

L'esquive du stress hydrique par des semis plus précoces

Profitant de printemps plus secs et plus chauds, et cherchant à « esquiver » des déficits hydriques en fin de cycle, les semis précoces se développent. En France, les semis ont été avancés en moyenne de 20 jours en 20 ans et débutent aujourd'hui fin mars.

Cette stratégie adoptée par de nombreux agriculteurs présente beaucoup d'avantages. Quand elle est bien conduite, elle permet en effet de valoriser au maximum l'offre climatique en rendement (allongement du cycle), d'esquiver les périodes à risque de déficit hydrique, de réduire les coûts de séchage et autorise une plus grande souplesse dans les dates de récolte. Elle est applicable dans les régions tempérées où le risque de fortes gelées recule au printemps

Le chiffre du mois

5 cm, c'est la distance de localisation de l'engrais Starter par rapport de la ligne de semis.

RÉUSSIR LE SEMIS



BIEN PRÉPARER LE SOL FAVORISE UNE LEVÉE RAPIDE ET HOMOGÈNE DU MAÏS

Une levée rapide et homogène garantit un bon départ du maïs. Dans cette optique, les opérations de travail du sol avant et pendant le semis ont pour objectif de placer la graine dans un sol meuble et rattaché, afin que cette dernière dispose d'une bonne alimentation hydrique et minérale.

La préparation du sol a pour but de créer une structure favorable à la levée et à l'enracinement du maïs, autrement dit une terre ameublie en profondeur et rattachée, et un profil de sol homogène. Attention aux préparations trop creuses et soufflées, notamment en conditions sèches. Un défaut de rattachage limite le contact sol-graine et racines-sol, ce qui compromet l'humidification de la graine et le bon enracinement de la jeune plantule. Or, un bon enracinement est indispensable pour assurer une alimentation hydrique et minérale du maïs satisfaisante.

Les discontinuités du sol sont également préjudiciables car elles pénalisent le bon développement racinaire de la plante. Il convient d'être particulièrement vigilant sur la transition entre le lit de semences et l'horizon travaillé : elle doit être progressive, car au sevrage (stade 4-5 feuilles), les jeunes racines se développeront dans cette zone.

BIEN POSITIONNER LA GRAINE

La graine doit être semée à une profondeur régulière d'environ 4-5 cm dans le « frais ». Si elle est positionnée moins profondément, elle est plus exposée aux attaques d'oiseaux et

risque de ne pas germer en cas de conditions climatiques sèches les jours suivants le semis. Si elle est placée trop profondément, la levée sera plus lente et moins régulière.

De plus, pour assurer une profondeur et une répartition régulière des graines, il convient de semer à une vitesse modérée (6-7 km/h). A des vitesses plus élevées, une réduction de la précision du semis s'observe : diminution de la densité et de la profondeur de semis, et irrégularité des intervalles entre les graines.

Par ailleurs, le semoir doit être en parfait état de fonctionnement : pneus gonflés, socs en parfait état, aspiration sans faille...

VÉRIFIER LE BON ÉTAT DU SEMOIR MONOGRaine

Pour les cultures de printemps telles que le maïs, on dit souvent que le semis est l'opération la plus importante de l'itinéraire technique. Elle conditionne la mise en place d'un hybride, d'un engrais starter, d'une protection insecticide voire d'un désherbage localisée sur le rang.

Pour réussir ce challenge, le semoir doit être en bon état et disposer des bons réglages.

Huit points de contrôle sont à vérifier à la ferme avant d'affiner les réglages au champ.

Premières vérifications à la ferme

► L'ASPIRATION

- Vérifier l'état général des courroies et leur bonne tension.
- Faire fonctionner le semoir à vide et écouter des éventuels bruits anormaux synonymes de problèmes, comme un roulement abîmé...



Vérifier l'état des colliers de serrage des tuyaux d'aspiration.

