

# & CHOISIR & DÉCIDER

Préconisations régionales 2023



**Mais**  
Variétés  
et interventions

**Région  
Normandie**



# SOMMAIRE

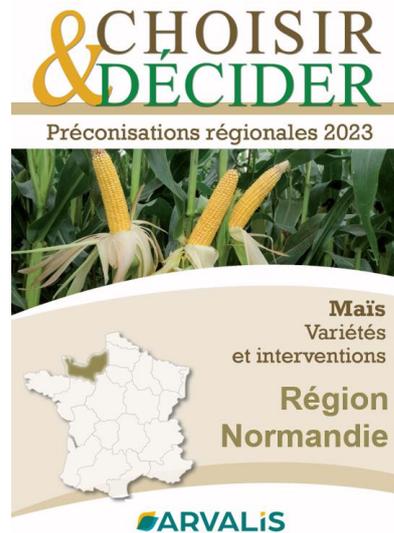
<b>AVANT-PROPOS</b> .....	<b>2</b>
<b>BILAN DE CAMPAGNE MAÏS 2022 : DES RENDEMENTS EN FORTE BAISS</b> .....	<b>3</b>
QUALITE DES MAÏS FOURRAGE 2022.....	5
<b>VARIETES : EVALUATION ET PRECONISATIONS SUR MAÏS FOURRAGE ET MAÏS GRAIN</b> ..	<b>7</b>
CHOISIR SES VARIETES DE MAÏS : LES CRITERES PRIORITAIRES .....	7
PRECONISATIONS MAÏS FOURRAGE : DATES DE SEMIS ET DENSITES DE CULTURE .....	10
<b>VARIETES : EVALUATION ET PRECONISATIONS SUR MAÏS FOURRAGE ET MAÏS GRAIN</b>	<b>12</b>
VARMAÏS, LE NOUVEAU SITE INTERNET DE REFERENCE DE L'EVALUATION VARIETALE DU MAÏS EN FRANCE .....	12
COMMENT LIRE LES FIGURES DE PONDERATION DES CRITERES D'EVALUATION ? .....	13
VARIETES MAÏS FOURRAGE TRÈS PRÉCOCES (S0) .....	18
VARIETES MAÏS FOURRAGE PRÉCOCES (S1) .....	24
VARIETES MAÏS FOURRAGE DEMI-PRÉCOCES (S2) .....	30
VARIETES MAÏS GRAIN TRÈS PRÉCOCES (G0) .....	36
VARIETES MAÏS GRAIN PRÉCOCES (G1) .....	42
VARIETES MAÏS GRAIN PRÉCOCES (G2) .....	49
BIOSTIMULANTS : UNE OFFRE VARIEE, QUELLE PERFORMANCE SUR MAÏS ? .....	56
<b>MAITRISER LES ADVENTICES</b> .....	<b>59</b>
EVALUATION DES NOUVEAUTES HERBICIDES .....	59
<b>PROTECTION CONTRE LES RAVAGEURS</b> .....	<b>75</b>
LES TAUPINS : 1ERS RAVAGEURS DU MAÏS EN FRANCE .....	75
LA GEOMYZE RESTE A SURVEILLER POUR LES MAÏS DE L'OUEST .....	77
CORVIDES : ATTAQUES RELATIVEMENT LIMITEES EN 2022, VIGILANCE TOUJOURS DE MISE POUR 2023 .....	80
PYRALE : PRESSION A NOUVEAU FAIBLE EN 2022 .....	82

# AVANT-PROPOS

Le présent document « **Guide de préconisations régionales maïs 2022/2023 – édition Normandie** » fait partie de notre collection « Choisir & décider – Préconisations régionales ».

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

Vous y retrouverez nos préconisations, adaptées à votre région.



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

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

## Equipes régionales ARVALIS – Institut du végétal en NORMANDIE

Maëlle LE BRAS – Quentin GIRARD – Louis HECK – Cynthia TORRECILLAS

Station du Calvados (14) : Virginie LANGLOIS 02.31.71.13.91, [v.langlois@arvalis.fr](mailto:v.langlois@arvalis.fr)

Station de l'Eure (27) : Josseline JEAN 02.32.07.07.40, [j.jean@arvalis.fr](mailto:j.jean@arvalis.fr)

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

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

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

# Bilan de campagne maïs 2022 : des rendements en forte baisse

## Un été très chaud et sec, des rendements en forte baisse

Après un bon démarrage des maïs, favorisé par des températures excédentaires au printemps, l'été particulièrement chaud et sec a fortement pénalisé la production et accéléré la dessiccation de l'appareil végétatif en fin de cycle. L'année a été particulièrement précoce, et les rendements sont pénalisés la moyenne nationale se situant autour de 11 t MS/ha.

Les semis précoces réalisés avant le 5 ou le 10 mai ont bénéficié de conditions favorisant une bonne implantation avec l'humidité issue des dernières pluies. Les mois de mai et juin ont été particulièrement chauds (+100 °C b6-30 depuis le 1/05) impliquant des levées et un recouvrement des inter-rangs rapides et une avance de stade importante à fin juin. En revanche, les levées des maïs semés tardivement dans des sols très secs ont été très hétérogènes.

Les désherbages de pré-levée et post-précoce réalisés après le 5-10 mai ont été pénalisés en efficacité par le sec. Par ailleurs, les conditions étaient idéales pour réaliser des interventions mécaniques.

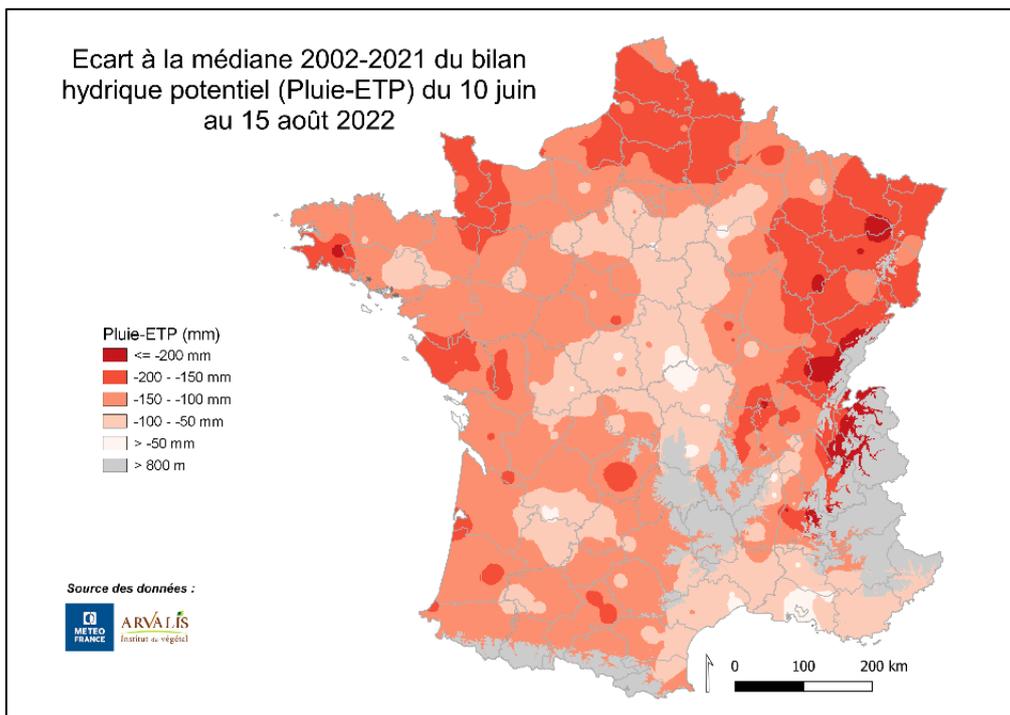
## Moins de dégâts de prédateurs en début de cycle

Du côté des ravageurs, les dégâts ont globalement été limités par rapport à ces dernières années. La période de semis resserrée dans le temps et les levées rapides ont réduit la période d'exposition aux corvidés, même si des dommages ont pu être constatés localement. Les levées rapides ont aussi limité les dégâts de taupins et de mouches géomyzas. Concernant les foreurs, des vols très précoces ont été constatés en culture, mais avec des dégâts faibles proches de la campagne 2021.

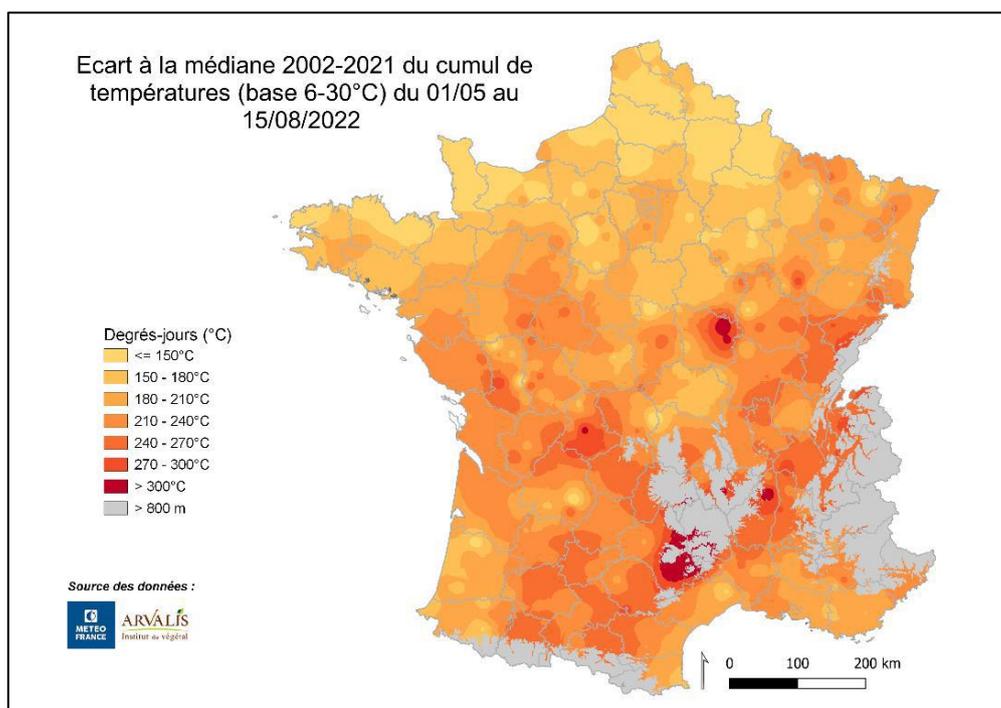
## Des rendements en baisse :

Malgré les pluies du mois de juin qui ont permis de recharger les sols en eau, le mois de juillet extrêmement chauds et secs a amené les premiers chantiers d'ensilage à s'effectuer parfois dès début août. Les rendements ensilage sont en moyenne de 13.5tMS/ha dans la région qui s'en sort bien et de façon homogène comparé au national. Du côté du maïs grain, la collecte a été divisé par 2 par rapport à 2021 en raison d'une part des surfaces prévues en grain ayant été récolté en fourrage et des rendements décevants. Dans les parcelles les plus séchantes, les rendements ont baissé de 20-25% (principalement Calvados et Orne). Tandis que la Manche, un peu plus pluvieuse, a pu obtenir une moyenne de rendement de 98q/ha (-1% par rapport à 2021).

**Carte 1 : un stress hydrique et thermique marqué pendant la phase sensible d'élaboration des grains**



**Carte 2 : une année précoce marquée par des températures très excédentaires**



## QUALITE DES MAÏS FOURRAGE 2022

### Des maïs secs, pauvres en amidon et des fibres moyennement digestibles

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

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

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

### Des teneurs en matière sèche élevées

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

### Des maïs assez pauvres en amidon

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

### Une digestibilité des fibres correcte

La quantité de fibres (NDF) est supérieure à celle de 2021 du fait d'une proportion de tiges-feuilles/grains plus élevée à la récolte. La digestibilité des fibres (dNDF) est correcte cette année, avec une moyenne égale à 51,7 % ( $\pm 4,3$  %), soit 0,6 point de mieux qu'en 2021. La durée de cycle raccourcie et le stress hydrique subi par les maïs laissent cependant entrevoir une digestibilité des fibres supérieure, telle qu'observé en 2018, 2019 et 2020. Dossier de presse – Bilan de campagne maïs fourrage 2022 – 16 novembre 2022 6/9

Les maïs ayant des fibres les plus digestibles se retrouvent dans les régions où les ensilages ont été récoltés précocement ; c'est le cas des maïs des zones Centre-Ouest, Est et Piémonts-Montagne qui présentent respectivement des niveaux de dNDF moyens de 52,8 %, 52,9 % et 52,7 %. La qualité des fibres de ces plantes jeunes a ainsi été préservée de la sénescence accélérée de la fin de cycle. Comme les années précédentes, les ensilages

réalisés dans le Nord, l'Ouest et le Sud-Ouest présentent une digestibilité des fibres inférieure à la moyenne nationale à cause d'une durée de cycle plus longue (Nord et Ouest) et une utilisation d'hybrides tardifs plus typés grain (Sud-Ouest).

### Une valeur alimentaire assez moyenne

La teneur en matières azotées totales (MAT) des ensilages de maïs est supérieure de 0,7 point à celle obtenue en 2021, avec en moyenne 7,7 % ( $\pm 1,1$  %). Ces teneurs plus élevées s'expliquent essentiellement par un effet de concentration dû aux faibles rendements. Outre l'effet rendement (facteur explicatif majeur), la qualité d'implantation (enracinement), le niveau de fertilisation et la minéralisation de l'azote du sol, notamment avant la floraison, ont aussi un impact sur la teneur en MAT. La teneur en protéines digestibles dans l'intestin (PDI) est de 62 g/kg MS et la balance protéique du

rumen est de -34 g/kg MS. Ces indicateurs calculés sont en légère hausse par rapport à 2021, à cause de la plus forte teneur en protéines brutes des maïs 2022 alors que la teneur en énergie fermentescible est équivalente.

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

**Tableau 1** : Caractéristiques qualitatives des maïs fourrage 2022 par zone géographique\*

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

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

# VARIETES : EVALUATION ET PRECONISATIONS 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**

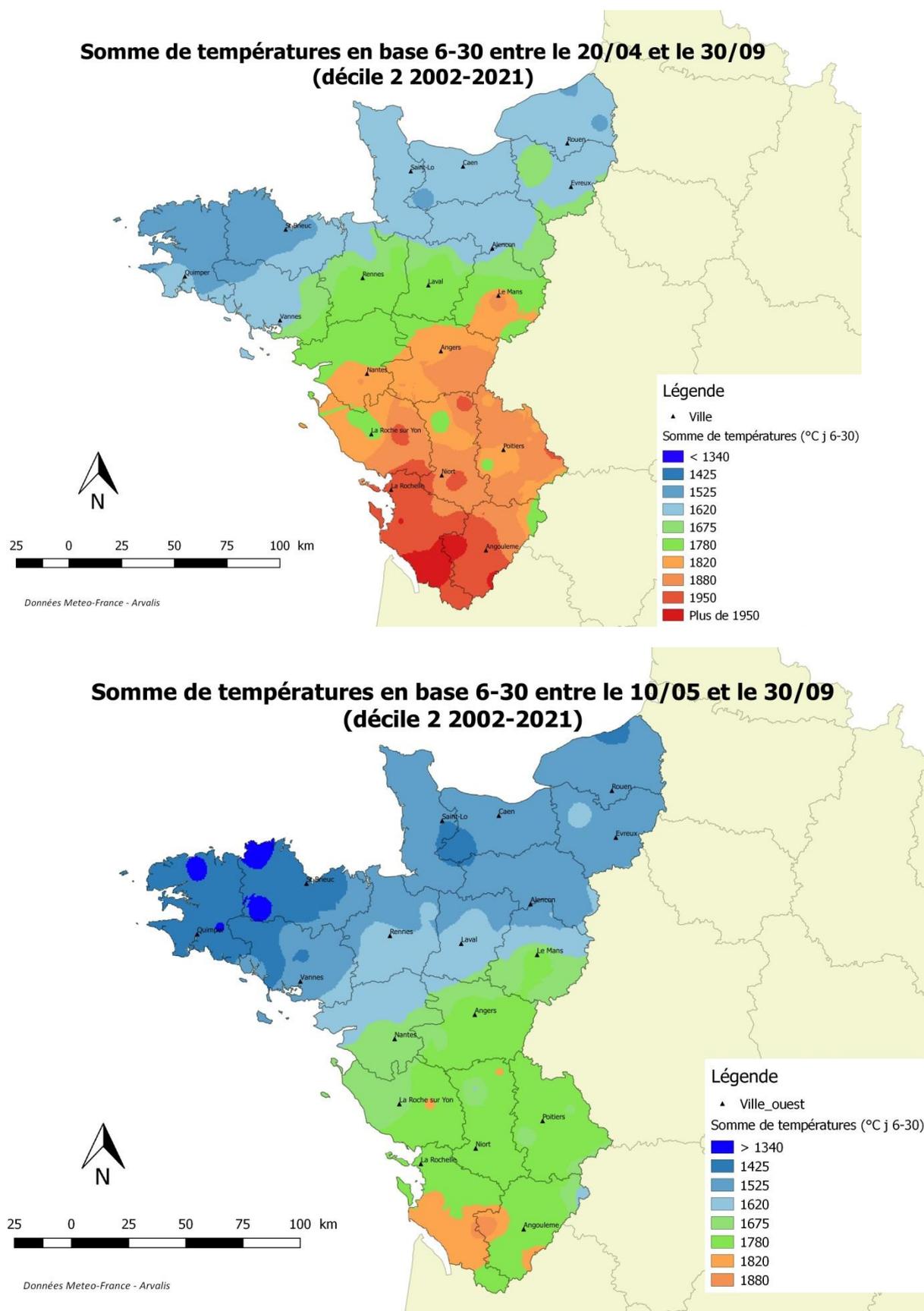
### Variétés maïs fourrage

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

### 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)
<b>Très précoces</b>	<b>G0</b>	<b>790 à 850</b>	<b>780 à 880</b>	<b>1570 à 1620</b>	<b>850 à 900</b>	<b>1650 à 1680</b>	<b>150 - 250</b>
<b>Précoces</b>	<b>G1</b>	<b>855 à 885</b>		<b>1630 à 1700</b>		<b>1700 à 1780</b>	<b>240 - 290</b>
<b>½ Précoces cornées dentées</b>	<b>G2</b>	<b>865 à 930</b>		<b>1700 à 1760</b>		<b>1770 à 1820</b>	<b>280 - 330</b>
<b>½ Précoces dentées</b>	<b>G3</b>	<b>930 à 985</b>	<b>850 à 900</b>	<b>1750 à 1820</b>	<b>880 à 950</b>	<b>1810 à 1880</b>	<b>310 - 400</b>
<b>½ Tardives</b>	<b>G4</b>	<b>975 à 1020</b>		<b>1820 à 1890</b>		<b>1880 à 1950</b>	<b>400 - 480</b>
<b>Tardives à Très Tardives</b>	<b>G5- G6</b>	<b>1010 à 1060</b>		<b>1890 à 1950</b>		<b>1950 à 2050</b>	<b>470 - 620</b>

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



# PRECONISATIONS MAÏS FOURRAGE : DATES DE SEMIS ET DENSITES DE CULTURE

## Date de semis

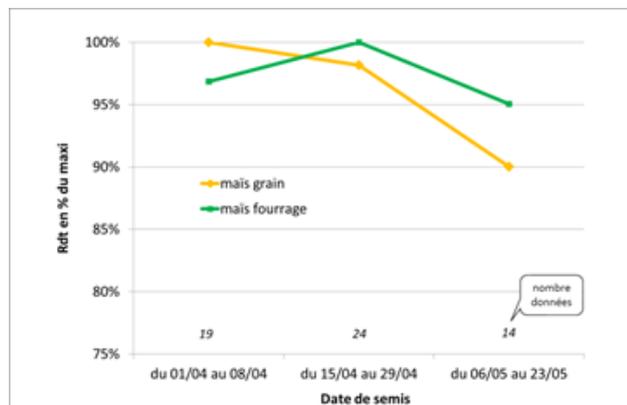
Le couple « date de semis et précocité variétale » doit permettre d'obtenir, tous les ans, une récolte à maturité dans de bonnes conditions de climat et de portance des sols. Pour garantir cet objectif, la floraison devrait avoir lieu avant fin juillet, au plus tard tout début août en zone froide. Avant 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. Par contre, il faut être prêt à partir 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 2<sup>ème</sup> 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. Par contre, 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

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

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



Découvrez vous-même gratuitement sur internet, par région et par groupe de précocité, le comportement des variétés de maïs grain sur l'ensemble des caractères évalués en 2022 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 VARIETES DE MAÏS FOURRAGE ET MAÏS GRAIN

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

tableaux de synthèses reprenant les principaux critères agronomiques et la valeur énergétique pour les variétés maïs fourrage.

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

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

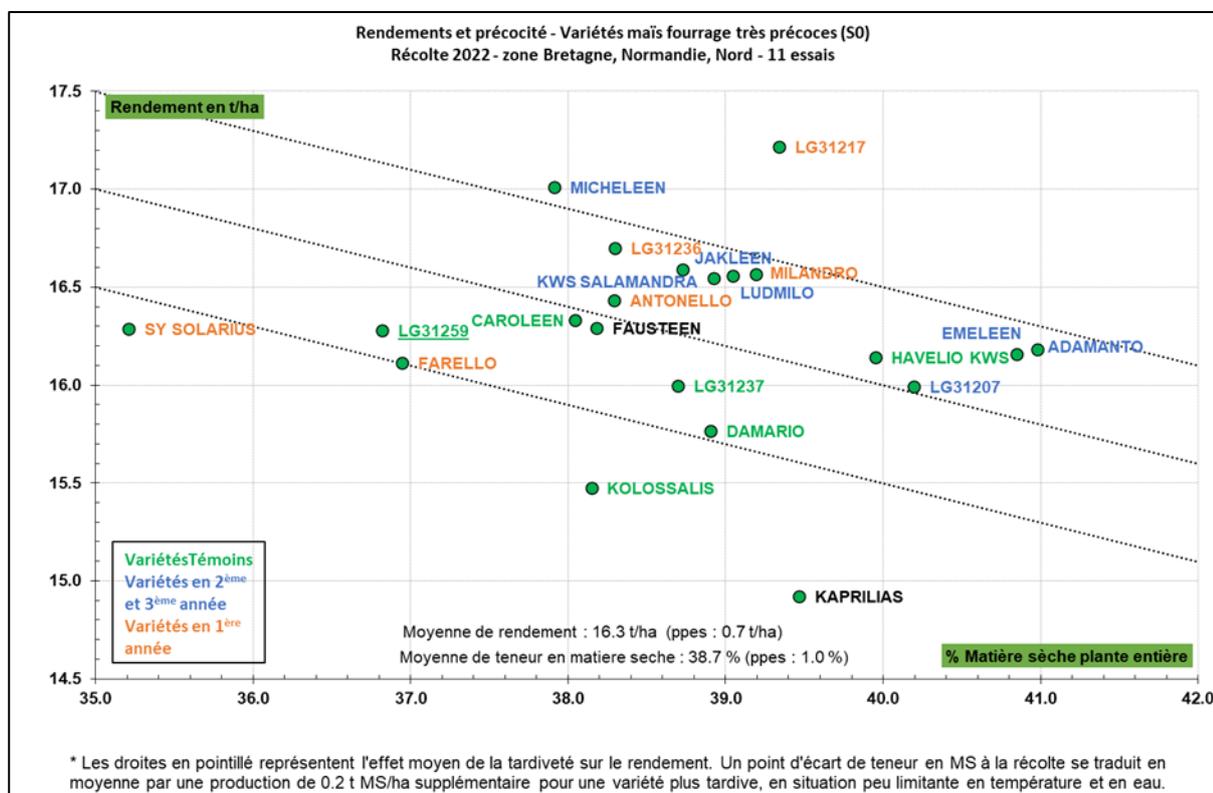
### En maïs fourrage :

#### 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 très précoces, pour un même taux de MS à la récolte (38.5%), la variété JAKLEEN (15.8 t MS/ha) obtient**

**un rendement supérieur à celui de la variété DAMARIO (16.6 t MS/ha).**

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

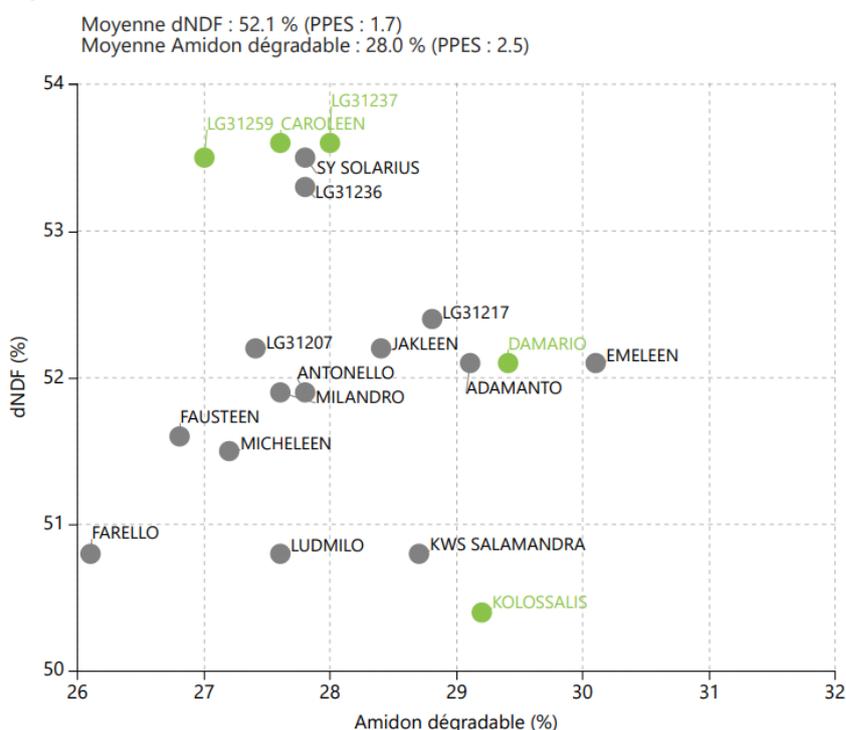


## Graphiques « valeur énergétique »

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

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

### Profil énergétique des variétés



Valeur énergétique et rendement - S0 - très précoce ; Récolte 2022 - zone Bretagne, Normandie et Nord – 5 essais

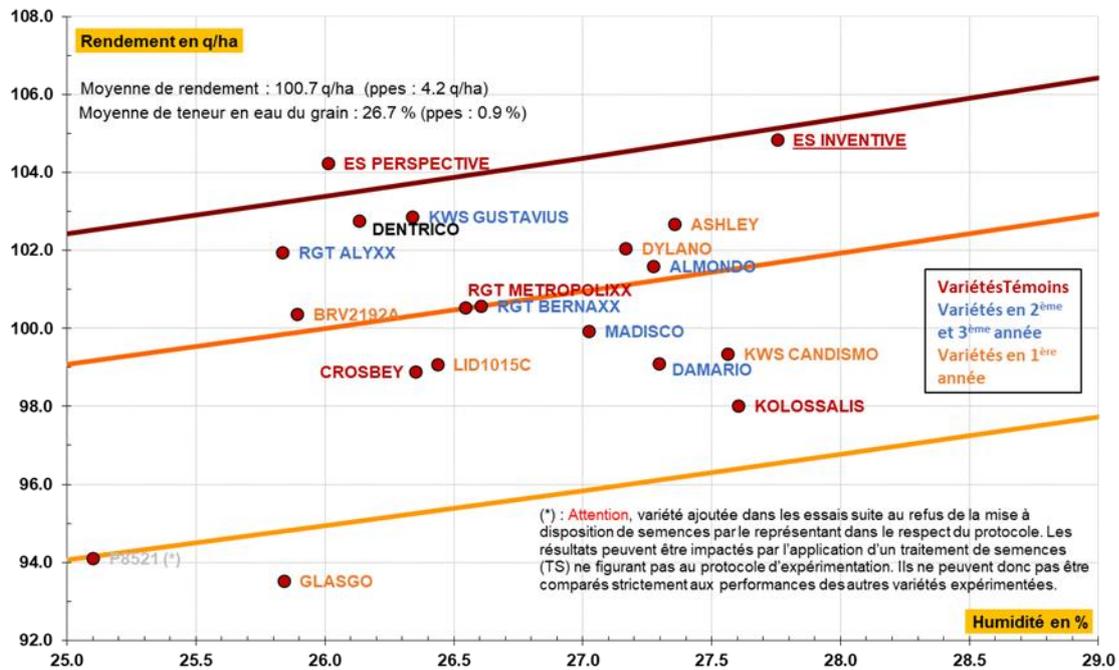
## En maïs grain :

### Graphiques « rendement et précocité »

Les figures de « rendement et précocité » intègrent des courbes de rendements nets équivalents, prenant en compte le coût de séchage du grain. Elles permettent de relativiser les rendements biologiques par les points de teneurs en eau du grain à la récolte selon une approche économique. Les variétés sur un même axe de rendement net sont équivalentes du point de vue de la recette financière (ex. : RGT ALYXX et KWS GUSTAVIUS, sur le graphique variétés très précoces).

