& CHOISIR & DÉCIDER

Préconisations régionales 2021

Maïs
Variétés et interventions

Région EST

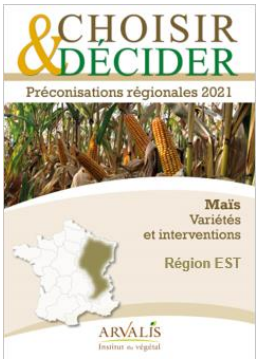
ARVALIS
Institut du végétal

SOMMAIRE

SOMMAIRE **1**
AVANT-PROPOS **2**
BILAN DE CAMPAGNE **3**
Maïs Fourrage 2020 : Dans l'Est, le maître mot est hétérogénéité 9
VARIÉTÉS DE MAÏS GRAIN **13**
le réseau d'évaluation des variétés en post-inscription arvalis-ufs maïs 14
Les préconisations de variétés de maïs 15
Variétés de maïs-grain très précoces – G0 16
Variétés de maïs-grain précoces G1 18
Variétés de maïs-grain demi-précoces G2 22
Variétés de maïs-grain demi-précoces à demi-tardives G3 26
Variétés de maïs-grain demi-tardives G4 30
Variétés de maïs-grain tardives G5 35
Variétés de maïs-grain très tardives G6 40
Choix des variétés de maïs grain pour 2021 dans l'Est et le Sud-Est 44
VARIÉTÉS DE MAÏS GRAIN BIO **45**
Variétés de maïs grain BIO 46
VARIÉTÉS DE MAÏS FOURRAGE **48**
Variétés de maïs Fourrage très précoces (S0) 49
Variétés de maïs Fourrage précoces (S1) 56
Variétés de maïs Fourrage demi-précoces (S2) 63
Variétés de maïs Fourrage demi-précoces/demi-tardives (S3) 69
Variétés de maïs Fourrage demi-tardives (S4) 75
BIOSTIMULANTS EN TRAITEMENT DE SEMENCES MAÏS : LES PREMIERS RESULTATS **80**
MAITRISER LES MAUVAISES HERBES **85**
Actualité réglementaire 86
Comment gérer des graminées estivales résistantes ? 88
Quelles stratégies possibles sur le ray grass ? 91
Le Datura : une adventice nuisible qu'il faut maitriser 92
Une stratégie désherbage à priori, à adapter au contexte de l'année 95
Désherbage mixte : combiner au mieux chimique et mécanique 96
Stratégies de désherbage chimiques : recommandations régionales 101
En présence de vivaces (liserons) 107
PROTECTION CONTRE LES RAVAGEURS DE DEBUT DE CYCLE **108**
CHRYSOMELE DU MAIS : A LA VEILLE DES PREMIERS DEGATS SIGNIFICATIFS? **115**
PYRALE ET (SURTOUT) SESAMIE **120**

AVANT-PROPOS

Le document « Choisir Maïs » pour la grande région Est : ALSACE – RHÖNE-ALPES – BOURGOGNE – FRANCHE-COMTE – LORRAINE complète la collection des documents Choisir et décider « Céréales à paille » édités en août et novembre.



Il doit permettre au technicien et à l'agriculteur de s'approprier les résultats des expérimentations afin d'en tirer profit pour ses choix 2021.

Pour l'aider, nous présentons le détail des essais, des synthèses et proposons nos préconisations.

Les tableaux des résultats pluriannuels des différentes variétés (Rendement, précocité, sensibilité aux maladies, tenue de tige, vigueur de départ) seront consultables début janvier sur www.arvalis-infos.fr

Nous remercions les agriculteurs de la grande région EST qui ont accueilli nos expérimentations ainsi que les nombreux organismes partenaires dont les Chambres d'Agriculture, les lycées agricoles et les organismes économiques.

Nous remercions également les sociétés de l'agrofourniture (semences et produits phytosanitaires) qui nous ont confié les produits à tester

Ce document a été rédigé par :

Benjamin COLLIN –Didier LASSERRE
Thomas JOLY – Yves POUSSET – Thibaut RAY

Avec les contributions de : Nathalie MANGEL – Bruno MARTIN – Jean-Baptiste THIBORD – Valérie BIBARD

et le Réseau régional maïs d'ARVALIS – Institut du végétal

BILAN DE CAMPAGNE

Récolte maïs 2020 :

Cette année encore l'année a été marquée par des conditions de production particulières. Après une fin mars et un mois d'avril sec, le printemps a été très favorable au développement des jeunes plantes. Dès la fin juin, l'arrêt des pluies cumulé à des températures très élevées a conduit à des stress climatiques très forts, qui ont impacté les potentiels de façon quasi généralisée. Le bilan de la campagne 2020 est très hétérogène.

Des surfaces de maïs grain et fourrage en légère hausse

Suite aux conditions sèches de l'été 2019 et les excès d'eau sur l'automne et l'hiver qui ont suivi, les surfaces en cultures d'hiver ont diminué et ont été reportées sur des cultures de printemps et notamment le maïs. Ainsi la sole de maïs grain 2020 enregistre une hausse de l'ordre de 8-10 % cette année à l'échelle de Rhône-Alpes. Dans les autres régions de l'Est, les surfaces sont quasi stables ou en légère augmentation.

Des difficultés dès l'implantation

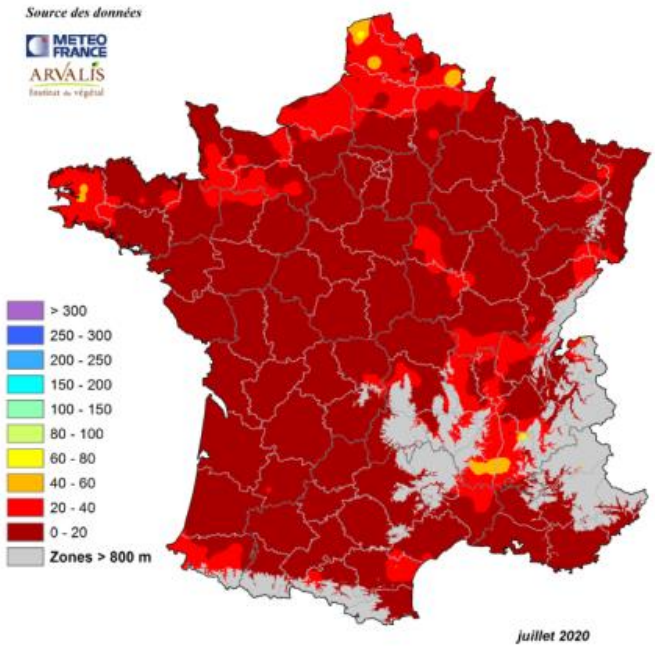
Les semis 2020 ont débuté fin mars en Rhône-Alpes et relativement tôt ailleurs avec au 10 avril des semoirs bien présents dans la plaine. Les conditions très sèches sur l'ensemble de la grande partie Est de la France ont entrainé des sols motteux et surtout des hétérogénéités à la levée avec des écarts de stades entre les plantes d'une même parcelle. Certains, équipés de matériel d'irrigation, ont même apporté un peu d'eau pour favoriser la levée des plantes et permettre l'efficacité des herbicides racinaires. Le retour des précipitations sur fin avril ou mi-mai selon les secteurs, ont été salvatrices pour les semis, mais n'ont pas permis de rattraper les hétérogénéités de plantes. La période qui a suivi a été fraiche et pluvieuse, limitant de développement des plantes, mais permettant une certaine réactivation des herbicides racinaires.

Si peu de dégâts de taupins ont été signalés, l'année reste marquée par les importantes attaques d'oiseaux et de sangliers sur l'ensemble de l'hexagone et particulièrement dans les régions de l'Est. Plusieurs milliers d'hectares ont ainsi dû être resemés à la suite des attaques de corvidés.

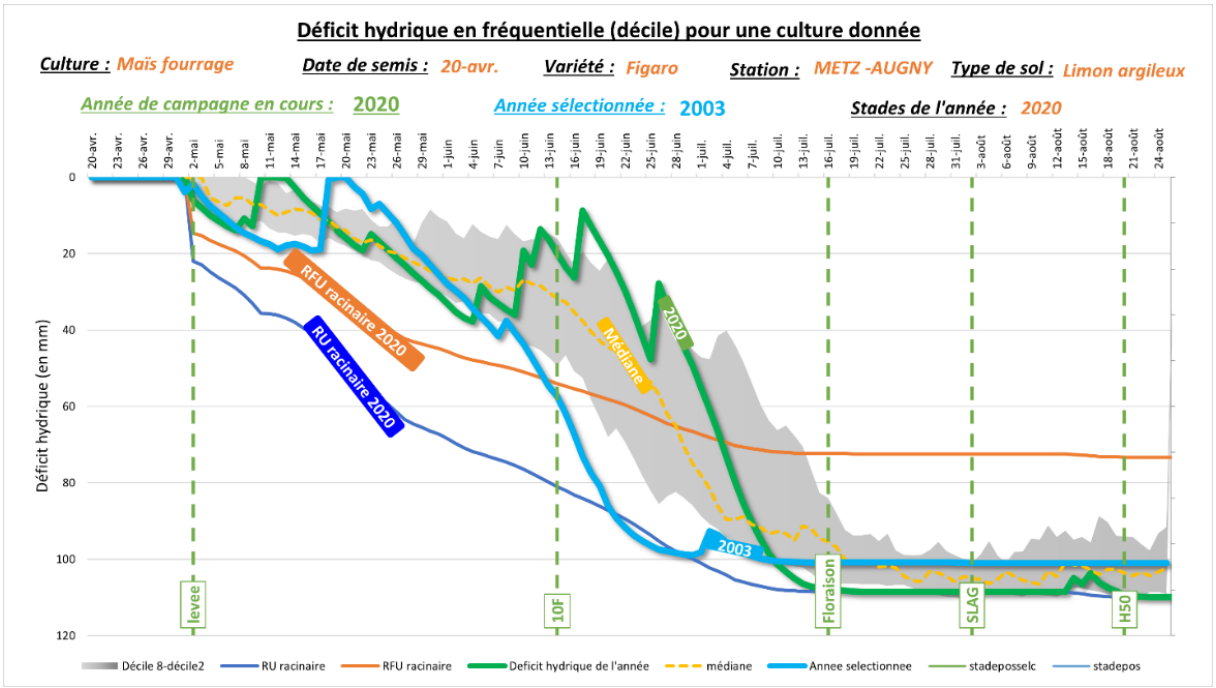
Le potentiel des maïs pénalisé par un été très sec

Dès la mi-juin, les précipitations se sont faites rares et les maïs se sont rapidement retrouvés dans des conditions de stress hydrique. La situation ne s'est pas améliorée ensuite, puisque sur le mois de juillet, le cumul de pluies est inférieur à 20 mm sur une grande partie de la région tout comme à l'échelle France. Les irrigants ont commencé à arroser mi-juin et ne se sont plus arrêtés avant la mi-août. Deux mois complets d'irrigation intense.

Cumul de précipitations (mm)
du 1er au 27 juillet 2020

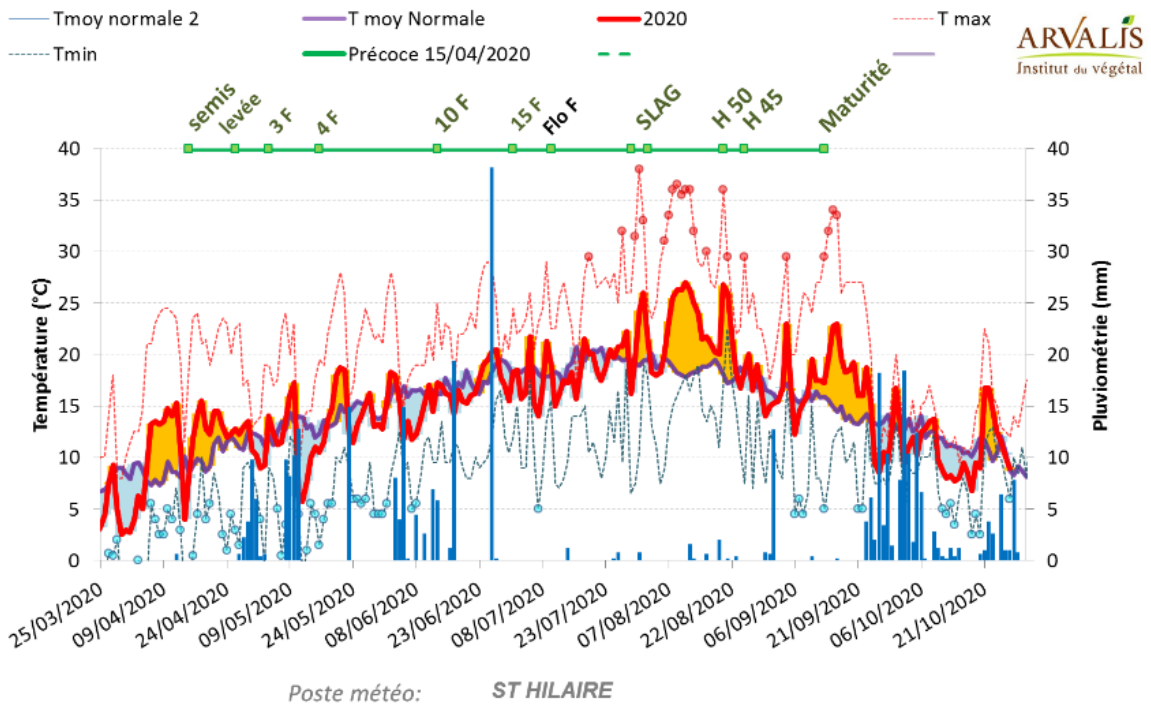


Les maïs non irrigués subissent directement les impacts de cette sécheresse et le potentiel de rendement se dégrade très tôt. En Lorraine (voir graph ci-dessous), l'année 2020 pour le maïs fourrage commençait pourtant bien avec des mois de mai et juin pluvieux permettant de remplir correctement la réserve en eau du sol. A la fin du mois de juin, l'état de la réserve en eau était au-dessus de la médiane des 20 dernières années permettant d'avoir une grande partie du cycle végétatif sans de grandes contraintes hydriques. Néanmoins, il a fallu moins de 10 jours début juillet pour atteindre la réserve racinaire 15 jours avant la floraison. Si quelques orages localisés permettent de limiter les dégâts, le manque d'eau au moment de la floraison des maïs conduit souvent à des problèmes de fécondations et des régulations du nombre de grains par épi. Cela est particulièrement impactant pour les maïs fourrage sur leur qualité alimentaire notamment par rapport à la teneur en amidon dépendant des grains. Les rendements sont donc très hétérogènes selon les régions et les types de sols. On retrouve également une forte disparité au sein d'un même territoire, selon les dates de semis et par conséquent, la date de floraison. Globalement les semis précoces en sec ont un peu mieux tiré leur épingle du jeu, car ils ont réussi à programmer du grain et à les féconder un peu avant l'arrivée du sec.

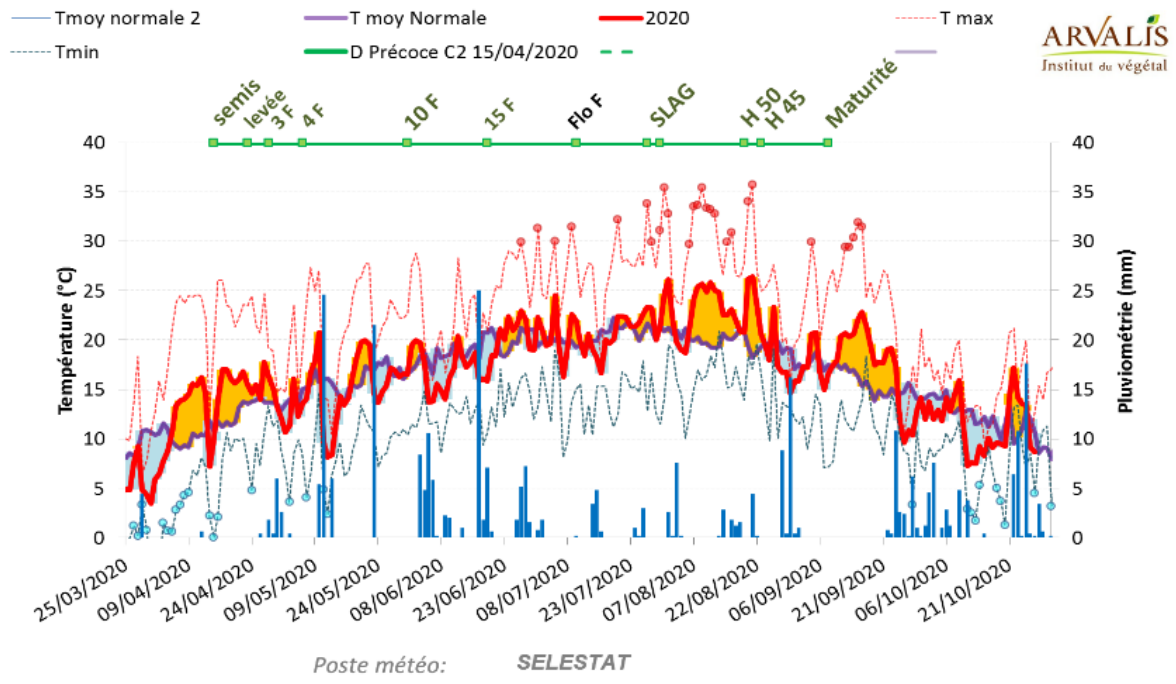


Retour sur les conditions météo de la campagne 2020

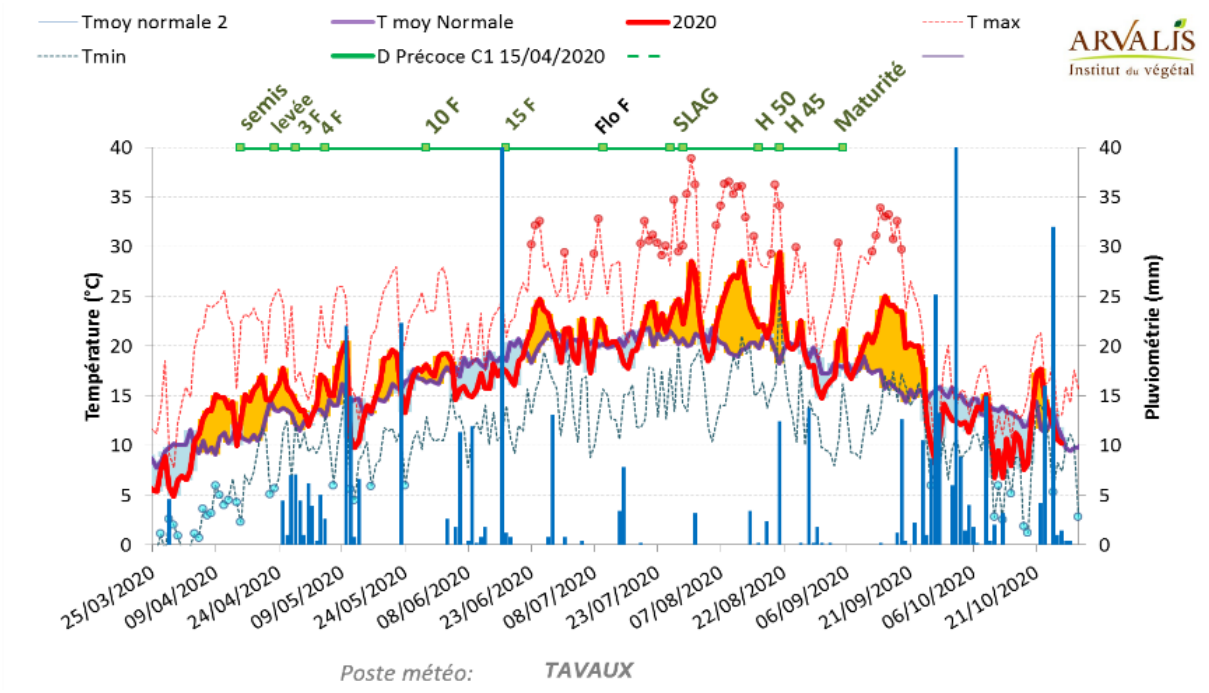
Saint Hilaire : semis 15/04/2020 variété Précoce G1



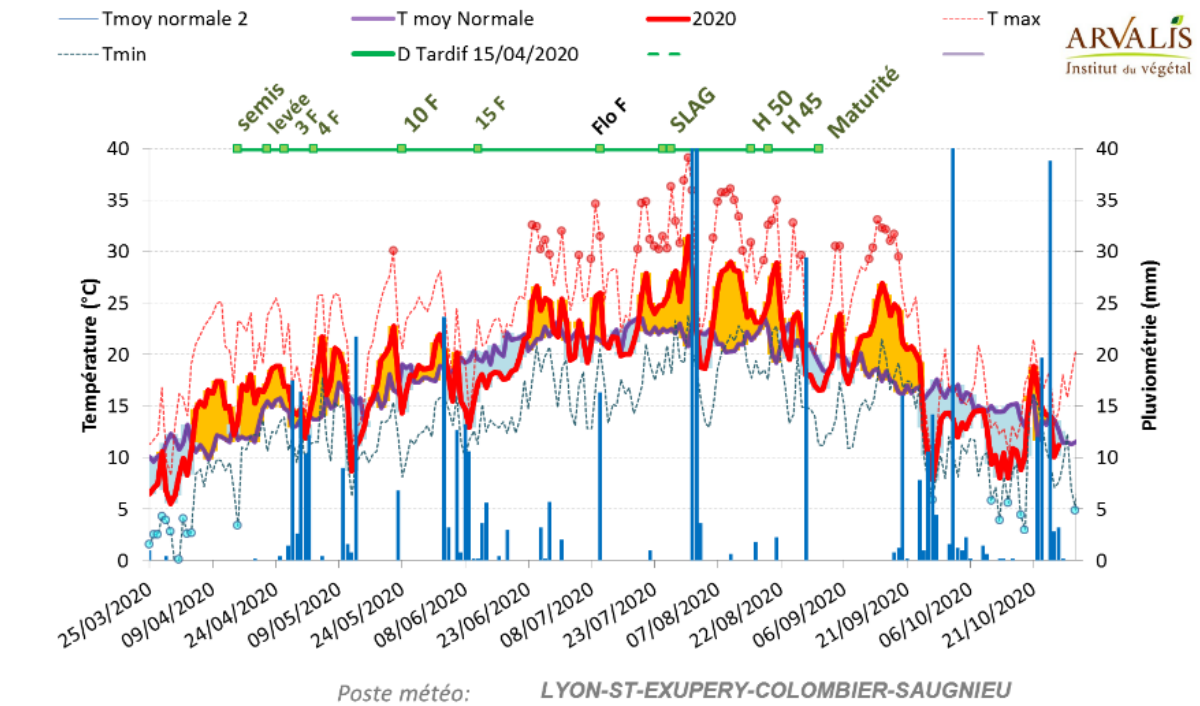
Sélestat : semis 15/04/2020 variété ½ précoce à ½ tardive G3



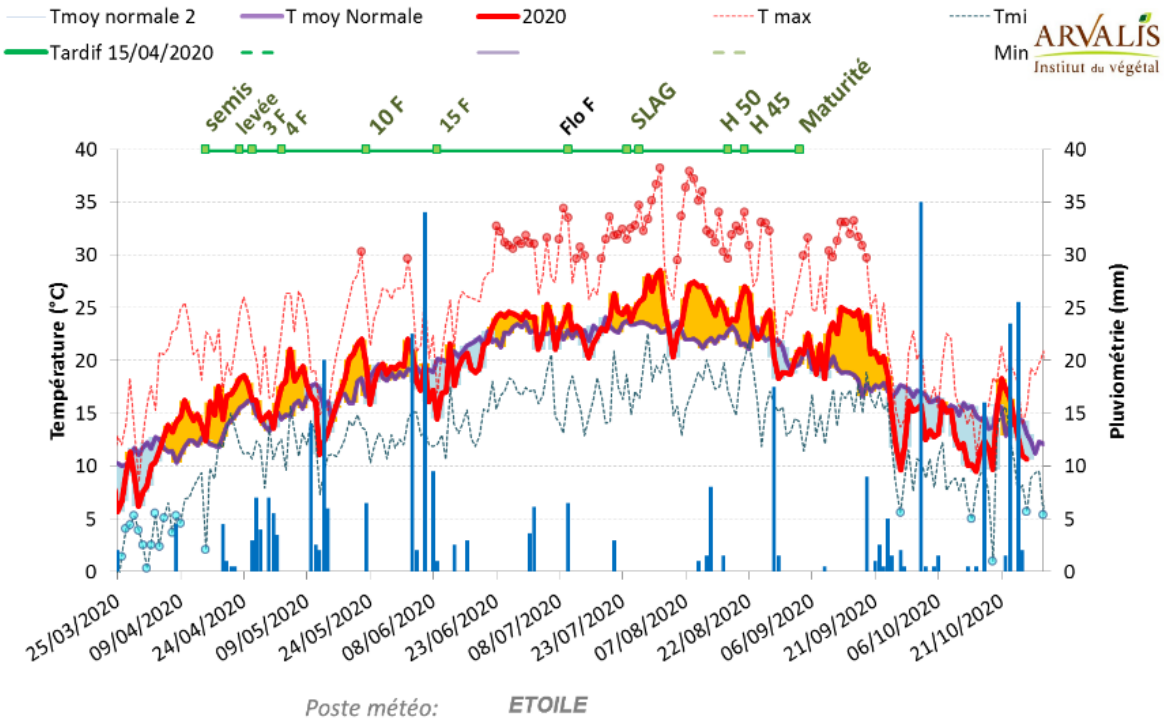
Tavaux : semis 15/04/2020 variété ½ précoces G2



Lyon Saint-Exupéry : semis 15/04/2020 variété ½ tardive G4



Etoile : semis 15/04/2020 variété tardive (G5)



Distinguer les conséquences du stress hydrique en fonction du stade de la plante

Avant la floraison, le stress hydrique aura un impact sur la croissance de la plante, son indice foliaire et son appareil racinaire. Ainsi, les organes de réserves (tige et racines) sont affectés et sont moins performants lors de la remobilisation au moment du remplissage du grain. En cas de stress marqué, on observe également une régression du nombre d'ovules sur l'épi.

Au moment de la floraison, le manque d'eau a une conséquence directe sur la sortie des soies et du pollen, ce qui peut induire des défauts de fécondation. Un stress hydrique trop important peut également conduire à des plantes sans épis.

Après la floraison, le stress hydrique peut conduire à l'avortement des grains. Le manque d'eau limite également la croissance des grains. Le cycle de la plante s'accélère et la plante entre en sénescence plus rapidement, réduisant ainsi la photosynthèse. Elle remobilise par la suite prématurément les réserves des tiges et des feuilles.

Ovules non matures à la floraison donc non fécondés

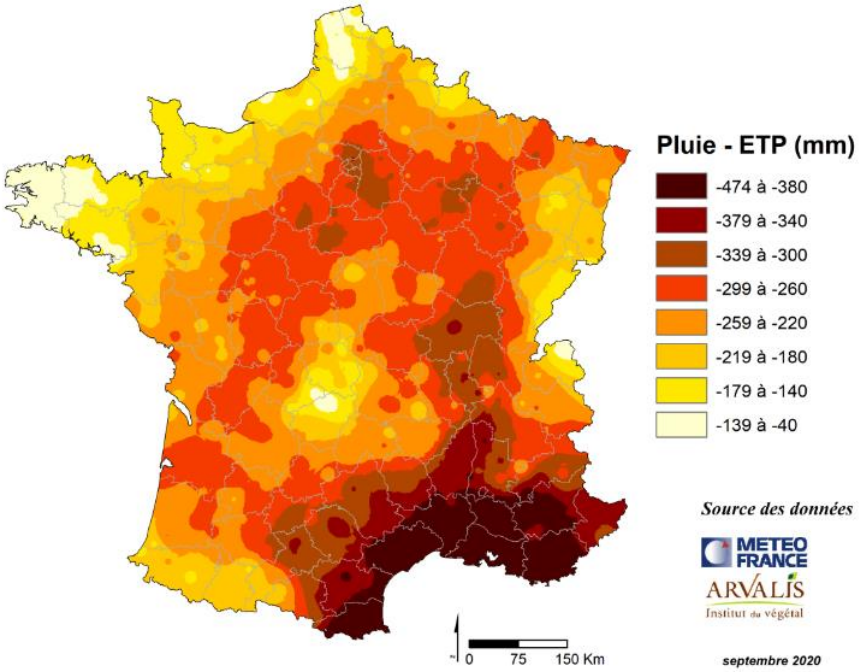
Grains fécondés avortés avant le S L A G

Grains fécondés échaudés après le S L A G

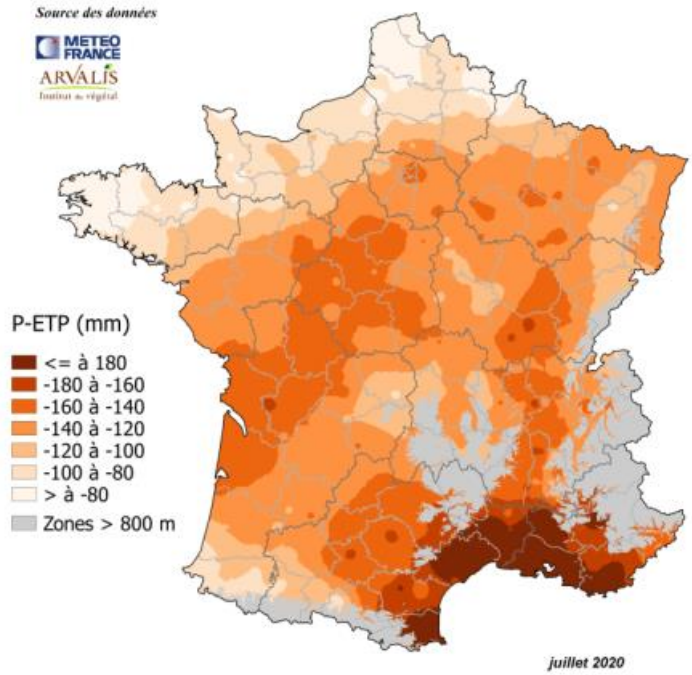
Grains « normaux »

**SLAG – stade limite d'avortement du grain*

Bilan hydrique potentiel (Pluie-ETP) en mm de l'année 2020, période du 15/06/2020 au 15/08/2020



Bilan hydrique potentiel (P-ETP) du 1er au 27 juillet 2020



Légende : Le bilan hydrique (P-ETP) tient compte des apports (pluies= P) et des pertes d'eau liées à la demande climatique (Evapotranspiration potentielle = ETP)

Concernant les maïs irrigués, les résultats sont meilleurs. Néanmoins, la demande estivale était soutenue (P-ETP > 120 mm/mois sur le mois de juillet en Rhône-Alpes par exemple), dépassant parfois la capacité d'irrigation des installations généralement dimensionnées pour apporter 30mm/semaine.

Les zones d'élevage ont également souffert de la sécheresse qui a limité les potentiels de production des prairies et des maïs fourrage. On se retrouve avec des maïs fourrage ayant des rendements en moyenne faibles, globalement inférieurs à la moyenne des 5 dernières campagnes. Comme pour le maïs grain, les rendements sont très hétérogènes d'une région à l'autre. Des transferts de récoltes de maïs grain vers le maïs fourrage ont été réalisés.

Des rendements très hétérogènes et une rentabilité impactée

Le rendement régional 2020 est estimé à 85 q/ha pour Rhône-Alpes cette année, soit le 3ème plus faible rendement depuis 25 ans avec des résultats contrastés entre de bons rendements chez les irrigants, mais aussi des résultats médiocres pour ne pas dire mauvais pour certains maïs pluviaux. En Alsace, la grande part de maïs irrigués, mais aussi la présence de pluies « bien placées à la floraison », limitent les dégâts avec un rendement régional estimé à 110 q/ha dissimulant néanmoins de grands écarts allant de 40 à 160 q/ha. En Franche-Comté et en Lorraine, les parcelles de maïs, généralement cultivées sans irrigation prend de plein fouet la forte demande climatique de l'été et termine la campagne avec 70 q/ha.

Pour le maïs fourrage, les rendements 2020 sont pour une 3ème année consécutive bien en dessous de la moyenne 2015-2019 dans la majorité des régions de l'Est, hormis l'Alsace, avec un rendement autour de 8.9 tMS/ha en Lorraine (-6%/moyenne 5 ans), 8.2 tMS/ha en Rhône-Alpes (-17%/moyenne 5 ans).

Pour les irrigants qui ont pu maintenir le potentiel cette année, la sécheresse prolongée a néanmoins entrainé un surcoût important (eau, énergie, temps de travail). Les frais de séchage ont quant à eux été réduits grâce à des humidités relativement faibles à la récolte, autre fait marquant de l'année.

La pyrale et la sésamie ont globalement eu moins d'impacts que ce que l'on craignait. Une pyrale bivoltine est maintenant clairement identifiée en Alsace, autre conséquence du réchauffement climatique. Quant à la chrysomèle, sa progression continue dans les zones historiques (Alsace, Rhône-Alpes) et a été détectée dans certains autres secteurs. Un chapitre lui est dédié.

Remarquons que si la récolte a commencé fin septembre un peu partout, elle s'est prolongée jusqu'à la fin novembre, il semble que la qualité sanitaire soit restée correcte. Le temps sec à la floraison et la faible présence de foreurs et la récolte précoce y sont pour beaucoup.

MAÏS FOURRAGE 2020 : DANS L'EST, LE MAITRE MOT EST HETEROGENEITE

Un été extrêmement sec : le climat continental une nouvelle fois aride

Les conditions climatiques durant le début de cycle du maïs étaient appréciables avec un mois de mai et juin pluvieux et des températures de saison. Le graphique ci-dessous l'illustre parfaitement, l'année 2020 sur la période du 20 avril au 30 juin fait état d'une somme de précipitations supérieure à la moyenne (en abscisse) aux 20 dernières années sur la station lorraine de Metz. Elle se positionne comme étant la 4ème année la plus pluvieuse depuis 20 ans et des températures (ordonnée) légèrement en dessous de la moyenne. Des précautions étaient néanmoins à prendre sur le désherbage lors des gelées des Saintes Glaces de mi-mai pour éviter les risques de phytotoxicités.

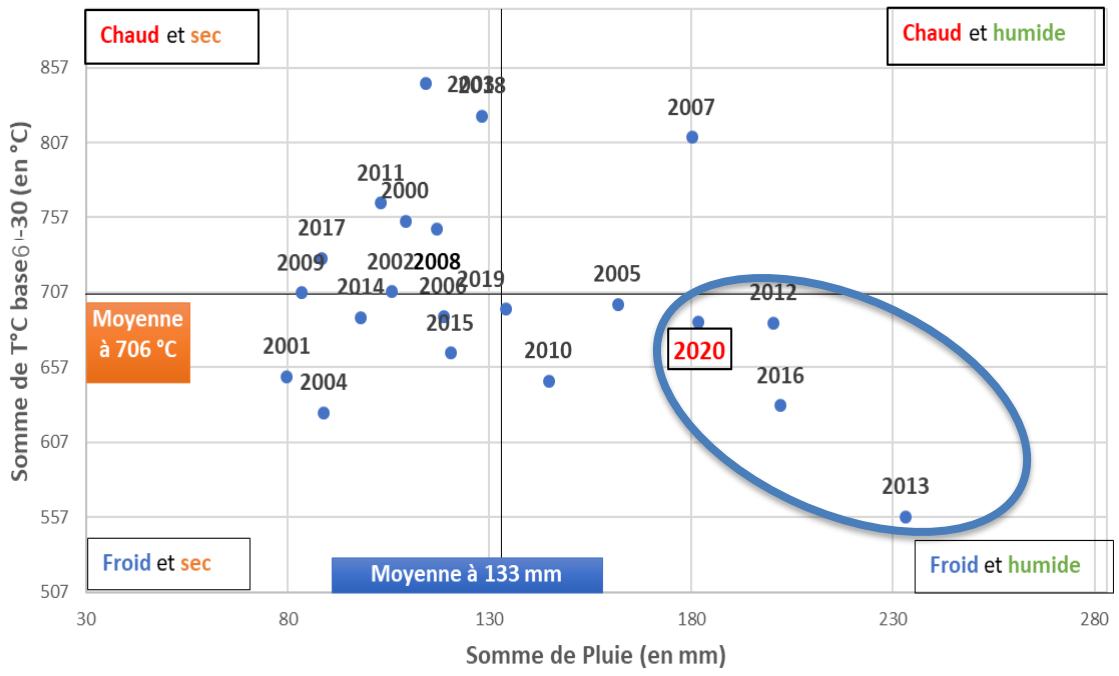
Ces conditions sont profitables à la mise en place de l'appareil végétatif du maïs dans les régions de l'Est ; à l'instar d'une grande partie de la France.

Toutefois, le climat continental de l'Est a une nouvelle fois montré son extrémisme (pour changer de la campagne des céréales 2020) par la quasi-absence de pluies sur une bonne partie des régions de l'Est après le mois de juin. Un déficit hydrique s'exprime fortement dès la première décade de juillet peu avant la floraison pour se poursuivre jusqu'au mois d'août. **L'absence de satisfaction en eau du maïs se répercute par différents accidents de stress hydrique possible, suivant l'intensité et le stade du maïs, affectant la phase de reproduction et de remplissage du maïs. Lors de la récolte, cela a pour finalité une baisse de rendement ainsi que de la teneur en amidon du maïs (peu de grains ou aucun dans les cas extrêmes).**

Le graphique ci-dessous l'illustre une nouvelle fois parfaitement, **l'année 2020 se positionne comme la 3ème plus sèche depuis 20 ans sur le secteur Lorrain**. Les températures restent légèrement au-dessus de la moyenne.

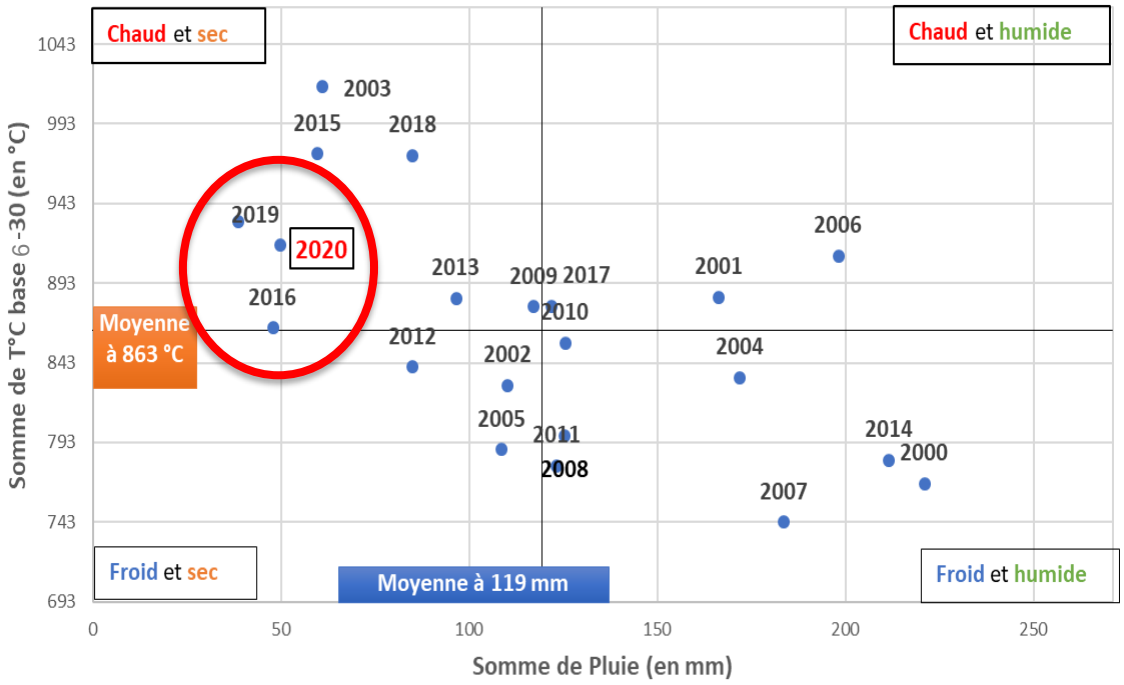
Positionnement annuel des sommes de Pluie et Température base 6-30 *(en unité usuelle)* sur la station de **METZ -AUGNY**

Période traitée : du **20-avr.** au **30-juin**
Analyse fréquentielle : de **2000** à **2020**



Positionnement annuel des sommes de Pluie et Température base 6-30 *(en unité usuelle)* sur la station de **METZ -AUGNY**

Période traitée : du **1-juil.** au **31-août**
Analyse fréquentielle : de **2000** à **2020**



Des rendements encore une fois médiocres

Les ensilages ont commencé dès la mi-août dans certains secteurs de l'Est en raison de la sécheresse qui a rapidement accéléré l'augmentation du % de matière sèche de la plante. Pour autant, dans plusieurs secteurs de l'Est, le maïs n'était pas bien pourvu en grain, la matière sèche a donc été tirée rapidement vers le haut par le dessèchement de l'appareil végétatif. Une grande partie des récoltes se sont achevées fin août-début septembre.

Côté rendement, bien évidemment, le peu d'eau durant la période estivale se retrouve lors de la récolte avec des rendements en dessous de la moyenne. Le tableau ci-dessous reprend les rendements en tonne de matière sèche de maïs fourrage pour les anciennes régions administratives. Sans surprise, toutes les régions de l'Est ont une baisse de rendement par rapport à la moyenne des 5 dernières années, allant de -17% (Rhône-Alpes) à -6% (Lorraine) de baisse de rendement, hormis l'Alsace (+4%). Mais derrière cette moyenne, se cache une forte variabilité intrarégionale conditionnée par les épisodes d'orages très localisés, des potentiels de sol différents, la date de semis et la possibilité ou non d'irriguer.

Qualité

Le tableau ci-dessous regroupe une base de données de 11 599 analyses de fourrages effectuées par 25 organismes : Wisium, MiXscience, Sanders, Evialis, Nutrea, LG, Laboratoire CESAR, Neolait, Nealia, Lorial, Provimi, Germ-Services, Océalia, Alicoop, Seenovia, DFP Nutraliance, Terrena, IDENA, Littoral Normand, Eilyps, Optival, Oxygen, Feedia, Union laitière de la Meuse, RAGT Plateau central.

Les régions du « centre-Est » (Grand -Est sauf Ardennes, Bourgogne France-Comté, Centre-Val de Loire+ Sarthe, Auvergne-Rhône-Alpes, Limousin) sont regroupées dans la 2ème colonne rouge : Zone « Centre-Est » 2020.

	Zone "Bord Manche" 2020		Zone "Centre-Est" 2020		Zone "Centre-Ouest" 2020		Zone "Sud-Ouest" 2020		*France 2019*	*France 2020*
	moyenne	Ecart-type	moyenne	Ecart-type	moyenne	Ecart-type	moyenne	Ecart-type	*moyenne*	*moyenne*
nb analyses	4315		4321		2423		540		*15 008*	*11 599*
Matière sèche %.	***33.9***	*4.3*	***33.7***	*5.3*	**33.4**	*4.5*	***32.6***	*5.0*	*33.5*	*33.7*
Mat. Az. Tot. %MS	***7.2***	*0.9*	***8.1***	*1.1*	**7.3**	*1.0*	***7.8***	*1.0*	*7.4*	*7.5*
Cell. Brute %MS	***20.9***	*2.1*	***22.7***	*2.7*	**21.9**	*2.5*	***21.6***	*2.7*	*20.0*	*21.6*
NDF %MS	***42.6***	*4.0*	***46.4***	*5.0*	**44.3**	*4.8*	***43.3***	*5.1*	*42.0*	*43.9*
Amidon %MS	***31.0***	*5.5*	***24.1***	*7.6*	**25.6**	*7.9*	***28.7***	*7.4*	*29.7*	*28.3*
DMO%MO	***71.4***	*1.6*	***71.7***	*1.9*	**71.0**	*1.8*	***71.8***	*1.9*	*71.9*	*71.4*
UFL 2007 /kgMS	***0.91***	*0.03*	***0.91***	*0.03*	**0.90**	*0.03*	***0.91***	*0.03*	*0.92*	*0.91*
UFL 2018 /kgMS	***0.95***	*0.03*	***0.95***	*0.03*	**0.94**	*0.03*	***0.95***	*0.03*		*0.95*
PDIN g/kgMS	***44***	*6*	***50***	*7*	**45**	*6*	***48***	*6*	*46*	*46*
PDIE g/kgMS	***67***	*3*	***69***	*3*	**67**	*3*	***68***	*3*	*68*	*68*
PDI g/kgMS	***61***	*2*	***63***	*2*	**61**	*2*	***62***	*2*		*62*
BPR g/kgMS	***-38***	*7*	***-31***	*8*	**-37**	*8*	***-33***	*8*		*-36*
dNDF %	***51.5***	*3.5*	***56.1***	*3.8*	**52.6**	*3.6*	***53.2***	*3.6*	*52.0*	*53.0*
DMOna %	***57.6***	*3.5*	***61.8***	*4.1*	**60.1**	*4.2*	***59.5***	*3.6*	*59.0*	*59.2*
Amidon dég. g/kgMS	***255***	*44*	***195***	*61*	**210**	*65*	***238***	*60*	*244*	*231*
UEL /kgMS	***0.97***	*0.05*	***0.97***	*0.06*	**0.98**	*0.1*	***0.98***	*0.06*	*0.96*	*0.97*

Une teneur en matière sèche : Dans la moyenne sans une certaine variabilité

Les maïs fourrage de la zone « Centre-Est » sont pile dans la moyenne nationale, mais c'est également le secteur avec la plus forte variabilité (écart-type) exprimant une hétérogénéité avec notamment des maïs récoltés tardivement. Dans cette zone, en particulier le Centre, Bourgogne Franche-Comté et Rhône-Alpes, près de 37% des ensilages ont été faits avec un maïs à plus de 35% MS.

MAT : Au-dessous de la moyenne nationale principalement par effet dilution

La valeur de matière azotée totale (MAT) est la plus forte dans la zone « Centre-Est » principalement liée par l'effet de dilution du rendement. Le rendement étant négativement corrélé à la MAT, les faibles rendements des régions « Centre-Est » concentrent la protéine

.

Teneur en amidon faible : 4 pts de moins par rapport à la moyenne nationale

Au niveau national, la teneur en amidon est à 28.3 % soit 1 % de moins qu'en 2019. **Le secteur « Centre-Est » est ici le secteur avec la teneur la plus basse, 24.1% soit près de 4 pts en dessous de la moyenne, avec une très forte variabilité intrarégionale (7.6 %).** Le déficit hydrique prolongé en est le principal facteur explicatif avec des plantes peu pourvues en grains et un remplissage compliqué. Le potentiel des sols, les orages localisés et la possibilité d'irriguer ou non sont les facteurs explicatifs de cette variabilité intrarégionale.

Une dNDF correct : 3 pts au-dessus de la moyenne nationale

La digestibilité des fibres (dNDF) est meilleure que 2019, avec une dNDF à 53 %, elle l'est d'autant plus dans le secteur « Centre-Est » avec une digestibilité de 56 %. La précocité du déclenchement des ensilages dans ces régions du « Centre-Est » a accéléré le cycle du maïs avec une qualité des fibres qui a pu être préservée.

Au final : Des valeurs alimentaires correctes, mais une origine énergétique variable imposant la précaution

Dans les régions de « Centre-Est », en tendance, **la faible teneur en amidon a été compensée par une hausse de l'apport d'énergie provenant des fibres digestibles.** Au final, la teneur en UFL est similaire à la moyenne nationale, la particularité de l'Est étant d'avoir des maïs typés « fibres », au contraire des régions de l'ouest plutôt typé « amidon ».

Derrière cette tendance se cache une forte variabilité intrarégionale avec des ensilages de maïs ayant une offre énergétique provenant d'origine différente selon les territoires du « Centre-Est ». **Au vu de cette variabilité intrarégionale, la valeur énergétique du maïs fourrage ainsi que la teneur en amidon et en fibres digestibles doivent être prises en compte pour constituer correctement les rations des animaux.**

VARIÉTÉS DE MAÏS GRAIN

LE RESEAU D'EVALUATION DES VARIETES EN POST-INSCRIPTION ARVALIS-UFS MAÏS

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

Objectifs du réseau de post-inscription

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

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

Organisation et réalisation des essais

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

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

Variétés expérimentées

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

- **inscrites au catalogue officiel français** dans les différents groupes de précocité en maïs grain et en maïs fourrage. Les nouvelles variétés inscrites dans l'année qui ne sont pas testées ont été retirées de l'expérimentation par les obtenteurs pour des raisons de non disponibilité en semences, de non commercialisation immédiate ou bien de listes surnuméraires. Les établissements de semences ont aussi exceptionnellement la possibilité de retirer de la publication avant le 15 août des variétés qui présentent des insuffisances de qualité de semences. Ces hybrides gardent la possibilité d'être expérimentés l'année suivante en 1ère année.
- **ayant satisfait avec succès des épreuves d'essais « probatoires » au réseau de post-inscription**. Ce type d'épreuves concerne des variétés qui proviennent du catalogue européen et des variétés qui sont destinées à la culture de maïs fourrage, alors qu'elles n'ont pas fait l'objet de demande d'inscription en ensilage au catalogue officiel français, et inversement. L'expérimentation de ce type de variétés en essais « probatoires » et de « post-inscription » est effectuée à la demande de l'obtenteur ou des utilisateurs.
- **très largement cultivées.** Les variétés les plus développées en France (top 5 et 10 des ventes et surfaces significatives estimées par des enquêtes des membres de l'UFS) qui n'ont pas été étudiées en Post-Inscription les années antérieures sont expérimentées au titre de variétés de référence, en plus des variétés témoins.

L'appréciation de la valeur agronomique des nouvelles variétés s'effectue en comparaison à des variétés largement cultivées ou reconnues pour leurs bons résultats. Les variétés sont expérimentées et présentées dans les regroupements selon les rubriques suivantes :

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

LES PRECONISATIONS DE VARIETES DE MAÏS

Le bon compromis précocité – productivité, tenue de tige, ainsi que la régularité des performances entre années et régions, font partie des priorités dans le choix de variétés. En situations à risques de récolte tardive, risque de verse et localement de maladies, le choix variétal intégrera des critères supplémentaires. En maïs fourrage, il existe entre variétés des écarts significatifs à valoriser en matière de valeur énergétique, même si le poids des conditions de culture et de la date de récolte est aussi très important. En maïs grain, la vitesse de dessiccation du grain est un atout.

Pour une bonne gestion du risque à l'échelle de la sole maïs de l'exploitation agricole, on retiendra plusieurs variétés. Les préconisations de variétés des ingénieurs régionaux d'Arvalis-Institut du végétal reposent sur une appréciation globale de la performance sur un minimum d'années et de conditions de culture sur tous les critères d'intérêt :

Les variétés « valeurs sûres » et « confirmées » sont des variétés qui ont été évaluées en situations variées depuis 2 ou 3 ans de Post-Inscription en complément des épreuves antérieures (réseau CTPS d'inscription au catalogue officiel français) et qui ont montré une bonne régularité de performances sur l'ensemble des critères importants qui ont pu être évalués.

Les variétés « à essayer », sont celles qui se sont illustrées en essais par de bons comportements, mais dont les résultats et les caractéristiques méritent d'être confirmées en essais mais peuvent être essayées par les agriculteurs.

Les pages suivantes présentent en détail les résultats consolidés de l'année 2019 en faisant références aux résultats 2017 et 2018 et propose une sélection de variétés par série.

Rappelons que les résultats sont également accessibles sur le site http//arvalis-info.fr.

Dans un souci de répartir les risques, nous conseillons de limiter le pourcentage de variétés tardives par zone climatique. A titre d'exemple, il est conseillé de ne pas trop dépasser 60% de la surface avec ce type de variétés.

Dénomination des groupes de précocité maïs grain et fourrage

Groupes de précocité France Anciens codes							Valeurs indicatives				
Nouveaux codes pré et post		GEVES		Post inscription		Groupes de précocité France	Somme de température Semis - MS PE 32%		Somme de température Semis - H. Grain 32%		Indice FAO
Grain	Fourrage	Grain	Fourrage	Grain	Fourrage		Base 6-30 °C				
G0	S0	A	S0	10	SA	Très précoce		1425		1700	150 - 250
G1	S1	B	S1	11	SB	Précoce	1415	1500	1680	1760	240 - 290
G2	S2	C1	S2	12	SC	½ précoce	1490	1570	1740	1820	280 - 330
G3	S3	C2	S3	13	SD	½ précoce à ½ tardive	1560	1640	1800	1880	310 - 400
G4		D		14		½ tardive			1870	1950	400 - 480
G5		E1		15		Tardive			1940	2020	470 - 560
G6		E2		16		Très tardive			2000	2080	550 - 620

VARIETES DE MAÏS-GRAIN TRES PRECOCES – G0

Il n'y a plus d'essais de ce créneau de précocité depuis plusieurs années dans la région Est dans le cadre du réseau Arvalis-Ufs. Le regroupement « Maïs Grain Très Précoces » ne rassemble que 7 essais cette année. Ils sont situés en Bretagne, et en Normandie. Le niveau de rendement des essais atteint 110.2 q/ha pour 30.4 % d'humidité, soit 5 quintaux de moins que l'an passé pour 1.5 points d'humidité plus bas. Les variétés de cette série sont plutôt à dominante cornée mais on voit apparaitre des hybrides dentés qui permettent d'atteindre des niveaux d'humidité plus faibles. On signale de la verse à la récolte dans les 7 essais avec une moyenne de 15.4 % de plantes versées. Les notations de vigueur de départ ont leur intérêt pour ces variétés dans la mesure où elles sont souvent semées en zone tardive, en sols se réchauffant difficilement. Rgt Bernaxx et ES Créative se distinguent par leur lenteur au démarrage, alors qu'à l'opposé LG30215 et LG31225 ont comme en 2019, un départ rapide avec une bonne note de vigueur.

Le marché des « très précoces » est restreint mais ce type de variété peut avoir tout de même son intérêt dans les secteurs les plus froids et surtout lors de semis particulièrement tardifs.

Vu la faible présence de ce type de variétés dans le secteur Est, nous ne détaillons que les variétés les plus intéressantes au niveau de la productivité. Le plus souvent, lorsque l'on fait appel à ce type de précocité pour, par exemple, un resemis, on prend surtout « ce qui est disponible ». Le potentiel des variétés ne peut pas s'exprimer pleinement en cas de semis très tardif et les différences entre variétés sont minimes.

Les variétés qui sont des valeurs sûres

KOLOSSALIS (Kws, 2015) est moins bonne cette année mais affiche 100.9 % en pluriannuel. Située en milieu de groupe. Pas de souci agronomique majeur. Variété mixte fourrage – grain.

ES PERSPECTIVE (Euralis, 2017) est toujours au premier plan. Elle est vraiment très précoce pour un type de grain corné-denté. Elle produit 102.2 % de la moyenne sur 3 ans. Peut présenter de la verse comme en 2020.

SY CALO (Syngenta, 2018) fait 102 % sur 3 ans. Milieu de groupe et très bonne vigueur de départ. Bonne tenue face à l'helminthosporiose.

Les variétés en 3ème et 2ème années qui confirment

CROSBEY (Advanta, 2019) affiche 102 % de la moyenne sur 2 ans. Variété de milieu de groupe au niveau de la précocité. Peu de verse dans les essais. Bonne vigueur de départ.

DENTRICO (Kws, DE-2018) se situe un cran au-dessus avec 102.6 % en rendement mais avec deux fois plus de verse à la récolte et une vigueur de départ plus faible.

Les variétés en 1ère année que nous remarquons et conseillons pour « essayer »

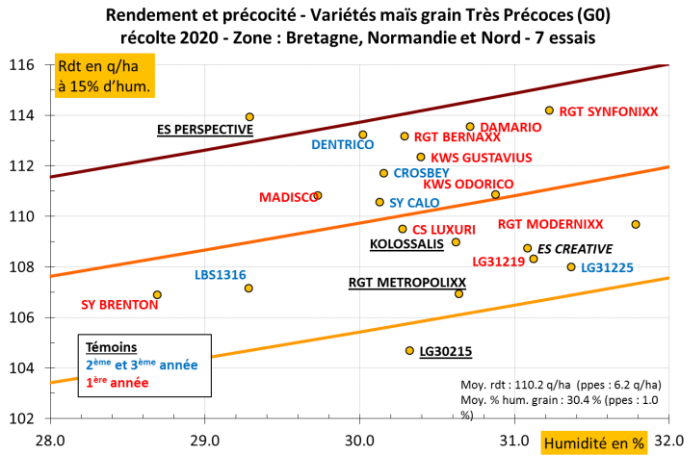
RGT SYNFONIXX et **RGT BERNAXX** (Ragt, 2020) sont les plus productives cette année avec 103.6 % et 102.7 % de la moyenne. Peu de verse. Vigueur de départ un peu faiblarde pour les deux.

KWS GUSTAVIUS (Kws, DE-2019) fait 102 % en rendement et ne montre pas de souci agronomique particulier cette année.

DAMARIO (Semences de France, 2019) est de la même génétique. Très productive avec 103.1%. Verse à surveiller %. Bonne vigueur de départ

SY BRENTON (Syngenta, IT-2019) figure dans la sélection car même si elle est un peu moins productive que les autres, elle a la particularité d'être très précoce dans cette série. Très bonne tenue de tige.

ON SE RESUME	Maïs grain très précoces (série G0)	Valeurs sûres	Variétés qui confirment	A essayer en 2021
	Précocité début de groupe	**ES PERSPECTIVE**		**SY BRENTON**
	Précocité milieu de groupe	**SY CALO**	**CROSSBEY** **DENTRICO**	**DAMARIO** **KWS GUSTAVIUS** **RGT BERNAXX**
	Précocité fin de groupe	**KOLOSSALIS**		**RGT SYNFONIXX**



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					Rendement en q/ha			Humidité récolte en %	Verse Récolte en % (*)	Vigueur au départ en note	Poids Spécifique en kg/hL
							Rendements			E.T.	RDT Net	Rendement	ET	RDT Net				
						2020	2018	2019	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020 TZ	2020 TZ	2020 TZ
Variétés de référence																		
RGT METROPOLIXX	g	RAGT Semences	2017	HTV	c.cd	97.2	101.5	102.0	97.1	5.2	96.8	106.9	5.7	87.1	30.6	10.0	7.1	67.2
LG30215	g	LG/Limagrain Europe	2015	HS	c.cd	97.5	98.9	100.5	95.0	4.3	95.1	104.7	4.7	85.6	30.3	23.7	8.6	68.8
ES PERSPECTIVE	g	Euralis Semences/Euralis Sem.	2017	HS	cd	99.2	101.9	101.2	103.4	5.2	104.6	113.9	5.7	94.1	29.3	37.5	7.5	66.4
KOLOSSALIS	g	KWS Maïs France	2015	HTV	cc	98.6	102.4	101.3	98.9	3.0	98.7	109.0	3.3	88.8	30.6	8.0	7.8	70.3
ES CREATIVE (2)	g	Euralis Semences/Euralis Sem.	2015	HS	cd	99.7	-	97.9	98.7	5.6	98.0	108.7	6.2	88.2	31.1	18.6	6.0	68.3
Variétés en 3ème année d'expérimentation																		
SY CALO	g	Syngenta France SAS	2018	HS	cd.d	96.3	103.3	102.4	100.4	4.8	100.6	110.6	5.3	90.5	30.1	15.0	7.8	69.6
Variétés en 2ème année d'expérimentation																		
LBS1316	c	LBS Seeds	SK-2018	HS	d	98.3	-	96.6	97.3	3.5	98.4	107.2	3.8	88.5	29.3	18.9	7.1	65.6
DENTRICO	c	KWS Maïs France	DE-2018	HS	d	98.0	-	102.5	102.8	4.4	103.2	113.2	4.8	92.8	30.0	14.1	6.7	66.1
CROSBEY	g	Advanta/Limagrain Europe	2019	HS	c.cd	99.2	-	102.7	101.4	2.6	101.6	111.7	2.9	91.5	30.2	8.8	7.8	68.9
LG31225	g	LG/Limagrain Europe	2019	HTV	c.cd	100.3	-	103.0	98.0	6.5	97.1	108.0	7.1	87.4	31.4	22.1	8.3	69.5
Variétés en 1ère année d'expérimentation																		
SY BRENTON	c	Syngenta France SAS	IT-2019	HS	cd.d	98.0	-	-	97.0	5.1	98.7	106.9	5.6	88.8	28.7	5.0	6.9	70.1
MADISCO	g	Semences de France	2020	HTV	cc	98.6	-	-	100.6	5.1	101.3	110.8	5.6	91.1	29.7	7.4	7.6	68.6
CS LUXURI	g	Caussade Semences	2020	HS	c.cd	99.9	-	-	99.4	3.8	99.5	109.5	4.2	89.5	30.3	20.4	7.1	69.4
RGT BERNAXX	g	RAGT Semences	2020	HS	cd	96.7	-	-	102.7	2.8	102.9	113.2	3.1	92.5	30.3	10.8	6.0	67.7
KWS GUSTAVIUS	c	KWS Maïs France	DE-2019	HS	dd	98.5	-	-	102.0	5.8	102.0	112.4	6.4	91.8	30.4	7.7	7.1	66.4
DAMARIO	f	Semences de France	2019	TV	cd	98.7	-	-	103.1	3.4	102.8	113.6	3.7	92.5	30.7	15.1	7.5	69.2
KWS ODORICO	f	KWS Maïs France	2019	HTV	cd	99.3	-	-	100.6	5.2	100.2	110.9	5.7	90.1	30.9	25.9	8.0	68.6
LG31219	c	LG/Limagrain Europe	NL-2019	HS	cd	97.8	-	-	98.3	5.9	97.6	108.3	6.5	87.8	31.1	15.2	6.6	69.9
RGT SYNFONIXX	g	RAGT Semences	2020	HS	c.cd	98.5	-	-	103.6	5.7	102.8	114.2	6.3	92.5	31.2	7.1	6.5	67.9
RGT MODERNIXX	g	RAGT Semences	2019	HS	cd	95.8	-	-	99.6	4.6	98.2	109.7	5.1	88.3	31.8	17.3	6.5	68.1
Référence							100 =	100 =	100 =									
Moyenne des essais						98.3	114.5 q/ha	115.0 q/ha	110.2 q/ha		90.0 q/ha	110.2 q/ha		90.0 q/ha	30.4%	15.4%	7.2	68.3
Nombre d'essais						7	10	7	7		7	7		7	7	7	4	3
Analyse statistique P.P.E.S.						2.6	5.6%	4.6%	6.2%	-	-	6.8	-	-	1.0%	14.0%	1.0	1.6

(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.
(*): La majorité des essais ont été récoltés après les coups de vent en tempêtes successives du mois d'octobre.
TZ: Régroupement réalisé à l'échelle nationale.

