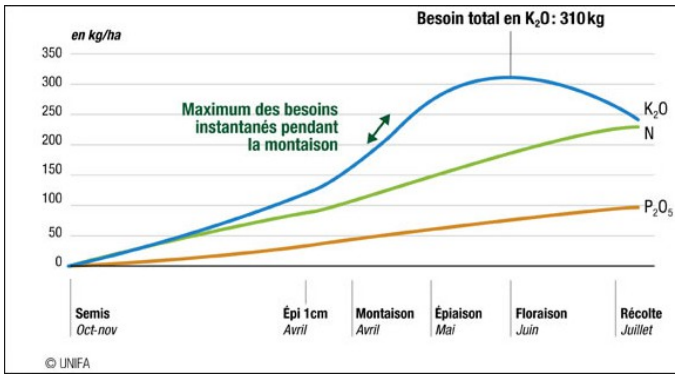
Collection Brochures Agronomiques

Edition 2017

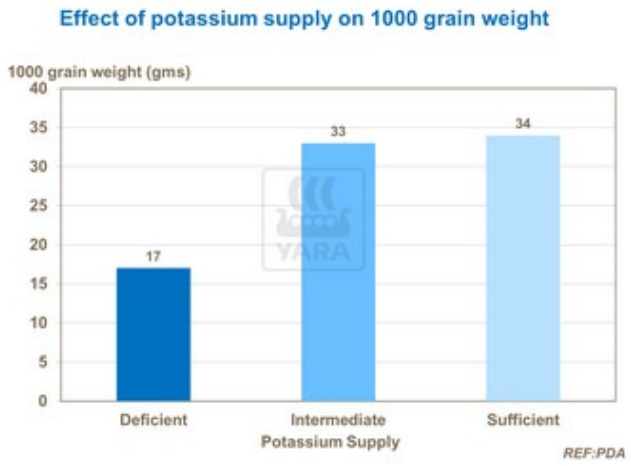
ALGERIE: revoir la fertilisation potassique des céréales.

القمح الجزائري يعاني من نقص في البوتاسيوم



Le blé, des besoins importants en potassium.

Sulfate de potassium pour application foliaire.



Effet du potassium sur le P 1000 grains

Grille pour estimation du poids de 1000 grains.

Exportations des pailles, antagonisme K20-MgO sous estimé. Les blés manquent de potassium. Or, il est permet l'adaptation à la sécheresse.

Djamel BELAID مهندس زراعي

L'ESSENTIEL

Plusieurs méthodes

pour mieux utiliser l'engrais potassique.

Analyse du sol

En Algérie, les sols sont souvent riches en potasse.

Antagonisme K/Mg

L'antagonisme entre les ions K+ et Mg++ peut provoquer une indisponibilité de K+.

Exportations par les cultures

L'exportation des pailles de céréales hors de la parcelle pour les besoins de l'élevage prive les sols d'une forte quantité de K20.

Blé sur blé

La pratique fréquente de blé sur blé appauvrit les sols en K2O.

Apport au semis

.

Les apports localisés au moment du semis avec un semoir pour semis direct qui met l'engrais dans le sol juste à côté des semences.

Apports foliaires

Les **apports foliaires** sont possibles. Ils sont très efficaces.

.

Période d'apport

Cet apport foliaire de K doit être réalisé à la montaison et au début de l'épiaison.

Forme d'apport

Utiliser une solution à 2 % de sulfate de potassium avec un total de 8 kg/ha de K20 pour les deux pulvérisations.

PROFERT

K20, Profert tire la sonnette d'alarme.

Dans de nombreux cas les parcelles de blé manquent de potassium.

Une vidéo fort utile

Cette ingénieur agronome explique que :
-les sols algériens peuvent être riches en potasse,
-l'antagonisme entre les ions K+ et Mg++ peut provoquer une indisponibilité de K+.

Le lien de la vidéo :
https://youtu.be/fzSXFLx1ugo

.

.

.

ZOOM

Quelques points forts de cette vidéo :

- l'exportation des pailles de céréales hors de la parcelle pour les besoins de l'élevage prive les sols d'une forte quantité d K20,
- la pratique fréquente du blé sur blé appauvrit les sols en K20,
- les sols locaux sont riches en MgO ; or il existe un antagoniste K20-Mg0 qui bloque l'assimilation de K20 par la plante.

CONSEILS

Des apports de potassium sont indispensables sur blés.
On préférera les apports localisés au moment du semis avec un semoir pour semis direct qui met l'engrais dans le sol juste à côté des semences.
Les **applications foliaires** sont possibles.

Résultats d'essais

Quels résultats en Tunisie?