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

Rendement et précocité - Variétés maïs grain Très Précoces (G0)  
récolte 2022 - Zone : Bretagne, Normandie et Nord - 14 essais



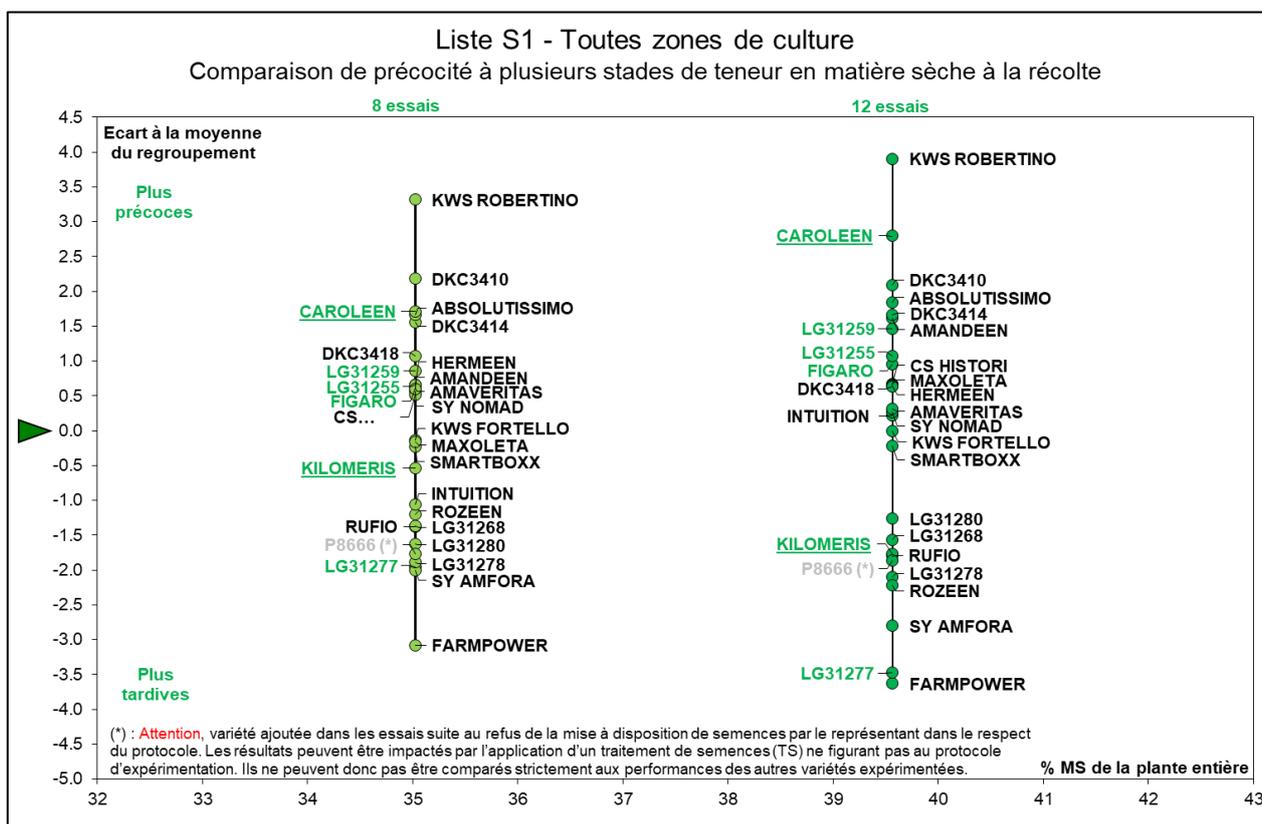
\* Les courbes en couleur correspondent aux courbes de rendements nets équivalents après prise en compte des freintes et coûts de séchage.

## Graphiques « 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.

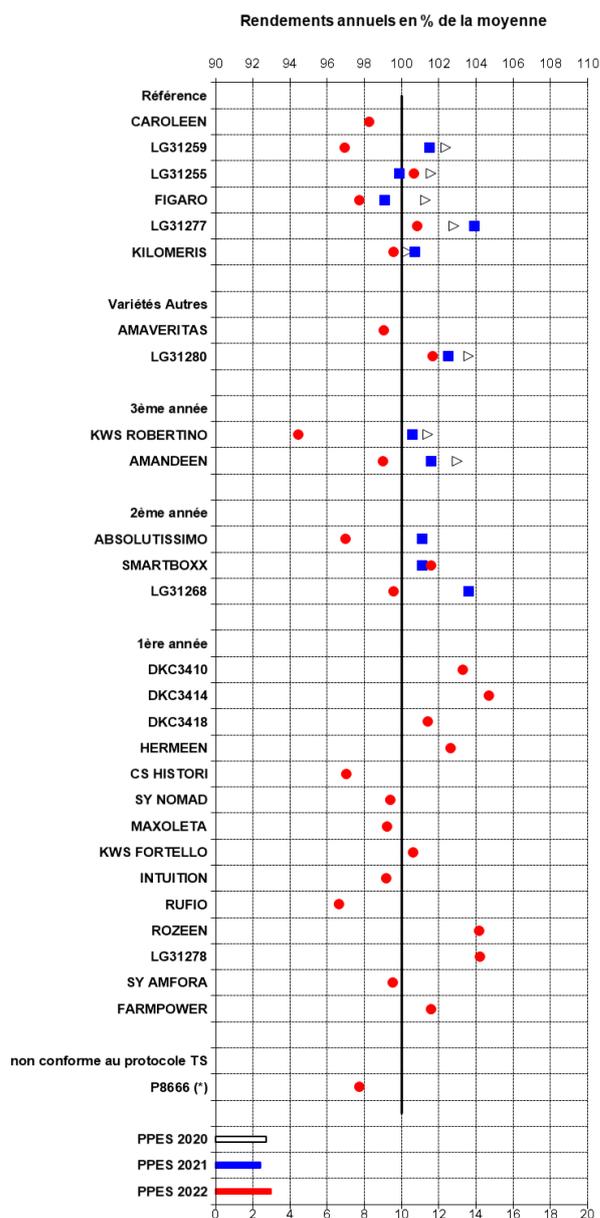
Pour les variétés fourrage, cela permet de repérer le dessèchement, plus ou moins rapide, avant la récolte.

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



## Analyse pluriannuelle :

En plus de ces résultats de la dernière campagne, il est conseillé d'évaluer la performance des variétés sur plusieurs années lorsque les données sont disponibles. Il est ainsi possible d'apprécier le comportement d'une variété dans des situations plus diverses, ainsi que sa régularité. Dans l'exemple de droite, on observe que la référence **ES PERSPECTIVE** a eu une performance de rendement supérieur à la moyenne en 2020, 2021 et 2022.



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

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

## VARIETES MAIS FOURRAGE TRÈS PRÉCOCES (S0)

21 variétés ont été évaluées dans le réseau VPI ARVALIS-UFS 2022 Pour cette série, l'objectif de peuplement est de 105 000 plantes/ha. Sur 16 essais, 11 ont été retenus dans le **regroupement Bretagne, Pays de la Loire et Basse-Normandie**. Ils ont été récoltés en

moyenne à 38.7 %MS, avec un rendement moyen de 16.3 t MS/ha. 5 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 2022**

Statut Variétés	Nom variété	Type d'hybride	Type de grain	Nom représentant	Année d'inscription
<b>Témoins</b>	HAVELIO KWS	HTV	c.cd	KWS Maïs France	2016
	DAMARIO	HTV	c.cd	Semences de France	2019
	LG31237	HS	cd	LG/Limagrain Europe	2017
	CAROLEEN	HTV	c.cd	Advanta/Limagrain Europe	2018
	KOLOSSALIS	HTV	cc	KWS Maïs France	2015
<b>Rappel sér. Adj.</b>	LG31259	HS	cd	LG/Limagrain Europe	2017
<b>Autres variétés</b>	FAUSTEEN	HTV	c.cd	Advanta/Limagrain Europe	SK-2016
	KAPRILIAS	HTV	cd	KWS Maïs France	<b>NL-2017</b>
<b>3ème année</b>	LG31207	HS	cd	LG/Limagrain Europe	NL-2019
	KWS SALAMANDRA	HS	cd	KWS Maïs France	PL-2018
	JAKLEEN	HTV	c.cd	Advanta/Limagrain Europe	NL-2019
<b>2ème année</b>	ADAMANTO	HTV	c.cd	Advanta/Limagrain Europe	NL-2019
	EMELEEN	HTV	cd	Advanta/Limagrain Europe	2021
	LUDMILO	HTV	cd	Semences de France	CZ-2020
	MICHELEEN	HS	c.cd	Advanta/Limagrain Europe	DE-2020
<b>1ère année</b>	LG31217	HTV	cd	LG/Limagrain Europe	<b>NL-2021</b>
	MILANDRO	HTV	c.cd	Semences de France	<b>2022</b>
	LG31236	HTV	c.cd	LG/Limagrain Europe	<b>2022</b>
	ANTONELLO	HTV	cd	Semences de France	<b>CZ-2020</b>
	FARELLO	HS	cd	Semences de France	<b>2021</b>
	SY SOLARIUS	HS	cd	Syngenta France SAS	<b>IT-2021</b>

**Tableau 2 : variétés recommandées pour les semis 2023**

		<b>Points forts</b>	<b>Points faibles</b>	<b>Précocité et autres caractéristiques</b>
<b>Valeurs sûres</b>	<b>CAROLEEN</b>	Rendement régulier, dans la moyenne depuis 3 ans, tenue tige, PS helmintho, VE	Vigueur au départ	Milieu de groupe VE : profil fibres
	<b>HAVELIO KWS</b>	Rendement régulier et proche de la moyenne sur 3 ans VD, VE	Tenue de tige, MS helmintho	Milieu de groupe VE : profil équilibré
	<b>JAKLEEN</b>	Productive, VE, tenue de tige	MS helmintho (à confirmer)	Milieu de groupe VE: profil équilibré
	<b>KWS SALAMANDRA</b>	Productive	VE faible (digest. fibres), AS helmintho (à confirmer)	Milieu de groupe
<b>Confirmées</b>	<b>EMELEEN</b>	tenue de tige, VD, VE	MS helmintho	début de groupe / variété mixte VE : profil équilibré avec teneur en amidon +
	<b>LUDMILLO</b>	Productive, bonne tenue de tige, VD	VE faible (teneur en amidon et digestibilité des fibres inf à la moyenne)	Milieu de groupe
	<b>MICHELEEN</b>	Productive et régulière sur 2 ans	VE faible (teneur en amidon et digestibilité des fibres inf à la moyenne)	Fin de groupe
<b>A essayer</b>	<b>LG 31217</b>	Productive, VE		Début de groupe VE : profil équilibré
	<b>MILANDRO</b>	Productive	VE faible (teneur en amidon et digestibilité des fibres inf à la moyenne)	Début de groupe
	<b>LG 31236</b>	Bon compromis productivité / VE		Milieu de groupe VE : profil fibre
	<b>ANTONELLO</b>	Productive	VE faible (teneur en amidon et digestibilité des fibres inf à la moyenne)	Milieu de groupe

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

**Tableau 3 : Synthèse pluriannuelle des variétés expérimentées dans les réseaux d'inscription, de post-inscription et probatoire 2011-2021. S0 - très précoce**

S0 - très précoce	Année d'inscription	Période d'expérimentation	Nbre de données pour le rendement	Précocité floraison (écart de jours) <sup>(1)</sup>	Rendement (%) <sup>(2)</sup>	Stabilité du rendement (%) <sup>(3)</sup>	Précocité récolte (écart de teneur en MS) <sup>(4)</sup>	UFL (%) <sup>(5)</sup>	Verse récolte (%) <sup>(6)</sup>	Helminthosporiose (note) <sup>(7)</sup>
LG31236	2022	2020-2021	16	-0.3	100.9	2.3	-0.5	100.9	8.6	-
LG31228	2021	2021-2021	6	-	101.1	1.7	-1	100.2	5.2	-
LG31217	2021	2021-2021	6	-	103.3	2.4	-0.2	100.2	3.1	-
EMELEEN	2021	2019-2021	28	-0.9	100.1	1.8	1.7	101.6	4.2	-
CAPUCEEN	2021	2021-2021	9	-	100.7	2.1	-0.7	100.1	7.5	-
RGT EXXON	2020	2020-2021	18	0.3	101.6	2.3	0.8	99.2	19.4	-
MICHELEEN	2020	2020-2021	18	0.8	104.5	2	-0.7	98.2	7.2	-
LUDMILO	2020	2020-2021	18	2.6	105.7	2.4	-0.5	97.9	3.2	-
DKC3218	2020	2018-2021	44	0.1	99.1	2.1	0.7	100.6	3.4	2.1
DKC3204	2020	2020-2021	23	-0.6	97.2	1.9	0.8	101	2.4	-
ANTONELLO	2020	2021-2021	6	-	104.7	1.7	-0.2	99.2	2.7	-
LG31207	2019	2019-2021	30	-1.2	100.1	2.3	1.3	100.8	3.6	0.7
JAKLEEN	2019	2019-2021	30	1.3	103.5	1.8	0	99.4	3.4	2
DAMARIO	2019	2017-2021	56	-1	98.8	2.1	0	101	5.2	2.1
ADAMANTO	2019	2020-2021	18	-0.2	98.3	2.4	1.3	100.9	2.5	-
LG31234	2018	2016-2020	56	0.6	98.9	2.1	-0.5	101.9	7.9	2.9
KWS SALAMANDRA	2018	2019-2021	30	0.1	103.2	2.5	-0.1	98.6	7.9	2.7
KWS COUPIAK	2018	2018-2019	18	-1.1	94.9	2.3	-0.6	99.5	4.8	1.5
FARMODENA	2018	2021-2021	6	-	99.6	2.4	0.4	101.5	7.5	-
DANYSCO	2018	2018-2018	7	-	98.2	2.4	-0.9	97.8	8.1	2.3
CAROLEEN	2018	2018-2021	61	-0.4	98.9	2.1	-0.8	100.5	4.6	2
AMAIZI CS	2018	2018-2020	32	-1.9	91.9	2.3	4	101.8	17	3.2

(1) Précocité floraison femelle exprimée en écart de jours avec la moyenne des variétés expérimentées en post-inscription de l'année.

(2) Rendement exprimé en % de la moyenne des variétés expérimentées en post-inscription de l'année

(3) Indice de stabilité du rendement exprimé en % du rendement de la variété. Plus la valeur est faible, plus la variété s'est montrée régulière.

(4) Précocité à la récolte exprimée en écart de teneur en matière sèche plante entière à la récolte avec la moyenne des variétés expérimentées en

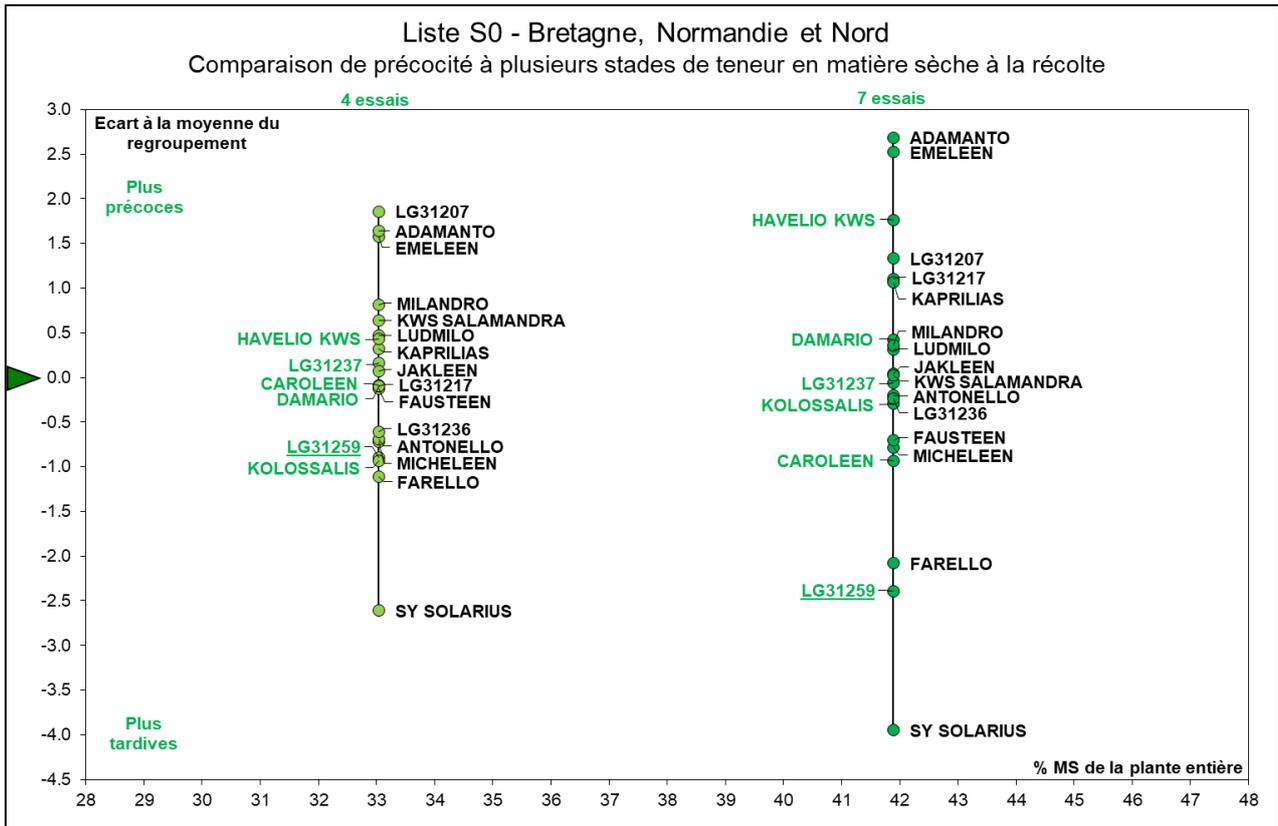
(5) Valeur énergétique (modèle M4.2, référentiel 2007) exprimé en % de la moyenne des variétés expérimentées en post-inscription de l'année.

(6) % de plantes versées à la récolte.

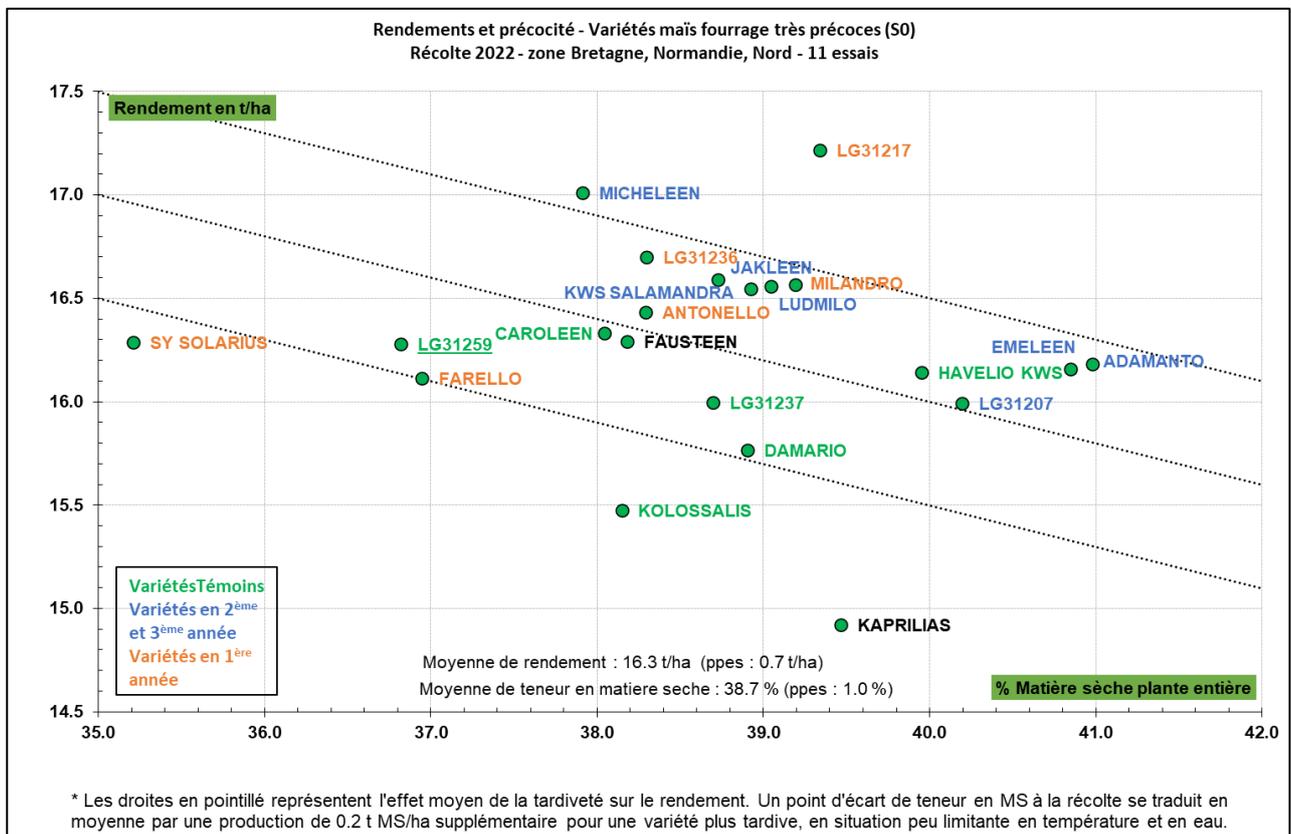
(7) Sensibilité à l'helminthosporiose. Note de 0 (absence de symptômes) à 10 (dessèchement total par la maladie).

Source des essais : ARVALIS (réseaux Post-Inscription et Probatoire) et GEVES (réseau CTPS)

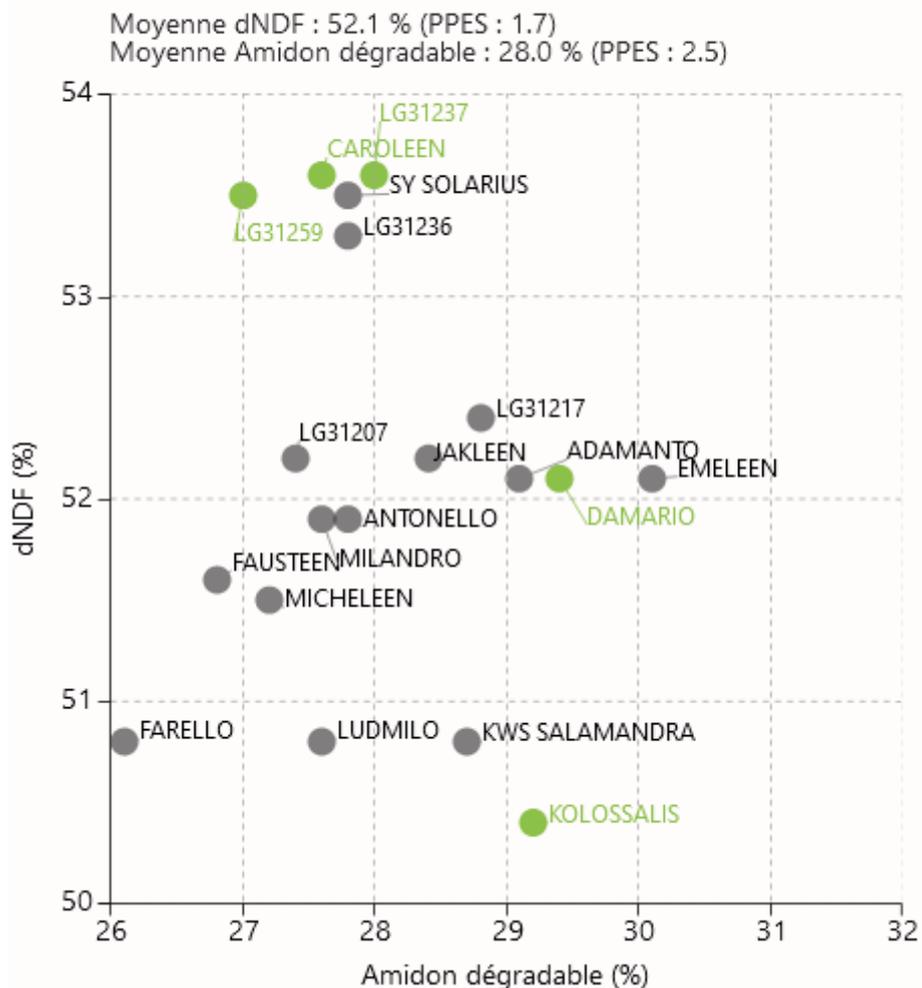
**Graphique 1 : comparaison de précocité à plusieurs stades de récolte**



**Graphique 2 : rendement et précocité à la récolte**



### Profil énergétique des variétés



Profil énergétique des variétés - S0 - très précoce ; Récolte 2022 - zone Bretagne, Normandie et Nord – 5 essais

**Tableau 3 : résultats 2022, rappel rendements 2020 et 2021 (Bretagne, Normandie et Nord)**

VARIETES Très Précoces  S0	Inscription	Représentant de la variété	Année inscription	Type d'hybride	Type de grain	Densité 1000 / Ha	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais				%MS plante entière	Verse Récolte en %	Valeur énergétique (M4.2, référentiel 2018) et ses composantes					Vigueur au départ en note	Ecart de date de floraison en jours	
							Rendements			E.T.			2022	UFL en %	% Amidon dégradable	dNDF en %	dMOna en %			MAT en %
							2020	2021	2022											
							2022	2020	2021	2022			2022	2022	2022	2022	2022			2022
<b>Variétés de référence</b>																				
	f	KWS Maïs France	FR-2016	HTV	c.cd	103.0	100.8	98.6	99.2	3.1	40.0	-	101.0	28.9	51.9	58.3	6.7	7.1	- 0.5	
	f	Semences de France	FR-2019	HTV	c.cd	101.8	100.9	99.6	96.9	2.7	38.9	-	100.3	29.4	52.1	57.9	6.8	6.9	- 2.1	
	f	LG/Limagrain	FR-2017	HS	cd	99.7	99.1	98.9	98.4	3.8	38.7	-	101.5	28.0	53.6	59.4	7.0	6.4	- 1.5	
	f	Advanta/Limagrain	FR-2018	HTV	c.cd	101.6	100.7	100.2	100.4	5.0	38.0	-	101.0	27.6	53.6	59.4	6.7	7.1	- 0.1	
	g	KWS Maïs France	FR-2015	HTV	c.cd	101.3	96.5	94.0	95.1	4.2	38.1	-	98.9	29.2	50.4	56.8	6.7	7.4	- 1.5	
	(2) f	LG/Limagrain	FR-2017	HS	cd	100.3	-	104.9	100.1	4.7	36.8	-	100.1	27.0	53.5	59.2	6.7	7.4	0.2	
<b>Variétés autres</b>																				
	c	KWS Maïs France	DE-2018	HTV	cd	97.3	-	-	91.7	4.4	39.5	-	100.8	27.9	52.8	59.2	6.9	7.0	- 0.1	
	c	Advanta/Limagrain	SK-2016	HTV	c.cd	100.6	99.8	98.6	100.2	3.5	38.2	-	99.7	26.8	51.6	58.7	6.6	7.6	1.2	
<b>Variétés en 3ème année d'expérimentation</b>																				
	c	LG/Limagrain	NL-2019	HS	cd	101.7	101.9	100.4	98.3	3.6	40.2	-	99.8	27.4	52.2	58.0	6.7	7.3	- 1.5	
	c	KWS Maïs France	PL-2018	HS	cd	103.6	104.1	106.1	101.7	3.1	38.9	-	99.0	28.7	50.8	56.7	6.7	6.8	- 0.5	
	c	Advanta/Limagrain	NL-2019	HTV	c.cd	102.6	104.5	103.0	102.0	2.2	38.7	-	100.3	28.4	52.2	58.4	6.4	6.6	1.5	
<b>Variétés en 2ème année d'expérimentation</b>																				
	c	Semences de France	DE-2019	HTV	cd	101.2	-	97.4	99.5	3.8	41.0	-	100.9	29.1	52.1	58.0	6.8	6.9	- 1.1	
	f	Advanta/Limagrain	FR-2021	HTV	cd	103.7	-	98.6	99.4	2.8	40.8	-	101.4	30.1	52.1	57.5	6.6	7.1	- 2.1	
	c	Semences de France	CZ-2020	HTV	cd	102.8	-	107.2	101.8	4.1	39.0	-	98.5	27.6	50.8	57.6	6.5	7.8	0.5	
	c	Advanta/Limagrain	DE-2020	HS	c.cd	99.5	-	103.8	104.6	4.3	37.9	-	98.4	27.2	51.5	57.5	6.5	7.0	- 0.1	
<b>Variétés en 1ère année d'expérimentation</b>																				
	c	LG/Limagrain	NL-2021	HTV	cd	103.4	-	-	105.9	6.7	39.3	-	100.2	28.8	52.4	58.3	6.4	6.9	0.5	
	f	Semences de France	FR-2022	HTV	c.cd	102.8	-	-	101.9	4.4	39.2	-	99.1	27.6	51.9	58.0	6.4	7.0	0.2	
	f	LG/Limagrain	FR-2022	HTV	c.cd	104.9	-	-	102.7	4.0	38.3	-	100.9	27.8	53.3	59.2	6.4	7.2	- 0.1	
	c	Semences de France	CZ-2020	HTV	cd	103.2	-	-	101.0	2.7	38.3	-	99.1	27.8	51.9	57.8	6.6	6.9	2.9	
	g	Semences de France	FR-2021	HS	c.cd	101.2	-	-	99.1	4.7	36.9	-	98.4	26.1	50.8	58.6	6.8	8.1	2.5	
	c	Syngenta	IT-2021	HS	cd	101.8	-	-	100.1	3.2	35.2	-	100.6	27.8	53.5	59.0	6.6	8.1	1.5	
Référence						100 =	100 =	100 =					100 = 0.99							
<b>Moyenne des essais</b>						101.8	17.9 t/ha	19.6 t/ha	16.3 t/ha		38.7%	-	UFL/kg MS	28.0%	52.1%	58.3%	6.6%	7.2	16/7	
Nombre d'essais						11	14	9	11		11	-	5	5	5	5	5	3	3	
Analyse statistique P.P.E.S.						2.2	3.0%	3.5%	4.0%		1.0%	-	2.0%	2.5%	1.7%	1.6%	0.4%	1.0	1.9	

(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.