VARIETES DE MAÏS-GRAIN PRECOCES G1

Variétés grain précoces

Le regroupement de cette année comprend 6 essais à potentiel moyen car avec 95.1 q/ha de moyenne, c'est 15 quintaux de moins que l'an passé. L'humidité est de 25.4 %, soit 4 points de moins que 2019. 11.3 % de verse en moyenne, mais une variabilité de 2.2 % à 38.2 % selon les variétés.

Variétés de référence

ADEVEY (Advanta, 2011), est encore présente avec des résultats corrects en pluriannuel, bien sûr toujours en fin de groupe, charnière avec la G2. Pas de défaut majeur. Grand gabarit qui peut verser. Gros grains.

FIGARO (Semences de France, 2015) est dépassée. Précocité moyenne.

ES CREATIVE (Euralis, 2017), variété cornée, est maintenant dépassée par les nouveautés. Humidité de milieu de groupe. Vigueur au départ faiblarde. Très bonne tenue de tige.

ES INVENTIVE (Euralis, 2017), variété cornée, est passée variété de référence. Résultats corrects avec peu de variabilité entre lieux. Humidité de début à milieu de groupe. Grand gabarit.

KOLOSSALIS (très précoce G0) et **RGT DUBLIXX** (demi-précoce G2) figurent dans la série en tant que bornes de précocité/tardivité.

Variétés en 3ème année

RGT MAXXATAC (Ragt, 2018) fait une 3ème année au niveau de la moyenne après ses bons résultats passés. Précocité de milieu de groupe. Verse un peu au-dessus de la moyenne.

MAGENTO (Semences de France, 2018) continue sur sa belle lancée avec 103.2 % sur 3 ans. Caractère plutôt denté. Bonne tenue de tige et bonne vigueur de départ.

VOLNEY (Advanta, 2018) est également une variété intéressante. A remarquer ses très bons résultats en bonnes conditions. Peu de verse.

Variétés en 2ème année.

ES RUNWAY (Euralis, 2019) présente un très bon rapport rendement/précocité comme le montre son classement en iso-rendement net.

DKC3888 (Dekalb, 2019) procure le même niveau d'iso-rendement net mais avec 4 points d'humidité en plus. Bonne tenue de tige.

KWS JAIPUR (Kws, 2019) est moins flamboyante cette année mais ne démérite pas (102 % contre 106.6% en 2019). Est particulièrement bien placée en potentiels moyens. Peu de verse.

DATABAZ (Soufflet, HU-2016) a été remarquée en 2019 mais ne confirme pas cette année. Très bonne tenue de tige.

BANSHEE (Soufflet, 2018), **ES GEDION** (Euralis, AT-2018 et **VALREX** (Ragt, IT-2018) ne sont pas assez productives. Variétés de début de groupe.

Variétés en 1ère année

Si 5 variétés nouvelles figurent dans la liste cette année, 4 d'entre-elles se distinguent pour leur productivité et leur placement en même iso-rendement net.

SY FREGAT (Syngenta, 2020) est « number one » cette année pour le rendement avec 105.5 % de la moyenne. Notons quand même une certaine irrégularité entre lieux et surtout une vigueur de départ faiblarde et une sensibilité en fin de cycle révélée par un fort taux de verse.

LG31272 (Limagrain, 2020), cornée dentée est très productive en toutes situations. Excellente vigueur au départ et tenue de tige. A essayer.

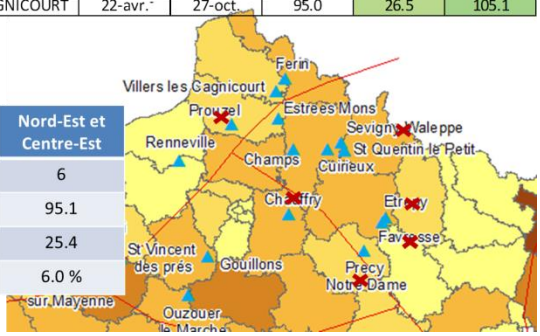
SY BOOST (Syngenta, 2020) et **KWS NOSTRO** (Kws, 2020) sont également intéressantes. Pas de souci majeur.

23M (Mas seeds, HU-2018) est moins productive. Variabilité des résultats entre lieux.

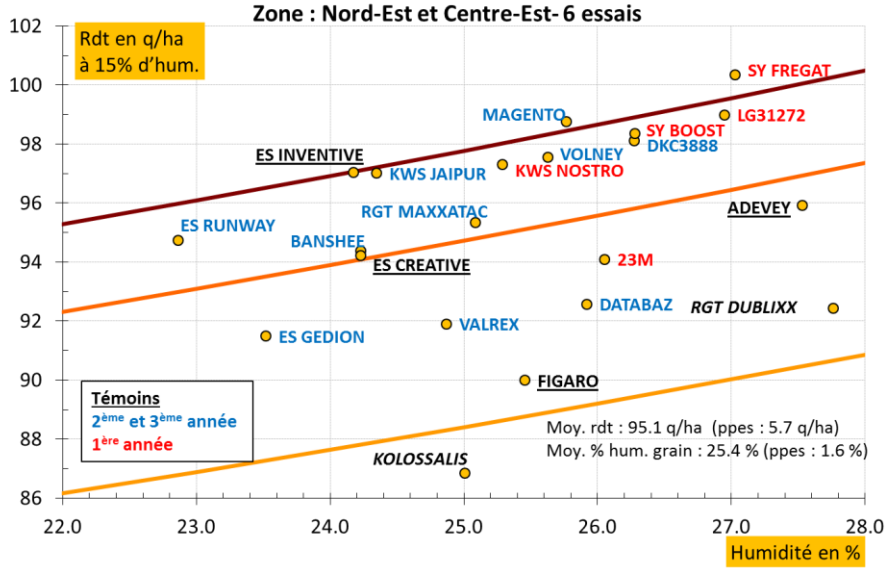
ON SE RESUME	Maïs grain précoces (série G1)	Valeurs sûres	Variétés qui confirment	A essayer en 2021
	Précocité début de groupe	ES INVENTIVE	ES RUNWAY	
	Précocité milieu de groupe	MAGENTO	KWS JAIPUR	KWS NOSTRO
	Précocité fin de groupe	VOLNEY	DKC3888	LG31272 SY BOOST

Dept	Lieu	Semis	Récolte	DEPLA	H2O	RDT
80	ESTREES-MONS	27-avr.	14-oct.	95.5	30.0	84.5
8	SAINT-QUENTIN-LE-PETIT	28-avr.	7-oct.	94.7	24.9	80.5
2	CHAMPS	13-avr.	16-oct.	105.7	22.2	124.6
59	FERIN	15-avr.	24-sept.	95.2	25.5	99.4
2	MORTIERS	17-avr.	24-sept.	80.4	23.5	76.6
62	VILLERS-LES-CAGNICOURT	22-avr.	27-oct.	95.0	26.5	105.1

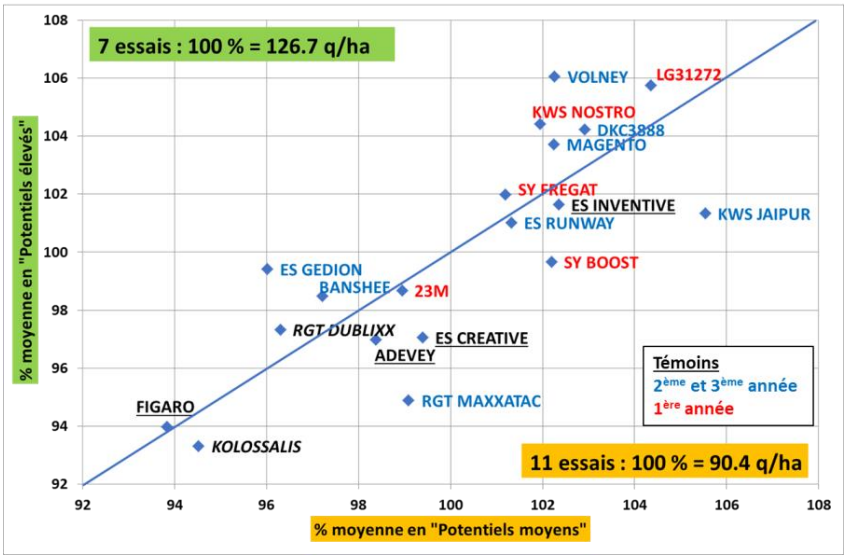
	Nord-Est et Centre-Est
Nb essais	6
Rdt q/ha	95.1
% humidité	25.4
PPES rdt	6.0 %



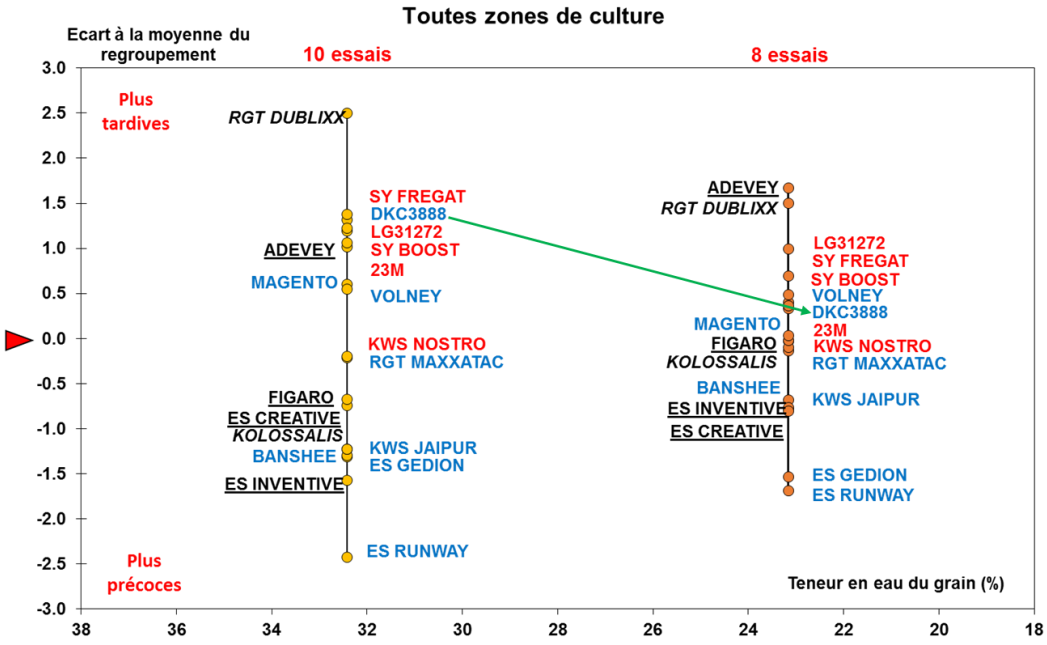
Rendement et précocité - Variétés maïs grain Précoces (G1) - récolte 2020
Zone : Nord-Est et Centre-Est- 6 essais



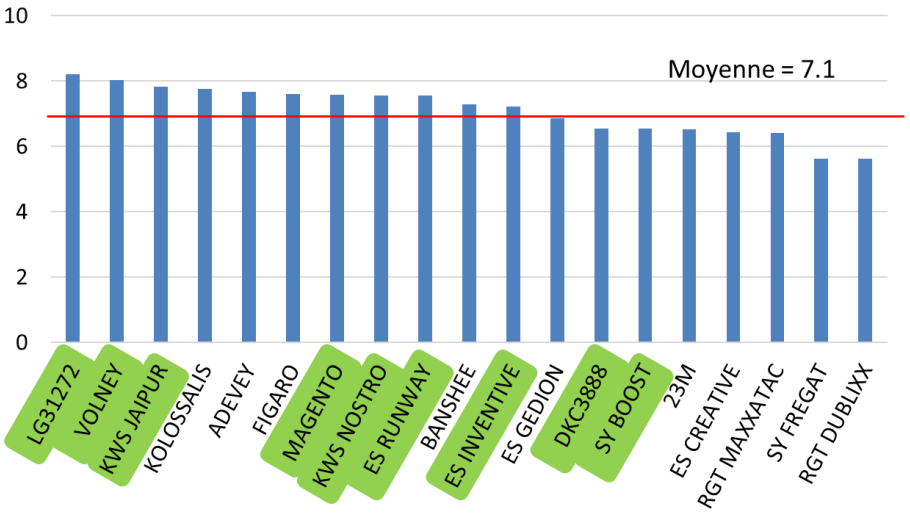
Comparaison résultats / niveau de potentiel



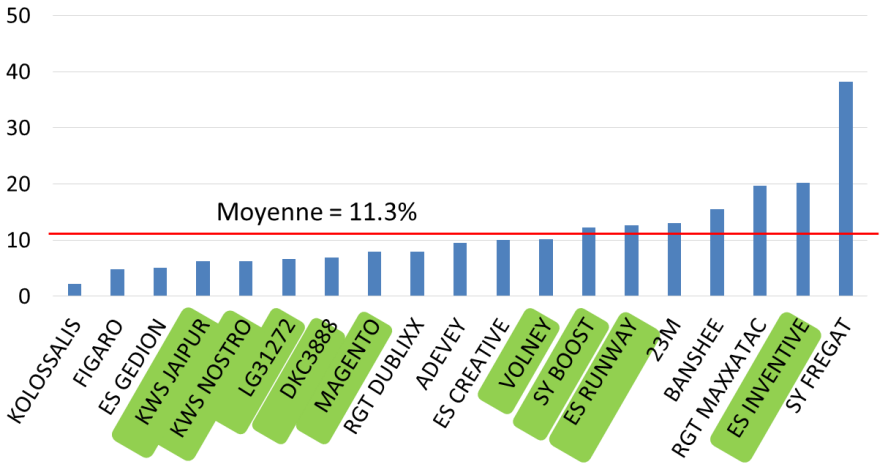
Comparaison de précocité à 2 niveaux de teneur en eau à la récolte



note de vigueur au départ - 7 essais



% verse récolte - 6 essais



Maïs Grain
Nord-Est et Centre-Est

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						Rendement en q/ha			Humidité récolte en %	Verse Récolte en % (*)	Vigueur au départ en note	Ecart de date de floraison en jours	Poids Spécifique en kg/hL
								Rendements			E.T.	RDT Net	Rendement	ET	RDT Net					
							2020	2018	2019 C-BP	2019 N-NE	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020 TZ	2020 TZ	2020 TZ	2020 TZ
Variétés de référence																					
KOLOSSALIS	(1)	g	KWS Maïs France	2015	HTV	cc	94.4	-	-	-	91.3	4.8	91.7	86.8	4.6	74.6	25.0	2.2	7.8	- 4.1	70.3
FIGARO		g	Semences de France	2015	HS	c.cd	95.9	99.5	94.9	97.0	94.6	4.5	94.6	90.0	4.3	77.0	25.5	4.9	7.6	- 0.3	70.1
ES CREATIVE		g	Euralis Semences/Euralis Sem.	2015	HS	cd	95.3	104.1	99.6	98.7	99.1	2.3	100.2	94.2	2.2	81.5	24.2	10.0	6.4	0.3	68.9
ES INVENTIVE		g	Euralis Semences/Euralis Sem.	2017	HS	cd	95.6	102.3	100.1	97.6	102.0	3.8	103.2	97.0	3.6	84.0	24.2	20.2	7.2	0.5	68.2
ADEVEY		g	Advanta/Limagrain Europe	2011	HS	cd	90.3	105.4	99.8	104.4	100.8	3.3	98.9	95.9	3.1	80.5	27.5	9.6	7.7	- 0.3	68.0
RGT DUBLIXX	(2)	g	RAGT Semences	2014	HS	cd.d	91.6	-	98.7	96.2	97.2	5.5	95.2	92.4	5.2	77.4	27.8	8.0	5.6	2.1	65.4
Variétés en 3ème année d'expérimentation																					
RGT MAXXATAC		g	RAGT Semences	2018	HS	c.cd	92.5	104.6	100.5	102.6	100.2	2.7	100.6	95.3	2.6	81.8	25.1	19.7	6.4	- 0.3	66.8
VOLNEY		g	Advanta/Limagrain Europe	2018	HS	cd	97.4	101.3	103.1	99.5	102.6	5.5	102.4	97.6	5.3	83.4	25.6	10.1	8.0	- 2.3	70.0
MAGENTO		g	Semences de France	2018	HS	cd.d	95.8	103.6	103.5	103.0	103.8	5.3	103.6	98.8	5.1	84.3	25.8	7.9	7.6	0.3	66.5
Variétés en 2ème année d'expérimentation																					
ES RUNWAY		g	Euralis Semences/Euralis Sem.	2019	HS	cd	93.6	-	100.5	103.8	99.6	6.0	101.9	94.7	5.7	82.9	22.9	12.6	7.5	- 1.7	68.6
ES GEDION		c	France Canada Sem./Euralis Sen	AT-2018	HS	cd	92.4	-	100.1	99.5	96.2	3.1	97.8	91.5	2.9	79.6	23.5	5.0	6.9	0.7	68.5
BANSHEE		g	Soufflet Agriculture	2018	HS	cd	95.8	-	98.3	99.3	99.2	2.2	100.3	94.4	2.1	81.6	24.2	15.4	7.3	0.9	67.2
KWS JAIPUR		g	KWS Maïs France	2019	HS	c.cd	96.9	-	104.4	106.6	102.0	4.2	103.0	97.0	4.0	83.8	24.3	6.2	7.8	- 2.5	68.8
VALREX	(3)	c	RAGT Semences	IT-2018	HS	d	94.1	-	98.8	101.0	96.6	4.3	97.1	91.9	4.1	79.1	24.9	di	-	-	-
DATABAZ	(3)	c	Soufflet Agriculture	HU-2016	HS	d	94.2	-	99.0	104.0	97.3	2.3	96.9	92.6	2.2	78.9	25.9	di	-	-	-
DKC3888		g	Semences Dekalb/Monsanto	2019	HS	cd.d	96.9	-	104.1	106.2	103.1	3.8	102.4	98.1	3.6	83.3	26.3	6.9	6.5	0.5	67.3
Variétés en 1ère année d'expérimentation																					
KWS NOSTRO		g	KWS Maïs France	2020	HS	cd.d	94.4	-	-	-	102.3	2.5	102.5	97.3	2.4	83.4	25.3	6.2	7.5	0.5	67.0
23M		c	MAS Seeds	HU-2018	HS	cd	92.1	-	-	-	98.9	6.0	98.4	94.1	5.7	80.1	26.1	13.0	6.5	0.3	66.6
SY BOOST		g	Syngenta France SAS	2020	HS	cd.d	93.3	-	-	-	103.4	4.7	102.6	98.3	4.4	83.5	26.3	12.2	6.5	2.1	67.7
LG31272		g	LG/Limagrain Europe	2020	HS	cd	95.5	-	-	-	104.1	5.7	102.7	99.0	5.4	83.6	26.9	6.6	8.2	0.1	68.7
SY FREGAT		g	Syngenta France SAS	2020	HS	cd.d	95.1	-	-	-	105.5	3.1	104.0	100.4	2.9	84.7	27.0	38.2	5.6	3.7	64.1
Référence								100 =	100 =	100 =	100 =		100 =								
Moyenne des essais							94.4	98.7 q/ha	116.7 q/ha	110.5 q/ha	95.1 q/ha		81.4 q/ha	95.1 q/ha		81.4 q/ha	25.4%	11.3%	7.1	20/7	67.8
Nombre d'essais							6	6	7	7	6		6	6		6	6	6	7	5	4
Analyse statistique P.P.E.S.							5.0	7.9%	7.3%	6.6%	6.0%	-	-	5.7	-	-	1.6%	10.4%	0.9	1.4	1.2

(1): Variété rappel de la série plus précoce (liste G0)
(2): Variété rappel de la série plus tardive (liste G2)
(3): Variétés expérimentées uniquement dans la zone Nord, Nord-Est et Centre-Est
E.T. : Régularité du rendement. Plus la valeur est faible, plus la variété s'est montrée régulière dans les essais.
(*): La majorité des essais ont été récoltés après les coups de vent en tempêtes successives du mois d'octobre.
TZ: Regroupement réalisé à l'échelle nationale.
C-BP: Centre et Bassin Parisien
N-NE: Nord et Nord-Est

VARIETES DE MAÏS-GRAIN DEMI-PRECOCES G2

Les 11 essais du regroupement qui concerne la partie Est ont une moyenne de « seulement » 94.7 q/ha ce qui illustre bien l'effet très impactant du climat 2020 dans cette zone à influence continentale. C'est 15 quintaux de moins que 2019 qui était déjà à 20 q/ha de 2018, année très favorable. L'humidité a la récolte est faible à 21.8 % ce qui permet de gagner des frais de séchage. Assez peu de verse qui ne permet pas vraiment de différencier les variétés.

Variétés de référence

ES GALLERY (Euralis, 2012) est en retrait cette année. Fait son rendement par un nombre élevé de grains à petit pmg, ce qui l'a peut-être défavorisé cette année. Grande taille et port dressé. Verse possible à sur- maturité.

RGT DUBLIXX (Ragt, 2014) est largement dépassé.

P9234 (Pioneer, IT-2014) est le témoin de haut niveau, en toutes situations qui s'en sort bien en conditions limitantes comme on le voit sur le graphique comparant les résultats selon 2 niveaux de potentiels. Humidité entre milieu et fin de groupe. Excellente tenue de tige.

DKC4069 (Dekalb, 2017) déçoit encore cette année. Témoin dépassé.

ADEVEY (précoce G1) et **PREFIXX** (demi précoce G3) figurent dans la série en tant que bornes de tardivité.

Autres variétés

ES FARADAY (Euralis, 2017) est encore bien là. Régulière sur 4 ans, toujours au-dessus de 101 %. Précocité intéressante. Plante de très grand gabarit. Ne pas trop attendre la récolte car elle peut montrer une certaine fragilité de tige en fin de cycle.

DKC3969 (Dekalb, IT-2015), tourne autour de la moyenne depuis 2 ans. Début à milieu de groupe.

Variétés en 3ème année

SY ENERMAX (Syngenta, 2018) est très productive sur 3 ans. Retrouve les résultats 2018 après avoir fait le buzz en 2019 avec 105.4 %. Vigueur de départ moyenne, peu de verse. Humidité de milieu de groupe.

DKC4178 (Dekalb, IT-2017) a passé avec succès les épreuves du probatoire 2017 (car inscrite à l'étranger), puis le test du réseau VPI depuis 2018 où elle excelle. Très productive pour un niveau d'humidité dans la moyenne. Bonne vigueur de départ et bonne tenue de tige. Valeur sûre.

Variétés en 2ème année

ES BROADWAY (Euralis, 2019), variété cornée-dentée fait un peu mieux cette année mais ce n'est pas suffisant après une 1ère année décevante. Très, ou trop précoce pour la série ? Fait son rendement avec peu de grains mais très gros.

RGT INEDIXX (Ragt, 2019) s'était fait remarquer en 2019 pour son haut niveau de rendement, mais se situe dans la moyenne cette année. Tardive dans cette série, à bien positionner en zone favorable. Bonne tenue de tige. Vigueur au départ un peu faiblarde.

Variétés en 1ère année

DKC4302 (Dekalb, 2020) fait une très bonne année avec 102.9 % de la moyenne dans ce regroupement à faible potentiel. Moins fringante en zone très favorable (voir graphique). Fin de groupe. Bonne tenue de tige.

EXENTRIC (Ragt, IT-2019) est très productive en toutes situations. Avait obtenu d'excellents résultats au probatoire 2019 avec le même niveau de rendement (104.2 %). Humidité de milieu de groupe mais à floraison précoce. Bonne vigueur de départ. A essayer.

KWS ANTONIO (Kws, 2020) sort du lot cette année avec 105.7 % de la moyenne. Régulière car ses résultats sont au top quelque-soit le potentiel. Humidité milieu à fin de groupe. A essayer.

RGT REAXXION (Ragt, IT-2019) produit un honorable 101.3 % de la moyenne mais se comporte mieux en potentiel limité. Variété à gros grains de précocité moyenne.

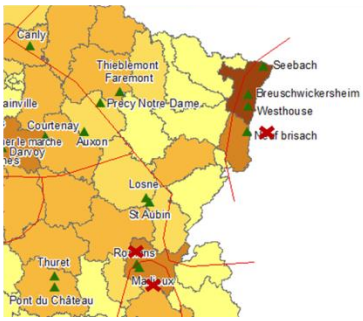
DENIRO (Semences de france, 2020), **RGT COXXINELLE** (Ragt, 2020) et **HOTSPOT** (Soufflet, IT-2018) sont trop justes cette année dans ce regroupement.

ES WINWAY (Euralis, 2020) approche de la moyenne dans cette série mais semble mieux se comporter en bonnes conditions. Milieu de groupe. A re-essayer.

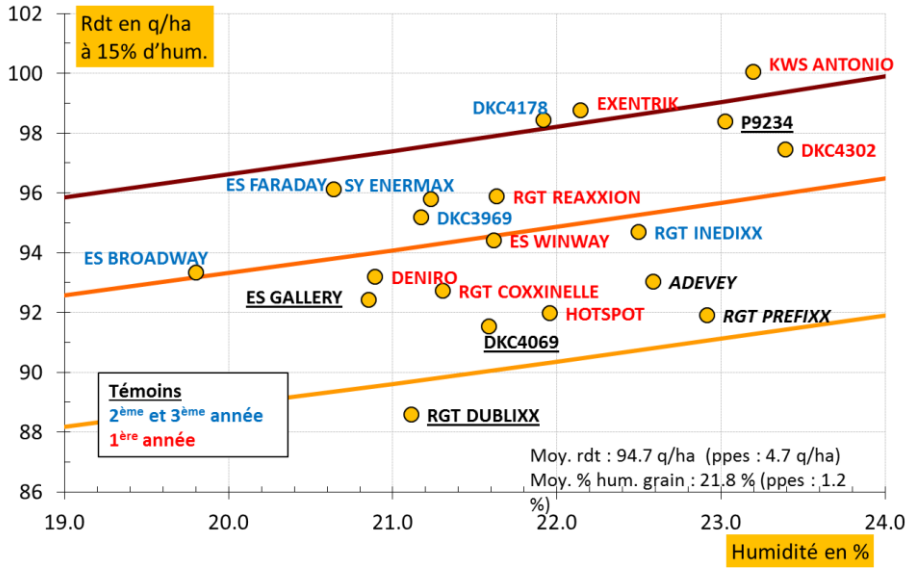
N SE RESUME	Maïs grain ½ précoces (série G2)	Valeurs sûres	Variétés qui confirment	A essayer en 2021
	Précocité début de groupe	ES FARADAY		ES WINWAY
	Précocité milieu de groupe	DKC4178 ES GALLERY P9234 SY ENERMAX		EXENTRIK
	Précocité fin de groupe			KWS ANTONIO

Dépt	Lieu	Semis	Récolte	DEPLA	H2O	RDT
10	AUXON	10-avr.	23-sept.	87.8	19.9	85.5
45	COURTENAY	10-avr.	22-sept.	96.0	15.6	75.6
67	SEEBACH	4-mai	5-oct.	93.2	30.1	116.3
1	ROMANS	8-mai	12-oct.	89.1	30.6	132.5
63	THURET	10-avr.	22-sept.	91.7	17.3	111.8
67	BREUSCHWICKERSHEIM	5-mai	1-oct.	96.3	22.4	101.1
51	THIEBLEMONT-FAREMONT	29-avr.	25-sept.	82.3	19.9	35.7
63	PONT-DU-CHATEAU	17-avr.	20-oct.	90.1	20.7	126.2
67	WESTHOUSE	9-avr.	28-sept.	84.9	20.0	126.5
10	PRECY-NOTRE-DAME	22-avr.	22-sept.	100.2	20.2	66.5
60	CANLY	17-avr.	22-sept.	88.3	22.8	63.9

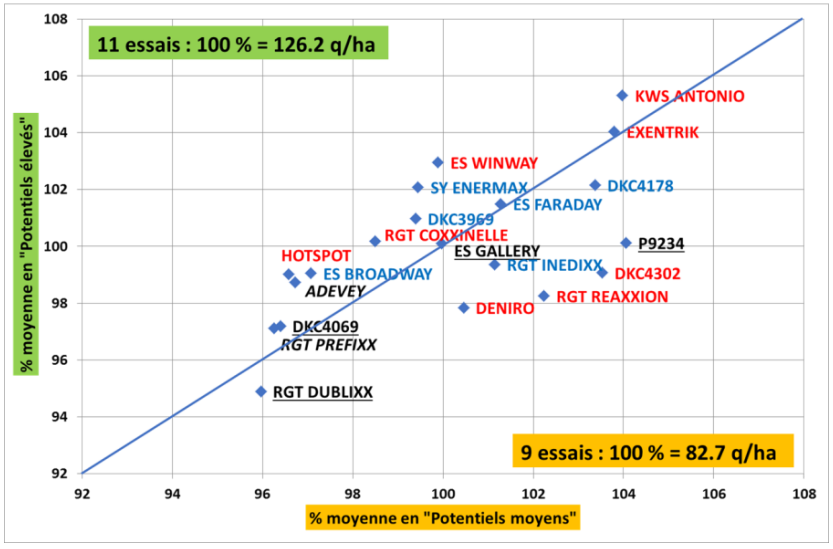
	Est du Bassin Parisien, Nord-Est et Centre-Est
Nb essais	11
Rdt q/ha	94.7
% humidité	21.8
PPES rdt	5.0%

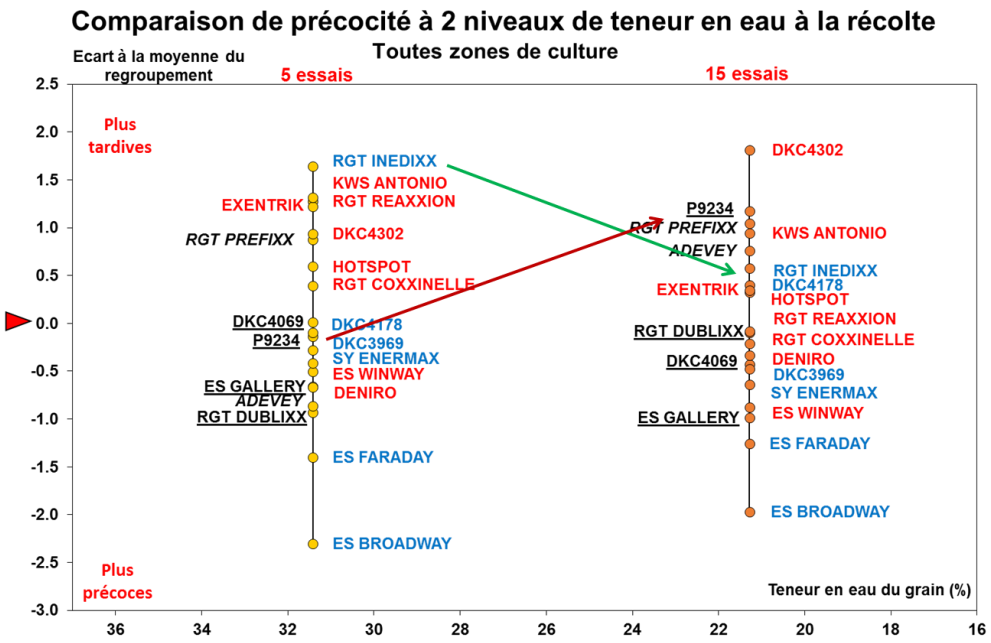


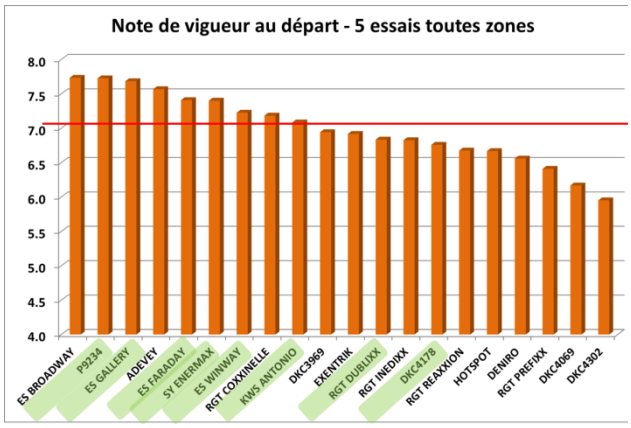
Rendement et précocité - Variétés maïs grain Demi-Précoces (G2) - récolte 2020
Zone : Est du Bassin Parisien, Nord-Est et Centre-Est- 11 essais

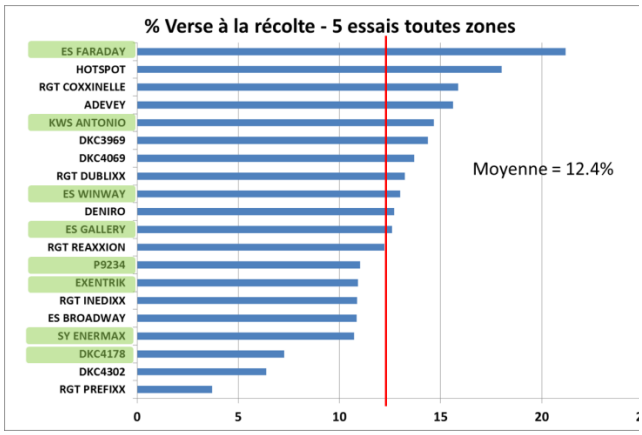


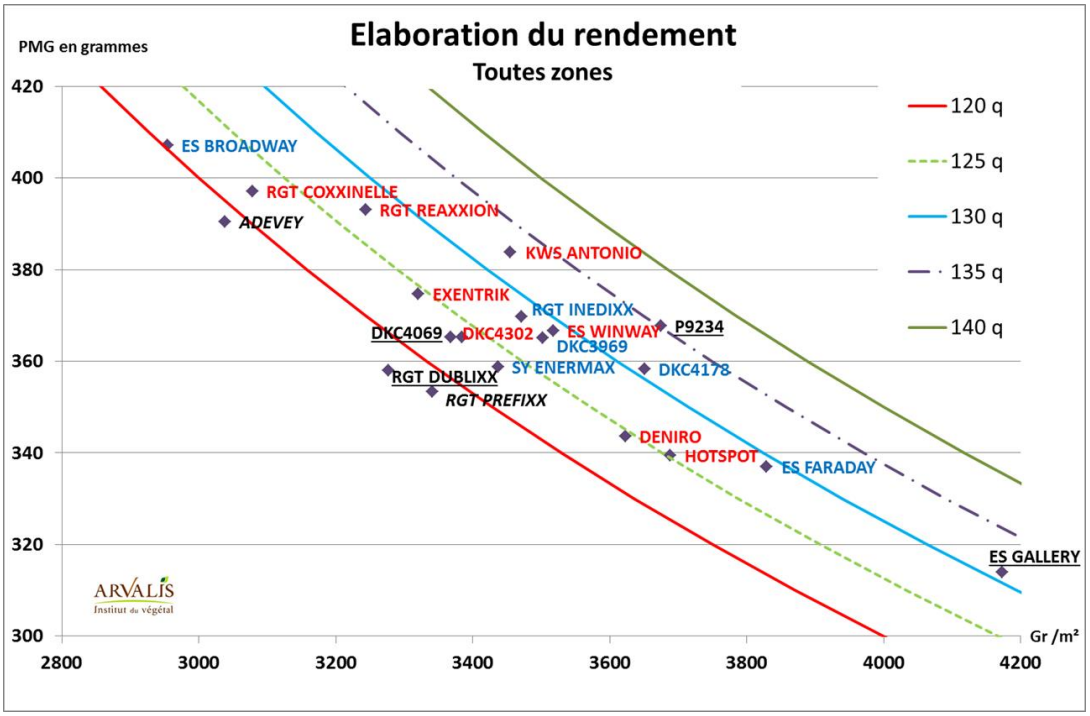
Comparaison résultats / niveau de potentiel




Comparaison de précocité à 2 niveaux de teneur en eau à la récolte
Toutes zones de culture
Ecart à la moyenne du regroupement
5 essais
15 essais
Plus tardives
Plus précoces
Teneur en eau du grain (%)
RGT INEDIXX
KWS ANTONIO
RGT REAXXION
EXENTRIK
RGT PREFIXX
DKC4302
HOTSPOT
RGT COXXINELLE
DKC4069
P9234
DKC4178
DKC3969
SY ENERMAX
ES WINWAY
ES GALLERY
ADEVEY
DENIRO
RGT DUBLIXX
ES FARADAY
ES BROADWAY


Note de vigueur au départ - 5 essais toutes zones


% Verse à la récolte - 5 essais toutes zones
Moyenne = 12.4%


Elaboration du rendement
Toutes zones
PMG en grammes
Gr /m²
120 q
125 q
130 q
135 q
140 q
ES BROADWAY
RGT COXXINELLE
RGT REAXXION
ADEVEY
KWS ANTONIO
EXENTRIK
RGT INEDIXX
DKC4069
DKC4302
ES WINWAY
P9234
DKC3969
SY ENERMAX
DKC4178
RGT DUBLIXX
RGT PREFIXX
DENIRO
HOTSPOT
ES FARADAY
ES GALLERY
ARVALIS
Institut du végétal

Maïs Grain
Est du Bassin Parisien, Nord-Est et Centre-Est

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						Rendement en q/ha			Humidité récolte en %	Verse Récolte en % (*)	Vigueur au départ en note	Ecart de date de floraison en jours	Hauteur épis en cm	Hauteur plante en cm	Nb de rangs/épis	PMG en g	Poids Spécifique en kg/hL
							Rendements				E.T.	RDT Net	Rendement	ET	RDT Net									
						2020	2018	2019 PL-VE-C-BP	2019 ALS-BO-AI-AU	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020 TZ	2020 TZ	2020 TZ	2020 TZ	2020 TZ	2020 TZ	2020 TZ	2020 TZ
Variétés de référence																								
ADEVEY (1)	g	Advanta/Limagrain Europe	2011	HS	cd	89.1	97.6	97.7	94.9	98.2	6.1	97.6	93.0	5.8	81.6	22.6	15.6	7.6	- 2.0	133.1	261.0	13.9	387.7	69.9
RGT DUBLIXX	g	RAGT Semences	2014	HS	cd.d	90.0	100.7	97.1	98.2	93.5	3.8	94.1	88.6	3.6	78.7	21.1	13.2	6.8	- 0.2	135.8	261.0	15.4	358.5	67.1
ES GALLERY	g	Euralis Semences/Euralis Sem.	2012	HS	cd	91.2	100.6	101.8	103.1	97.6	6.1	98.4	92.4	5.7	82.3	20.9	12.6	7.7	- 0.0	137.2	256.5	16.4	309.8	72.1
DKC4069	g	Semences Dekalb/Monsanto	2017	HS	cd.d	89.8	99.7	100.4	96.4	96.7	3.8	96.8	91.5	3.6	81.0	21.6	13.7	6.2	0.1	141.1	261.5	16.2	365.8	69.7
P9234	c	Pioneer Semences	IT-2014	HS	d	87.4	102.9	99.0	103.5	103.9	3.8	102.8	98.4	3.6	86.0	23.0	11.0	7.7	0.6	140.6	254.2	17.1	369.4	67.0
RGT PREFIXX (2)	g	RAGT Semences	2015	HS	cd.d	91.9	98.5	97.6	95.7	97.1	3.5	96.2	91.9	3.3	80.4	22.9	3.7	6.4	2.7	145.0	268.5	15.6	353.1	68.2
Variétés autres																								
ES FARADAY	g	Euralis Semences/Euralis Sem.	2017	HS	cd.d	92.6	102.4	101.2	101.3	101.5	3.6	102.5	96.1	3.5	85.7	20.6	21.2	7.4	- 0.0	141.1	268.5	16.0	336.8	70.0
DKC3969	c	Semences Dekalb/Monsanto	IT-2015	HS	d	92.6	102.0	99.9	99.9	100.5	5.2	101.0	95.2	4.9	84.5	21.2	14.4	6.9	- 0.9	143.9	256.3	16.2	366.7	69.1
Variétés en 3ème année d'expérimentation																								
SY ENERMAX	g	Syngenta France SAS	2018	HS	d	92.3	100.2	101.1	105.4	101.2	5.6	101.6	95.8	5.3	85.0	21.2	10.7	7.4	- 1.2	144.4	267.9	14.9	359.2	69.1
DKC4178	c	Semences Dekalb/Monsanto	IT-2017	HS	d	92.4	105.4	103.4	103.5	103.9	5.0	103.8	98.4	4.7	86.8	21.9	7.3	6.8	- 0.6	135.3	253.1	17.3	358.3	70.2
Variétés en 2ème année d'expérimentation																								
ES BROADWAY	g	Euralis Semences/Euralis Sem.	2019	HS	cd	90.4	-	99.4	95.8	98.6	6.2	100.2	93.3	5.9	83.8	19.8	10.8	7.7	- 1.6	136.1	280.4	13.5	408.7	70.4
RGT INEDIXX	g	RAGT Semences	2019	HS	cd.d	89.6	-	102.1	103.4	100.0	4.0	99.4	94.7	3.8	83.1	22.5	10.9	6.8	1.4	142.2	258.8	15.6	374.4	70.4
Variétés en 1ère année d'expérimentation																								
DENIRO	g	Semences de France	2020	HS	d	89.4	-	-	-	98.4	7.3	99.1	93.2	7.0	82.9	20.9	12.7	6.6	- 0.7	132.8	258.1	14.2	345.1	65.7
RGT COXXINELLE	g	RAGT Semences	2020	HS	cd.d	91.4	-	-	-	97.9	2.3	98.3	92.7	2.2	82.2	21.3	15.9	7.2	- 1.0	138.1	262.3	14.1	399.9	71.0
ES WINWAY	g	France Canada Sem./Euralis Sem.	2020	HS	cd	91.7	-	-	-	99.7	4.9	99.8	94.4	4.7	83.5	21.6	13.0	7.2	0.7	148.9	261.9	13.8	366.3	70.8
RGT REAXXION	c	RAGT Semences	IT-2019	HS	d	90.8	-	-	-	101.3	3.8	101.4	95.9	3.6	84.8	21.6	12.2	6.7	- 0.7	132.2	255.6	16.1	391.8	69.6
HOTSPOT	c	Soufflet Agriculture	IT-2018	HS	d	89.0	-	-	-	97.1	4.8	97.0	92.0	4.5	81.1	22.0	18.0	6.7	0.8	135.8	246.9	16.7	341.5	69.9
EXENTRIK	c	RAGT Semences	IT-2019	HS	d	93.0	-	-	-	104.3	4.6	104.0	98.8	4.3	87.0	22.1	10.9	6.9	- 0.0	132.5	251.0	16.7	376.6	68.4
KWS ANTONIO	g	KWS Maïs France	2020	HS	cd.d	91.8	-	-	-	105.7	5.3	104.4	100.1	5.0	87.3	23.2	14.7	7.1	1.8	142.2	265.0	17.1	390.3	68.1
DKC4302	g	Semences Dekalb/Monsanto	2020	HS	cd.d	91.3	-	-	-	102.9	4.0	101.5	97.4	3.8	84.9	23.4	6.4	5.9	0.7	135.3	246.0	16.4	365.3	70.5
Référence							100 =	100 =	100 =	100 =		100 =												
Moyenne des essais						90.9	131.0 q/ha	127.1 q/ha	111.5 q/ha	94.7 q/ha		83.6 q/ha	94.7 q/ha		83.6 q/ha	21.8%	12.4%	7.0	13/7	138.7	259.7	15.7	366.3	69.4
Nombre d'essais						11	7	11	8	11		11	11		11	11	5	5	7	3	4	3	3	3
Analyse statistique P.P.E.S.						2.5	5.7%	3.7%	5.2%	5.0%	-	-	4.7	-	-	1.2%	11.8%	0.8	1.1	8.2	11.8	0.9	24.9	1.4

(1): Variété rappel de la série plus précoce (liste G1)
(2): Variété rappel de la série plus tardive (liste G3)
E.T. : Régularité du rendement. Plus la valeur est faible, plus la variété s'est montrée régulière dans les essais.
(*): La majorité des essais ont été récoltés après les coups de vent en tempêtes successives du mois d'octobre.
di: données insuffisantes pour effectuer une synthèse.
TZ: Regroupement réalisé à l'échelle nationale.
PL-VE-C-BP: Pays de la loire, Vendée, Centre et Bassin Parisien
ALS-BO-AI-AU: Alsace, Bourgogne, Ain et Auvergne

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

Seuls 6 essais sont regroupés cette année dans cette zone agro-climatique fortement impactée par la chaleur et la sécheresse. Ils produisent 131.3 q/ha, comparable à 2019, en rendement et en humidité (23.4 %). Pas de verse exploitable dans les essais.

Variétés de référence

DKC4590 (Dekalb, HU-2009) est la référence « historique » qui commence à perdre du terrain, année après année, après de bons et loyaux services. Précocité intéressante et bonne tenue de tige. Démarrage assez lent, à réserver aux situations chaudes, bien alimentées en eau.

RGT PREFIXX (Ragt, 2015) était la référence basse mais a un petit sursaut d'énergie avec 98.1 % cette année.

DKC4444 (Dekalb, 2015) est peu rustique, à réserver aux situations bien pourvues en eau. Résultats trop moyens.

DKC4751 (Dekalb, 2016) est encore dans les meilleures depuis maintenant 5 ans. Toujours proche de 103 % de la moyenne. Valeur sûre, mais signalons le fait qu'elle est tardive dans cette série, charnière G3-G4. Pas de verse récolte mais doit être positionnée surtout en secteurs irrigués. Gros pmg.

ES GALLERY (1/2 précoce G2) et **DKC4814** (1/2 tardive G4) figurent dans la série en tant que bornes de précocité et de tardivité.

Autres variétés

DKC4652 (Dekalb, 2016) peine un peu en restant en dessous de la moyenne. Bonne tenue de tige vue par le passé.

P9486 (Pioneer, HU-2014) n'a pas apprécié les conditions 2020.

DKC4162 (Dekalb, IT-2015) apparait cette année car elle est bien représentée dans le marché. Résultats corrects avec 101.1 % en rendement pour une humidité intéressante de début de groupe.

Variétés en 3ème année

DKC4670 (Dekalb, HU-2017) est moins flamboyante cette année avec deux excellents millésimes qui suivaient une bonne campagne 2017 en probatoire. S'en sort mieux en situations à potentiel moyen. Précocité de milieu de groupe. Très bonne tenue de tige.

Variétés en 2ème année

KERALA (Euralis, AT-2018) et **SY PREMEO** (Syngenta, 2019) font jeu égal en 2020 avec 100.9 % de de la moyenne mais avec un niveau d'humidité différente. Kerala est plus précoce de 2 points ce qui la rend plus intéressante. Très bonne tenue de tige pour les deux.

TEXERO (Ragt, SK-2018) confirme sa belle productivité avec 104 % sur 2 ans ce qui est une belle performance. Bonne en toutes conditions. Humidité de milieu de groupe cette année. Tenue de tige à surveiller en fin de cycle.

ITEA (Soufflet, IT-2016) est comme l'an passé, certainement trop précoce dans cette série pour se hisser aux bonnes places.

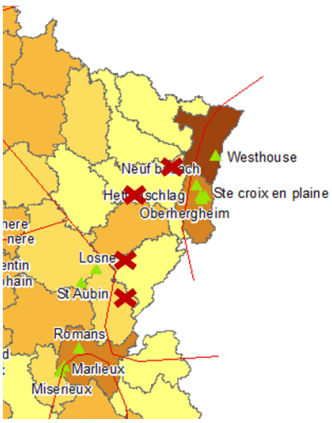
Variétés en 1ère année

DKC4598 (Dekalb, 2020) est la seule nouveauté 2020 mais se fait remarquer par ses résultats. Avec 105.2 % de la moyenne, elle est la plus productive de la série et ce, pour une précocité de milieu de groupe. Excellente en potentiel moyen ce qui traduirait une « certaine rusticité ». Assurément, la remplaçante de DKC4590 est trouvée.

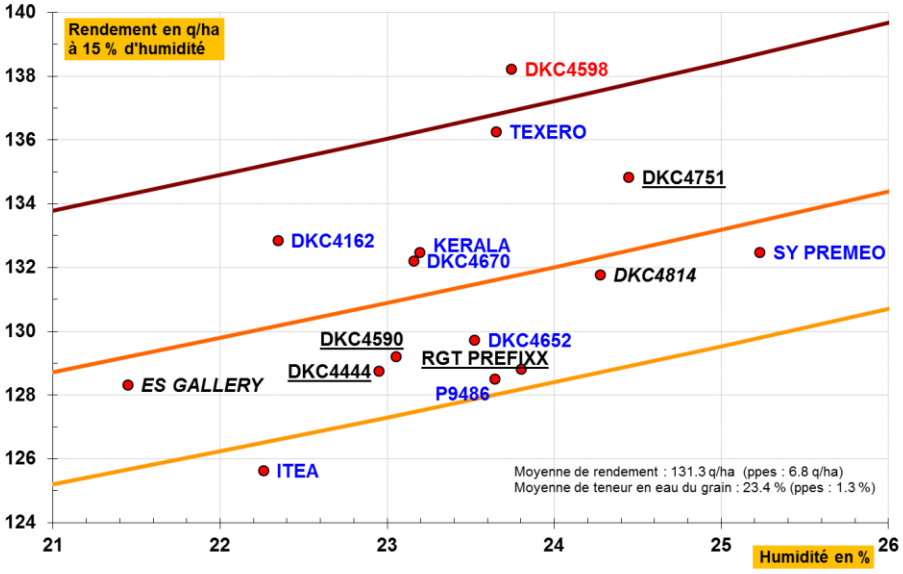
ON SE RESUME	Maïs grain ½ précoces à ½ tardives (série G3)	Valeurs sûres	Variétés qui confirment	A essayer en 2021
	Précocité début de groupe		DKC4162	
	Précocité milieu de groupe	DKC4670		DKC4598
	Précocité fin de groupe	DKC4751	KERALA TEXERO	

Dep	Lieu	Semis	Récolte	DEPLA	H2O	RDT
1	MARLIEUX	15-avr.	1-oct.	87.6	22.3	140.4
1	ROMANS	8-mai	12-oct.	89.2	33.0	134.2
1	MISERIEUX	15-avr.	17-sept.	78.5	12.0	81.3
67	WESTHOUSE	9-avr.	30-sept.	81.8	21.9	130.0
68	ENSISHEIM	20-avr.	1-oct.	93.2	26.8	159.9
68	SAINTE-CROIX-EN-PLAINE	14-avr.	14-oct.	79.2	24.2	142.3

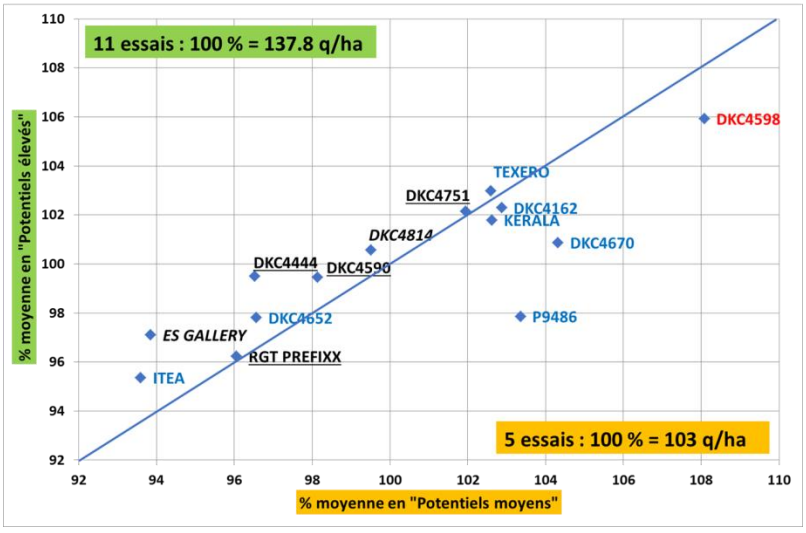
	Alsace, Ain, Bourgogne et Auvergne
Nb essais	6
Rdt q/ha	131.3
% humidité	23.4
PPES rdt	5.1%



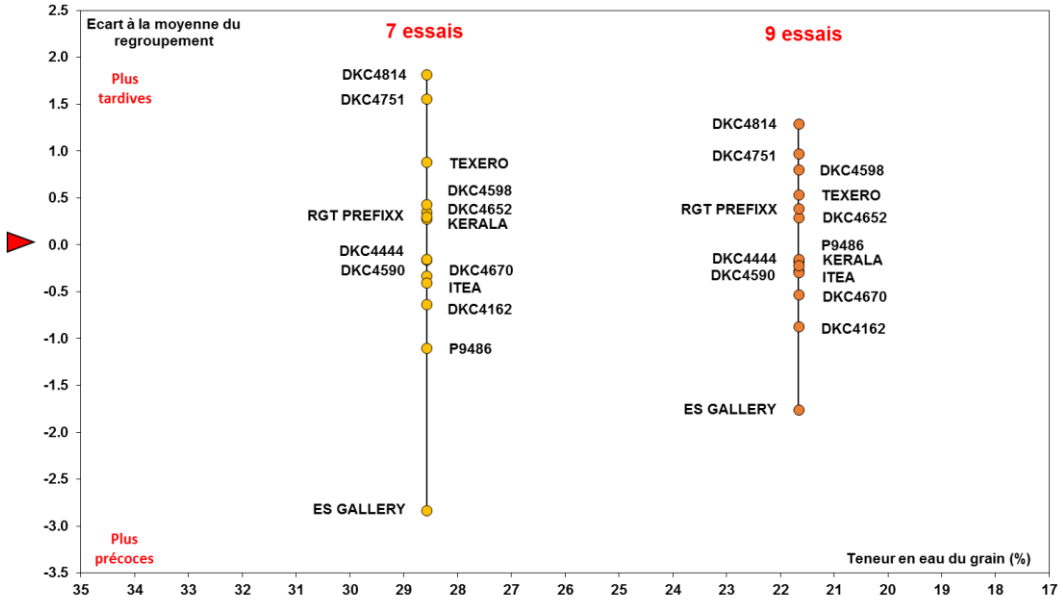
Rendement et précocité - varités 1/2 précoces à 1/2 tardives (G3)
Récolte 2020 - Alsace, Ain, Bourgogne et Auvergne

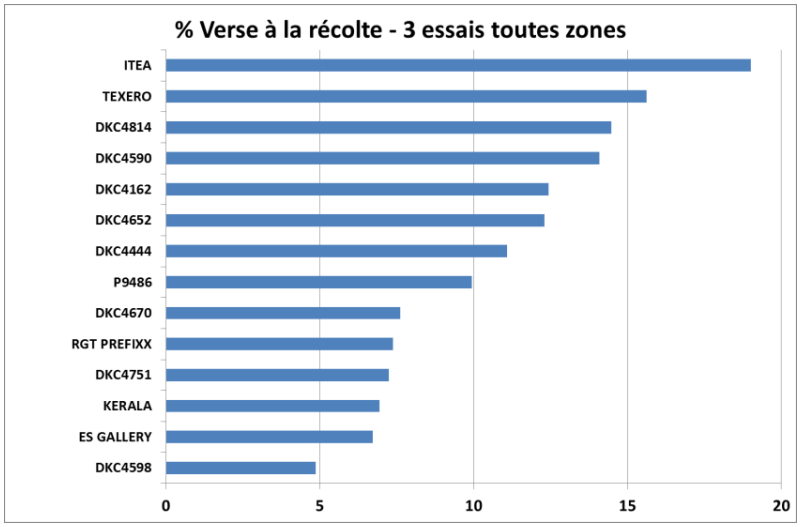


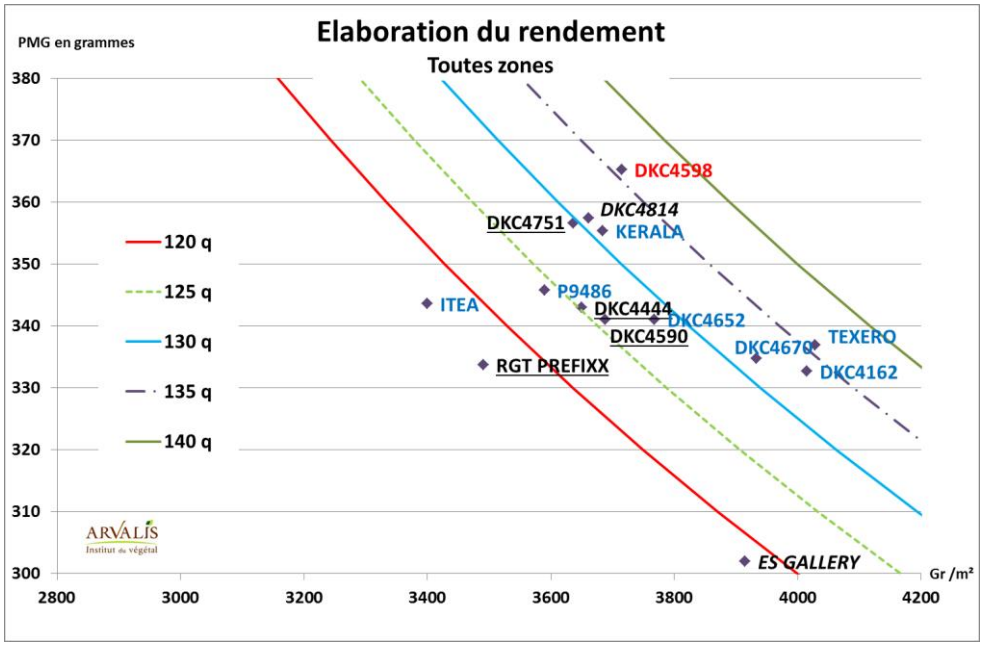
Comparaison résultats / niveau de potentiel



Comparaison de précocité à 2 niveaux de teneur en eau à la récolte
Toutes zones de cultures







Maïs Grain
Alsace, Ain, Bourgogne et Auvergne

VARIETES Demi-Précoces à Demi-Tardives G3	Inscription	Représentant de la variété	Année inscription	Type d'hy-bride	Type de grain	Densité 1000 / Ha	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais					Rendement en q/ha			Humidité récolte en %	Vigueur au départ en note	Ecart de date de floraison en jours	Tiges creuses en %	Nb rangs/épis	PMG en g
							Rendements			E.T.	RDT Net	Rendement	ET	RDT Net						
						2020	2018	2019	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020 TZ	2020 TZ	2020 TZ	2020 TZ	2020 TZ
Variétés de référence																				
ES GALLERY (1)	g	Euralis Semences/Euralis Sem.	2012	HS	cd	84.4	100.1	96.6	97.7	3.6	99.3	128.3	4.8	113.6	21.4	7.8	- 1.1	6.7	16.0	302
RGT PREFIXX	g	RAGT Semences	2015	HS	cd.d	86.3	94.8	92.8	98.1	4.6	97.7	128.8	6.1	111.8	23.8	5.9	1.5	7.4	16.3	334
DKC4590	c	Semences Dekalb/Monsanto	HU-2009	HS	d	85.0	103.2	99.7	98.4	2.4	98.7	129.2	3.2	112.9	23.1	6.4	- 0.1	14.1	16.7	341
DKC4444	g	Semences Dekalb/Monsanto	2015	HS	cd.d	84.9	98.6	97.4	98.0	6.1	98.4	128.8	8.0	112.6	23.0	6.0	- 0.5	11.1	16.8	343
DKC4751	g	Semences Dekalb/Monsanto	2016	HS	cd.d	83.0	102.7	102.2	102.7	4.7	101.7	134.8	6.2	116.4	24.4	6.1	0.2	7.2	17.4	357
DKC4814 (2)	g	Semences Dekalb/Monsanto	2011	HS	cd.d	85.6	102.8	103.7	100.3	3.4	99.6	131.8	4.5	113.9	24.3	6.3	1.0	14.5	15.9	357
Variétés autres																				
DKC4162	c	Semences Dekalb/Monsanto	IT-2015	HS	d	85.7	-	-	101.1	4.0	102.1	132.8	5.2	116.8	22.3	7.7	- 2.2	12.4	17.7	333
DKC4652	g	Semences Dekalb/Monsanto	2016	HS	cd.d	85.2	97.2	99.9	98.8	3.5	98.7	129.7	4.6	112.9	23.5	6.3	1.1	12.3	16.6	341
P9486	c	Pioneer Semences	HU-2014	HS	d	86.5	-	100.9	97.9	3.2	97.6	128.5	4.2	111.7	23.6	6.2	0.2	9.9	15.6	346
Variétés en 3ème année d'expérimentation																				
DKC4670	c	Semences Dekalb/Monsanto	HU-2017	HS	cd.d	84.3	105.4	102.1	100.7	2.8	100.9	132.2	3.6	115.4	23.2	6.2	- 0.5	7.6	17.8	335
Variétés en 2ème année d'expérimentation																				
ITEA	c	Soufflet Agriculture	IT-2016	HS	d	79.6	-	96.6	95.7	5.1	96.6	125.6	6.8	110.5	22.3	5.1	0.8	19.0	17.4	344
KERALA	c	Euralis Semences/Euralis Sem.	AT-2018	HS	d	84.1	-	102.2	100.9	2.1	101.0	132.5	2.7	115.6	23.2	6.4	- 1.3	6.9	17.9	355
TEXERO	c	RAGT Semences	SK-2018	HS	d	88.4	-	104.4	103.7	2.9	103.5	136.3	3.8	118.4	23.7	7.7	0.7	15.6	16.9	337
SY PREMEO (3)	g	Syngenta France SAS	2019	HS	cd.d	85.2	-	102.5	100.9	2.9	99.3	132.5	3.8	113.6	25.2	di	di	di	di	di
Variétés en 1ère année d'expérimentation																				
DKC4598	g	Semences Dekalb/Monsanto	2020	HS	d	85.6	-	-	105.2	2.3	104.9	138.2	3.0	120.1	23.7	7.2	0.2	4.9	16.1	365
Référence							100 =	100 =	100 =		100 =									
Moyenne des essais						84.9	136.0 q/ha	130.0 q/ha	131.3 q/ha		114.4 q/ha	131.3 q/ha		114.4 q/ha	23.4%	6.5	13/7	10.7	16.8	342
Nombre d'essais						6	9	9	6		6	6		6	6	3	12	3	3	5
Analyse statistique P.P.E.S.						3.4	4.2%	3.8%	5.1%	-	-	6.8	-	-	1.3%	1.7	0.8	10.6	0.8	16.1

(1): Variété rappel de la série plus précoce (liste G2)
(2): Variété rappel de la série plus tardive (liste G4)
(3): Variété expérimentée uniquement dans la zone Centre-Est (Alsace, Auvergne, Bourgogne et Franche-Comté) et Sud-Est.
E.T. : Régularité du rendement. Plus la valeur est faible, plus la variété s'est montrée régulière dans les essais.
di: données insuffisantes pour effectuer une synthèse.
TZ: Regroupement réalisé à l'échelle nationale.