- Inspecter scrupuleusement l'état des tuyaux reliant les différents éléments semeurs à la turbine et les changer si nécessaire. Pour le cas des semoirs télescopiques ou repliables, les rangs situés aux extrémités sont plus particulièrement exposés.
- Veiller à la bonne conformité des protections de cardan.

► LES BOÎTES DE DISTANCE

- Vérifier l'état des chaînes, des tendeurs, le bon alignement général et leur bonne lubrification.
- Vérifier l'état des barres hexagonales et des pignons utilisés en routine.
- Pour les modèles à entraînement électrique de la distribution, vérifier l'absence de rouille sur les contacts, et l'état de la batterie pour les systèmes avec génératrice.

► LE CHÂSSIS

- S'assurer de la bonne distance entre les différents éléments semeurs et corriger si besoin.
- Contrôler le jeu latéral des éléments semeurs et le bon serrage des brides de fixation.
- Pour le cas de semoirs télescopiques, on vérifiera l'état des galets et des butées.

► LA DISTRIBUTION

- Après un nettoyage complet, vérifier l'état des disques de distribution, de l'éjecteur et des joints d'étanchéité (couronne en téflon).
- On s'attardera également sur le bon état et le fonctionnement du sélecteur. Chaque élément semeur a son propre disque (nécessitant son identification).



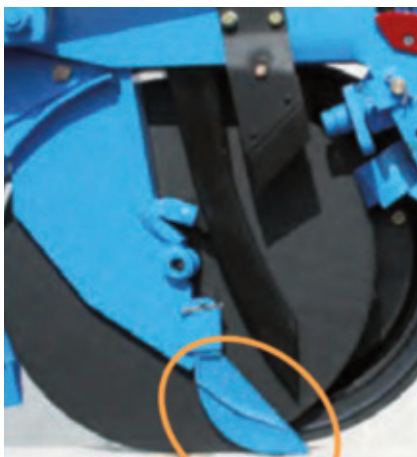
Mettre les disques de distribution et sélecteurs adaptés à l'espèce semée.

	Pointe en bon état : travail satisfaisant	Pointe cassée ou usée : performances dégradées	
			
	<i>Source : Monosem</i>		
	Sillon en V	Sillon en W	Sillon en U
Causes	Pointe en bon état	Plus de pointe ou pointe cassée	Pointe usée ou carrée
Conséquences	Profondeur et distances régulières	Profondeur irrégulière	Distances irrégulières
Explications	La semence est bloquée dans le sillon	La semence peut être positionnée aussi bien au fond du sillon que sur les crêtes	La semence peut rouler dans le sillon

- En cas d'utilisation d'un contrôleur de semis, on soufflera les capteurs de graines. Enfin, on manipulera les trappes de vidange pour s'assurer du bon état des ressorts et éviter toute ouverture intempestive.

► L'ENTERRAGE

- Vérifier l'état d'usure des roues de jauge et le bon fonctionnement du balancier.
- Démontez les roues de jauge et vérifiez l'usure des doubles disques : les disques neufs ont un diamètre de 15", soit 381 mm ; il faut les changer dès que le diamètre est inférieur à 360 mm.
- Bien vérifier également l'état d'usure de la pointe située entre les doubles disques : un défaut se paiera cash lors du semis.



Vérifier l'état d'usure de la pointe située entre les doubles disques.

- On s'attardera également sur l'état du tube de descente de graines afin de vérifier l'absence de méplat.
- Lors du remontage des différentes pièces, s'assurer du bon réglage des décrotteurs de disques et de roue de jauge. Contrôler visuellement le bon alignement sillon/roue plombeuse/bloc tasseur.

► LES FERTILISEURS

- Vérifier la distance fertiliseurs/ligne de semis sur une surface dure (béton) → 5 cm. Attention à suffisamment avancer pour que les éléments travaillent bien dans l'axe.
- Vérifier la bonne étanchéité des tuyaux et l'absence de pincement.

► LES MICROGRANULATEURS

- Vérifier la propreté des trémies mais également celle des vis sans fin.
- Inspecter l'étanchéité des tuyaux de descente et leur position sur l'élément semeur.