## VARIETES MAIS FOURRAGE PRÉCOCES (S1)

28 variétés ont été évaluées dans le réseau VPI ARVALIS-UFS 2022. Pour cette série, l'objectif de peuplement est de 95 à 100 000 plantes/ha. Sur 19 essais, 13 ont été retenus dans **le regroupement Bretagne, Pays de la Loire et Basse-Normandie**. Ils ont été récoltés en moyenne à 37.3 %MS, avec un rendement moyen de 16.2 t MS/ha. 7 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 2022**

Statut Variétés	Nom variété	Type d'hybride	Type de grain	Année d'inscription	Etablissements de semences
<b>Témoins</b>	LG31259	HS	cd	FR-2017	LG/Limagrain Europe
	LG31255	HTV	c.cd	FR-2017	LG/Limagrain Europe
	FIGARO	HS	c.cd	FR-2015	Semences de France
	LG31277	HTV	cd	CZ-2018	LG/Limagrain Europe
<b>Rappel séries adjacentes</b>	CAROLEEN	HTV	c.cd	FR-2018	Advanta/Limagrain Europe
	KILOMERIS	HS	cd	DE-2015	KWS Maïs France
<b>Autres</b>	AMAVÉRITAS	HS	cd	DE-2017	KWS Maïs France
	LG31280	HS	c.cd	FR-2019	LG/Limagrain Europe
<b>3ème année</b>	KWS ROBERTINO	HS	cd	DE-2019	KWS Maïs France
	AMANDEEN	HTV	c.cd	FR-2020	Advanta/Limagrain Europe
<b>2<sup>ème</sup> année</b>	ABSOLUTISSIMO	HTV	cd	CZ-2020	Semences de France
	SMARTBOXX	HS	cd	IT-2020	R.A.G.T. Semences
	LG31268	HS	cd	CZ-2020	LG Semences, Marque de Limagrain Europe
<b>1<sup>ère</sup> année</b>	DKC3410	HS	cd	DE-2021	Semences Dekalb/Bayer Seeds SAS
	DKC3414	HS	cd	IT-2021	Semences Dekalb/Bayer Seeds SAS
	CS HISTORI	HTV	cd	IT-2021	Lidea
	DKC3418	HS	cd	DE-2021	Semences Dekalb/Bayer Seeds SAS
	HERMEEN	HTV	cd	IT-2021	Advanta/Limagrain Europe
	SY NOMAD	HS	cd	IT-2021	Syngenta France SAS
	MAXOLETA	HS	cd	FR-2021	R.A.G.T. Semences
	INTUITION	HS	c.cd	FR-2022	Soufflet Agriculture
	KWS FORTELLO	HS	c.cd	FR-2022	KWS Maïs France
	RUFIO	HS	cd	IT-2020	Semences de France
	ROZEEN	HTV	cd	CZ-2021	Advanta/Limagrain Europe
	LG31278	HS	cc	FR-2022	LG/Limagrain Europe
	SY AMFORA	HS	cd	IT-2021	Syngenta France SAS
	FARMPower	HS	cd	IT-2021	FarmSaat AG

**Tableau 2 : Synthèse pluriannuelle des variétés expérimentées dans les réseaux d'inscription, de post-inscription et probatoire 2011-2021. S1 – précoce**

Variété S1 précoce	Année d'inscription	Période d'expérimentation	Nbre de données pour le rendement	Précocité floraison (écart de jours) <sup>(1)</sup>	Rendement (%) <sup>(2)</sup>	Stabilité du rendement (%) <sup>(3)</sup>	Précocité récolte (écart de teneur en MS) <sup>(4)</sup>	UFL (%) <sup>(5)</sup>	Verse récolte (%) <sup>(6)</sup>	Helminthosporiose (note) <sup>(7)</sup>
MILANDRO (PP)	2022	2020-2021	17	-0.9	102.8	1.9	2.5	100.8	-	-
LG31278	2022	2020-2021	17	2.1	102.6	2.1	-1.8	99.2	-	-
KWS FORTELLO	2022	2021-2021	8	-	105	2	0.5	100.1	-	-
INTUITION	2022	2020-2021	17	-1.1	100.9	2	-2.1	100.3	-	-
SY SOLARIUS (PP)	2021	2021-2021	6	-	96.5	1.8	1	103	3.3	-
SY NOMAD	2021	2021-2021	6	-	99.7	1.6	0.2	102.8	8.9	-
ROZEEN	2021	2021-2021	6	-	106.4	3.1	-0.7	97	10.7	-
MAXOLETA	2021	2021-2021	6	-	102.1	2.9	-1.1	98.4	7.1	-
HERMEEN	2021	2021-2021	6	-	103.5	2	1.8	99.8	3.4	-
GWENDOLEEN	2021	2019-2021	43	-1.2	100.1	2	-0.3	100.9	7.6	-
FARMPower	2021	2021-2021	6	-	101.1	3	-0.4	100.4	3.7	-
FARELLO (PP)	2021	2021-2021	6	-	99.3	2	1.2	101.3	2.5	-
ES TRAVELER	2021	2021-2021	6	-	98.2	3.1	1	98.7	4.4	-
DKC3513	2021	2021-2021	6	-	102.7	1.9	-1.6	97.8	5	-
DKC3419	2021	2021-2021	6	-	95.5	2.3	0.6	99.4	4.4	-
DKC3418	2021	2021-2021	6	-	107.3	2.9	1	99.2	7.7	-
DKC3414	2021	2021-2021	6	-	99.1	2.1	0.3	101.2	5.2	-
DKC3410	2021	2021-2021	6	-	98.7	2.5	0.6	102.1	2.9	-
CS HISTORI	2021	2021-2021	6	-	100.5	2.5	-1.5	100.4	4.9	-
CAPUCEEN (PP)	2021	2019-2020	18	-2.1	100.2	1.9	1.7	101.4	10.5	-
SY FERONIA	2020	2020-2021	32	0.1	96.8	2.4	-1.5	101.9	3.9	-
SMARTBOXX	2020	2020-2021	32	1.4	102.6	2	-1	100	14.1	-
RUFIO	2020	2021-2021	6	-	101.1	1.5	-0.8	98.9	2.6	-
RGT MUXEAL	2020	2018-2019	17	0.4	97.1	2	0.4	100.3	11.4	-
MILKMAX	2020	2018-2020	44	-0.3	97.7	2.3	1.6	100.2	11	-
LG31268	2020	2020-2021	32	2.4	103.5	2.2	-1.5	100.7	7.6	-
LG31266	2020	2017-2021	69	-0.8	98.7	1.9	-0.3	102.8	2.2	-
ES PHYSIKER	2020	2020-2020	7	-	99	2.6	-0.1	98	-	-
DS1959C	2020	2021-2021	6	-	96.4	2.9	-1	100.4	2.7	-
DKC3204 (PP)	2020	2018-2019	17	-1.6	99.9	1.8	1.8	101.8	0.8	-
AZZETI	2020	2017-2020	45	1.2	97.9	2.3	-2.1	100.8	-	-
AMANDEEN	2020	2018-2021	69	-0.9	101.8	2.1	0.4	100.9	5	-
ABSOLUTISSIMO	2020	2020-2021	32	1.6	101.1	2.6	1.4	98.7	1.5	-
MAS 16B	2019	2019-2021	45	-0.3	98.1	2.4	0.1	99.6	2.4	-
LG31280	2019	2017-2021	106	0.2	102.1	2.2	-2	100.3	9.7	2
KWS ROBERTINO	2019	2019-2021	62	-1.2	100.7	2	2.2	99.8	2.4	-
KINSLEY	2019	2019-2019	10	-1.1	97.2	2	-0.5	99.9	-	-
HUXLEY	2019	2019-2019	10	-2.1	98.2	2.1	-0.8	99.9	-	-
HARUKA	2019	2020-2021	32	0.2	100.4	2.2	0.2	97.9	4.7	-
FRANCEEN (PT)	2019	2019-2019	10	3.7	104.4	3.4	-2.3	98.1	-	-
FARMIDABEL	2019	2020-2020	7	-	99.3	2.5	-1.7	100	-	-
ES PALLADIUM	2019	2019-2020	37	-2.5	97.8	2.4	-0.5	99.8	2.2	-
ES MARISOL	2019	2019-2020	37	-0.9	99.6	2	-1.1	99.6	20.9	-
ES BOND	2019	2019-2021	62	-1.9	101.2	2	0.8	99.4	9.7	-
DKC3697	2019	2017-2020	68	0.6	96.9	2.3	0	102.2	2.8	2.2
ALEEN	2019	2019-2020	37	0.4	100.8	2.1	-1.3	98.5	5.4	-
SY PANDORAS	2018	2016-2018	44	-0.4	98	2.6	-0.6	100.5	11.4	-
SY ENERGETIC	2018	2016-2018	44	1.6	97.2	2	-1.6	100.7	6.9	-
SAMPRANO	2018	2016-2018	44	0.8	96.6	2.2	-0.9	100.6	10.5	3.4
PARATICO	2018	2019-2021	62	-0.9	99.4	2	1.2	100.5	2.7	-
LG31277	2018	2018-2021	89	1.4	102.5	2.1	-1.8	98.6	3.7	2.8
KWS PROUES	2018	2018-2019	37	-0.8	98.5	1.8	-1.3	99.3	2.4	-
KWS ICONICO	2018	2016-2019	72	0.6	98.2	2.2	0.5	100.1	2.2	2
KWS FABIANO	2018	2018-2021	89	0.9	100.9	2.1	1.4	99.5	5.2	2.2
FARMORITZ	2018	2018-2020	64	-1.7	95.7	2.6	-1.4	102.4	1.8	3.4
ES JOKER	2018	2018-2019	37	-1.2	100.6	2.2	-0.7	99.6	12.9	2.6
CATREEN	2018	2018-2019	37	0.5	99.4	2	-1.5	97.7	3.2	2.2
CAROLEEN (PP)	2018	2016-2017	19	-1.8	98.2	1.7	1.2	101.7	5	-
AGROGANT	2018	2019-2019	10	-1.7	98.8	1.8	-1.1	100.2	-	-

(1) Précocité floraison femelle exprimée en écart de jours avec la moyenne des variétés expérimentées en post-inscription de l'année.

(2) Rendement exprimé en % de la moyenne des variétés expérimentées en post-inscription de l'année

(3) Indice de stabilité du rendement exprimé en % du rendement de la variété. Plus la valeur est faible, plus la variété s'est montrée régulière.

(4) Précocité à la récolte exprimée en écart de teneur en matière sèche plante entière à l'arcolte avec la moyenne des variétés expérimentées en post-

(5) Valeur énergétique (modèle M4.2, référentiel 2007) exprimé en % de la moyenne des variétés expérimentées en post-inscription de l'année.

(6) % de plantes versées à la récolte.

(7) Sensibilité à l'helminthosporiose. Note de 0 (absence de symptômes) à 10 (dessèchement total par la maladie).

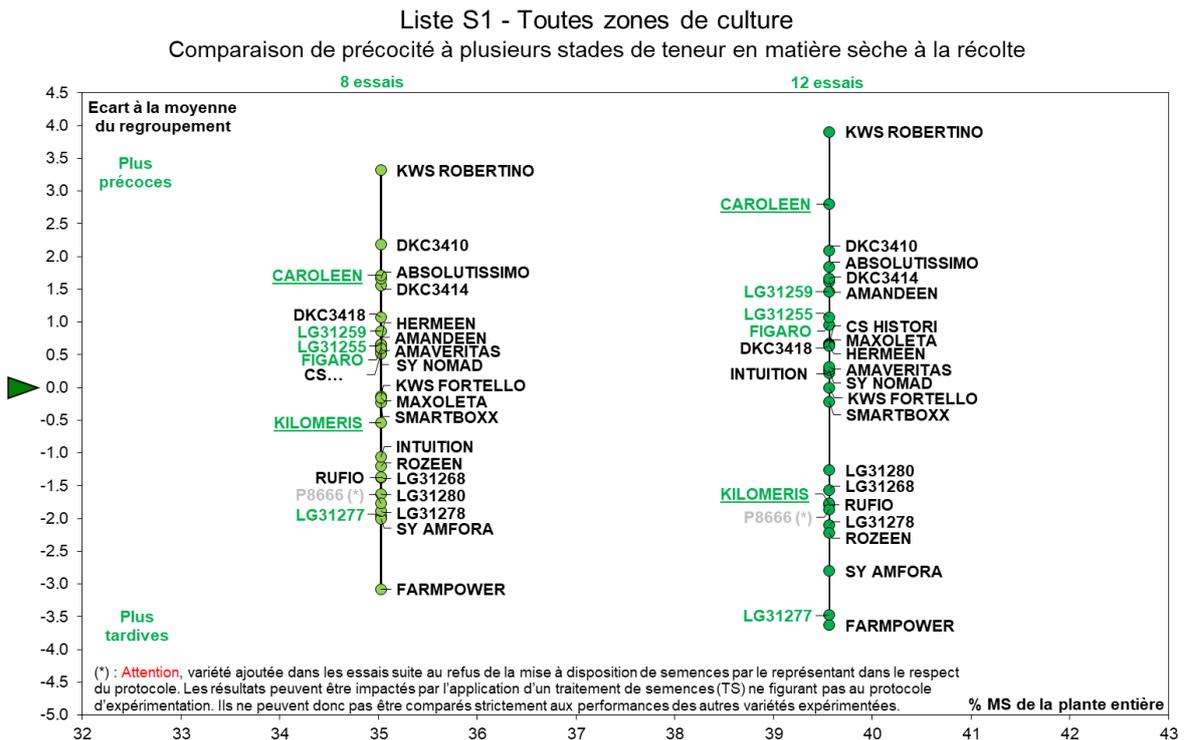
Source des essais : ARVALIS (réseaux Post-Inscription et Probatoire) et GEVES (réseau CTPS)

**Tableau 3 : Variétés recommandées pour les semis 2023**

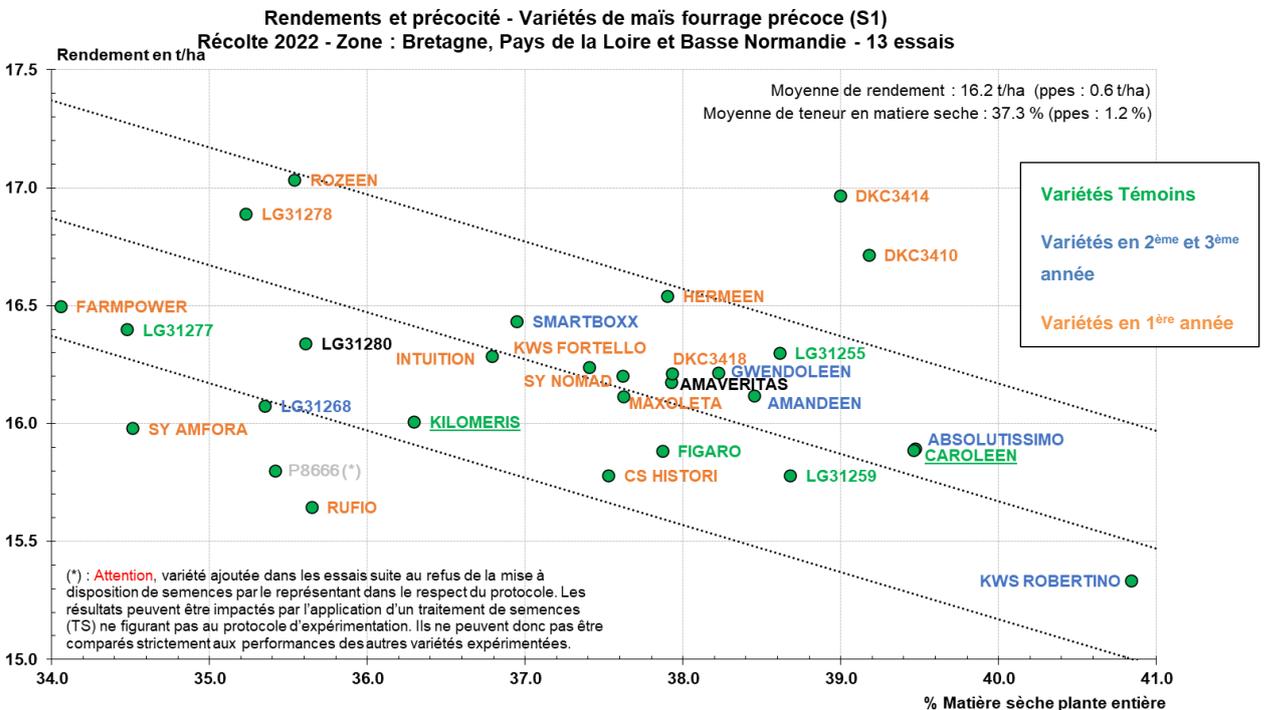
		Points forts	Points faibles	Précocité et autres caractéristiques
Valeurs sûres	LG31255	Productive et régulière, bonne VE	Tenue de tige Moyenne (snapping observé en 2021)	Début à milieu de groupe VE : profil équilibré avec teneur amidon élevée
	LG31277	Productivité élevée et régulière, tenue de tige moy à bonne		Fin de groupe, floraison tardive VE moy (teneur en amidon digestibilité des fibres inf à moyenne)
	LG31280	Productive et régulière	Tenue de tige moyenne (snapping en 2021) Faible VE	Fin de groupe VE : profil équilibré avec teneur amidon élevée
	AMANDEEN	Productive et régulière, très bonne VE, bonne VD, bonne tenue de tige		Milieu de groupe VE : Profil équilibré avec teneurs amidon et fibres élevées
Confirmées	LG31268	Bonne VD, très bonne VE	Tenue de tige moyenne	Fin de groupe, floraison tardive VE : profil fibres
	GWENDOLEEN	Compromis rdt et VE	VD Moyenne Tenue de tige moyenne	Milieu de groupe VE : profil amidon
A essayer	DKC3410	Productive (103.1% de la moyenne)	VE moyenne	Début de groupe VE : profil fibres
	DKC3414	Productivité élevée (104.7% de la moyenne)	VE inférieure à la moyenne	Début de groupe VE : profil équilibré
	HERMEEN	Productive (102% de la moyenne)	VE moyenne	Milieu de groupe VE : profil équilibré
	SY NOMAD	Bonne VE	Productivité moyenne (99.9%)	Milieu de groupe VE : profil équilibré
	LG31278	Productivité élevée (104.2% de la moyenne), bonne VE		Fin de groupe Profil équilibré
	FARMPower	Productive (101.8% de la moyenne) Bonne VD	VE moyenne	Fin de groupe VE : profil équilibré

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

## Graphique 1 : comparaison de précocité à plusieurs stades de récolte

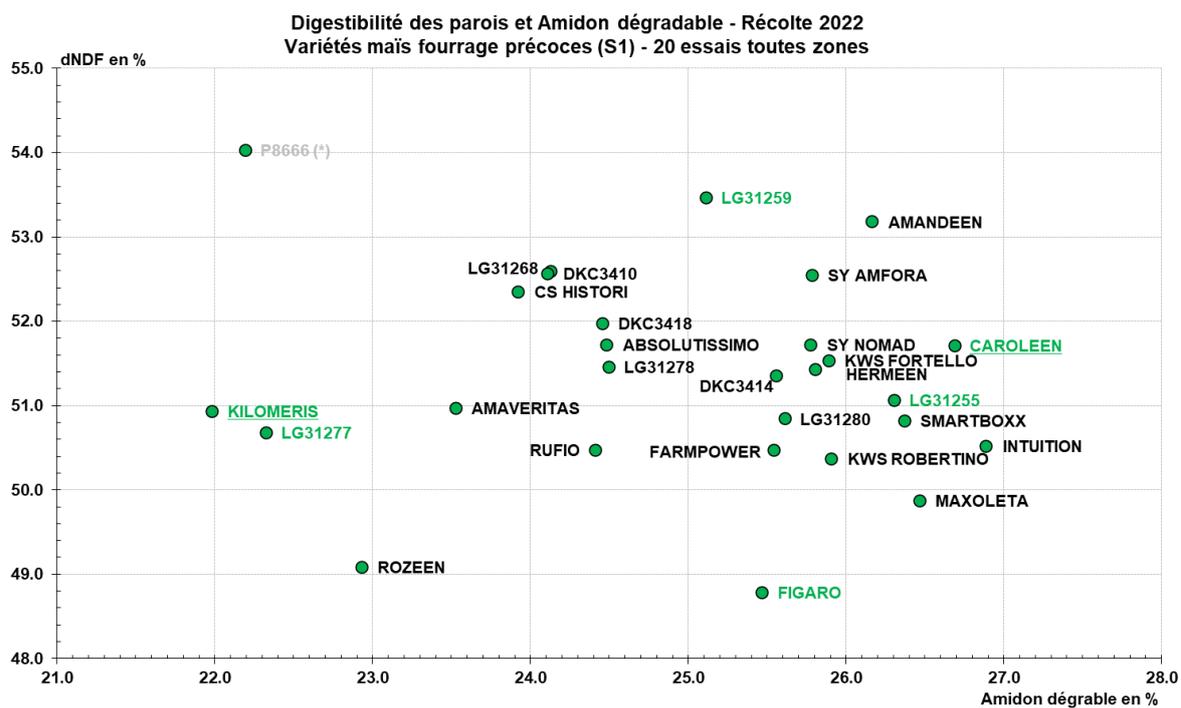


## Graphique 2 : rendement et précocité à la récolte



\* 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: Digestibilité fraction NDF et amidon dégradable



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

**Tableau 3 : résultats 2022, rappel rendements 2020 et 2021 (Bretagne, Pays de la Loire et Basse Normandie)**

VARIETES Précoces  S1	Inscription	Représentant de la variété	Année inscription	Type d'hybride	Type de grain	Densité 1000 / Ha	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais					%MS plante entière	Verse Récolte en %	Valeur énergétique (M4.2. référentiel 2018) et ses composantes					Vigueur au départ en note	Ecart de date de floraison en jours
							Rendements				E.T.			UFL en %	% Amidon dégradable	dNDF en %	dMOna en %	MAT en %		
							2022	2020	2021	2022										
<b>Variétés de référence</b>																				
CAROLEEN	(1) f	Advanta/Limagrain	FR-2018	HTV	c.cd	96.6	-	-	98.3	3.3	40.1	-	101.0	26.7	51.7	57.8	6.6	7.4	- 2.1	
LG31259	f	LG/Limagrain	FR-2017	HS	cd	94.9	102.4	101.5	96.9	4.3	39.0	-	100.3	25.1	53.5	58.9	6.7	7.3	- 1.8	
LG31255	f	LG/Limagrain	FR-2017	HTV	c.cd	98.2	101.6	99.9	100.6	2.8	38.7	-	100.8	26.3	51.1	58.2	6.7	7.1	- 2.1	
FIGARO	g	Semences de France	FR-2015	HS	c.cd	99.5	101.3	99.1	97.7	4.3	38.6	-	98.5	25.5	48.8	57.0	6.5	7.2	- 0.8	
LG31277	c	LG/Limagrain	CZ-2018	HTV	cd	97.5	102.8	103.9	100.8	3.6	34.9	-	100.2	22.3	50.7	60.9	6.5	7.2	- 0.7	
KILOMERIS	(2) c	KWS Mais France	DE-2015	HS	cd	98.2	100.3	100.7	99.6	3.9	36.5	-	98.4	22.0	50.9	59.3	6.7	6.6	- 2.4	
<b>Variétés autres</b>																				
AMAVÉRITAS	c	KWS Mais France	DE-2017	HS	cd	97.5	-	-	99.1	3.1	38.2	-	98.7	23.5	51.0	58.5	6.7	7.0	- 0.4	
LG31280	f	LG/Limagrain	FR-2019	HS	c.cd	97.1	103.6	102.5	101.7	3.6	36.3	-	99.8	25.6	50.8	58.7	6.7	7.0	- 0.6	
<b>Variétés en 3ème année d'expérimentation</b>																				
KWS ROBERTINO	c	KWS Mais France	DE-2019	HS	cd	97.7	101.4	100.6	94.4	4.2	41.4	-	99.8	25.9	50.4	57.3	6.6	7.1	- 1.6	
AMANDEEN	f	Advanta/Limagrain	FR-2020	HTV	c.cd	97.4	103.0	101.6	99.0	3.1	39.0	-	101.7	26.2	53.2	59.1	6.8	7.3	- 1.8	
<b>Variétés en 2ème année d'expérimentation</b>																				
ABSOLUTISSIMO	c	Semences de France	CZ-2020	HTV	cd	97.1	-	101.1	97.0	2.9	39.5	-	98.8	24.5	51.7	57.7	7.1	7.0	- 0.9	
SMARTBOXX	c	R.A.G.T. Semences	IT-2020	HS	cd	97.7	-	101.1	101.6	3.5	37.5	-	99.8	26.4	50.8	57.7	6.8	7.2	- 0.2	
LG31268	c	LG/Limagrain	CZ-2020	HS	cd	97.7	-	103.6	99.6	5.2	36.3	-	101.4	24.1	52.6	60.4	6.8	7.5	- 2.2	
GWENDOLEEN	(3) f	Advanta/Limagrain	FR-2021	HTV	c.cd	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
DKC3410	c	Dekalb/Bayer	DE-2021	HS	cd	98.1	-	-	103.3	3.3	39.9	-	100.1	24.1	52.6	59.1	6.6	7.2	- 1.6	
DKC3414	c	Dekalb/Bayer	IT-2021	HS	cd	98.6	-	-	104.7	3.1	39.4	-	99.1	25.6	51.4	57.1	6.4	7.4	- 0.4	
DKC3418	c	Dekalb/Bayer	DE-2021	HS	cd	97.1	-	-	101.4	4.6	38.6	-	98.3	24.5	52.0	57.5	6.2	6.6	- 2.2	
HERMEEN	c	Advanta/Limagrain	IT-2021	HTV	cd	97.9	-	-	102.7	3.4	38.4	-	100.1	25.8	51.4	58.0	6.5	6.8	- 0.1	
CS HISTORI	c	Lidea	IT-2021	HTV	cd	98.6	-	-	97.0	3.6	38.4	-	101.3	23.9	52.4	60.2	7.0	6.9	- 1.6	
SY NOMAD	c	Syngenta	IT-2021	HS	cd	96.9	-	-	99.4	4.2	38.1	-	101.2	25.8	51.7	59.2	6.8	7.0	- 0.2	
MAXOLETA	g	R.A.G.T. Semences	FR-2021	HS	cd	95.3	-	-	99.2	3.8	38.1	-	99.3	26.5	49.9	57.5	6.4	6.8	- 0.3	
KWS FORTELLO	f	KWS Mais France	FR-2022	HS	c.cd	98.6	-	-	100.6	4.0	37.7	-	100.1	25.9	51.5	58.3	6.8	6.6	- 0.4	
INTUITION	f	Soufflet Agriculture	FR-2022	HS	c.cd	96.1	-	-	99.2	4.5	37.5	-	100.6	26.9	50.5	58.2	6.7	7.4	- 2.1	
RUFIO	c	Semences de France	IT-2020	HS	cd	98.9	-	-	96.6	4.4	36.1	-	99.0	24.4	50.5	58.4	6.8	7.0	- 1.9	
ROZEEN	c	Advanta/Limagrain	CZ-2021	HTV	cd	98.6	-	-	104.2	4.2	35.9	-	98.4	22.9	49.1	59.0	6.4	7.6	- 0.9	
LG31278	f	LG/Limagrain	FR-2022	HS	cc	97.8	-	-	104.2	3.7	35.7	-	100.8	24.5	51.5	60.0	6.7	7.1	- 1.2	
SY AMFORA	c	Syngenta	IT-2021	HS	cd	97.9	-	-	99.5	4.3	35.3	-	101.6	25.8	52.5	59.9	6.8	6.8	- 1.4	
FARMPOWER	c	Farmsaat AG	IT-2021	HS	cd	98.5	-	-	101.6	3.7	34.3	-	100.0	25.5	50.5	59.0	6.6	7.7	- 0.4	
Référence																				
<b>Moyenne des essais</b>						97.6	100 = 17.1 t/ha	100 = 19.5 t/ha	100 = 15.7 t/ha		37.7%	-	100 = 0.97 UFL/kg MS	25.1%	51.3%	58.6%	6.7%	7.1	14/7	
Nombre d'essais						20	27	25	20		20	-	7	7	7	7	7	7	4	
Analyse statistique P.P.E.S.						1.5	2.7%	2.4%	3.0%		1.0%	-	1.3%	1.9%	1.3%	1.2%	0.3%	0.5	1.4	

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

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

(3): Variété expérimentée uniquement dans la zone Bretagne, Pays de la Loire, Normandie et Nord.