VARIETES DE MAÏS-GRAIN DEMI-TARDIVES G4

Cette année le regroupement régional est composé de 9 essais, en partie irrigués. La moyenne de rendement est de 141.7 soit le même rendement que l'an passé. Le niveau d'humidité du grain est toutefois plus faible (22.9%). La diversité des essais à l'échelle française a permis de regrouper les essais en fonction de leur potentiel est ainsi de classer les variétés selon leur milieu.

Variétés de référence

DKC4814 (Dekalb, 2011) commence à décrocher face aux nouveautés arrivées sur le marché depuis quelques années. Malgré tout elle confirme ses performances en conditions limitées.

DKC5031 (Dekalb, 2013) continue sa vie au milieu des nouveautés. Elle reste très performante en restriction d'eau Très bonne tenue de tige et pas de charbon dans le regroupement. Très gros PMG.

P9903 (Pioneer, 2014) confirme une nouvelle fois sa précocité et son rendement médian Peu rustique, cette variété présente une fragilité des tiges en fin de cycle (tiges creuses). A positionner en situations non stressantes.

DKC4751 (1/2 précoce G3) et **ZOOM** (tardive G5) figurent dans la série en tant que bornes de précocité et de tardivité.

Autres variétés

DKC5065 (Dekalb, IT-2015) reste dans la moyenne du regroupement en terme de rendement, tout en étant plutôt précoce. Très régulière en pluriannuel.

P0312 (Pioneer, IT-2016) est toujours une référence autant en situation à haut potentiel qu'en milieu limité. Excellente vigueur au départ.

Variétés en 3ème année

URBANIX (RAGT, IT-2012) est encore bien classée autant sous stress hydrique qu'en hauts potentiels. Tardive dans cette série.

Variétés en 2ème année

KWS KASHMIR (Kws, RO-2018) confirme sa contre-performance vue l'année passée. Début de groupe.

LBS4378 (LBS Seeds, IT-2017) s'en sort bien même si dans certaines situations stressantes elle a pu ne pas être à la hauteur. Elle reste tout de même une très bonne variété.

EPIKUR (Euralis, 2019) figure parmi les meilleures du groupe de précocité. En situation restrictive, elle fini même deuxième derrière P0312. Petit PMG mais beaucoup de grains/m².

Variétés en 1ère année

TOPKAPI (Caussade Semences, IT-2018), est décevante face aux autres variétés testées tout comme SY INFINITE (Syngenta, 2020)

TOSKANO (Semences de France, 2020), apporte un peu de potentiel mais sans se distinguer particulièrement. Attention à la verse.

KWS INTELIGENS (KWS, 2020) est la plus productive de la série. Elle base son potentiel sur un très gros PMG.

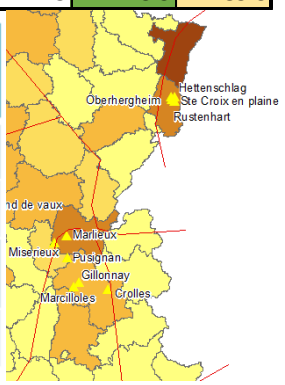
Il est intéressant d'observer qu'il semble que ces nouvelles variétés semblent présenter de meilleures performances en situations à haut potentiel.

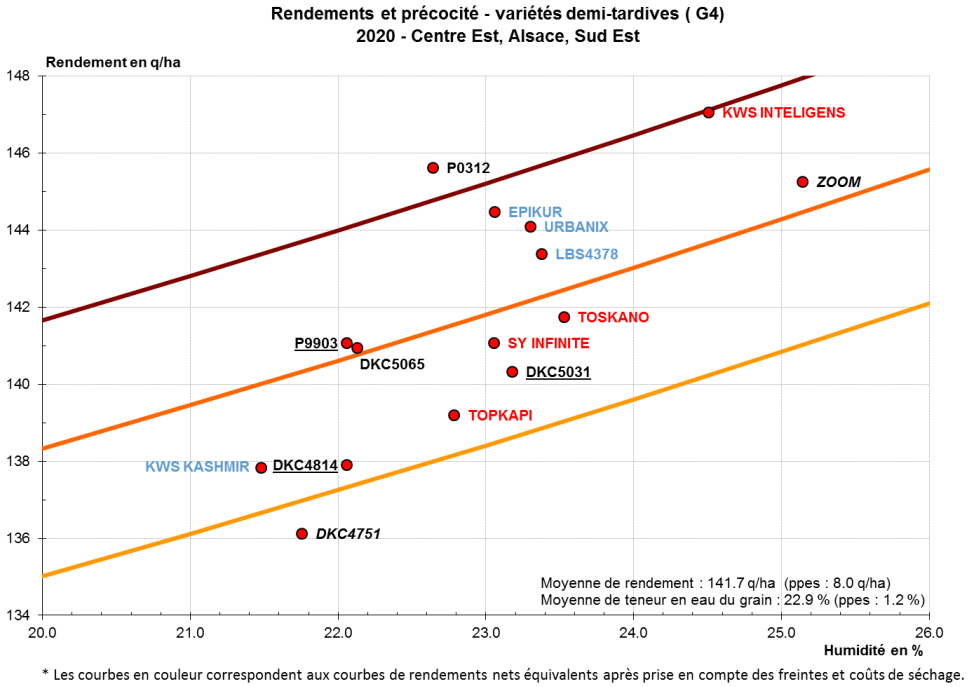
.

ON SE RESUME	Maïs grain ½ tardives (série G4)	Valeurs sûres	Variétés qui confirment	A essayer en 2021
	Précocité début de groupe	P9903	DKC5065	
	Précocité milieu de groupe	DKC4814 DKC5031		
	Précocité fin de groupe	P0312	URBANIX EPIKUR LBS4378	KWS INTELIGENS

Dep.	Lieu	Semis	Récolte	DEPLA	H2O	RDT
1	MARLIEUX	15/04/20	01/10/20	83.8	24.1	151.4
38	CROLLES	22/04/20	20/10/20	81.2	23.8	149.6
38	MARCILLOLE	21/04/20	15/10/20	83.8	22.4	141.5
38	GILLONNAY	24/04/20	07/10/20	85.3	25.3	158.5
68	SAINTE-CRO	14/04/20	14/10/20	78.2	26.9	148.6
68	RUSTENHAR	23/04/20	08/10/20	91.6	22.0	141.4
68	ENSISHEIM	20/04/20	01/10/20	88.5	29.7	164.5
69	PUSIGNAN	21/04/20	23/09/20	84.4	18.4	134.8
1	MISERIEUX	15/04/20	17/09/20	74.5	13.9	85.3

	Centre Est , Alsace , Sud-Est
Nb essais	**9**
Rdt (qx/ha)	**141.7**
PPES Rdt	**5.7**
% H2O	**22.9**

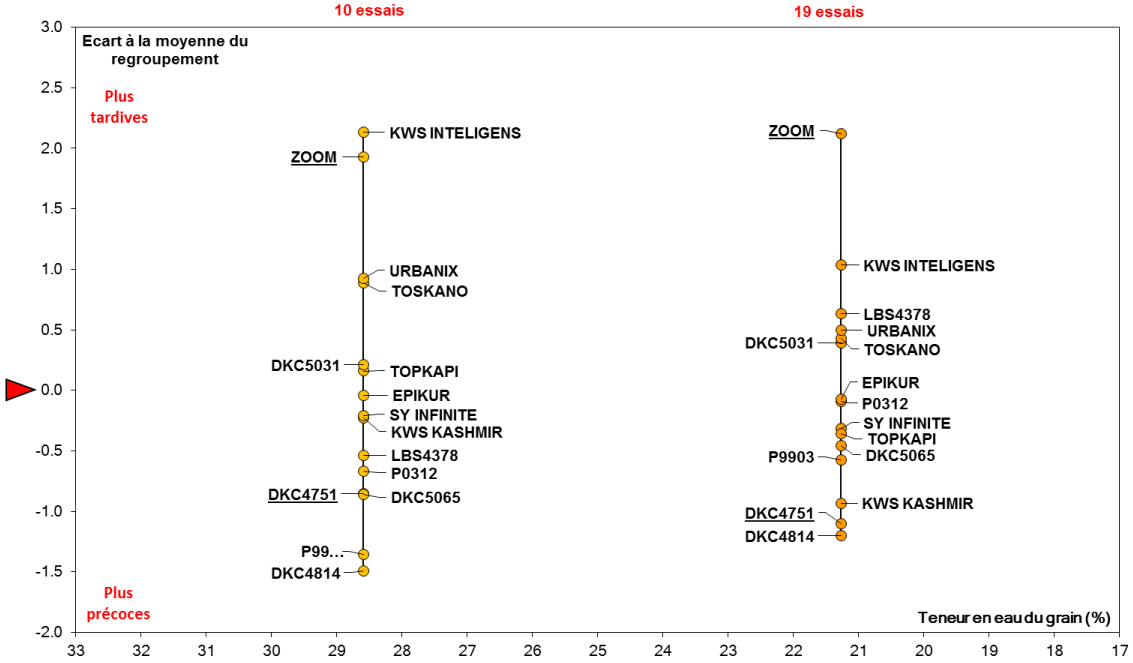


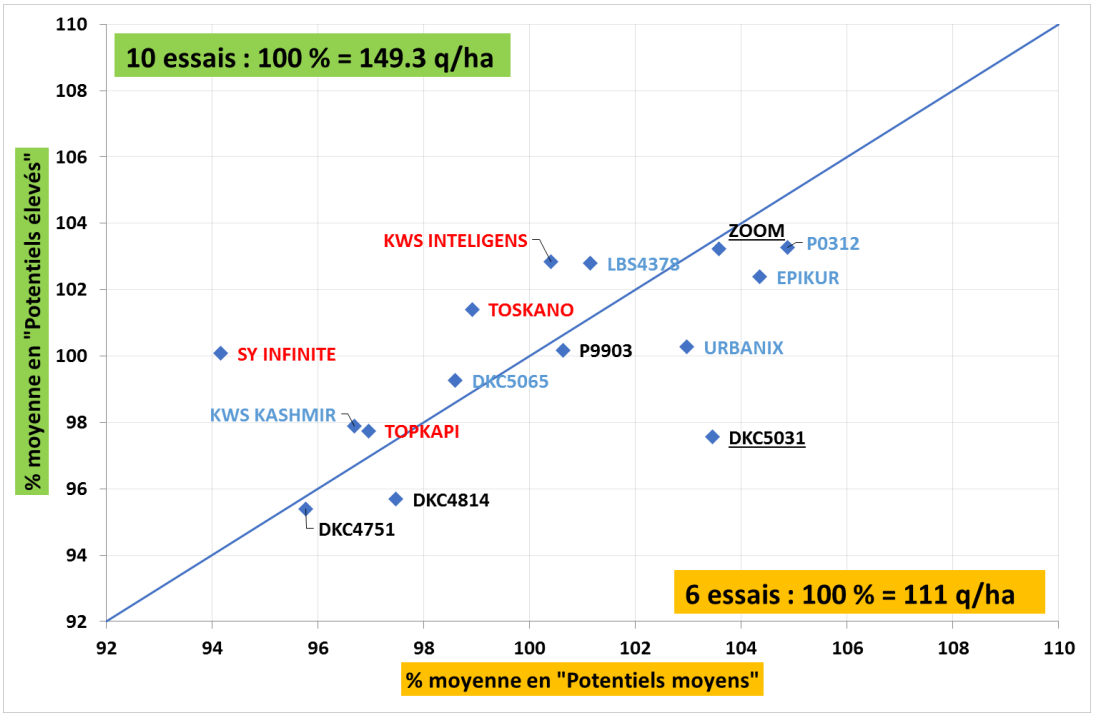


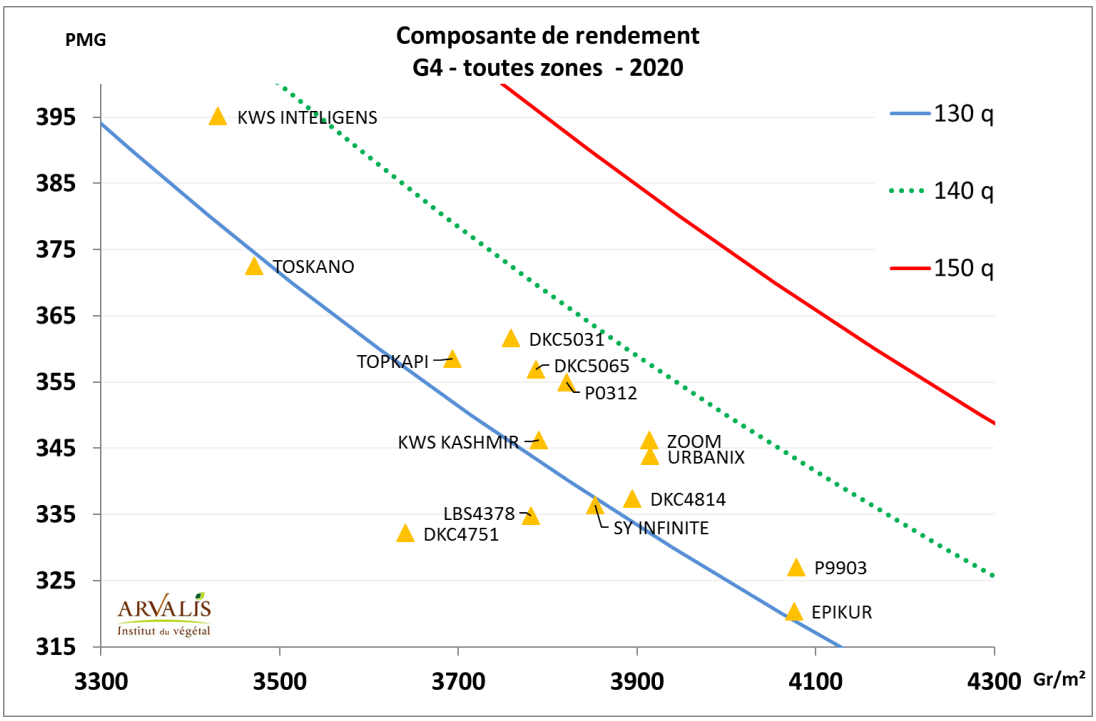
* Les courbes en couleur correspondent aux courbes de rendements nets équivalents après prise en compte des freintes et coûts de séchage.

Liste G4 - Toutes zones de culture

Comparaison de précocité à plusieurs stades de teneur en eau à la récolte






PMG
Composante de rendement
G4 - toutes zones - 2020
395
385
375
365
355
345
335
325
315
3300
3500
3700
3900
4100
4300
Gr/m²
130 q
140 q
150 q
KWS INTELIGENS
TOSKANO
TOPKAPI
DKC5031
DKC5065
P0312
KWS KASHMIR
ZOOM
URBANIX
DKC4814
LBS4378
DKC4751
SY INFINITE
P9903
EPIKUR
ARVALIS
Institut du végétal

Maïs Grain

Centre Est, Alsace et Sud Est

VARIETES Demi-Tardives G4		Inscription	Représentant de la variété	Année inscription	Type d'hybride	Type de grain	Densité 1000 / ha	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais					Rendement en q/ha			Humidité récolte en %	Verse Récolte en % (*)	Vigueur au départ en note	Date de floraison	Ecart de date de floraison en jours	Tiges creuses en %	Nb rangs/épis	PMG en g
								Rendements			E.T.	RDT Net	Rendement	ET	RDT Net								
							2020	2018	2019	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020 TZ	2020 TZ	2020	2020 TZ	2020 TZ	2020 TZ	2020 TZ
Variétés de référence																							
DKC4751	(1)	g	Semences Dekalb/Monsanto	2016	HS	cd.d	80.8	-	100.5	96.0	4.4	97.0	136.1	6.2	120.3	21.8	2.6	6.1	191.8	- 1.1	8.6	17.2	342.1
P9903		g	Pioneer Semences	2014	HS	d	83.7	98.0	101.9	99.5	4.6	100.3	141.1	6.6	124.3	22.1	5.6	7.5	192.3	- 0.5	15.7	17.2	335.8
DKC4814		g	Semences Dekalb/Monsanto	2011	HS	cd.d	84.5	99.5	101.6	97.3	5.0	98.0	137.9	7.1	121.5	22.1	5.5	7.0	191.8	- 1.1	12.3	16.1	339.7
DKC5031		g	Semences Dekalb/Monsanto	2013	HS	cd.d	85.4	99.4	97.6	99.0	5.9	98.8	140.3	8.3	122.5	23.2	3.0	7.1	191.9	- 0.9	3.9	16.2	363.5
ZOOM	(2)	g	Euralis Semences/Euralis Sem.	2012	HS	d	84.3	102.1	103.1	102.5	3.4	100.6	145.3	4.8	124.6	25.1	5.2	7.7	193.0	0.2	4.1	17.0	348.1
Variétés autres																							
DKC5065		c	Semences Dekalb/Monsanto	IT-2015	HS	d	83.4	102.9	98.8	99.4	3.9	100.1	141.0	5.6	124.1	22.1	5.2	6.7	191.7	- 1.1	9.2	16.7	356.1
P0312		c	Pioneer Semences	RO-2016	HS	d	84.9	-	-	102.7	6.4	103.0	145.6	9.1	127.7	22.6	5.2	7.4	191.9	- 0.9	10.8	15.6	361.6
Variétés en 3ème année d'expérimentation																							
URBANIX		c	RAGT Semences	IT-2017	HS	d	84.5	104.1	101.9	101.7	5.2	101.4	144.1	7.4	125.6	23.3	7.6	7.3	193.6	0.8	6.6	17.9	341.5
Variétés en 2ème année d'expérimentation																							
KWS KASHMIR		c	KWS Maïs France	RO-2018	HS	d	83.3	-	97.6	97.2	8.7	98.5	137.8	12.4	122.0	21.5	11.1	6.8	193.6	0.8	9.9	16.4	357.5
EPIKUR		g	Euralis Semences/Euralis Sem.	2019	HS	cd.d	83.5	-	100.3	101.9	3.5	101.8	144.5	5.0	126.2	23.1	3.6	7.2	192.9	0.0	3.9	17.1	329.8
LBS4378		c	LBS Seeds	IT-2017	HS	d	84.2	-	104.9	101.2	2.6	100.8	143.4	3.7	125.0	23.4	8.7	6.8	193.3	0.5	14.0	14.7	341.6
Variétés en 1ère année d'expérimentation																							
TOPKAPI		c	Caussade Semences	IT-2018	HS	d	78.9	-	-	98.2	3.7	98.3	139.2	5.2	121.9	22.8	2.2	6.4	193.6	0.8	6.3	16.2	358.3
SY INFINITE		g	Syngenta France SAS	2020	HS	cd.d	85.6	-	-	99.5	3.9	99.4	141.1	5.5	123.3	23.1	7.4	6.8	193.9	1.0	6.1	16.4	342.0
TOSKANO		g	Semences de France	2020	HS	cd.d	81.5	-	-	100.0	4.7	99.5	141.8	6.6	123.4	23.5	19.3	6.2	194.1	1.3	8.1	15.3	385.9
KWS INTELIGENS		g	KWS Maïs France	2020	HS	d	83.5	-	-	103.7	4.6	102.4	147.1	6.5	126.9	24.5	7.7	7.0	193.1	0.3	3.0	15.0	409.5
Référence								100 =	100 =	100 =		100 =											
Moyenne des essais							83.5	151.2 q/ha	139.4 q/ha	141.7 q/ha		124.0 q/ha	141.7 q/ha		124.0 q/ha	22.9%	6.7%	6.9	192.8	11/7	8.2	16.3	354.2
Nombre d'essais							9	9	8	9		9	9		9	9	9	12	13	13	8	3	4
Analyse statistique P.P.E.S.							2.5	4.3%	4.9%	5.7%	-	-	8.0	-	-	1.2%	6.6%	0.6	0.9	0.9	6.1	1.3	21.4

(1): Variété rappel de la série plus précoce (liste G3)
(2): Variété rappel de la série plus tardive (liste G5)
E.T. : Régularité du rendement. Plus la valeur est faible, plus la variété s'est montrée régulière dans les essais.
(*): La majorité des essais ont été récoltés après les coups de vent en tempêtes successives du mois d'octobre.
di: données insuffisantes pour effectuer une synthèse.
TZ: Regroupement réalisé à l'échelle nationale.

VARIETES DE MAÏS-GRAIN TARDIVES G5

Ce regroupement de 9 essais concerne la vallée du Rhône. Le niveau de rendement est élevé avec une moyenne de 148.0 qx/ha pour 25.1% d'humidité.

Variétés de référence

DKC5632 (Dekalb, 2014) maintient son potentiel médiant, très régulier au fil des ans. Variété de milieu de groupe, très typée grain, au gabarit court et au gros pmg.

DKC5830 (Dekalb, IT-2012), Valeur sûre mais très tardive dont la régularité interannuelle impressionne. Variété de taille moyenne avec une insertion basse et homogène. Fait son rendement avec de gros pmg pour peu de grains.

DKC5741 (Dekalb, 2015), est assez proche de DKC 5830, tout en ayant un avantage en situations restrictives.

ZOOM (Euralis, 2012) commence à être dépassée par les nouveautés. Attention, si les conditions sont favorables, Fusarium graminearum peut se développer.

P0725 (Pioneer, IT-2011) est la référence du marché de ce créneau de précocité, avec de bons résultats depuis presque une décennie. Attention, nécessite de bonnes conditions de culture pour s'exprimer. Attention à la verse.

P0837 (Pioneer, IT-2011) est également de la même année et a fait ses preuves. C'est du tardif à haut potentiel lorsque les conditions sont réunies. Grand gabarit qui présente également de la verse à la récolte cette année. Bon comportement face aux fusarioses de l'épi.

DKC5031 (1/2 tardive G4) figure dans la série en tant que témoin de précocité.

Autres variétés

LG30500 (Limagrain, 2016) Grand maïs de milieu de groupe. Son potentiel n'est pas au niveau des autres produits. .

P0937 (Pioneer, IT-2015) est encore une fois en tête de ce regroupement (106.3% de la moyenne). Haut potentiel mais tardif à limiter aux zones dont l'offre climatique (température et rayonnement) sont suffisants : Drôme et Vallée du Rhône. Très grand nombre de grains/m². Attention aux situations mal irriguées.

Variétés en 3ème année

ANAKIN (Euralis, 2018) est un grand maïs au port dressé. Plutôt milieu de groupe avec une productivité correcte, elle confirme ses performances des deux dernières années.

Variétés en 2ème annéexc

DKC5182 (Dekalb, IT-2018). Potentiel un peu faible mais précocité intéressante. Très bonne tenue de tige.

SY SANDRO (Syngenta, IT-2018) est une variété à petit pmg mais qui, par son nombre de grains élevé permet de construire un rendement intéressant depuis 2 ans. Plutôt fin de groupe. Confirme

DKC 5685 (Dekalb, IT-2018) est très productive, particulièrement en situation hydrique limitante. Fin de groupe en terme de précocité. Elle confirme !

Variétés en 1ère année

DKC 5196 (Dekalb, IT-2019), une variété précoce dont les performances sont très proches de celles de DKC5031

DKC 5404 (Dekalb, 2020), est un petit maïs qui vient compléter les variétés hautement productives de ce groupe de précocité, même en situations limitantes en eau. Elle confirme son inscription.

BERLIOZ (Euralis, SK-2018), après de très bons résultats à l'inscription, on la retrouve dans les variétés aux bons rendements. Très bonne vigueur au départ.

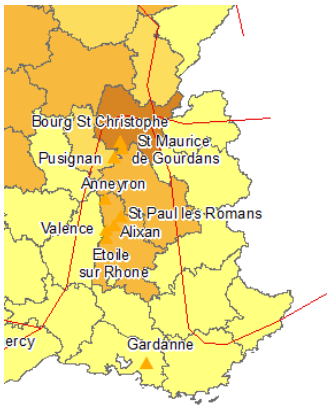
RGT MEXXPLEDE (RAGT, 2020) est une nouvelle variété hautement productive dans toutes les situations que nous avons rencontrées.

KWS SELECTO (KWS, 2020), est sur le niveau de potentiel moyen (97.8%). Très gros PMG.

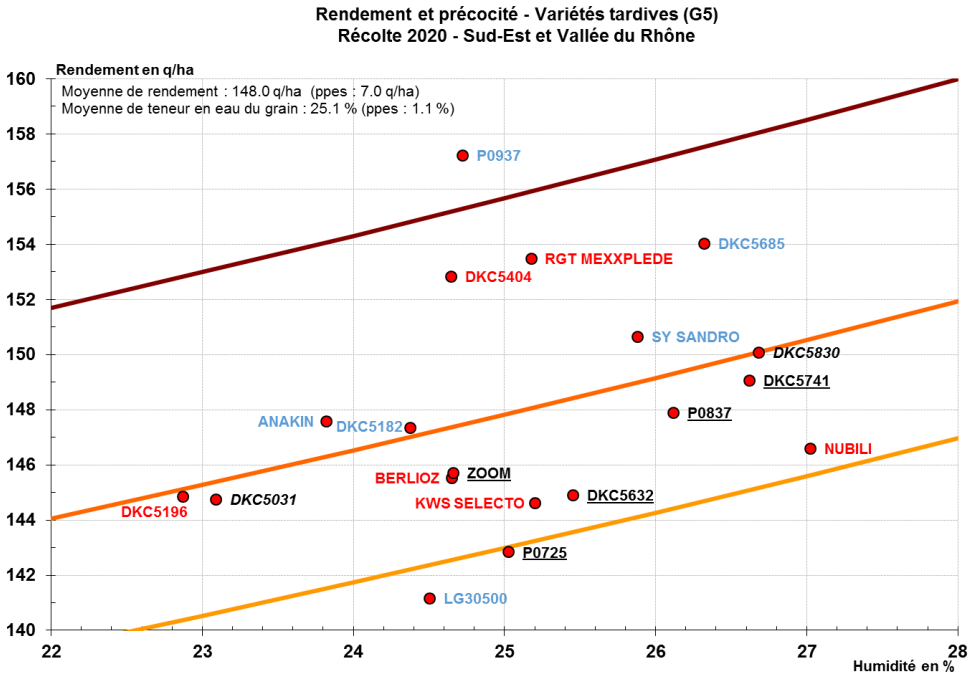
NUBILI (Caussade Semences, 2020) est tardive avec un potentiel peu exubérant. Elle est en dessous de ses performances à l'inscription.

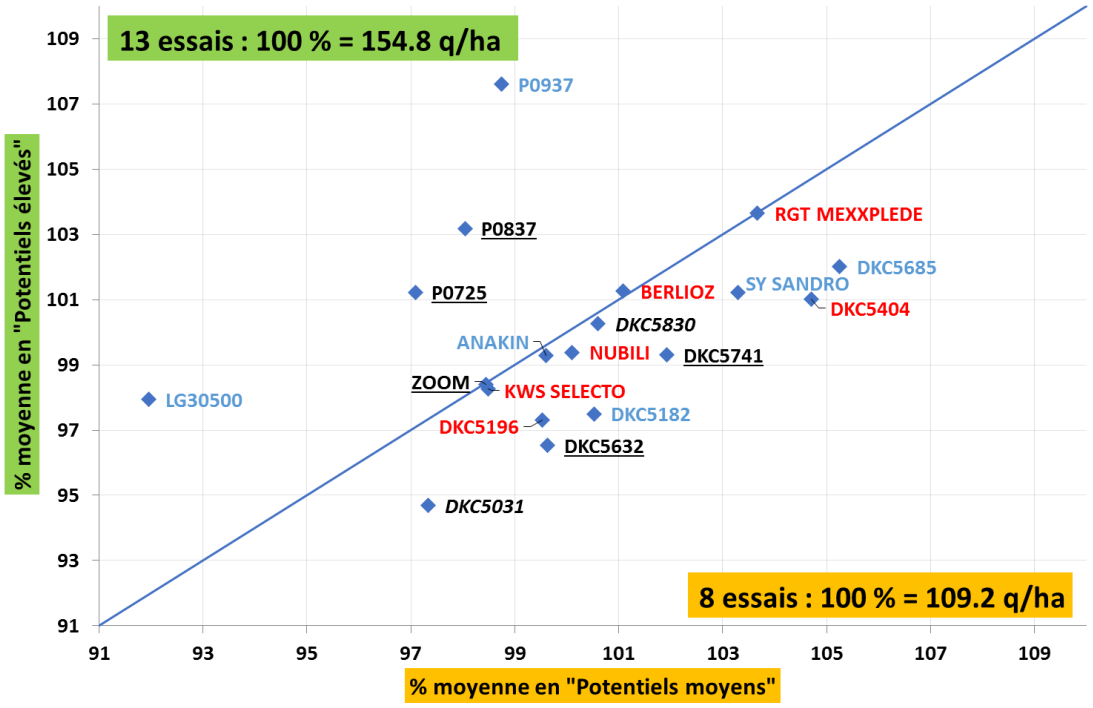
ON SE RESUME	Maïs grain tardives (G5)	Valeurs sûres	Variétés qui confirment	A essayer en 2021
	Précocité début de groupe		**ANAKIN DKC5182**	
	Précocité milieu de groupe	**DKC5632 DKC5741 P0725**		**RGT MEXPLEDE DKC5404 BERLIOZ KWS SELECTO**
	Précocité fin de groupe	**DKC5830 P0837**	**P0937 (dans les bons milieux) DKC5685 SY SANDRO**	

Dep.	Lieu	Semis	Récolte	DEPLA	H2O	RDT
1	BOURG-SAINT-CHRISTOPHE	16/04/20	09/10/20	81.3	20.7	136.6
26	ANNEYRON	06/05/20	13/10/20	91.6	31.7	138.1
1	SAINT-MAURICE-DE-GOURDANS	22/04/20	14/10/20	73.7	27.9	117.3
69	PUSIGNAN	21/04/20	23/09/20	79.8	25.2	143.7
26	ETOILE-SUR-RHONE	07/04/20	18/09/20	86.5	18.2	165.4
26	CHABEUIL	06/04/20	00/01/00	85.8	16.2	166.2
13	GARDANNE	04/05/20	15/10/20	83.5	22.9	156.1
26	ALIXAN	16/04/20	24/09/20	80.8	26.0	152.4
26	SAINT-PAUL-LES-ROMANS	21/05/20	14/10/20	90.8	37.0	155.9



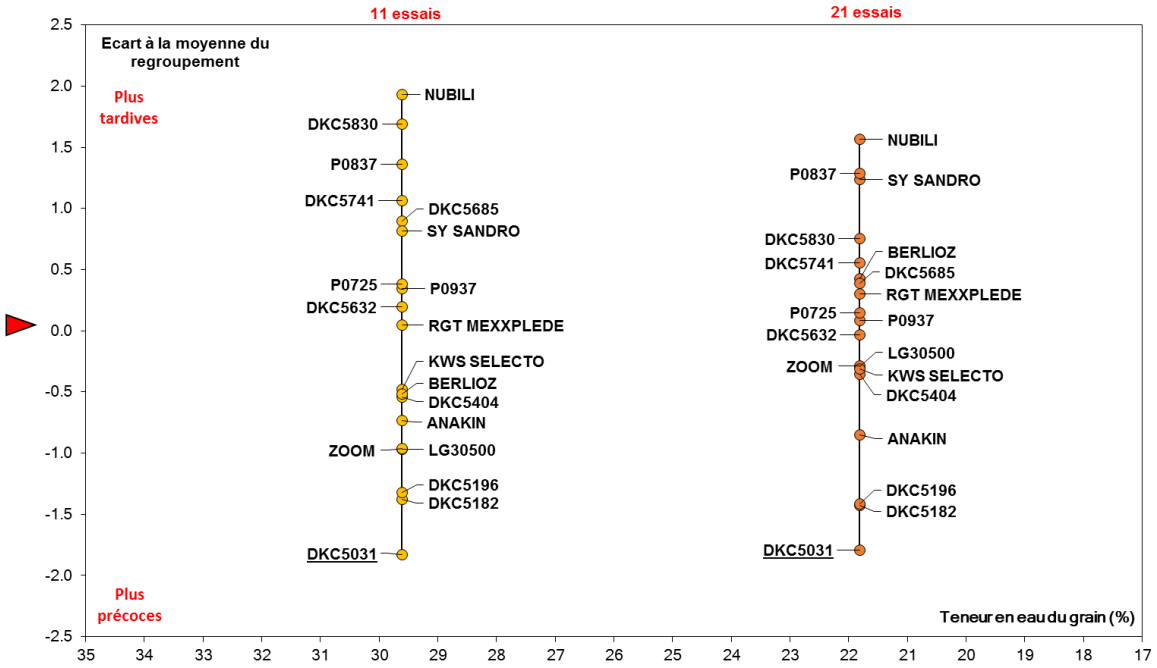
	Sud Est – Vallée du Rhône
Nb essais	**9**
Rdt (qx/ha)	**148.0**
PPES Rdt	**7.0**
% H2O	**25.1**

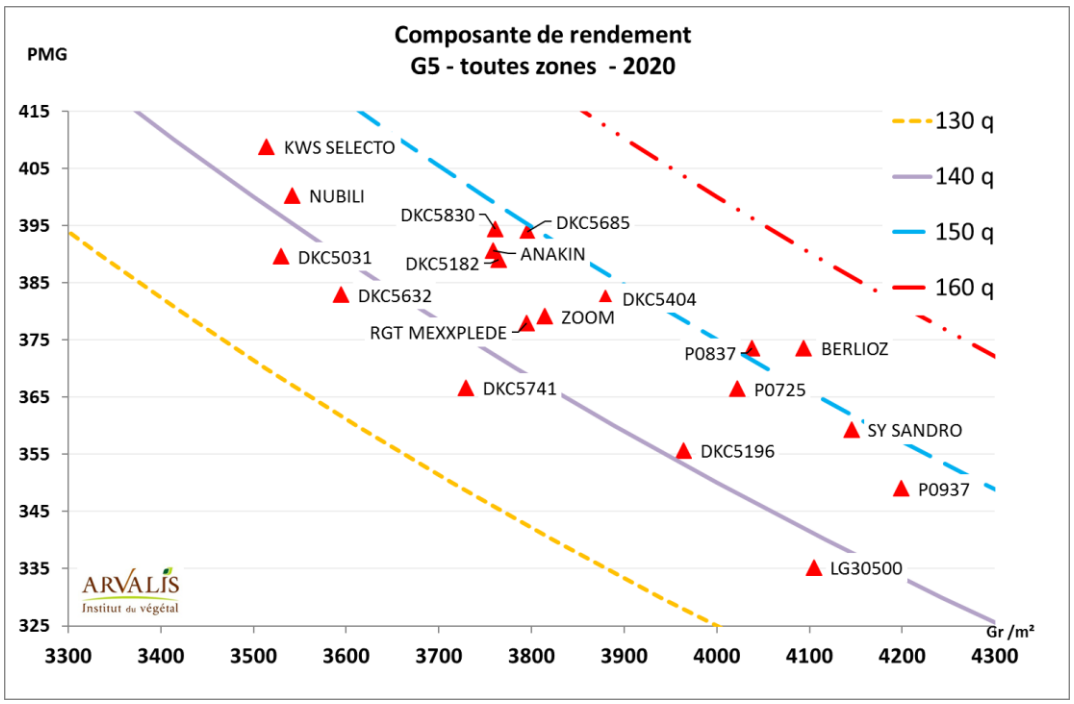




Liste G5 - Toutes zones de culture

Comparaison de précocité à plusieurs stades de teneur en eau à la récolte




Composante de rendement
G5 - toutes zones - 2020
PMG
415
405
395
385
375
365
355
345
335
325
3300
3400
3500
3600
3700
3800
3900
4000
4100
4200
4300
Gr /m²
130 q
140 q
150 q
160 q
KWS SELECTO
NUBILI
DKC5830
DKC5685
DKC5031
DKC5182
ANAKIN
DKC5632
DKC5404
ZOOM
RGT MEXXPLEDE
P0837
BERLIOZ
DKC5741
P0725
SY SANDRO
DKC5196
P0937
LG30500
ARVALIS
Institut du végétal

Maïs Grain
Sud-Est et Vallée du Rhône

VARIETES Tardives G5		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					Rendement en q/ha			Humidité récolte en %	Verse Récolte en %	Vigueur au départ en note	Tiges creuses en %	Nb rangs/épis
								Rendements			E.T.	RDT Net	Rendement	ET	RDT Net					
							2020	2018	2019 GA-SE	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	di	2020 TZ	2020 TZ	2020 TZ
Variétés de référence																				
DKC5031	(1)	g	Semences Dekalb/Monsanto	2013	HS	cd.d	85.7	96.4	91.7	97.8	6.5	99.6	144.7	9.6	126.4	23.1	-	7.2	6.1	16.1
ZOOM		g	Euralis Semences/Euralis Sem.	2012	HS	d	85.2	99.6	97.9	98.5	2.8	98.9	145.7	4.1	125.6	24.7	-	7.9	11.2	17.3
P0725		c	Pioneer Semences	IT-2011	HS	d	85.8	98.7	101.8	96.5	3.9	96.6	142.8	5.7	122.7	25.0	-	8.3	6.0	16.5
DKC5632		g	Semences Dekalb/Monsanto	2014	HS	d	80.0	102.8	99.2	97.9	3.3	97.6	144.9	4.8	124.0	25.5	-	7.0	2.8	16.8
DKC5741		g	Semences Dekalb/Monsanto	2015	HS	cd.d	82.4	102.8	100.7	100.8	1.7	99.4	149.1	2.5	126.2	26.6	-	8.1	2.5	16.5
P0837		c	Pioneer Semences	IT-2011	HS	d	84.4	104.7	104.5	100.0	7.4	99.1	147.9	11.0	125.8	26.1	-	8.1	4.0	16.8
DKC5830		c	Semences Dekalb/Monsanto	IT-2013	HS	d	82.8	101.9	101.4	101.4	4.2	100.0	150.1	6.2	127.0	26.7	-	7.4	4.6	16.5
Variétés autres																				
LG30500		g	LG/Limagrain Europe	2016	HS	d	84.8	97.7	97.1	95.4	6.5	95.9	141.2	9.7	121.8	24.5	-	6.9	19.7	16.4
P0937		c	Pioneer Semences	IT-2015	HS	d	86.3	-	107.4	106.3	5.3	106.6	157.2	7.8	135.4	24.7	-	7.7	23.6	17.8
Variétés en 3ème année d'expérimentation																				
ANAKIN		g	Euralis Semences/Euralis Sem.	2018	HS	cd.d	84.2	101.8	99.9	99.8	3.1	100.9	147.6	4.6	128.1	23.8	-	7.4	1.8	16.7
Variétés en 2ème année d'expérimentation																				
DKC5182		c	Semences Dekalb/Monsanto	IT-2018	HS	cd.d	85.7	-	96.2	99.6	4.1	100.2	147.4	6.0	127.3	24.4	-	7.6	2.5	16.9
SY SANDRO		c	Syngenta France SAS	IT-2018	HS	d	84.9	-	102.8	101.8	5.1	101.1	150.7	7.5	128.4	25.9	-	7.2	11.8	17.2
DKC5685		c	Semences Dekalb/Monsanto	IT-2018	HS	d	83.1	-	104.0	104.1	2.3	103.0	154.0	3.4	130.8	26.3	-	7.6	6.2	17.2
Variétés en 1ère année d'expérimentation																				
DKC5196		c	Semences Dekalb/Monsanto	IT-2019	HS	cd.d	85.0	-	-	97.9	5.3	99.8	144.9	7.8	126.8	22.9	-	6.4	29.1	17.8
DKC5404		g	Semences Dekalb/Monsanto	2020	HS	cd.d	81.9	-	-	103.3	3.6	103.7	152.8	5.3	131.7	24.6	-	7.2	3.3	17.8
BERLIOZ		c	Euralis Semences/Euralis Sem.	SK-2018	HS	d	80.1	-	-	98.4	2.7	98.8	145.5	4.0	125.4	24.6	-	8.2	11.4	16.6
RGT MEXXPLEDE		g	RAGT Semences	2020	HS	cd.d	85.9	-	-	103.7	3.3	103.7	153.5	4.9	131.7	25.2	-	7.0	11.2	17.4
KWS SELECTO		g	KWS Maïs France	2020	HS	cd.d	83.6	-	-	97.8	4.6	97.7	144.6	6.8	124.0	25.2	-	7.6	5.0	14.9
NUBILI		g	Caussade Semences	2020	HS	cd.d	79.7	-	-	99.1	2.7	97.4	146.6	4.0	123.7	27.0	-	7.0	2.3	16.3
Référence								100 =	100 =	100 =		100 =								
Moyenne des essais							83.8	150.2 q/ha	146.2 q/ha	148.0 q/ha		127.0 q/ha	148.0 q/ha		127.0 q/ha	25.1%	di	7.5	8.7	16.8
Nombre d'essais							9	6	14	9		9	9		9	9	di	11	5	7
Analyse statistique P.P.E.S.							2.4	5.4%	3.0%	4.7%	-	-	7.0	-	-	1.1%	di	0.6	13.2	0.5

(1): Variété rappel de la série plus précoce (liste G4)
E.T. : Régularité du rendement. Plus la valeur est faible, plus la variété s'est montrée régulière dans les essais.
GA-SE: Bassin de la Garonne, Sud-Est et Vallée du Rhône.
di: données insuffisantes pour effectuer une synthèse.
TZ: Regroupement réalisé à l'échelle nationale.

VARIETES DE MAÏS-GRAIN TRES TARDIVES G6

Le regroupement est constitué de 16 essais en vallée du Rhône et dans le sud-Ouest. Le potentiel moyen des variétés testées est de 143.0 qx/ha soit à peu près 10 quintaux de moins que l'an passé.. L'humidité du grain à la récolte est en moyenne de 25.0%. Comme les années antérieures, le renouvellement génétique du catalogue français pour ce groupe de précocité est faible. Une seule nouvelle variété est présente dans ce regroupement.

Variétés de référence

DKC5830 (Dekalb, IT-2012), maïs déjà éprouvé depuis de nombreuses années. Taille moyenne avec une insertion basse et homogène. Potentiel au niveau de la moyenne dans cette série mais cela reste très élevé vu le niveau de la série. Fait son rendement avec de gros pmg.

CAPUZI (Caussade, IT-2014) est encore au rendez-vous, au niveau de la moyenne.

FURTADO (Semences de France, IT-2015) continue de tourner autour de la moyenne mais présente l'intérêt d'être « précoce » dans cette série des très tardives. Fait son rendement avec beaucoup de petits grains. Bonne vigueur au départ.

Variétés en 3ème année

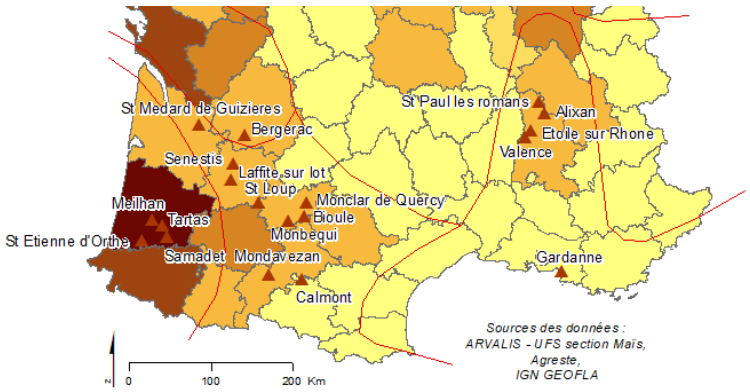
DKC6060 (Dekalb, IT-2015) déjà testée avec succès depuis 2 ans, confirme son haut potentiel mais aussi sa tardivité. Très bonne tenue de tige.

Variétés en 2ème année

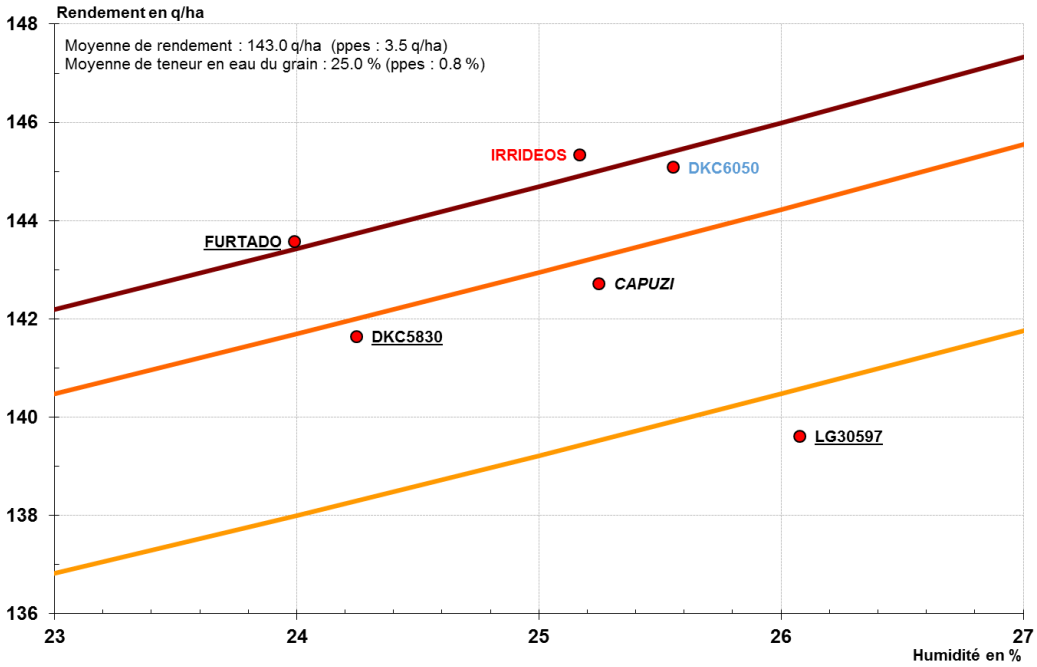
IRRIDEOS (RAGT, 2019) vient compléter la série des variétés à très haut potentiel aux côtés de DKC6050.

ON SE RESUME	Maïs grain tardives (G5)	Valeurs sûres	Variétés qui confirment	A essayer en 2021
	Précocité début de groupe	DKC5830 FURTADO		
	Précocité milieu de groupe	CAPUZI		IRRIDEOS
	Précocité fin de groupe	DKC6050		

Dep.	Lieu	Semis	Récolte	DEPLA	H2O	RDT
40	TARTAS	10/04/20	15/09/20	87.77	24.53	135.39
24	SAINT-AGNE	16/04/20	18/09/20	85.84	20.73	140.04
31	CALMONT	08/04/20	09/10/20	83.45	21.03	163.13
31	MONDAVEZAN	10/04/20	12/10/20	81.00	21.41	114.09
26	ETOILE-SUR-RHONE	07/04/20	18/09/20	85.59	21.69	166.53
26	CHABEUIL	06/04/20	00/01/00	86.27	18.09	166.45
33	SAINT-MEDARD-DE-GUIZIERES	09/04/20	17/09/20	84.36	22.84	146.99
82	SAINT-LOUP	04/05/20	08/10/20	83.85	25.41	143.89
82	NEGREPELISSE	08/04/20	29/09/20	78.82	21.24	137.84
13	GARDANNE	04/05/20	15/10/20	84.02	25.47	163.89
26	ALIXAN	16/04/20	24/09/20	81.26	27.56	153.51
26	SAINT-PAUL-LES-ROMANS	21/05/20	14/10/20	92.24	37.92	159.41
40	SAMADET	05/05/20	23/09/20	75.10	30.74	104.81
40	SAINT-ETIENNE-D'ORTHE	30/04/20	11/09/20	70.02	28.42	84.75
47	SENESTIS	16/04/20	29/09/20	79.16	25.49	156.39
82	MONBEQUI	06/05/20	08/10/20	84.97	28.17	150.88

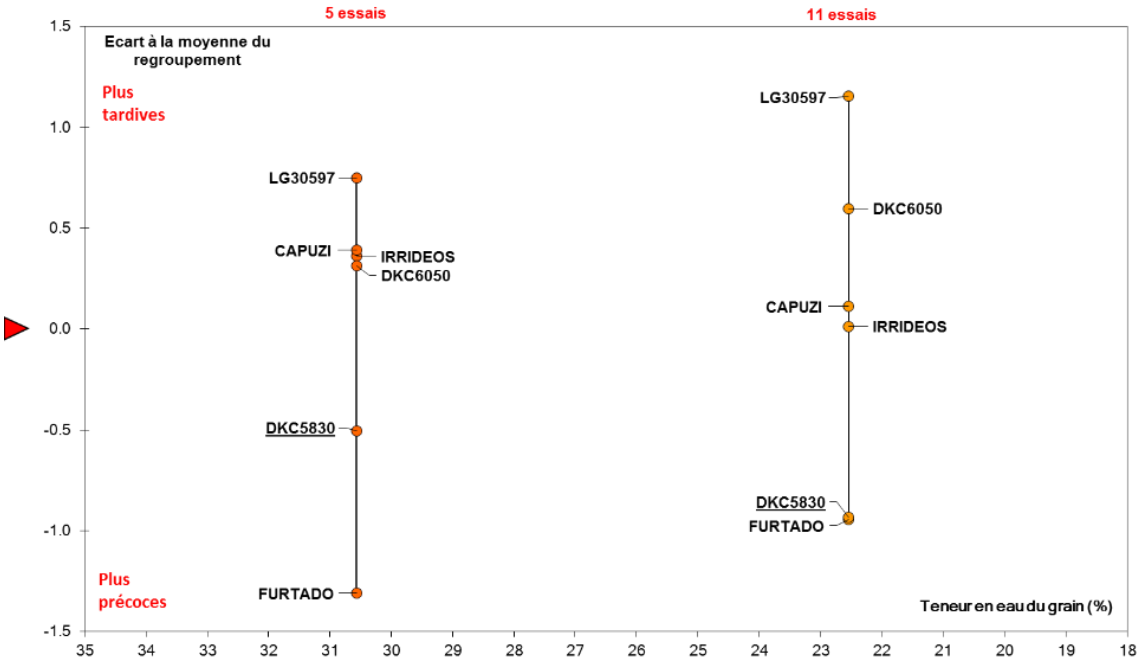


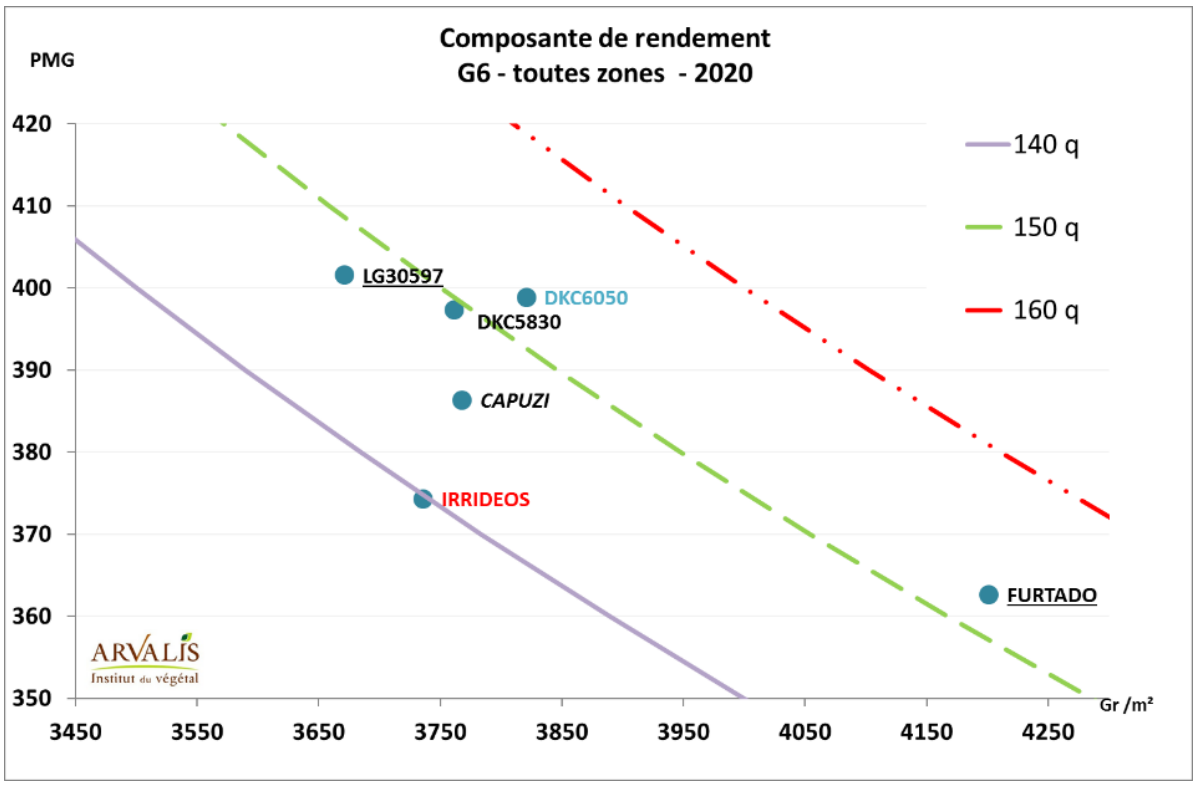
Rendements et précocité - Variété très tardives (G6)
Récolte 2020 - Sud-Ouest et Sud -Est



Liste G6 - Sud-Ouest et Sud-Est

Comparaison de précocité à plusieurs stades de teneur en eau à la récolte




Composante de rendement
G6 - toutes zones - 2020
PMG
420
410
400
390
380
370
360
350
3450
3550
3650
3750
3850
3950
4050
4150
4250
Gr /m²
140 q
150 q
160 q
LG30597
DKC6050
DKC5830
CAPUZI
IRRIDEOS
FURTADO
ARVALIS
Institut du végétal

Maïs Grain
Sud-Ouest et Sud-Est

VARIETES Très Tardives G6	Inscription	Représentant de la variété	Année inscription	Type d'hy-bride	Type de grain	Densité 1000 / ha	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais					Rendement en q/ha			Humidité récolte en %	Verse Récolte en % (*)	Vigueur au départ en note	Nb rangs/épis	PMG en g
							Rendements			E.T.	RDT Net	Rendement	ET	RDT Net					
						2020	2018	2019	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020 TZ	2020 TZ	2020 TZ	2020 TZ
Variétés de référence																			
DKC5830	c	Semences Dekalb/Monsanto	IT-2013	HS	d	82.6	99.3	99.6	99.1	3.5	99.8	141.6	5.0	122.5	24.2	11.5	7.6	16.5	397.3
FURTADO	c	Semences de France	IT-2015	HS	d	83.4	100.6	99.9	100.4	2.5	101.3	143.6	3.6	124.5	24.0	6.7	8.2	18.0	362.6
LG30597	c	LG/Limagrain Europe	IT-2010	HS	d	80.7	93.8	102.1	97.6	5.0	96.7	139.6	7.1	118.8	26.1	7.1	7.6	15.1	401.6
CAPUZI	c	Caussade Semences	IT-2014	HS	d	83.1	102.1	100.6	99.8	3.2	99.6	142.7	4.6	122.4	25.2	12.5	8.0	16.3	386.4
Variétés en 3ème année d'expérimentation																			
DKC6050	c	Semences Dekalb/Monsanto	IT-2015	HS	cd.d	83.1	102.5	101.8	101.5	3.1	101.0	145.1	4.4	124.0	25.6	5.1	7.5	17.4	398.9
Variétés en 1ère année d'expérimentation																			
IRRIDEOS	g	RAGT Semences	2019.0	HS	cd.d	83.6	-	-	101.6	3.2	101.5	145.3	4.5	124.7	25.2	8.9	7.8	17.5	374.3
Référence							100 =	100 =	100 =		100 =								
Moyenne des essais						82.7	152.1 q/ha	153.7 q/ha	143.0 q/ha		122.8 q/ha	143.0 q/ha		122.8 q/ha	25.0%	8.6%	7.8	16.8	386.9
Nombre d'essais						16	14	13	16		16	16		16	16	3	6	6	6
Analyse statistique P.P.E.S.						1.2	4.2%	2.9%	2.4%	-	-	3.5	-	-	0.8%	9.1%	0.8	0.5	13.0

E.T. : Régularité du rendement. Plus la valeur est faible, plus la variété s'est montrée régulière dans les essais.
(*): La majorité des essais ont été récoltés après les coups de vent en tempêtes successives du mois d'octobre.
di: données insuffisantes pour effectuer une synthèse.
TZ: Regroupement réalisé à l'échelle nationale.