Avantages aux apports de K20 foliaires.

Vol. 11, No 6 (2002) Cahiers Agricultures 2002 ; 11 : 391-7

Fertilisation phospho-potassique du blé dur en culture intensive en Tunisie

A.D. Aissa, A. Mhiri

Résumé

Des essais de fertilisation phospho-potassique de la variété de blé dur Karim ont été conduits durant la campagne 1998/1999 dans quatre sites du Nord de la Tunisie situés à Lafareg (Béja), Ramlia (Siliana), Boulifa (Le Kef) et Sidi Ahmed Salah (Kalâa Khasba).

Ces sites ont des potentialités différentes d'intensification en régime pluvial ; des irrigations de complément ont été apportées dans les sites de Boulifa et Sidi Ahmed Salah pour corriger le bilan hydrique. En revanche, les essais des sites de Lafareg et Ramlia ont été conduits en pluvial.

Trois doses de P : 0, 45 et 90 kg de P2O5 sous forme de super 45 et trois modes et doses d'apport de K : K0(témoin), Ks (sol) et Kf (foliaire) ont été testés dans un essai factoriel.

Ces essais ont permis d'atteindre des rendements de 45, 30, 62, et 48 q/ha respectivement pour Lafareg, Ramlia, Boulifa et Sidi Ahmed Salah.

ZOOM

L'apport de K dans le sol au moment des semis a produit dans le site de Lafareg une **augmentation du rendement en grain de 13 %** par rapport au témoin, tandis que l'apport foliaire a amélioré ce rendement en grain dans les sites de Boulifa, Lafareg et Sidi Ahmed Salah avec des gains respectifs de 15,6, 9,1 et 10,5 % par rapport au témoin.

L'apport de K dans le sol au moment des semis a produit une augmentation du rendement en grain de 13 %.

On a noté que les traitements qui ont reçu l'engrais potassique ont été nettement moins affectés par la vague de chaleur survenue au moment du remplissage des grains.

Cet effet est particulièrement enregistré avec l'apport foliaire de K aux sites de Boulifa et Lafareg où des gains respectifs du poids de 1 000 grains de 16,97 et 10,41 % ont été obtenus.

On a noté que les traitements qui ont reçu l'engrais potassique ont été nettement moins affectés par la vague de chaleur survenue au moment du remplissage des grains.

ولوحظ أن العلاجات التي تلقت أسمدة البوتاس وبشكل ملحوظ أقل تأثرا وقعت موجة الحر خلال تعبئة الحبوب.

L'apport de P a produit un effet significatif dans le site de Boulifa, où l'application de 45 kg/ha de P2O5 a engendré une **augmentation significative du rendement en grains** et une accroissement du poids de 1 000 grains, **malgré la richesse initiale** du sol en P assimilable.

CONSEILS

L'apport foliaire de K à **la montaison** et au **début de l'épiaison** a engendré une augmentation de la teneur de la plante en N, P et K et, par conséquent, une meilleure assimilation et mobilisation de ces éléments.

L'apport foliaire a amélioré le rendement en grain de 15,6%.

RESULTATS D'ESSAIS

Quel résultats en Tunisie?

Sur blé dur, avantages aux apports de K20 foliaires.

Fertilisation phospho-potassique du blé dur en culture intensive en Tunisie

Ali Daly Aissa, Ali Mhiri

(extrait)

Le même protocole expérimental a été conduit dans les quatre sites ; il consistait en un essai factoriel en quatre répétitions avec une combinaison de crois doses de P : 0, 45 et 90 kg/ha de P20 5/ha sous forme de triple super phosphate (0-45-0), et crois doses et deux modes d'apport de K : KO témoin : 0 kg/ha, K-sol : 50 kg/ha de K20 appliqué au semis sous forme de sulfate de potassium (0-0-50), et K-foliaire : en 2 pulvérisations d'une solution à 2 % de sulfate de potassium avec un total de 8 kg/ha de K20 pour les deux pulvérisations.

L'azote est considéré comme un facteur non limitant avec des apports échelonnés sur les différents stades végétatifs ; le calcul des quantités d'azote apportées est fondé sur la méthode du bilan [3] appliquée pour un objectif de rendement de 60 q/ha et elles étaient respectivement de 66, 50, 80 et 73 kg de N/ha sous forme d'ammonitrate (33,5-0-0) pour Lafareg, Rarnlia, Boulifa et Sidi Ahmed Salah.

Pulvérisation foliaire de sulfate de K

La pulvérisation foliaire de sulfate de K est réalisée en deux fois espacées de 15 jours aux stades de fin montaison début épiaison. Des échantillons sur la totalité de la partie aérienne des plantes ont été prélevés à différents stades de croissance pour les analyses de N, P et K.