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

di: Données insuffisantes pour effectuer une synthèse.

## VARIETES MAIS FOURRAGE DEMI-PRÉCOCES (S2)

18 variétés ont été évaluées dans le réseau VPI ARVALIS-UFS 2022. Pour cette série, l'objectif de peuplement est de 95 000 plantes/ha. Sur 14 essais, 9 ont été retenus dans le **regroupement Ouest et Centre-Ouest**. Ils ont été récoltés en moyenne à

35.9 %MS, avec un rendement moyen de 16.4 t MS/ha. 8 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 2022**

Statut Variétés	Nom variété	Type d'hybride	Type de grain	Nom représentant	Année d'inscription
<b>Témoins</b>	KILOMERIS	HS	cd	KWS Mais France	DE-2015
	LG31295	HS	cc	LG/Limagrain Europe	FR-2017
	PAULEEN	HS	c.cd	Advanta/Limagrain Europe	DE-2013
	ES PEPPONE	HS	cd	Lidea	DE-2014
	ES FLOREAL	HS	c.cd	Lidea	FR-2016
<b>Rappel sér. Adj.</b>	LG31277	HTV	cd	LG/Limagrain Europe	CZ-2018
	BERGAMO	HS	cd.d	Semences de France	FR-2018
<b>3ème année</b>	LG31303	HTV	cc	LG/Limagrain Europe	FR-2020
<b>2ème année</b>	CLEMENTEEN	HTV	cd	Advanta/Limagrain Europe	PL-2020
	TALISCO	HTV	cd	Semences de France	CZ-2020
	CS KISSMI	HTV	cd	Lidea	IT-2020
<b>1ère année</b>	EGLANTEEN	HTV	c	Advanta/Limagrain Europe	FR-2022
	LG31302	HTV	cd	LG/Limagrain Europe	SK-2021
	ELVISIO	HS	cd	Semences de France	FR-2022
	LID3620C	HTV	c.cd	Lidea	FR-2022
	CS ADJANI	HS	c.cd	Lidea	FR-2022
	CS ALCHIMI	HTV	c.cd	Lidea	FR-2022

**Tableau 2 : Synthèse pluriannuelle des variétés expérimentées dans les réseaux d'inscription, de post-inscription et probatoire 2011-2021. S2 – demi précoce**

S2 - demi-précoce	Année d'inscription	Période d'expérimentation	Nbre de données pour le rendement	Précocité floraison (écart de jours) <sup>(1)</sup>	Rendement (%) <sup>(2)</sup>	Stabilité du rendement (%) <sup>(3)</sup>	Précocité récolte (écart de teneur en MS) <sup>(4)</sup>	UFL (%) <sup>(5)</sup>	Verse récolte (%) <sup>(6)</sup>	Helminthosporiose (note) <sup>(7)</sup>
LID3620C	2022	2020-2021	18	0,2	99,7	2,3	0,3	100,3	-	-
ELVISIO	2022	2020-2021	18	-1,4	101,5	2,1	-0,4	100,1	-	-
EGLANTEEN	2022	2020-2021	18	0,4	103,4	2,5	1,3	100,2	-	-
CS ALCHIMI	2022	2019-2021	29	2,1	102,4	2,4	-1,8	99,4	-	-
CS ADJANI	2022	2020-2021	18	1,1	98,4	2,4	-0,5	99,1	-	-
SY AMFORA (PP)	2021	2021-2021	6	-	97,6	2	1,3	102,9	-	-
LG31302	2021	2021-2021	6	-	104,9	2,7	-0,4	99,2	-	-
TALISCO	2020	2020-2021	25	-0,1	101,7	1,8	0,6	100,2	-	-
LG31303	2020	2018-2021	60	-1,1	100,6	2	0,1	101,9	17,9	-
KWS SHAKO	2020	2020-2021	25	0,4	101,2	2	0,1	100,1	-	-
CS KISSMI	2020	2020-2021	25	0,1	103,8	2,2	-1,3	101	-	-
CLEMENTEEN	2020	2020-2021	25	0,1	103,8	1,8	0	99,1	-	-
BIGBEAT	2020	2020-2020	10	-0,9	99,9	3,1	-0,9	99,2	-	-
MOTIVI CS	2019	2017-2021	73	1,2	102	2,6	-1	100,7	13,4	3,4
MAS 26R	2019	2019-2019	9	0,6	99,4	2,3	-1,3	99,1	-	-
LG31280 (RP)	2019	2021-2021	9	-1,4	98,1	2,5	0	101,1	-	-
LG31293	2018	2018-2021	59	0,5	101,5	1,7	1,3	99,6	-	3
KWS ARMORIS	2018	2016-2018	38	-0,3	96,6	2,2	0,2	100,9	17,5	3,1
KENTOS	2018	2017-2019	29	0,5	100,8	2,1	-0,9	99,1	4,6	2,6
BERGAMO (RT)	2018	2021-2021	15	-0,7	98,1	1,8	-0,5	99,3	-	1,9

(1) Précocité floraison femelle exprimée en écart de jours avec la moyenne des variétés expérimentées en post-inscription de l'année.

(2) Rendement exprimé en % de la moyenne des variétés expérimentées en post-inscription de l'année

(3) Indice de stabilité du rendement exprimé en % du rendement de la variété. Plus la valeur est faible, plus la variété s'est montrée régulière.

(4) Précocité à la récolte exprimée en écart de teneur en matière sèche plante entière à l'arcolte avec l'amoyenne des variétés expérimentées en post-

(5) Valeur énergétique (modèle M4.2, référentiel 2007) exprimé en % de l'amoyenne des variétés expérimentées en post-inscription de l'année.

(6) % de plantes versées à la récolte.

(7) Sensibilité à l'helminthosporiose. Note de 0 (absence de symptômes) à 10 (dessèchement total par la maladie).

Source des essais : ARVALIS (réseaux Post-Inscription et Probatoire) et GEVES (réseau CTPS)

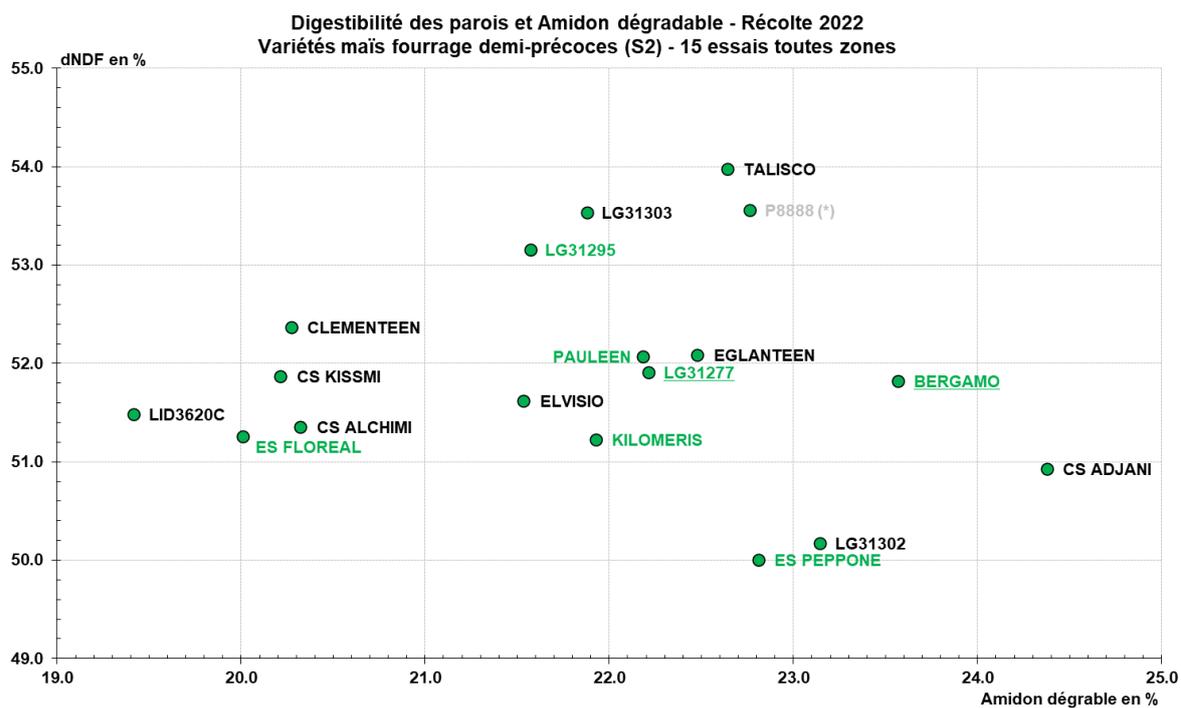
**Tableau 3 : Variétés recommandées pour les semis 2023**

		Points forts	Points faibles	Précocité et autres caractéristiques
Valeurs sûres	<b>ES PEPPONE</b>	Productive (en retrait en 2022 : 97.6 %)	VE moyenne (faible digestibilité des fibres et faible teneur en amidon), tenue de tige moyenne	Milieu de groupe, floraison précoce
	<b>LG31303</b>	Productive (en retrait en 2022 : 98.6 %), bonne VE	Tenue de tige assez faible	Début à milieu de groupe, floraison précoce VE : profil fibres
	<b>LG 31295</b>	Productive et régulière (99.7% en 2022), bonne VD, très bonne VE	Tenue de tige moyenne	Milieu de groupe, floraison précoce VE : profil équilibré à fibres
Confirmées	<b>CLEMENTEEN</b>	Productivité élevée, régulière sur 2 ans (102.9% en 2022)	VE moyenne (teneur en amidon et digestibilité des fibres inf à la moyenne)	Milieu de groupe
	<b>CS KISSMI</b>	Productivité élevée (101.7% en 2022),	VE Moyenne Manque de VD	Milieu à fin de groupe VE : faible teneur en amidon
	<b>KWS SHAKO</b>	Productivité élevée (101.4% en 2022) Bonne VE, bonne VD		Début à milieu de groupe VE : profil équilibré, bonne digestibilité des fibres
A essayer	<b>EGLANTEEN</b>	Productive (105.7% de la moyenne en 2022)	VE moyenne	Début de groupe VE : profil équilibré
	<b>LID3620C</b>	Productivité satisfaisante (101.1% de la Moyenne)	VE faible	Milieu de groupe VE : teneur en amidon et digestibilité des fibres inf à la moyenne

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



### Graphique 3 : digestibilité fraction NDF et amidon dégradable



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

**Tableau 4 : résultats 2022, rappel rendements 2020 et 2021 (Ouest et Centre-Ouest)**

VARIETES Demi-Précoces  S2	Inscription	Représentant de la variété	Année inscription	Type d'hybride	Type de grain	Densité 1000 / Ha	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais				%MS plante entière	Verse Récolte en %	Valeur énergétique (M4.2, référentiel 2018) et ses composantes					Vigueur au départ en note	Ecart de date de floraison en jours
							Rendements			E. T.			UFL en %	% Amidon dégradable	dNDF en %	dMOna en %	MAT en %		
							2022	2020	2021										
							2022	2020	2021	2022			2022	2022	2022	2022	2022		
<b>Variétés de référence</b>																			
LG31277	(1) c	LG/Limagrain	CZ-2018	HTV	cd	94.9	-	-	102.2	2.7	36.4	-	100.2	22.2	51.9	60.5	7.0	7.7	- 0.9
KILOMERIS	c	KWS Maïs France	DE-2015	HS	cd	95.4	99.9	101.1	98.7	2.1	37.8	-	99.1	21.9	51.2	59.3	6.9	6.6	0.4
LG31295	f	LG/Limagrain	FR-2017	HS	cc	95.7	100.0	98.5	99.7	3.5	36.0	-	101.3	21.6	53.2	61.7	7.2	7.9	- 0.4
PAULEEN	c	Advanta/Limagrain	DE-2013	HS	c.cd	92.9	100.8	96.8	101.3	2.9	36.0	-	99.9	22.2	52.1	60.0	6.9	7.4	1.1
ES PEPPONE	c	Lidea	DE-2014	HS	cd	94.9	100.1	100.3	97.6	3.4	36.3	-	100.5	22.8	50.0	60.5	7.5	7.0	- 3.4
ES FLOREAL	f	Lidea	FR-2016	HS	c.cd	91.4	99.4	98.3	96.6	3.9	33.4	-	99.8	20.0	51.3	61.9	7.1	6.1	2.9
BERGAMO	(2) g	Semences de France	FR-2018	HS	cd.d	93.9	-	98.0	94.8	3.0	37.7	-	98.4	23.6	51.8	58.2	7.2	7.2	0.1
<b>Variétés en 3ème année d'expérimentation</b>																			
LG31303	f	LG/Limagrain	FR-2020	HTV	cc	95.1	101.2	101.2	98.6	4.8	36.6	-	102.7	21.9	53.5	62.3	7.3	7.4	- 0.4
<b>Variétés en 2ème année d'expérimentation</b>																			
KWS SHAKO	(3) c	KWS Maïs France	DE-2020	HS	cd	95.0	-	101.8	101.4	4.2	36.7	-	-	-	-	-	-	-	-
CLEMENTEEN	c	Advanta/Limagrain	PL-2020	HTV	cd	94.1	-	103.9	102.9	3.1	36.1	-	100.3	20.3	52.4	61.6	6.8	6.6	- 0.9
TALISCO	c	Semences de France	CZ-2020	HTV	cd	95.8	-	101.8	95.6	5.4	35.4	-	100.7	22.6	54.0	61.1	7.4	7.9	- 0.6
CS KISSMI	c	Lidea	IT-2020	HTV	cd	94.4	-	102.7	101.7	4.0	34.6	-	100.2	20.2	51.9	61.7	7.0	6.1	0.1
<b>Variétés en 1ère année d'expérimentation</b>																			
EGLANTEEN	f	Advanta/Limagrain	FR-2022	HTV	cc	96.0	-	-	105.7	3.7	37.3	-	100.3	22.5	52.1	60.5	7.0	7.6	- 0.9
LG31302	c	LG/Limagrain	SK-2021	HTV	cd	93.1	-	-	101.7	4.2	37.0	-	99.0	23.1	50.2	58.5	6.7	7.6	- 1.4
ELVISIO	f	Semences de France	FR-2022	HS	cd	94.2	-	-	100.1	2.4	35.6	-	98.6	21.5	51.6	59.8	6.9	8.0	- 0.6
LID3620C	f	Lidea	FR-2022	HTV	c.cd	95.7	-	-	101.1	2.1	35.2	-	98.8	19.4	51.5	61.7	7.0	7.6	1.9
CS ADJANI	f	Lidea	FR-2022	HS	c.cd	94.5	-	-	99.4	4.2	34.1	-	99.7	24.4	50.9	59.3	6.8	4.8	0.9
CS ALCHIMI	f	Lidea	FR-2022	HTV	c.cd	94.7	-	-	100.8	2.5	33.8	-	100.4	20.3	51.4	61.9	7.1	5.5	1.6
Référence																			
<b>Moyenne des essais</b>						94.5	100 = 19.2 t/ha	100 = 19.9 t/ha	100 = 16.4 t/ha		35.9%	-	100 = 0.96 UFL/kg MS	21.8%	51.8%	60.6%	7.0%	7.0	13/7
Nombre d'essais						9	9	12	9		9	-	8	8	8	8	8	3	4
Analyse statistique P.P.E.S.						2.0	3.4%	3.1%	3.9%		1.4%	-	1.4%	2.4%	1.3%	1.3%	0.3%	1.7	1.6

(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 Ouest et Pays de la Loire.

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.

## VARIETES MAIS GRAIN TRÈS PRÉCOCES (G0)

18 variétés ont été évaluées dans le réseau VPI ARVALIS-UFS 2022. Pour cette série, l'objectif de peuplement est de 100 000 plantes/ha. Sur 15 essais, 14 ont été retenus dans le **regroupement**

**unique Bretagne, Normandie et Nord.** Ils ont été récoltés en moyenne à 26.7 % d'humidité, avec un rendement moyen de 100.7 q/ha.

**Tableau 1 : Liste des variétés dans les essais du réseau VPI 2022**

Statut Variétés	Nom variété	Type d'hybride	Type de grain	Nom représentant	Année d'inscription
<b>Témoins</b>	ES PERSPECTIVE	HS	cd	Lidea	2017
	RGT METROPOLIXX	HTV	c.cd	RAGT Semences	2017
	CROSBY	HS	c.cd	Advanta/Limagrain Europe	2019
	KOLOSSALIS	HTV	cc	KWS Maïs France	2015
<b>Rappel sér. Adj.</b>	ES INVENTIVE	HS	cd	Lidea	2017
<b>Variétés autres</b>	DENTRICO	HS	d	KWS Maïs France	DE-2018
<b>3ème année</b>	KWS GUSTAVIUS	HS	d	KWS Maïs France	DE-2019
	RGT BERNAXX	HS	cd	RAGT Semences	2020
	MADISCO	HTV	cc	Semences de France	2020
	DAMARIO	HTV	c.cd	Semences de France	2019
<b>2ème année</b>	RGT ALYXX	HS	cd.d	RAGT Semences	SK-2020
	ALMONDO	HS	cd	Semences de France	2021
<b>1ère année</b>	GLASGO	HS	cd	Semences de France	<b>2022</b>
	BRV2192A	HS	d	Brevant Seeds/Corteva	<b>SI-2021</b>
	LID1015C	HS	cd	Lidea	<b>2022</b>
	DYLANO	HTV	c.cd	Semences de France	<b>2022</b>
	ASHLEY	HS	c.cd	Advanta/Limagrain Europe	<b>NL-2021</b>
	KWS CANDISMO	HS	c.cd	KWS Maïs France	<b>2022</b>

**Tableau 2 : Synthèse pluriannuelle des variétés expérimentées dans les réseaux d'inscription, de post-inscription et probatoire 2011-2021. G0 – très précoce**

Synthèse pluriannuelle des variétés expérimentées dans les réseaux d'inscription, de post-inscription et probatoire

Moyennes ajustées sur 2011-2021

G0 - très précoce

G0 - très précoce	Année d'inscription	Période d'expérimentation	Nbre de données pour le rendement	Précocité floraison (écart de jours) <sup>(1)</sup>	Rendement (%) <sup>(2)</sup>	Stabilité du rendement (%) <sup>(3)</sup>	Rendement net <sup>(4)</sup>	Précocité récolte (écart de teneur en eau du grain)	Verse récolte (%) <sup>(5)</sup>	Helminthosporiose (note) <sup>(6)</sup>
ALMONDO	2021	2019-2021	25	0.8	103.3	2.8	103.7	-0.2	4.3	2.5
ANOVI CS	2019	2017-2019	23	-	96.8	2.8	97.4	-0.8	11.9	-
ASHLEY	2021	2021-2021	10	-	104.3	2.7	104	0.3	3.8	1.9
BOBBEY (PT)	2020	2021-2021	10	-	104.4	2.7	102.2	2.1	6.8	-
BRV2192A	2021	2021-2021	10	-	99.1	2.8	101.3	-2.1	2	2.4
CROSBY	2019	2017-2021	40	-2.3	100.7	2.6	100.7	0	5.2	-
CS LUXURI	2020	2018-2020	22	-1.9	99.2	2.9	99.3	-0.2	6.9	2.1
DAMARIO	2019	2019-2021	24	-3.6	101.5	2.4	101.5	0	6.5	2.3
DANYSCO	2018	2018-2019	17	-	96.3	4	96.6	-0.1	12.8	0.7
DENTRICO	2018	2018-2021	34	1.6	102	2.7	102.2	-0.1	4.5	-
DYLANO	2022	2020-2021	14	-0.1	103.2	2.5	102.8	0.3	12.7	-
GLASGO	2022	2020-2021	14	1.9	100.2	2.9	101.2	-1.4	6.3	-
KWS CANDISMO	2022	2021-2021	6	-1	104.8	4.1	105.2	-0.8	3.1	1.5
KWS COUPIAK	2018	2016-2018	25	-1.6	97.7	2.9	97.5	0.2	8.5	-
KWS EMOTIO	2020	2018-2019	15	3.3	100.6	3.4	100.6	0.4	5.5	-
KWS GUSTAVIUS	2019	2019-2021	24	2.4	102.5	3.3	102.2	0.4	1	2
LBS1316	2018	2018-2020	24	-1.1	96.8	2.5	98.1	-1.3	4.6	2.8
LG31219	2019	2019-2020	14	-	100.5	3.4	99.9	0.5	6.4	3.3
LG31225	2019	2017-2020	30	-3.2	100	3	99.4	0.6	6	-
LID1015C	2022	2020-2021	14	1.7	101.7	2.8	102.7	-1.1	12.6	-
MADISCO	2020	2018-2021	32	0.3	100	2.8	100.4	-0.4	3.1	2.5
RGT ALYXX	2020	2020-2021	17	1.7	100.5	2.6	100.7	-0.3	1.4	-
RGT BERNAXX	2020	2018-2021	32	0.5	100.5	2.9	100.3	0.4	1.9	2.1
RGT MODERNIXX	2020	2018-2020	15	-	101.1	2.7	100.7	0.9	4.8	-
RGT SYNFONIXX	2020	2018-2021	32	0.3	100.3	3.2	99.5	0.7	3.9	2.1
SY BRENTON	2019	2019-2021	24	-0.6	95.8	3.4	96.9	-1.3	2.3	2.1
SY CALO	2018	2017-2021	46	0.3	100.1	3.4	100.2	0.1	6.2	-

(1) Précocité floraison femelle exprimée en écart de jours avec la moyenne des variétés expérimentées en post-inscription de l'année.

(2) Rendement exprimé en % de la moyenne des variétés expérimentées en post-inscription de l'année

(3) Indice de stabilité du rendement exprimé en % du rendement de la variété. Plus la valeur est faible, plus la variété s'est montrée régulière.

(4) Précocité à la récolte exprimée en écart de teneur en eau du grain à la récolte avec la moyenne des variétés expérimentées en post-inscription de l'année.

(5) % de plantes versées à la récolte.

(6) Sensibilité à l'helminthosporiose. Note de 0 (absence de symptômes) à 10 (dessèchement total par la maladie).

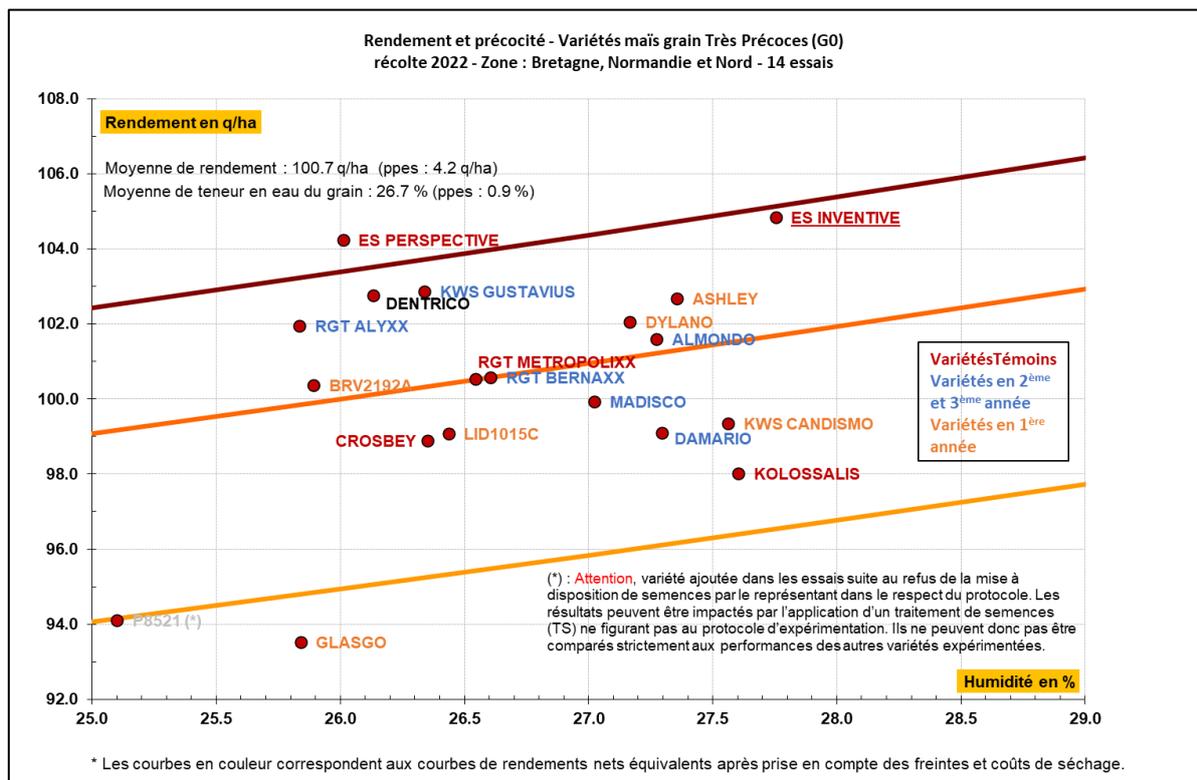
Source des essais : ARVALIS (réseaux Post-Inspection et Probatoire) et GEVES (réseau CTPS)

**Tableau 2 : variétés recommandées pour les semis 2023**

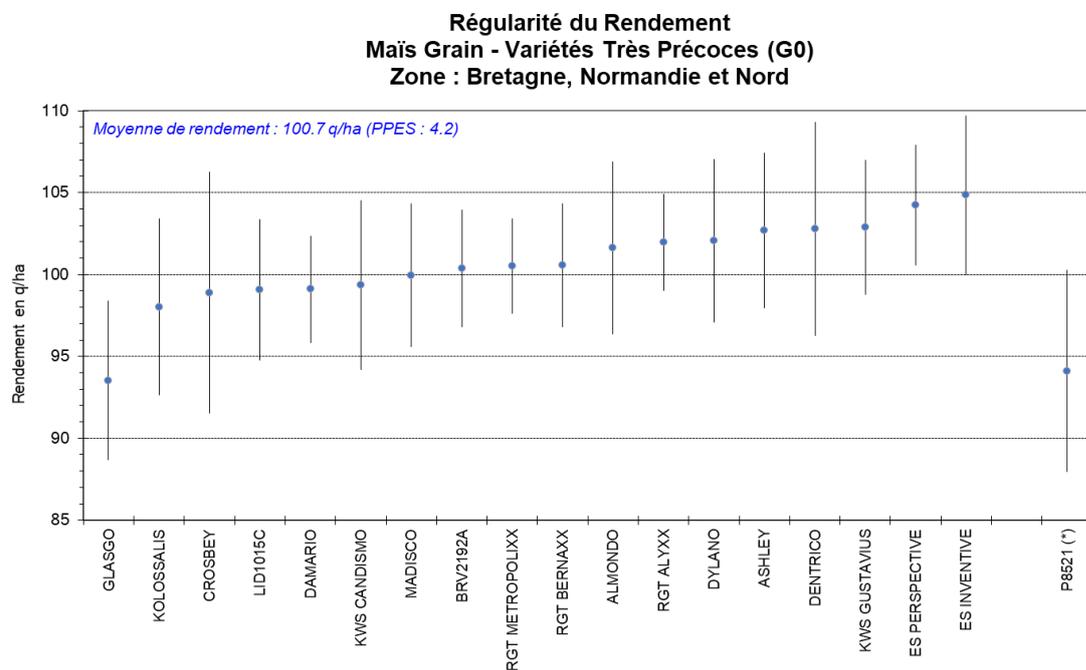
		Points forts	Points faibles	Précocité et autres caractéristiques
Valeurs sûres	ES PERSPECTIVE	Productive et régulière, VD	Tenue de tige (verse en 2021), MS à l'helmintho	Milieu de groupe, floraison tardive
	DENTRICO	Productive et régulière, VD, tenue de tige, PS à l'helmintho		Début à milieu de groupe, Grain denté
	KWS GUSTAVIUS	Productive et régulière, tenue de tige, VD	AS à l'helmintho (à confirmer)	Milieu de groupe, Grain denté
Confirmées	ALMONDO	Productive (léger retrait en 2022), VD, PS à l'helmintho	Tenue de tige	Milieu de groupe
A essayer	DYLANO	Productive	Tenue de tige	Milieu à fin de groupe
	ASHLEY	productive		Milieu de groupe