CHOIX DES VARIETES DE MAÏS GRAIN POUR 2021 DANS L'EST ET LE SUD-EST

Besoins en température du semis à 32% d'humidité (estimatif)	Variétés confirmées depuis plusieurs années	Variétés nouvelles à essayer sur de petites surfaces
>2040°	CAPUZI DKC6050	IRRIDEOS
2000° à 2040°	DKC5685 DKC5830 FURTADO P0837 P0937 SY SANDRO	
1950° à 2000°	ANAKIN DKC5182 DKC5632 DKC5741 P0725	BERLIOZ DKC5404 KWS SELECTO RGT MEXXPLEDE
1920° à 1940°	DKC4814 DKC5031 EPIKUR LBS4378 URBANIX P0312	KWS INTELIGENS
1900° à 1920°	DKC4751 DKC5065 KERALA TEXERO P9903	
1880 à 1900°	DKC4162 DKC4670	DKC4598
1820° à 1880°	DKC4178 ES GALLERY ES FARADAY P9234 SY ENERMAX	ES WINVAY EXENTRIK
1760° à 1800°		KWS ANTONIO
1750°	DKC388 VOLNEY	LG31272 SY BOOST
1725°	ES INVENTIVE ES RUNWAY KWS JAIPUR MAGENTO	KWS NOSTRO
1670°	CROSSBEY DENTRICO ES PERSPECTIVE KOLOSSALIS SY CALO	DAMARIO KWS GUSTAVIUS RGT BERNAXX RGT SYNFONIXX SY BRENTON

TARDIVES ↑ ↓ PRECOCES

1	2	3	4	5	6

Se limiter à **60%** des surfaces pour ce type de variétés « tardives » pour le secteur

1 : Vallée du Rhône.
2 : Plaine du Rhône - Plaine de l'Ain – Bas Bugey
3 : Bresse - Dombes - Côtière de Dombes - Marais de Bourgoin - Combes de Savoie - Hardt – Plaine du Rhin – Finage – Plaine de Chemin
4 : Bordure du Sundgau – Ried – Kochersberg - Terres Froides - Plateau de Chambaran - Plaine de Bièvre – Vallée de l'Ognon
5 : Sundgau – Pays de Hanau – Outre forêt - Nord de la Haute-Saône
6 : Jura Alsacien – Alsace bossue - Lorraine tardive - Haut Doubs - Monts du Lyonnais

ARVALIS Institut du végétal

VARIÉTÉS DE MAÏS GRAIN BIO

VARIETES DE MAÏS GRAIN BIO

Le réseau d'expérimentation

En 2019, Arvalis a étoffé le réseau de screening des variétés de maïs grain en AB dans le sud de la France et en Alsace, en collaboration avec des agriculteurs, des coopératives, des négoces, des chambres d'Agriculture et des établissements de semences. En 2020, ce screening s'élargit avec le lancement d'un réseau complémentaire dans la moitié nord de la France, toujours en étroite collaboration avec des partenaires.

Le développement de la surface de production de maïs en agriculture biologique a entraîné une augmentation de l'offre des variétés. En considérant les deux réseaux, la gamme de précocité des variétés comparées en 2020 par Arvalis et ses partenaires est vaste puisqu'elle s'étend des groupes G0 à G5, avec les variétés très précoces (G0) à demi-tardives (G2) au nord et les demi-précoces (G2) à tardives (G5) au sud et en Alsace. Les variétés expérimentées ont fait l'objet d'un consensus entre les expérimentateurs sur la base de résultats antérieurs, de critères d'intention de développement et d'effectifs compatibles avec la réussite des essais.

Le choix des variétés de maïs en bio tient compte de critères courants tels que la précocité, la régularité de rendement entre les essais et les années, le rendement et la tenue de tige. La vigueur au départ est un critère apprécié. Des variétés avec un bon démarrage sont préférées pour, entre autres, limiter le développement des adventices (effet d'ombrage plus rapide) et mieux esquiver les dégâts de ravageurs de début de cycle. La tolérance à la fonte des semis, à l'helminthosporiose et aux fusarioses des épis sont des attentes, comme en cultures conventionnelles ; les conditions climatiques de 2020 n'ont pas été propices à l'observation de ces phénomènes.

Le choix de la précocité est à adapter aux dates de semis, souvent plus tardives en bio qu'en conventionnel, afin de favoriser le démarrage de la culture dans des conditions poussantes et de multiplier en amont les faux semis. Si la date de semis est reculée (ex : en cas de semis après une légumineuse implantée en septembre), le choix d'une variété plus précoce s'impose, ce qui présente l'intérêt aussi de diminuer les frais de séchage.

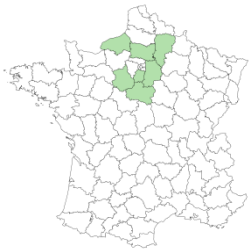
Les tableaux ci-dessous présentent les résultats des variétés communes aux essais retenus pour leur précision agronomique et statistique. Au sein des groupes de précocité, des différences de performances sont constatées en matière de vigueur au départ, de rendement et de régularité de rendement entre les lieux d'essais, et parfois de tenue de tige. De faibles valeurs d'écart type (E.T) entre les essais sont des points forts .

Merci aux partenaires contributeurs aux réseaux 2020 :

Nord France : Arvalis, Chambre d'Agriculture Ile de France, Chambre d'Agriculture Hauts de France, Caproga, Cérèsia, Natup, SCAEL, Val'Epi, Valfrance

Sud France : Arvalis, Chambre d'Agriculture de Dordogne, Chambre d'Agriculture des Landes, Caussade Semences, Euralis, Euralis semence, Oxyane, ValSoleil

Résultats du réseau Nord

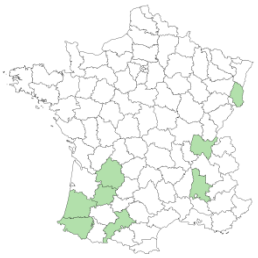


3 essais parmi les 9 mis en place, comprenant 12 variétés communes, ont été retenus pour la synthèse sur la base de leur validité agronomique et statistique. 2 d'entre eux ont été irrigués. En moyenne, les rendements des trois groupes de précocité (G0, G1 et G2), toutes variétés confondues, sont peu discriminants. Les humidités à la récolte sont cohérentes entre groupes de précocité. Dans certains essais (non retenus dans cette synthèse), le potentiel des variétés a été très impacté par un stress hydrique prononcé et des températures élevées. La perte de rendement était d'autant plus importante que ces conditions stressantes coïncidaient avec leur date de floraison femelle. La difficulté de gestion des adventices (chénopodes) et/ou des ravageurs (corbeaux, sangliers) sont également à l'origine de l'abandon ou de la non-validation de certains essais. **A noter que ces résultats sont à confirmer car peu de données étaient disponibles pour effectuer cette synthèse.**

VARIETES Très précoces à Demi-précoces G0-G2 Variétés en étude	Groupe de précocité	Inscription	Représentant de la variété	Année d'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 (note)	PMG	Ecart de date de floraison en jours
							2020	2020	E.T. 2020	2020	2020	2020	2020	2020
ES PERSPECTIVE	G0	g	Euralis Semences/Euralis Sem.	2017	HS	cd	93.3	102.4	4.2	24.7	-	6.6	-	- 0.8
P7515	G0	c	Pioneer Semences	DE-2017	HS	cd	88.4	101.3	9.0	25.9	-	5.4	-	- 1.1
KOLOSSALIS	G0	g	KWS Maïs France	2015	HTV	cc	90.4	100.5	7.3	26.6	-	6.8	-	- 3.1
DAMARIO	G0	f	Semences de France	2019	TV	cd	85.3	93.4	2.3	26.3	-	6.2	-	- 3.4
LG31272	G1	g	LG/Limagrain Europe	2020	HS	cd	94.6	104.9	3.6	27.7	-	7.6	-	- 0.8
ES INVENTIVE	G1	g	Euralis Semences/Euralis Sem.	2017	HS	cd	90.8	102.8	3.5	26.2	-	6.3	-	1.6
TONIFI CS	G1	g	Caussade Semences	2017	HS	c.cd	87.9	100.1	7.4	26.0	-	6.2	-	- 0.4
MAS 24C	G1	g	MAS Seeds	2017	HS	cd	87.3	97.8	1.9	29.5	-	6.5	-	- 0.4
SY TELIAS	G1	g	Syngenta France SAS	2017	HS	cd.d	90.5	97.0	3.5	26.8	-	7.0	-	- 0.4
RGT INEDIXX	G2	g	RAGT Semences	2019	HS	cd.d	77.1	103.0	3.4	29.5	-	5.9	-	4.2
ES GALLERY	G2	g	Euralis Semences/Euralis Sem.	2012	HS	cd	88.5	101.2	7.2	27.8	-	5.9	-	3.2
SY ENERMAX	G2	g	Syngenta France SAS	2018	HS	d	90.0	95.6	8.3	28.3	-	6.5	-	1.2
Moyenne des essais							-	100 = 95.4 q/ha		27.1%	di	6.4	di	19/7
Nombre d'essais							3	3		3	di	2	di	3
Analyse statistique P.P.E.S.							-	11.9%	-	2.5%	-	1.3	-	3.3

Lieux retenus pour rendement et précocité : GOUILLONS - 28, PATAY - 45, LA NEUVILLE SUR OUDEUIL - 60

Résultats du réseau sud



6 essais parmi les 10 mis en place, comprenant 14 variétés communes, ont été retenus pour la synthèse sur la base de leur validité agronomique et statistique. Les rendements moyens des deux groupes de précocité (G4 et G5), toutes variétés confondues, sont peu discriminants. Les humidités à la récolte sont cohérentes avec ces groupes de précocité. Certains secteurs de cette zone d'étude ont été marqués par une sécheresse et des températures estivales importantes en 2020 (en Rhône-Alpes par exemple). L'irrigation des essais a bien souvent permis de compenser le stress engendré.

VARIETES Maïs BIO Demi-Tardives à Tardives G4-G5 Variétés en étude	Groupe de précocité	Inscription	Représentant de la variété	Année inscirption	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 (note)	PMG	Ecart de date de floraison en jours
							2020	2020	E.T. 2020	2020	2020	2020	2020	2020
JUDOKA	G4	c	Semences de France	PT-2017	HS	d	71.2	94.2	6.0	23.4	11.7	6.1	361.7	-1.1
HARMONIUM	G4	g	Euralis Semences/Euralis Sem.	2015	HS	cd.d	76.8	103.3	7.1	24.4	7.6	6.6	349.8	-1.4
MAS 43P	G4	c	MAS Seeds	IT-2017	-	d	78.9	95.3	10.7	24.7	8.5	7.1	353.9	-4.1
DKC5065	G4	c	Semences Dekalb/Monsanto	IT-2015	HS	d	82.8	106.0	7.0	25.0	7.9	7.5	362.7	-1.9
P9911	G4	c	Pioneer Semences	IT-2013	HS	d	80.4	95.8	8.6	25.4	8.8	6.8	325.9	-0.1
QUERCI	G4	c	Caussade Semences	IT-2017	HS	d	79.6	100.3	4.1	26.2	7.0	6.3	347.8	0.1
DEBUSSY	G4	c	Euralis Semences/Euralis Sem.	IT-2016	HS	d	79.1	101.3	8.3	26.7	7.2	6.3	350.9	-0.6
RAFIKA	G4	c	Semences de France	PT-2017	HS	d	78.0	104.4	4.4	27.0	7.5	6.2	348.6	0.4
MONLOUI CS	G5	c	Caussade Semences	IT-2014	HS	d	77.4	97.7	7.4	26.9	7.3	6.5	348.1	0.4
P0725	G5	c	Pioneer Semences	IT-2011	HS	d	80.4	95.0	6.6	28.0	12.2	7.3	322.9	4.4
ANAKIN	G5	g	Euralis Semences/Euralis Sem.	2018	HS	cd.d	74.7	100.4	7.7	28.2	7.8	5.9	358.9	1.4
YZALI CS	G5	c	Caussade Semences	IT-2018	HS	d	78.9	103.9	6.3	29.1	8.0	6.5	380.5	0.6
MAS 53R	G5	c	MAS Seeds	IT-2016	HS	d	78.5	100.5	5.1	29.5	7.1	6.6	345.6	2.1
RGT DISTINXXION	G5	c	RAGT Semences	IT-2017	HS	d	77.5	102.1	8.3	30.4	8.1	6.6	351.3	-0.4
Moyenne des essais							-	100 = 105.8 q/ha		26.8%	8.3	6.6	350.6	21/7
Nombre d'essais							6	6		6	3	4	4	4
Analyse statistique P.P.E.S.							-	12.3%	-	2.4%	5.8	1.4	23.4	2.1

Lieux retenus pour rendement et précocité : PIZAY - 01, MONTMEYRAN - 26, MERVILLE - 31, LOURENTIES - 64, GARLIN - 64, ST LEGER – 47 - Lieux retenus pour verse : MERVILLE - 31, LOURENTIES - 64, GARLIN - 64

VARIÉTÉS DE MAÏS FOURRAGE

VARIETES DE MAÏS FOURRAGE TRES PRECOCES (S0)

Liste des variétés dans les essais du réseau VPI 2020

S0	Nom variété	Inscription	Représentant de la variété	Année inscription	Type d'hybride	Type de grain
Témoins	HAVELIO KWS	f	KWS Maïs France	2016	HTV	c.cd
Témoins	LG31237	f	LG/Limagrain Europe	2017	HS	cd
Témoins	MALLORY	f	Advanta/Limagrain Europe	2013	HS	cc
Témoins	KOLOSSALIS	g	KWS Maïs France	2015	HTV	cc
Témoins	KROQUIS	f	KWS Maïs France	2014	HS	c.cd
Variétés autres	FAUSTEEN	c	Advanta/Limagrain Europe	SK-2016	HTV	c.cd
Variétés autres	BENEDICTIO KWS	c	KWS Maïs France	DE-2016	HS	cd
3ème année	LG31234	f	LG/Limagrain Europe	2018	HS	c.cd
3ème année	CAROLEEN	f	Advanta/Limagrain Europe	2018	HTV	c.cd
2ème année	AMAIZI CS	c	Caussade Semences	LT-2018	HS	cd
2ème année	DAMARIO	f	Semences de France	2019	TV	cd
2ème année	OBBELISC	g	Semences de France	2018	HS	cc
1ère année	LG31207	c	LG/Limagrain Europe	NL-2019	HS	cd
1ère année	DKC3218	f	Semences Dekalb/Monsanto	2020	HS	c.cd
1ère année	DKC3204	f	Semences Dekalb/Monsanto	2020	HTV	c.cd
1ère année	KWS SALAMANDRA	c	KWS Maïs France	PL-2018	HS	cd
1ère année	JAKLEEN	c	Advanta/Limagrain Europe	NL-2019	HTV	ccd

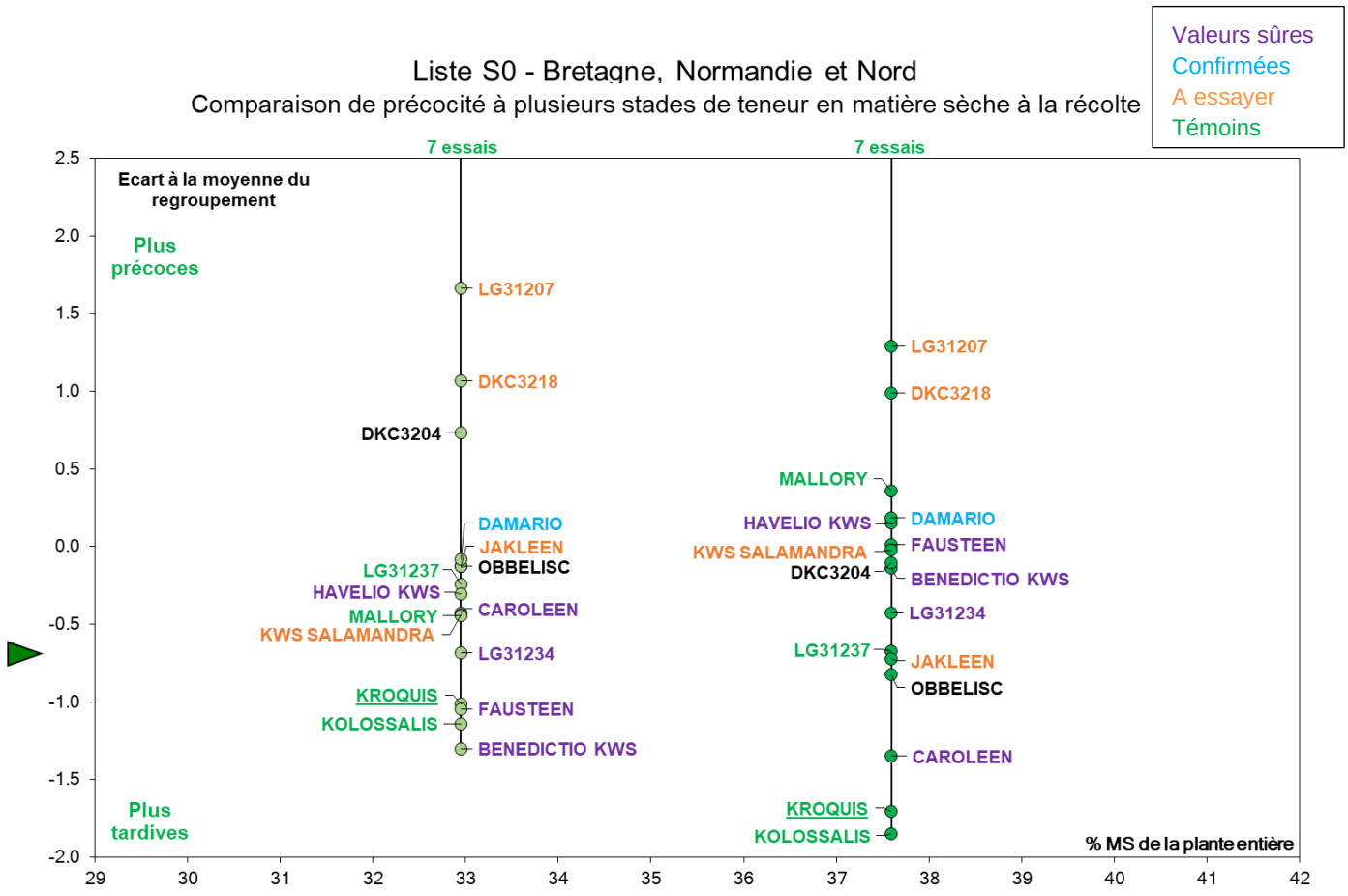
On retiendra :

ON SE RESUME	Maïs fourrage précoce (série S2)	Valeurs sûres	Variétés qui confirment	A essayer en 2021
	Précocité début de groupe			**DKC3218 LG 31207**
	Précocité milieu de groupe	**KWS BENEDICTIO CAROLEEN FAUSTEEN HAVELIO KWS LG 31234**	**DAMARIO**	**JAKLEEN KWS SALAMANDRA**
	Précocité fin de groupe			

Conditions de réalisation des essais 2020 – maïs fourrage très précoce (S0) – Bretagne, Normandie et Nord

Dept	Lieux	Semis	Récolte	Rdt	%MS
22	SAINT-JEAN-KERDANIEL	16/05/20	28/09/20	16.04	36.29
35	PLEINE-FOUGERES	07/05/20	17/09/20	19.58	35.54
14	FONTENAY-LE-PESNEL	13/05/20	28/09/20	16.61	36.18
59	WARGNIES-LE-GRAND	24/04/20	03/09/20	18.36	33.63
76	BOSC-ROGER-SUR-BUCHY	22/04/20	24/09/20	18.24	45.31
22	SAINT-GILLES-VIEUX-MARCHE	14/05/20	12/10/20	18.21	33.59
62	FORTEL-EN-ARTOIS	15/04/20	23/09/20	19.27	34.80
22	TREGOMEUR	07/05/20	29/09/20	22.55	36.20
29	PLOUDANIEL	15/05/20	09/10/20	16.77	30.96
50	LITHAIRE	27/04/20	18/09/20	18.59	30.98
35	PARIGNE	13/05/20	29/09/20	18.69	32.46
62	FEBVIN-PALFART	21/04/20	18/09/20	18.95	36.88
80	OCHANCOURT	17/04/20	02/09/20	16.55	36.79
27	BOURG-BEAUDOUIN	09/05/20	01/09/20	11.80	34.20
			Moyenne	**17.9**	**35.3**

Précocité à 2 teneurs en eau à la récolte – maïs fourrage très précoce (S0) – Bretagne, Normandie et Nord



AMAIZI CS hors du cadre à +4 pts et +5 pts d'écart à la moyenne du regroupement

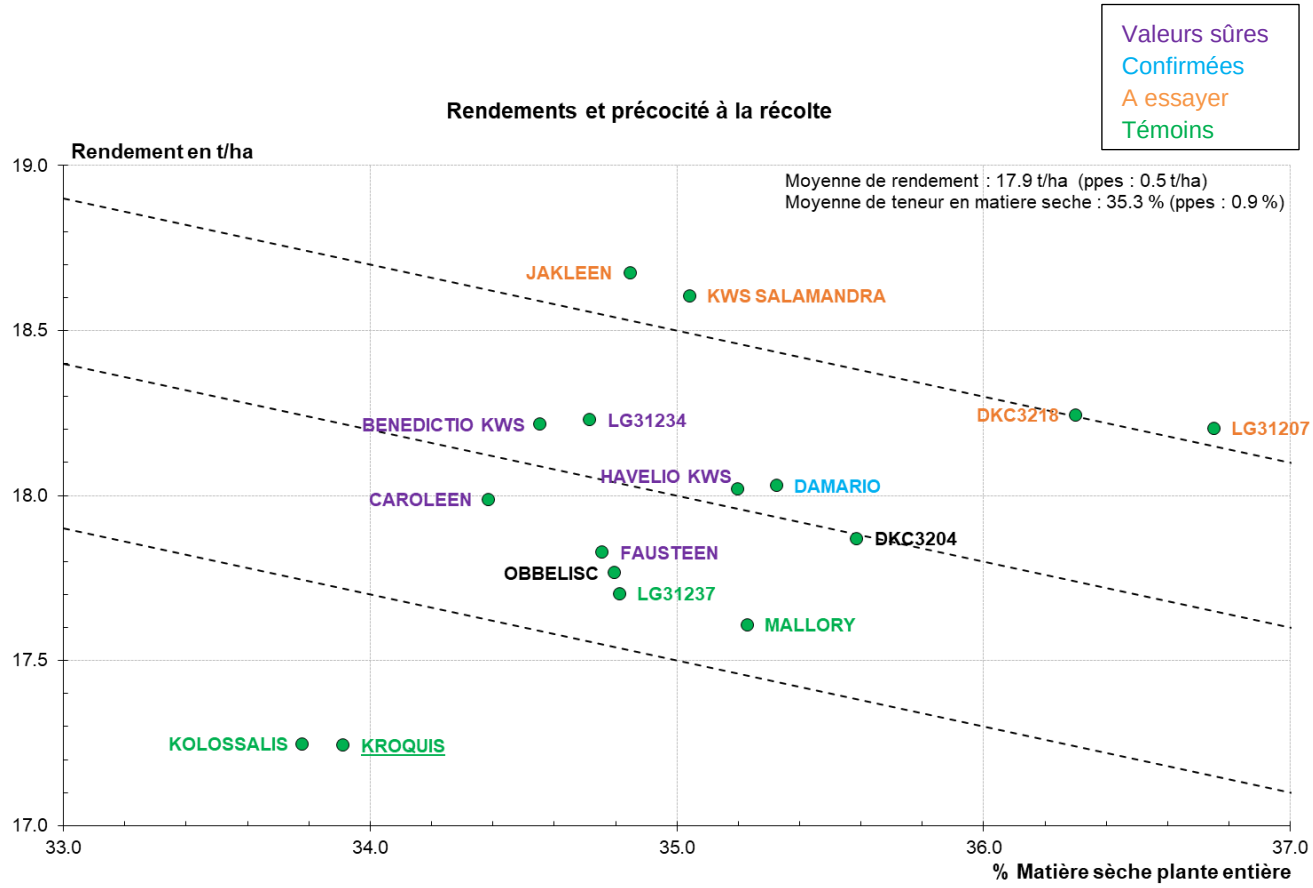
Maïs fourrage très précoce (S0) – Bretagne, Normandie et Nord

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				Rendement en t/ha		%MS plante entière	Verse Récolte en %
							Rendements			E.T.	Rendement	ET		
						2020	2018	2019	2020	2020	2020	2020	2020	2020
Variétés de référence														
HAVELIO KWS	f	KWS Maïs France	2016	HTV	c.cd	97.6	100.4	100.4	100.8	3.8	18.0	0.7	35.2	1.7
LG31237	f	LG/Limagrain Europe	2017	HS	cd	101.4	99.6	99.5	99.1	3.4	17.7	0.6	34.8	2.8
MALLORY	f	Advanta/Limagrain Europe	2013	HS	cc	99.2	101.2	100.3	98.5	4.2	17.6	0.8	35.2	4.7
KOLOSSALIS	g	KWS Maïs France	2015	HTV	cc	99.6	99.6	98.7	96.5	3.8	17.2	0.7	33.8	1.0
KROQUIS	f	KWS Maïs France	2014	HS	c.cd	98.5	100.5	100.1	96.5	2.4	17.2	0.4	33.9	3.3
Variétés autres														
FAUSTEEN	c	Advanta/Limagrain Europe	SK-2016	HTV	c.cd	100.6	102.0	102.7	99.8	3.3	17.8	0.6	34.8	3.8
BENEDICTIO KWS	c	KWS Maïs France	DE-2016	HS	cd	99.4	104.2	102.6	101.9	2.3	18.2	0.4	34.6	2.1
Variétés en 3ème année d'expérimentation														
LG31234	f	LG/Limagrain Europe	2018	HS	c.cd	98.8	100.6	104.5	102.0	3.2	18.2	0.6	34.7	6.1
CAROLEEN	f	Advanta/Limagrain Europe	2018	HTV	c.cd	100.0	102.5	101.9	100.7	4.2	18.0	0.8	34.4	3.7
Variétés en 2ème année d'expérimentation														
AMAIZI CS	c	Caussade Semences	LT-2018	HS	cd	92.5	-	95.5	91.4	3.8	16.3	0.7	39.6	18.5
DAMARIO	f	Semences de France	2019	TV	cd	98.4	-	101.6	100.9	1.8	18.0	0.3	35.3	2.6
OBBELISC	g	Semences de France	2018	HS	cc	100.4	-	101.7	99.4	2.5	17.8	0.5	34.8	1.2
Variétés en 1ère année d'expérimentation														
LG31207	c	LG/Limagrain Europe	NL-2019	HS	cd	100.3	-	-	101.9	4.4	18.2	0.8	36.7	3.6
DKC3218	f	Semences Dekalb/Monsanto	2020	HS	c.cd	97.8	-	-	102.1	3.0	18.2	0.5	36.3	2.7
DKC3204	f	Semences Dekalb/Monsanto	2020	HTV	c.cd	99.2	-	-	100.0	3.0	17.9	0.5	35.6	3.2
KWS SALAMANDRA	c	KWS Maïs France	PL-2018	HS	cd	98.8	-	-	104.1	4.6	18.6	0.8	35.0	4.7
JAKLEEN	c	Advanta/Limagrain Europe	NL-2019	HTV	ccd	100.7	-	-	104.5	2.5	18.7	0.4	34.8	2.9
Référence							100 =	100 =	100 =					
Moyenne des essais						99	17.6 t/ha	17.2 t/ha	17.9 t/ha		17.9 t/ha		35.3%	4.0
Nombre d'essais						14	11	11	14		14		14	5
Analyse statistique P.P.E.S.						2.1	3.2%	3.4%	3.0%		0.5		0.9%	7.4

VARIETES Très Précoces S0	UFL Abs	Valeur énergétique (M4.2) et ses composantes					Vigueur au départ en note	Date de floraison	Ecart de date de floraison en jours
		UFL en %	dMOna en %	dNDF en %	% Amidon dégradable	MAT en %			
	2020 TZ	2020 TZ	2020 TZ	2020 TZ	2020 TZ	2020 TZ	2020 TZ	2020 TZ	2020 TZ
Variétés de référence									
HAVELIO KWS	0.95	101.1	56.9	47.8	31.0	6.7	6.6	204.0	- 0.3
LG31237	0.95	100.9	58.1	49.1	29.7	6.7	6.6	203.8	- 0.5
MALLORY	0.93	99.2	58.2	47.1	27.8	6.6	6.7	204.0	- 0.3
KOLOSSALIS	0.93	99.5	55.4	46.0	31.8	6.6	7.0	203.3	- 1.0
KROQUIS	0.95	101.4	55.8	46.9	32.9	6.7	6.7	204.8	0.5
Variétés autres									
FAUSTEEN	0.93	99.1	58.5	47.5	26.9	6.5	7.1	205.0	0.7
BENEDICTIO KWS	0.92	98.8	57.4	47.4	28.5	6.3	7.1	206.5	2.2
Variétés en 3ème année d'expérimentation									
LG31234	0.95	101.1	59.3	50.6	28.2	6.6	6.9	204.3	- 0.0
CAROLEEN	0.94	100.5	57.8	49.3	29.8	6.6	6.4	204.5	0.2
Variétés en 2ème année d'expérimentation									
AMAIZI CS	0.95	101.6	57.6	51.6	29.0	6.7	6.3	202.5	- 1.8
DAMARIO	0.94	100.1	56.4	47.7	30.9	6.5	6.8	203.3	- 1.0
OBBELISC	0.93	99.3	55.6	45.9	31.1	6.5	7.0	204.3	- 0.0
Variétés en 1ère année d'expérimentation									
LG31207	0.94	100.2	57.2	49.5	29.4	6.6	6.9	203.0	- 1.3
DKC3218	0.94	100.9	57.0	48.5	29.8	6.5	7.3	204.8	0.5
DKC3204	0.93	99.4	57.9	49.9	28.2	6.6	7.0	203.8	- 0.5
KWS SALAMANDRA	0.91	97.2	55.6	46.7	29.1	6.3	6.5	204.5	0.2
JAKLEEN	0.93	99.8	56.8	48.8	29.8	6.2	6.6	206.5	2.2
Référence	0.94	100 = 0.94							
Moyenne des essais	UFL/kg MS	UFL/kg MS	57.1	48.2	29.6	6.5	6.8	204.3	22/7
Nombre d'essais	7	7	7	7	7	7	7	4	4
Analyse statistique P.P.E.S.	0.02	1.7%	-	-	-	-	0.9	1.9	1.9

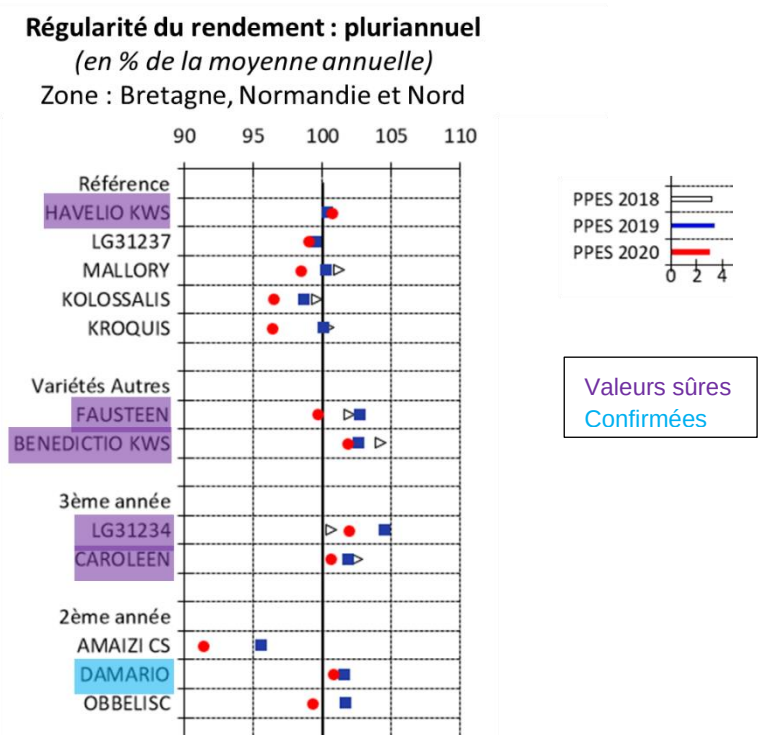
Rendement et précocité – Maïs fourrage - Très précoce (S0) – Bretagne, Normandie et Nord

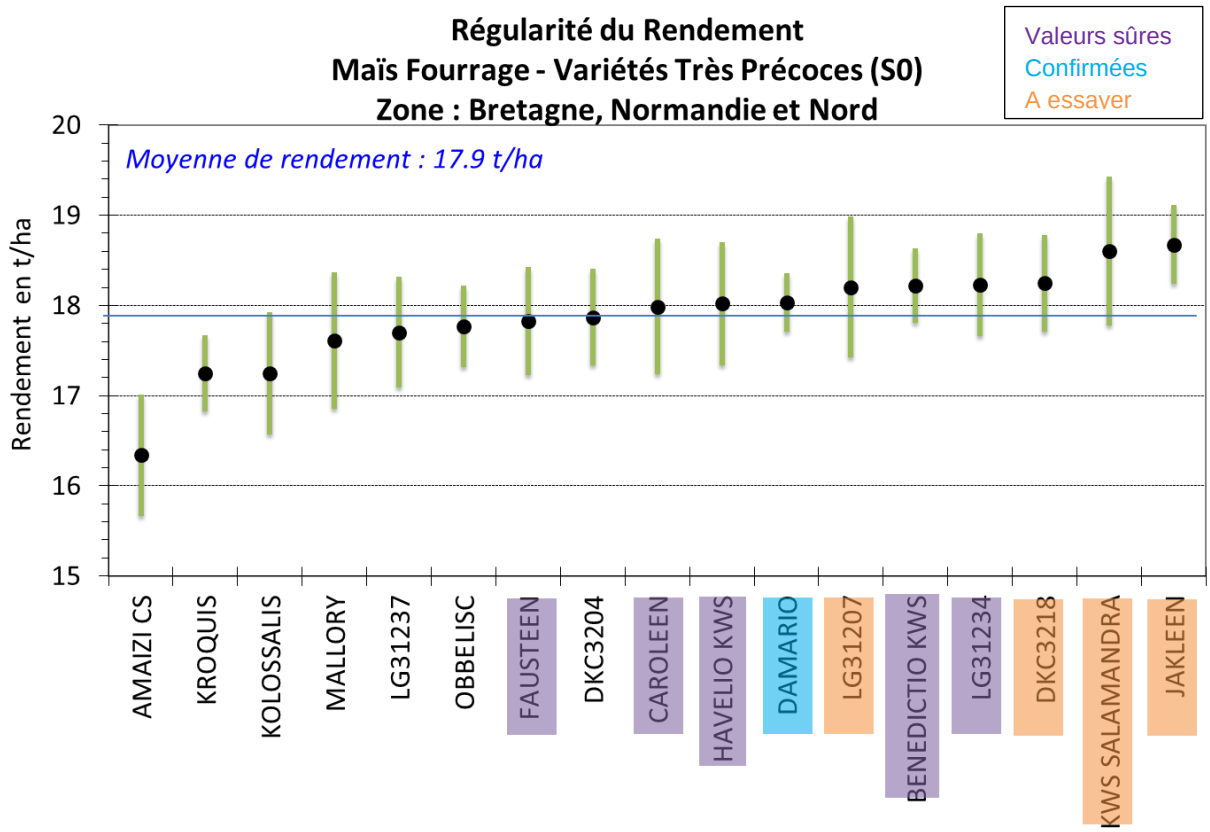
AMAIZI CS hors cadre à 16.3 tMS/ha et 39.6 %MS

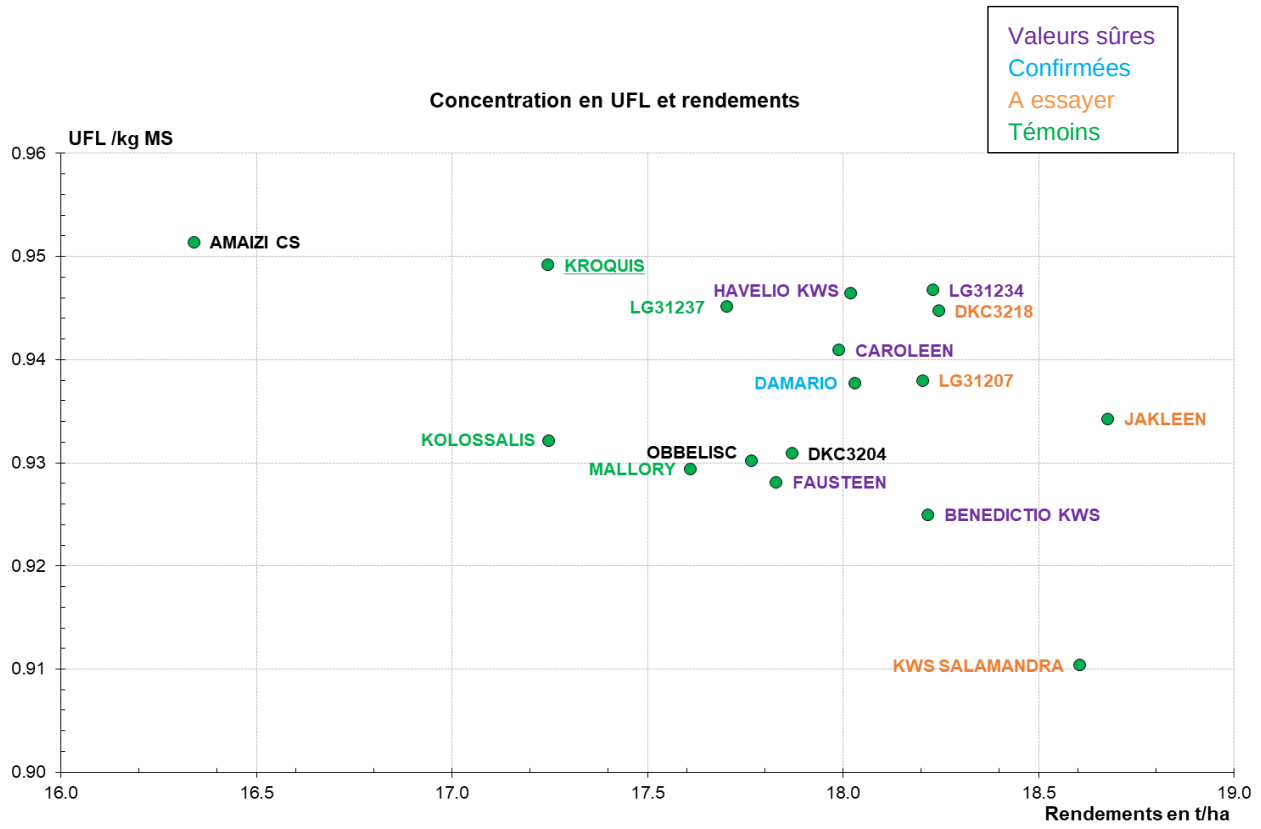


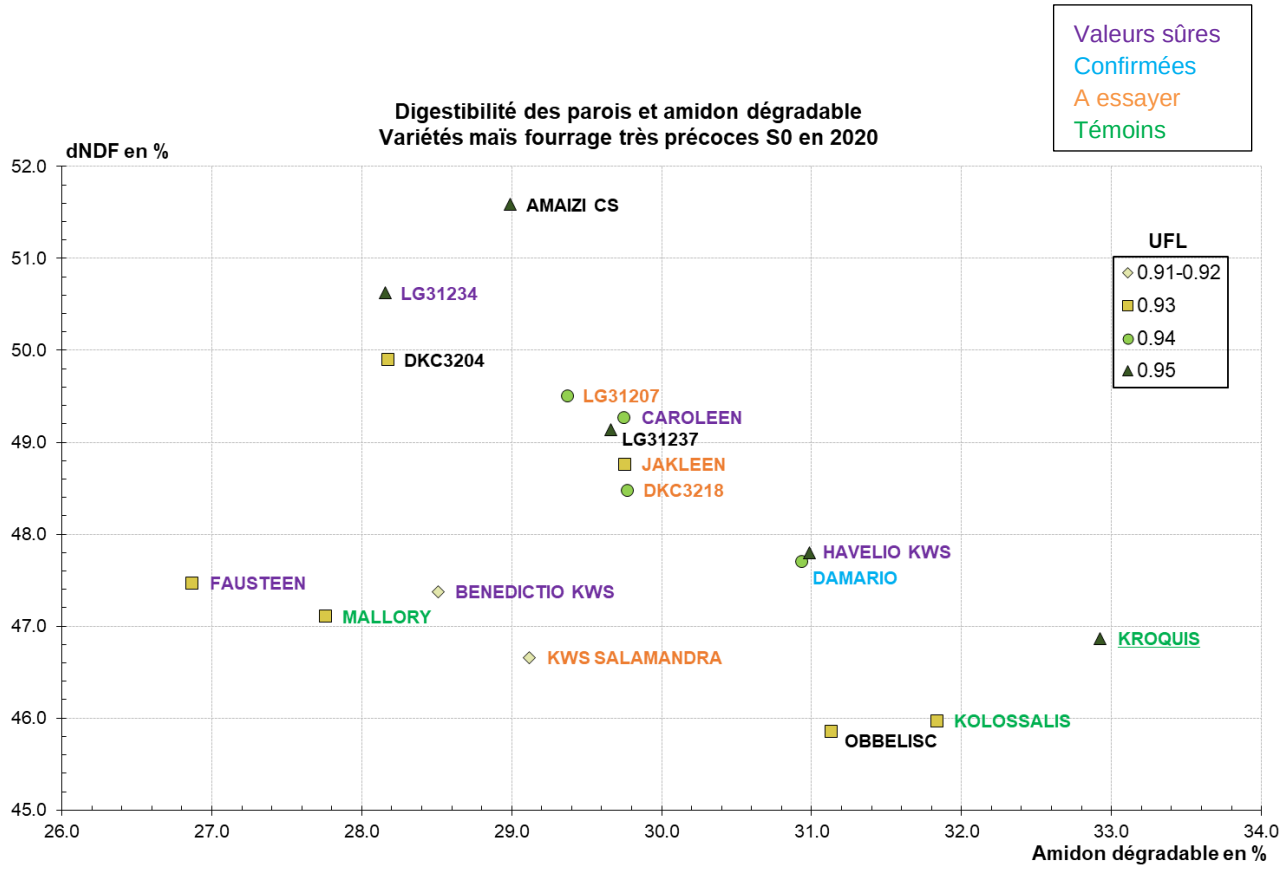
* Les droites en pointillé représentent l'effet moyen de la tardiveté sur le rendement. Un point d'écart de teneur en MS à la récolte se traduit en moyenne par une production de 0.2 t MS/ha supplémentaire pour une variété plus tardive, en situation peu limitante en température et en eau.

Rendements pluriannuels– Maïs fourrage - Très précoce (S0) – Bretagne, Normandie et Nord




Régularité du Rendement
Maïs Fourrage - Variétés Très Précoces (S0)
Zone : Bretagne, Normandie et Nord
Valeurs sûres
Confirmées
A essayer
Moyenne de rendement : 17.9 t/ha
Rendement en t/ha
20
19
18
17
16
15
AMAIZI CS
KROQUIS
KOLOSSALIS
MALLORY
LG31237
OBBELISC
FAUSTEEN
DKC3204
CAROLEEN
HAVELIO KWS
DAMARIO
LG31207
BENEDICTIO KWS
LG31234
DKC3218
KWS SALAMANDRA
JAKLEEN


Valeurs sûres
Confirmées
A essayer
Témoins
Concentration en UFL et rendements
UFL /kg MS
0.96
0.95
0.94
0.93
0.92
0.91
0.90
AMAIZI CS
KROQUIS
HAVELIO KWS
LG31234
LG31237
DKC3218
CAROLEEN
DAMARIO
LG31207
JAKLEEN
KOLOSSALIS
OBBELISC
DKC3204
MALLORY
FAUSTEEN
BENEDICTIO KWS
KWS SALAMANDRA
16.0
16.5
17.0
17.5
18.0
18.5
19.0
Rendements en t/ha


Valeurs sûres
Confirmées
A essayer
Témoins
Digestibilité des parois et amidon dégradable
Variétés maïs fourrage très précoces S0 en 2020
dNDF en %
52.0
51.0
50.0
49.0
48.0
47.0
46.0
45.0
AMAIZI CS
LG31234
DKC3204
LG31207
CAROLEEN
LG31237
JAKLEEN
DKC3218
HAVELIO KWS
DAMARIO
FAUSTEEN
BENEDICTIO KWS
MALLORY
KROQUIS
KWS SALAMANDRA
KOLOSSALIS
OBBELISC
UFL
0.91-0.92
0.93
0.94
0.95
26.0
27.0
28.0
29.0
30.0
31.0
32.0
33.0
34.0
Amidon dégradable en %

VARIETES DE MAÏS FOURRAGE PRECOCES (S1)

Liste des variétés dans les essais du réseau VPI 2020

	Nom variété	Inscription	Représentant de la variété	Année inscription	Type d'hybride	Type de grain
Témoins	MALLORY	f	Advanta/Limagrain Europe	2013	HS	cc
Témoins	LG31259	f	LG/Limagrain Europe	2017	HS	cd
Témoins	KROQUIS	f	KWS Maïs France	2014	HS	c.cd
Témoins	FIGARO	g	Semences de France	2015	HS	c.cd
Témoins	LG30275	f	LG/Limagrain Europe	2010	HS	c.cd
Témoins	KILOMERIS	c	KWS Maïs France	DE-2015	HS	cd
Variétés autres	LG31255	f	LG/Limagrain Europe	2017	HTV	c.cd
2ème année	KWS FABIANO	c	KWS Maïs France	DE-2018	HTV	cd
2ème année	FARMORITZ	c	Farmsaat AG	NL-2018	HS	cd
2ème année	LG31280	f	LG/Limagrain Europe	2019	HTV	c.cd
2ème année	LG31277	c	LG/Limagrain Europe	CZ-2018	HTV	cd
1ère année	KWS ROBERTINO	c	KWS Maïs France	DE- 2019	HS	cd
1ère année	MILKMAX	f	MAS Seeds	2020	HS	cd
1ère année	PARATICO	c	KWS Maïs France	DE-2018	HTV	cd
1ère année	ES BOND	c	Euralis Semences/Euralis Sem.	DE-2019	HS	c.cd
1ère année	LG31266	f	LG/Limagrain Europe	2020	HS	c.cd
1ère année	AMANDEEN	f	Advanta/Limagrain Europe	2020	HTV	c.cd
1ère année	ES PALLADIUM	c	Euralis Semences/Euralis Sem.	DE-2019	HS	cd
1ère année	MAS 16B	c	MAS Seeds	CZ-2019	HS	cd
1ère année	ALEEN	c	Advanta/Limagrain Europe	IT-2019	HTV	cd
1ère année	ES MARISOL	c	France Canada Sem./Euralis Sem.	CZ-2019	HTV	cd
1ère année	AZZETI	f	Jouffray-Drillaud Sem.	2019	HS	c.cd

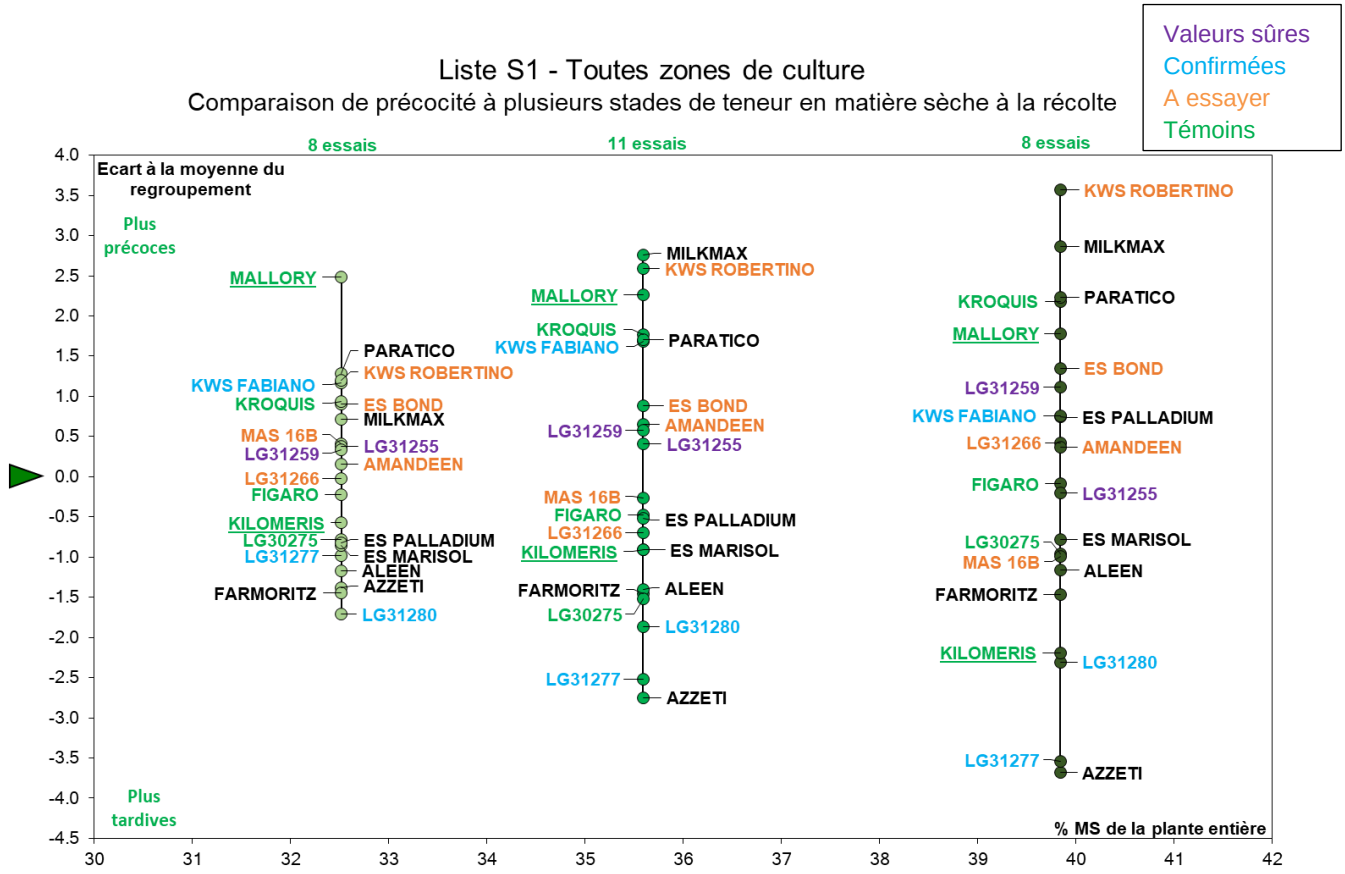
On retiendra :

ON SE RESUME	Maïs fourrage précoce (série S1)	Valeurs sûres	Variétés qui confirment	A essayer en 2021
	Précocité début de groupe		**KWS FABIANO**	**KWS ROBERTINO**
	Précocité milieu de groupe	**LG31255 LG31259**		**AMANDEEN ES BOND LG31266 MAS16B**
	Précocité fin de groupe		**LG31277 LG31280**	

Conditions de réalisation des essais 2020 – maïs fourrage précoce (S1) - Nord, Nord-Est et Centre-est

Dept	Lieux	Semis	Récolte	Rdt (tMS/ha)	% MS
80	OCHANCOURT	17/04/20	02/09/20	16.86	34.08
59	WALINCOURT-SELVIGNY	27/04/20	09/09/20	14.72	34.73
59	FERIN	15/04/20	24/08/20	13.50	37.83
27	BOURG-BEAUDOUIN	09/05/20	01/09/20	12.16	32.82
70	MONTBOZON	14/04/20	20/08/20	19.01	41.80
55	ROUVROIS-SUR-MEUSE	09/04/20	26/08/20	17.14	44.64
78	PARAY-DOUAVILLE	21/04/20	27/08/20	14.39	37.58
57	MOYENVIC	29/04/20	27/08/20	12.89	37.51
38	LONGECHENAL	16/04/20	14/08/20	13.90	40.09
			Moyenne	**14.95**	**37.90**

Précocité à 3 teneurs en eau à la récolte – maïs fourrage précoce (S1) – Toutes zones de cultures

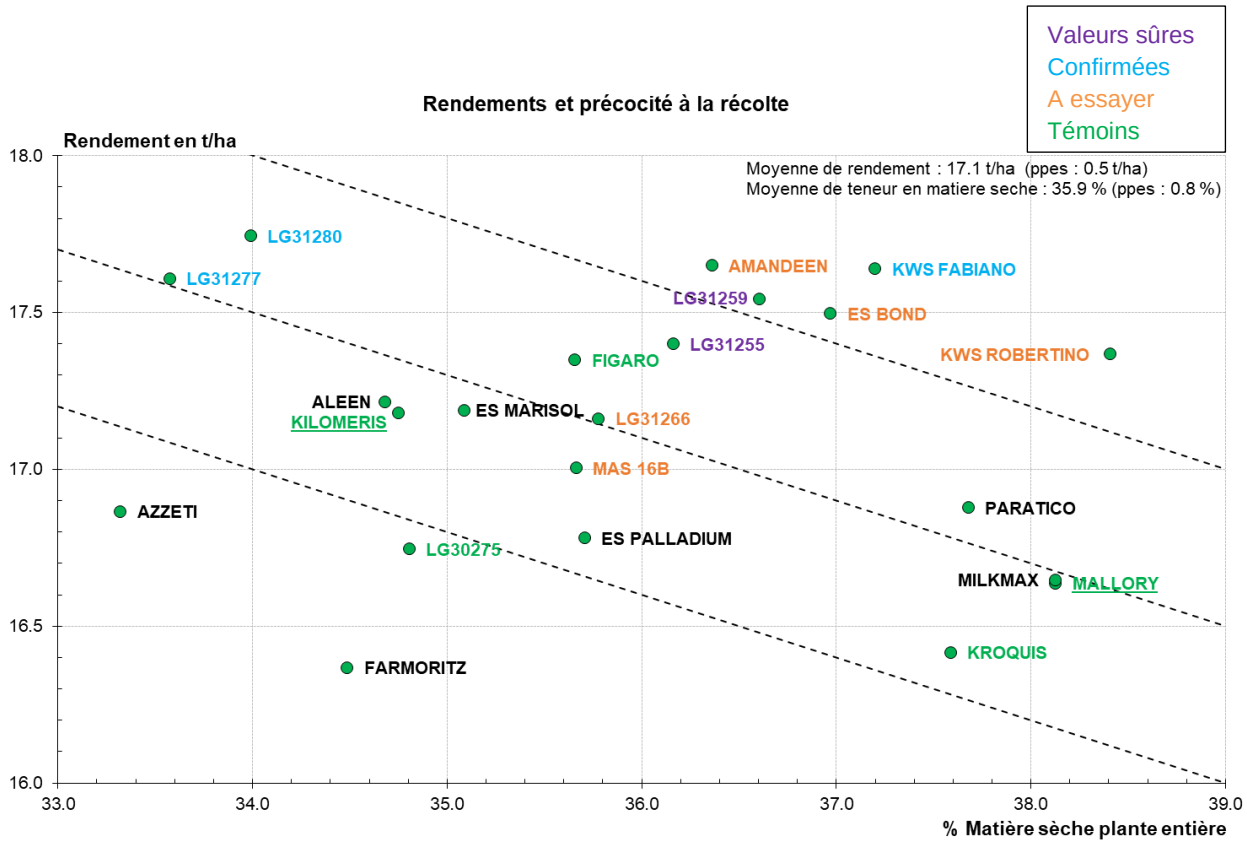


Maïs fourrage précoce-série S1 - Nord, Nord-Est et Centre-est

VARIETES Précoces S1	Inscription	Représentant de la variété	Année inscription	Type d'hy-bride	Type de grain	Densité 1000 / ha	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais					Rendement en t/ha		%MS plante entière	Verse Récolte en % (*)
							Rendements				E.T.	Rendement	ET		
						2020	2018	2019 NO-N	2019 NE-CE	2020	2020	2020	2020	2020	2020 di
Variétés de référence															
MALLORY	f	Advanta/Limagrain Europe	2013	HS	cc	97.6	102.9	99.5	100.7	99.7	4.6	14.9	0.7	39.5	-
LG31259	f	LG/Limagrain Europe	2017	HS	cd	99.1	102.1	101.2	100.7	102.6	2.8	15.3	0.4	38.7	-
KROQUIS	f	KWS Maïs France	2014	HS	c.cd	94.0	98.4	97.1	92.1	96.2	5.3	14.4	0.8	40.2	-
FIGARO	g	Semences de France	2015	HS	c.cd	98.3	99.3	98.7	101.1	100.1	2.1	15.0	0.3	37.9	-
LG30275	f	LG/Limagrain Europe	2010	HS	c.cd	99.1	99.3	98.0	97.8	94.8	4.3	14.2	0.6	36.4	-
KILOMERIS	c	KWS Maïs France	DE-2015	HS	cd	95.8	-	101.8	104.3	98.6	4.6	14.7	0.7	36.2	-
Variétés autres															
LG31255	f	LG/Limagrain Europe	2017	HTV	c.cd	97.0	101.7	102.2	102.5	103.2	5.2	15.4	0.8	38.3	-
Variétés en 2ème année d'expérimentation															
KWS FABIANO	c	KWS Maïs France	DE-2018	HTV	cd	97.5	-	103.0	102.7	102.0	2.9	15.2	0.4	39.0	-
FARMORITZ	c	Farmsaat AG	NL-2018	HS	cd	98.9	-	100.9	98.6	97.7	4.5	14.6	0.7	36.4	-
LG31280	f	LG/Limagrain Europe	2019	HTV	c.cd	97.3	-	103.8	103.5	104.1	3.9	15.6	0.6	36.1	-
LG31277	c	LG/Limagrain Europe	CZ-2018	HTV	cd	99.3	-	104.3	104.6	102.0	2.9	15.2	0.4	34.2	-
Variétés en 1ère année d'expérimentation															
KWS ROBERTINO	c	KWS Maïs France	DE- 2019	HS	cd	98.4	-	-	-	101.8	5.7	15.2	0.9	41.1	-
MILKMAX	f	MAS Seeds	2020	HS	cd	96.1	-	-	-	96.3	6.7	14.4	1.0	41.0	-
PARATICO	c	KWS Maïs France	DE-2018	HTV	cd	94.6	-	-	-	101.6	4.1	15.2	0.6	40.2	-
ES BOND	c	Euralis Semences/Euralis S	DE-2019	HS	c.cd	96.8	-	-	-	102.5	4.3	15.3	0.6	38.7	-
LG31266	f	LG/Limagrain Europe	2020	HS	c.cd	99.2	-	-	-	101.2	3.3	15.1	0.5	38.5	-
AMANDEEN	f	Advanta/Limagrain Europe	2020	HTV	c.cd	96.9	-	-	-	102.5	3.8	15.3	0.6	38.1	-
ES PALLADIUM	c	Euralis Semences/Euralis S	DE-2019	HS	cd	94.4	-	-	-	97.3	4.8	14.5	0.7	38.0	-
MAS 16B	c	MAS Seeds	CZ-2019	HS	cd	97.0	-	-	-	100.5	5.9	15.0	0.9	37.4	-
ALEEN	c	Advanta/Limagrain Europe	IT-2019	HTV	cd	98.2	-	-	-	99.8	4.6	14.9	0.7	37.0	-
ES MARISOL	c	France Canada Sem./Eurali	CZ-2019	HTV	cd	96.4	-	-	-	99.8	3.3	14.9	0.5	36.7	-
AZZETI	f	Jouffray-Drillaud Sem.	2019	HS	c.cd	96.4	-	-	-	95.8	4.6	14.3	0.7	34.1	-
Référence							100 =	100 =	100 =	100 =					
Moyenne des essais						97.2	16.4 t/ha	17.3 t/ha	13.8 t/ha	15.0 t/ha		15.0 t/ha		37.9%	di
Nombre d'essais						9	9	9	8	9		9		9	di
Analyse statistique P.P.E.S.						2.9	5.1%	3.7%	6.3%	5.1%		0.8		1.6%	-