K-foliaire : en 2 pulvérisations d'une solution à 2 % de sulfate de potassium avec un total de 8 kg/ha de K20 pour les deux pulvérisations.

Effets de la fertilisation potassique

L'apport de l'engrais potassique (sulfate de potassium) dans le sol au semis a produit une augmentation significative (au seuil 5 %) du rendement en grains dans le site de Lafareg (tableau 5) malgré sa richesse évidente en K échangeable (tableau 1). En effet, l'apport de 50 kg/ha de K20 a produit une augmentation du rendement en grains de 13 % comparé au témoin KO. Dans les autres sires, ce traitement n'a pas engendré d'augmentation significative du rendement en grains .

L'examen des facteurs explicatifs de l'efficience de ce mode de fertilisation de K dans le sire de Lafareg à l'exception des autres sites nous amène à conclure que la forte pluviométrie du site serait à l'origine de cette efficience.

D'un autre côté, l'apport foliaire de sulfate de potassium a nettement amélioré le rendement en grains pour les sites de Lafareg (pluvial avec plus de 600 mm), Boulifa et Sidi Ahmed Salah (irrigués) avec des gains respectifs de 18,45, 9,98 et 11 ,57 % comparés à leurs témoins respectifs. Dans les trois sites, la somme des quantités d'eau reçues par la culture atteint respectivement durant le cycle végétatif 613, 506 et 433 mm.

Sur un autre plan, les crois sols de ces sites ont des teneurs différentes en K échangeable, mais pouvant être considérées comme assez importantes pour couvrir les besoins de la culture de blé. Seul le site de Rarnlia (le plus riche en potassium), conduit en pluvial et ayant reçu 452 mm de pluie durant le cycle de la culture, n'a pas répondu à un apport de K.

Il semble donc ressortir de ces résultats que le déficit hydrique pour la culture constituerait le facteur limitant de l'efficience de la fertilisation potassique du blé sous les deux modes d 'apport considérés. Par ailleurs, on peur s'interroger sur l'élément chimique de l'engrais apporté, à savoir le soufre ou le potassium, qui serait responsable des effets
constatés.

ZOOM ***Des sols bien pourvus en sulfates***

Compte tenu du fait que les sols calcaires en Tunisie sont relativement bien pourvus en sulfate, de telle sorte que les carences en soufre n'ont jamais été constatées, même en culture intensive, nous attribuons plutôt les effets enregistrés au potassium.

D'ailleurs, pour trancher cette question, nous avons confirmé par une autre expérimentation cette hypothèse en comparant deux formes d'engrais potassique, nitrate et sulfate de potassium.

CONSEILS Ces résultats débouchent sur des applications concrètes concernant la fertilisation potassique.

RESULTATS D'ESSAIS

Tunisie, des apports foliaires.

Les traitements qui on reçu l'apport potassique ont été nettement moins affectés par le stress thermique.

Il ressort de l'analyse de l'indice de productivité (tableau 6), dans nos conditions expérimentales, une nette supériorité de productivité de la fertilisation potassique foliaire par rapport à la fertilisation potassique au sol. Il reste cependant à en apprécier l'efficience économique. Par ailleurs, dans les régions du nord en général, cette année agricole a été marquée par une vague de chaleur excessive, survenue au début du mois de mai et qui a coïncidé avec la période de remplissage des grains ; cette chaleur a sévèrement affecté la qualité des grains et leur poids spécifique dans plusieurs régions céréalières du Nord de la Tunisie. Pour nos essais, on a noté que les traitements qui on reçu l'apport potassique ont été nettement moins affectés par ce stress thermique.

Tableau 5

Rendement en grains (q/ha) en fonction des modes d'apport de K

	Boulifa	Lafareg	S. Ah. Salah	Ramlia
K0	48,25 a	40,1 a	43,2 a	30,0
Ks	50,8 a	49,2 c	42,1 a	31,9
Kf	57,15 b	44,1 b	48,2 b	32,8
Ppds (5 %)	3,56	2,51	3,24	NS
CV	7,6	8,4	10,2	9,2

Cet effet positif est particulièrement enregistré à Boulifa et Sidi Ahmed Salah avec l'apport de K au sol, avec des gains respectifs de 5,97 et 10,60 %, comparés aux témoins et avec l'apport foliaire de K aux sires de Boulifa et Lafareg où des gains respectifs du poids de 1 000 grains de 18,93 et 11,41 % ont été obtenus (tableau 7).