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

## Graphique 1 : rendement et précocité à la récolte



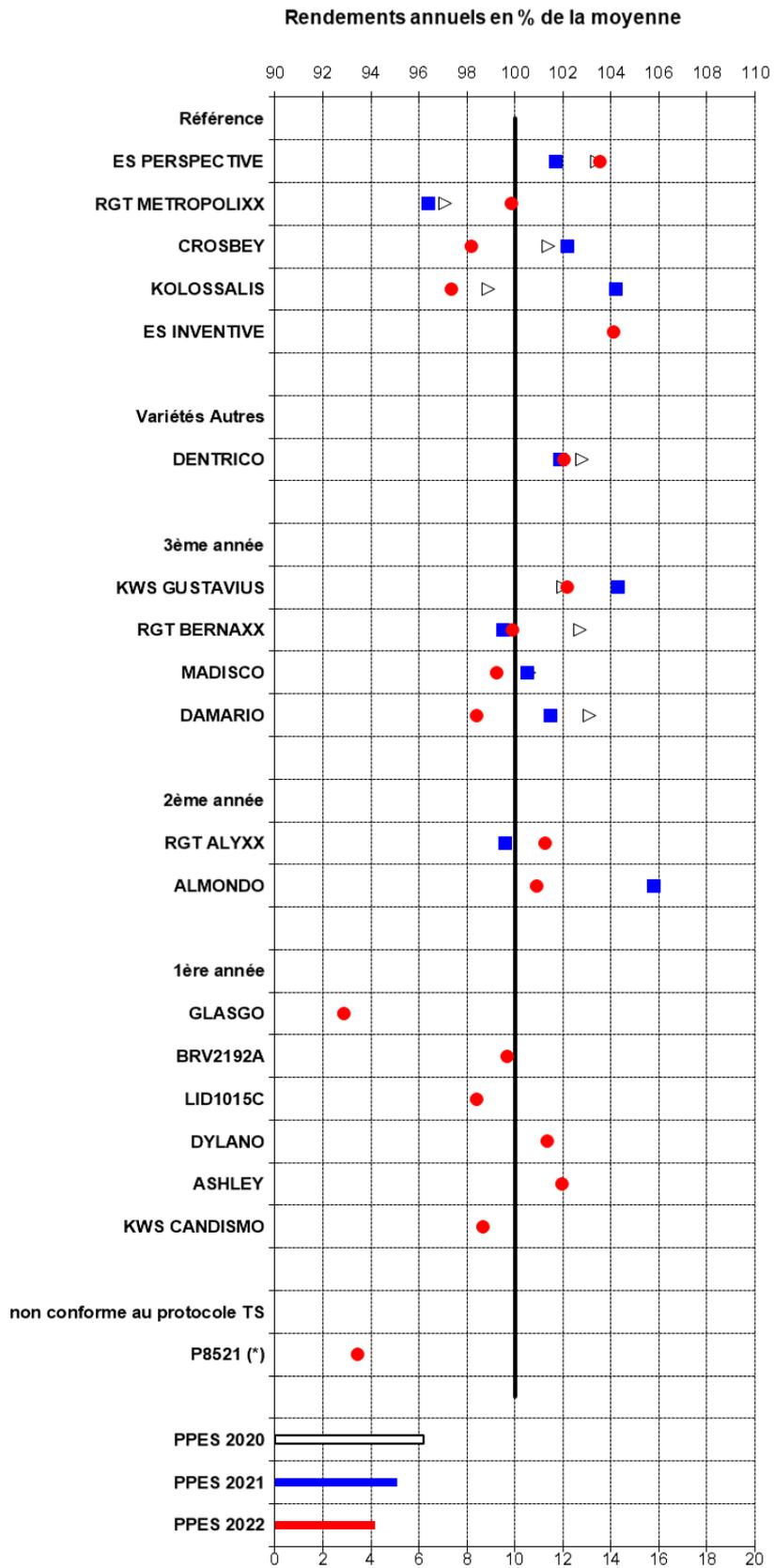
## Graphique 2 : régularité du rendement en 2022, zone Bretagne, Normandie et Nord



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

**Graphique 3 : régularité du rendement pluriannuel, zone Bretagne, Normandie et Nord**

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



**Tableau 3 : résultats 2022, rappel rendements 2020 et 2021 (Bretagne, Normandie et Nord)**

VARIETES Très Précoces  G0	Inscription	Représentant de la variété	Année inscription	Type d'hybride	Type de grain	Densité 1000 / Ha	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais					Humidité récolte en %	Verse Récolte en %	Vigueur au départ en note	Ecart de date de floraison en jours	Tiges creuses en %
							Rendements			E.T.	RDT Net					
							2022	2022	2022	2022	2022					
							Moyens	Elevés	Tous les essais							
<b>Variétés de référence</b>																
ES PERSPECTIVE	g	Lidea	FR-2017	HS	cd	99.7	102.4	104.0	103.5	3.7	104.2	26.0	1.4	6.9	-	-
RGT METROPOLIX	g	R.A.G.T. Semences	FR-2017	HTV	c.cd	100.9	100.9	99.4	99.8	2.9	100.0	26.5	10.0	7.0	-	-
CROSBY	g	Advanta/Limagrain	FR-2019	HS	c.cd	100.3	98.9	97.9	98.2	7.3	98.6	26.4	8.9	7.0	-	-
KOLOSSALIS	g	KWS Mais France	FR-2015	HTV	c.cd	99.3	95.8	98.0	97.4	5.3	96.5	27.6	0.8	7.7	-	-
ES INVENTIVE	(2) g	Lidea	FR-2017	HS	cd	98.2	104.3	104.1	104.1	4.8	103.1	27.8	0.5	7.0	-	-
<b>Variétés autres</b>																
DENTRICO	c	KWS Mais France	DE-2018	HS	d	100.6	102.8	101.8	102.1	6.5	102.6	26.1	3.7	7.5	-	-
<b>Variétés en 3ème année d'expérimentation</b>																
KWS GUSTAVIUS	c	KWS Mais France	DE-2019	HS	d	100.1	100.5	102.9	102.2	4.1	102.5	26.3	2.1	7.3	-	-
RGT BERNAXX	g	R.A.G.T. Semences	FR-2020	HS	cd	96.3	103.1	98.4	99.9	3.7	100.0	26.6	1.4	6.2	-	-
MADISCO	g	Semences de France	FR-2020	HTV	cc	100.0	100.0	98.9	99.3	4.3	99.0	27.0	8.7	7.4	-	-
DAMARIO	f	Semences de France	FR-2019	HTV	c.cd	99.7	97.5	98.8	98.4	3.3	97.9	27.3	11.9	7.2	-	-
<b>Variétés en 2ème année d'expérimentation</b>																
RGT ALYXX	c	R.A.G.T. Semences	SK-2020	HS	cd.d	96.8	104.4	99.9	101.3	2.9	102.1	25.8	0.5	6.6	-	-
ALMONDO	g	Semences de France	FR-2021	HS	cd	99.3	102.0	100.4	100.9	5.2	100.4	27.3	13.2	7.8	-	-
<b>Variétés en 1ère année d'expérimentation</b>																
GLASGO	g	Semences de France	FR-2022	HS	cd	101.4	88.2	95.0	92.9	4.8	93.7	25.8	15.5	7.4	-	-
BRV2192A	c	Brevant/Corteva	SE-2021	HS	d	98.5	99.7	99.7	99.7	3.5	100.5	25.9	0.9	6.9	-	-
LID1015C	g	Lidea	FR-2022	HS	cd	99.6	97.0	99.0	98.4	4.3	98.7	26.4	4.6	7.5	-	-
DYLANO	g	Semences de France	FR-2022	HTV	c.cd	98.9	97.6	103.0	101.3	4.9	100.9	27.2	7.7	7.7	-	-
ASHLEY	c	Advanta/Limagrain	NL-2021	HS	c.cd	100.0	101.6	102.2	102.0	4.7	101.4	27.4	2.8	8.2	-	-
KWS CANDISMO	g	KWS Mais France	FR-2022	HS	c.cd	93.0	103.3	96.6	98.7	5.1	97.9	27.6	4.8	6.7	-	-
Référence						99.0	100 = 86.3 q/ha	100 = 108.7 q/ha	100 = 100.7 q/ha		100 = 84.7 q/ha	26.7%	5.5%	7.2	-	-
Moyenne des essais						14	5	9	14		14	3	4	-	-	
Nombre d'essais						2.3	7.9%	4.9%	4.2%	-	-	0.9%	12.2%	0.8	-	-

(\*) : Cette synthèse nationale présente les résultats de post-inscription de la liste G0 selon deux niveaux de rendement des essais : moyen et élevé. Ces différences de potentiel résultent des scénarios climatiques et des conditions de culture contrastées de l'année 2022.

(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.

## VARIETES MAIS GRAIN PRÉCOCES (G1)

25 variétés ont été évaluées dans le réseau VPI ARVALIS-UFS 2022. Pour cette série, l'objectif de peuplement est de 95 à 100 000 plantes/ha. Sur 17 essais, 12 ont été retenus dans le **regroupement**

**Bretagne, Normandie, Pays de la Loire et Centre.**  
Ils ont été récoltés en moyenne à 26.6 % d'humidité, avec un rendement moyen de 107.4 q/ha.

**Tableau 1 : Liste des variétés dans les essais du réseau VPI 2022**

Statut Variétés	Nom variété	Type d'hybride	Type de grain	Nom représentant	Année d'inscription
<b>Témoins</b>	ES INVENTIVE	HS	cd	Lidea	2017
	VOLNEY	HS	cd	Advanta/Limagrain Europe	2018
	DKC3888	HS	cd.d	Semences Dekalb/Bayer Seeds	2019
	ADEVEY	HS	cd	Advanta/Limagrain Europe	2011
<b>Rappel sér. Adj.</b>	KOLOSSALIS	HTV	cc	KWS Maïs France	2015
	SY ENERMAX	HS	cd	Syngenta France SAS	2018
<b>Variétés autres</b>	KWS JAIPUR	HS	c.cd	KWS Maïs France	2019
	P8834	HS	d	Pioneer Semences/Corteva	AT-2018
<b>3ème année</b>	KWS NOSTRO	HS	cd.d	KWS Maïs France	2020
	LG31272	HS	cd	LG/Limagrain Europe	2020
<b>2ème année</b>	GRIZMO	HS	d	Semences de France	2021
	FARELLO	HS	cd	Semences de France	2021
	CLOONEY	HTV	c.cd	Advanta/Limagrain Europe	2021
<b>1ère année</b>	LID2020C	HS	cd	Lidea	2022
	LID2210C	HS	c.cd	Lidea	2022
	DKC3400	HS	cd.d	Semences Dekalb/Bayer Seeds	IT-2021
	DKC3414	HS	cd	Semences Dekalb/Bayer Seeds	IT-2021
	FIDDLE	HS	cd.d	Lidea	2022
	ULYSCO	HS	c.cd	Semences de France	2022
	KWS ATREZZATO	HS	d	KWS Maïs France	PL-2021
	DKC3117	HS	c.cd	Semences Dekalb/Bayer Seeds	2022
	KWS EDITIO	HS	c.cd	KWS Maïs France	2022
	KWS ASTUCIO	HS	cd.d	KWS Maïs France	2022
	DKC3719	HS	cd.d	Semences Dekalb/Bayer Seeds	DE-2021
	BARKLEY	HS	cd	Advanta/Limagrain Europe	2022

**Tableau 2 : Synthèse pluriannuelle des variétés expérimentées dans les réseaux d'inscription, de post-inscription et probatoire 2011-2021. G1 –précoce**

G1- précoce	Année d'inscription	Période d'expérimentation	Nbre de données pour le rendement	Précocité floraison (écart de jours) <sup>(1)</sup>	Rendement (%) <sup>(2)</sup>	Stabilité du rendement (%) <sup>(3)</sup>	Rendement net <sup>(4)</sup>	Précocité récolte (écart de teneur en eau du grain)	Verse récolte (%) <sup>(5)</sup>	Helminthosporiose (note) <sup>(6)</sup>
Z3M	2018	2019-2020	29	0.4	98.5	3.1	97.5	0.8	4.7	-
ARBORI	2019	2020-2020	8	1.7	97.8	3.3	96.4	1.8	1.3	-
BANSHEE	2018	2019-2020	42	1.5	97	2.5	97.5	-0.6	5.7	2.3
BARKLEY	2022	2021-2021	8	0.8	106.8	2.8	107.7	0	0.8	-
CHIANTI CS	2018	2016-2018	36	-2.6	96.9	2.8	96.3	0.2	11.5	2.9
CLOONEY	2021	2019-2021	34	-0.6	101.7	2.4	102.1	-0.4	3.6	-
CODEOS	2018	2016-2019	43	-0.1	95.1	3.4	94.8	0.1	7.4	2.4
DANYSO (PP)	2018	2016-2017	16	-1.1	96.7	2.9	98.6	-2.3	9	-
DKC3117	2022	2019-2020	14	-1.8	98.6	3.6	99	-0.7	3.5	-
DKC3400	2021	2021-2021	5	-0.1	99	2.9	100	-1.1	-	-
DKC3410	2021	2021-2021	5	-1.1	97.5	4.8	97	0.4	-	-
DKC3414	2021	2021-2021	5	0.9	103.1	2.5	103.5	-0.6	-	-
DKC3595	2019	2019-2019	11	3.1	97.2	2.3	96.4	0.6	3.8	-
DKC3719	2021	2021-2021	5	2.6	101.3	2.7	101.6	-0.4	-	-
DKC3787	2019	2017-2019	48	2.9	99.4	2.2	98	1.3	1.2	2.3
DKC3796 (PT)	2019	2019-2019	11	0.9	101.2	2.1	99.3	2	0.8	-
DKC3805	2021	2021-2021	5	1.9	95.8	2.7	95.5	0.2	-	-
DKC3884	2019	2017-2020	60	1.4	97.9	2.5	97.3	0.4	1.9	2.8
DKC3888	2019	2017-2021	94	1.2	100.8	2.7	99.8	1	1.1	-
ES HEMINGWAY	2018	2016-2019	53	-0.5	97.4	2.4	97.9	-1	3.7	2.5
ES RUNWAY	2019	2017-2021	79	-0.4	98.9	3	99.9	-1.5	6.7	3.2
FAIRPLAY	2021	2018-2019	14	-2.2	98.8	2.3	98.7	0	8	-
FARELLO	2021	2019-2021	34	0.5	102.4	3	103.6	-0.8	4.2	-
FARMUPELLER (PT)	2019	2020-2020	8	-1.5	104	2.7	102	2.1	7.5	-
FIDDLE	2022	2020-2021	12	0.3	99.3	4	99.5	-0.1	10.6	-
GRIZMO	2021	2019-2021	34	0	102.3	3	102.5	0.1	3.3	-
HUMPHREY	2019	2017-2019	28	-2.6	99.8	2.5	97.9	1.9	5.4	-
JANERO	2018	2016-2018	37	-1.6	95.5	3.1	93.3	1.3	5.2	2
JOFFREY	2018	2016-2019	60	-0.5	96.3	2.8	96.6	-0.6	4.7	3
KWS ASTUCIO	2022	2020-2021	12	1	102.8	2.9	102.7	0.5	1.1	-
KWS ATREZZATO	2021	2021-2021	5	-1.1	104.2	2.2	103	0.9	-	-
KWS EDITIO	2022	2020-2021	12	-2.2	105.8	3	106.2	-0.4	3.4	-
KWS FANTARIO (PT)	2022	2020-2021	12	0.3	107.5	3.2	105.4	2.5	6.1	-
KWS ICONICO	2018	2018-2020	43	0.3	98.2	3.4	98	-0.3	4.8	2
KWS JAIPUR	2019	2017-2021	79	-2	100.6	2.7	101.4	-0.9	2.5	3.8
KWS NOSTRO	2020	2018-2021	52	0.7	100.4	2.9	100.7	-0.2	1.7	-
KWS PROUES	2018	2016-2019	53	-1.4	96.8	2.6	95.6	0.7	6.7	-
KWS SAVERIO	2022	2020-2021	12	-0.7	102	2.7	101	1.1	6.7	-
LG31240	2021	2019-2021	34	-1.2	102.3	2.6	102.6	0	13.2	-
LG31250	2018	2018-2018	7	-	94.8	3.2	92.5	1.7	4.7	-
LG31256	2018	2018-2020	43	-3.2	99.4	3.3	98.9	0.1	6.1	2.1
LG31272	2020	2018-2021	52	-0.1	103.1	3.2	102.1	1	4.2	-
LID2020C	2022	2020-2021	12	-0.3	102.9	2.8	104	-1.2	5	-
LID2210C	2022	2021-2021	8	-0.2	107.3	1.7	109	-0.9	0.8	-
LUKILUK	2019	2019-2020	36	1.2	99.9	2.4	98.9	0.7	1.4	2.7
MAGENTO	2018	2016-2020	79	1.1	99.5	2.9	99.4	0.2	4.3	1.7
MAS 23G	2018	2016-2019	54	1.8	94.7	3.2	94.3	0.6	8.8	3.2
MAXOLETA	2021	2018-2019	14	-0.5	99.1	2	98.5	-0.2	8.4	-
RGT GEDIMAXX	2021	2019-2020	14	0.2	97.6	2.7	98.2	-0.6	2.4	-
RGT MAXXATAC	2018	2016-2020	78	-0.7	97.2	2.8	97.8	-0.3	6	3.1
SERRANO (PT)	2020	2020-2020	8	3.1	93.3	3.3	91.5	2.3	25.4	-
SY BOOST	2020	2018-2021	52	2.6	98.7	2.9	97.7	0.6	6.2	-
SY CALO (RP)	2018	2020-2021	20	-1.3	94.9	4	96.7	-2	5.3	-
SY ENERMAX (RT)	2018	2021-2021	20	2.3	105.2	2.7	103.5	1.3	5.5	-
SY FREGAT	2020	2018-2020	32	4.4	100	3.2	98.9	1.1	18.4	-
SY IMPULSE	2018	2016-2019	61	1	98.2	3	97.6	0.7	6.3	2.4
SY PANDORAS	2018	2016-2018	36	1.1	97.3	2.6	96.1	0.8	7.2	-
ULYSO	2022	2020-2021	12	-0.8	100.7	3	100.6	0.3	4.3	-
VALREX	2018	2018-2020	37	2.2	97.4	2.4	96.6	0.6	1.1	2.6
VOLNEY	2018	2016-2021	111	-2.2	101.2	3.3	100.7	0.9	7.2	2.5

(1) Précocité floraison femelle exprimée en écart de jours avec la moyenne des variétés expérimentées en post-inscription de l'année.

(2) Rendement exprimé en % de la moyenne des variétés expérimentées en post-inscription de l'année

(3) Indice de stabilité du rendement exprimé en % du rendement de la variété. Plus la valeur est faible, plus la variété s'est montrée régulière.

(4) Précocité à la récolte exprimée en écart de teneur en matière sèche plante entière à la récolte avec la moyenne des variétés expérimentées en post-

(5) % de plantes versées à la récolte.

(6) Sensibilité à l'helminthosporiose. Note de 0 (absence de symptômes) à 10 (dessèchement total par la maladie).

Source des essais : ARVALIS (réseaux Post-Inspection et Probatoire) et GEVES (réseau CTPS)

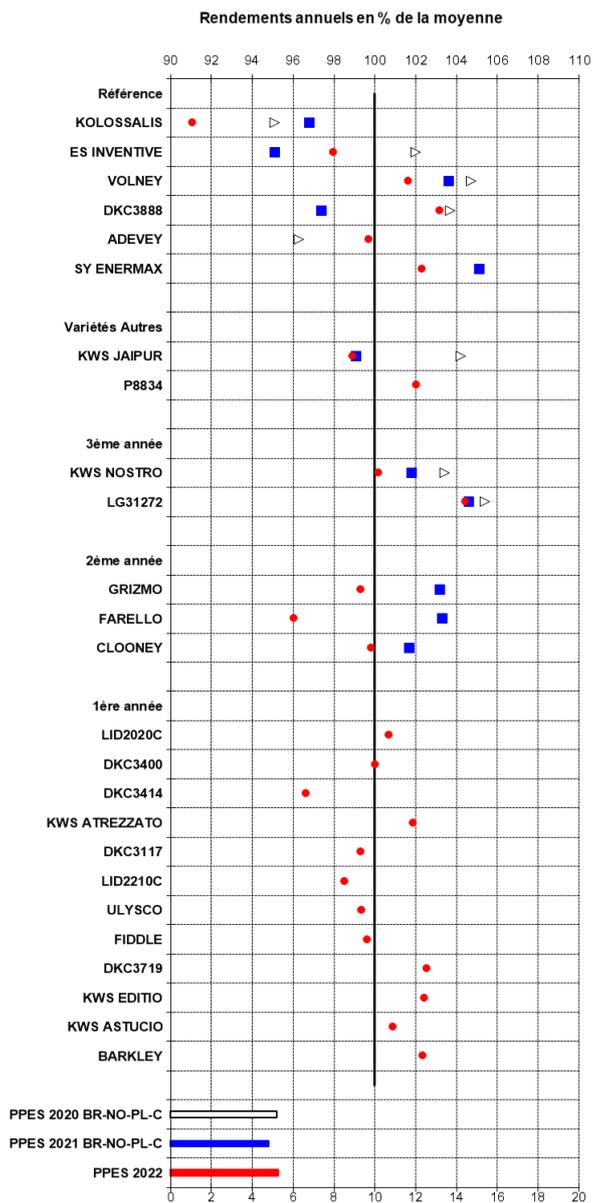
**Tableau 3 : variétés recommandées pour les semis 2023**

		Points forts	Points faibles	Précocité et autres caractéristiques
Valeurs sûres	<b>VOLNEY</b>	Productive (101.6 % en 2022)	Tenue de tige moyenne	Milieu à fin de groupe Floraison précoce
	<b>LG31272</b>	Productivité élevée et régulière (104.4% en 2022), bonne VD	Tenue de tige moyenne	Milieu de groupe
	<b>KWS NOSTRO</b>	Productive (Léger retrait en 2022), bonne tenue de tige		Milieu de groupe peu adaptée aux situations à potentiel limité
A essayer	<b>P8834</b>	Productive (102% en 2022), bonne tenue de tige		Milieu de groupe Grain denté
	<b>KWS ATREZZATO</b>	Productive (101.8% de la moyenne en 2022)		Début à milieu de groupe Grain denté Adaptée aux situations à potentiel limité
	<b>KWS EDITIO</b>	Productive (102.4% de la moyenne en 2022)	Sensible à la verse	Milieu de groupe
	<b>DKC3719</b>	Productive (102.5% de la moyenne en 2022)		Milieu à fin de groupe Adaptée aux situations à potentiel limité
	<b>KWS ASTUCIO</b>	Assez productive (100.8% de la moyenne en 2022) Bonne tenue de tige		Milieu à fin de groupe
	<b>BARKLEY</b>	Productive (102.3% de la moyenne en 2022) Bonne tenue de tige		Fin de groupe

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

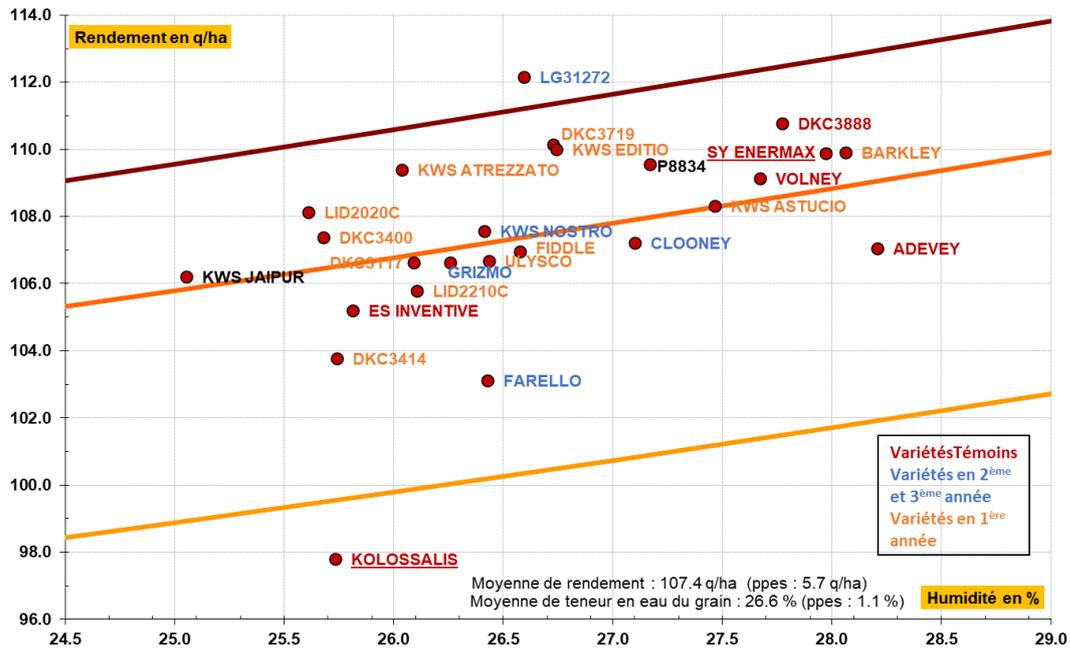


**Graphique 3 : régularité du rendement pluriannuel, zone Bretagne, Normandie, Pays de la Loire et Centre**



## Graphique 4 : rendement et précocité à la récolte

Rendement et précocité - Variétés maïs grain Précoces (G1) - récolte 2022  
 Zone : Bretagne, Normandie, Pays de la Loire et Centre - 12 essais



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

**Tableau 4 : résultats 2022, rappel rendements 2020 et 2021 (Bretagne, Normandie, Pays de la Loire et Centre)**

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

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

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

BR-NO-PL-C: Bretagne, Normandie, pays de la Loire et Centre.

TZ: Synthèse réalisée à l'échelle nationale.

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

di: Données insuffisantes pour effectuer une synthèse.

## VARIETES MAIS GRAIN PRÉCOCES (G2)

25 variétés ont été évaluées dans le réseau VPI ARVALIS-UFS 2022. Pour cette série, l'objectif de peuplement est de 90 à 95 000 plantes/ha. Sur 18 essais, 14 ont été retenus dans le **regroupement**

**Pays de la Loire, Vendée, Centre et Bassin Parisien.** Ils ont été récoltés en moyenne à 31.9 % d'humidité, avec un rendement moyen de 132.0 q/ha.

**Tableau 1 : Liste des variétés dans les essais du réseau VPI 2022**

Statut Variétés	Nom variété	Type d'hybride	Type de grain	Nom représentant	Année d'inscription
<b>Témoins</b>	SY ENERMAX	HS	cd	Syngenta France SAS	2018
	ES GALLERY	HS	cd	Lidea	2012
	P9234	HS	d	Pioneer Semences/Corteva	IT-2014
	DKC4178	HS	d	Semences Dekalb/Bayer Seeds	IT-2017
<b>Rappel sér. Adj.</b>	DKC3888	HS	cd.d	Semences Dekalb/Bayer Seeds	2019
	DKC4670	HS	cd.d	Semences Dekalb/Bayer Seeds	HU-2017
<b>Variétés autres</b>	DKC3969	HS	d	Semences Dekalb/Bayer Seeds	IT-2015
	P9074	HS	d	Pioneer Semences/Corteva	SK-2014
<b>3ème année</b>	ES WINWAY	HS	cd	Caussade Semences Pro/Lidea	2020
	KWS ANTONIO	HS	cd.d	KWS Maïs France	2020
<b>2ème année</b>	EXCELLIO	HS	cd.d	Semences de France	2021
	ES MYLADY	HS	d	Lidea	HU-2020
	ICARE	HS	cd.d	Soufflet Agriculture	2020
	AUXKAR	HS	cd.d	RAGT Semences	<b>2021</b>
	DKC4115	HS	cd.d	Semences Dekalb/Bayer Seeds	2021
	FARMUELLER	HS	cd	Farmsaat AG	NL-2019
Statut Variétés	Nom variété	Type d'hybride	Type de grain	Nom représentant	Année d'inscription
<b>1ère année</b>	KWS JAHIRO	HS	d	KWS Maïs France	<b>2022</b>
	GIOVANO	HS	d	Semences de France	<b>2022</b>
	BURZEE	HS	cd	Lidea	<b>2022</b>
	CALIXTO	HS	cd.d	Semences de France	<b>2022</b>
	FARMURPHY	HS	cd	Farmsaat AG	<b>DE-2019</b>

**Tableau 2 : Synthèse pluriannuelle des variétés expérimentées dans les réseaux d'inscription, de post-inscription et probatoire 2011-2021. G2 –demi-précoce**

G2 - demi-précoce	Année d'inscription	Période d'expérimentation	Nbre de données pour le rendement	Précocité floraison (écart de jours)	Rendement (%)	Stabilité du rendement (%)	Rendement net (%)	Précocité récolte (écart de teneur en eau du grain)	Verse récolte (%)
KWS OTILIO (PT)	2022	2020-2021	15	-0.6	104.7	2.6	103.7	1.2	2
KWS JAHIRO	2022	2020-2021	15	-0.6	102.6	3	102.1	0.7	0.7
GIOVANO	2022	2020-2021	15	0.5	102.4	2.5	101.9	0.7	10.8
CALIXTO	2022	2020-2021	15	-1.5	104.1	2.9	104.2	0	2.7
BURZEE	2022	2020-2020	8	0.9	101.5	2.8	101.9	-0.4	2.7
SCOUDERIO	2021	2019-2021	37	0.1	102.4	2.5	101.4	1	6.8
OLLANO	2021	2019-2021	37	-0.4	99.9	3	100	-0.1	7.5
KWS IDYLIO (PT)	2021	2019-2021	25	-0.6	104.6	2.9	102.9	1.7	1.8
KWS ALDO	2021	2019-2020	17	-0.1	101	2.5	102	-1.2	4.9
EXCELLIO	2021	2019-2021	37	0.2	101.5	2.9	100.8	0.7	2.2
ES MIDWAY	2021	2019-2021	37	1.8	103.5	2.8	102.6	0.5	5.6
DKC4115	2021	2019-2021	37	-0.9	104.2	2.5	103.4	0.8	1.4
BRV2604D (PT)	2021	2021-2021	8	1.3	102.3	2.4	101.5	0.7	3.6
AUXKAR	2021	2019-2021	37	0.8	99.8	3.1	100	-0.7	1.8
ALENARO	2021	2021-2021	8	-0.9	98	3.6	99	-0.9	3.8
SY PAMPLONA	2020	2020-2021	28	0.7	99.1	3.2	99.3	-0.1	7.6
RGT COXXINELLE	2020	2018-2021	51	-0.5	98.9	2.3	99	-0.1	2.5
KWS ANTONIO	2020	2018-2021	57	1.6	102.3	2.6	102	0.7	2.4
ICARE	2020	2017-2021	32	-0.1	100.3	2.2	101.1	-1.1	2
ES WINWAY	2020	2018-2021	57	0.9	100	3	101.1	-0.8	6.2
ES MYLADY	2020	2020-2021	28	-0.1	103.7	2.4	104.4	-0.2	2.9
DKC4302	2020	2018-2021	43	0.3	101.4	2.6	100.2	1.2	0.8
DKC3609	2020	2018-2019	17	-0.7	99	2.6	99.7	-1	1.5
DENIRO	2020	2018-2021	57	-0.9	98.8	3.6	99.3	-0.7	2.8
RGT REAXXION	2019	2017-2020	39	-0.7	98.8	2.1	98.2	0.6	2.4
RGT INEDIXX	2019	2017-2021	63	1.5	99.3	2.5	98.8	0.7	3.6
LUKILUK (PP)	2019	2015-2016	22	-0.2	94.3	2.8	95.6	-2.1	5.7
FARMURPHY	2019	2021-2021	8	-2.5	104.5	3.1	105.4	-1.1	4.1
FARMUELLER	2019	2021-2021	20	-3.2	102.9	3	103.4	-0.6	2.8
EXENTRIK	2019	2019-2021	47	-0.2	100.5	2.8	99.6	0.8	1.3
ES HATTRICK	2019	2019-2019	7	0	96.9	2	97	-0.1	-
DKC4391 (PT)	2019	2019-2019	7	1.6	102.8	2.4	101.3	1.6	-
DKC4098	2019	2020-2021	28	-0.3	98.5	3.2	98.3	-0.5	3.1
DKC3888 (RP)	2019	2021-2021	7	-1	97.5	2.7	99	-1.1	0
SY ENERMAX	2018	2016-2021	115	-0.4	99.5	2.9	100.2	-0.9	2.5
HOTSPOT	2018	2019-2020	27	1.2	97.5	2.5	97.2	0.5	3.9
BANSHEE (PP)	2018	2015-2016	22	-0.4	95.2	2.3	96.9	-2.7	2.3
31L	2018	2017-2019	19	1.6	99	2.5	98.1	1.2	5.2

(1) Précocité floraison femelle exprimée en écart de jours avec la moyenne des variétés expérimentées en post-inscription de l'année.