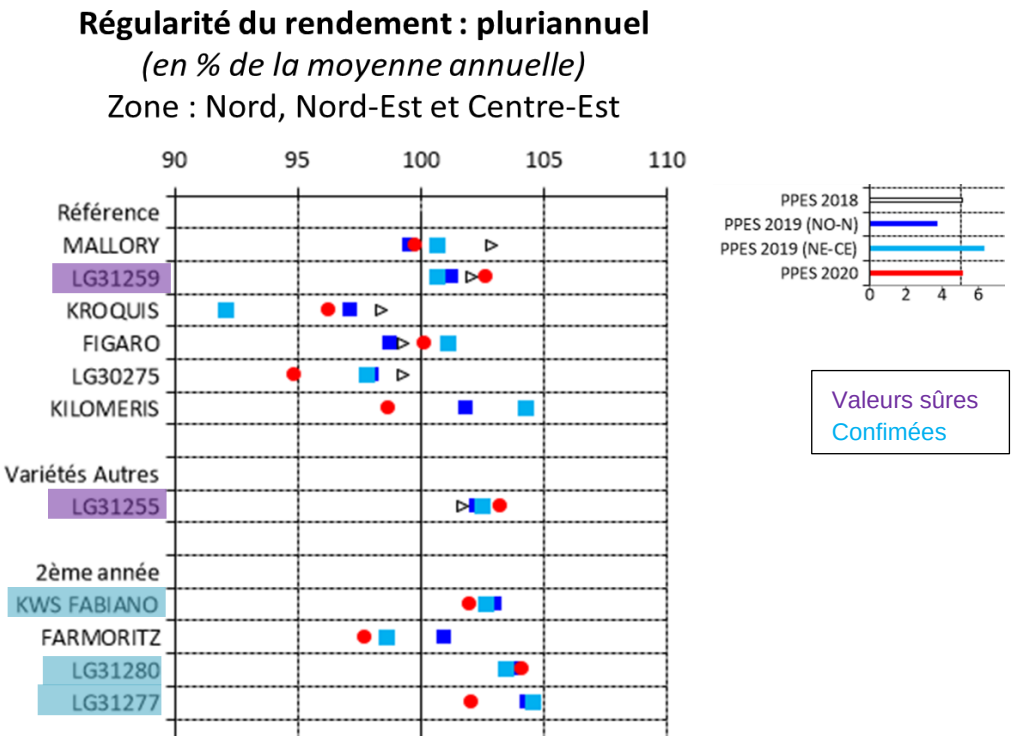
VARIETES Précoces S1	Valeur énergétique (M4.2) et ses composantes					Vigueur au départ en note	Date de floraison	Ecart de date de floraison en jours	*Ustilago Maydis* en % plantes touchées	Hauteur épis en cm	Hauteur plante en cm
	UFL en %	DMOna en %	dNDF en %	% Amidon dégradable	MAT en %						
	2020 TZ	2020 TZ	2020 TZ	2020 TZ	2020 TZ	2020 TZ	2020 TZ	2020 TZ	2020 di	2020 TZ	2020 TZ
Variétés de référence											
MALLORY	101.6	58.0	49.9	29.4	6.9	7.4	204.6	- 0.6	-	126.5	241.7
LG31259	101.3	58.1	51.5	29.4	6.8	7.4	204.8	- 0.4	-	155.9	275.8
KROQUIS	102.1	55.9	48.5	32.6	6.8	7.1	204.2	- 1.0	-	123.3	254.2
FIGARO	97.5	57.0	46.8	27.4	6.5	7.4	206.0	0.8	-	150.2	260.8
LG30275	99.2	60.4	51.1	25.1	7.0	7.3	206.6	1.4	-	151.2	267.5
KILOMERIS	96.7	58.1	49.0	25.4	6.7	7.1	207.4	2.2	-	162.9	287.5
Variétés autres											
LG31255	101.0	57.6	49.8	30.0	6.9	7.5	204.6	- 0.6	-	137.9	263.3
Variétés en 2ème année d'expérimentation											
KWS FABIANO	98.4	57.3	48.8	27.5	6.5	7.0	206.2	1.0	-	158.9	280.8
FARMORITZ	102.1	57.2	49.7	32.5	7.1	7.8	204.2	- 1.0	-	118.1	247.5
LG31280	100.3	57.1	49.3	30.6	6.8	7.4	205.6	0.4	-	145.2	275.8
LG31277	98.8	60.4	50.2	24.4	6.7	7.4	206.2	1.0	-	143.8	262.5
Variétés en 1ère année d'expérimentation											
KWS ROBERTINO	99.6	56.3	48.4	29.3	6.7	7.0	204.8	- 0.4	-	137.9	263.3
MILKMAX	99.9	56.5	49.7	29.3	6.8	6.9	205.2	- 0.0	-	124.6	254.2
PARATICO	100.4	57.9	48.6	28.6	6.7	7.1	204.4	- 0.8	-	131.3	259.2
ES BOND	99.6	57.3	49.6	28.8	6.8	7.2	204.0	- 1.2	-	140.3	277.5
LG31266	102.1	60.4	52.0	27.7	6.9	7.8	205.2	- 0.0	-	145.6	254.2
AMANDEEN	101.3	58.3	51.4	28.8	6.9	7.7	204.4	- 0.8	-	148.6	275.8
ES PALLADIUM	98.9	58.9	49.7	26.8	6.9	8.1	203.4	- 1.8	-	130.1	262.5
MAS 16B	98.9	58.0	50.6	27.3	7.0	7.3	205.4	0.2	-	140.1	263.3
ALEEN	99.1	56.8	48.4	29.6	6.5	7.8	204.8	- 0.4	-	141.1	260.8
ES MARISOL	99.1	58.8	49.1	26.8	7.1	7.5	205.2	- 0.0	-	155.3	265.0
AZZETI	100.8	60.3	52.0	26.9	6.9	6.4	207.4	2.2	-	133.3	257.5
Référence	100 = 0.94										
Moyenne des essais	UFL/kg MS	58.1	49.8	28.4	6.8	7.3	205.2	23/7	di	141.0	264.1
Nombre d'essais	8	8	8	8	8	9	5	5	di	3	2
Analyse statistique P.P.E.S.	1.4	-	-	-	-	0.6	1.5	1.5	-	13.9	17.1

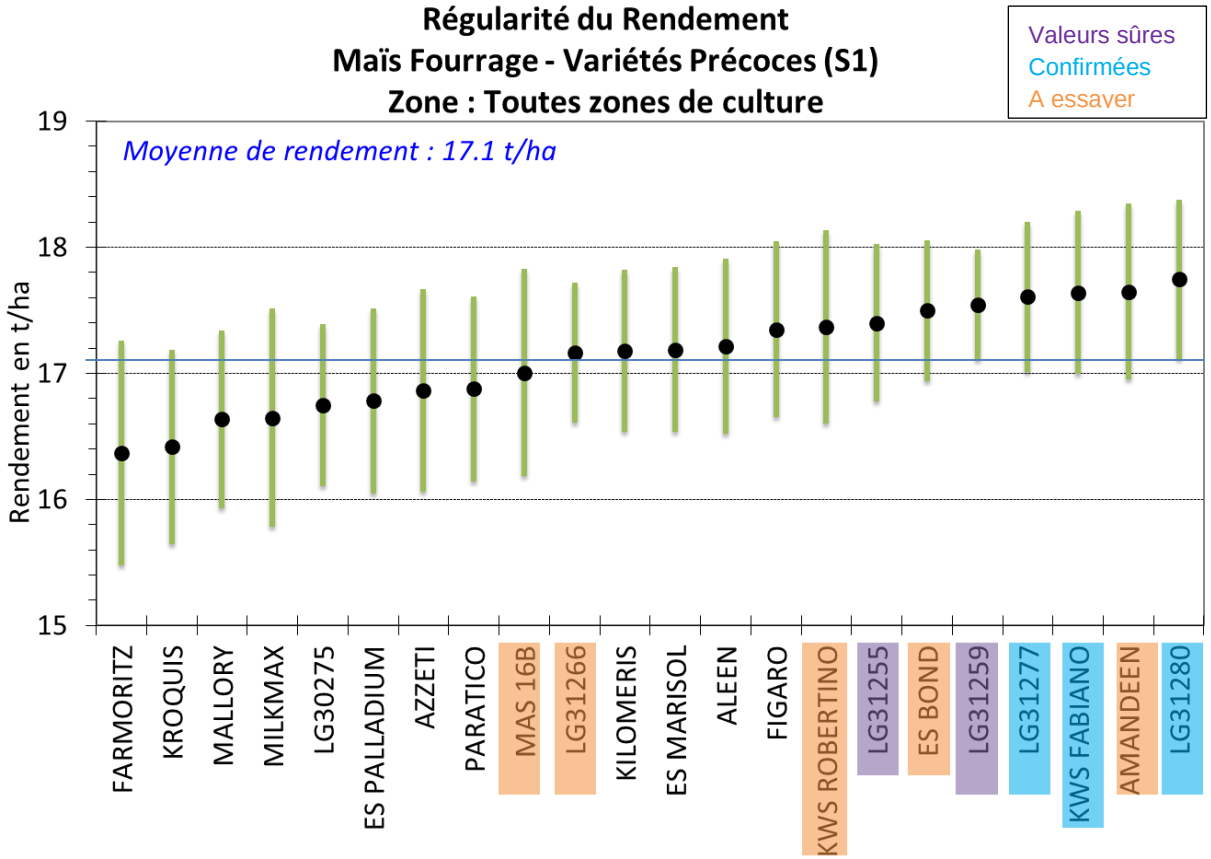
Rendement et précocité – Maïs fourrage - Variétés Précoces (S1) - Nord, Nord-Est et Centre-est

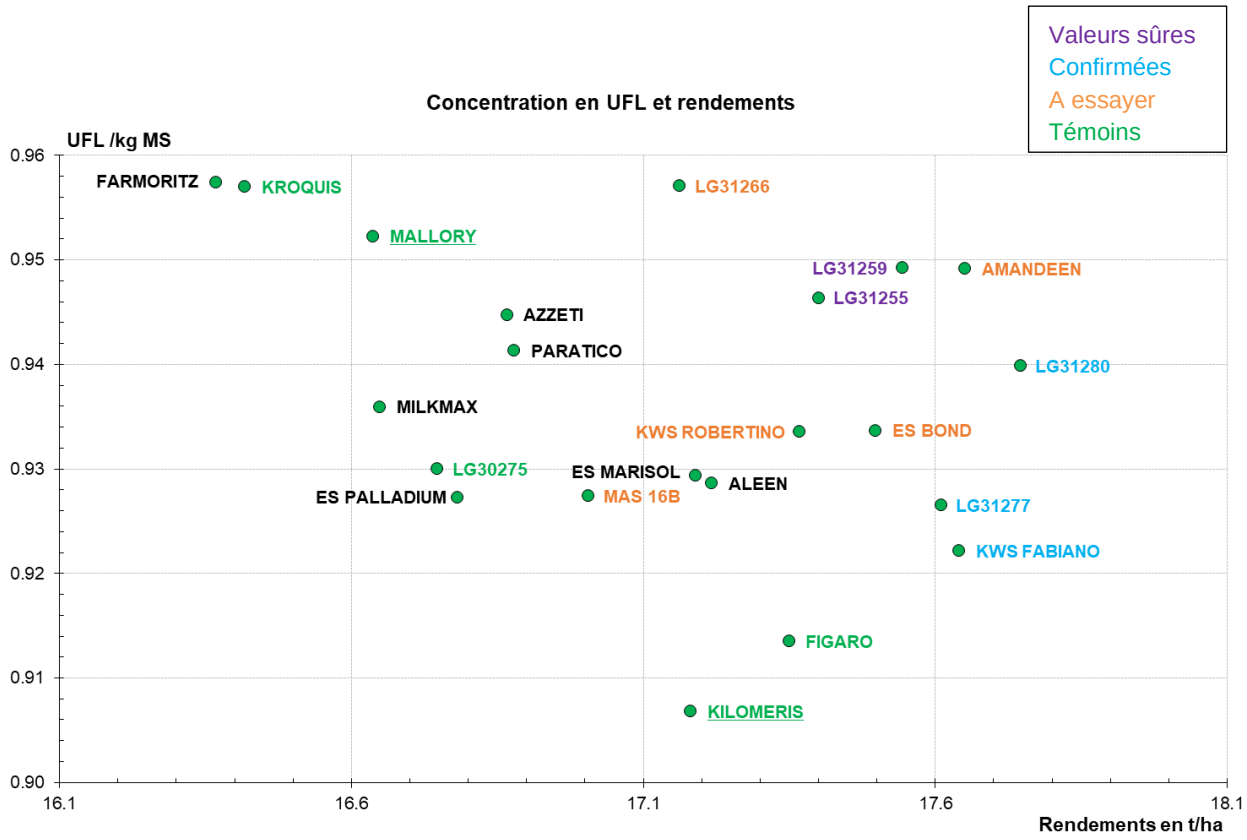


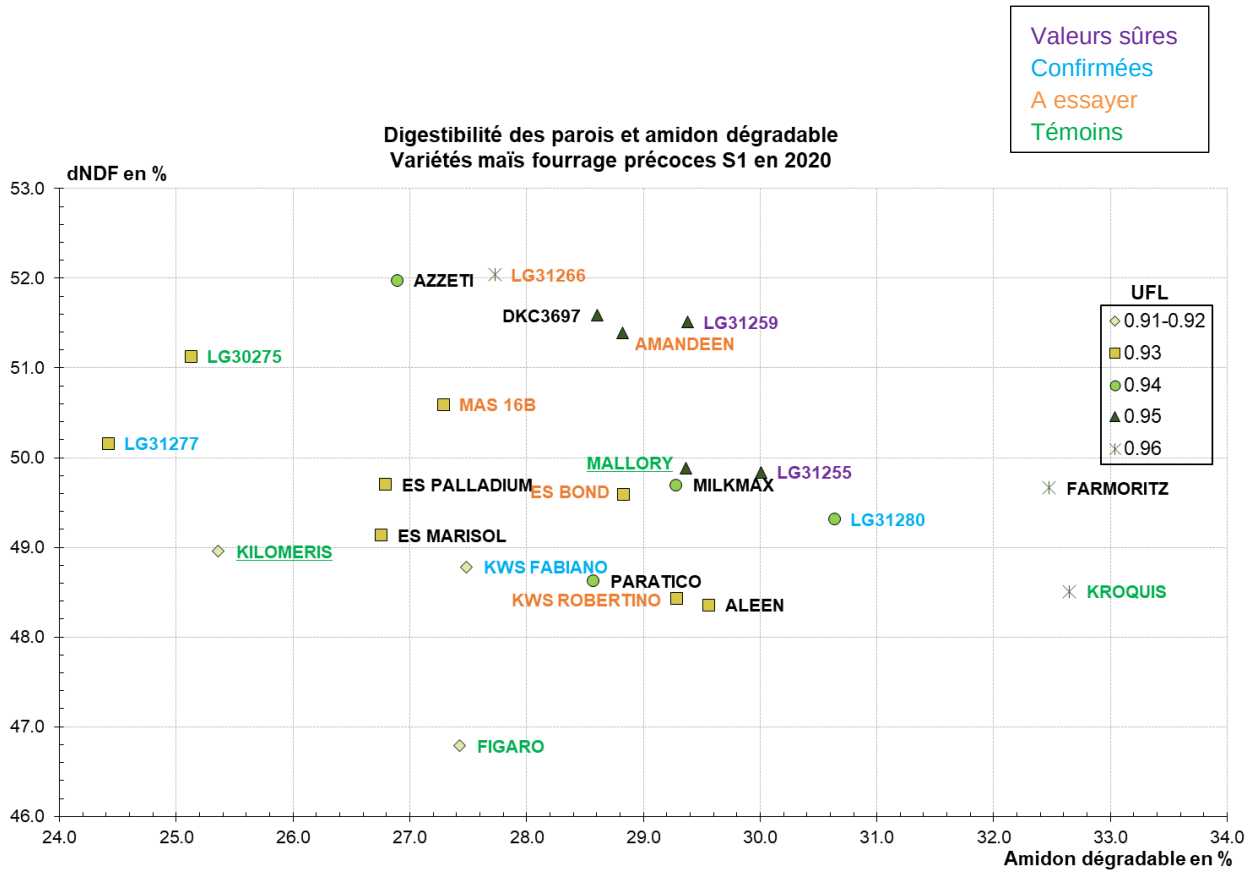
* Les droites en pointillé représentent l'effet moyen de la tardiveté sur le rendement. Un point d'écart de teneur en MS à la récolte se traduit en moyenne par une production de 0.2 t MS/ha supplémentaire pour une variété plus tardive, en situation peu limitante en température et en eau.

Rendements pluriannuels– Maïs fourrage - Variétés Précoces (S1) - Nord, Nord-Est et Centre-est




Régularité du Rendement
Maïs Fourrage - Variétés Précoces (S1)
Zone : Toutes zones de culture
Valeurs sûres
Confirmées
A essayer
Moyenne de rendement : 17.1 t/ha
Rendement en t/ha
19
18
17
16
15
FARMORITZ
KROQUIS
MALLORY
MILKMAX
LG30275
ES PALLADIUM
AZZETI
PARATICO
MAS 16B
LG31266
KILOMERIS
ES MARISOL
ALEEN
FIGARO
KWS ROBERTINO
LG31255
ES BOND
LG31259
LG31277
KWS FABIANO
AMANDEEN
LG31280


Valeurs sûres
Confirmées
A essayer
Témoins
Concentration en UFL et rendements
UFL /kg MS
0.96
0.95
0.94
0.93
0.92
0.91
0.90
FARMORITZ
KROQUIS
LG31266
MALLORY
LG31259
AMANDEEN
LG31255
AZZETI
PARATICO
LG31280
MILKMAX
KWS ROBERTINO
ES BOND
LG30275
ES MARISOL
ALEEN
ES PALLADIUM
MAS 16B
LG31277
KWS FABIANO
FIGARO
KILOMERIS
16.1
16.6
17.1
17.6
18.1
Rendements en t/ha


Valeurs sûres
Confirmées
A essayer
Témoins
Digestibilité des parois et amidon dégradable
Variétés maïs fourrage précoces S1 en 2020
dNDF en %
53.0
52.0
51.0
50.0
49.0
48.0
47.0
46.0
AZZETI
LG31266
DKC3697
LG31259
AMANDEEN
LG30275
MAS 16B
LG31277
MALLORY
LG31255
ES PALLADIUM
ES BOND
MILKMAX
FARMORITZ
LG31280
ES MARISOL
KILOMERIS
KWS FABIANO
PARATICO
KROQUIS
KWS ROBERTINO
ALEEN
FIGARO
UFL
0.91-0.92
0.93
0.94
0.95
0.96
24.0
25.0
26.0
27.0
28.0
29.0
30.0
31.0
32.0
33.0
34.0
Amidon dégradable en %

VARIETES DE MAÏS FOURRAGE DEMI-PRECOCES (S2)

Liste des variétés dans les essais du réseau VPI 2020

S2	Nom variété	Inscription	Représentant de la variété	Année inscription	Type d'hybride	Type de grain
Témoins	LG30275	f	LG/Limagrain Europe	2010	HS	c.cd
Témoins	KILOMERIS	c	KWS Maïs France	DE-2015	HS	cd
Témoins	ES PEPPONE	c	Euralis Semences/Euralis Sem.	DE-2014	HS	cd
Témoins	PAULEEN	c	Advanta/Limagrain Europe	DE-2013	HS	c.cd
Témoins	ES FLOREAL	f	Euralis Semences/Euralis Sem.	2016	HS	c.cd
Variétés autres	LG31295	f	LG/Limagrain Europe	2017	HS	cc
Variétés autres	FLOREEN	c	Advanta/Limagrain Europe	CZ-2016	HS	cc
2ème année	LG31293	c	LG/Limagrain Europe	CZ-2018	HTV	cd
2ème année	FARMIRAGE	c	Farmsaat AG	IT-2017	HS	cd
2ème année	MOTIVI CS	f	Caussade Semences	2019	HS	c.cd
1ère année	LG31303	f	LG/Limagrain Europe	2020	HTV	cc

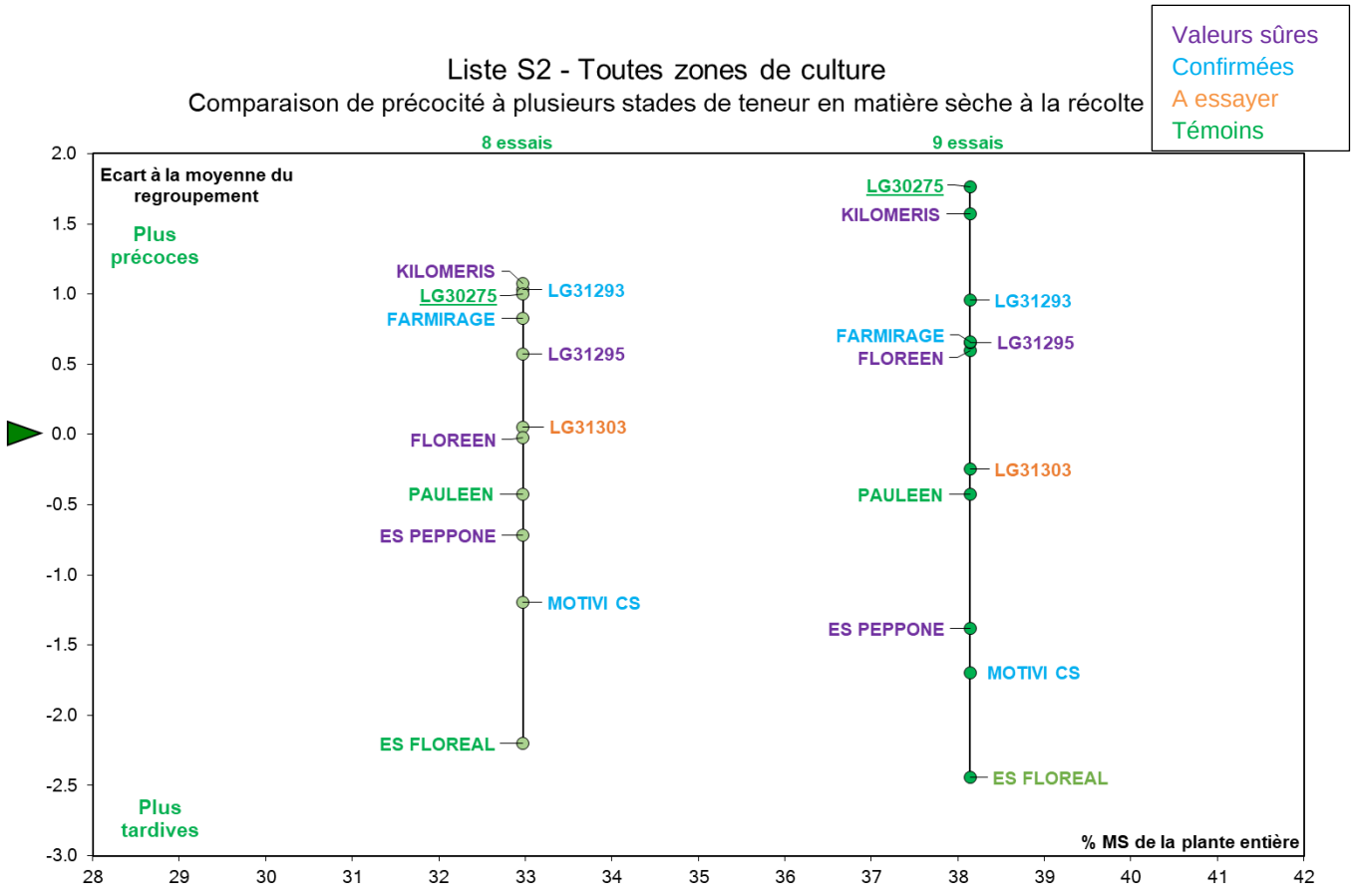
On retiendra :

ON SE RESUME	Maïs fourrage précoce (série S2)	Valeurs sûres	Variétés qui confirment	A essayer en 2021
	Précocité début de groupe	KILOMERIS	FARMIRAGE LG31293	
	Précocité milieu de groupe	LG31295 FLOREEN		LG31303
	Précocité fin de groupe	ES PEPPONE	MOTIVI CS	

Conditions de réalisation des essais 2020 – maïs fourrage demi-précoce (S2) - Nord, Nord-Est et Centre-est

Dept	Lieux	Semis	Récolte	%MS	Rdt (tMS/ha)
70	MONTBOZON	14/04/20	20/08/20	19.7	37.9
41	SELOMMES	24/04/20	03/09/20	18.6	39.2
68	RUSTENHART	24/04/20	26/08/20	20.4	31.9
42	SAINT-CYR-LES-VIGNES	19/05/20	09/09/20	14.0	33.6
55	ROUVROIS-SUR-MEUSE	09/04/20	26/08/20	16.4	40.3
78	PARAY-DOUAVILLE	21/04/20	27/08/20	14.7	35.1
41	SAINT-LEONARD-EN-BEAUCE	22/04/20	01/09/20	20.8	40.6
41	SAINT-AMAND-LONGPRE	18/05/20	09/09/20	19.7	34.2
			Moyenne	**18**	**36.6**

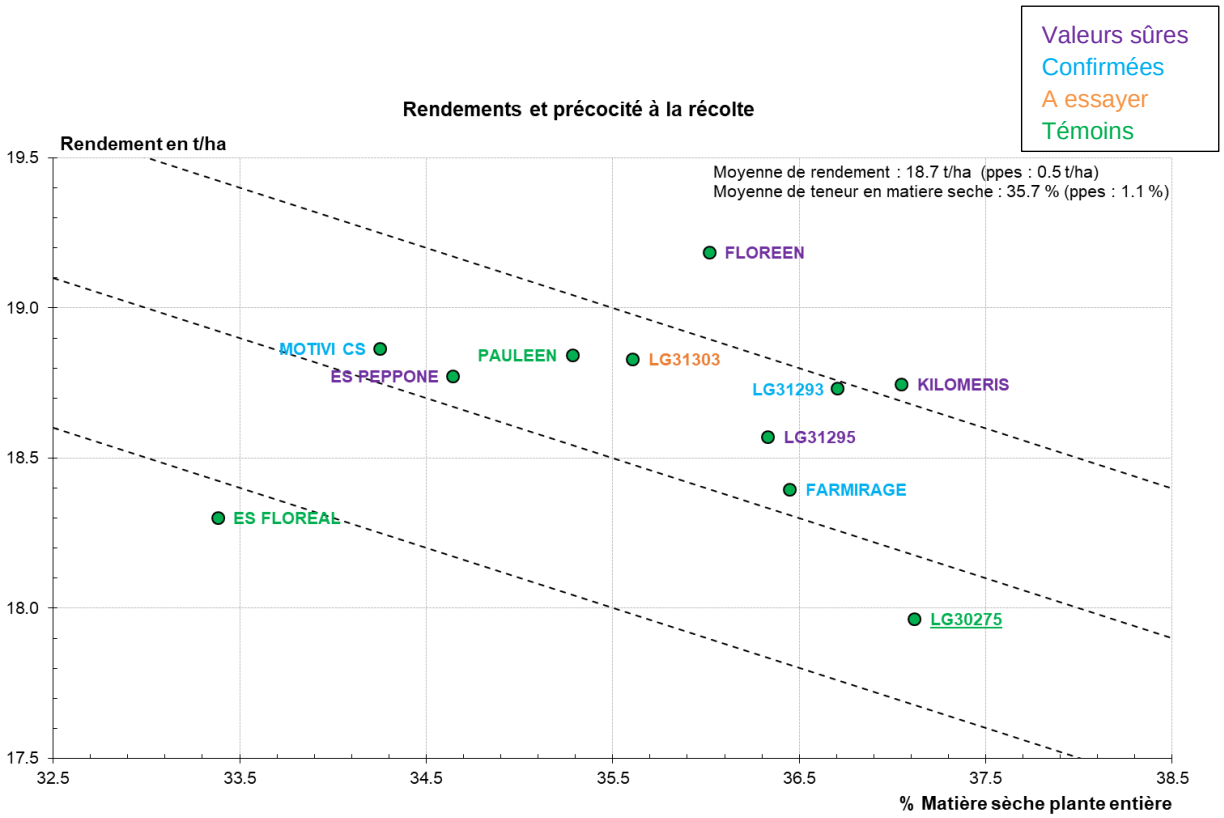
Précocité à 2 teneurs en eau à la récolte – maïs fourrage demi-précoce (S2) – Toutes zones de cultures



Maïs fourrage précoce-série S2 - Nord, Nord-Est et Centre-est

VARIETES Demi-Précoces S2	Inscription	Représentant de la variété	Année inscription	Type d'hybride	Type de grain	Densité 1000 / Ha	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais				Rendement en t/ha		%MS plante entière	Verse Récolte en % (*)
							Rendements			E.T.	Rendement	ET		
						2020	2018	2019	2020	2020	2020	2020	2020	2020 di
Variétés de référence														
LG30275	f	LG/Limagrain Europe	2010	HS	c.cd	97.4	97.1	94.2	96.6	4.7	17.4	0.8	38.4	-
KILOMERIS	c	KWS Maïs France	DE-2015	HS	cd	95.6	103.2	104.4	101.2	2.5	18.3	0.5	37.5	-
ES PEPPONE	c	Euralis Semences/Euralis Sem.	DE-2014	HS	cd	93.1	102.6	100.1	101.3	3.9	18.3	0.7	35.1	-
PAULEEN	c	Advanta/Limagrain Europe	DE-2013	HS	c.cd	93.7	100.5	101.5	101.3	4.0	18.3	0.7	36.0	-
ES FLOREAL	f	Euralis Semences/Euralis Sem.	2016	HS	c.cd	93.7	103.2	99.6	96.6	4.8	17.4	0.9	33.9	-
Variétés autres														
LG31295	f	LG/Limagrain Europe	2017	HS	cc	97.4	101.3	99.2	99.0	3.5	17.9	0.6	38.0	-
FLOREEN	c	Advanta/Limagrain Europe	CZ-2016	HS	cc	96.0	103.1	99.8	102.8	3.3	18.5	0.6	37.3	-
Variétés en 2ème année d'expérimentation														
LG31293	c	LG/Limagrain Europe	CZ-2018	HTV	cd	96.7	-	104.1	100.2	2.2	18.1	0.4	37.7	-
FARMIRAGE	c	Farmsaat AG	IT-2017	HS	cd	97.0	-	99.8	98.7	4.9	17.8	0.9	37.3	-
MOTIVI CS	f	Caussade Semences	2019	HS	c.cd	94.9	-	100.4	101.7	3.7	18.3	0.7	35.2	-
Variétés en 1ère année d'expérimentation														
LG31303	f	LG/Limagrain Europe	2020	HTV	cc	97.2	-	-	100.7	2.5	18.2	0.5	36.3	-
Référence							100 =	100 =	100 =					
Moyenne des essais						95.7	15.7 t/ha	16.8 t/ha	18.0 t/ha		18.0 t/ha		36.6%	di
Nombre d'essais						8	6	7	8		8		8	di
Analyse statistique P.P.E.S.						2.4	8.2%	5.2%	4.3%		0.8		2.1%	-

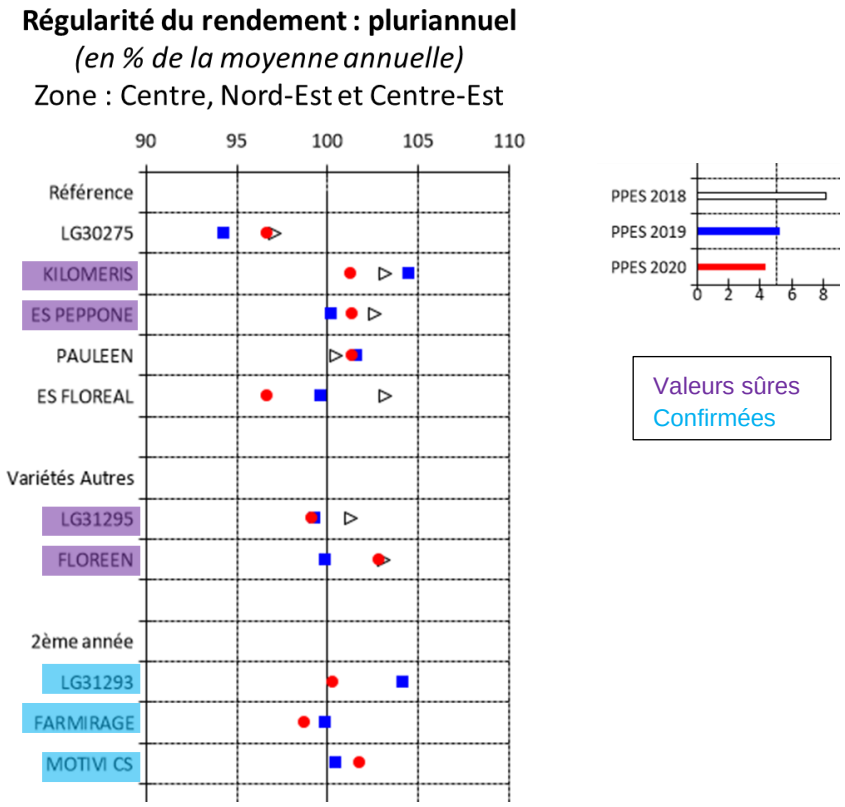
Rendement et précocité – Maïs fourrage - Variétés Précoces (S2) - Nord, Nord-Est et Centre-est



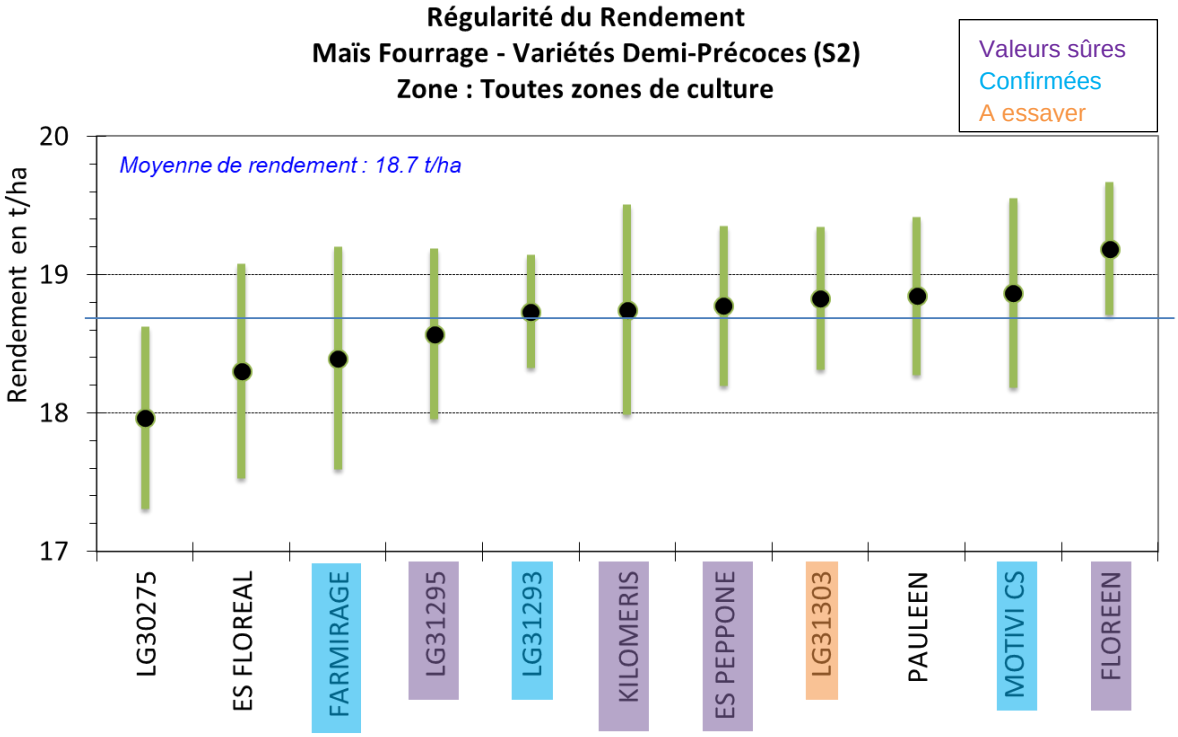
* Les droites en pointillé représentent l'effet moyen de la tardiveté sur le rendement. Un point d'écart de teneur en MS à la récolte se traduit en moyenne par une production de 0.2 t MS/ha supplémentaire pour une variété plus tardive, en situation peu limitante en température et en eau.

VARIETES Demi-Précoces S2	UFL Abs	Valeur énergétique (M4.2) et ses composantes					Vigueur au départ en note	Date de floraison	Ecart de date de floraison en jours	*Ustilago Maydis* en % plantes touchées	Hauteur épis en cm	Hauteur plante en cm
		UFL en %	dMOna en %	dNDF en %	% Amidon dégradable	MAT en %						
	2020 TZ	2020 TZ	2020 TZ	2020 TZ	2020 TZ	2020 TZ	2020 TZ	2020 TZ	2020 TZ	2020 di	2020 TZ	2020 TZ
Variétés de référence												
LG30275	0.93	100.9	60.6	51.3	24.5	7.0	6.8	200.4	- 1.2	-	132.8	256.2
KILOMERIS	0.91	98.5	58.8	48.6	23.7	6.7	7.3	202.1	0.5	-	142.2	288.3
ES PEPPONE	0.92	100.2	59.9	47.6	24.9	7.2	7.2	199.1	- 2.5	-	131.1	275.4
PAULEEN	0.91	98.8	58.9	50.1	24.7	6.6	6.9	203.4	1.8	-	140.6	270.4
ES FLOREAL	0.91	99.4	60.3	48.6	24.0	6.7	6.4	203.2	1.7	-	131.1	269.6
Variétés autres												
LG31295	0.94	101.8	60.7	50.9	25.3	6.9	7.3	200.6	- 1.0	-	128.3	260.4
FLOREEN	0.90	97.4	59.4	49.4	22.5	6.6	6.8	203.1	1.5	-	131.1	276.2
Variétés en 2ème année d'expérimentation												
LG31293	0.92	99.4	58.2	49.7	26.0	6.6	7.2	202.4	0.8	-	140.6	272.1
FARMIRAGE	0.94	101.8	57.8	49.3	29.4	6.8	8.2	199.2	- 2.3	-	123.9	259.2
MOTIVI CS	0.92	99.9	60.5	49.2	23.7	6.3	5.7	203.6	2.0	-	131.1	262.9
Variétés en 1ère année d'expérimentation												
LG31303	0.94	102.0	60.8	50.5	25.4	6.7	7.7	200.1	- 1.5	-	133.3	258.3
Référence	0.92	100 = 0.92										
Moyenne des essais	UFL/kg MS	UFL/kg MS	59.6	49.6	24.9	6.7	7.0	201.6	19/7	di	133.3	268.1
Nombre d'essais	9	9	9	9	9	9	2	6	6	di	3	4
Analyse statistique P.P.E.S.	0.01	1.4	-	-	-	-	1.4	1.5	1.5	-	13.1	14.7

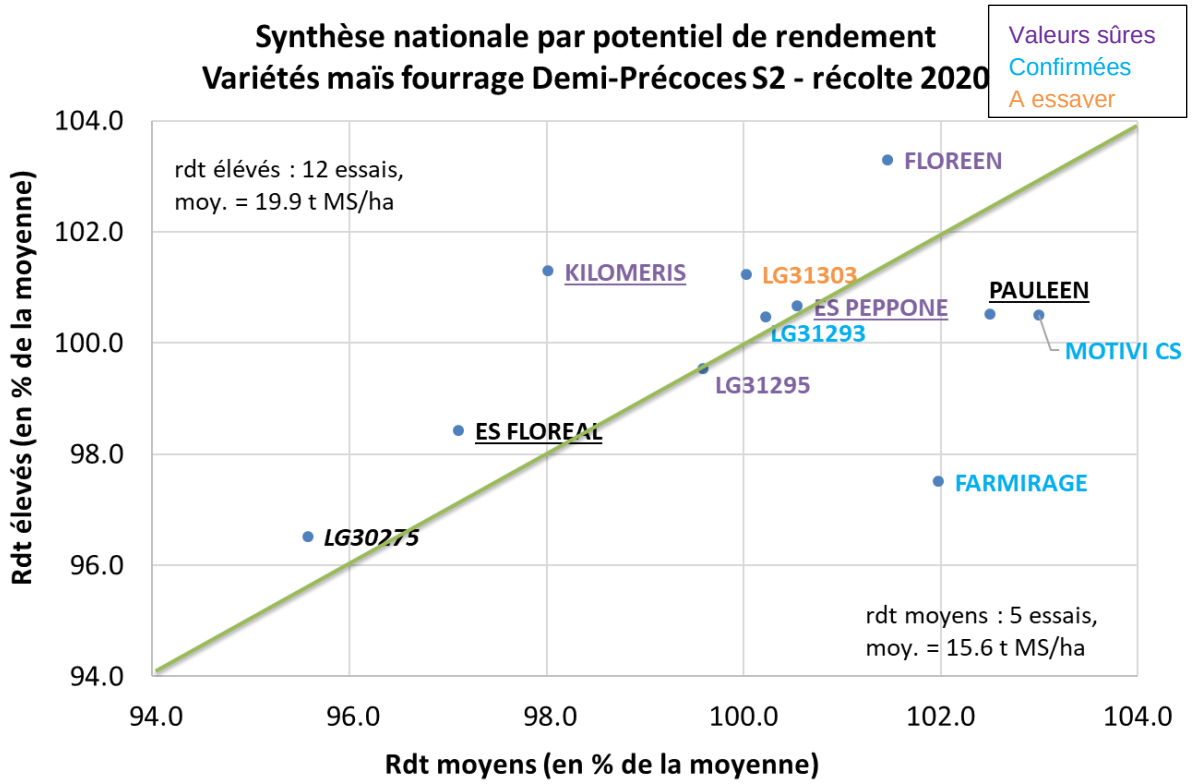
Rendements pluriannuels– Maïs fourrage - Variétés Précoces (S2) - Nord, Nord-Est et Centre-est



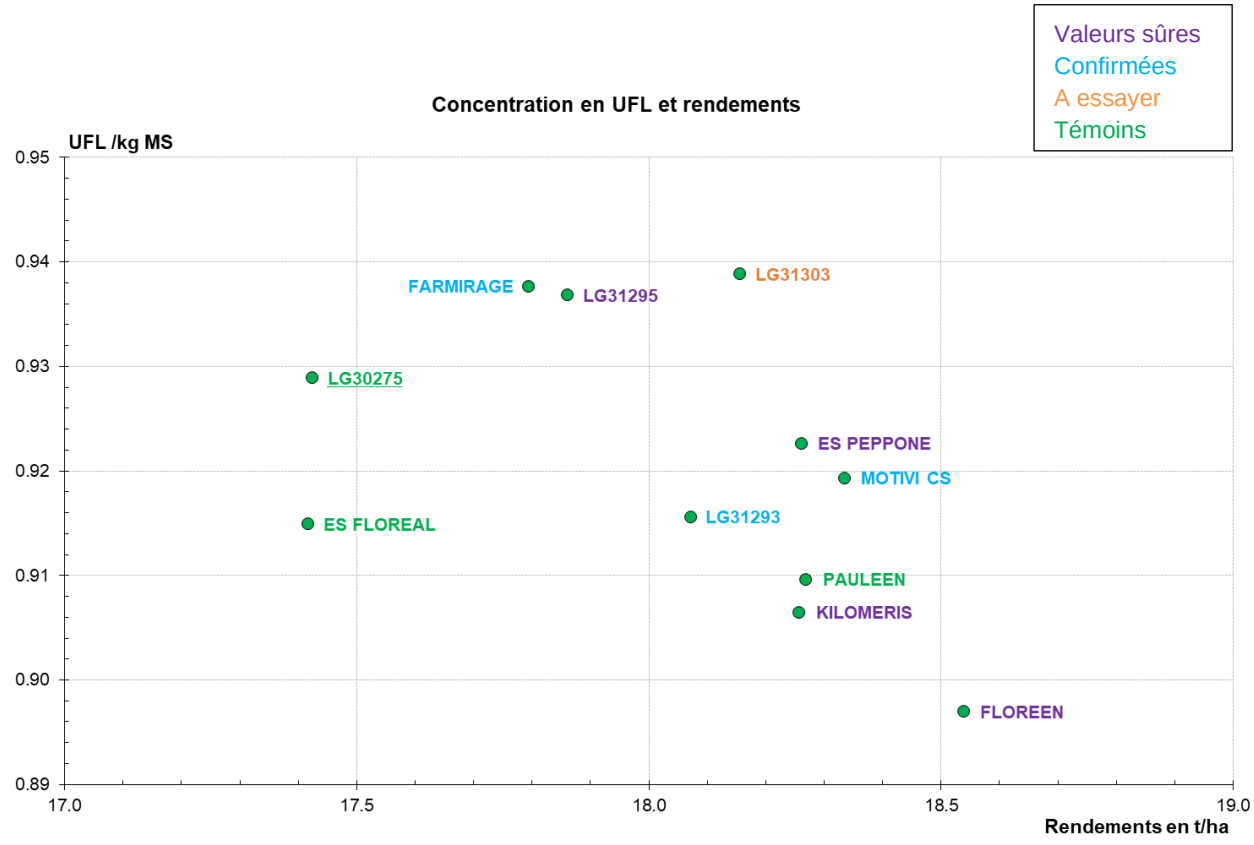
Régularité de rendement– Maïs fourrage - Variétés demi-Précoces (S2) – Toutes zones de cultures



Potentiel de rendement – Maïs fourrage - Variétés demi-Précoces (S2) – Toutes zones de cultures



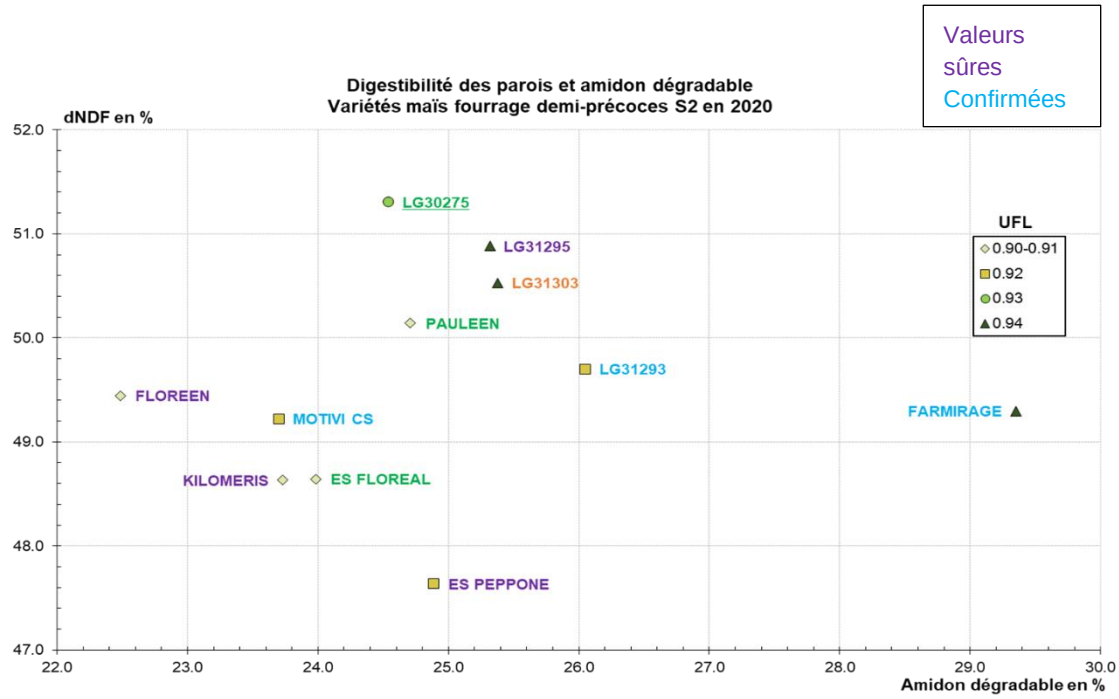
Valeurs énergétiques– Maïs fourrage - Variétés demi-Précoces (S2) – Nord, Nord-Est et Centre-est



VARIETES DE MAÏS FOURRAGE DEMI-PRECOCES/DEMI-TARDIVES (S3)

Liste des variétés dans les essais du réseau VPI 2020

S3	Nom variété	Inscription	Représentant de la variété	Année inscription	Type d'hybride	Type de grain
Témoins	ES FLOREAL	f	Euralis Semences/Euralis Sem.	2016	HS	c.cd
Témoins	RGT LUXXIDA	g	RAGT Semences	2014	HS	cd.d
Témoins	FUTURIXX	g	RAGT Semences	2010	HS	d
Variétés autres	RGT EMERIXX	g	RAGT Semences	2015	HS	cd.d
2ème année	BERGAMO	g	Semences de France	2018	HS	cd.d
2ème année	LG31377	c	LG/Limagrain Europe	IT-2018	HS	d
2ème année	ES HORNET	c	France Canada Sem./Euralis Sem.	BG-2017	HTV	d
1ère année	ADENORA	c	Codisem	IT-2019	HS	d



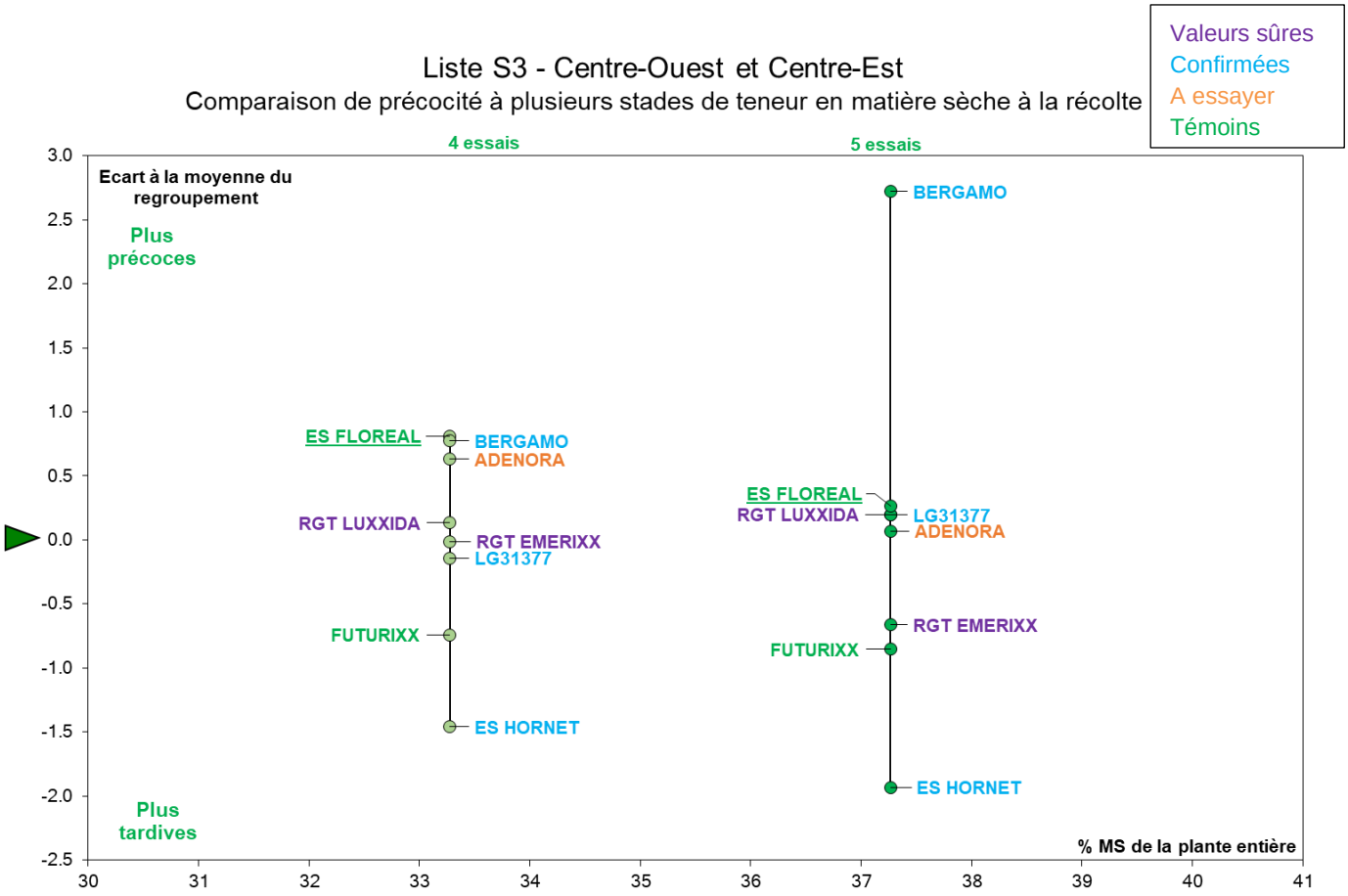
On retiendra :

ON SE RESUME	Maïs fourrage précoce (série S3)	Valeurs sûres	Variétés qui confirment	A essayer en 2021
	Précocité début de groupe		BERGAMO	
	Précocité milieu de groupe	RGT EMERIXX RGT LUXXIDA	LG 31377	ADENORA
	Précocité fin de groupe		ES HORNET	

Conditions de réalisation des essais 2020 – maïs fourrage demi-précoce à demi-tardives (S3) – Centre-Ouest et Centre-est

Dept	Lieux	Semis	Récolte	Rdt (tMS/ha)	%MS
38	GILLONNAY	24/04/20	21/08/20	14.95	36.54
68	RUSTENHART	24/04/20	26/08/20	20.14	30.87
49	NUEIL-SUR-LAYON	27/05/20	29/09/20	18.07	33.06
85	CORPE	09/04/20	25/08/20	18.96	39.97
85	MARSAIS-SAINTE-RADEGONDE	23/04/20	31/08/20	18.10	36.79
44	VIEILLEVIGNE	23/04/20	01/09/20	15.12	34.48
41	SAINT-LEONARD-EN-BEAUCE	22/04/20	01/09/20	20.02	34.69
44	BELLIGNE	07/05/20	11/09/20	15.79	36.53
28	RECLAINVILLE	04/05/20	08/09/20	17.69	36.50
			Moyenne	**17.6**	**35.5**

Précocité à 2 teneurs en eau à la récolte – maïs fourrage demi-précoce à demi-tardives (S3) – Centre-Ouest et Centre-est

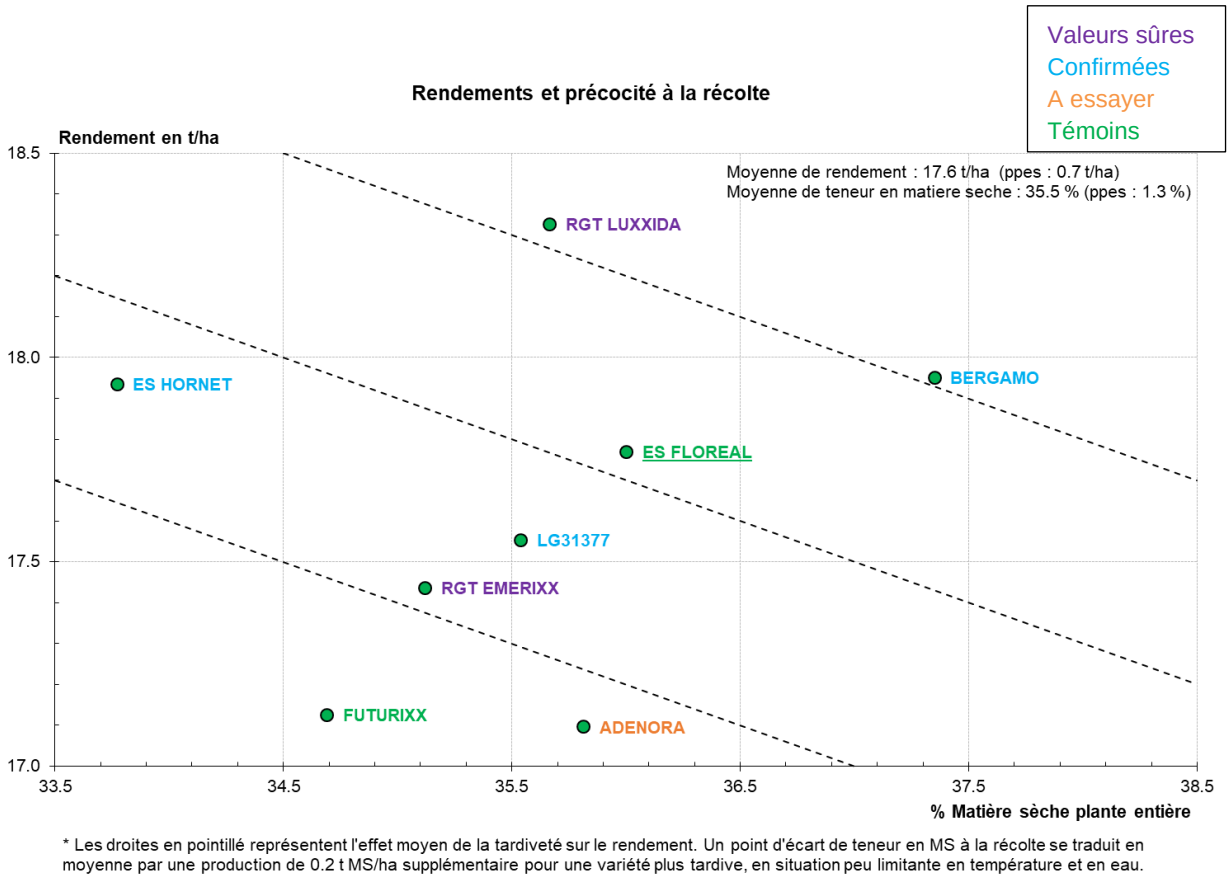


Maïs fourrage demi-précoce à demi-tardives (S3) – Centre-Ouest et Centre-est

VARIETES Demi-Précoces à Demi-Tardives S3	UFL Abs	Valeur énergétique (M4.2) et ses composantes					Vigueur au départ en note	Date de floraison	Ecart de date de floraison en jours	*Ustilago Maydis* en % plantes touchées	Hauteur épis en cm	Hauteur plante en cm
		UFL en %	dMOna en %	dNDF en %	% Amidon dégradable	MAT en %						
	2020 TZ	2020 TZ	2020 TZ	2020 TZ	2020 TZ	2020 TZ	2020 TZ	2020 TZ	2020 TZ	2020 di	2020 TZ	2020 TZ
Variétés de référence												
ES FLOREAL	0.93	100.1	59.1	48.7	26.5	6.7	6.8	199.7	- 0.7	-	124.2	276.7
RGT LUXXIDA	0.92	98.8	57.7	48.9	26.7	6.5	7.3	200.4	- 0.1	-	135.0	286.7
FUTURIXX	0.93	99.7	57.9	49.0	28.4	6.7	6.4	201.4	0.9	-	134.2	280.8
Variétés autres												
RGT EMERIXX	0.92	99.1	57.9	49.4	26.9	6.7	6.0	200.4	- 0.1	-	137.5	292.5
Variétés en 2ème année d'expérimentation												
BERGAMO	0.93	100.1	55.8	48.9	29.9	6.7	7.6	198.1	- 2.4	-	123.3	270.8
LG31377	0.94	101.0	58.3	50.8	28.6	7.0	7.2	202.7	2.3	-	142.5	291.7
ES HORNET	0.93	100.0	58.1	49.5	28.4	6.7	6.6	201.1	0.6	-	135.0	290.0
Variétés en 1ère année d'expérimentation												
ADENORA	0.94	101.2	58.3	50.4	28.6	6.7	6.2	200.1	- 0.4	-	127.5	280.8
Référence	0.93	100 = 0.93										
Moyenne des essais	UFL/kg MS	UFL/kg MS	57.9	49.4	28.0	6.7	6.8	200.5	18/7	di	132.4	283.8
Nombre d'essais	5	5	5	5	5	5	4	3	3	di	2	2
Analyse statistique P.P.E.S.	0.01	1.4	-	-	-	-	1.4	1.3	1.3	-	8.3	16.1