► LES ROUES D'ENTRAÎNEMENT

- Vérifier le bon état général, l'orientation des crampons (inverse d'une roue de tracteur) et leur bonne pression en se référant aux données du constructeur. Attention : un écart de pression de 100 g au niveau des roues entraîne un écart de 1000 graines semées par hectare !!!

Et au champ

- **L'aspiration** : bien vérifier le régime de prise de force (info tracteur) ou le niveau de dépression au niveau de la turbine du semoir.
- **Les boîtes de distance** : après avoir choisi le rapport de pignons s'approchant le plus de la densité de semis souhaitée, vérifier la densité de semis réelle aux champs en comptant le nombre de graines total d'un rang sur plusieurs mètres linéaires (tableau ci-dessous).

■ Vérification au champ de la densité de semis réelle selon l'écartement entre rangs

Ecartement entre rangs	80 cm	75 cm	60 cm	50 cm
Distance de comptage	12,5 m	13,33 m	16,66	20 m

Après comptage des graines semées sur la longueur correspondante à l'écartement entre rangs, il suffit de multiplier par 1000 pour obtenir la densité réelle semée.

Incidence des socs usés et de la mauvaise qualité de préparation du lit de semences sur la profondeur de semis et les stades des plantules : conseils pour un bon semis

Une profondeur très régulière

- grains à la même profondeur,
- dans la terre fine,
- à la fraîcheur,
- avec quelques mottes en surface.

Une distribution sur la ligne

- densité maîtrisée,
- ni double, ni manque.

Pour bien semer : un semoir en parfait état

- pneus gonflés à 2 kg/cm²
- socs neufs « agressifs »,
- aspiration sans faille,
- enterrage parfait (réglage des chasses-mottes en « 3^{ème} point »).



Pour ce faire, il suffit de relever un bloc tasseur via l'utilisation d'un tendeur par exemple.

► **Le châssis** : au niveau attelage sur le tracteur, réglez le talonnage pour que le châssis soit parallèle au sol. Au travail, celui-ci doit être à une hauteur permettant l'horizontalité des parallélogrammes.

► **La distribution** : le volet de contrôle permet de vérifier le nombre de graine par trou. Jouer sur l'agressivité des sélecteurs si besoin pour qu'il ne reste qu'une graine/trou après sélection. Attention, ce réglage est à refaire à chaque changement de variété !!

► **L'enterrage** : vérifier la profondeur de semis et la modifier si nécessaire pour viser une plage comprise entre 4 et 5,5 cm pour du maïs. On contrôlera la bonne fermeture du sillon via un bloc tasseur adapté.

Lors du semis, les chasse-mottes ou chasse-débris doivent dégager la future ligne de façon superficielle, en évitant de faire des buttes entre les rangs !!

► **Les fertilisateurs** : après avoir fait l'étalonnage avec l'engrais souhaité, on vérifiera le débit pour chaque rang. Au champ, on réglera la profondeur d'enfouissement des éléments fertilisateurs.

► **Les microgranulateurs** : après avoir fait l'étalonnage avec le produit souhaité, on vérifiera le débit pour chaque rang.

Recommandations sur la localisation selon les conditions

Disponibilités du phosphore	Conditions difficiles (sol froid, excès d'eau, forte acidité, parasitisme tellurique)	Sol sain
Très faible	Localisation recommandée (à compléter avec un apport en plein)	Localisation recommandée (à compléter avec un apport en plein)
Faible et moyen	Localisation recommandée	Localisation recommandée
Elevée	Localisation recommandée	Apport de phosphore inutile

LOCALISER L'ENGRAIS AU SEMIS POUR UNE MEILLEURE VIGUEUR AU DÉPART ET UNE LEVÉE HOMOGÈNE

La localisation de l'engrais au semis du maïs permet d'apporter le phosphore, élément peu

mobile, à proximité des racines, ce qui se traduit par une meilleure vigueur au départ. Cette pratique est particulièrement recommandée lorsque les conditions de semis sont difficiles : sol froid, présence de ravageurs du sol...