(2) Rendement exprimé en % de la moyenne des variétés expérimentées en post-inscription de l'année

(3) Indice de stabilité du rendement exprimé en % du rendement de la variété. Plus la valeur est faible, plus la variété s'est montrée

(4) Précocité à la récolte exprimée en écart de teneur en matière sèche plante entière à la récolte avec la moyenne des variétés

(5) % de plantes versées à la récolte.

(6) Sensibilité à l'helminthosporiose. Note de 0 (absence de symptômes) à 10 (dessèchement total par la maladie).

Source des essais : ARVALIS (réseaux Post-Inspection et Probatoire) et GEVES (réseau CTPS)

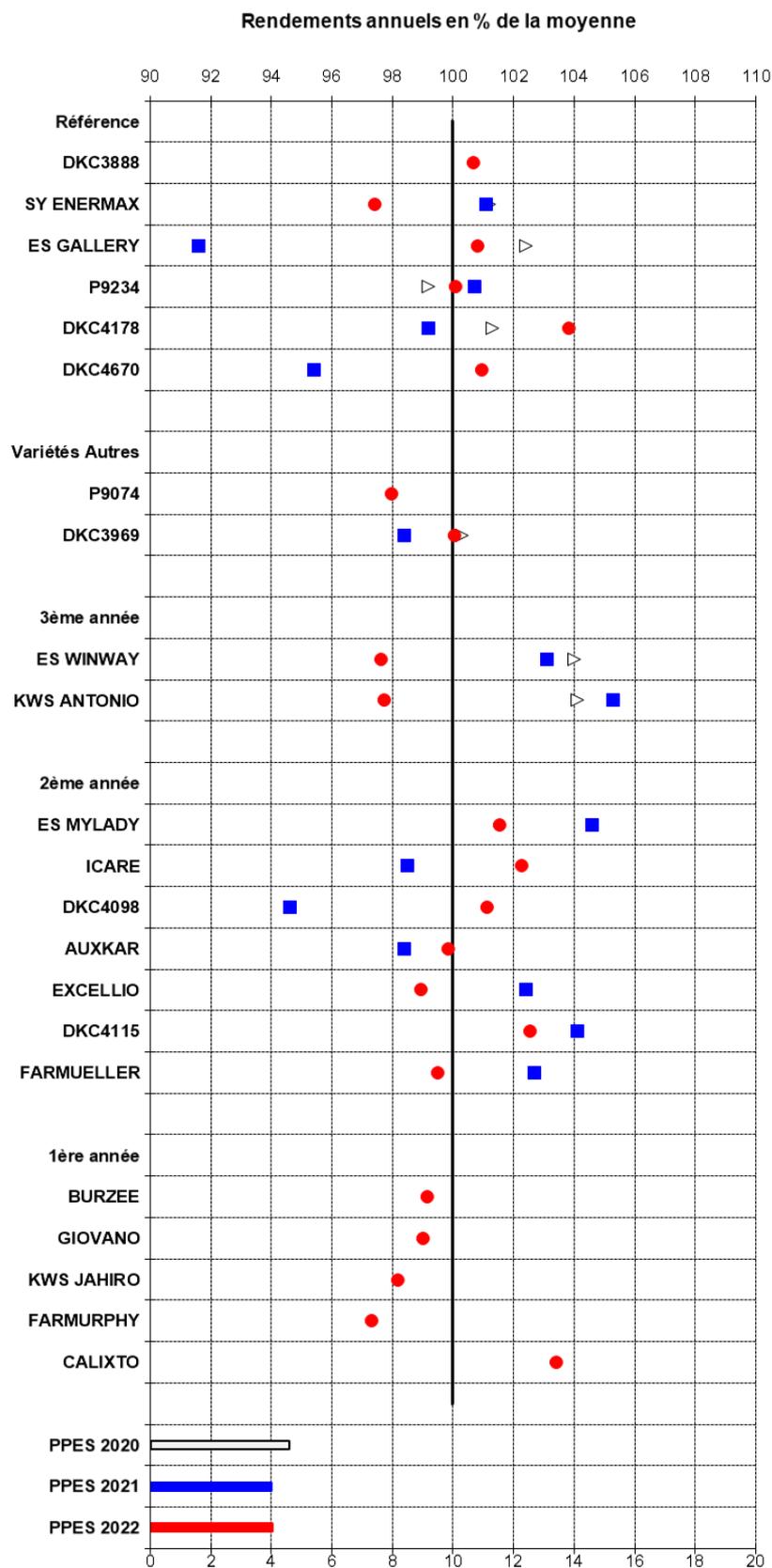
**Tableau 2 : variétés recommandées pour les semis 2023**

		<b>Points forts</b>	<b>Points faibles</b>	<b>Précocité et autres caractéristiques</b>
<b>Valeurs sûres</b>	<b>SY ENERMAX</b>	Assez productive (décevante en 2022 avec 97.4%), bonne tenue de tige		Début à milieu de groupe
	<b>DKC4178</b>	Productive (léger retrait en 2021 mais satisfaisante en 2022 avec 103.8% de la moyenne), bonne tenue de tige	VD moyenne	Milieu de groupe
	<b>P9234</b>	Productivité dans la Moyenne mais régulière sur 3 ans, bonne tenue de tige		Milieu de groupe Adaptée aux situations à potentiel limité
<b>confirmées</b>	<b>ES MYLADY</b>	Productive sur 2 ans avec 101.6 % de la moyenne en 2022	Tenue de tige moyenne	Début à milieu de groupe Floraison précoce Adaptée aux situations à potentiel limité
	<b>DKC4115</b>	Productive sur 2 ans (102.6% de la moyenne en 2022), bonne tenue de tige	VD moyenne	Milieu à fin de groupe Floraison précoce
<b>A essayer</b>	<b>CALIXTO</b>	Productive (103.4% de la moyenne en 2022)	Faible VD	Fin de groupe

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

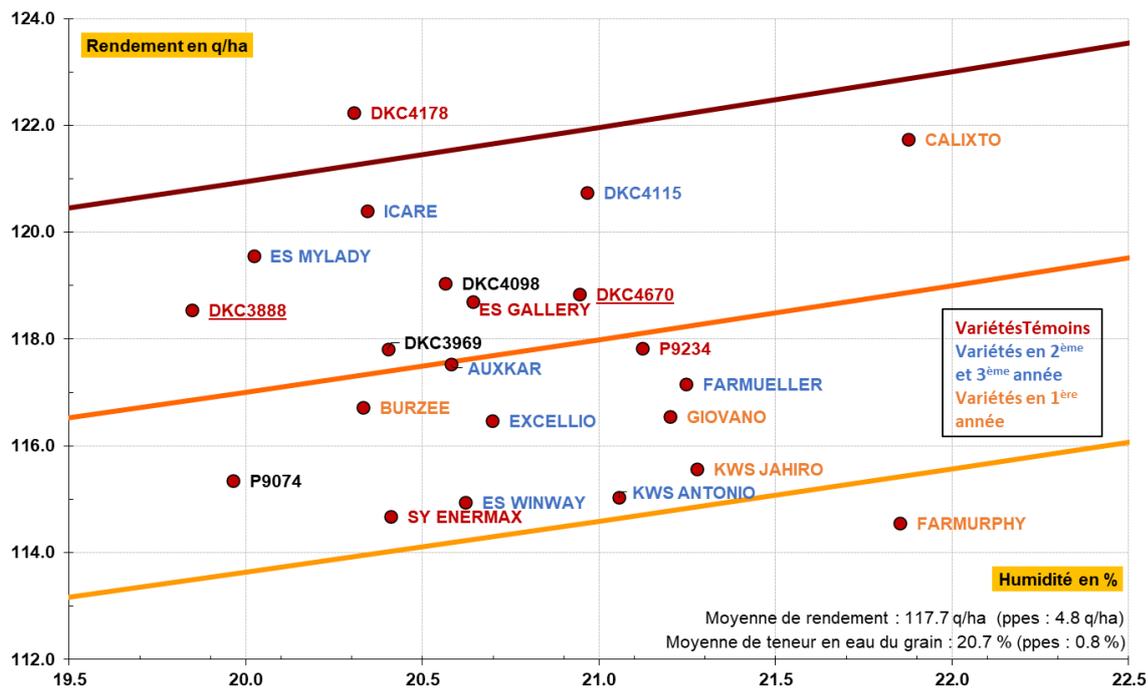


**Graphique 3 : régularité du rendement pluriannuel, zone Pays de la Loire, Vendée, Centre et Bassin Parisien**



## Graphique 4 : rendement et précocité à la récolte

Rendements, précocité à la récolte et courbes de rendements nets équivalents (après prise en compte des freintes et coûts de séchage)



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

**Tableau 4 : résultats 2022, rappel rendements 2020 et 2021 (Pays de la Loire, Vendée, Centre et Bassin Parisien)**

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

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

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

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

TZ: Regroupement réalisé à l'échelle nationale.

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

di: Données insuffisantes pour effectuer une synthèse.

## BIOSTIMULANTS : UNE OFFRE VARIEE, QUELLE PERFORMANCE SUR MAÏS ?

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

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

En maïs, la première fonction du traitement de semences est de protéger les graines contre les champignons présents dans le sol (fusarium, pythium), responsables des fontes des semis. Leur contamination engendre des pertes à la levée. Le nombre de plantes étant une composante essentielle du rendement du maïs, la

sécurisation de la levée est donc très importante : la protection de semences avec une matière active fongicide est indispensable.

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

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

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

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

(\*) Efficace uniquement sur fusarium

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

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

①

l'usage de ce produit pour protéger la culture contre cette cible n'est pas préconisé par la firme.

Le produit peut être appliqué sous la responsabilité de l'utilisateur.

### Les biostimulants : une offre variée, des allégations multiples

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

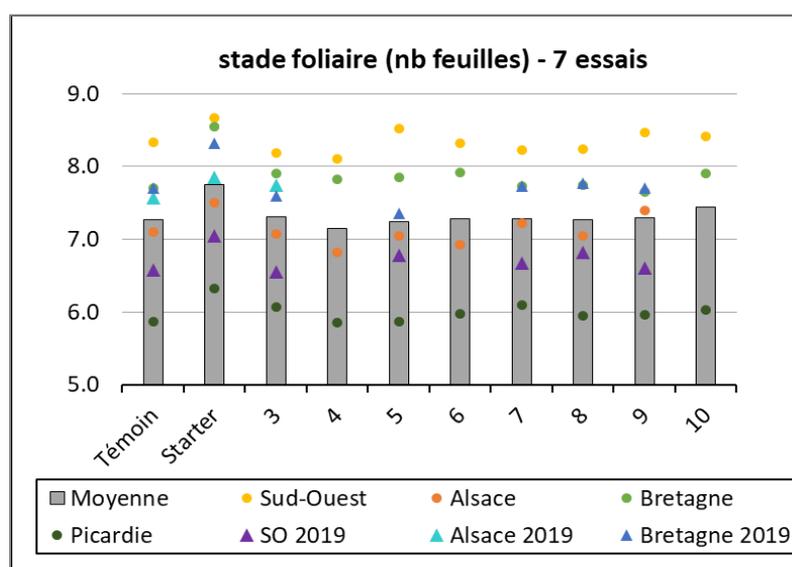
### Premiers résultats : pas d'écart significatif avec « les biostimulants »

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

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

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

Graphique 1 : stades foliaires mesurés en fonction des différents biostimulants évalués.



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

Un biostimulant des végétaux est défini par sa fonction et non par sa composition. Pour revendiquer ce terme, un produit doit stimuler les processus de nutrition des végétaux indépendamment des éléments nutritifs qu'il contient, dans le seul but d'améliorer au moins un de ces quatre critères : l'efficacité d'utilisation des éléments nutritifs, la tolérance aux stress abiotiques, les caractéristiques qualitatives ou la disponibilité des éléments nutritifs confinés dans le sol et la rhizosphère. Actuellement, dans la réglementation française, l'ANSES délivre les autorisations de mise sur le marché des MFSC (matières fertilisantes et supports de culture), dont les biostimulants. Une nouvelle réglementation européenne (CE 2019/1009), qui entrera en vigueur en juillet 2022, permettra d'harmoniser et normaliser le marché des biostimulants.

# MAITRISER LES ADVENTICES

## EVALUATION DES NOUVEAUTES HERBICIDES

Une nouvelle spécialité commerciale, ISERAN, développée par SumiAgro, arrive sur le marché pour la prochaine campagne.

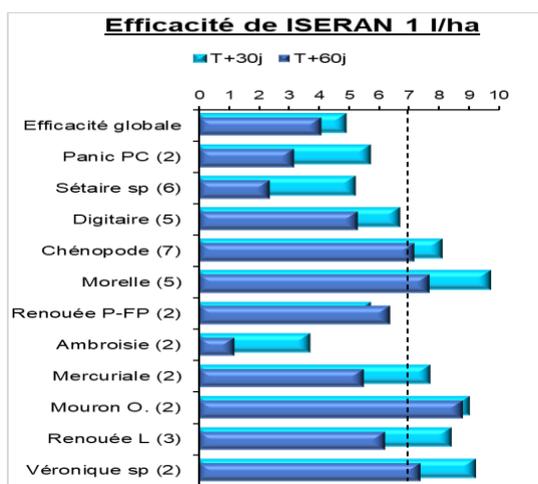
### ISERAN

Ce produit racinaire, à base de clomazone et de mésotrione, est un produit d'association qui vient compléter le spectre d'efficacité des anti-graminées de pré ou de post-levée précoce. Dans nos essais, associé à un partenaire anti-graminées, nous notons qu'il apporte une synergie intéressante sur graminées estivales, en particulier sur digitale. Il complète aussi le spectre des chloroacétamides sur dicotylédones avec de bonnes

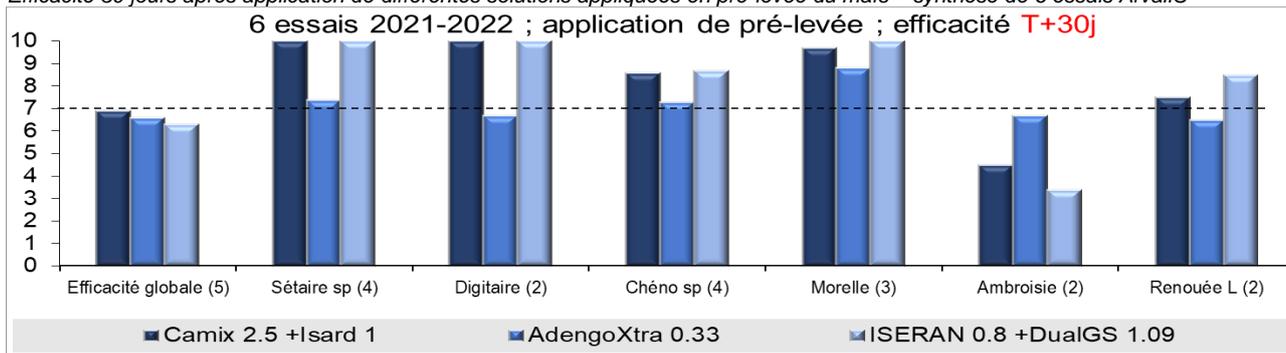
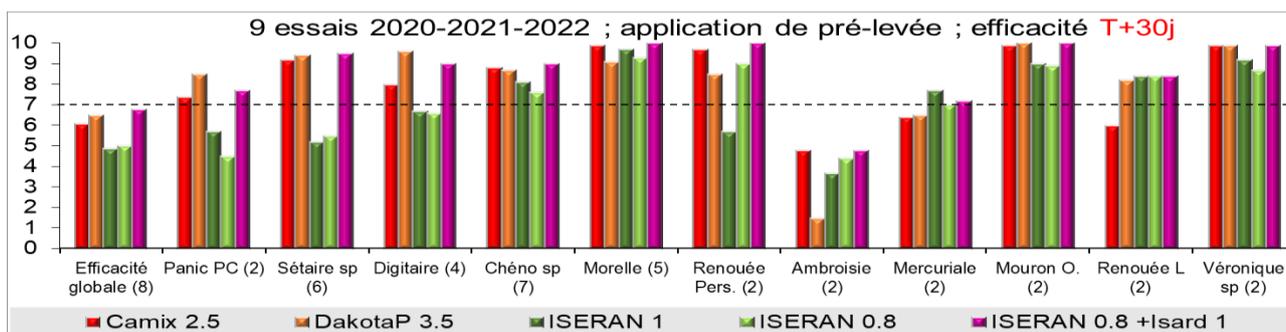
efficacité sur chénopode blanc, mouron des oiseaux et véronique et une action complémentaire sur mercuriale, morelle et renouée liseron.

Le positionnement en pré-levée est préférable car plus régulier en efficacité et potentiellement plus sélectif. Appliqué en conditions sèches, l'efficacité est significativement réduite.

Composition	clomazone 80 g/l + mésotrione 150 g/l
Groupe HRAC	13 et 27
Formulation	ZC (mixte SC et CS)
Dose	AMM : 1/ha <i>Produit à associer, dose d'usage : 0.8 à 1l/ha</i>
Nombre d'applications	Non fractionnable
Usages	Maïs grain et fourrage, Maïs Semences, Moha
Classement et phrases de risque	H319, H361d (pas de mélange avec IFT, pendiméthaline, tricétone), H373 (pas de mélange avec Laudis WG, Souverain OD ou starship), H410, EUH401
Période d'application	Pré-levée et post-levée précoce ( $\leq$ BBCH 13)
Délai avant récolte (DAR grain et fourrage)	Appliquer au plus tard à BBCH 13
Délai de rentrée (DRE)	48 h
Distance de Sécurité pour la protection des Riverains (DSR)	10 m
Zone Non Traitée (eau)	5 m ( $\text{pH} \geq 7.9$ ) – 20 m avec DVP 5 m ( $\text{pH} < 7.9$ )
Prix indicatif	35 € /l



Efficacité observée dans nos essais de l'ISERAN appliqué à 1l/ha  
Positionnement en pré-levée  
(nombre d'essais)  
Notation 30 jours après application en bleu ciel  
et 60 jours après application en bleu foncé.



## AJUSTER LE DESHERBAGE AU CONTEXTE DE L'ANNEE

### Choisir une stratégie en fonction de la flore attendue

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

Dans un objectif de gestion durable du désherbage et de prévention des résistances aux herbicides, on veillera à diversifier et alterner les modes d'actions des produits utilisés. Cette règle 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. Sur maïs, des possibilités existent en combinant les produits à action racinaire et les produits foliaires issus de différentes familles chimiques. Les programmes n'utilisant que des herbicides inhibiteurs d'ALS (nicosulfuron, tritosulfuron, prosulfuron, thiencarbazon, foramsulfuron, ...), mode d'action HRAC 2 (anciennement B), parmi les plus exposés au phénomène de résistances, sont à proscrire. Il faut combiner plusieurs modes d'action.

Depuis 2021, l'utilisation du **S-métolachlore est limitée à 1000 g/ha/an**. Par ailleurs, dans une démarche responsable, les firmes mettant en marché les produits à base de S-métolachlore, recommandent de ne pas l'utiliser dans les aires d'alimentation de captage en eau

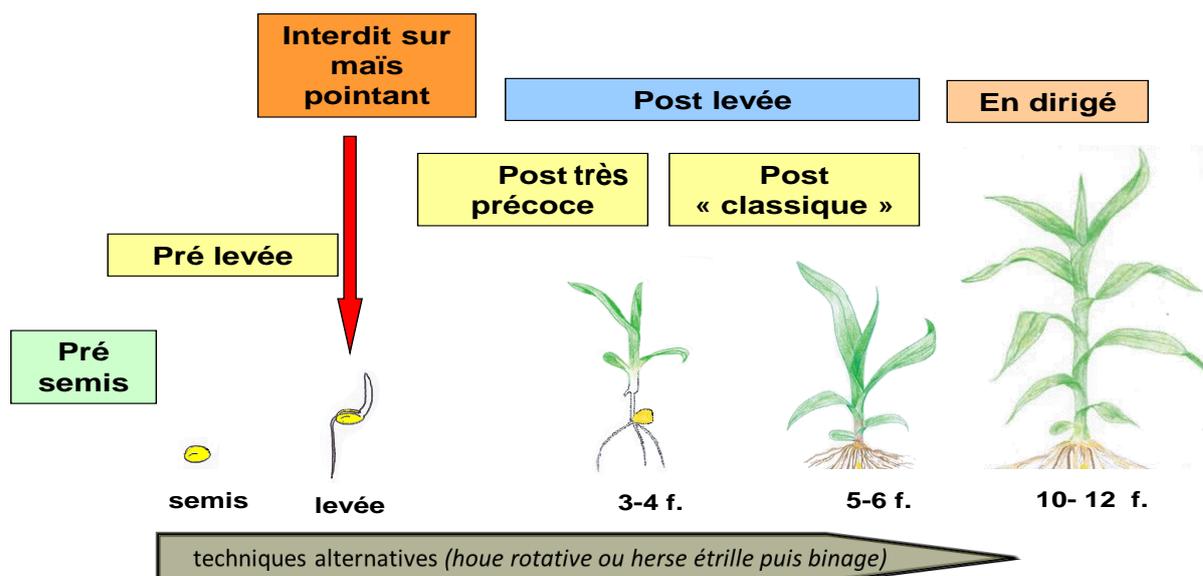
potable. Dans les parcelles à forte densité de graminées, **il doit être associé à un autre antigraminées pour maintenir une efficacité suffisante**. L'efficacité de ces associations restera toutefois insuffisante dans les parcelles où la pression en graminées est très élevée et en cas de flore résistante aux sulfonyles.

Concernant les produits à base de dmta-P, dans une démarche de gestion responsable de la substance active, BASF fait les recommandations 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.

En parcelle très infestée de graminées, le respect de ces recommandations nécessite donc également d'associer la molécule à d'autres partenaires anti-graminées pour une efficacité suffisante.

Dans toutes les situations, la maîtrise des adventices implique d'actionner l'ensemble des leviers agronomiques du désherbage dans la rotation pour éviter de se trouver dans des situations d'impasse en culture.



### Les stratégies à double passage restent les plus sécurisantes et les plus régulières pour une bonne maîtrise de la flore adventice

La stratégie de **pré-levée**, en application en plein, relayée par une intervention de **post – levée** est à privilégier dans les situations de **flore graminée dominante** ou de flore mixte, graminées + dicotylédones lorsque la densité d'adventice attendue est élevée. Un passage de pré-levée est également recommandé dans les parcelles infestées de véronique.

**La post-levée très précoce** à base de produits racinaires et foliaires relayée par une post-levée pour maîtriser les relevées tardives est une alternative à cette stratégie « pré + post ». Elle est toutefois délicate à mettre en œuvre car la fenêtre de positionnement est très étroite : il faut intervenir sur adventices très jeunes (1 à 2 feuilles

maximum) pour bénéficier de l'ensemble des potentialités de l'association de produits et dans des conditions favorables à la fois à l'efficacité des produits racinaires (humidité du sol suffisante) et à celle des produits foliaires (conditions poussantes).

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

## DESHERBAGE MIXTE : COMBINER AU MIEUX CHIMIQUE ET MECANIQUE

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

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

### Facteurs de réussite des interventions de désherbage mécanique

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

- A la flore présente sur la parcelle : pas de vivaces, 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,

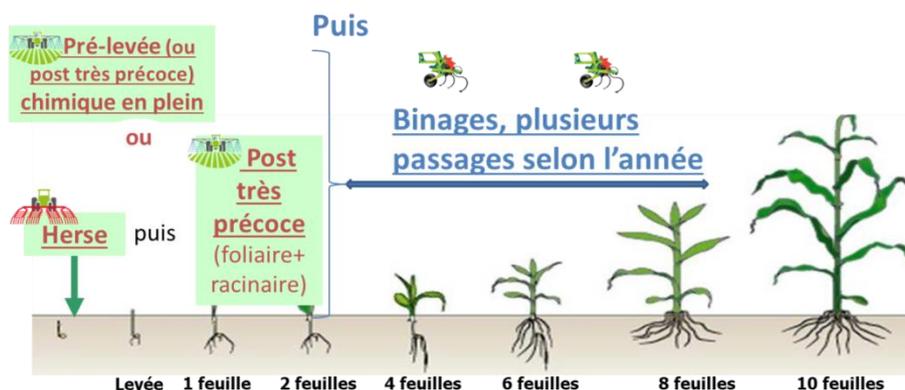
- A la météo dans la période de l'intervention : temps séchant et absence de pluie dans les 4 à 5 jours suivant l'intervention
- Au réglage des outils : angle d'attaque des éléments, vitesse d'avancement à calibrer en

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.

### Stratégies recommandées

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

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



En moyenne, 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.

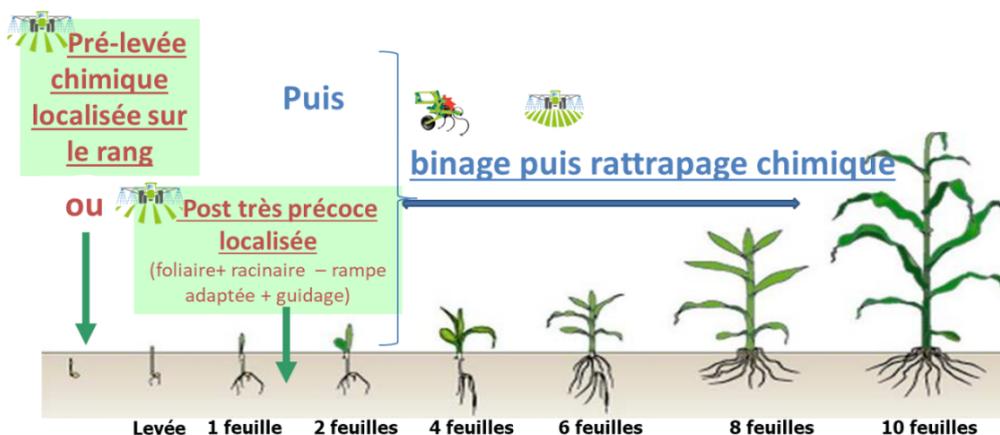
précoce) : il exerce un 1er faux-semis et permet de grouper les levées qui suivront et de renforcer ainsi l'efficacité des passages suivants. En termes de performance, on constate que cette stratégie mixte associant un passage chimique en plein suivi de 2 binages a un coût proche d'une stratégie de référence pré puis post chimique, elle permet de réduire les quantités de produits herbicides utilisées mais augmente le nombre de passages (voir tableau ci-après).