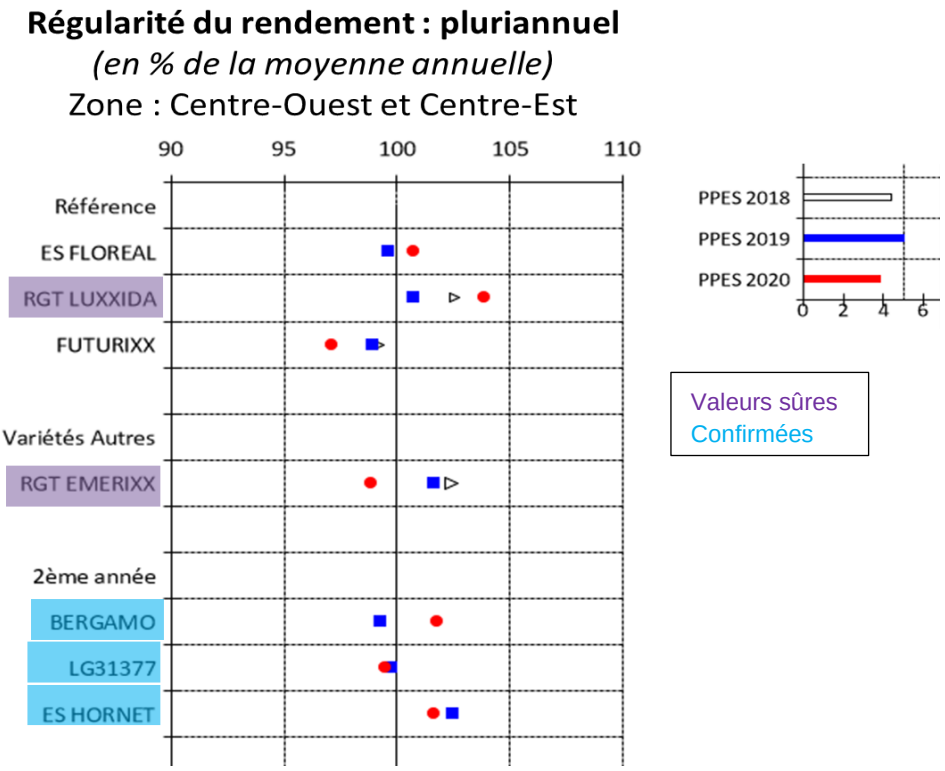
VARIETES i-Précoces à Demi-Tard S3	Inscription	Représentant de la variété	Année inscription	Type d'hy-bride	Type de grain	Densité 1000 / ha	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais				Rendement en t/ha		%MS plante entière	Verse Récolte en % (*)
							Rendements			E.T.	Rendement	ET		
						2020	2018	2019	2020	2020	2020	2020	2020	2020 di
Variétés de référence														
ES FLOREAL	f	Euralis Semences/Euralis Sem.	2016	HS	c.cd	87.1	-	99.6	100.7	2.9	17.8	0.5	36.0	-
RGT LUXXIDA	g	RAGT Semences	2014	HS	cd.d	90.5	102.6	100.7	103.8	2.2	18.3	0.4	35.7	-
FUTURIXX	g	RAGT Semences	2010	HS	d	87.2	99.2	98.9	97.0	3.5	17.1	0.6	34.7	-
Variétés autres														
RGT EMERIXX	g	RAGT Semences	2015	HS	cd.d	85.9	102.4	101.6	98.8	4.4	17.4	0.8	35.1	-
Variétés en 2ème année d'expérimentation														
BERGAMO	g	Semences de France	2018	HS	cd.d	87.9	-	99.2	101.7	3.9	18.0	0.7	37.3	-
LG31377	c	LG/Limagrain Europe	IT-2018	HS	d	90.9	-	99.7	99.5	2.4	17.6	0.4	35.5	-
ES HORNET	c	France Canada Sem./Euralis Sem.	BG-2017	HTV	d	86.7	-	102.4	101.6	1.7	17.9	0.3	33.8	-
Variétés en 1ère année d'expérimentation														
ADENORA	c	Codisem	IT-2019	HS	d	83.4	-	-	96.9	3.9	17.1	0.7	35.8	-
Référence							100 =	100 =	100 =					
Moyenne des essais							18.7 t/ha	17.9 t/ha	17.6 t/ha		17.6 t/ha		35.5%	di
Nombre d'essais						9	7	7	9		9		9	di
Analyse statistique P.P.E.S.							4.4%	5.0%	3.9%		0.7		1.3%	-

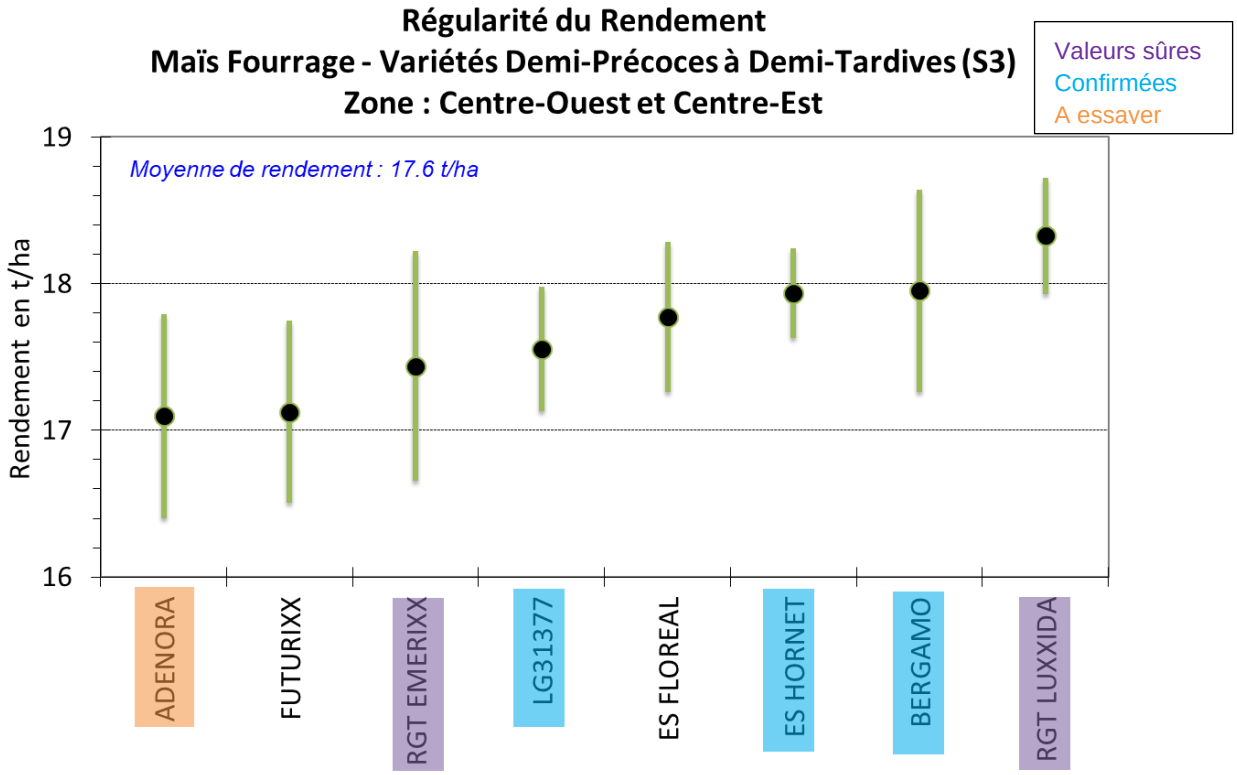
Rendement et précocité – Maïs fourrage - demi-précoce à demi-tardives (S3) – Centre-Ouest et Centre-est

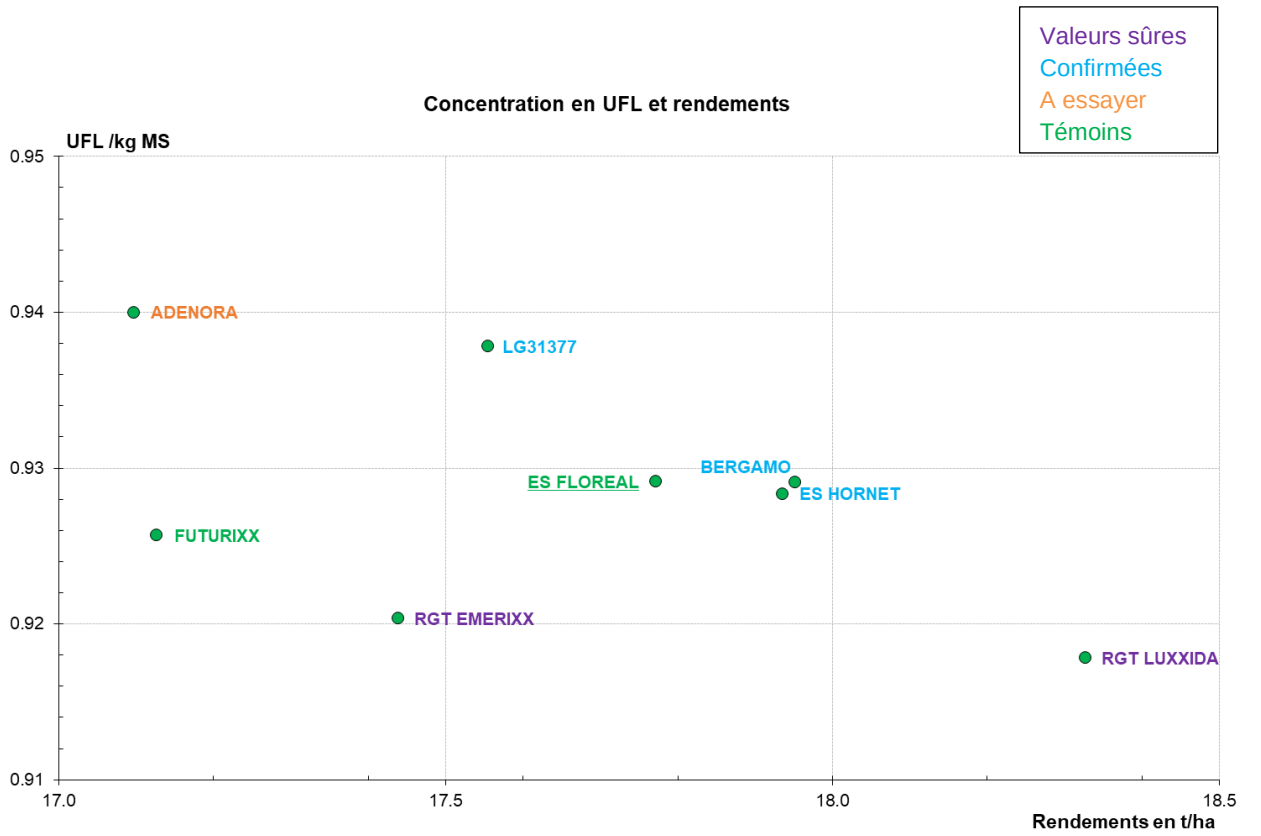


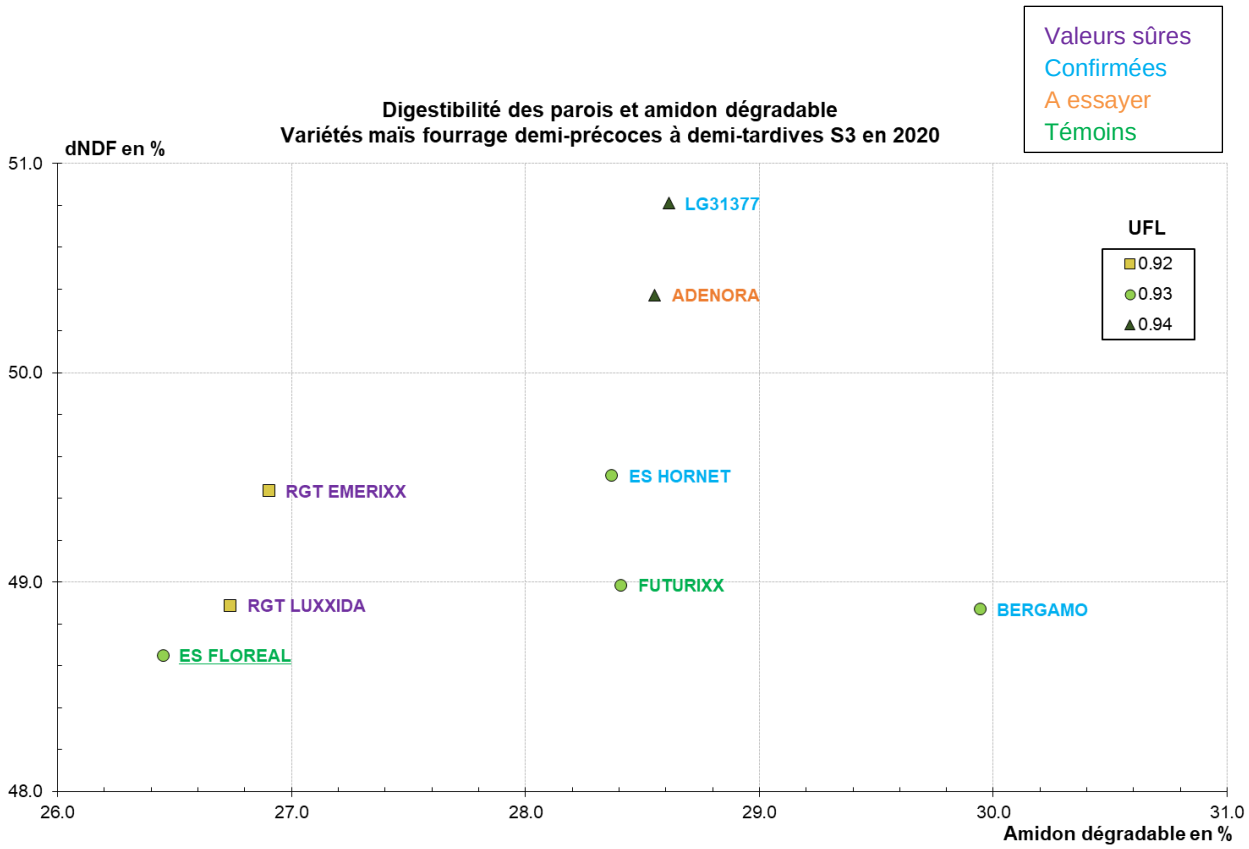
* Les droites en pointillé représentent l'effet moyen de la tardiveté sur le rendement. Un point d'écart de teneur en MS à la récolte se traduit en moyenne par une production de 0.2 t MS/ha supplémentaire pour une variété plus tardive, en situation peu limitante en température et en eau.

Rendements pluriannuels– Maïs fourrage - demi-précoce à demi-tardives (S3) – Centre-Ouest et Centre-est




Régularité du Rendement
Maïs Fourrage - Variétés Demi-Précoces à Demi-Tardives (S3)
Zone : Centre-Ouest et Centre-Est
Valeurs sûres
Confirmées
A essaver
Moyenne de rendement : 17.6 t/ha
Rendement en t/ha
19
18
17
16
ADENORA
FUTURIXX
RGT EMERIXX
LG31377
ES FLOREAL
ES HORNET
BERGAMO
RGT LUXXIDA


Valeurs sûres
Confirmées
A essayer
Témoins
Concentration en UFL et rendements
UFL /kg MS
0.95
0.94
0.93
0.92
0.91
ADENORA
LG31377
ES FLOREAL
BERGAMO
ES HORNET
FUTURIXX
RGT EMERIXX
RGT LUXXIDA
17.0
17.5
18.0
18.5
Rendements en t/ha


Valeurs sûres
Confirmées
A essayer
Témoins
Digestibilité des parois et amidon dégradable
Variétés maïs fourrage demi-précoces à demi-tardives S3 en 2020
dNDF en %
51.0
50.0
49.0
48.0
LG31377
ADENORA
ES HORNET
RGT EMERIXX
FUTURIXX
RGT LUXXIDA
BERGAMO
ES FLOREAL
UFL
0.92
0.93
0.94
26.0
27.0
28.0
29.0
30.0
31.0
Amidon dégradable en %

VARIETES DE MAÏS FOURRAGE DEMI-TARDIVES (S4)

Liste des variétés dans les essais du réseau VPI 2020

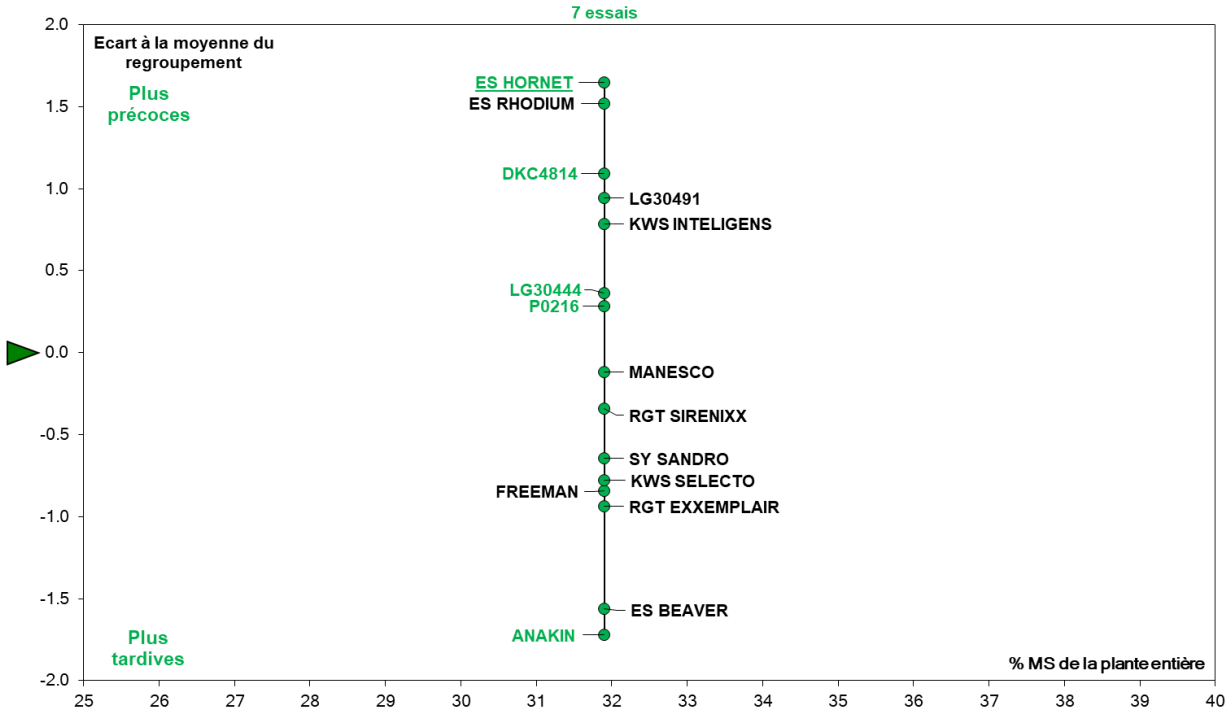
S4	Nom variété	Inscription	Représentant de la variété	Année inscription	Type d'hybride	Type de grain
Témoins	ES HORNET	c	France Canada Sem./Euralis Sem.	BG-2017	HTV	d
Témoins	LG30444	g	LG/Limagrain Europe	2015	HS	cd.d
Témoins	DKC4814	g	Semences Dekalb/Monsanto	2011	HS	cd.d
Témoins	P0216	c	Pioneer Semences	IT-2012	HS	d
Témoins	ANAKIN	g	Euralis Semences/Euralis Sem.	2018	HS	cd.d
1ère année	ES RHODIUM	g	Euralis Semences/Euralis Sem.	2019	HS	cd
1ère année	LG30491	g	LG/Limagrain Europe	2011	HS	d
1ère année	KWS INTELIGENS	g	KWS Maïs France	2020	HS	d
1ère année	MANESCO	g	Semences de France	2020	HS	d
1ère année	RGT SIRENIXX	-	-	-	-	-
1ère année	SY SANDRO	c	Syngenta France SAS	IT-2018	HS	d
1ère année	KWS SELECTO	g	KWS Maïs France	2020	HS	cd.d
1ère année	FREEMAN	-	-	-	-	-
1ère année	RGT EXXEMPLAIR	-	-	-	-	-
1ère année	ES BEAVER	-	-	-	-	-

Conditions de réalisation des essais 2020 – Maïs fourrage - Demi-tardives (S4) – Toutes zones de cultures

Dept	Lieux	Semis	Récolte	Rdt (tMS/ha)	%MS
26	ST PAUL LES ROMANS	21-mai	14-sept	20.4	30.8
85	LUCON	15-avr	01-sept	20	37.8
68	RUSTENHART	24-avr	26-août	19.5	25
85	CORPE	09-avr	25-août	19.1	36.5
64	COUBLUCQ	19-mai	11-sept	18.6	30
64	CASTETIS	21-mai	10-sept	17.3	30.3
65	NOUILHAN	09-avr	14-août	16.5	33.4
			Moyenne	**18.8**	**31.9**

Liste S4 - Toutes zones de culture

Comparaison de précocité à plusieurs stades de teneur en matière sèche à la récolte

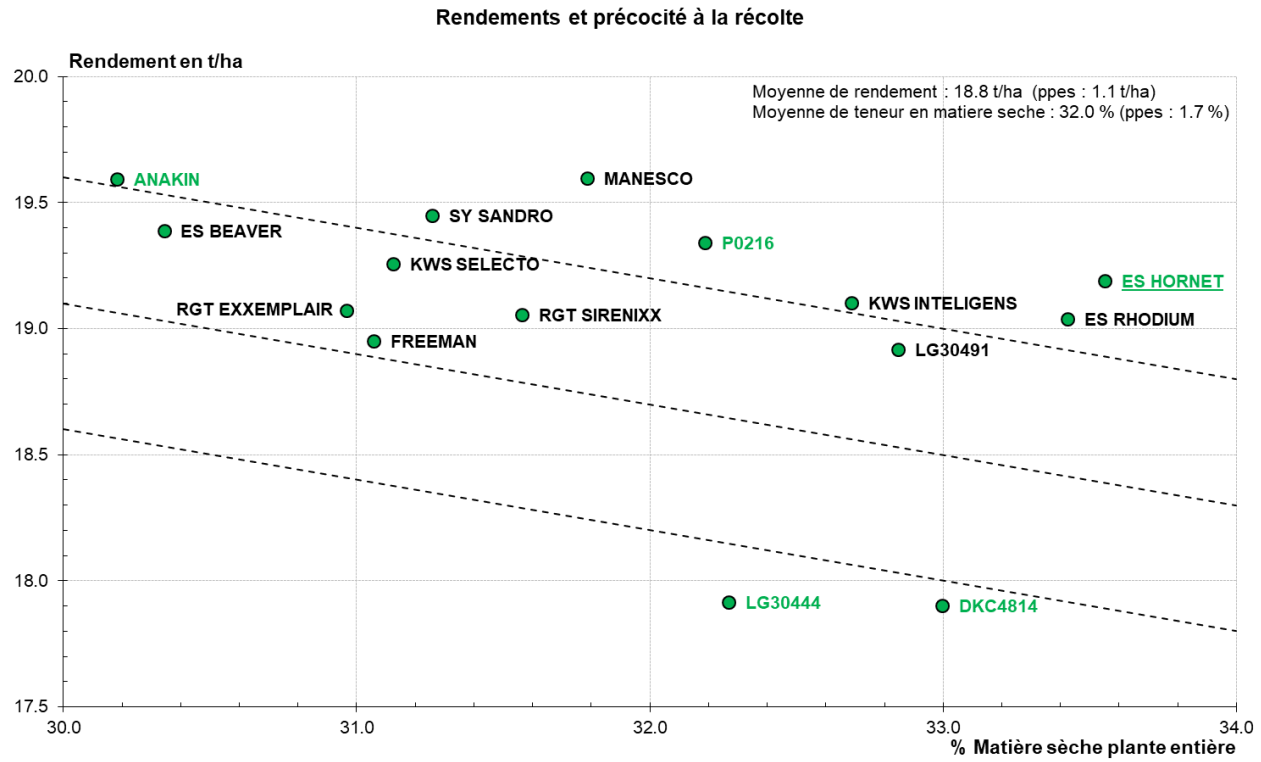


Maïs fourrage Demi-tardives (S4) – Toutes zones de cultures

VARIETES Demi-Tardives S4 (°)	Inscription	Représentant de la variété	Année inscription	Type d'hy-bride	Type de grain	Densité 1000 / ha	Rendement et Régularité en % de la moyenne des essais		Rendement en t/ha		%MS plante entière	Verse Récolte en % (*)
							Rendements	E.T.	Rendement	ET		
						2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020 di
Variétés de référence												
ES HORNET (1)	c	France Canada Sem./Euralis Sem.	BG-2017	HTV	d	84.7	102.2	4.1	19.2	0.8	33.6	-
LG30444	g	LG/Limagrain Europe	2015	HS	cd.d	81.7	95.4	6.0	17.9	1.1	32.3	-
DKC4814	g	Semences Dekalb/Monsanto	2011	HS	cd.d	88.0	95.3	1.3	17.9	0.2	33.0	-
P0216	c	Pioneer Semences	IT-2012	HS	d	87.7	103.0	3.5	19.3	0.7	32.2	-
ANAKIN	g	Euralis Semences/Euralis Sem.	2018	HS	cd.d	87.1	104.3	4.5	19.6	0.8	30.2	-
Variétés en 1ère année d'expérimentation												
ES RHODIUM	g	Euralis Semences/Euralis Sem.	2019	HS	cd	86.8	101.4	3.6	19.0	0.7	33.4	-
LG30491	g	LG/Limagrain Europe	2011	HS	d	88.1	100.7	3.4	18.9	0.6	32.8	-
KWS INTELIGENS	g	KWS Maïs France	2020	HS	d	86.6	101.7	6.7	19.1	1.3	32.7	-
MANESCO	g	Semences de France	2020	HS	d	87.1	104.3	4.1	19.6	0.8	31.8	-
RGT SIRENIXX	-	-	-	-	-	84.8	101.4	8.6	19.1	1.6	31.6	-
SY SANDRO	c	Syngenta France SAS	IT-2018	HS	d	86.8	103.5	2.4	19.4	0.5	31.3	-
KWS SELECTO	g	KWS Maïs France	2020	HS	cd.d	87.1	102.5	2.7	19.3	0.5	31.1	-
FREEMAN	-	-	-	-	-	84.0	100.9	2.2	19.0	0.4	31.1	-
RGT EXXEMPLAIR	-	-	-	-	-	86.3	101.5	4.3	19.1	0.8	31.0	-
ES BEAVER	-	-	-	-	-	87.0	103.2	5.3	19.4	1.0	30.3	-
Référence **Moyenne des essais**						86.2	100 = 18.8 t/ha		18.8 t/ha		32.0%	di
Nombre d'essais						7	7		7		7	di
Analyse statistique P.P.E.S.						2.4	6.0%		1.1		1.7%	-

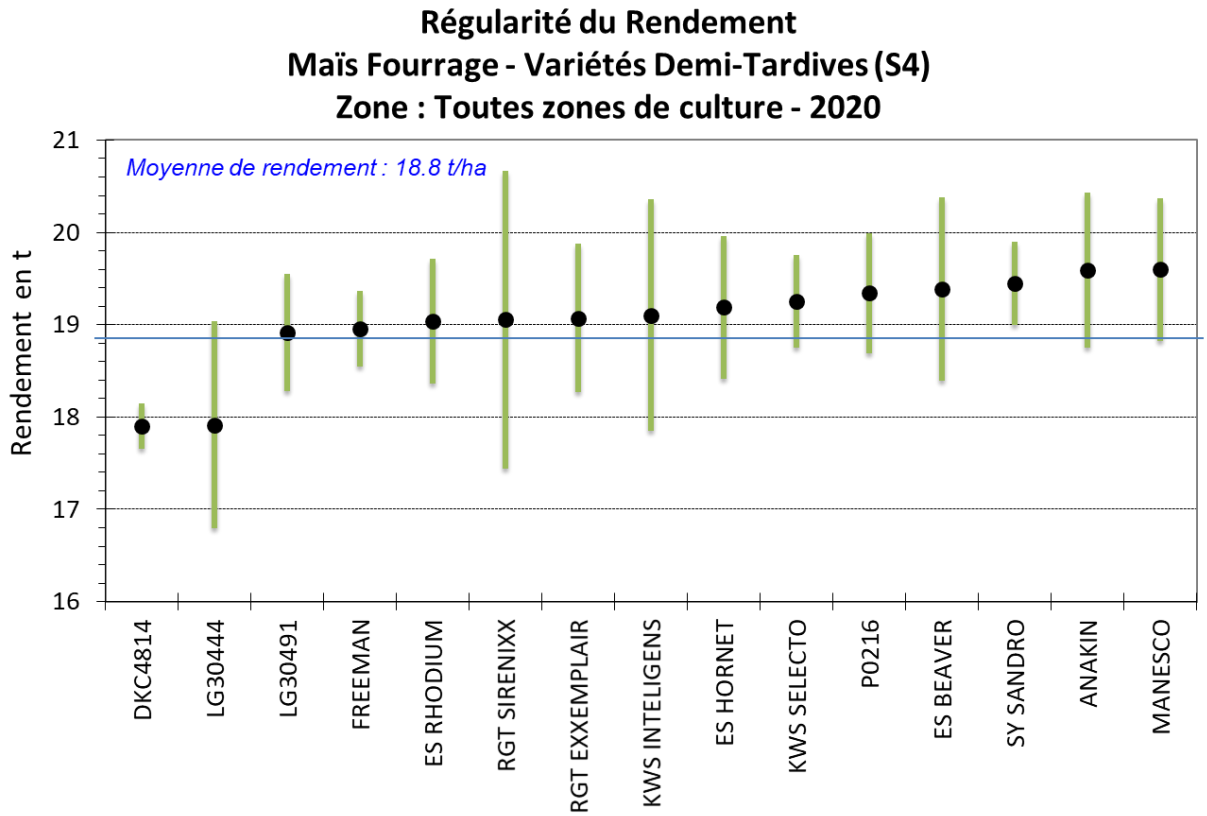
VARIETES Demi-Tardives S4 (°)	Inscription	UFL Abs	Valeur énergétique (M4.2) et ses composantes					Vigueur au départ en note	Date de floraison	Ecart de date de floraison en jours	*Ustilago Maydis* en % plantes touchées	Hauteur épis en cm	Hauteur plante en cm
			UFL en %	dMOna en %	dNDF en %	% Amidon dégradable	MAT en %						
		2020 TZ	2020 TZ	2020 TZ	2020 TZ	2020 TZ	2020 TZ	2020 TZ	2020 TZ	2020 TZ	2020 di	2020 TZ	2020 TZ
Variétés de référence													
ES HORNET (1)	c	0.93	101.2	54.3	49.0	31.9	7.1	7.3	194.8	- 1.3	-	131.7	313.3
LG30444	g	0.92	99.7	52.7	46.7	33.3	6.9	5.4	197.2	1.1	-	124.4	315.0
DKC4814	g	0.95	102.8	54.1	50.1	33.7	7.2	7.0	193.8	- 2.3	-	123.9	292.2
P0216	c	0.91	98.4	53.1	48.3	30.8	6.8	7.9	195.8	- 0.3	-	125.0	312.2
ANAKIN	g	0.93	100.6	55.1	49.9	32.4	7.1	7.0	198.2	2.1	-	127.2	303.3
Variétés en 1ère année d'expérimentation													
ES RHODIUM	g	0.93	101.4	53.5	48.6	33.1	7.1	7.4	193.8	- 2.3	-	128.9	302.8
LG30491	g	0.92	99.4	54.0	47.3	31.0	7.2	7.4	196.8	0.7	-	115.6	315.6
KWS INTELIGENS	g	0.92	99.7	53.8	48.4	32.1	7.3	6.6	195.2	- 0.9	-	104.4	298.3
MANESCO	g	0.88	95.8	54.7	48.7	27.5	7.4	7.1	196.2	0.1	-	114.4	312.2
RGT SIRENIXX	-	0.92	99.6	55.9	49.5	29.7	7.2	6.9	196.2	0.1	-	132.8	318.3
SY SANDRO	c	0.92	99.9	55.1	49.7	31.4	7.2	6.6	198.2	2.1	-	126.1	312.8
KWS SELECTO	g	0.89	96.8	54.2	47.9	28.7	7.2	7.0	195.8	- 0.3	-	109.4	306.7
FREEMAN	-	0.92	99.9	55.8	50.8	29.7	7.2	7.6	197.5	1.4	-	118.3	299.4
RGT EXXEMPLAIR	-	0.92	100.5	54.3	48.8	32.0	7.0	7.0	196.2	0.1	-	127.8	294.4
ES BEAVER	-	0.88	95.4	57.7	49.7	23.3	7.7	7.8	200.8	4.7	-	127.8	327.8
Référence **Moyenne des essais**		0.92 UFL/kg MS	100 = 0.92 UFL/kg MS	54.5	49.0	31.4	7.2	7.0	196.1	14/7	di	121.1	304.6
Nombre d'essais		4	4	4	4	4	4	3	3	3	di	3	3
Analyse statistique P.P.E.S.		0.02	2.5	-	-	-	-	1.4	2.4	2.4	-	14.0	12.9

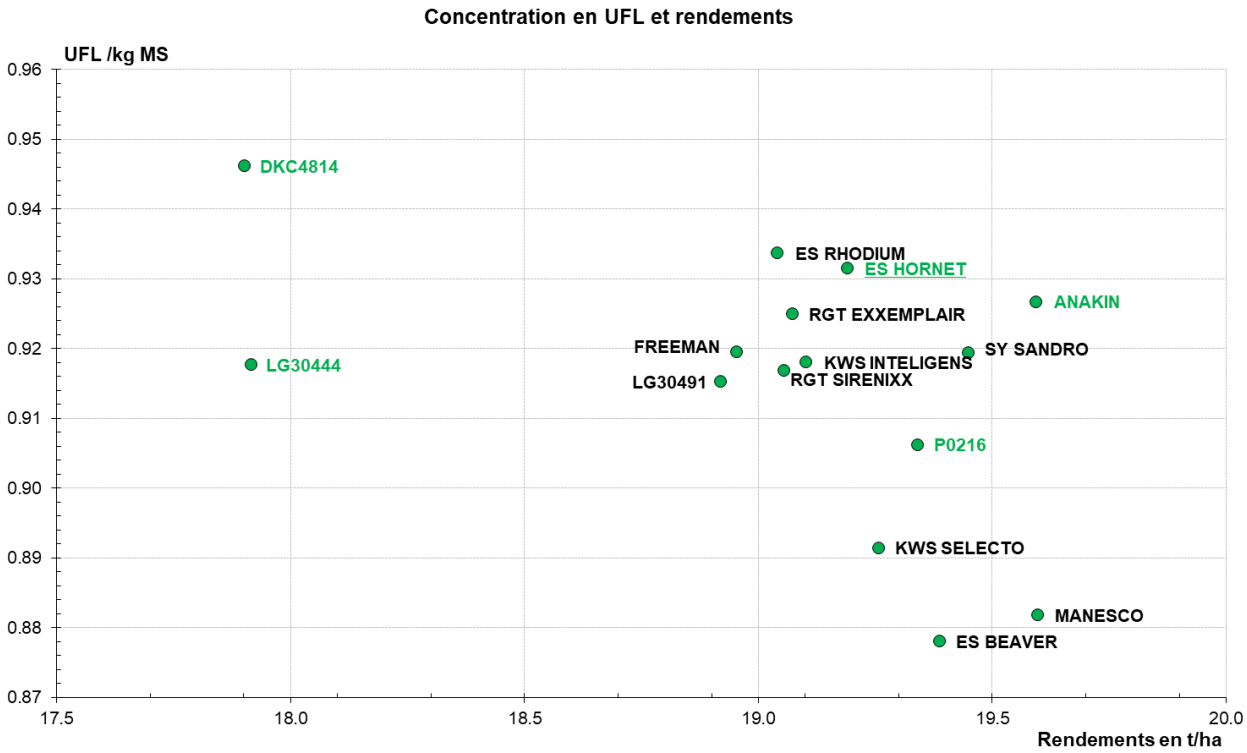
Rendement et précocité – Maïs fourrage - Demi-tardives (S4) – Toutes zones de cultures

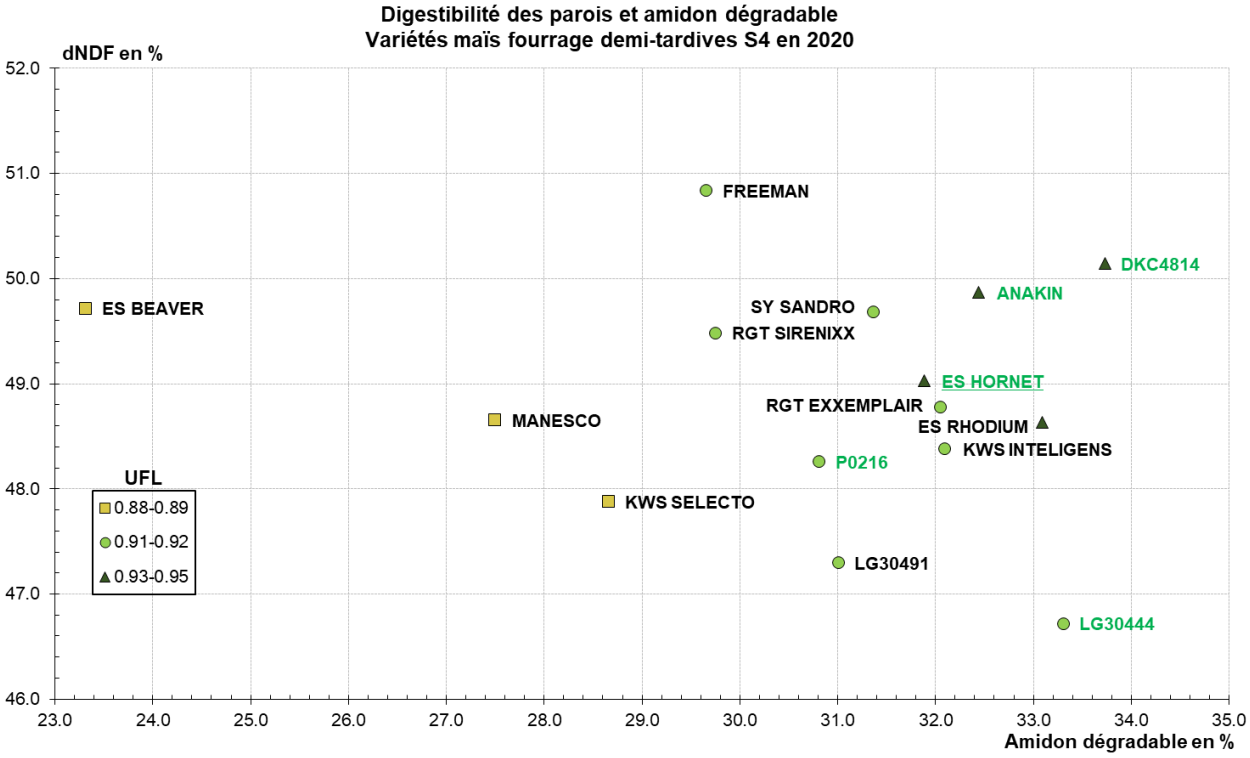


* Les droites en pointillé représentent l'effet moyen de la tardiveté sur le rendement. Un point d'écart de teneur en MS à la récolte se traduit en moyenne par une production de 0.2 t MS/ha supplémentaire pour une variété plus tardive, en situation peu limitante en température et en eau.

Régularité de rendement– Maïs fourrage - Demi-tardives (S4) – Toutes zones de cultures




Concentration en UFL et rendements
UFL /kg MS
0.96
0.95
0.94
0.93
0.92
0.91
0.90
0.89
0.88
0.87
17.5
18.0
18.5
19.0
19.5
20.0
Rendements en t/ha
DKC4814
LG30444
ES RHODIUM
ES HORNET
ANAKIN
RGT EXXEMPLAIR
FREEMAN
SY SANDRO
KWS INTELIGENS
RGT SIRENIXX
LG30491
P0216
KWS SELECTO
MANESCO
ES BEAVER


Digestibilité des parois et amidon dégradable
Variétés maïs fourrage demi-tardives S4 en 2020
dNDF en %
52.0
51.0
50.0
49.0
48.0
47.0
46.0
23.0
24.0
25.0
26.0
27.0
28.0
29.0
30.0
31.0
32.0
33.0
34.0
35.0
Amidon dégradable en %
UFL
0.88-0.89
0.91-0.92
0.93-0.95
FREEMAN
DKC4814
ANAKIN
ES BEAVER
SY SANDRO
RGT SIRENIXX
ES HORNET
RGT EXXEMPLAIR
MANESCO
ES RHODIUM
KWS INTELIGENS
P0216
KWS SELECTO
LG30491
LG30444

BIOSTIMULANTS EN TRAITEMENT DE SEMENCES MAÏS : LES PREMIERS RESULTATS

Avec la disparition récente de plusieurs solutions de protection de la semence et l'arrivée d'une nouvelle offre dans la catégorie dite des « biostimulants », le marché du traitement des semences maïs est en pleine évolution.

Cet article fait le point sur l'offre disponible, avec les premiers résultats d'évaluation de produits «biostimulants » réalisée par Arvalis.

Le traitement de semences protège d'abord contre la fonte des semis

La première fonction du traitement de semences est de protéger les graines des champignons (fusarium, pythium) responsables des fontes des semis qui engendrent des pertes à la levée. Le nombre de plantes étant une composante du rendement essentielle pour la culture du maïs, la sécurisation de la levée est donc très importante et 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 (mouche gémoyze et oscinie).

Tableau : Solutions disponibles pour la protection des semences de maïs en 2021

Spécialités commerciales	Firmes	Substances actives et concentration (en g/l)	Fontes des semis	Charbon des inflorescences	Rhizoctone	Répulsif corvidés	Taupins
Alios	BASF Agro	triticonazole 300		37 ml/U			
Feuver	Bayer CropScience	prothioconazole 300	15 ml/U	15 ml/U			
Influx XL (**)	Syngenta France SAS	fludioxonil 25 + métalaxyl-M 9.7	100 ml/q				
Influx Quattro (**)	Syngenta France SAS	fludioxonil 37.5 + métalaxyl-M 29 + thiabendazole 300 + azoxystrobine 15	8,5 ml/ U		8,5 ml/U		
Redigo M	Bayer CropScience	prothioconazole 100 + métalaxyl 20	15 ml/U				
Vibrance	Syngenta France SAS	sedaxane 500	①	15 ml/ U	2,5 ml/U		
Korit 420 FS	Kwizda Agro GmbH	zirame 420				0.6 l/q	
Force 20CS	Syngenta France SAS	téfluthrine 200					0.05 l/U

(**) Usage autorisé jusqu'au 31/05/2021

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

Une offre variée, des allégations multiples

En parallèle à l'arrêt de solutions de protection des semences de maïs, une nouvelle offre s'est développée dans la catégorie des biostimulants ou produits assimilés. Cette offre, proposée par les semenciers est très diverses. 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 oligoéléments ou des fongicides avec « effet biostimulant » sont aussi proposés. Des terminologies voisines, biofertilisants, enrobages nutritifs, nutriciteur végétal, etc… sont parfois utilisées. Dans l'argumentaire technique, on trouve des allégations communs 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 €/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 micro-granulés, mais l'objectif n'est pas le même, et le service rendu est plus difficile à mesurer.

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.

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

En 2019 et 2020, ARVALIS a réalisé 7 essais pour mesurer l'intérêt des produits dits « biostimulants » appliqués sur la semence de maïs. 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 être difficile à évaluer directement.

Huit produits ont été évalués. Il s'agit de 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, oligoéléments, fongicides avec « effet biostimulant ».

Deux témoins ont été mis en comparaison : une modalité avec seulement un traitement de semence fongicide de base et une autre avec ce même traitement de semences 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 (stress hydrique, Picardie 2020), propices à la mise en évidence d'éventuels écarts entre modalités.

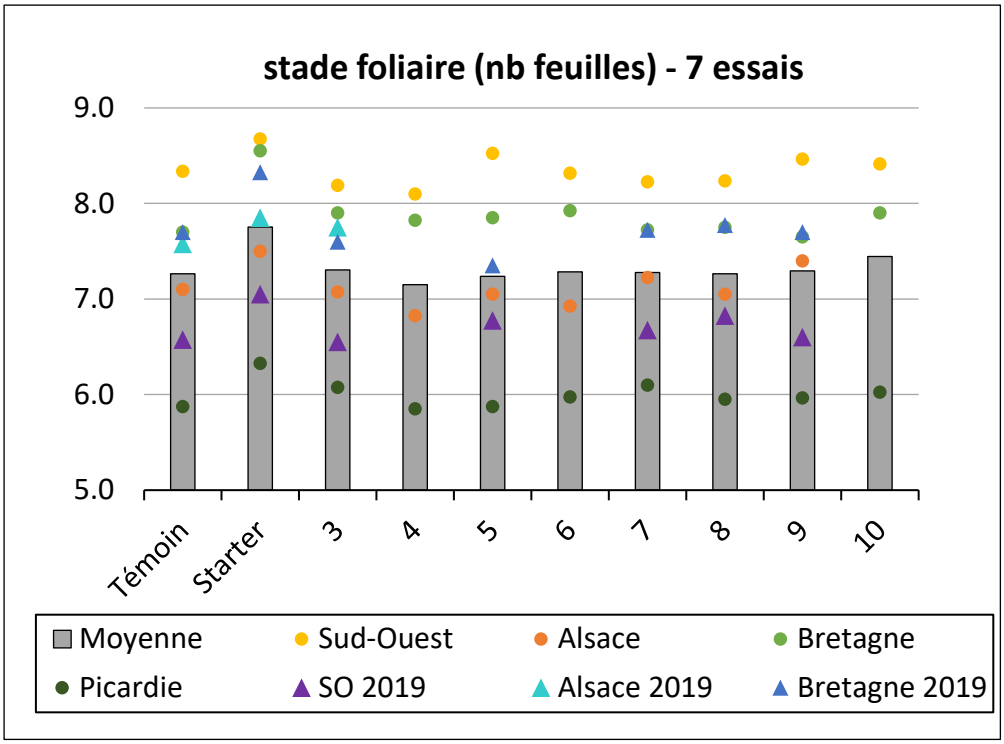
Différentes mesures ont été réalisées durant le cycle de la culture et notamment dans les premiers stades sur lesquels se concentrent les allégations des fournisseurs.

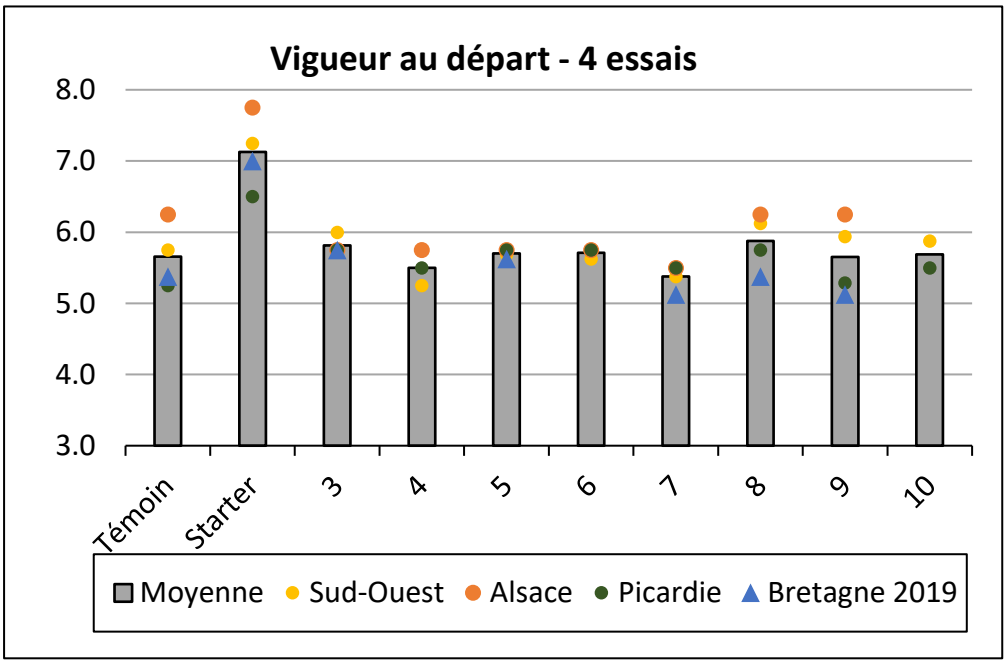
Par rapport au témoin (TS fongicide de base), aucun écart n'a été mesuré avec aucun des huit produits testés, sur la levée (vitesse et %), la précocité (stades foliaires et floraison), la vigueur, la teneur en chlorophylle. Aucun effet sur le rendement n'a pu être mis en évidence. Dans ces essais, la modalité avec engrais starter ressort significativement différent du témoin, sur les stades foliaires (+ 0.5 feuille), la vigueur (+ 1 point) et la précocité floraison (- 2.5 jours). Aux doses utilisées, le coût de l'engrais starter varie entre 20 et 35 €/ha.

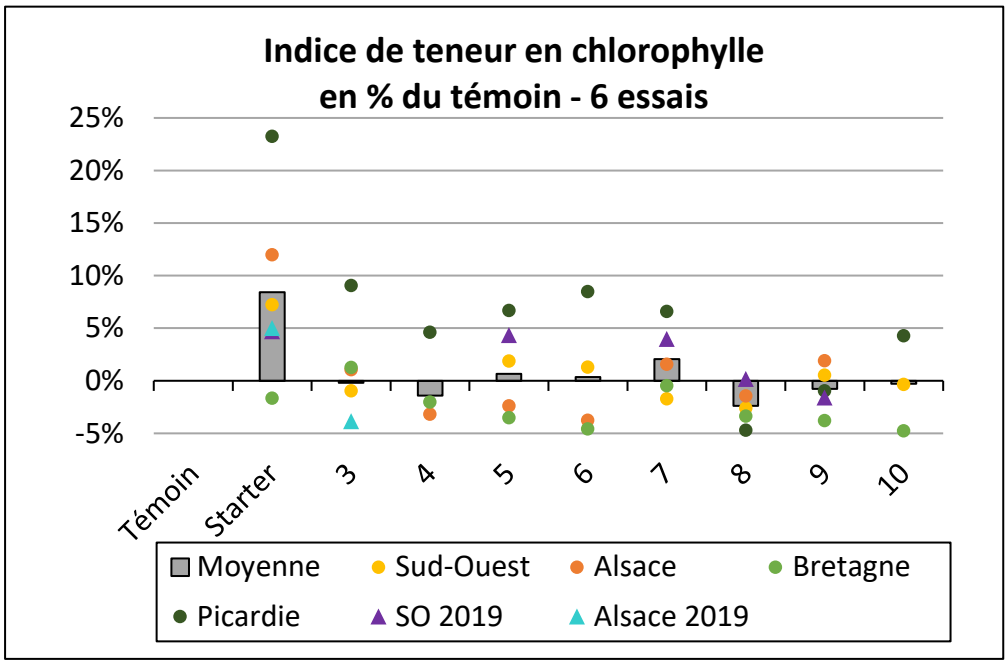
Pour confirmer ces résultats, d'autres essais seront conduits en 2021, intégrant, si possible, l'offre des quelques semenciers.

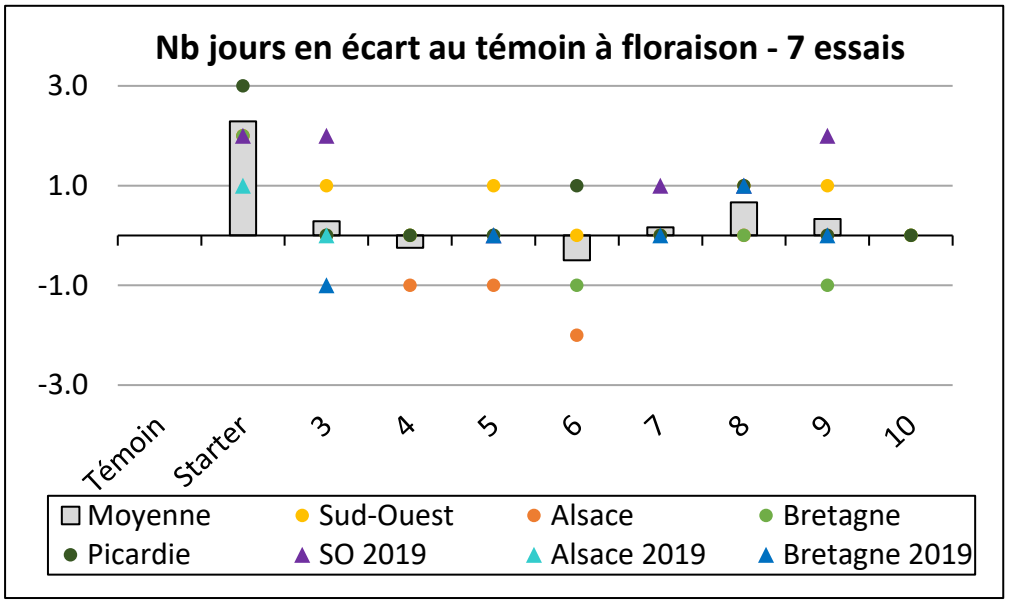
Graphiques : performances mesurées dans les 7 essais Arvalis 2019 et 2020

8 produits « biostimulants » appliqués sur la semence de maïs comparés à un témoin (TS fongicide de base) et une modalité starter (TS fongicide de base +engrais starter DAP)






Indice de teneur en chlorophylle
en % du témoin - 6 essais
25%
20%
15%
10%
5%
0%
-5%
Témoin
Starter
3
4
5
6
7
8
9
10
Moyenne
Sud-Ouest
Alsace
Bretagne
Picardie
SO 2019
Alsace 2019


Nb jours en écart au témoin à floraison - 7 essais
3.0
1.0
-1.0
-3.0
Témoin
Starter
3
4
5
6
7
8
9
10
Moyenne
Sud-Ouest
Alsace
Bretagne
Picardie
SO 2019
Alsace 2019
Bretagne 2019

MAITRISER LES MAUVAISES HERBES

En 2020, avec des levées et une croissance rapide du maïs en début de cycle, le contrôle des mauvaises herbes dans la culture est satisfaisant dans l'ensemble. Les désherbages de pré-levée et de post-levée précoce réalisés à partir de la 2ème décade d'avril ont bénéficié de pluies assurant leur bonne efficacité. Dans certaines situations toutefois, les interventions ont eu lieu pendant une période de sécheresse prolongée qui a pu pénaliser leur action : désherbages de pré-levée et de post-levée précoce réalisés sur des sols secs pour les semis très précoces de début avril, rattrapages de la mi-mai … Les 2 dernières décades de mai, sans pluies, étaient toutefois propices aux désherbages mécaniques.

ACTUALITE REGLEMENTAIRE

La fin du bromoxynil

Cette substance active n'a pas été ré-approuvée au niveau européen le 16 juillet dernier. Les produits contenant du bromoxynil perdent donc leur autorisation de mise sur le marché avec le calendrier suivant :

- Date limite de vente et distribution : 17 mars 2021.
- Date limite pour le stockage et l'utilisation des stocks : 17 septembre 2021.

La campagne 2021 sera donc la dernière pour utiliser les stocks restants.

Cette substance active était couramment utilisée en renfort d'une base tricétone + sulfonylurée pour régulariser les efficacités sur certaines dicotylédones difficiles : les cibles prioritaires étant la mercuriale annuelle, la renouée liseron ou la renouée des oiseaux mais également des dicotylédones inféodées aux céréales à paille comme le gaillet gratteron, la pensée des champs et la véronique de perse que l'on rencontre désormais assez fréquemment en culture de maïs. Selon la flore visée, il faudra donc adapter le désherbage en choisissant des molécules de substitution présentant un spectre d'efficacité adéquat.

La mercuriale annuelle est sensible aux inhibiteurs de l'ALS (Equip, Pampa, Peak) et à certains produits composés tels que MONSOON-Active/MONDINE ou CALARIS à condition d'intervenir sur des individus très jeunes (cotylédons + 2 à 4 vraies feuilles maxi). La renouée liseron ainsi que la renouée des oiseaux sont plus difficiles à maîtriser et le stade au traitement est vraiment déterminant. On interviendra avant 3 feuilles avec une base tricétone + sulfonylurée renforcée par une sulfonylurée anti-dicotylédones comme tritosulfuron ou prosulfuron (BIATHLON, PEAK), ou encore avec MONSOON Active, CAPRENO ou CALARIS associés à une sulfonylurée et/ou à une tricétone (voir nos exemples de recommandations ci-après). Face à une forte infestation de renouée des oiseaux, une pré-levée à base de pendiméthaline peut aussi se révéler très pertinente.

Sur véronique de perse, vis-à-vis de laquelle le bromoxynil était couramment utilisé en rattrapage de post-levée sur de jeunes véroniques, il conviendra d'intervenir dès la pré-levée voire en post-levée très précoce avec un herbicide contenant de la pendiméthaline. Un rattrapage de post-levée est possible sur très jeunes véroniques uniquement, en renforçant le désherbage de base par un complément herbicide foliaire de contact contenant du pyridate (ONYX) ou de la bentazone. Rappelons que cette dernière molécule présente un profil écotoxicologique qui incite les firmes à émettre quelques précautions d'emploi : une dose maximale de 1000 g/ha/an et à éviter sur sols sensibles aux risques de transfert vers le milieu aquatique et aux sols présentant un taux de matière organique inférieur à 1.7%.

Evolution des conditions d'emploi du prosulfuron

Une révision de l'autorisation de mise sur le marché vient modifier les conditions d'emploi des spécialités PEAK et CASPER. Désormais, la restriction d'emploi liée à la protection des eaux souterraines a été reformulée de la manière suivante : « Pour protéger les eaux souterraines, ne pas appliquer, tous les trois ans sur une même parcelle, plus de 20g de prosulfuron par hectare. » Ces 20 g / ha de substance active sur 3 ans, se traduisent en produit commercial par les doses suivantes : 0,0266 kg/ha de PEAK / 0,400 kg/ha de CASPER maximum sur 3 ans.

NB : la dose d'homologation du prosulfuron reste inchangée, avec une dose maximale de 15g/ha/an, en application unique ou fractionnée soit :

PEAK dose AMM : 0.02 kg/ha/an (15 g/ha prosulfuron)

CASPER dose AMM : 0.3 kg/ha/an (15 g/ha prosulfuron)

Recommandations d'emploi pour le S-Métolachlore

La dose maximale autorisée aujourd'hui pour les herbicides à base de S-métolachlore formulé avec bénoxacor est 2.1 l/ha (1921 g sa/ha). Les firmes proposant des produits contenant du s-métolachlore émettent des recommandations d'emploi restrictives pour les cultures du maïs, du maïs doux et du maïs semences et cultures associées anticipant les décisions supposées de renouvellement des autorisations pour les produits concernés. Ces restrictions concernent à la fois les doses d'emploi et les secteurs de mise en œuvre des traitements. Ainsi, les firmes déconseillent toute application sur les aires d'alimentation de captages prioritaires et zones sensibles, et recommandent partout ailleurs :

- une dose maximale de 1000 g/ha de S-métolachlore (soit 1.1 l/ha de Dual GS, 1.04 l/ha de Mercantor G ou 2.5 l/ha de Camix) pour tous les maïs
- une ZNT systématique de 5 m en bordure des points et cours d'eau
- un positionnement de préférence en post-levée précoce et si positionnement en pré-levée, de préférer une application localisée sur le rang de semis.

Cette technique d'application sur le rang de semis consiste mathématiquement à réduire la dose appliquée à l'hectare en réduisant la surface traitée sur la parcelle. Ainsi, pour une bande traitée de 30 cm sur le rang d'un maïs semé à 75 cm d'écartement, la dose réelle appliquée correspond à une réduction de 60% par rapport à l'application en plein (on ne traite que 40% de la surface).

Par exemple, pour une application de Dual Gold Safeneur à 2.1 l/ha, dose homologuée actuelle (1921 g sa/ha), le simple fait de localiser le traitement sur le rang de maïs (sur 30 cm d'un maïs à 75 cm d'écartement) consiste à apporter réellement la quantité de 770 g sa/ha dans la mesure où seulement 40% (30/75=0.4) de la parcelle est effectivement traitée.

