la date de récolte, mais des dégâts directs avec des épis au sol peuvent parfois être observés.

Les seuils de nuisibilité mesurés dans le sud de la France sur maïs grain indiquent une perte de rendement de 7% à partir de 1 larve par plante. A ce jour, ces niveaux d'intensités sont encore rarement atteints aujourd'hui au nord de la Loire. Les premiers essais en maïs fourrage (6 essais Arvalis 2015-2018) montrent une nuisibilité moyenne de 0.8 t MS/ha, pour des niveaux de pressions variables (de 20 à 70% de plantes attaquées, de 0.1 à 0.3 larve par plante).

Broyage et incorporation des cannes de maïs : la prévention avant tout

La pyrale hiverne à l'état de diapause dans le bas des tiges de maïs et passe très bien l'hiver, surtout lorsque les températures restent douces et l'hiver pas trop pluvieux. Pour réduire les populations, il est donc indispensable de bien gérer les cannes de maïs grain après récolte. Cela passe par un broyage systématique fin et au ras du sol pour atteindre les larves réfugiées en bas de tige. Le broyage est fortement recommandé sur toutes les parcelles de maïs grain, mais aussi sur les parcelles de maïs fourrage très infestées en végétation. En effet les larves peuvent trouver refuge dans les chaumes à moins de 20 cm du sol. L'incorporation des résidus est la seconde étape indispensable qui réduit encore les chances de survie des larves.

Les résidus de récolte doivent être broyés finement et au ras du sol, puis incorporé

Le labour, permettant d'enfouir à une plus grande profondeur, sera souvent plus efficace que les autres techniques de travail du sol. La mise en œuvre de cet itinéraire permet la destruction des larves de pyrale. Il est également très utile pour réduire le risque de fusariose et de mycotoxines si la culture suivante est un blé. En cas de succession maïs/maïs, cela réduit également le risque de développement de maladies foliaires (helminthosporiose et kabatiellose) dans les régions concernées. En maïs grain sur maïs grain, c'est également une exigence réglementaire pour réduire les fuites d'azote dans le cadre de la Directive Nitrates dans certaines régions (exemple : Bretagne).

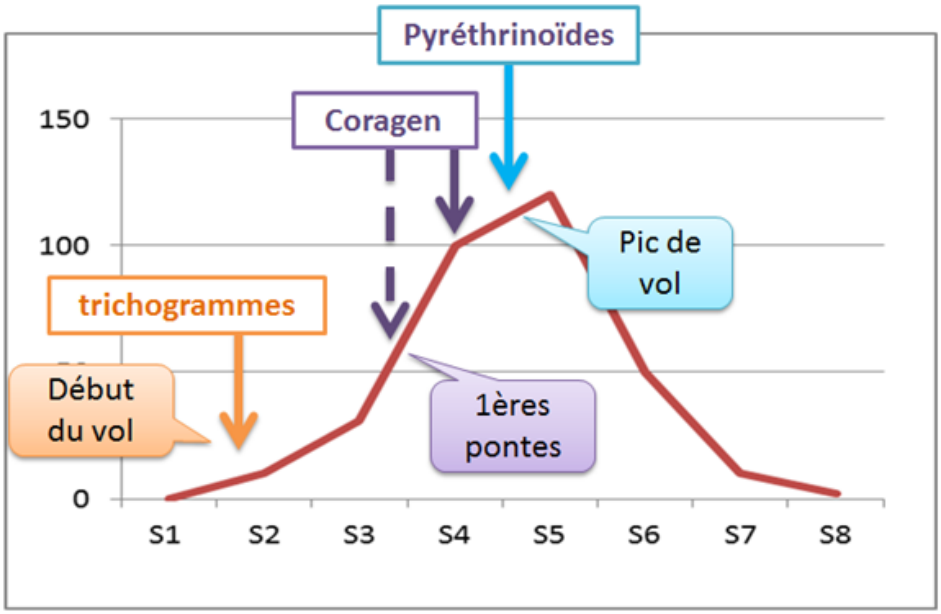
Quelles solutions pour la lutte en végétation ?

Les secteurs les plus concernés par une lutte en végétation sont ceux comportant des parcelles de maïs très touchées les années précédentes, avec une gestion des résidus de récolte insuffisante, notamment en succession maïs grain-maïs grain. **La fréquence de larves dans les tiges à la récolte est un bon indicateur du risque pour la campagne suivante.**

Dans les parcelles susceptibles d'être attaquées, une lutte en végétation sera rentable (trichogramme ou insecticide) en production de grain, comme en fourrage.

L'efficacité de l'intervention dépendra de l'adéquation entre le mode d'action du produit (œuf, larve) et du stade de développement du ravageur au moment de son application.