C'est pendant les phases juvéniles de son développement, soit entre les stades 3 et 8-10 feuilles, que la plante est la plus affectée par les carences nutritionnelles en phosphore. Le faible développement des racines pendant cette période limite la prospection pour les éléments minéraux au volume de terre environnant la ligne de semis. Pour satisfaire la demande des parties aériennes, ce volume de terre doit être suffisamment enrichi en phosphore. C'est moins vrai pour l'azote, car cet élément est plus mobile et les besoins au semis du maïs sont faibles.

Des effets directs sur la nutrition et indirects sur la protection

Les essais montrent que la fertilisation localisée a souvent un réel intérêt pour le phosphore : elle améliore la disponibilité de cet élément à la jeune plante, ce qui se traduit par un gain de vigueur au départ, une meilleure homogénéité de la levée et peut avoir des effets bénéfiques sur le rendement et la maturité à la récolte. La fumure starter revêt un intérêt particulier dans l'accompagnement de la lutte contre les ravageurs du sol : en améliorant la vigueur au départ, elle permet au maïs d'être moins vulnérable aux attaques.

Bien positionner l'engrais starter

Pour tirer les bénéfices de cette stratégie, il est primordial de bien positionner l'engrais starter. Trop loin, il est inefficace et ne joue plus son rôle de « booster » de la culture ; trop près, l'acide

Pour bien semer : un semoir soigneux

- contrôle régulier des réglages et de la distribution
- respect des densités et profondeur de semis adaptée au sol.

PERFORMANCES DES ENGRAIS STARTER MICROGRANULÉS EN MAÏS FOURRAGE

L'intérêt des engrais starter microgranulés sur maïs fourrage a été évalué dans trois essais en Bretagne et en Picardie, sur les campagnes 2014 et 2015. Semés tôt (deuxième quinzaine d'avril) et dans des sols bien pourvus à riches en phosphore, ces essais sont représentatifs des conditions rencontrées dans ces zones de culture.

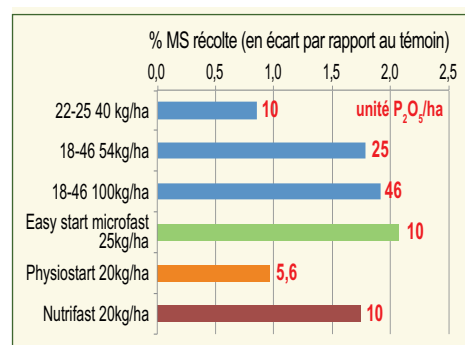
La première conclusion porte sur la réponse de la culture à la dose de phosphore. Trois doses ont été testées : 10, 25 et 46 unités P205/ha. Dans les conditions de ces essais, 25 unités P205/ha suffisent à obtenir la réponse maximum, tant sur la vigueur au départ, la précocité floraison et la précocité récolte.

A la dose préconisée, les produits microgranulés testés dans les essais apportaient entre 10 unités P205/ha (Easy start Microfast, Nutrifast = Microplus) et 5,6 unités P205/ha (Physiostart). Les produits apportant 10 unités P205/ha obtiennent une performance similaire à 25 unités P205/ha apportées sous forme d'engrais starter classique (18-46 à 54 kg/ha). Ceci est vérifié sur le critère précocité récolte, mais aussi sur les critères vigueur au départ, précocité floraison. Des écarts de rendement ont également été mesurés, mais ils ne sont pas significatifs.

Cette bonne performance technique est obtenue avec des coûts compris entre 45 et 65 €/ha selon les produits microgranulés, contre seulement 25 à 27 €/ha avec la forme starter 18-46. Le produit Physiostart n'apportant qu'à peine 6 unités P205/ha, il présente systématiquement des performances inférieures sur tous les critères mesurés.

A noter qu'en sol peu pourvu en phosphore, les doses apportées avec les microgranulés (10 kg P205/ha), peuvent s'avérer insuffisantes pour obtenir la réponse maximum de la culture.