D'un point de vue technique, l'utilisation du S-métolachlore n'a rien de systématique : elle doit être raisonnée en fonction de la flore attendue sur la parcelle. Elle est toutefois difficile à esquiver en cas de forte pression de graminées estivales. La question de sélectivité ne doit également pas être négligée, en particulier sur maïs semence et maïs doux pour lesquels la diversité des solutions alternatives est réduite, tant en pré qu'en post levée.

Rappelons que la dose de S-métolachlore est à moduler en fonction de la cible, du type de sol et des complémentarités de produits racinaires qui peuvent être envisagées pour réduire d'une manière générale le recours aux chloroacétamides.

Bien que ces recommandations soient à l'initiative des firmes et n'aient à ce jour aucune obligation légale, il n'en demeure pas moins vrai que la durabilité du désherbage du maïs, notamment la gestion des graminées en pré-levée, doit passer par un raisonnement plus fin du choix des produits et de leurs doses d'emploi en misant sur les associations de substances actives. Le tableau ci-dessous établi à partir de la synthèse de nos essais permet d'évaluer la performance de différentes associations sur les graminées estivales :

Efficacité :		30 jours après T		60 jours après T	
		GLOBALE	Sur PSD	GLOBALE	Sur PSD
DualGS 1000 g +	AdengoXtra 0.44				
	AdengoXtra 0.33				
	AlcanceST 2				
	Isard 1				
	Juan 1.5				
	Juan 1				
	MerlinFlexx 1.7				
AdengoXtra 0.33 +	AlcanceST 2				
	AticAqua 2				
	Isard 1				
	Juan 1.5				
MerlinFlexx 1.7 +	AlcanceST 2				
	AticAqua 2				
	Isard1				
	Juan 1.5				

Source : BDD PHYBEE-Arvalis, oct 2019

Bien que l'efficacité soit souvent insuffisante sur graminées deux mois après le traitement, ces résultats révèlent une bonne efficacité un mois après l'application pour la plupart des solutions alternatives ce qui est compatible avec l'efficacité attendue de la pré-levée dans le cadre d'une stratégie de pré-levée suivie d'une post-levée.

Il est également possible d'envisager un positionnement de ces herbicides en post-levée précoce ce qui permet d'optimiser la gestion de la dose en assurant une meilleure concordance entre la période de sensibilité de la culture et la période de levée des adventices.

COMMENT GERER DES GRAMINEES ESTIVALES RESISTANTES ?

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

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

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

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

Actionner tous les leviers dans la rotation

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

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

Un désherbage en culture qui repose essentiellement sur les produits racinaires

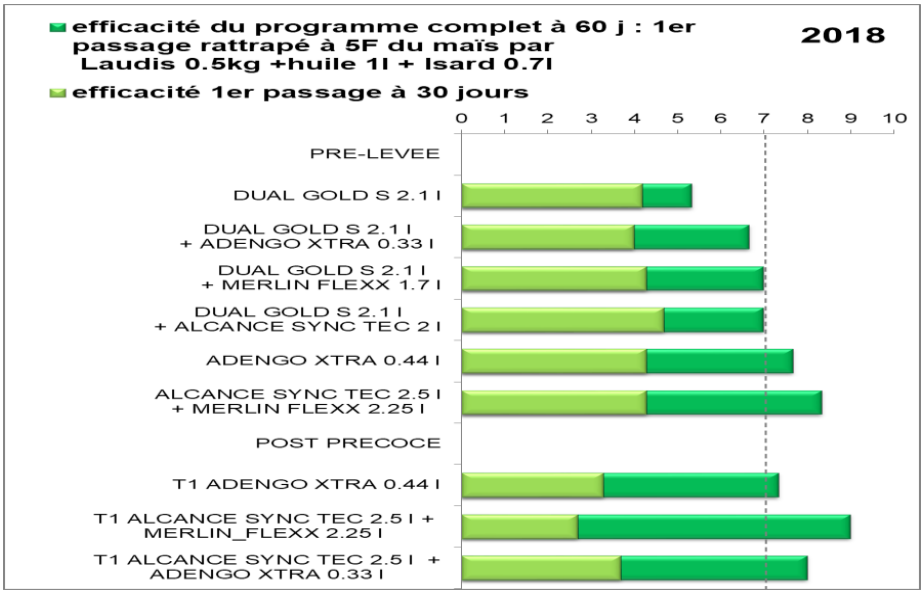
La résistance la plus fréquente est celle de sétaires ou de digitaire sanguine au nicosulfuron, sulfonylurée à pénétration majoritairement foliaire (groupe HRAC B). Quand cette résistance est installée dans une parcelle, le nicosulfuron n'aura plus d'action suffisante sur la population de graminées résistantes. Il faudra donc exclure tout recours aux sulfonylurées à large spectre ET modifier le programme de désherbage et en particulier renforcer le 1er passage en s'appuyant sur des produits d'action racinaire. Si à l'issue de ce 1er passage, la flore graminée n'est pas totalement maîtrisée – relevées tardives, mauvaise efficacité du 1er passage en conditions sèches … - les solutions de rattrapage sont peu nombreuses, celles qui associent un produit racinaire à un produit foliaire sont les plus robustes. Le rattrapage avec des binages successifs sur des graminées jeunes trouve aussi sa place.

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

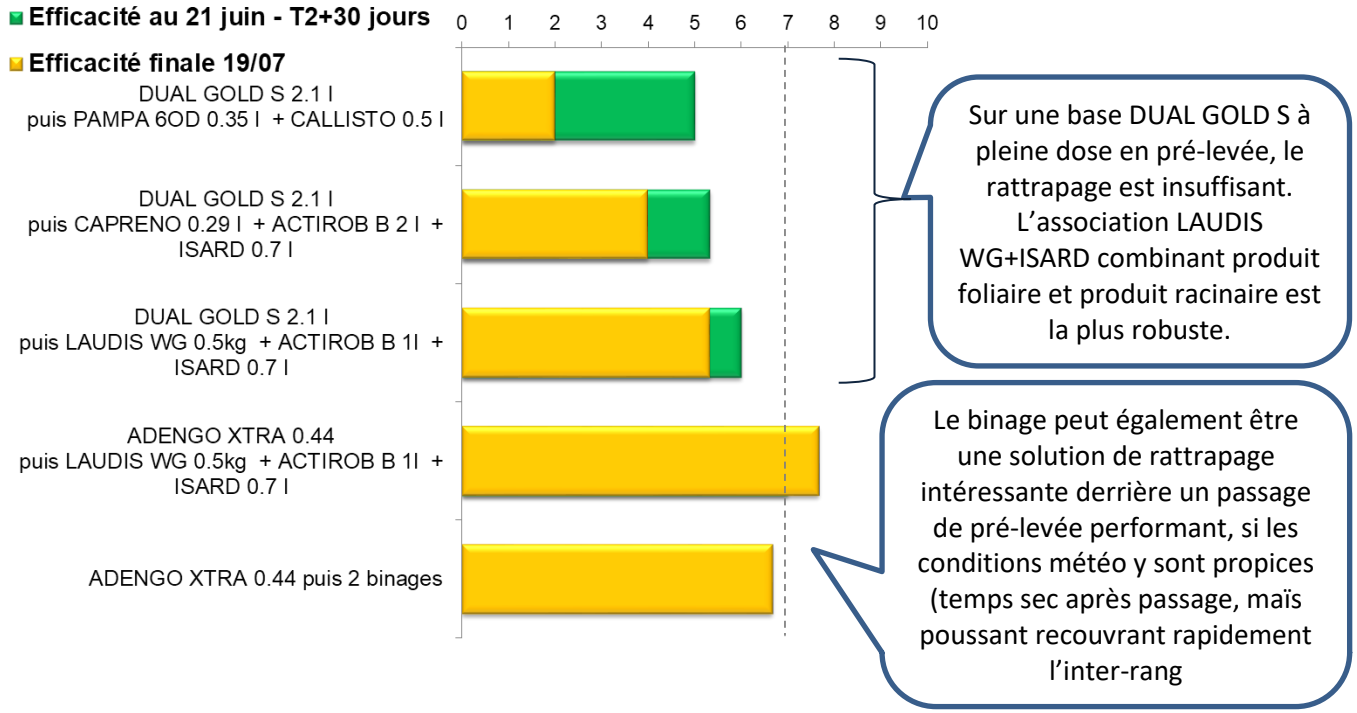
Graphique 1 : comparaison de différents désherbages de pré-levée ou de post-levée très précoce (1-2F du maïs) sur une flore de grande sétaire verte résistante au nicosulfuron.

Essai Arvalis de Cran Chaban (17), argilo-calcaire, ***sétaire verte 440 / m² résistante nicosulfuron*** *- maïs précédent blé dur labour d'hiver (historique monoculture maïs)*
Réalisé dans le cadre du programme Déduna – avec le soutien financier de la Région Nouvelle Aquitaine

Au 1er passage, seules les associations de plusieurs produits racinaires permettent d'obtenir un désherbage satisfaisant même avec un rattrapage.



*Graphique 2 : Essai Arvalis de Cran Chaban (17), argilo-calcaire, **sétaire verte 440 / m² résistante nicosulfuron** 2018 -comparaison de différentes solutions de rattrapage derrière une pré-levée :*



Exemples de solutions envisageables en présence de graminées estivales résistantes

efficacité
bonne
moyenne
faible
insuffisante

Solutions possible en PRE-LEVEE (ou post très précoce)	coût estim. €/ha	DVP	PSD	Ray-Grass
DUAL GOLD 1.6 à 2.1 L + PROWL 400 2.5 L	70-80	-		
DUAL GOLD S 1.2 l + MERLIN FLEXX 1.7 L[2]	60	-		
DUAL GOLD S 1.1 l + ISARD 1 à 1.2 L	47-52	-		
CAMIX 2.5 L+ ISARD 1 L	60	-		
CAMIX 2.5 L+ DAKOTA 3 L	80	-		
ALCANCE SYNC TEC 2 l + MERLIN FLEXX 1.7 l[2]	84	20 m		
ADENGO Xtra 0.33 L[1] + DUAL GOLD 1.1l	70	5 m		

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

(2) MERLIN FLEXX pas possible si ADENGO XTRA appliqué en 2020 (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. »)

Si à l'issue de ce 1er passage, la flore graminée n'est pas totalement maîtrisée – relevées tardives, mauvaise efficacité du 1er passage en conditions sèches … - les solutions de rattrapage sont peu nombreuses, celles qui associent un produit racinaire à un produit foliaire sont les plus robustes ; Mais attention, l'usage du DMTAP au 1er passage empêche son réemploi en rattrapage. Le binage peut également être une solution si les conditions météo s'y prêtent .

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

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

QUELLES STRATEGIES POSSIBLES SUR LE RAY GRASS ?

Une graminée de plus en plus signalée en culture de maïs

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

La difficulté avec cette graminée réside dans sa capacité à germer sur une large période de l'année. Sa prolifération dans une parcelle, d'abord favorisée par le retour fréquent de cultures semées à l'automne dans laquelle l'adventice n'est pas bien maîtrisée, peut conduire à la voir apparaitre également en cultures d'été. Le spectre d'action des anti-graminées utilisables sur maïs n'est globalement pas très performant vis-à-vis du ray-grass. Là encore, les programmes de désherbage reposent sur l'utilisation de produits racinaires appliqués tôt. L'intervention précoce vis-à-vis de cette graminée qui germe potentiellement tôt au printemps est essentielle. De même, après un 1er passage de pré-levée ou de post-levée très précoce,il faudra surveiller attentivement les relevées et se mettre en mesure de ré-intervenir dès l'émergence de très jeunes ray-grass. En effet, il existe peu de possibilités de rattrapage en post-levée foliaire et les produits disponibles reposent tous sur des modes d'action exposés à la sélection de ray-grass résistants (groupes HRAC A et B).

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

Désherbage du Ray-Grass, exemples de stratégies efficaces

solutions à appliquer en prélevée du maïs produit, dose / ha	prix indicatif €/ha
ISARD 1 à 1.2 + DUAL GOLD S 1.1	47 à 52
DAKOTA-P 3 + LAGON 0.6	74
ISARD 1.2 + DUAL GOLD S 1.1 + LAGON 0.6	78
ISARD 1 à 1.2L + CAMIX 2.5	59 à 64
ISARD 1 à 1.2 L + LAGON 0.6	51 à 56
DAKOTA-P 2.5 à 3 L + CAMIX 2.5	74 à 82
DAKOTA-P 3 + DUAL GOLD 1.1 à 1.6	70 à 80

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

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

LE DATURA : UNE ADVENTICE NUISIBLE QU'IL FAUT MAITRISER

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

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

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

***Contexte réglementaire** : Deux règlementations européennes sont actuellement en cours. La première règlemente à 1 g/kg la quantité maximale de graines de datura dans les productions destinées à l'alimentation animale (Directive UE 2002/32). La seconde règlementation (UE) 2016/239 concerne la nutrition humaine ; elle est entrée en vigueur en 2016 et fixe une teneur maximale de 1 µg/kg pour chacun des deux alcaloïdes tropaniques du datura, atropine et scopolamine, dans les aliments babyfood contenant du millet, du sorgho, du sarrasin.*

En date d'écriture de cette édition, des discussions se finalisent pour étendre cette réglementation au grain mis sur le marché et aux autres produits de transformation, ainsi que pour élargir cette réglementation au maïs et ses produits dérivés pour l'ensemble des consommateurs. Sur maïs, les seuils proposés pour la somme des deux alcaloïdes sont 15 µg/kg pour le maïs grain, et 5 µg/kg pour le maïs pop-corn, avec une possible mise en application au 1er juillet 2022.

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

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

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

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

Quelles solutions de lutte dans la culture du maïs ? : La lutte n'est pas un problème d'impasse technique mais de positionnement des interventions lié aux relevées permanentes du datura

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

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

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

En passage unique, l'efficacité finale est illusoire.

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

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

Pré levée (non exhaustif)	**Post levée précoce 2/3 Feuilles**		**Post Foliaire Rattrapage**
CAMIX 2.5 L			LAUDIS-WG 0.3 + Actirob B 1 + (nicosulfuron 12g)
ADENGO XTRA 0.44 L			AUXO* 0.75 L + adj + (nicosulfuron 12g)
ADENGO XTRA1 0.33 L + ISARD 0.8 L			ELUMIS 0.7 L
ISARD 0.8 + MERLIN FLEXX 1.7			Mésotrione + nicosulfuron + (Bromoxynil* ou PEAK 6g ou BIATHLON 35g + Dash)
	CAMIX 2.5 L + nicosulfuron 12/20 g	**Puis**	SOUVERAIN OD 1.2 L
	ADENGO XTRA1 0.33 L + ISARD 0.8 L		MONSOON ACTIVE 1L
	MONSOON Active 1 L + ISARD 0.8 L		**Ou Racinaire + foliaire (si daturas levés) pour gagner en persistance**
	CAPRENO 0.2 L + ISARD 0.8 L + Huile 1.5 L		CAMIX 2.5 + ELUMIS 0.7 (si pas de S-métolachlore au 1er passage)
			** dernière campagne d'utilisation du bromoxynil*

Pour en savoir plus : 3 vidéos sont accessibles sur YouTube

Le datura en trois épisodes :

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

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

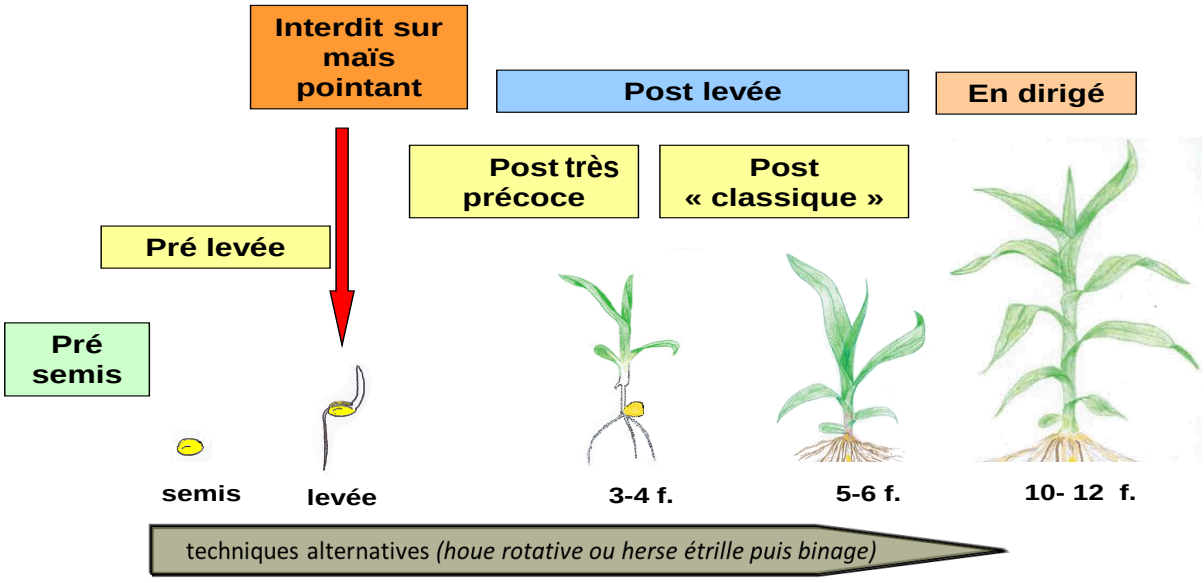
Choisir une stratégie en fonction de la flore attendue

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

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

Depuis 2019, l'utilisation du S-métolachlore s'accompagne de recommandations, en vue de pérenniser la présence de cette molécule dans les programmes de désherbage. Les firmes distributrices recommandent de limiter la dose maximale de S-métolachlore sur maïs à 1000 grammes de substance active par hectare (voir également les détails dans le chapitre précédent) et de ne pas l'utiliser dans les aires d'alimentation de captage en eau potable. A 1000 g, sur flore graminée importante, il doit être associé à un autre anti-graminées pour maintenir une efficacité suffisante. Ces associations seront toutefois limitantes dans les parcelles où la pression en graminées est très élevée et en cas de flore résistante aux sulfonylurées. Il peut donc s'avérer nécessaire de mettre en œuvre des doses supérieures d'antigraminées racinaire de groupe K3, sans dépasser les doses actuellement homologuées, en alternant les substances actives (S-métolachlore, dmta-P).

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



Les stratégies à double passage restent les plus sécurisantes et les plus régulières pour une bonne maîtrise de la flore 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 racinaire (humidité du sol suffisante) et à celle des produits foliaires (conditions poussantes).

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

DESHERBAGE MIXTE : COMBINER AU MIEUX CHIMIQUE ET MECANIQUE

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

Facteurs de réussite des interventions de désherbage mécanique

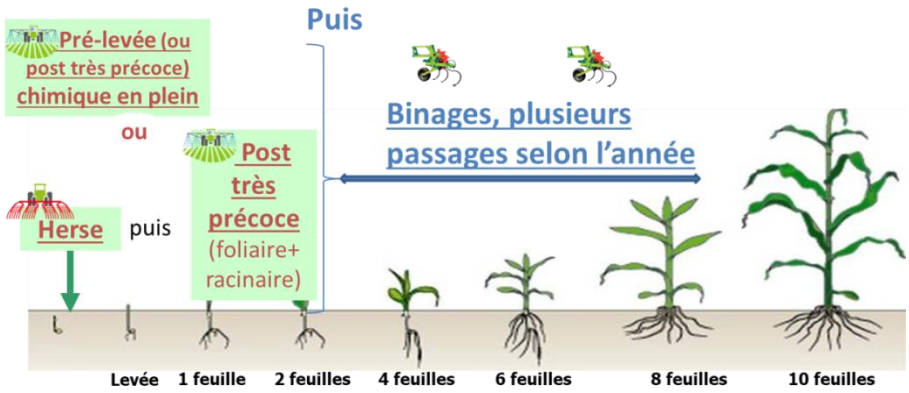
Pour la réussite du désherbage mécanique, on sera particulièrement attentif :

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

Stratégies recommandées

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

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



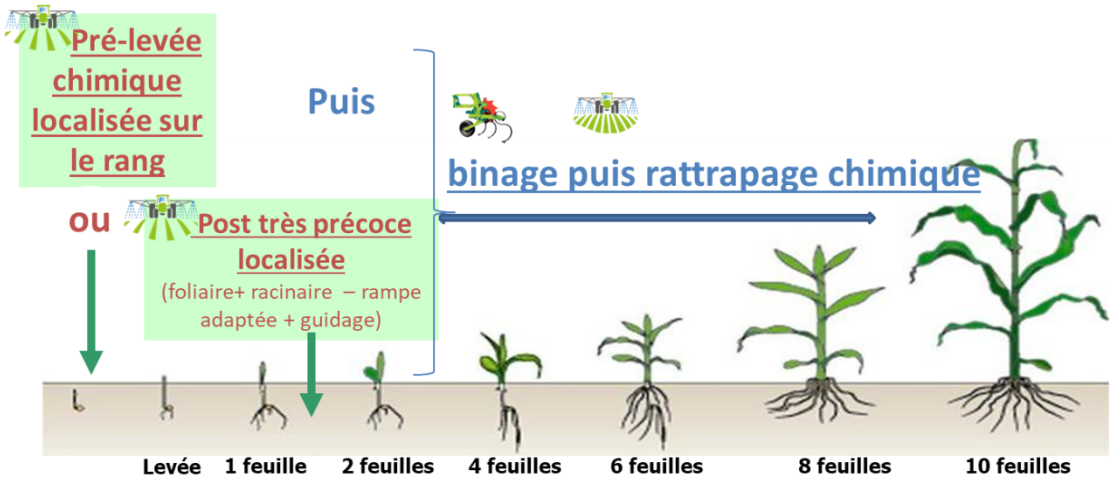
En moyenne, 2 binages sont nécessaires pour maintenir une efficacité globale satisfaisante. Toutefois, un seul passage de bineuse peut suffire lorsque les conditions sont favorables : très bonne efficacité du binage, maïs poussant qui recouvre très rapidement l'inter-rang suite au dernier passage limitant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

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

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

	Désherbage chimique en plein puis binages	Référence 2 passages herbicides
Coût moyen (passages compris)	85 à 155 €/ha	100 à 150 €/ha
IFT	0.7 à 1.6	1.4 à 2.3
Nombre de passages	3 (2 binages) à 4 (si herse étrille)	2

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



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

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

	Désherbage chimique localisé sur le rang rattrapé en plein (binage et chimique)	Référence 2 passages herbicides
Coût moyen (passages compris)*	120 à 160 €/ha	100 à 150 €/ha
IFT	0.9 à 1.2	1.4 à 2.3
Nombre de passages	3	2

* Prix intrants + Main d'œuvre + coûts passage

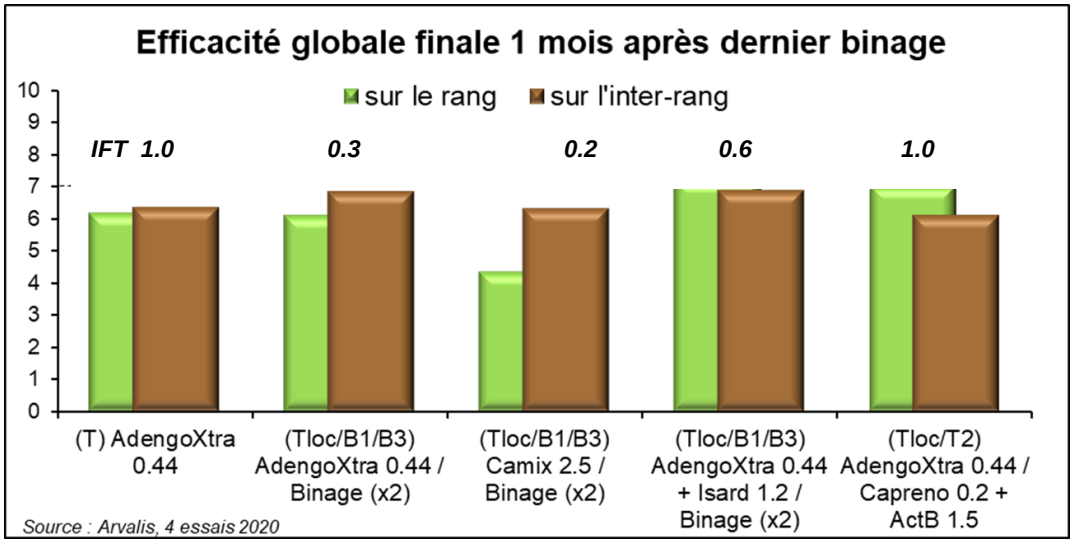
Réseau d'essais France entière

Quatre essais ont été conduits en 2020, dans plusieurs régions avec le protocole suivant :

	T Prélevée	Postlevée Binage ou T2	¨Postlevée Binage
1	Témoin NT		
2	AdengoXtra 0.44 **(en plein)**		
3	AdengoXtra 0.44 **(localisé rang)**	Binage	
4	Camix 2.5 **(localisé rang)**	Binage	Binage*
5	AdengoXtra 0.44 + Isard 1.2 **(localisé rang)**	Binage	Binage*
6	AdengoXtra 0.44 **(localisé rang)**	Capreno 0.2 l/ha +ActB 1.5 l/ha	

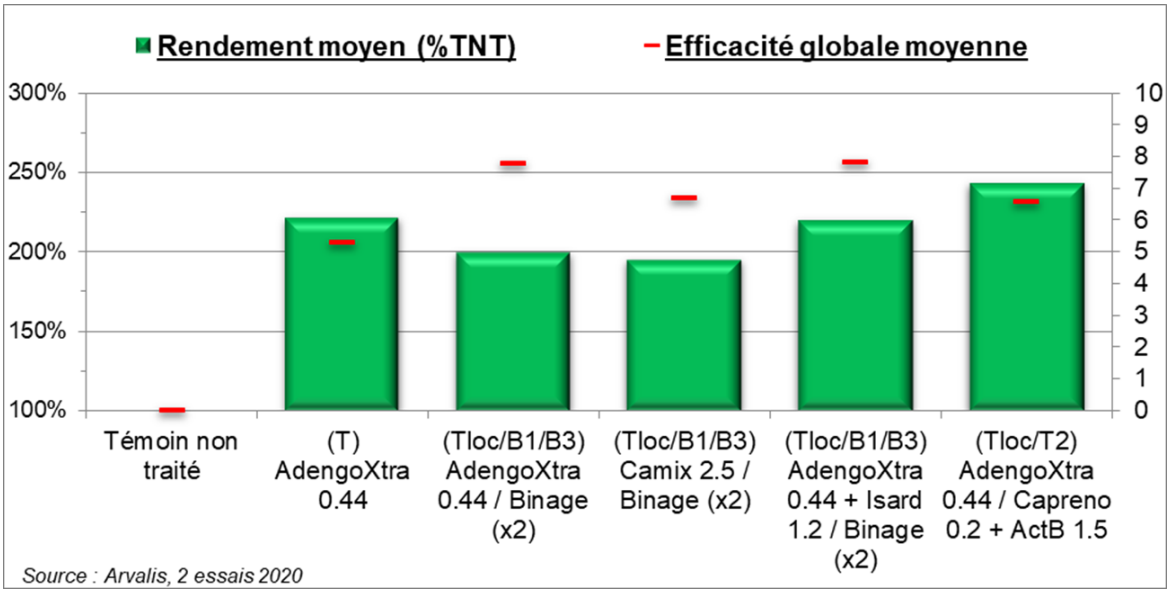
La flore adventice présente varie d'une centaine à plus de 400 plantes/m2 dans les témoins non traités. Des dicotylédones difficiles sont présentes dans trois essais sur quatre. Des graminées estivales sont présentes dans deux essais sur quatre. La pression de mauvaises herbes est donc significative.

Le traitement de référence, un mono passage en prélevée, montre ces limites dans la maîtrise des relevées. Les modalités avec traitement sur le rang suivies uniquement de binages mettent en avant l'importance du choix des produits pour le traitement localisé : le but est de contrôler le plus longtemps possible les adventices sur le rang. A noter , dans ces essais la bande traitée ne couvre que un tiers de la surface, soit environ 25 cm de large, ce qui permet de « forcer » sur les produits appliqués sur le rang, sans fortement impacter l'IFT (indice de fréquence de traitement)de la parcelle. Dans cette moyenne de quatre essais, la modalité intégrant un seul passage de post avec une postlevée chimique est inférieure sur l'inter rang aux modalités avec double binage. Par contre cette modalité a permis d'obtenir une efficacité satisfaisante sur le rang par rapport à la modalité intégrant le même produit sur le rang au semis.



Rendement technique, approche économique et temps de travail

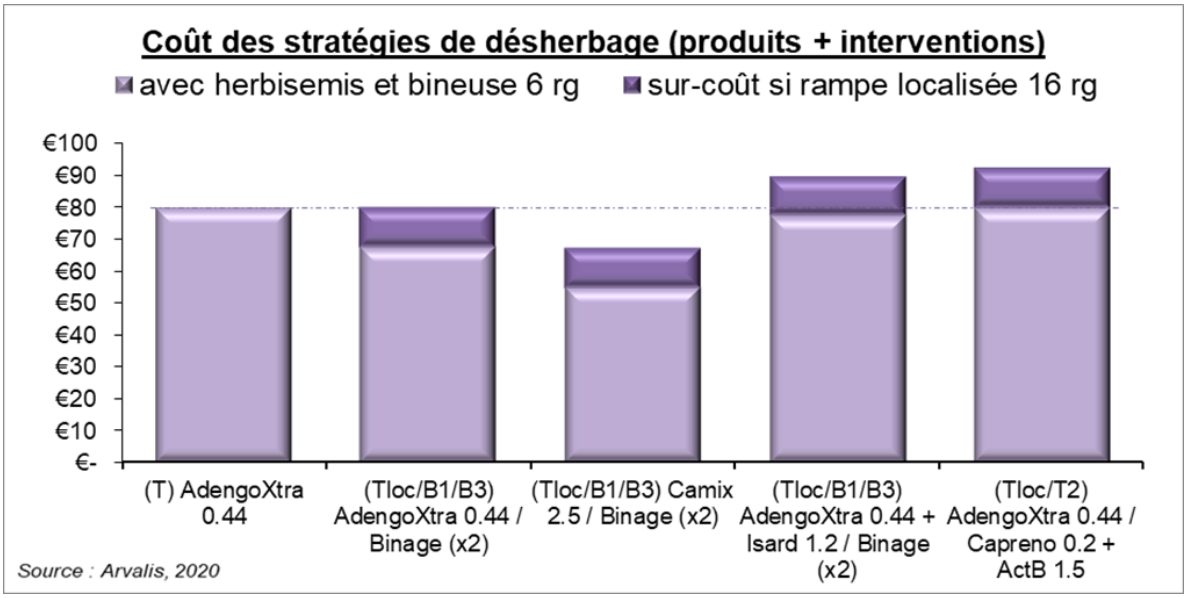
Deux des quatre essais ont été conduits jusqu'à la récolte, ici en fourrage.



Le rendement est exprimé en % de gain par rapport à la modalité non traitée. L'ensemble des modalités testées permettent de doubler le rendement du témoin, sans parler de la qualité de la récolte.

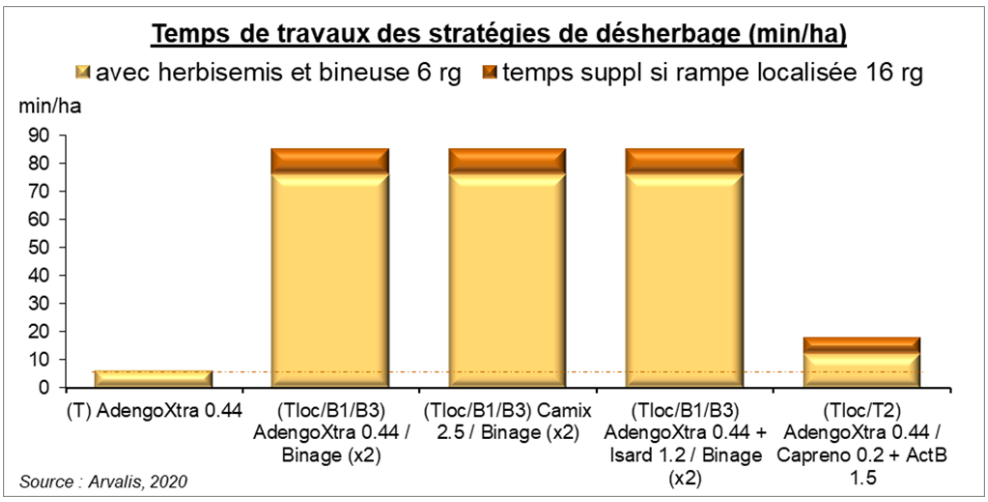
Sur la moyenne de ces deux essais, trois modalités combinées ont donné satisfaction au niveau de l'efficacité globale. En première approche, les gains de rendement semblent peu différents entre eux.

Le graphe ci-dessous présente les coûts des stratégies, intégrant les produits et les passages de matériel, pulvérisateur ou bineuse.



Dans ce réseau, pour les modalités combinées, on est au plus sur des coûts équivalents à la stratégie de référence, si on procède avec un dispositif d'herbisemis.

(Remarque : la rampe en localisée est une option possible en remplacement de l'herbisemis),



Les modalités binées deux fois sont de fait plus coûteuses en temps que les autres. Une optimisation de l'équipement (caméras, RTK), nécessitant certes un investissement, permettra de gagner du temps et surtout d'optimiser les passages sur l'ensemble de la sole binée, en valorisant au mieux les jours disponibles. La stratégie « désherbage sur le rang au semis puis désherbage en plein en postlevée » est un bon compromis et le resterait, en temps passé, même avec un binage intercalé autour de quatre feuilles du maïs. Et ce binage sécuriserait aussi l'efficacité finale du désherbage

.

STRATEGIES DE DESHERBAGE CHIMIQUES : RECOMMANDATIONS REGIONALES

Exemples de programmes (liste non exhaustive) « prix indicatifs »

Prendre en compte la flore attendue et le temps disponible

La diversité des flores présentes sur une parcelle est une des particularités de la culture du maïs. Les milieux pédo-climatiques variés au niveau d'une région, la multiplicité des systèmes de cultures sont à l'origine de cette diversité. Pour choisir à priori la stratégie de désherbage à mettre en œuvre, la première question à se poser est le type de flore susceptible d'être présente sur la parcelle. D'autres critères interviennent ensuite comme la souplesse pour les passages à différents stades (type de sol, conditions climatiques…), la disponibilité de l'agriculteur, sa connaissance de la flore attendue, les possibilités de rattrapages, les objectifs en matière de rapport coût – efficacité. En fonction de ces critères, on s'orientera vers du tout en prélevée, du pré puis post ou du tout en post

.**Classification de la flore adventice**

Graminées	Dicots classiques	Dicots difficiles	Vivaces
Panic, sétaire, digitaire, ray-grass	**Chénopode, amarante, morelle, renouée persicaire**	**Mercuriale, renouée liseron, ambroisie, renouée des oiseaux, géraniacées, linaire, datura, xanthium**	**Liseron, ronce, rumex, chardon, ortie..**

✓ **Premier critère vis-à-vis de la flore : la pression en graminées**

Les graminées sont (à l'exception du cas particulier des vivaces), les adventices qui posent le plus de problème lorsque leur densité est très forte mais surtout lorsque leur stade est avancé. La présence assurée de graminées, qu'il s'agisse de PSD ou de ray-grass, impose de fait l'application d'un produit de prélevée. Outre l'efficacité sur les premières levées, c'est essentiellement la rémanence des produits de la famille des chloroacétamides qui confère au programme sa robustesse. La dose d'application doit être soutenue et gérée selon les types de sol. Ces herbicides sont à action racinaire. Plusieurs conditions sont à réunir pour le succès d'un tel désherbage :

- Le sol doit être frais, bien rappuyé, sans trop de mottes

- 1 à 15 mm de pluie sont nécessaires dans les 10 jours qui suivent l'application

- Privilégier les interventions sitôt le semis ou du moins dans les 48 heures pour profiter de l'humidité résiduelle liée au travail du sol

✓ **Deuxième critère : le type de dicolylédones**

Si la population de graminées est importante et que l'on décide d'intervenir en prélevée, il peut être judicieux de tout « faire d'un coup », c'est-à-dire d'éliminer également les dicotylédones. C'est possible si celles-ci sont considérées comme « classiques », c'est moins évident si elles sont classées comme « difficiles » Dans le premier cas, on associe un antidicots de prélevée à l'antigraminées, dans le second, on réintervient en post-levée avec un antidicots de post-levée à action foliaire type bromoxynil, ou avec un produit à action foliaire et racinaire comme les suffonylurées anti-dicots (prosulfuron, tritosulfuron)

Les stratégies en fonction de la flore présente

Cas Type	Graminées	Dicots classiques	Dicots difficiles	Vivaces	Stratégies conseillées
1	xx	x			Pré (renforcée)
2	xx	xx	xx		Pré puis Post
3	x	xx	x		Post précoce 1 passage (si flore bien connue)
3-1	x	xx	xx		Post levée en 2 passages
3-2		xx	x		Post levée en 1 passage
4	xx ou x	x ou xx	x ou xx	x ou xx	Pré puis Post avec intervention spécifique vivaces

Cas n°1 : la présence de graminées est avérée, les dicots sont classiques : prélevée (renforcée)

La prélevée avec un produit à action racinaire est obligatoire pour lever la pression graminée. Si les dicots ne sont pas trop abondantes, il est possible d'envisager de ne faire qu'un seul passage en renforçant l'action des herbicides antigraminées racinaires par des herbicides à spectre antidicots.

				PSD	Dicots	Mercuriale annuelle	Renouée oiseaux	Renouée liseron	Renouée persicaire
23 € 28 €	Dual Gold/Aliseo 1,1 Isard/Spectrum 1,2	+	32 € Merlin Flexx 1,7	B	TB/B	I	M	M	B
			25 € Prowl 400 2 Atic Aqua 1,8	B	B	I	B	M	M
44 €	Dakota-P 4			TB/B	TB	I	B	M	M
32 €	Camix/Calibra 2.5	+	32 € Merlin Flexx 1,7	TB/B	TB	M	M	M	TB/B
			19 € Prowl 1,5	TB/B	TB	I	B	I	B
33 €	Dakota-P 3	+	30 € Merlin Flexx 1,5	TB/B	TB	M	B	B	B
33 €	Dakota-P 3	+	20 € Bridge/Tarot 40 g	B	B	M	B	M	M
23 € 23 € 45 €	Dual Gold/Aliseo 0.9 à 1.3 Isard/Spectrum 0.8 à 1 Alcance synctec 2	+	49 € AdengoXtra 0.33	B	B	I	B	B	TB
			66 € AdengoXtra 0.44	M	B	I	B	B	TB

TB : Très Bonne
B : Bonne
M : Moyenne
I : Insuffisante

Cas n°2 : présence de graminées, les dicots sont abondantes et diversifiées, classiques et difficiles : prélevée puis post levée

Le nombre d'espèces émergentes apparues dans le maïs est considérable et ne cesse d'augmenter. La flore présente résulte en effet de la combinaison des techniques de travail du sol, des cultures pratiquées dans la rotation, de leur époque d'implantation et du spectre des herbicides qu'elles reçoivent dans les cultures et les intercultures. La stratégie de lutte se développera en deux temps, un premier passage en prélevée à base de produits à action racinaire pour lutter contre les graminées et préparer l'action sur dicots suivi d'un deuxième passage en post levée du maïs plus spécifiquement orienté antidicots.

Pré levée			Post levée > 3 F	Flore
23 € 28 € 45 €	Dual Gold/Aliseo S 1,1 l Isard/Spectrum 1 à 1.4 l Alcance Synctec 2l	puis	12 à 20 € 18 € 24 € 40 € 45 € 19 €	Callisto 0,3 à 0,5 Decano 0.5 Laudis WG 0.2 + Actirob B 1 Monsoon Active/Mondine 1 Souverain OD 1.5 Rajah… 0.8 / Emblem Flo 0.6	Dicots classiques
			ou		
			35 € 26 € 33 € 32 € 38 € 43 € 29 € 39 € 34 €	Auxo 0.75 + adjuvant Callisto 0,5 + Peak 6 g Callisto 0,5 + Biathlon 35g + dash 0.5 Laudis WG 0.2 + Actirob b 1 + Peak 6g Calaris 0.8 l Capreno 0.2 + huile Actirob 1 + Actimum 1 Callisto 0,5 + Emblem Flo 0.3 Kaltor 0.2 kg + adjuvant + Callisto 0.5 si liseron Callisto 0.5 + (Casper 0.15 ou Conquerant 0.2) si liseron	Dicots diversifiées 4 à 6 f
			ou		
			38 € 33 € 56 € 50 € 45 € 58 €	Callisto 0.5 + nicosulfuron 20g Elumis 0.7 + mouillant Calaris 0.8 + nicosulfuron 20 g Capreno 0.2 + Actirob 1.5 + nicosulfuron 12 g Souverain OD 1.5 Auxo 0.75 + Adjuvant + nicosulfuron 20g	Dicots diversifiées 4 à 6 f + graminées 2 à 3 f

Cas n°3 : graminées avec une pression modérée, les dicots classiques sont abondantes accompagnées de quelques dicots difficiles : post levée précoce

Il est possible dans ce cas de tenter de régler le problème en un seul passage en post-levée précoce. Il s'agit d'intervenir à 2 feuilles du maïs, sur des adventices non levées ou au stade plantule, avec un désherbage à spectre complet. L'objectif est de gagner en persistance d'action par rapport à un passage de prélevée, sur graminées et en semis précoces notamment, et, dans la mesure du possible, de ne pas avoir à rattraper. Cette stratégie va combiner à la fois des herbicides racinaires et foliaires, elle nécessite des conditions agro-météo favorables aux deux types de produits. En effet, il faut une bonne humidité du sol et une pluviométrie significative après traitement pour optimiser l'action des racinaires mais également intervenir avec une bonne hygrométrie pour garantir l'efficacité des foliaires sur les adventices déjà levées.

	si dicots classiques		si graminées levées		si dicots diversifiées
	Anti graminées + Anti dicots				
35 €	Camix/Calibra 2.5	+	**11 €** nicosulfuron 12 g	+	**7 €** **Peak 6g**
33 €	Dakota-P 3				**13 €** **Biathlon 35g + dash 0.5**
50 €	AdengoXtra 0.33				**7 €** **Emblem Flo 0.25**
					14 € **Onyx 0.4 l**
					13 € **Conquérant 0.2**
50 €	Camix/Calibra 1.75 + Elumis/Choriste 0.6				
73 €	AdengoXtra 0.33 + Isard 0.8 à 1				
51 €	Camix/Calibra 2 + Merlin Flexx 1.2				
60 €	Dual Gold 1 + Monsoon / Mondine 1				
63 €	Camix/Calibra2.5 + Calaris 0.6				
60 €	Isard/Spectrum 0.8 à 1 + Monsoon / Mondine 1				
64 €	Dual Gold 1 + Capreno 0.2 + Actirob 1.5				
41 à 49 €	Bridge/Tarot 20 g + Callisto 0.5 + nicosulfuron 12 à 20 g				

	Anti graminées				
23 €	Dual Gold 1.1	**20 €** Elumis/Choriste 0.4 + mouillant			**7 €** **Peak 6g**
25 €	Isard/Spectrum 1.1	**21 €** Souverain OD 0.7			**13 €** **Biathlon 35g + dash 0.5**
		40 € Capreno 0.2 + Actirob 1			**7 €** **Emblem Flo 0.25**
		12 € Callisto 0.3	**10 à 18 €** **nicosulfuron 12 à 20 g**		**14 €** **Onyx 0.4 l**
		14 € Decano 0.5			
		28 € Calaris 0.6			
		19 € Auxo/Hydris* 0.4			

- **Cas n°3-1** et 3-2 : **graminées avec une pression modérée ou pas de graminées, les dicots classiques et les dicots difficiles sont abondantes : prélevée légère puis post levée ou post levée en un ou deux passages.**

Deux solutions s'offrent à l'agriculteur : s'il y a tout de même un petit risque graminées il est possible de faire un passage léger en prélevée suivi d'un complément en post levée. Si la population de graminées est faible ou même inexistante, intervenir uniquement en post levée du maïs et des mauvaises herbes est tout à fait possible avec des produits foliaires, systémiques ou de contact en un ou deux passages. Les conditions climatiques seront bien sûr déterminantes pour une bonne efficacité des traitements. L'association avec une opération mécanique (herse, houe ou bineuse) est intéressante en cas de faible infestation.

Pré levée			Post levée > 3 F		Flore
			15 à 20 €	Callisto 0,3 ou Decano 0,5	chénopode amarante
			28 €	Laudis WG 0.2 + Actirob B 1	
			28 / 38 €	Auxo 0.5 à 0.75 + adjuvant	
			40 €	Monsoon Active / Mondine 1	
			15 €	+ (Casper 0.15 ou Conquérant 0.2) si liseron	
50 €	Isard 1 + Merlin flexx 1.4	puis	21 €	Callisto 0,3 + Cadéli 0,5/Emblem Flo 0.3	dicots diversifiées
34 €	Camix / Calibra 2.5		23 €	Callisto 0,3 + nicosulfuron 12g	
49 €	AdengoXtra / KolossXtra 0.33		19 €	Callisto 0,3 + Peak 6g	
			38 / 45 €	Calaris 0.8 à 1	
			45 €	Capreno 0.2 + Actirob 1 + Actimum 1	
			38 €	Monsoon/Mondine 0.75 + Cadeli 0.3	
			30 €	Auxo/Hydris 0.5 + adjuvant	
			18 €	nicosulfuron 20g	Graminées
			22 €	Callisto 0.3 + nicosulfuron 12g	Graminées + dicots classiques
			32 €	Laudis WG 0.2/Videl + Actirob B 1 + nicosulfuron 12g	
			20 €	Elumis/Choriste 0.4 + mouillant	
			39 €	Souverain OD 1.3	
			40 €	Callisto 0.5 + Stratos Ultra* 0,8 + dash HC 0,8	
			30 €	Callisto 0.3+ nicosulfuron 12g + Peak 6	Graminées + dicots diversifiées
			26 €	Elumis/Choriste 0.4 + Peak 6	
			54 €	Souverain OD 1.3 + Casper 0.15	
			32 €	Callisto 0.3 + nico 12g + Cadeli 0.5/Emblem Flo 0.3	
			62 €	Monsoon / Mondine + Laudis WG 0.2	
			45 €	Auxo/Hydris 0.75 + nicosulfuron 12g + adjuvant	
			49 €	Calaris 0.8 + nicosulfuron 12 g	
			55 €	Equip 1.5 + Calaris 0.6	
			61 €	Capreno 0.2 + Actirob 1.5 + Equip 1	
			17 €	Binage	

* sur variétés résistantes DUO System

Post levée en un ou deux passages

1er traitement

(stade max 2-3 f graminées)			si adventices difficiles	
38 €	Callisto 0.5 + nicosulfuron 20g			
35 €	Elumis 0.7 + mouillant			
39 €	Souverain OD 1.3			
49 €	Auxo 0.75 + adjuvant + nico 12 g		Peak 6g	7 €
37 €	Laudis WG 0.2 + Actirob B 1 + nico 20g	+	Onyx 0.4 l	14 €
45 €	Camix 2.5 + nicosulfuron 12g		Casper 0.15 kg (si liseron)	15 €
46 €	Calaris 0.8 + nicosulfuron 20 g		Conquérant 0.2 kg (si liseron)	13 €
47 €	Capreno 0.2 + Actirob 1.5 + nicosulfuron 20		Rajah 0.5	14 €
70 €	Capreno 0.2 + Actirob 1.5 + Equip 1.5		Biathlon 35g + dash HC 0.5	13 €
40 €	Monsoon Active / Mondine 1			
43 €	Callisto 0.5 + Stratos Ultra* 0,8 + dash 0,8			

(1) Le rajout d'un AG racinaire (Dual Gold S 0.8 / Isard 0.6), sauf pour Camix, permet de contrôler les relevés de graminées

** sur variétés résistantes DUO System*

2ème traitement si nécéssaire

			si adventices difficiles	
23 €	Callisto 0.3 + nicosulfuron 12g		Peak 6g	7 €
20 €	Elumis 0.4 + mouillant		Casper 0.1 kg (si liseron)	10 €
21 €	Souverain OD 0.7		Conquérant 0.2 kg (si liseron)	13 €
35 €	Auxo 0.5 + adjuvant + nico 12g	+	Rajah 0.5	14 €
20 €	Monsoon Active / Mondine 0.5		Biathlon 35g + dash HC 0.5	13 €
35 €	Callisto 0.3 + Stratos Ultra* 0,8 +dash 0.8		Onyx 0.4 l	14 €

* sur variétés résistantes DUO System

17 €	Binage

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 contrôlées.

Eviter de réguler le liseron à des stades trop précoces :

Un traitement réalisé précocement, vers 3-4 feuilles du maïs, visant à contrôler la flore annuelle mais complété avec du dicamba permet de détruire en surface les jeunes pousses de liseron. Toutefois, de nouvelles pousses 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 accroitre 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 de dérivé auxinique parmi les plus efficaces sur liseron, soit une dose de dicamba de l'ordre de 190 à 200 g sa/ha (voir graphique ci-dessous).

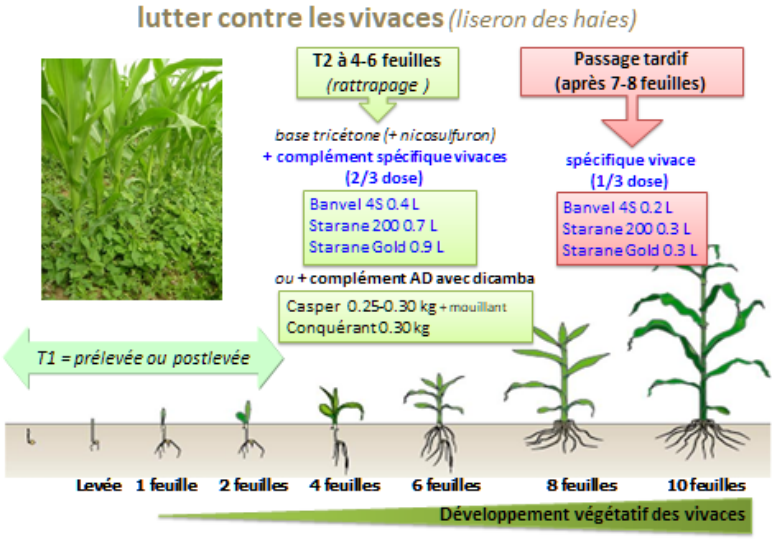
Attention, certains herbicides « prémix » contiennent du dicamba, mais avec un apport insuffisant, aux doses d'utilisation préconisées pour obtenir une efficacité suffisante.

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

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

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

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



PROTECTION CONTRE LES RAVAGEURS DE DEBUT DE CYCLE

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 2020 n'échappe pas à la règle : elle se distingue par des attaques particulièrement intenses de corvidés et de sésamie alors que les taupins et la pyrale du maïs ont surpris par leur grande discrétion. 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 sont restés confinés au printemps 2020

Les attaques de taupins ont été particulièrement rares et peu intenses sur maïs au cours du printemps 2020. Pourtant, rien n'indique que les populations de taupins dont le cycle de développement est pluriannuel étaient moins abondantes. Rappelons que les dégâts sont occasionnés par les larves dont la présence dans l'horizon superficiel est favorisée par des conditions humides et chaudes. Or, les conditions rencontrées autour de la période de semis du maïs étaient souvent très sèches avant le semis au printemps 2020. Ensuite, au cours des semaines ayant suivi le semis, les conditions sont restées sèches dans la plupart des régions de France sauf dans le sud-ouest où les conditions sont devenues très humides à la suite de fortes précipitations. Aucune de ces situations n'est favorable à la présence de larves de taupins dans l'horizon superficiel du sol et donc aux attaques aux stades de sensibilité de la plante (depuis la levée jusqu'au stade 10-12 feuilles). La majeure partie des surfaces de maïs a donc esquivé les larves de taupins. Mais ce n'est pas le cas des semis plus tardifs, comme par exemple ceux ayant été réalisés autour du 15-20 mai, qui ont été exposés à des niveaux d'attaques de taupins comme une année normale. Cela prouve que des larves de taupins sont toujours bien présentes dans les sols. Cela confirme également que le décalage de la date de semis n'est pas un levier pertinent pour esquiver les attaques de taupins. Les faibles niveaux d'attaques constatés au printemps 2020 ne présagent en rien de l'abondance de population et donc du risque d'attaques au cours du printemps 2021.

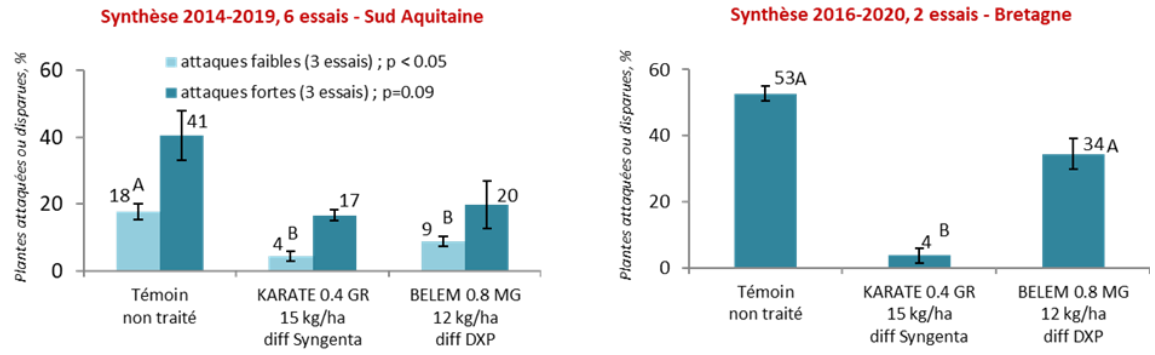
Le choix des solutions de protection du maïs demeure limité entre des produits microgranulés à base de pyréthrinoïdes. Même si le nombre de spécialités commerciales augmente, le choix reste restreint entre les produits à base de cyperméthrine (Belem 0.8Mg, Daxol) et les produits à base de lambda-cyhalothrine (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. Dans des situations d'attaques très précoces et intenses juste après semis comme cela a été fréquemment le cas dans les essais réalisés par Arvalis en Bretagne, les modalités comportant de la lambda-cyhalothrine (Karaté 0.4GR) ont apporté des efficacités plus satisfaisantes que la solution à base de cyperméthrine (Belem 0.8MG) (cf. graphique 1).

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 Force 1.5G sans recourir au diffuseur présente une efficacité de l'ordre de 25% seulement. (cf. Choisir Maïs 2020 – Chapitre Ravageurs).

Parmi les solutions en évaluation, un produit à base de cyantraniliprole appliqué en traitement de semences fait l'objet d'une demande dérogation pour la protection contre les mouches (cf. § « Mouches »). Les essais réalisés par Arvalis n'ont pas permis de mettre en évidence de bénéfice de cette solution pour protéger le maïs contre les attaques de taupins.

Figure 1 : protection contre les taupins - Synthèse d'essais maïs grain et maïs fourrage [2014-2020]



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 conséquence 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.

Scutigérelles : des dégâts visibles dans les secteurs traditionnellement concernés

Dans les secteurs du sud-ouest concernés par les scutigérelles, les conditions météorologiques rencontrées au cours du printemps ont été propices à leurs dégâts car les préparations de sol ont été réalisées dans des conditions souvent sèches (favorisant des sols soufflés) puis les températures ont été peu favorables à une croissance rapide du maïs au moment du sevrage de la plante. De nombreuses parcelles ont alors présenté des végétations hétérogènes en lien avec des attaques de scutigérelles plus ou moins amplifiées selon la qualité du travail du sol.

La présence de scutigérelles apparait souvent comme une fatalité pour certains agriculteurs. Pourtant, la mise en œuvre de quelques leviers peut contribuer à limiter – au moins partiellement – le risque et maintenir un niveau de production du maïs. Cela implique une préparation du sol permettant d'avoir un sol correctement rappuyé. Cette précaution s'applique à chaque préparation (y compris les premières opérations de travail du sol qui déterminent l'état de l'horizon plus profond), et pas seulement à la dernière préparation (qui influence uniquement la qualité du lit de semences). Un travail du sol réalisé en conditions trop sèche ou trop humide, et mal rappuyée, aboutira souvent à un sol trop soufflé, condition favorable à la circulation des scutigérelles et défavorables à la croissance du maïs. Au semis, l'emploi d'un engrais starter permettra de favoriser la rhizogenèse. Lorsque les conditions de préparation du sol et de semis sont correctes, un produit microgranulés à base de lambda-cyhalothrine (Karaté 0.4GR, Trika Expert) permettra d'apporter une efficacité satisfaisante pour la protection du maïs en limitant l'incidence des attaques de scutigérelles.

Mouches : Peu de dégâts en 2020

Après des conditions hivernales et printanières exceptionnellement douces, les attaques de mouches étaient redoutées en début d'année 2020. Les symptômes liés à des attaques de mouche des semis, d'oscinie ou de géomyze sont restées rares en 2020. Ces faibles attaques sont certainement à mettre en relation avec des conditions globalement favorables à une croissance rapide des maïs au cours des stades de sensibilités des plantes.

La mouche susceptible d'occasionner les plus fortes nuisibilités est la géomyze. Des expérimentations sont mises en œuvre par Arvalis pour rechercher des solutions de protection contre cette espèce. Les résultats acquis au cours des deux dernières années ont permis de mettre en évidence l'intérêt d'un traitement de semence à base de cyantraniliprole avec une efficacité moyenne de 64% (cf. figure 2). Cette solution fait actuellement l'objet d'une demande de dérogation de la part de l'AGPM afin de pouvoir disposer d'une solution de protection contre les mouches pour la prochaine campagne et de ne plus être en situation d'impasse technique.

Autre enseignement de ces essais, le produit Karaté 0.4GR appliqué à 15 kg/ha et avec diffuseur – c'est à dire dans les conditions autorisées pour la protection contre les taupins – a également démontré une efficacité de l'ordre de 60%. Le produit Belem 0.8MG, appliqué à la dose de 12 kg/ha et avec diffuseur, présente une efficacité équivalente au produit Karaté 0.4GR. Les produits microgranulés à base de lambda-cyhalothrine (Karaté 0.4GR) et de cyperméthrine (Belem 0.8MG) appliqués sans diffuseur présentent une efficacité limitée à seulement 25%. Les produits microgranulés comportant une substance de la famille des pyréthrinoïdes s'avèrent donc être des solutions intéressantes pour protéger à la fois contre les attaques de taupins et de géomyze sous conditions d'être appliqués à l'aide d'un diffuseur (cf. tableau 1).

Dans ces essais, un traitement insecticide réalisé en végétation lorsque le maïs atteint le stade 2-3 feuilles (Karaté Zéon, non homologué pour cet usage) n'apporte pas une efficacité satisfaisante.

La mouche des semis est également un ravageur contre lequel la culture de maïs est en situation d'impasse technique au niveau réglementaire. Toutes les protections insecticides à base de pyréthrinoïdes et disponibles pour la protection contre les taupins présentent cependant une efficacité intéressante contre ce ravageur, qu'il s'agisse de produit en microgranulés ou de traitement de semences (y compris le produit Force 20CS). Rappelons que la mouche des semis est parfois la cause de dégâts observés, mais peut souvent être une conséquence d'un problème agronomique (préparation du sol, gestion de résidus ou apports d'effluents organiques), climatique, sanitaire… Dans ce cas, aucune protection insecticide n'apportera satisfaction.