Un passage de herse à l'aveugle en pré-semis ou en pré-levée peut également être intéressant sur flore graminée importante (ray-grass, voire PSD si le semis n'est pas trop

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

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

**Stratégie 2 : passage chimique précoce en localisé sur le rang rattrapé par des binages :**



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

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

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

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



## COMMENT GERER DES GRAMINEES ESTIVALES RESISTANTES ?

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

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

le maïs, parmi les herbicides foliaires de post-levée les plus utilisés, on retrouve essentiellement ceux de produits de la famille des sulfonilurées ou apparentées (nicosulfuron, foramsulfuron, rimsulfuron, thiencarbazone-méthyl ...). Toutes ces molécules possèdent le même mode d'action qui consiste à inhiber une enzyme essentielle dans l'adventice (l'ALS) et appartiennent au groupe HRAC 2 (anciennement B).

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

Vis-à-vis des graminées estivales, le levier le plus puissant consiste à couper la succession de cultures d'été qui les favorisent car présentent le même cycle en intercalant au moins une à deux cultures semées à l'automne entre 2 maïs. Un labour occasionnel, tous les 4 ans, positionné juste avant le maïs - labour à l'automne précédent en sol argileux, ou labour en sortie

d'hiver/début de printemps en sol limoneux – contribuera aussi à réduire le stock semencier en enfouissant les graines de PSD 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 PSD ont des levées tardives en fin de printemps. Il faut donc bien en évaluer la pertinence de cette technique au regard de la perte de potentiel en semis tardif.

### Un désherbage en culture qui repose essentiellement sur les produits racinaires

---

La résistance la plus fréquente est celle de sétaires ou de digitale sanguine au nicosulfuron, sulfonilurée à pénétration majoritairement foliaire (groupe HRAC 2). Quand cette résistance est installée dans une parcelle, le nicosulfuron n'aura plus d'action suffisante sur la population de graminées résistante. Il faudra donc exclure tout recours aux sulfonilurées à large spectre ET modifier le programme de désherbage et en particulier renforcer le 1<sup>er</sup> passage en s'appuyant sur des produits d'action racinaire.

Si à l'issue de ce 1<sup>er</sup> passage, la flore graminée n'est pas totalement maîtrisée – relevées tardives, mauvaise efficacité du 1<sup>er</sup> 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.

PRE-LEVEE (ou post très précoce)		coût estim. €/ha	DVP	PSD	Ray-Grass
DUAL GOLD 1.09 l + PROWL 400 2.5 l		62	5 m		
DUAL GOLD S 1.09 l + MERLIN FLEXX 1.7 l <sup>1</sup>		61	5 m		
DUAL GOLD S 1.09 l + ISARD 1.2 l		66	5 m		
CAMIX 2.5 l + ISARD 1 l		73	5 m		
CAMIX 2.5 l + DAKOTA 3 l		97	5 m		
ALCANCE SYNC TEC 2 l + MERLIN FLEXX 1.7 l		91	20 m		
ADENGO Xtra 0.33 l <sup>1</sup> + DUAL GOLD 1.09 l		76	5 m		

<sup>1</sup> 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.

efficacité	
	bonne
	moyenne
	faible
	insuffisante

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

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

## QUELLES STRATEGIES SUR RAY-GRASS ?

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

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

Là encore, les programmes de désherbage reposent sur l'utilisation de produits racinaires appliqués tôt.

L'intervention précoce vis-à-vis de cette graminée qui germe potentiellement tôt au printemps est essentielle. De même, après un 1<sup>er</sup> passage de pré-levée ou de post-levée très précoce, il faudra surveiller attentivement les relevées et se mettre en mesure de ré-intervenir dès l'émergence de très jeunes ray-grass. En effet, il existe peu de possibilités de rattrapage en post-levée foliaire et les produits disponibles reposent tous sur des modes d'action exposés à la sélection de ray-grass résistants (groupes HRAC 1 et 2 – anciennement A et B).

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

 <b>1<sup>er</sup> passage : une base avec du dmta-P</b> <b>Exemple de solutions de <u>prélevée</u></b> <b>Produit ; dose / ha</b>	prix indicatif €/ha
ISARD 1 à 1.2 l + DUAL GOLD S 1.09 l	57-64
ISARD 0.8 l + ADENGO XTRA 0.33 l	80
DAKOTA-P 3 l + DUAL GOLD 1.09 l	80
ISARD 1.2 l + DUAL GOLD S 1.09 l + LAGON 0.4 à 0.5 l	82-91
ISARD 1 à 1.2 l + CAMIX 2.5 l	71 - 77
CAMIX 2.5 l + DAKOTA-P 2.5 l à 3l	84 - 94

 <b>2<sup>ème</sup> passage : privilégier une base de foramsulfuron</b> <b>Exemples de solutions de post-levée</b> <b>4 à 6 feuilles du maïs – produit, dose / ha</b>	prix indicatif €/ha	DVP
nicosulfuron 30 à 40g + tricétone	35 à 45	Selon spécialité
si pas d'ADENGO XTRA au 1er passage : MONSOON ACTIVE/MONDINE* 1.5l + Actirob B 1l + Actimum 1l	65	20 m
EQUIP* 2 à 2.5 l + tricétone	55 à 65	Selon spécialité
CAPRENO 0.2 l + EQUIP* 1.2 à 1.8 l + Actirob B 1.5 l	65 à 76	20 m

\*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 : UNE ADVENTICE NUISIBLE ET TOXIQUE QU'IL FAUT MAITRISER

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

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

Pour en savoir plus : 3 vidéos sont accessibles sur YouTube

### Le datura en trois épisodes :

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

### 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 aiguë, = 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 1 : Teneurs maximales réglementaires en alcaloïdes tropaniques (atropine et scopolamine) dans différentes céréales et produits céréaliers destinés à la nutrition humaine en vigueur depuis le 1<sup>er</sup> septembre 2022

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

**Pour l'alimentation animale**, la limite réglementaire concerne la quantité de graines de datura : **elle est fixée à 1 g/kg** dans toutes les matières premières ou aliments pour animaux (Directive Européenne 2002/32). Ces seuils sont très faibles et sont généralement atteints avec la production d'une seule plante. Un pied de datura pour 25 m<sup>2</sup> peut suffire à provoquer une intoxication mortelle chez les bovins via le maïs fourrage.

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

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

On surveillera en particulier les relevées dans les passages d'enrouleur et les bords de parcelles, fossés et toute zone où le peuplement fait défaut et où le datura profite du passage de la lumière pour se développer.... L'arrachage manuel dans ces zones en début d'infestation (en portant des gants et en sortant les plantes de la parcelle pour les laisser se dessécher), le broyage et/ou le traitement en dirigé sont des solutions pour prévenir l'envahissement des parcelles. Il est

également important de veiller à la propreté des parcelles à l'interculture dans les parcelles non cultivées en été : les moissons précoces laissent tout l'été au datura pour se développer.

Ne pas minimiser non plus le risque de contamination d'une parcelle à l'autre par le matériel de récolte et de travail du sol ! Commencer les récoltes sur les parcelles les moins infestées, 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.

Le Datura est une adventice se maîtrisant correctement aux stades jeunes, de nombreuses solutions herbicides sont efficaces (avec base tricétones, en particulier la mésotrione, sulfonilurées anti-dicotes, ...). La complexité de maîtrise est liée aux levées échelonnées : le désherbage exige souvent des passages supplémentaires tardifs, avec du matériel de pulvérisation adapté aux applications très tardives, celles-ci sont contraintes par la réglementation avec des stades limite d'utilisation des produits parfois trop précoces pour contrôler les dernières relevées.

En maïs, il est donc 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 (sulfonilurées, 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 non maîtrisée, la pulvérisation doit être réalisée « en dirigé » ciblant le jet de pulvérisation sur l'inter-rang pour une question de sélectivité (utilisation de pendillards).

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 nombre de passages doit être important (plus de 3 passages), ce qui n'est pas toujours possible dans certains contextes pédoclimatiques. Le dernier passage devra être réalisé au stade limite de passage du tracteur, peu avant la fermeture du rang en conditions sèches ne favorisant pas le redémarrage de plantes ou de nouvelles levées.



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



**EXEMPLES DE STRATEGIES**

Pré levée (non exhaustif)	Post levée précoce 2/3 Feuilles	Puis	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 :
CAMIX 2.5 L  ADENGO XTRA 0.44 L  ADENGO XTRA1 0.33 L + ISARD 0.8 L  ADENGO XTRA1 0.33 L + DUAL GOLD GS 1.09 l  ISARD 0.8 + MERLIN FLEXX 1.7	CAMIX 2.5 L + nicosulfuron 12/20 g  ADENGO XTRA 1 0.33 L + ISARD 0.8 L  MONSOON Active 1 L + ISARD 0.8 L  CAPRENO 0.2 L + ISARD 0.8 L + Huile 1.5 L  A partir de 3 feuilles du maïs : CALARIS 0.7 + Nicosulfuron 12/20 g	ELUMIS 0.7 L  Mésotrione + nicosulfuron + (PEAK 6g ou BIATHLON 35g + Dash)  Mésotrione + EQUIP 1.2 à 1.5 l + (PEAK 6g ou BIATHLON 35g + Dash)  LAUDIS-WG 0.3 + Actirob B 1 + (nicosulfuron 12g)  SOUVERAIN OD 1.2 L  CONQUERANT 0.2 + adj. ou PREDOMIN 0.15 kg + adj.  CASPER 0.2 kg + adj.  CALARIS 0.7 (si pas appliqué avant)  CAPRENO 0.2 L + Huile 1.5 L (si pas appliqué avant)  si pas d'ADENGO XTRA au 1er passage <sup>1</sup> : MONSOON ACTIVE 0.5 à 1 l* * ne pas dépasser la dose totale de 1.5 l de MONSOON dans le programme	BANVEL 45 à 0.2l (jusqu'à BBCH19)  CALLISTO PLUS 1.2 (jusqu'à BBCH19)  NIKITA-WG 0.6 kg (jusqu'à BBCH19)  LONTREL 100 0.8-1 (jusqu'à BBCH32)	
				Forte infestation - sélectivité en dirigé
BINAGE (S) en conditions sèches				

<sup>1</sup> 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**

<b>Surveillez !</b>	<b>Désherbage en culture</b>	<b>Eliminez !</b>	<b>Récolte Nettoyez !</b>
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...)	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	→ 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	→ ! 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.



## STRATEGIES DE DESHERBAGE CHIMIQUE : RECOMMANDATIONS REGIONALES 2023

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

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

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

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

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

### CAS n°1 Flore dominante : DICOTYLEDONES, PAS OU PEU DE GRAMINEES

#### ► PRIVILEGIER UNE STRATEGIE DE DOUBLE POST – LEVEE

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

#### Exemple de programmes pour le 1<sup>er</sup> passage de post-levée (liste non exhaustive) :

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

	coût €/ha	DVP	Complément anti-dicots sur flore difficile (renouées, mercuriales, véroniques,...)	coût estim. €/ha	Véronique	R. Ois.	R. Lis.	Mercuriale	Fumeterre	
mésotrione <sup>1</sup> 30 à 50 g + nicosulfuron 12 à 20 g	16 - 26	selon spécialité	PEAK <sup>4</sup> 6-10 g ou BIATHLON 35-50 g + Dash ou ONYX 0.4-0.5 L	7-22						
mésotrione <sup>1</sup> 30 à 50 g + EQUIP 1.2 à 1.5L	33-46	selon spécialité								
LAUDIS WG 0.15 à 0.2 kg+huile 1L+ nicosulfuron 12 à 20 g	26-36	20 m								
ELUMIS 0.5 à 0.7 L	24-33	5 m								
CALARIS <sup>2</sup> 0.5 à 0.7 L + nicosulfuron 12 à 20 g	29-42	selon spécialité								
MONSOON Active <sup>3</sup> 0.75 L + mésotrione 30 g	49	20 m	ONYX 0.4-0.6 L	18-26						
CAPRENO 0.15 à 0.2 L + huile 1.5 L + EQUIP 1.2 L	56-66	20 m								
SOUVERAIN OD 0.75 à 1.0 L	21-28	20 m	PEAK <sup>4</sup> 6-10 g ou BIATHLON 35-50 g + Dash	7 - 18						

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

<sup>1</sup> mésotrione : si formulation WG, ajout adjuvant

<sup>2</sup> Calaris : à partir du stade 3 feuilles étalées - restriction 1 an sur 3

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

<sup>4</sup> Peak : 26.6 g maxi sur 3 ans

**Exemples de programmes pour le 2<sup>ème</sup> passage de post-levée, si rattrapage nécessaire (liste non exhaustive) :**

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

	coût /ha	DVP	Complément anti-dicots sur flore difficile (renouées, mercuriales, véroniques,...)	coût estim. €/ha	Véronique	R. Ois.	R. Lis.	Mercuriale	Fumeterre	
mésotrione <sup>1</sup> 30 à 40 g (+ nicosulfuron 12 g)	10 - 22	selon spécialité	PEAK <sup>4</sup> 6-10 g ou BIATHLON 35-50 g + Dash ou ONYX 0.4-0.5 L	7 - 22						
ELUMIS <sup>5</sup> 0.5 L	24	5 m								
CALARIS <sup>2 et 5</sup> 0.5 L (+ nicosulfuron 12 g)	25	selon spécialité								
MONSOON Active <sup>3</sup> 0.5 L + mésotrione 30 g	36	20 m	ONYX 0.4-0.6 L	18-26						
SOUVERAIN OD 0.75 à 1 L	21-28	20 m	PEAK <sup>4</sup> 6-10 g ou BIATHLON 35-50 g + Dash	7-18						
Binage (s)										

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

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

<sup>2</sup> Calaris : restriction 1 an sur 3

<sup>3</sup> Monsoon Active pas possible si Adengo appliqué en 2021 ou au T1

<sup>4</sup> Peak : 26.6 g maxi sur 3 ans

<sup>5</sup> Elumis et Calaris ne sont pas fractionnables : ne pas appliquer si déjà appliqué en T1

**CAS n°2 Flore dominante : GRAMINÉES et DICOTYLEDONES**

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

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

**Exemples de programmes herbicides en intervention de prélevée :**

**PRESSION GRAMINEES MODEREE :**

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

	coût €/ha	DVP	PSD* densité modérée	Ray-Grass*	Véronique	R. Ois.	R. Lis.	Mercuriale	Fumeterre
CAMIX 2.5 L	37	5 m							
ISARD 1.2 L	42-49	-							
DAKOTA-P 2.5 à 3 L	50-60	-							
ADENGO Xtra1 0.44 L	69	5 m							
ADENGO Xtra1 0.33 L + ISARD 0.8 L	80	5 m							
ISERAN 0.8 L + ISARD 1 L	53	5 m							

\* PSD : Panic pied de coq, Sétaires, Digitale sanguine

<sup>1</sup> SPe1 - Pour protéger les eaux souterraines, ne pas appliquer ce produit ou tout autre produit contenant de l'isoxaflutole ou du cyprosulfamide plus d'une fois tous les deux ans.

**FORTE PRESSION GRAMINEES :**

	coût €/ha	DVP	PSD	Ray-Grass	Véronique	R. Ois.	R. Lis.	Mercuriale	Fumeterre
DUAL GOLD S 1.09 L + ISARD 1 à 1.2 L	59-66	5 m							
CAMIX 2.5 L + [ ISARD 0.8 L ou DAKOTA 2.5 L ]	65-87	5 m							
ADENGO Xtra 0.33 L <sup>1</sup> + DUAL GOLD 1.09 L	76	5 m							

<sup>1</sup> SPe1 - Pour protéger les eaux souterraines, ne pas appliquer ce produit ou tout autre produit contenant de l'isoxaflutole ou du cyprosulfamide plus d'une fois tous les deux ans.

**Rattrapage de post-levée :**

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

## ► POST-LEVÉE TRÈS PRÉCOCE

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

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

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

#### PRESSION GRAMINÉES MODÉRÉE :

	coût €/ha	DVP	PSD	Ray-Grass	Véro-nique	R. Ois.	R. Lis.	Mercu-riale	Fume-terre
CAMIX 2.5 L + nicosulfuron 12 g + PEAK 6-10 g <sup>2</sup>	57-62	selon spécialité							
ADENGO Xtra <sup>1</sup> 0.33 L + ISARD 0.8 L	80	5 m							
MONSOON Active 1 L <sup>1</sup> + ISARD 0.8 L	71	20 m							
CAPRENO 0.2 L + huile + ISARD 0.8 L	67	20 m							

<sup>1</sup> 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.

<sup>2</sup> Peak : 26.6 g maxi sur 3 ans

#### FORTE PRESSION GRAMINÉES :

	coût €/ha	DVP	PSD	Ray-Grass	Véro-nique	R. Ois.	R. Lis.	Mercu-riale	Fume-terre
ADENGO XTRA <sup>1</sup> 0.33 L + nicosulfuron 12g*	62	selon spécialité							
ADENGO XTRA <sup>1</sup> 0.33 L + DUAL GOLD 1.09 L	76	5 m							
ADENGO XTRA <sup>1</sup> 0.33 L + ISARD 0.8 L	80	5 m							
CAMIX 2.5 L + nicosulfuron 15 g	50	selon spécialité							
DUAL GOLD 1.09 L + mésotrione 40 g + nicosulfuron 20 g	59-62	selon spécialité							

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

<sup>1</sup> 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-levées proposées plus haut.

## EN PRESENCE DE VIVACES (LISERONS)

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

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

### Eviter de réguler le liseron à des stades trop précoces :

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

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

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

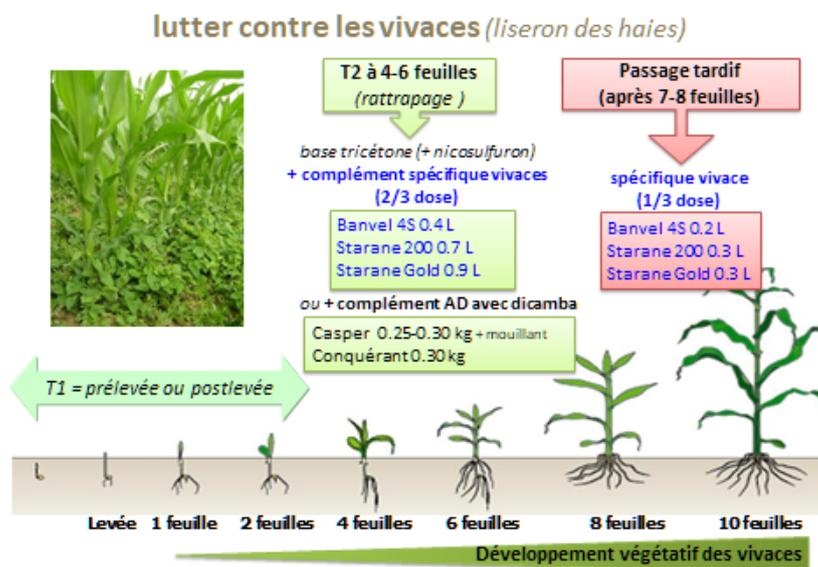
Attention, certains herbicides « prémix » contiennent du dicamba, mais avec un apport insuffisant, aux doses d'utilisation préconisées pour obtenir une efficacité suffisante.

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

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

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

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



# Protection contre les ravageurs

A l'échelon national, les principaux ravageurs du maïs grain et du maïs fourrage sont, par ordre d'importance économique calculée sur une moyenne de plusieurs années, les taupins, la pyrale du maïs, la sésamie et les corvidés (ainsi que les sangliers quelque part dans ce quinté). Mais compte tenu de la diversité des situations et des ravageurs, ce classement peut être très différent à l'échelle régionale, voir même selon les parcelles au sein d'une exploitation. De plus, les conditions climatiques de l'année influencent l'abondance de chaque ravageur ainsi que la concordance entre le stade développement des différents ravageurs et le stade de sensibilité de la culture. Le niveau de protection de la culture (efficacité de la protection disponible et surfaces protégées) est également un élément qui modifie grandement la nuisibilité des ravageurs.

Ces quelques éléments expliquent en grande partie pourquoi les dégâts occasionnés par un ravageur varient

beaucoup d'une année sur l'autre, d'une région à l'autre. La campagne 2022 se caractérise par des vols de pyrales très précoces et peu intenses. Les infestations larvaires sur cannes de pyrales et sésamies ont donc été modérés. Le risque pour 2023 reste cependant présent puisque largement dépendant des conditions climatiques. Les attaques de corvidés ont été limitées en 2022 notamment par le contexte climatique favorable à une levée rapide des plantes. Cette levée rapide explique la faible intensité d'attaque de taupins. De même qu'on a recensé de rares attaques de géomyze, à surveiller pour 2023.

La stratégie à mettre en œuvre pour protéger les prochains semis doit néanmoins être déterminée en fonction des risques évalués localement sur plusieurs années, et non seulement en fonction des dégâts constatés l'année précédente.

## LES TAUPINS : 1ERS RAVAGEURS DU MAÏS EN FRANCE

En 2021 des dégâts de taupins avaient été bien visibles localement au printemps, notamment dans les secteurs traditionnellement les plus concernés comme le sud-ouest et l'ouest de la France. Les pertes étaient cependant restées relativement limitées. Pour 2022, la pression a diminué car les plantes ont bénéficié d'une levée rapide et ont atteint rapidement le stade 10-12F (stade limite de sensibilité).

Pour 2023, le choix des solutions de protection du maïs demeure limité entre des produits microgranulés à base de pyrèthrinoides. Même si le nombre de spécialités commerciales augmente, le choix reste restreint entre les produits à base de cyperméthrine (Belem 0.8Mg, Daxol) et les produits à base de lambda-cyhalothrine (Karaté 0.4Gr, Trika Lambda, Ercole, etc...).

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

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

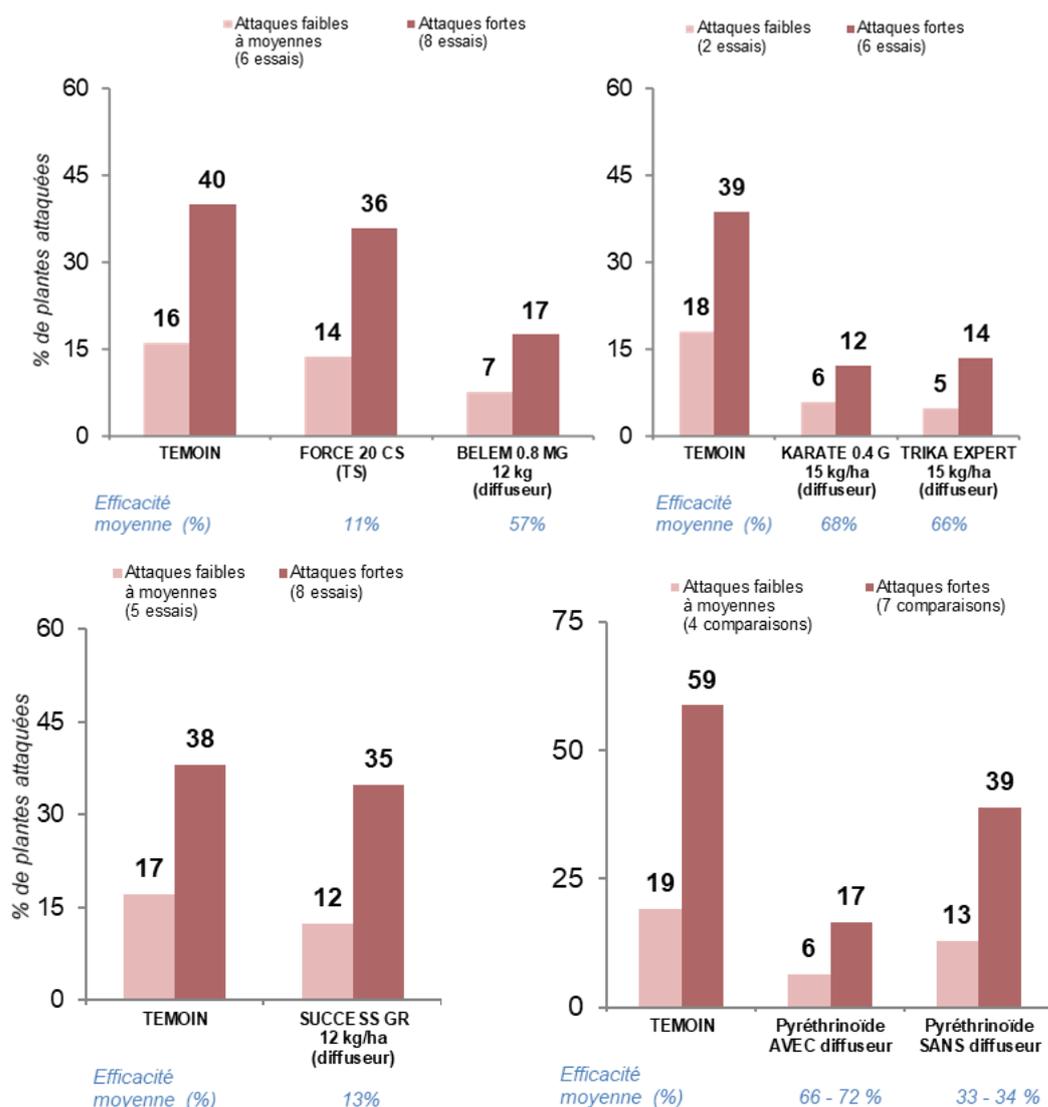
Le produit Force 1,5G (s.a. : téfluthrine) demeure autorisé pour la protection du maïs mais l'utilisation du diffuseur n'est pas compatible avec les recommandations d'emploi et l'obligation d'enfouir les microgranulés à une profondeur minimum de 3 cm. L'application de produits microgranulés sans diffuseur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

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

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

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

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



## LA GEOMYZE RESTE A SURVEILLER POUR LES MAÏS DE L'OUEST

En 2022, les attaques de géomyze ont été anecdotiques. Cela principalement dû aux conditions climatiques qui ont été particulièrement défavorables aux attaques de géomyze. Il faut cependant se souvenir de 2021 où elles avaient été très importantes en Bretagne, mais aussi en Normandie (Orne, Manche) et dans les départements du nord de la région des Pays de la Loire (Mayenne, Sarthe). Dans ces secteurs géographiques, les dégâts constatés au printemps 2021 ont parfois été plus importants que ceux constatés au cours de la campagne 2016, dernière campagne marquée par de fortes attaques de géomyze.

### **Lumiposa : Une dérogation de nouveau accordée pour protéger les semis en 2023**

À la suite d'une demande formulée par l'AGPM, le produit Lumiposa bénéficie à nouveau d'une autorisation temporaire pour protéger les semis de maïs fourrage et maïs grain qui seront réalisés en 2023. Cette autorisation dérogatoire est accordée dans les conditions suivantes :

- Dose de 614 µg de substance active / grain, 110 000 grains max. / hectare,
- Semis réalisés entre le 1<sup>er</sup> mars et le 29 juin 2023,
- Parcelles situées dans les régions Bretagne, Basse-Normandie ou Pays de la Loire,
- 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 potables en eau souterraine. En absence de délimitation de périmètre de protection rapproché ou éloigné, la zone de protection est élargie à la commune où se situe le captage.

### **Un intérêt technique démontré sur géomyze**

Les essais réalisés par Vert-Marine pour ARVALIS à Ploudalmézeau (29) au cours des dernières campagnes avaient permis de mettre en évidence l'intérêt de la solution Lumiposa pour la protection du maïs contre les dégâts de géomyze : son efficacité moyenne est comprise entre 50 et 65 % (figure 1). La variabilité de l'efficacité est en grande partie liée à la dose de substance active appliquée sur semences. Celle-ci variait dans nos essais de 0,47 à 0,75 mg de substance active par grain. La dose à laquelle la dérogation est accordée en 2023 est

intermédiaire par rapport aux doses évaluées en expérimentation.

Parmi les autres solutions en évaluation, les produits microgranulés à base de pyréthriinoïdes (lambda-cyhalothrine, cyperméthrine) et appliqués avec diffuseur présentent une efficacité de l'ordre de 45 à 65%. Ces solutions microgranulés présentent l'intérêt d'apporter une efficacité du même ordre de grandeur contre les attaques de taupins ce qui n'est pas le cas de la protection Lumiposa dont l'intérêt technique n'a été mis en évidence que pour protéger contre les attaques de géomyze.

### **Est-ce un investissement indispensable ?**

Avec de rares attaques de géomyze en 2022 et un contexte de chasse aux économies, il semble particulièrement opportun de s'interroger sur l'intérêt d'investir dans une protection Lumiposa pour les prochains semis de maïs.

D'un point de vue technique, il serait à ce jour bien prétentieux de prédire le niveau de risque d'attaques de géomyze pour la prochaine campagne. Le risque dépend globalement de deux facteurs : l'abondance des populations en sortie d'hiver (fonction de la rigueur de l'hiver) et la coïncidence des vols avec les stades de sensibilités du maïs (de la levée jusqu'au stade 2-3 feuilles), voire des conditions de végétation du maïs durant cette phase. Ces éléments étant difficilement prévisibles, il est préférable d'avoir une gestion fréquentielle du risque en se basant sur l'historique des attaques observées dans un secteur géographique ou dans une parcelle.