Figure 7 : Lutte contre la pyrale en végétation : positionnement des insecticides



Pour optimiser le positionnement de l'intervention, le suivi de la dynamique des vols est indispensable pour intervenir au bon moment. Il est recommandé pour cela de s'appuyer sur les avertissements régionaux (réseaux de piégeage mis en œuvre dans le cadre de la surveillance biologique du territoire par exemple, modèles de prévision des vols, …).

Trichogrammes :

Ces insectes prédateurs à action ovicide sont spécifiques de la pyrale du maïs. L'application doit être réalisée en début de vol des papillons de pyrale pour viser les premières pontes. Cette solution est efficace sur des pressions d'intensité moyenne.

Des échecs peuvent parfois être observés avec cette solution de biocontrôle. Plusieurs causes sont possibles : une mauvaise conservation des diffuseurs avant la pose, lâcher trop tardif par rapport au vol (mauvaise prévision), conditions très sèches et chaudes (températures > 30°C) après le lâcher qui peuvent induire une moindre activité des trichogrammes.

Les solutions insecticides liquides

La synthèse des résultats acquis au cours des expérimentations d'Arvalis (cf. Figure 10-a,b) met en évidence :

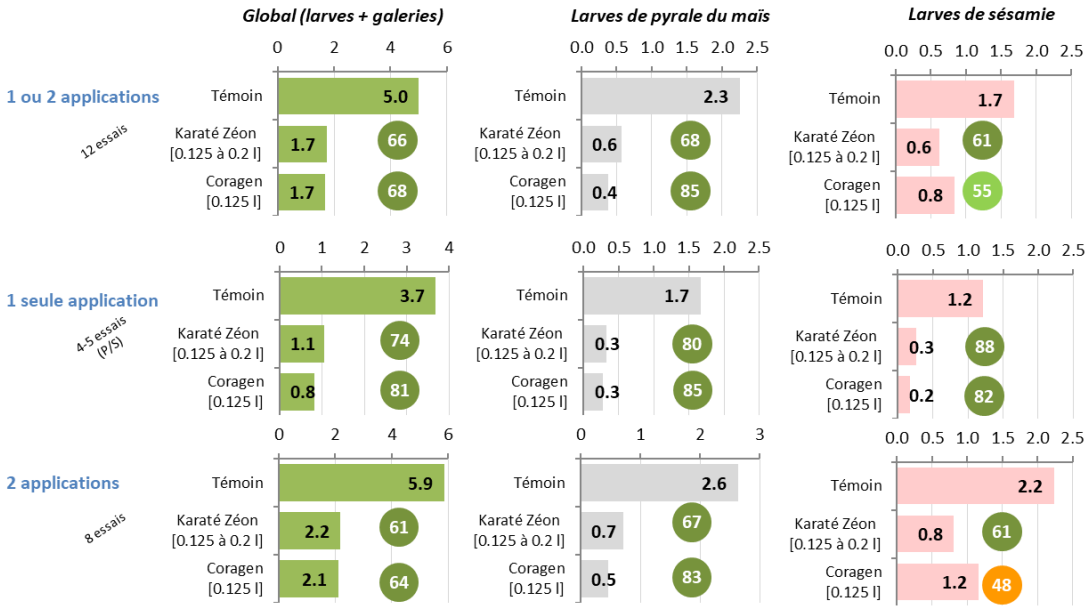
- Des efficacités comparables entre Coragen et Karaté Zéon vis-à-vis de la pyrale du maïs et de la sésamie en situation avec un seul traitement. En situation de forte pression de ravageurs (et deux traitements), Coragen est légèrement plus efficace que Karaté Zéon vis-à-vis de la pyrale du maïs, mais Karaté Zéon apporte en revanche une meilleure protection que Coragen vis-à-vis de la sésamie.

- Les solutions Success 4 et Mezalid (substance active : spinosad) apportent globalement un niveau de protection comparable au niveau de protection apporté par Coragen sur les deux ravageurs ciblés (pyrale du maïs et sésamie),

- Des efficacités irrégulières de Dipel Df pour la protection contre la pyrale du maïs. Les résultats acquis par Arvalis montrent des efficacités de Dipel Df supérieures à 50% dans les situations où le cumul de pluviométrie et d'irrigation est inférieur à 50 mm dans les 10 jours qui suivent les traitements. En revanche, parmi les 4 situations où le cumul de précipitations et d'irrigation est supérieur à 50 mm dans les 10 jours qui suivent les traitements, 3 situations présentent des efficacités inférieures à 10%. Il est donc recommandé d'éviter d'appliquer ce produit en situation à risque d'excès de précipitations (pluie annoncée et/ou irrigation programmée). Les résultats acquis dans nos essais ne mettent pas en évidence une efficacité satisfaisante de Dipel Df dans les situations exposées à des attaques de sésamie.