Figure 2 : Protection du maïs contre les attaques de géomyze

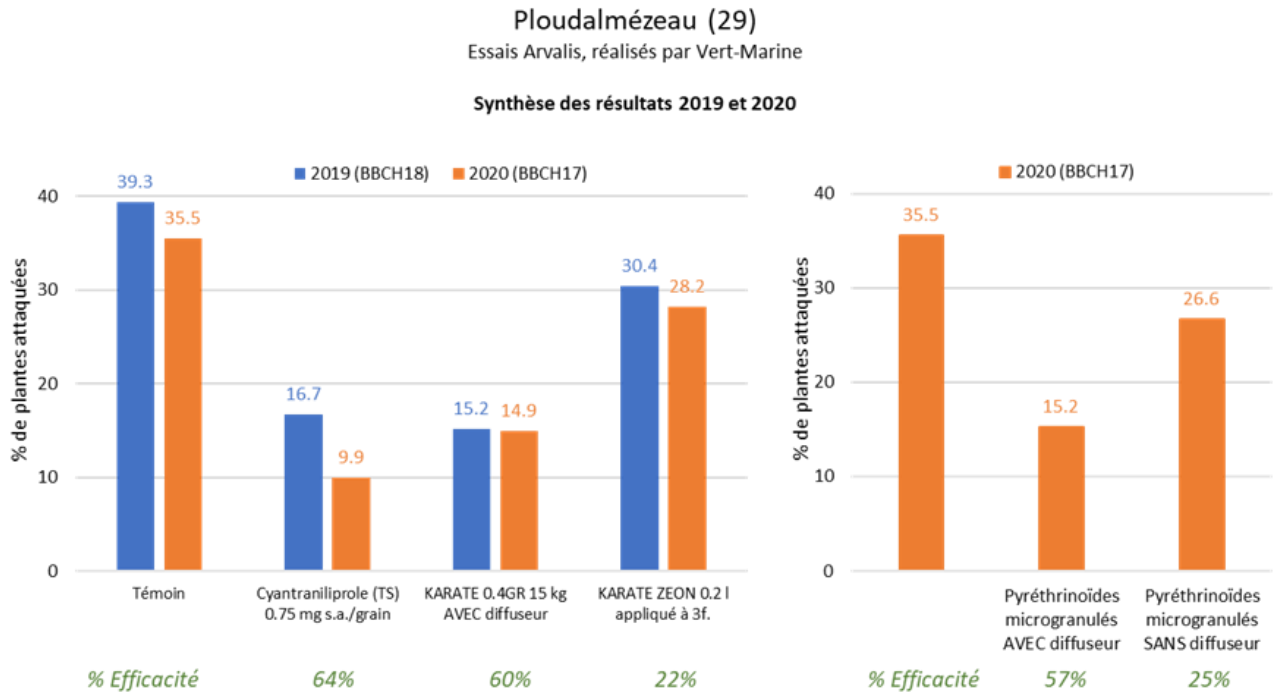


Tableau 1 : Lutte contre les ravageurs du maïs au stade jeune - Quelle protection choisir ?

Spécialités commerciales (produit de référence) Dose maximum / hectare		FORCE 20CS	FORCE 1,5G 12.2 kg	BELEM 0.8MG DAXOL 12 kg	FURY GEO 15 kg	KARATE 0.4GR 15 kg	TRIKA EXPERT + TRIKA LAMBDA 1 15 kg	SUCCESS GR 12 kg
Type de produit		Traitement de semence	Microgranulés	Microgranulés appliqués avec un diffuseur			microgranulés starter (7-37-0) et biostimulant	
Diffuseur recommandé		-	Aucun	Diffuseur DXP	Tous diffuseurs	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 :		Ravageurs du sol						
Intérêts techniques pour la protection contre	Taupins							
	Scutigerelle		*	▲	▲	②	②	▲
	Vers gris	▲	▲	①	▲①	*①	*①	▲
	Mouche des semis	+	+	+	+	*+	*+	?
	Oscinie	-	-	-	-	-	-	?
	Géomyze	-	-	+	+	+	+	-
Principales contraintes réglementaires			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	ZNT 20 m DVP 20 m
Autorisé sur maïs doux :		non	oui	oui	oui	oui	oui	oui
Prix indicatif / Ha (dose homologuée)		~30 à 46 € selon densité de semis	~64-66 €	~44-46 €	~50-52 €	~63-65 €	~75 - 77 €	~75 €

Légendes :

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

① *Efficacité plus limitée en cas d'attaques tardives. Meilleure efficacité lors d'attaques précoces*

② *Protection insecticide à accompagner de mesures agronomiques adaptées*

* *à confirmer*

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

Les appréciations concernant les efficacités sont renseignées à titre indicatif.

Pucerons : *Metopolophium dirhodum* et pucerons vecteurs de JNO

La forte fréquence de pucerons a été un des faits marquants de la campagne 2020, y compris sur maïs en tout début de campagne. De nombreuses parcelles ont été concernées par des pucerons en région Centre et Champagne-Ardennes. Les espèces présentes étaient d'abord *Metopolophium dirhodum* puis *Rhopalosiphum padi* et *Sitobion avenae*. Il n'y a pas eu de signalement de symptôme de toxémiase suite à la présence de *M. dirhodum*.

En revanche, quelques parcelles concernées par des symptômes de JNO ont été signalées localement. Ces symptômes sont apparus précocement dans le développement du maïs et les plantes ont ensuite été exposées à des stress abiotiques intenses (chaleur, sécheresse). Dans ces conditions, l'impact des viroses est certainement notable – y compris sur des plantes sans symptômes – même s'il est impossible de le quantifier a posteriori.

Les corvidés ont réalisé d'importants dégâts sur les semis en 2020

Des attaques de corvidés ont été signalées sur l'ensemble du territoire. Les dégâts étaient fréquents et intenses dans beaucoup de région de la moitié nord de la France : Alsace (corbeau freux), Hauts-de-France (corneilles, corbeau freux), Centre Val de Loire (corneilles) et Bretagne (corneilles, choucas des tours). Ailleurs, les dégâts étaient également importants mais la fréquence de parcelles concernées était plus limitée. L'ampleur des dégâts constatés au niveau national en 2020 rappelle la situation subie au cours des années 2000, même si, dans certaines régions, un tel niveau de dégâts n'avait jamais été observé précédemment.

Plusieurs éléments peuvent être avancés pour expliquer la résurgence de ce problème :

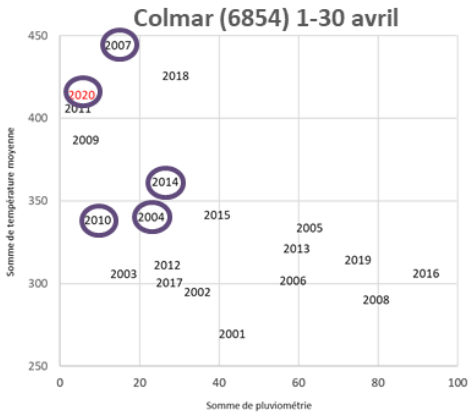
-La protection des semences de maïs a quasiment disparu. En 2018, la quasi-totalité de la sole de maïs bénéficiait d'une protection à l'aide de thirame (Gustafson) associé ou non à du thiaclopride (Sonido). Les deux substances ont démontré leur intérêt pour la protection des semis contre les dégâts de corvidés. En 2019, le thiaclopride n'était plus disponible mais le thirame, pour sa dernière année d'utilisation, couvrait encore environ 75% de la sole de maïs. Mais en 2020, sans thiaclopride et sans thirame, seul le produit Korit 420FS à base de zirame était disponible. Ce produit était néanmoins très peu répandu avec seulement 3 à 5% des surfaces concernées par cette solution… Soit plus de 95% de la sole à découvert et ne bénéficiant d'aucune spécialité ayant des propriétés répulsives face aux corvidés !

-Les semis ont souvent été réalisés dans des conditions sèches. Lorsque le lit de semences est sec et/ou motteux, l'accès aux graines et plantules est grandement facilité ce qui augmente la capacité des corvidés à réaliser des dégâts de plus grande ampleur. Cela est illustré dans la figure 3 à l'échelle de la région Alsace : les années au cours desquelles les dégâts de corvidés ont été les plus importants (listées à dire d'expert) sont caractérisées par des conditions chaudes et sèches au cours du mois d'avril (mois du semis). L'inverse n'est pas vrai : toutes les années chaudes et sèches au cours de la période des semis ne sont pas concernées par d'importants dégâts de corvidés. D'autres facteurs explicatifs influencent donc également les attaques de ces ravageurs.

-La question de l'évolution de l'abondance des populations de corvidés est souvent posée. Selon les données acquises dans le cadre de l'étude de Suivi Temporel des Oiseaux Communs (STOC) réalisées par le Muséum National d'Histoire Naturelle et publiées sur le site vigienature.fr, l'évolution des populations d'oiseaux diffère selon l'espèce considérée ; le corbeau freux connait une baisse de population évaluée à -36% au cours des 18 dernières années, la corneille noire connait une stabilité et le choucas des tours semble connaitre « un déclin de l'espèce sur le long terme [30 dernières années], mais une belle reconstitution des effectifs récemment [20 dernières années]. Son grégarisme génère cependant beaucoup d'hétérogénéité dans les données » (source : vigienature.fr). A l'échelle nationale, les travaux du Museum National d'Histoire Naturelle ne permettent donc pas de mettre en évidence une augmentation significative des populations des trois espèces de corvidés au cours des quelques dernières années.

-Selon des ornithologues, le climat du printemps influence les périodes de couvaison, d'éclosion et par conséquent des pics de besoins alimentaires des adultes qui doivent nourrir les jeunes oiseaux au nid. Des conditions particulièrement douces en sortie hiver – début de printemps seraient propices à faire coïncider le stade de sensibilité du maïs en début de cycle avec la période de forts besoins alimentaires des espèces de corvidés. Cette hypothèse mérite d'être validée par de nouvelles observations.

Figure 3 : Les dégâts de corvidés sont plus fréquents lorsque les conditions sont sèches et chaudes autour du semis



(XX) Années au cours desquelles des problèmes significatifs ont été signalés en Alsace

Quelles solutions pour protéger les semis ?

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

1. **La protection des prochains semis commence dès maintenant** et peut être mise en œuvre sans plus attendre pour le corbeau freux et la corneille noire. Ces espèces sont classées parmi les espèces nuisibles. La réglementation nationale relative à la régulation des espèces nuisibles autorise le piégeage (toute l'année) et

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

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

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

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

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

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

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

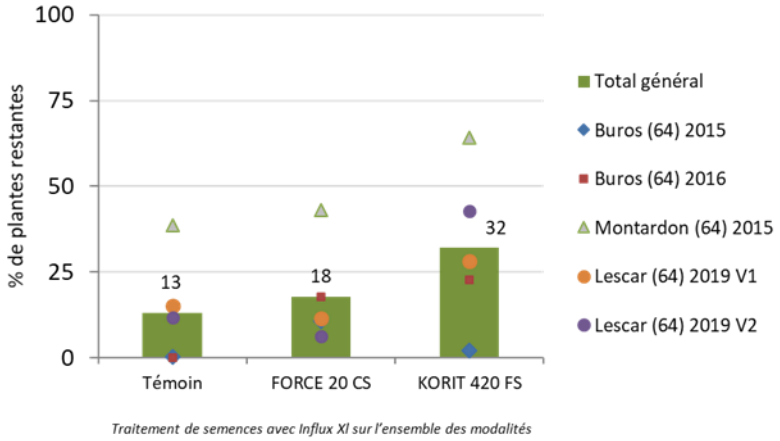
-faible vitesse de levée du maïs (conditions climatiques défavorables, semis profond, sol argileux) et croissance ralentie jusqu'au stade 4-5 feuilles,

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

3. **Il existe une solution pour protéger le maïs contre les attaques de corvidés** : le produit Korit 420FS (traitement de semence, substance active : zirame) est homologué et disponible pour les prochains semis (date de fin d'approbation UE : 30/4/2021, le calendrier d'une éventuelle prolongation ou d'un éventuel retrait n'est pas connu à ce jour). Cette spécialité commerciale peut donc être utilisée pour protéger les semences des parcelles exposées à un risque d'attaque de corvidés. Sur le plan technique, les essais réalisés par Arvalis ont permis de démontrer l'intérêt corvifuge du produit Korit 420FS : Les semis protégés avec Korit 420FS sont nettement mieux protégés que les semis disposant uniquement d'une protection fongicide (Inlfux xl) ou fongicide + insecticide (Influx xl + Force 20CS). Cf. figure 4. Korit 420FS présente donc un intérêt technique à un niveau comparable aux solutions à base de thirame (désormais non disponibles) même si le niveau de protection demeure partiel, voir largement insuffisant lorsque les populations de corvidés sont trop abondantes (cf. figure 5) 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 apparaitre 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 : Protection contre les dégâts de corbeaux - Synthèse de 5 essais [2015-2019]



Traitement de semences avec Influx Xl sur l'ensemble des modalités

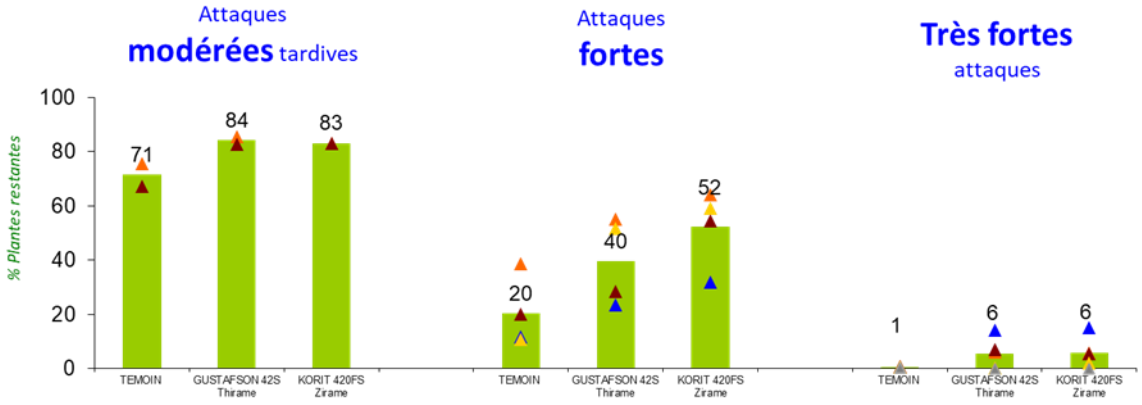
KORIT 420FS présente un intérêt technique, même si le niveau de protection demeure partiel.

FORCE 20CS ne présente pas d'intérêt technique pour protéger contre les dégâts de corvidés (non homologué pour cet usage).

Aucune autre solution disponible n'a démontré un intérêt technique à ce jour pour la protection contre les attaques de corvidés.

Figure 5 : L'intérêt de la protection Korit 420FS dépend de l'intensité de l'attaque par les corvidés

Synthèse de 11 essais réalisés par Arvalis [2011 – 2016]



CHRYSOMELE DU MAIS : A LA VEILLE DES PREMIERS DEGATS SIGNIFICATIFS?

Comme chaque année, la chrysomèle du maïs poursuit un peu plus sa conquête du territoire avec une augmentation de l'abondance de population et des surfaces concernées en 2020. Mais à force de faire ce constat année après année, les populations se rapprochent des seuils de nuisibilité en particulier dans les secteurs où ce ravageur est présent depuis plus d'une décennie. Des premiers dégâts sont observés très localement, c'est-à-dire à l'échelle de ronds dans de rares parcelles situées dans la vallée du Grésivaudan. Aucun dégât n'a été observé en Alsace à ce jour.

Si la situation demeure sous contrôle, celle-ci pourrait s'aggraver dès l'année prochaine ou la suivante et concerner un plus grand nombre de parcelles si les conditions climatiques deviennent plus favorables au ravageur qu'au maïs, et si les pratiques prophylactiques ne sont pas plus mises en œuvre.

Bilan des captures en 2020

En Alsace, le réseau de surveillance comportait 97 parcelles avec des pièges à phéromone et 24 parcelles avec des pièges chromatiques en 2020. Pour les parcelles suivies à l'aide de pièges à phéromone, le cumul des captures s'élève à 59 931 insectes en 2020, contre 32 222 en 2019. Une parcelle sur trois dépasse plus de 500 captures en 2020, contre une parcelle sur six en 2019. Ces parcelles sont réparties de Mulhouse à Strasbourg. Depuis deux campagnes, les pièges chromatiques se substituent aux pièges à phéromone dans le secteur de la Hardt et du Ried sud (zone centrale de l'Alsace le long du Rhin), là où les plus fortes populations avaient été observées au cours des années antérieures. Sur les 24 parcelles suivies à l'aide de ces pièges, seules deux parcelles n'ont pas donné lieu à des captures de chrysomèle (contre la moitié des parcelles en 2019). Le nombre de parcelle dépassant plus de 100 individus capturés sur ces pièges demeure néanmoins limité (4 parcelles sur 24 en 2020, contre 3 sur 31 en 2019) et aucune ne dépasse le seuil de 5 individus capturés par jour et par piège, seuil d'alerte pratiqué aux Etats-Unis (en situation de maïs pluvial). A noter qu'il n'y a eu aucun signalement de dégât sur plantes imputable à la chrysomèle du maïs en 2020 en Alsace.

En Rhône-Alpes, 25 032 insectes ont été dénombrés dans les 74 parcelles suivies à l'aide de pièges à phéromones. Le nombre total de captures est donc équivalent à celui de l'an dernier (25 203 captures sur 72 pièges en 2019) mais ce chiffre doit être pris avec précaution car la majorité des captures provient de parcelles situées dans les Marais de Bourgoin-Jallieu, la Combe de Savoie et le Grésivaudan. Dans ces secteurs, 28 parcelles ont été suivies dans le cadre de la Surveillance Biologique du Territoire auxquelles s'ajoutent 38 parcelles suivies par Arvalis à l'aide de pièges chromatiques dans le but d'appréhender avec plus de précision l'abondance de population. Dans le secteur Nord Grésivaudan, 7 des 18 parcelles de la zone ont comptabilisé un nombre de captures supérieur à 5 chrysomèles par piège et par jour. Une parcelle dépasse même cette année le seuil de 10 individus /piège /jour. Des dégats de verse attribués à la chrysomèle du maïs ont pu être observés très localement cette année dans quelques parcelles.
Dans la Combe de Savoie, deux parcelles sur les 12 suivies ont dépassé le seuil de 5 chrysomèles par piège et par jour sur l'ensemble de la campagne de surveillance.
Dans les marais de Bourgoin-Jallieu, quelques parcelles dénombrent un niveau de captures assez élévé mais aucune ne dépasse le seuil de 5 chrysomèles capturées /piège/jour.
Parmi les autres secteurs de la région, la chrysomèle du maïs est principalement observée dans la plaine de l'Ain / Lyon, les secteurs Bièvres / Terres Froides et la plaine de Valence. Les captures demeurent à ce jour limitées avec seulement 4 parcelles qui dépassent plus de 500 captures sur pièges à phéromone au cours de la campagne 2020 parmi les 64 parcelles suivies.

Ailleurs en France, la chrysomèle du maïs confirme sa présence (cf. tableau 2). En Bourgogne Franche-Comté, 117 insectes ont été capturés au total dans 15 sites (11 en Saône-et Loire, 3 dans le Jura, 1 en Côte d'or) sur les 29 sites de surveillance déployés (soit près d'un site sur deux !). Ces captures ont eu lieu dans des secteurs où des captures avaient déjà été observées entre 2007 et 2014 ou en 2019.

Concernant l'Ile-de-France, des piégeages ont à nouveau eu lieu en Seine-et-Marne avec plus de 500 individus capturés au total dont l'essentiel des captures a été réalisé dans 3 parcelles. En Nouvelle-Aquitaine, les captures restent à des niveaux limités et n'inspirent pas d'inquiétude. La situation varie cependant légèrement entre le nord de la région (Charente, Charente-Maritime) où la chrysomèle du maïs semble désormais être présente très largement (avec de nombreuses parcelles faisant état de pièges positifs) et le sud de la région (département des Pyrénées-Atlantiques) où les captures semblent encore être contenues autour de seulement 3 foyers. Enfin, des captures en nombre limité ont eu lieu dans 3 parcelles sur les 7 faisant l'objet d'une surveillance en région PACA. Aucun problème pour cette région où la culture de maïs est peu dense.

Tableau 2 : Bilan national des captures de chrysomèle du maïs en 2020 [Provisoire]

Nombre de captures

Synthèse élaborée à partir des informations disponibles le 14/12/2020, Sources : GNIS, BSV, Arvalis

	Zone géographique	2015	2016	2017	2018	2019	2020
	Alsace	1 249	4 166	5 845	21 605	32 222 **2 121 (P. Jaune)**	59 931 **2 378 (P. Jaune)**
	Rhône-Alpes	1 206	3 440	9 723	39 758	25 202 **2 353 (P. Jaune)**	25 260 **6285 (P. jaunes)**
IdF	*Nord Seine-et-Marne*					56	517
Lorraine	Châlons-en-Champagne (51)				1	0	0
Lorraine	*Secteur Lunéville (54)* *Autreville sur Moselle (54)*			1		1	1+1 2
Bourgogne Franche Comté	*Senozan* *Sance, Varenne lès Macon Farges lès Macon (71)* *Dommartin les Cuiseaux (71)* *Augéa (39)- Bonnaud* *Arlay (39)- Arlay* *Gevry (39)- Falletans*				1	10 2+3 1 1 1 1 1	117
Poitou-Charentes	Angoulême (16) et environs Cognac (16) St-Sigismond-de-Clermont (17) Jonzac (17) Saintonge (17)			3	301	1613 (42 pièges+) 1	*1737* *(47 pièges +)*
Occitanie Aquitaine	Saint-Ciers-sur-Gironde					6	0
Occitanie Aquitaine	*Ger (64)* *Serres-Morlaas (64)* *Serres-Sainte-Marie (64)* *Lahontan (64)*	7	44	109	100 3	207 29 9 3	312* 83 22 -**
Occitanie	*Montauban (82)*	1				1	0
PACA	PACA	?	?	131	543	134	486

*dont 262 dans 1 parcelle
**absence de piège

Quels moyens pour lutter contre la chrysomèle du maïs ?

La chrysomèle du maïs est un insecte qui a conquis de nombreux terroirs maïsicoles avant d'arriver en France. Partout, les producteurs ont adapté leur itinéraire technique, en fonction des moyens techniques à leur disposition, pour continuer à cultiver du maïs. Pour anticiper, Arvalis réalise depuis 2004 des essais dans des situations exposées à de fortes pressions de chrysomèle du maïs. Les enseignements acquis ailleurs permettent d'évaluer l'intérêt technique des différents leviers pour obtenir une protection efficace du maïs.

Le levier le plus efficace consiste à rompre la culture de maïs dans la parcelle durant une année. En effet, l'insecte a besoin de consommer des racines de maïs durant son stade larvaire pour accomplir son développement. En absence de maïs au cours du printemps qui suit les pontes (déposées l'été précédent), la quasi-totalité de la population de la chrysomèle du maïs présente dans la parcelle sera anéantie. Une seule année suffit pour détruire près de 100% de la population et assainir la parcelle. Lorsque du maïs sera à nouveau cultivé, des adultes de chrysomèle du maïs provenant des parcelles environnantes viendront à nouveau déposer des œufs dans la parcelle où la population augmentera d'autant plus vite que :

-la densité de parcelles où la culture de maïs succède à une autre culture de maïs est importante dans la petite région agricole où se situe la parcelle,

-les parcelles sont de petites tailles, facilitant la propagation des adultes d'une parcelle à l'autre,

-le type de sol et les conditions d'humidité du sol au cours du printemps favorisent la survie des jeunes larves. A noter que les sols sableux sont défavorables à la chrysomèle du maïs, tout comme les sols hydromorphes et très humides au moment de l'éclosion des œufs en mai.

Ne pas cultiver de maïs durant une année est un levier efficace mais coûteux si aucune autre culture ne permet de dégager une marge économique équivalente au maïs. C'est pourquoi cette mesure doit être mise en place en priorité dans les parcelles où les adultes de chrysomèle du maïs ont été les plus abondants l'année précédente.

En cas de forte population, les larves vont occasionner des dommages au système racinaire du maïs ce qui augmentera l'exposition de la plante au stress hydrique et à un risque de verse. Les dégâts économiques seront proportionnels à l'abondance de larves d'une part et des conditions climatiques d'autre part. L'application d'une protection insecticide au semis est un levier permettant de protéger seulement partiellement contre les dégâts de larves de chrysomèle du maïs. Les résultats d'expérimentation montrent une efficacité des solutions insecticides comprise entre 50 et 70% sur la réduction des dégâts occasionnées par les larves aux racines du maïs (cf. figure 6) ; En situation de faible infestation de chrysomèle du maïs où il n'y a pas de risque de dommage économique, l'application d'une protection insecticide ne sera pas rentabilisée car elle ne procurera pas de gain de rendement. Lorsque l'abondance de population dépasse les seuils de risque - qui restent à préciser pour les situations rencontrées en France - l'emploi d'une protection insecticide au semis ne sera plus suffisante et mieux vaut substituer le maïs par une autre culture durant une année.

La protection insecticide appliquée au semis a également une action sur l'abondance d'adultes de chrysomèle du maïs qui émergera de la parcelle protégée. Les essais mettent en évidence une efficacité variant de 50% pour Force 1.5G (12.2 kg/ha) à 30% pour les autres solutions tels que Karaté 0.4GR (15 kg/ha) et Force 20CS (traitement de semences). Cf. Figure 7. Lorsqu'elle est justifiée pour protéger la culture contre un autre ravageur tellurique comme les taupins, la protection insecticide au semis peut contribuer à limiter partiellement l'accroissement de population de chrysomèle du maïs. Cet effet peut s'avérer intéressant dans le cas d'une population déjà significative sur la parcelle, c'est-à-dire lorsque les niveaux de captures sur pièges chromatiques se rapprochent des seuils de risques. Mais aucune protection insecticide appliquée au semis ne sera suffisante pour endiguer une population abondante de chrysomèle du maïs.

Parallèlement à la lutte contre la chrysomèle du maïs, il convient d'adapter l'itinéraire technique du maïs pour que les dégâts occasionnés par les larves aient une nuisibilité limitée. Pour cela, toutes les mesures favorisant la rhizogenèse du maïs seront bénéfiques ; préparation du sol soignée, semis précoce et apport d'engrais starter (et pas seulement de la stimulation !) favoriseront le développement des racines ce qui limitera l'incidence des dommages des larves de chrysomèle du maïs. Cf. Figure 6.

Figure 6 : Incidence d'une protection insecticide au semis sur les dégâts racinaires occasionnés par les larves de chrysomèle du maïs *[Résultats ChrysoPop]*

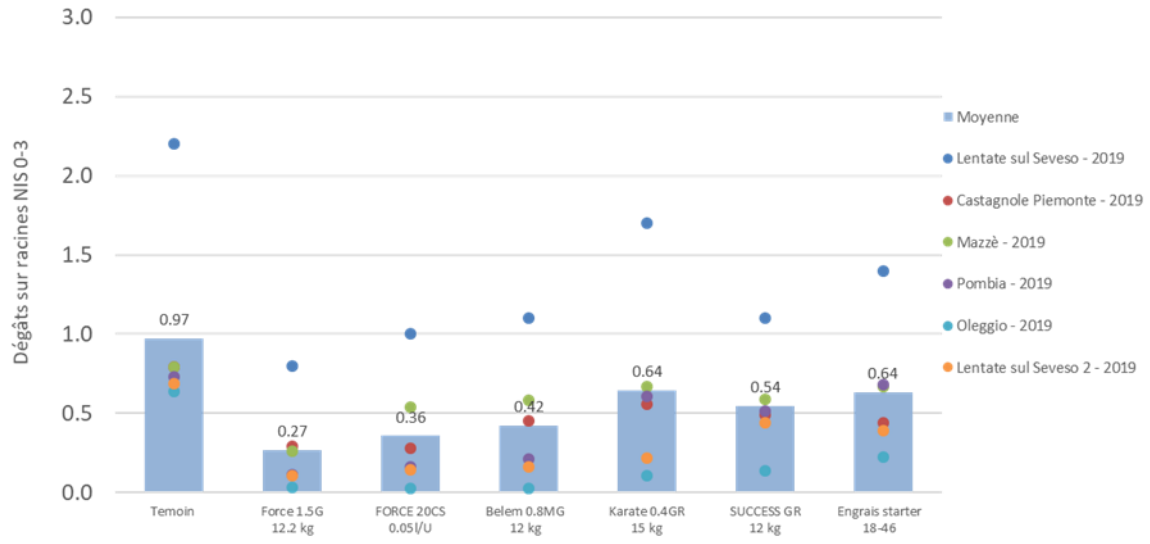
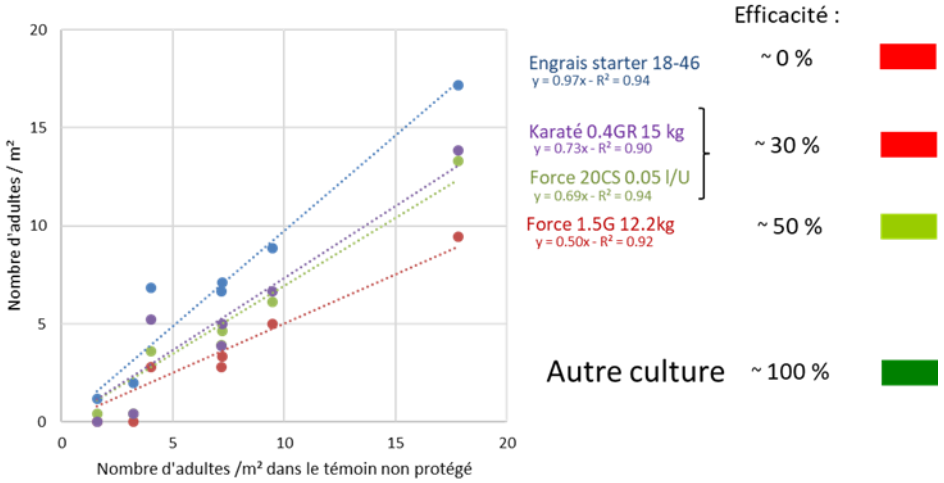


Figure 7 : Incidence d'une protection insecticide appliquée au semis sur l'abondance d'adultes de chrysomèle du maïs – Synthèse de 6 essais réalisés en Italie en 2019 *[Résultats ChrysoPop]*



Des recommandations de surveillance et de lutte adaptées selon l'abondance de population

Les résultats de la surveillance réalisée au cours de la campagne 2020 confirment l'intérêt des recommandations techniques proposées depuis quelques années par Arvalis (cf. Tableau 3). Pour la prochaine campagne, il convient de continuer à mettre en place les mesures de lutte adaptées selon l'abondance de population constatée au cours de la campagne précédente. Ces mesures doivent être déclinées à l'échelle de la région agricole pour augmenter leurs efficacités.

Dans la grande majorité du territoire d'Alsace (plaine d'Alsace) et dans certains secteurs de Rhône-Alpes (marais de Bourgoin-Jallieu, vallée du Grésivaudan et Combe de Savoie), les populations sont désormais abondantes et la surveillance doit être réalisée à l'aide de pièges chromatiques dans le but de piloter le risque à la parcelle.

Il n'existe pas encore de référence permettant d'établir un lien entre le niveau de captures et le risque de nuisibilité de la chrysomèle du maïs pour les conditions pédoclimatiques françaises. Par conséquent, il est proposé d'utiliser les valeurs guides utilisées dans les pays qui sont déjà confrontés à la chrysomèle du maïs depuis de longues années et où des recommandations ont pu être établies. C'est par exemple le cas aux Etats-Unis ou en Italie. Ces valeurs vont de 5 adultes / piège / jour aux Etats-Unis (maïs non irrigué cultivé en sol profond) à 10-15 adultes / piège / jour en Italie (maïs irrigué, indices de précocité des variétés plus élevés). En attendant de pouvoir préciser les valeurs guides pour chacune des situations françaises, il est donc recommandé de ne pas cultiver de maïs dans la parcelle lorsque les captures ont dépassé 5 adultes / piège / jour (soit plus de 630 captures au total pour 3 pièges et 6 semaines de surveillance) l'année précédente. **En cas de nouvelle culture de maïs, le risque de nuisibilité de la chrysomèle du maïs est élevé même si une protection insecticide est appliquée au semis**.

Lorsque les captures sont inférieures à 5 adultes /piège /jour, la culture du maïs demeure envisageable l'année suivante tout en poursuivant le rythme de rupture de la monoculture initié depuis plusieurs années (cf. tableau 3). Si les captures sont comprises entre 0.5 et 5 adultes / piège / jour (soit environ 63 à 630 adultes sur les 6 semaines de suivi), il peut être envisagé d'appliquer une protection insecticide au semis : Celle-ci ne permettra pas de préserver de rendement (car la nuisibilité des larves de chrysomèle du maïs devrait être nulle à faible), mais elle pourra contribuer à limiter le nombre d'adultes qui vont émerger de la parcelle protégée – avec une efficacité de l'ordre de 30 à 50% – et permettre de **cultiver du maïs une ou deux campagnes de plus avant de devoir envisager une culture alternative au maïs dans la parcelle**. Si la protection insecticide ne cible aucun autre ravageur que la chrysomèle du maïs, celle-ci est injustifiée s'il s'agit de la première année de culture de maïs (pas de capture dans la parcelle l'année précédente !) ou si la culture de maïs sera suivie d'une autre culture l'année suivante.

Tableau 3 : Recommandations techniques pour le maïs grain et le maïs fourrage selon les captures de chrysomèle du maïs au cours de l'année précédente

Risque de nuisibilité de la chrysomèle du maïs selon la parcelle		Pas de capture	Faibles captures sur pièges à phéromone <100 ad./piège/an	Captures significatives sur pièges à phéromone >100 ad./piège/an	Changement de type de piège	Très faibles captures sur pièges jaunes <0.5 adultes/piège/jour	Faibles captures sur pièges jaunes 0.5 à 5* adultes/piège/jour	Captures significatives sur pièges jaunes >5*adultes/piège/jour Valeur indicative
+	Stress hydrique **faible**	**Pas de recommandation concernant l'ITK**	**Pas de maïs l'année n+1** dans la parcelle où les 1ers individus ont été capturés en année n (& dans les parcelles contiguës cultivées en maïs l'année n)	Pas de maïs 1 an sur 6		Pas de maïs 1 an sur 4	Pas de maïs 1 an sur 4 *+ éventuelle protection insecticide au semis***	Pas de maïs l'année suivante
+++	Stress hydrique **fort**	Surveillance à l'aide de pièges à phéromone	***Surveillance des parcelles voisines en année n+1***	Pas de maïs 1 an sur 5		Pas de maïs 1 an sur 3	Pas de maïs 1 an sur 3 *+ éventuelle protection insecticide au semis***	Pas de maïs l'année suivante
Surveillance		Pièges à phéromone (PAL)				Pièges jaunes (= pièges chromatiques Ph. AM)		
Echelle de mise en œuvre		*Territoire*	*Parcelle(s)*	*Petite région agricole*		*Parcelles*		
		Toutes la France sauf…	Foyers situés en : Bourgogne Ile de France Lorraine Nouvelle Aquitaine Occitanie	Alsace *[Sundgau, Kochersberg, Outre-forêt]* Rhône-Alpes *[Plaine de l'Ain, Dombes, Bièvre, Terre Froide, Marais de Lavours, plaine de Valence]* Secteurs Angoulême PACA		Alsace *[Plaine d'Alsace]* Rhône-Alpes *[Grésivaudan, Combe de Savoie, marais de Bourgoin-Jallieu]*		

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

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

Dans les autres secteurs de la région Rhône-Alpes (en dehors des secteurs cités plus haut) et d'Alsace (hors plaine d'Alsace), il est recommandé de poursuivre la rupture de la monoculture selon le rythme initié depuis 2011 de telle sorte qu'une autre culture que le maïs soit cultivée au moins une année sur 5 ou 6 (selon le type de parcelle, cf. tableau 3). La rupture de la succession de maïs doit intervenir en premier lieu dans les parcelles ayant l'historique de maïs le plus long ou bien dans les parcelles ayant rencontré les niveaux de captures les plus élevés au cours de la dernière campagne. Dans ces secteurs, la surveillance à l'aide de pièges chromatiques semble prématurée pour 2021. Il est donc recommandé de poursuivre la surveillance à l'aide de pièges à phéromone, en privilégiant le suivi des parcelles ayant la plus longue succession de cultures de maïs comme précédent.

Dans les autres régions de France, les foyers ayant fait l'objet d'une détection d'insectes sont principalement situés en Nouvelle-Aquitaine (au nord et au sud de la région), en Ile-de-France et en PACA. Dans les secteurs concernés, les populations s'installent et le nombre de parcelles ayant fait l'objet de captures de chrysomèle du maïs est désormais trop élevé pour imaginer mettre en place des mesures visant l'extinction de ces foyers. Si les éventuels dégâts ne sont pas envisagés à courte échéance, il est opportun :

- de poursuivre la surveillance en continuant le ploiement de pièges à phéromone afin d'avoir un suivi des populations de chrysomèle du maïs dans l'espace et dans le temps,

- de ne pas cultiver de maïs en 2021 dans les parcelles où les plus fortes captures ont eu lieu en 2020. Lorsque cette mesure peut être mise en place, elle présente un grand intérêt pour gêner l'installation du ravageur.

Enfin, dans les zones géographiques a priori non infestées à ce jour, il est recommandé de poursuivre la surveillance de la chrysomèle du maïs en positionnant des pièges à phéromone en priorité dans les parcelles de monoculture de maïs situées à proximité immédiate d'une aire de stationnement, d'une zone industrielle avec trafic routier ou aéroportuaire, d'une zone touristique… car il s'agit souvent de point d'entrée de la chrysomèle du maïs dans un nouveau territoire.

PYRALE ET (SURTOUT) SESAMIE

Bilan des infestations en 2020

Un hiver favorable à la survie de la sésamie

Les infestations larvaires mesurées en fin de campagne 2019 faisaient état de populations ayant des intensités moyennes pour la pyrale du maïs et souvent fortes pour la sésamie (cf. Bulletin de Santé du Végétal – Bilan régionaux maïs 2019).

Les conditions hivernales et printanières, qui influencent la survie des larves de lépidoptères en particulier pour la sésamie, ont été exceptionnellement élevées durant la période automne-hiver 2019/2020. Le nombre de jours de froid a été remarquablement faible (cf. Figure 8 et carte 1) ce qui n'a pas eu d'incidence négative sur la population de sésamie. Des conditions humides et douces pendant l'hiver peuvent potentiellement favoriser la présence de baculovirus mais cela n'a semble-t-il pas été le cas en 2019-2020 au regard des populations constatées en sortie d'hiver.

La pyrale du maïs est nettement moins sensible que la sésamie aux températures négatives au cours de la période hivernale. Les populations hivernantes sont potentiellement exposées au risque d'épizootie si les conditions climatiques humides et douces favorisent le développement de champignons entomopathogènes. En l'absence d'observation et d'analyse, il n'est pas possible d'évaluer l'incidence de cette hypothèse sur l'abondance de populations hivernantes de pyrale du maïs.

Puis un printemps chaud favorable à des vols précoces dans certaines régions

Dans certaines régions, les conditions climatiques du printemps ont entrainé des vols précoces. Le vol de 1ère génération a eu une à deux semaines d'avance par rapport à une année normale. Par la suite, des conditions plus fraiches, rencontrées au mois de juin ont ralenti les sorties de papillons.

Dans les secteurs habituellement concernés par un seul vol de pyrale du maïs, un deuxième vol a pu être observé au cours du mois d'août à la faveur d'une période estivale chaude. Un vol a pu être constaté en 2020 pour la 3ème année consécutive en Alsace où la présence d'une population plurivoltine cohabite localement avec une population monovoltine (cf.figure 9)

Dans les régions méridionales où la pyrale du maïs réalise deux générations complètes chaque année (Nouvelle-Aquitaine, Occitanie, Rhône-Alpes), les abondances de captures de papillons du 2ème vol ont été très variables selon les sites de surveillance : certains sites ont capturé un très faible nombre d'individus au cours du 2ème vol en comparaison d'autres sites, des captures réalisées au même endroit au cours du 1er vol ou encore par rapport aux captures des années antérieures. Rappelons que le nombre de captures de papillons dans un piège attractif n'est pas corrélé à l'abondance de population de l'espèce ciblée. Cependant, ces faibles niveaux de captures interrogent sur la survie des individus de pyrale du maïs entre les deux générations au cours de la campagne 2020.

Les papillons de sésamie, dont le vol de la première génération est légèrement plus précoce que la pyrale du maïs, a également eu une avance comprise entre 10 et 15 jours. Les attaques de la première génération ont été très intenses au cours de la première quinzaine de juin. Les dégâts ont été très importants dans des secteurs du grand sud-ouest de la France. Autre fait marquant de l'année, quelques larves de sésamie ont été observées au sud de la Bretagne et au sud de la région Centre Val de Loire. La sésamie progresse légèrement par rapport à sa dernière escapade septentrionale (qui date du milieu des années 2000).

Des abondances de populations automnales extrêmes

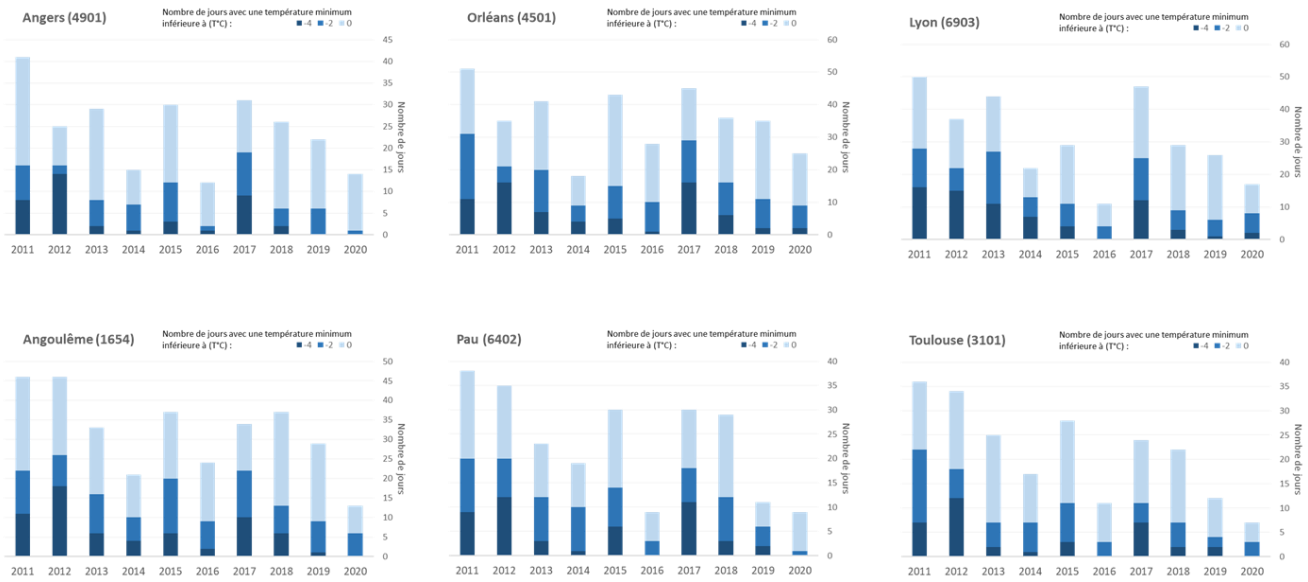
En fin de campagne, les infestations larvaires sont contrastées selon l'espèce considérée et les secteurs géographiques : les infestations de pyrale du maïs sont faibles dans la plupart des situations – sauf dans le Centre, le Nord et en Champagne-Ardenne où les attaques demeurent fréquentes avec des intensités de populations proches d'une année normale – alors que les infestations de sésamie atteignent souvent des niveaux très élevés.

Les hypothèses permettant d'expliquer la faible abondance de population de pyrale du maïs sont multiples. Les conditions climatiques particulières de l'année, et notamment les conditions du printemps, peuvent avoir eu un effet direct sur l'abondance de population (développement biologique du ravageur en conditions plus ou moins favorables à sa survie) ou indirect (synchronisation des cycles des espèces plus favorable aux espèces auxiliaires, le développement et l'état des plantes étaient moins favorable aux ravageurs…). Ces hypothèses sont malheureusement impossibles à valider compte tenu de l'absence d'observation en cours de saison.

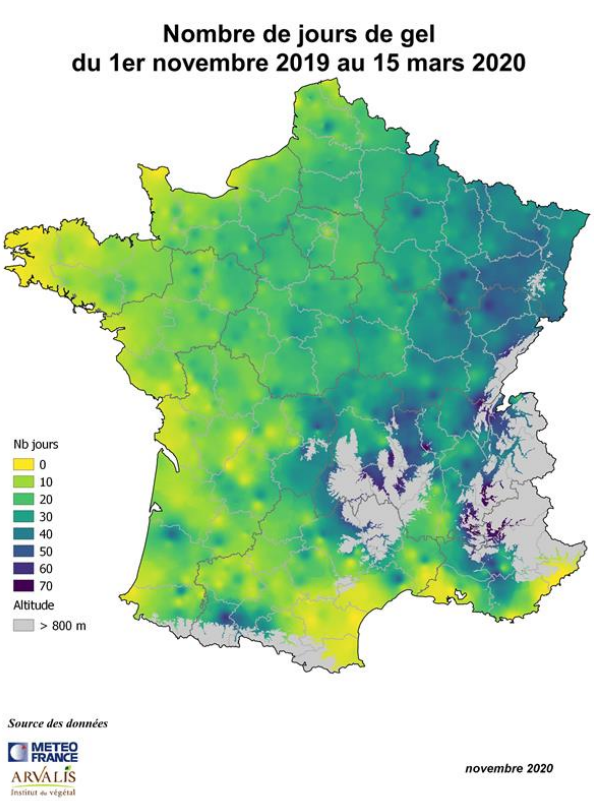
Si la faible abondance de pyrale du maïs a créé la surprise, ce n'est pas le cas de la sésamie qui a été fréquemment observée dans les parcelles de nombreuses régions.

Les résultats de la prospection automnale est le premier critère à prendre en considération pour évaluer le risque pour la prochaine campagne. En cas de forte infestation de pyrale du maïs, une intervention devra être envisagée. En cas de forte de forte infestation de sésamie, la décision doit être réexaminée au début du printemps selon les températures subies d'ici à la fin de l'hiver.

Figure 8 : Nombre de jours de froid entre le 15 novembre et le 15 mars de chaque année



Carte 1 : Nombre de jours de froid entre le 15 novembre et le 15 mars de chaque année



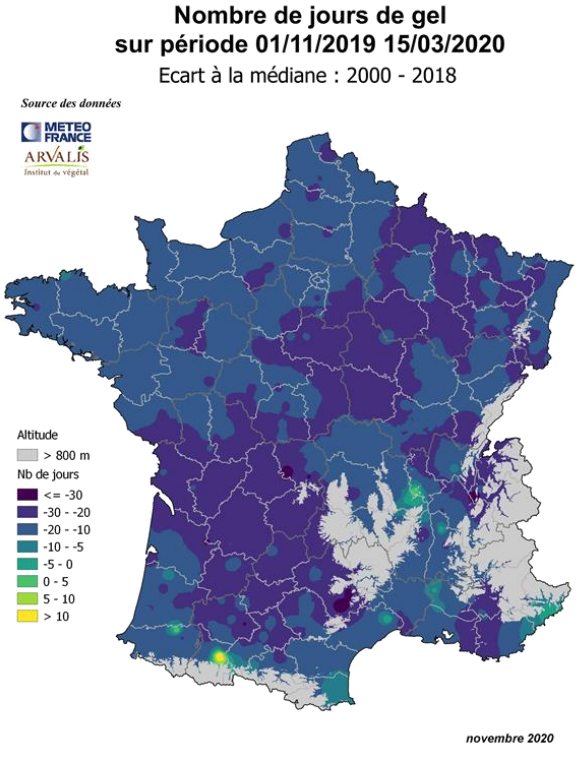
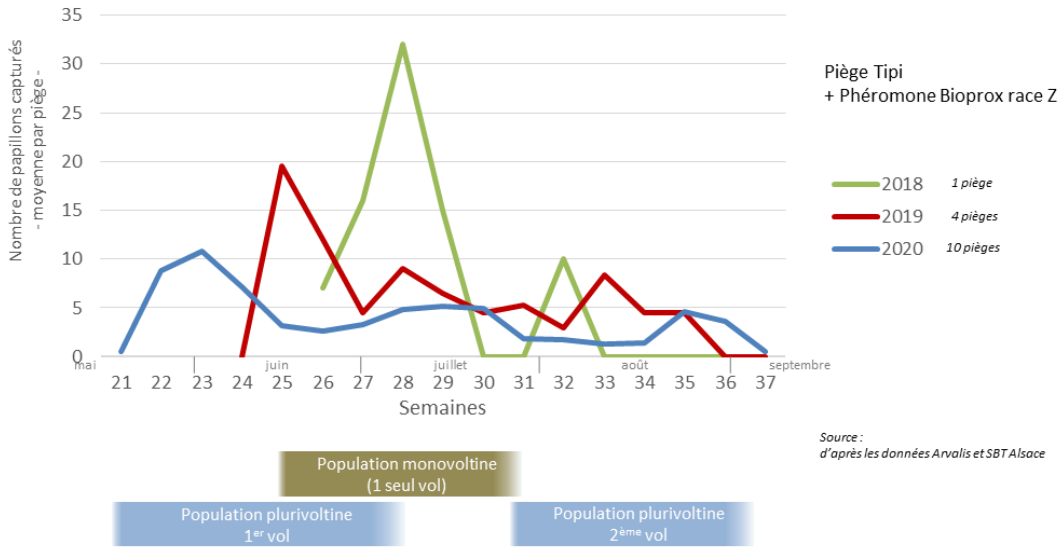


Figure 9 : Captures de la pyrale du maïs en Alsace au cours des années 2018, 2019 et 2020



Evolutions réglementaires des solutions de lutte directe

La principale évolution réglementaire survenue au cours de l'année 2020 concerne la ré-homologation du produit Coragen avec des conditions d'emploi modifiées pour l'usage sur maïs grain et maïs fourrage : une seule application est désormais possible et celle-ci-doit être réalisée entre les stades BBCH 20 et BBCH 55. A noter que le stade BBCH 20 correspond « au début d'apparition des talles ou jeunes pousses », stade non défini pour le maïs dans la monographie des « Stades phénologiques des mono-et dicotylédones cultivées » de 2001.

En pratique, des talles peuvent être visibles lorsque la plante de maïs est environ au stade 6 feuilles. Le stade BBCH 55 est atteint lorsque « 50% de la panicule terminale [est] visible, les rameaux de la panicule commencent à s'écarter ».

Les conditions d'emploi de Coragen ont également évolué sur maïs semence et maïs doux. L'application de Coragen reste possible sur ces cultures jusqu'au stade BBCH 87. Il reste possible d'appliquer Coragen en période de floraison du maïs doux ou maïs semence (se référer aux fiches de bonnes pratiques) ce qui permet de conserver une solution satisfaisante pour protéger ces productions en situations exposées à des risques d'attaques d'héliothis.

Voir Tableau 4 : « conditions d'emploi et efficacité des solutions autorisées ».

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 :

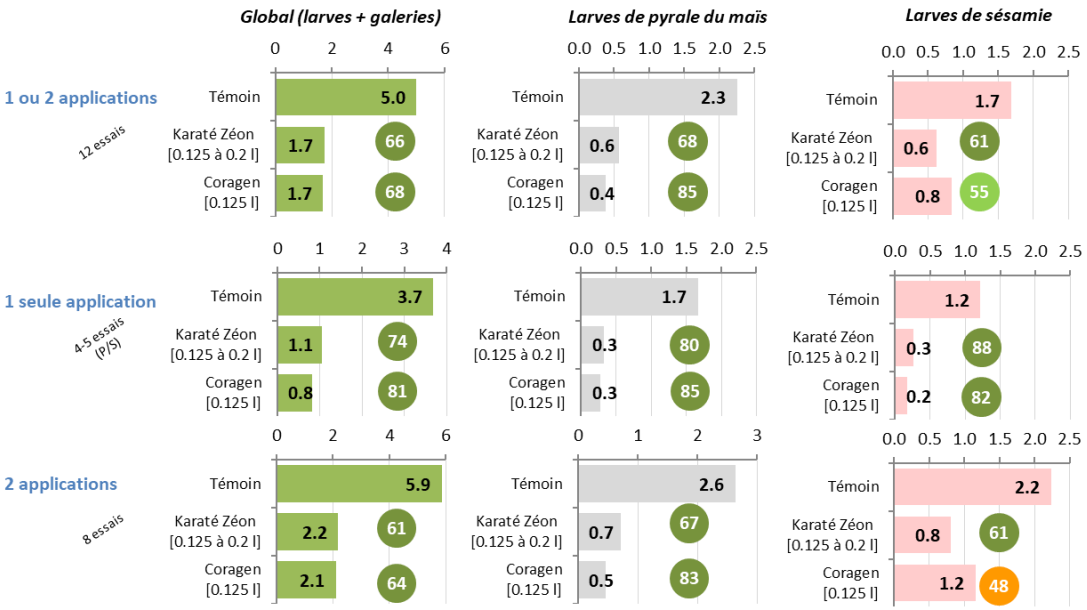
-des efficacités comparables entre Coragen et Karaté Zéon vis-à-vis de la pyrale du maïs et de la sésamie en situation avec un seul traitement. En situation de forte pression de ravageurs (et deux traitements), Coragen est légèrement plus efficace que Karaté Zéon vis-à-vis de la pyrale du maïs, mais 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 (cf. Figure 11) 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 2ème génération*



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

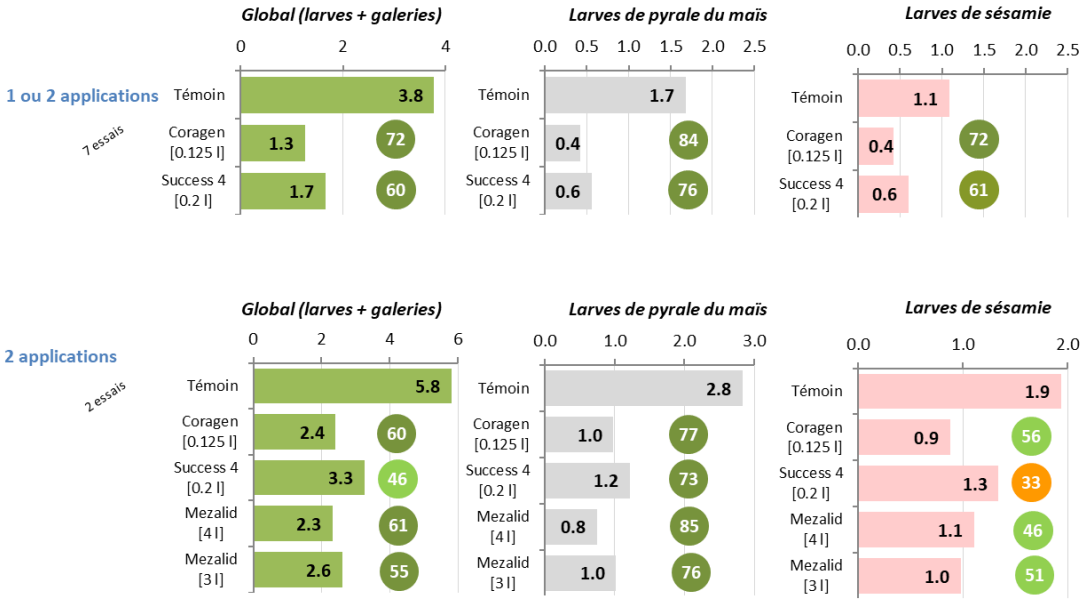


Figure 10-b : Comparaison de solution de protection contre la pyrale du maïs et la sésamie
Nombre de larves et galeries par plante (histogramme) et moyenne des efficacités en % (bulles)

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

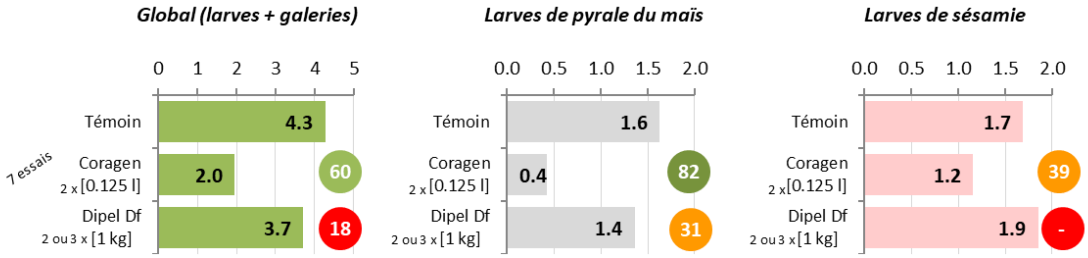


Figure 11 : Efficacité du DIPEL DF (Bacillus thurengiensis) en fonction de la pluviométrie et de l'irrigation

7 essais
[2015-2019]
Maïs semence, maïs doux

Dipel Df - 1 kg/ha, 2 ou 3 applications

Efficacité moyenne = 32% [0 – 59]

Efficacité f (Σ (Précipitation + irrigation) moyenne après application (J0)) ?

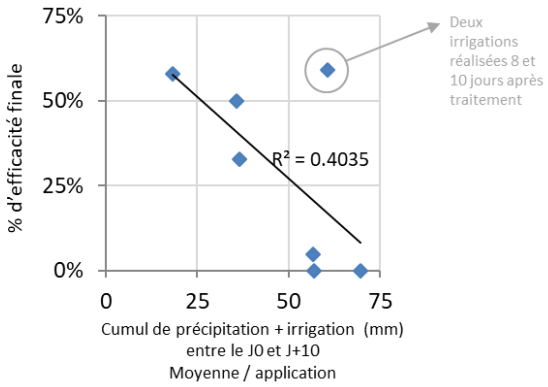


Tableau 4 : Conditions d'emploi et efficacité des solutions autorisées

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	Nombre maximum d'application	Délai entre 2 applications (jours)	DRE (heures)	ZNT (m)	Dispositif végétalisé permanent (m)	DAR (jours) (1)	Mention abeille (dose)	Pyrale	Chenilles phytophages	
																		Pyrale du maïs	Sésamie	Héliothis
DIFFUSEURS	*Nombreuses*	*Nombreuses*	Trichogrammes	-	-	-	-	-	-		-	-	–	–	-	–	-	(2)		
GRANULES	Sherpa 2GC	SBM Developpement	Cyperméthrine	3A	0.2%	GR	H410	non	-	51-55	2	21	6	-	-	14	-	15 kg		
PULVE-RISATION LIQUIDE	Dipel DF	Philagro France	*Bacillus thuringiensis* sous esp. kurstaki	11A	1.17 10^{13} UFC	WG	-	non	non		8	-	-	5	-	3	1 kg	1 kg (3)	1 kg (3)	1 kg (3)
	Xentari	Philagro France	*Bacillus thuringiensis* sous esp. aizawai	11A	540 g/kg	WG	H319	non	non		8	-	-	5	-	3	1 kg	1 kg (3)	1 kg (3)	1 kg (3)
	Costar WG	De Sangosse	*Bacillus thuringiensis* sous esp. kurstaki	11A	90000 UI/MG		-	non	non	12-89	12	7	6	5	-	3	1 kg	1 kg	1 kg	1 kg
	Ducat (4)	Nufarm	Beta-Cyfluthrine	3A	25g/l	EC	H226, H302, H304, H317, H319, H332,	non	oui		1	-	48	5	-	28	-	0.8 l	0.8 l	0.8 l
	Coragen (5)	FMC	Chlorantraniliprole	28	200g/l	SC	H410	non	non	20-55(5)	1(5)	-	6	5	-	-	0.125 l	0.125 l	0.125 l	0.125 l
	Cythrine Max	Arysta Life Science	Cyperméthrine	3A	500g/l	EC	H226, H304, H315, H318, H332, H335,	non	oui	< 67	2	-	24	50	-	-	0.15 l (6)	0.15 l	0.15 l	0.15 l
	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 (7)	-	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 (7)	-	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(8)	-	40	-	0.167 l	0.15 l	0.15 l
	Helicovex	Andermatt 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
	Success 4 (10)	Corteva	Spinosad	5	480 g/l	SC	H410	non	non	< 59	1(10)	-(10)	6	5	-	-	-	0.2 l	0.2 l	0.2 l
	Mezalid (11)	Corteva	Spinosad	5	24 g/l	SC	H410	non	non	14-53(11)	1(11)	-(11)	6	20	20	-	-	4 l	4 l	4 l
	Fury 10 EW	FMC	Zétacyperméthrine	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) Maïs semence : 2 applications maximums espacées au minimum de 10 jours
(11) Autorisé sur maïs semences entre les stades BBCH 14-58 et BBCH 71-83 avec 2 applications maximums espacées au minimum de 20 jours

ARVALIS
Institut du végétal

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

Membre de :

acta
MEMBRE DU RÉSEAU

INSTITUT CARNOT Plant2Pro

Partenaire technique ACTIA

© ARVALIS - Institut du végétal