Effet des engrais starter microgranulés sur la précocité du maïs fourrage



phosphorique peut brûler le germe et provoquer une perte de pieds/ha. Le réglage des distributeurs d'engrais starter est donc un élément incontournable pour réussir cette technique.

L'engrais starter doit être placé 5 cm à côté de la semence et 5 cm en dessous.

Le produit doit être appliqué soigneusement en respectant la distance des socs fertilisateurs à la ligne de semis : elle doit être contrôlée au moins une fois par campagne.

Dans tous les cas, la précision et la régularité de la distribution de l'engrais starter le long du rang est très importante. De celle-ci dépend l'homogénéité de la levée et l'absence de concurrence entre plantes du même rang. Lorsque certaines plantes sont dominées, leur niveau de production peut être très tôt compromis.

La dose recommandée est de 130 kg/ha de 18-46 (ou 130 l/ha de 14-48), ce qui permet d'avoir un bon effet starter et évite à cette dose-là des irrégularités de répartition sur la ligne (surtout vrai en solide). Il est possible d'aller jusqu'à 150-170 kg en cas de parasitisme.

Des microgranulés comme solution intermédiaire

Des microgranulés starter peuvent être proposés pour les agriculteurs ne possédant pas d'équipements de fertiliseur en localisé. Ils peuvent être appliqués en utilisant la caisse insecticide. La localisation de ces microgranulés starter se fait donc directement dans la raie de semis.

Aux doses préconisées, ils amènent moins de phosphore qu'un 18-46 et ont un effet intermédiaire entre un engrais starter et un

témoin sans engrais starter. Ils ont l'avantage de représenter des volumes plus faibles à l'hectare (20 à 25 kg/ha selon les produits) mais ils sont plus chers.

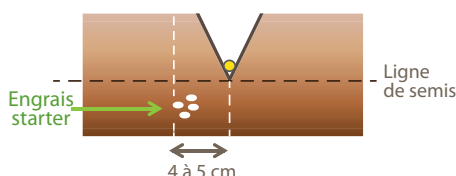
En sol peu pourvu en phosphore, ils doivent impérativement être accompagnés d'un apport en plein.

Des engrais simples ou composés ?

Ce qui est important pour cet engrais starter, c'est le phosphore, car les besoins de la jeune plante de maïs sont élevés et cet élément est peu mobile dans le sol. Par conséquent, il est généralement recommandé d'apporter du phosphore soluble type superphosphates (par exemple le super45) ou phosphates diammonique (par exemple 18-46). Mais si la parcelle nécessite un apport de potassium, il est possible d'apporter un engrais binaire PK ou ternaire NPK. On pourra additionner avec du soufre si la parcelle est à risque. A noter que les carences en soufre sont rares sur maïs, uniquement sur sol superficiel, filtrant, pauvre en matière organique avec un hiver pluvieux.

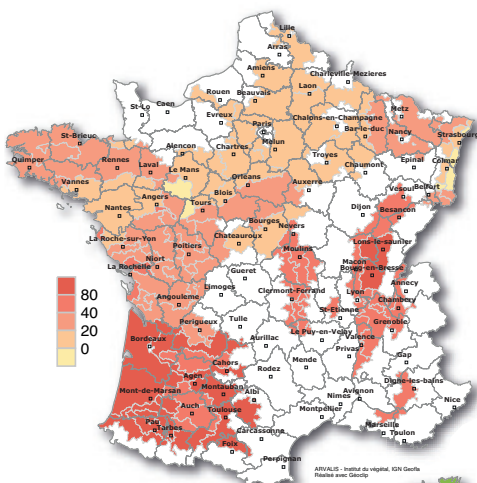
Dans tous les cas, les quantités apportées doivent être raisonnées en fonction de la situation.