Figure 1-a : Comparaison de solution de protection contre la pyrale du maïs et la sésamie
Nombre de larves et galeries par plante (histogramme) et moyenne des efficacités en % (bulles)

***Coragen Vs. Karaté Zéon** - 12 essais [2010-2019] - 1 ou 2 applications contre la 2ème génération*



***Coragen Vs. spinosad (Success 4 ou Mezalid)** - 7 essais [2010-2019] - 1 ou 2 applications contre la 2ème génération*

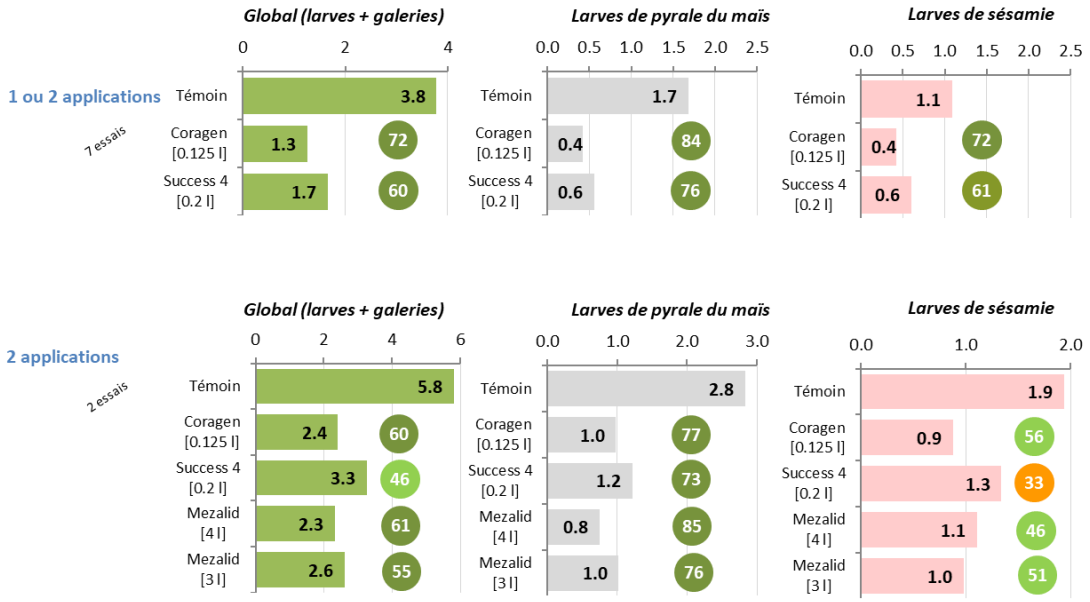
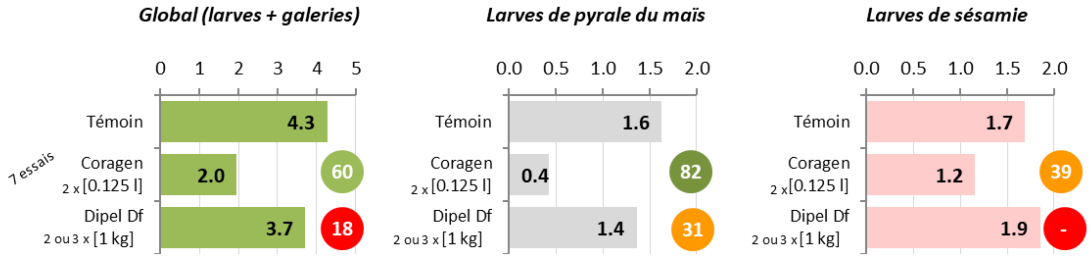


Figure 1-b : Comparaison de solution de protection contre la pyrale du maïs et la sésamie
Nombre de larves et galeries par plante (histogramme) et moyenne des efficacités en % (bulles)

Coragen Vs. Dipel Df *- 5 essais [2015-2019] - 2 ou 3 applications contre la 2ème génération*



POUR INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES, CONTACTEZ :

ARVALIS
Délégation Régionale Bretagne
Assistante : Alexandra DELAROCHE – a.delaroche@arvalis.fr
Station de recherche appliquée de Bretagne « Ty an douar »
56800 PLOËRMEL
02 57 47 03 70

Benjamin COLLIN – b.collin@arvalis.fr
Alexane PERRET – a.perret@arvalis.fr

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

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

Membre de :
acta
Plant2Pro
Partenaire technique ACTIA

© ARVALIS