En plus de l'analyse de risque, le coût de la solution revêt une grande importance dans la prise de décision de protéger ou non la culture. Sur ce point, il peut être regrettable que la solution Lumiposa soit souvent intégrée dans un package plein d'options, dont certaines ont pu démontrer un intérêt technique et d'autres non. Par exemple, le produit Korit 420FS est utile pour limiter les attaques de corvidés, alors que les biostimulants n'ont démontré à ce jour aucun intérêt technique pour la protection des semis. Certaines combinaisons proposées en pack augmentent inutilement les charges sans augmenter les bénéfices.

Figure 2 : Protection du maïs contre les dégâts de géomyze

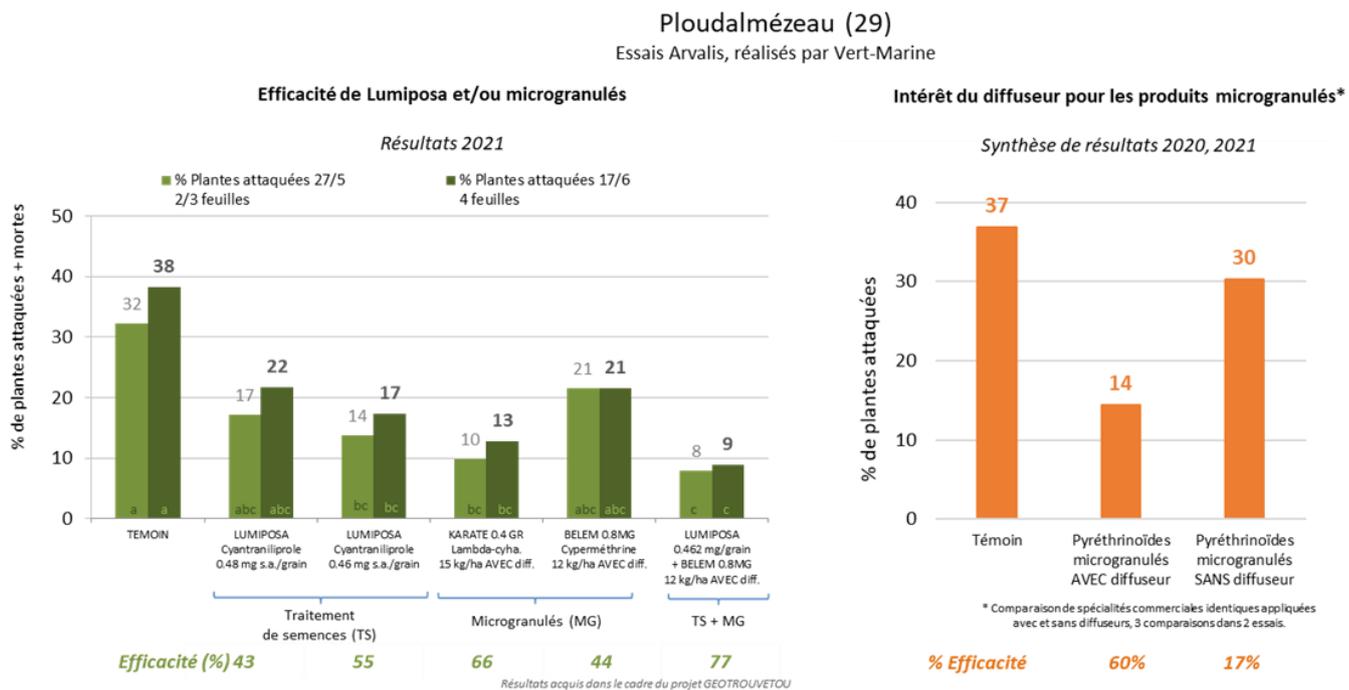
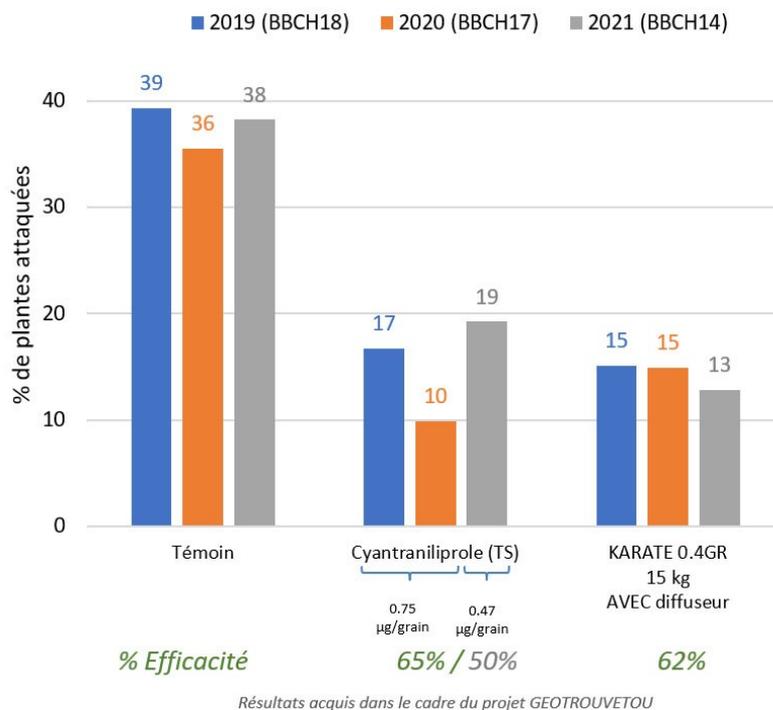


Figure 3 : Efficacité des solutions de protection du maïs contre la géomyze - synthèse des résultats 2019, 2020, 2021 des essais ARVALIS réalisés à Ploudalmézeau (29)



Cyantraniliprole = substance active de la spécialité Lumiposa appliquée en traitement de semences

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

Spécialités commerciales (produit de référence)	LUMIPOSA	FORCE 20CS	FORCE 1,5G	BELEM 0.8MG DAXOL	KARATE 0.4GR	TRIKA EXPERT + TRIKA LAMBDA 1	SUCCESS GR	
Dose maximum / ha	voir ci dessous	voir ci dessous	12.2 kg	12 kg	15 kg	15 kg	12 kg	
Type de produit	Traitement de semence	Traitement de semence	Microgranulés	Microgranulés appliqués avec un diffuseur				
Diffuseur recommandé	-	-	Aucun	Diffuseur DXP	Diffuseur Syngenta	Tous diffuseurs	Diffuseur DXP	
Conditions optimales d'application	-	-	-	Pour un positionnement optimal des microgranulés, éviter les préparations grossières (avec mottes, cailloux, résidus, lit de semence soufflé, sol trop sec...)			?	
Homologués pour les usages:	Mouche (géomyze)	Ravageurs du sol						
Intérêts techniques pour la protection contre	Taupins	-						
	Scutigérelle	?						
	Vers gris	?						
	Mouche des semis	?						
	Oscinie	?						
	Géomyze							
	Chrysomèle du maïs	?						
Principales contraintes réglementaires	CONDITIONS 2022 AMM art. 53 règlement (CE) 1107/2009 accordées du 1/3/23 au 29/6/23, uniquement pour les semis en Bretagne, Basse Normandie, Paysse de la Loire. Dose : 614 µg s.a./graine, 67,5 g s.a./ha, sur la base de 110 000 graines/ha		Dose : 0,05 l/ unités de 50 000 graines	ZNT 20 m DVP 20 m si dose >10kg DVP 5 m si dose ≤10 kg Autorisé 1 an sur 3. Produit à incorporer à une profondeur minimum de 3 cm	ZNT 20 m DVP 20 m	ZNT 20 m DVP 20 m	ZNT 20 m DVP 20 m	
Autorisé sur maïs doux	non	non	Oui (avec diffuseur)	oui	oui	oui	oui	
Prix indicatif / Ha (dose homologuée)		~30 à 40 € selon densité de semis	~84-88 €	~44-48 €	~83-85 €	~75 - 77 €	~75 €	

**Légendes :**

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

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

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

Les appréciations concernant les efficacités sont renseignées à titre indicatif.

**Tableau mis à jour le 01/12/2022**

## CORVIDES : ATTAQUES RELATIVEMENT LIMITEES EN 2022, VIGILANCE TOUJOURS DE MISE POUR 2023

En 2022, même si des dommages importants ont pu être subis localement dans certaines parcelles, l'ampleur des dégâts à l'échelle d'une petite région agricole a été globalement réduite.

Les périodes de semis ont été resserrées dans le temps avec des conditions favorables à des levées rapides. Par conséquent, la période d'exposition de la culture aux attaques de corvidés a été réduite. Si par la suite les conditions météorologiques de 2022 n'ont pas été les plus favorables pour le maïs, il n'est pas sûr qu'elles aient été plus favorables aux corvidés au cours du printemps. La première décennie de mars a connu quelques températures minimales assez froides, ce qui n'est pas favorable aux corvidés durant leur période de couvain. Ensuite, les conditions ont été particulièrement sèches en avril et mai, avec des températures élevées. Durant cette période, bons nombres d'observateurs ont fait part de la présence de corvidés à proximité des céréales à paille irriguées (dans les régions concernées) plutôt que dans les parcelles de maïs. De plus, la proportion de surfaces protégées à l'aide de zirame (Korit 420 FS) tend à s'accroître de 4% en 2020 à 15-20% en 2022. Son utilisation reste cependant très variable selon les régions.

### Quelles solutions pour protéger les semis ?

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**3. Il existe une solution pour protéger le maïs contre les attaques de corvidés : le produit Korit 420FS** (traitement de semence, substance active : zirame) est homologué et disponible pour les prochains semis (date de fin d'approbation UE : 30/4/2023) Cette spécialité commerciale peut donc être utilisée pour protéger les semences des parcelles exposées à un risque d'attaque de corvidés. Sur le plan technique, les essais réalisés par Arvalis ont permis de démontrer l'intérêt corvifuge du produit Korit 420FS même si le niveau de protection demeure partiel, voir largement insuffisant lorsque les populations de corvidés sont trop abondantes et que les conditions agronomiques et climatiques sont favorables aux attaques d'oiseaux.

Aucune autre solution disponible à ce jour – autorisée pour l'usage corvifuge ou n'importe quel autre usage permettant une mise en marché – n'a démontré à ce jour

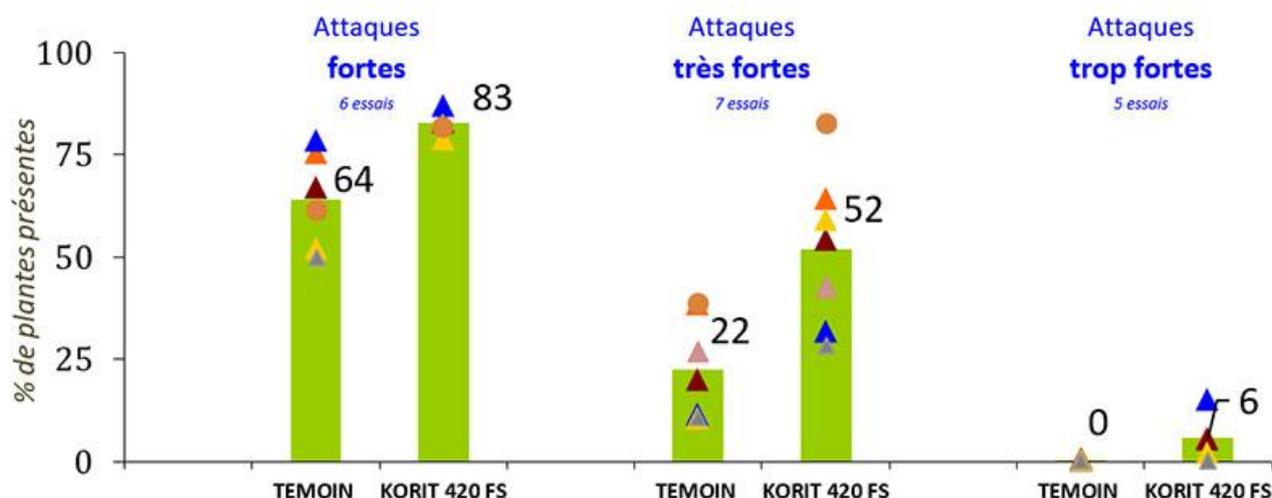
un intérêt technique dans nos essais pour la protection contre les attaques de corvidés. Il est important de noter que les corvidés se déplacent beaucoup dans les parcelles et choisissent les plantes qu'ils consomment. Par conséquent, de petits écarts peuvent apparaître dans une parcelle ou entre parcelles lorsque les oiseaux ont le choix (par exemple entre deux rangs de semis bénéficiant de traitements de semences différents) mais, en absence de solution réellement corvifuge, les différences deviennent faibles à nulles si les oiseaux n'ont pas le choix.

Sur le plan réglementaire, Korit 420FS présente les mentions de danger H330, H373, H317, H335 et H401 qui contraignent son application sur semences ; Comme pour n'importe quelle solution phytopharmaceutique,

l'utilisation de ce produit ne peut donc pas être généralisée et doit être réservée aux parcelles concernées par un risque d'attaque par les ravageurs ciblés.

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

**Figure 4 : Efficacité du Korit 420 FS contre les dégâts de corvidés selon différents niveaux d'attaques - Synthèse de 18 essais réalisés par ARVALIS [2011 - 2022]**



## PYRALE : PRESSION A NOUVEAU FAIBLE EN 2022

Le Bulletin du Santé du Végétal (BSV) Grandes cultures des régions de l'Ouest apportent des informations en cours de campagne sur la dynamique de vol de pyrale sur maïs en comparaison des années antérieures pour positionner au mieux les produits de lutte directe de biocontrôle ou conventionnel.

Le dispositif dresse également le bilan des infestations larvaires de pyrale pour 2022 permettant d'apprécier la pression de l'année et d'anticiper la pression potentielle pour 2023. Retrouvez le lien vers le BSV régional spécifiques ci-dessous :

[https://draaf.normandie.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/bulletin\\_no21-26\\_maïs\\_pyrales.pdf](https://draaf.normandie.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/bulletin_no21-26_maïs_pyrales.pdf)

### Résultats d'essais de protection de lutte directe

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

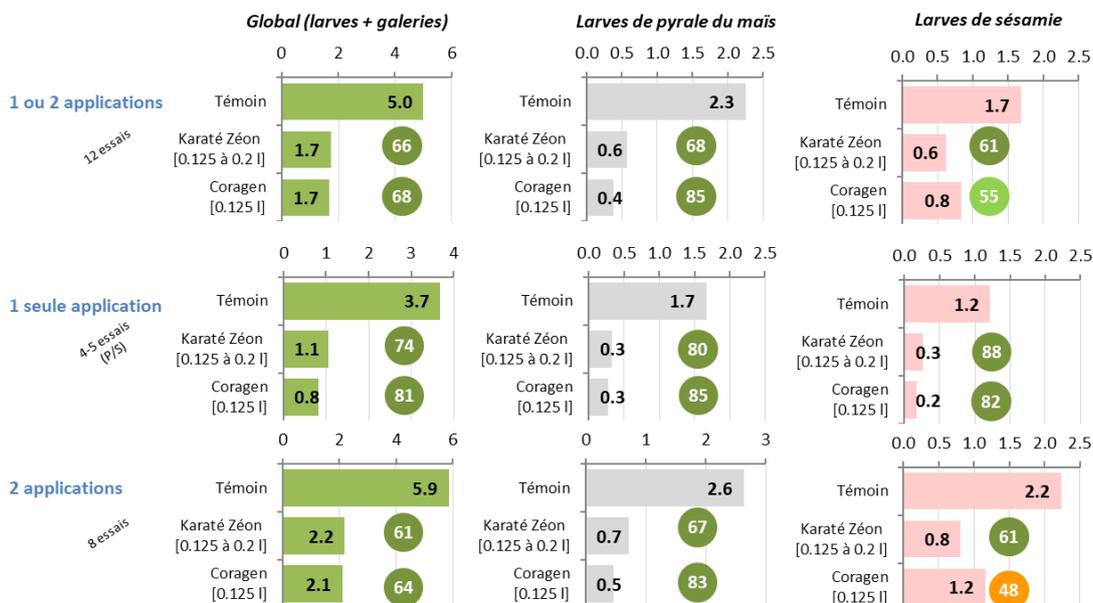
- Des efficacités comparables entre Coragen et Karaté Zéon vis-à-vis de la pyrale du maïs et de la sésamie en situation avec un seul traitement. En situation de forte pression de ravageurs (et deux traitements), Coragen est légèrement plus efficace que Karaté Zéon vis-à-vis de la pyrale du maïs, mais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

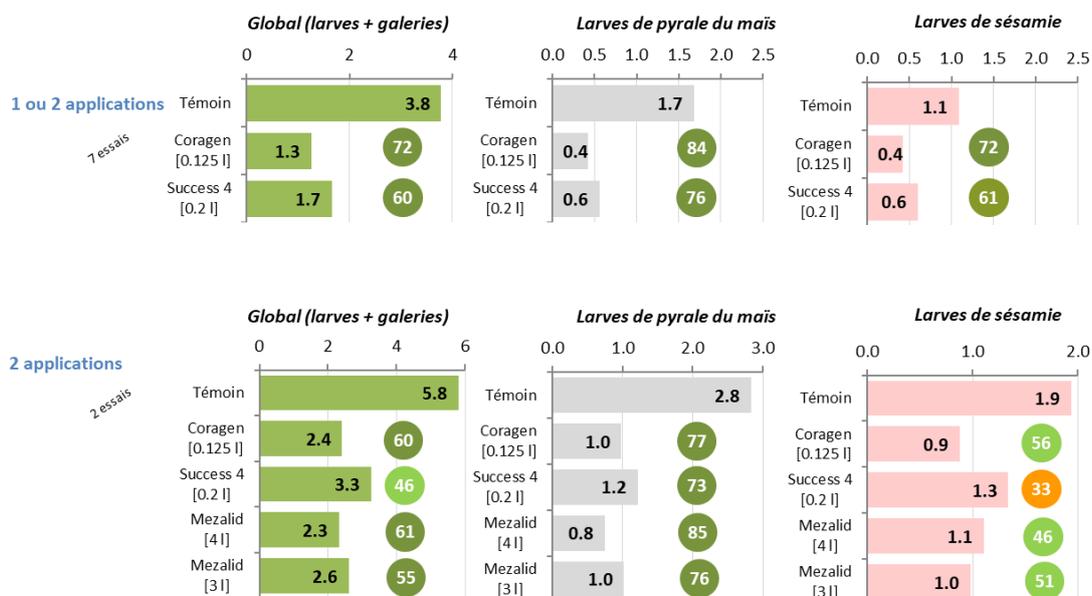
- Des efficacités irrégulières de Dipel Df pour la protection contre la pyrale du maïs. Les résultats acquis par Arvalis montrent des efficacités de Dipel Df supérieures à 50% dans les situations où le cumul de pluviométrie et d'irrigation est inférieur à 50 mm dans les 10 jours qui suivent les traitements. En revanche, parmi les 4 situations où le cumul de précipitations et d'irrigation est supérieur 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 10-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 2<sup>ème</sup> génération



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



**Figure 10-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 2<sup>ème</sup> génération**

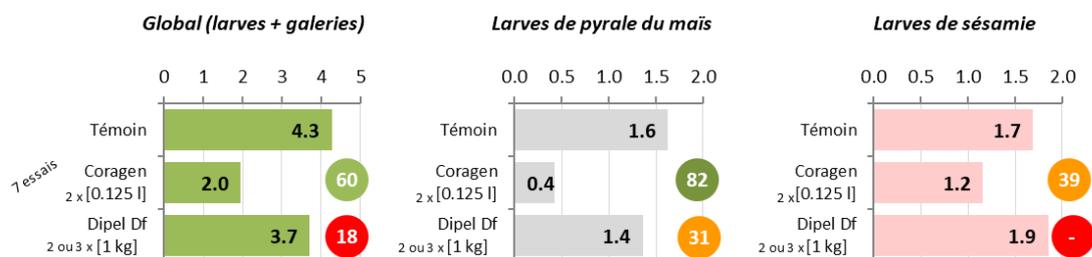


Tableau 4 : Conditions d'emploi et efficacité des solutions autorisées

Lutte en végétation - Dose en litre ou kg par hectare																					
Type de produit	Spécialités commerciales (produits de références)	Firmes	Substances actives	Groupe IRAC	Concentration	Formulation	Classement CLP	Stockage séparé	Restriction en mélange	Stades d'application autorisés BBCH	Nombre maximum d'application	Délai entre 2 applications (jours)	DRE (heures)	ZNT (m)	Dispositif végétalisé permanent (m)	DAR (jours) <sup>(1)</sup>	Mention abeille (dose)	Pyrale			
																		Pyrale du maïs	Sésame	Héliothis	
DIFFUSEURS	Nombreuses	Nombreuses	Trichogrammes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GRANULES	Sherpa 2GC	SBM Développement	Cyperméthrine	3A	0.2%	GR H410	-	non	non	51-55	2	21	6	-	-	14	-	-	15 kg	-	-
PULVÉRISATION LIQUIDE	Dipel DF	Phialgro France	<i>Bacillus thuringiensis</i> sous esp. <i>kurstaki</i>	11A	1.17 10 <sup>17</sup> UFC/kg	WG	-	non	non	-	8	-	-	5	-	3	1 kg	1 kg <sup>(2)</sup>	1 kg <sup>(2)</sup>	1 kg <sup>(2)</sup>	
	Xertan	Phialgro France	<i>Bacillus thuringiensis</i> sous esp. <i> aizawai</i>	11A	540 g/kg	WG	H319	non	non	-	8	-	-	5	-	3	1 kg	1 kg <sup>(2)</sup>	1 kg <sup>(2)</sup>	1 kg <sup>(2)</sup>	
	Costar WG	De Sangosse	<i>Bacillus thuringiensis</i> sous esp. <i>kurstaki</i>	11A	90000 UMG	-	-	non	non	12-89	12	7	6	5	-	3	1 kg	1 kg	1 kg ▲	1 kg ▲	
	Ducat <sup>(4)</sup>	Nufarm	Beta-Cyfluthrine	3A	25g/l	EC	H226, H302, H304, H317, H319, H332, H336, H410	non	oui	-	1	-	48	5	-	28	-	-	0.8 l	0.8 l	0.8 l
	Coragen <sup>(5)</sup>	FMC	Chlorantranilprole	2B	200g/l	SC	H410	non	non	20-55 <sup>(6)</sup>	1 <sup>(9)</sup>	-	6	5	-	-	0.125 l	0.125 l	0.125 l	0.125 l	
	Cytrine Max	Arysta Life Science	Cyperméthrine	3A	500g/l	EC	H226, H304, H315, H318, H332, H335, H336, H410	non	oui	<67	2	-	24	50	-	-	0.15 l <sup>(7)</sup>	0.15 l	0.15 l	0.15 l	
	Sherpa 100 EC	Nufarm	Cyperméthrine	3A	100 g/l	EC	H302, H304, H315, H318, H336, H410	non	oui	-	2	21	24	20	-	7	-	-	-	-	
	Cyperfor S	SBM Développement	Cyperméthrine	3A	100 g/l	EC	H302, H304, H315, H318, H336, H410	non	oui	-	2	21	-	-	-	7	-	-	-	-	
	Sherpa 100EW	SBM Développement	Cyperméthrine	3A	100g/l	EW	H315, H317, H335, H410	non	oui	-	2	21	48	20	-	7	-	-	-	-	
	Cyplan	Arysta Life Science	Cyperméthrine	3A	100g/l	EC	H226, H302, H304, H317, H335, H336, H410	non	oui	-	2	-	24	50	-	120	-	-	0.75 l	-	-
	Decis protech	Bayer SAS	Deltaméthrine	3A	15g/l	EW	H226, H410	non	oui	-	3	-	6	20 <sup>(8)</sup>	-	30	0.5 l	0.83 l	0.83 l	0.83 l ▲	
	Decis expert	Bayer SAS	Deltaméthrine	3A	100 g/l	EC	H226, H302, H304, H318, H332, H335, H336, H410	non	oui	-	3	-	24	20 <sup>(8)</sup>	-	30	-	0.125 l	0.125 l	0.125 l ▲	
	Nexide	FMC	Gamma-Cyhalothrine	3A	60g/l	CS	H317, H410	non	oui	13-73	3	14	48	50 <sup>(8)</sup>	-	40	-	0.167 l	0.15 l	0.15 l	
	Helicovex	Andermat France	HearNPV	-	520.05 g/l	SC	-	non	non	-	12	-	6	5	-	1	0.2 l	-	-	0.2 l *	
	Steward	FMC	Indoxacarbe	22A	30%	WG	H302, H372, H411	non	oui	-	2	-	6	5	-	35/21	-	0.125 kg	0.125 kg	0.125 kg	
	Explicit EC	FMC	Indoxacarbe	22A	150 g/l	EC	H302, H372, H411	non	oui	34-77	2	20	6	5	-	-	-	0.25 l *	0.25 l *	0.25 l *	
	Karakas	Ascenza Agro	Lambda-Cyhalothrine	3A	100g/l	CS	H302, H332, H410	non	oui	-	2	-	48	50	20	30	-	0.2 l	0.15 l	0.15 l	
	Karaté Technologie Zéon	Syngenta Agro	Lambda-Cyhalothrine	3A	100g/l	CS	H302+H332, H317, H410	non	oui	-	2	-	48	50	-	7	0.15 l	0.2 l	0.15 l	0.15 l	
	Karaté K	Syngenta Agro	Pyrimicarbe + Lambda-Cyhalothrine	1A 3A	100g/l + 5g/l	EC	H302+H332, H304, H319, H410, H351	oui	oui	-	2	-	24	5	-	80/60	-	-	-	-	
	Saccharose <sup>(10)</sup>	-	Saccharose	-	-	SP	-	-	non	12-51	4	15	-	-	-	-	-	-	0.02 kg*	-	-
Success 4 <sup>(11)</sup>	Corteva	Spinosad	5	480 g/l	SC	H410	non	non	< 59	1 <sup>(10)</sup>	1 <sup>(11)</sup>	6	5	-	-	-	-	0.2 l	0.2 l	0.2 l	
Mezalid <sup>(12)</sup>	Corteva	Spinosad	5	24 g/l	SC	H410	non	non	14-53 <sup>(12)</sup>	1 <sup>(12)</sup>	1 <sup>(12)</sup>	6	20	20	-	-	-	4 l	4 l	4 l	
Fury 10 EW	FMC	Zéta-cyperméthrine	3A	100g/l	EW	H302+H332, H317, H373, H410	non	oui	-	-	-	48	20	-	60	-	-	0.375 l	0.375 l	0.375 l	

(1) DAR maïs grain / maïs fourrage

(2) Dose variable selon le produit. Bonne protection en condition d'infestation limitée. Efficacité moyenne en condition d'infestation plus élevée.

(3) Autorisé dans le cadre des traitements généraux

(4) Application autorisée uniquement sur maïs grain. Date limite de distribution : 20 avril 2021. Date limite d'utilisation : 20 juillet 2021

(5) Maïs semence : 1 application maximum entre les stades BBCH 20-50 ou 2 applications maximums entre les stades BBCH 51-87

(6) Uniquement au cours des périodes de production d'exsudats, en dehors de la présence d'abeilles pour une application maximum sur la culture

(7) ZNT de 5 mètres pendant les mois de juillet et août

(8) ZNT de 20 m dans le cas d'application à une dose inférieure à 0.075 l/ha

(9) Autorisé pour lutter contre les pucerons avant floraison

(10) Le saccharose (glucose, fructose) est une substance approuvée en tant que substance de base

(11) Maïs semence : 2 applications maximums espacées au minimum de 10 jours

(12) Autorisé sur maïs semences entre les stades BBCH 14-58 et BBCH 71-83 avec 2 applications maximums espacées au minimum de 20 jours.

# POUR INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES, CONTACTEZ :

Equipes régionales Normandie ARVALIS

**Equipe technique :**

**BARBIER Gabin**  
**BOURJEOS Martin**  
**CROCHEMORE Louise**  
**MAUPAS Claire**  
**URVOY Valentin**

**Equipe administrative :**

**JEAN Josseline**  
**LANGLOIS Virginie**

**Equipe ingénieurs régionaux :**

**Quentin GIRARD – [g.girard@arvalis.fr](mailto:g.girard@arvalis.fr)**  
**Louis HECK – [l.heck@arvalis.fr](mailto:l.heck@arvalis.fr)**  
**Maëlle LE BRAS – [m.lebras@arvalis.fr](mailto:m.lebras@arvalis.fr)**

**Station expérimentale  
du Calvados (14)**  
Tél : 02 31 71 13 91



**Station expérimentale de  
l'Eure (27)**  
Tél : 02 32 07 07 40



Membre de :



3 rue Joseph et Marie Hackin 75116 Paris - Tél. 01 44 31 10 00 - Fax 01 44 31 10 10 - [www.arvalisinstitutduvegetal.fr](http://www.arvalisinstitutduvegetal.fr)