Positionnement optimal des microgranulés ou du starter



La localisation devra se faire en dessous de la ligne de semis et entre 4 et 5 cm du rang

Part des surfaces de maïs concernées par un apport d'engrais starter (en %)



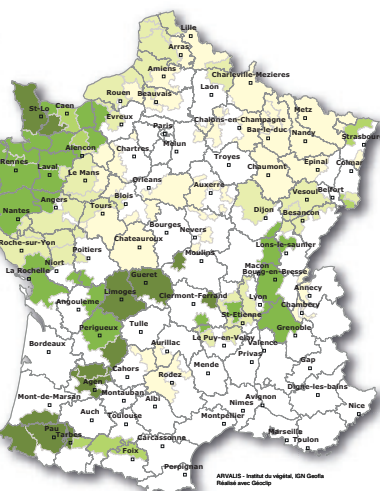
Maïs fourrage

La proportion des surfaces de maïs fourrage concernées par un apport d'engrais starter est plus faible qu'en maïs grain. Le sud ouest reste la région où cette proportion est la plus élevée, avec le Périgord, le Limousin, les Monts d'Arrée et le Cotentin.

Maïs grain

La pratique de l'engrais starter au semis du maïs grain est très variable. Elle est plus importante dans les segments du sud ouest. Elle présente un fort intérêt pour obtenir une implantation rapide de la culture, surtout lorsque la présence des ravageurs du sol est importante.

La fertilisation starter permet un gain de rendement significatif, et une humidité à la récolte plus faible.



QUALITE DU MAÏS FRANÇAIS 2018

Résultats de l'enquête annuelle FranceAgriMer/ARVALIS - Institut du végétal sur la composition et la valeur alimentaire du maïs grain en France.

Constituants (en %MS)	2018	2017
Amidon	74.3	75.5
Matières azotées totales	7.9	8.3
Matière grasse	3.8	4.0
Energie métabolisable volaille (kcal/kgMS)	3763	3725

De plus, le promatest, indicateur de choc thermique lors du séchage, est de 38.3 (moyenne nationale en équivalent mg albumine), en augmentation par rapport à 2017, classant ainsi les maïs dans la catégorie « très bonne qualité ».

Plus d'infos

PUBLICATIONS

■ Maïs : lutte contre les adventices, les ravageurs et les maladies - 2019 (dépliant)

Guides pratiques de traitement contre les ravageurs, les maladies et les mauvaises herbes nuisibles au bon développement du maïs. Matières actives, modes d'action, doses d'utilisation et efficacités de toutes les spécialités regroupées dans un dépliant au format de poche, pratique et facile à utiliser.

Réf 3729 - prix 6 € + port

■ Stades du maïs : comprendre les étapes physiologiques du rendement

Cette brochure permettra au lecteur de comprendre et de repérer les étapes physiologiques déterminantes pour optimiser le rendement de la culture du maïs.

Réf 3248 - Prix : 19 € TTC + frais de port

■ Diagnostic des accidents du maïs

Cette brochure décrit en détail plus de 70 accidents observés sur la culture du maïs.

Chaque accident est présenté sous forme de fiche décrivant en détail : les symptômes, la nuisibilité, les situations à risque ainsi que les solutions préventives et curatives.

Réf 3439 - Prix : 30 € TTC + frais de port

A commander sur le site des éditions d'ARVALIS

ÉVÉNEMENT

■ Les Culturelles 2019

Les 14èmes Culturelles® se déroulent les 5 et 6 juin 2019 dans le secteur du Futuroscope aux portes de Poitiers. Ce salon national de plein champ est organisé par ARVALIS - Institut du végétal avec près de 40 partenaires de la recherche, du développement et de la distribution.

Plus d'infos

FORMATIONS

■ Reconnaissance des adventices au stade plantule dans les cultures d'été

7 mai 2019 - Colmar (68)

21 mai 2019 - Baziège (31)

■ Accidents du maïs : la méthode pour faire le bon diagnostic

28 mai 2019 - Loireauxence (44)

28 mai 2019 - Villers Saint Christophe (02)

12 juin 2019 - Montardon (64)

Inscription en ligne