Tableau 7

Effet du mode d'apport de K sur le poids de 1 000 grains

	Boulifa	Lafareg	Sidi Ah. Salah	Ramlia
K0	42,31 a	43,00 a	40,83 a	39,76
Ks	44,84 b	42,01 a	45,16 b	41,00
Kf	50,32 b	47,91 b	43,91 b	42,00
Ppds (5 %)	1,04	1,34	2,22	Ns
CV (%)	6,72	5,53	6,10	4,52

Pour le sire de Boulifa, l'analyse foliaire de la plante en potassium avec les trois traitements K-foliaire, K-sol et K-témoin a montré des teneurs maximales respectives de 3,3, 3,2 et 2,9 % K au stade de montaison. Ces teneurs ont chuté au stade d'épiaison pour K-sol et K-témoin pour atteindre des valeurs respectives de 1,38 et 1,12 % tandis que, avec K-foliaire, cette teneur est significativement plus élevée (seuil 5 %) et s'est maintenue au niveau de 1,8 %. La même tendance est observée au stade de maturité (figure 2). Ce résultat explique l'intérêt de l'application foliaire de K aux stades de montaison et d'épiaison pour maintenir un approvisionnement adéquat en potassim 11, nécessaire à l'activation enzymatique du métabolisme de synthèse et de translocation des glucides, et, par conséquent, garantir des rendements en grains plus élevés. Des résultats similaires sont obtenus dans le site de Lafareg où le rendement en grain est aussi amélioré.

Tableau 6

Indice de productivité (IP) de l'unité fertilisante de K selon les deux modes d'apport (quintaux de grain/kg de K_2O)

Sites	IP* du kg de K_2O sol	IP du kg de K_2O foliaire
Boulifa	0,02	1,11
Lafareg	0,18	0,5
S. Ah. Salah	– 0,02	0,62
Ramlia	– 0,04	0,37

* IP = Indice de productivité = (rendement traitement – rendement témoin)/dose de K_2O.

Interaction entre P et K

Sur le sire de Boulifa caractérisé par des teneurs du sol les plus faibles de P (1 2 mg/ kg) e t d e K échangeable (288 mg/kg), une interaction positive a été notée encre .

l'apport de P et l'application foliaire de K (figures la et b). Un rendement maximal de 61,6 q/ha est obtenu avec l'apport de 45 kg P20 5 et la pulvérisation foliaire de 16 kg/ha de sulfate de K.

C'est le rendement le plus élevé obtenu dans nos conditions expérimentales. On signale également pour ce site l'effet positif de l'apport foliaire de K sur le prélèvement de P par la plante au stade d'épiaison (tableau 4), ce qui démontre encore une fois l'effet stimulant de l'application foliaire de K sur l'assimilation des éléments minéraux par la culture de blé.

CONCLUSION

Quel rôle du potassium?

Fertilisation potassique, ne plus la négliger.

Conclusion

Ce travail nous a permis d'évaluer aux champs les effets des engrais phosphatés et potassiques sur le rendement et la qualité des grains du blé dur conduit en conditions hydriques relativement favorables.

En effet, on a pu montrer que :

1 - **la fertilisation phosphatée** pouvait être envisagée en culture intensive du blé même dans les sols considérés à ce jour comme bien pourvus en phosphore extractible (méthode Olsen).

2 - **l'apport d'engrais potassiques** s'est révélé utile en culture intensive du blé et l'apport foliaire de K aux stades de montaison et début épiaison s'est montré plus avantageux que l'apport de K au sol avec, de surcroît, des quantités plus faibles à apporter.

Cet effet n'est vérifié que dans des conditions de culture où l'eau n'est pas un facteur limitant.

3 - **En culture intensive du blé dur,** il semble que, en absence de fertilisation potassique, le potassium devienne au cours des stades de montaison et d'épiaison un facteur limitant du développement de la plante.

4 - **la mise à disposition de la plante** du potassium aisément métabolisable par un apport foliaire entraîne une meilleure assimilation de l'azote et du phosphore disponibles dans le sol et, par voie de conséquence, assure un rendement plus élevé et une nette amélioration de la composition minérale des grains et de la paille.

.

CONSEILS

Au terme de ce travail, il nous paraît maintenant opportun d'élaborer, à la lumière de ces résultats, des recommandations raisonnées de fumure phospho-potassique appropriée aux principales situations agro-pédoclimatiques d'une culture intensive de blé dur en tenant compte du rendement escompté et de la fertilité du sol.

En absence de fertilisation potassique, le potassium devient au cours des stades de montaison et d'épiaison un facteur limitant du développement de la plante.

ZOOM

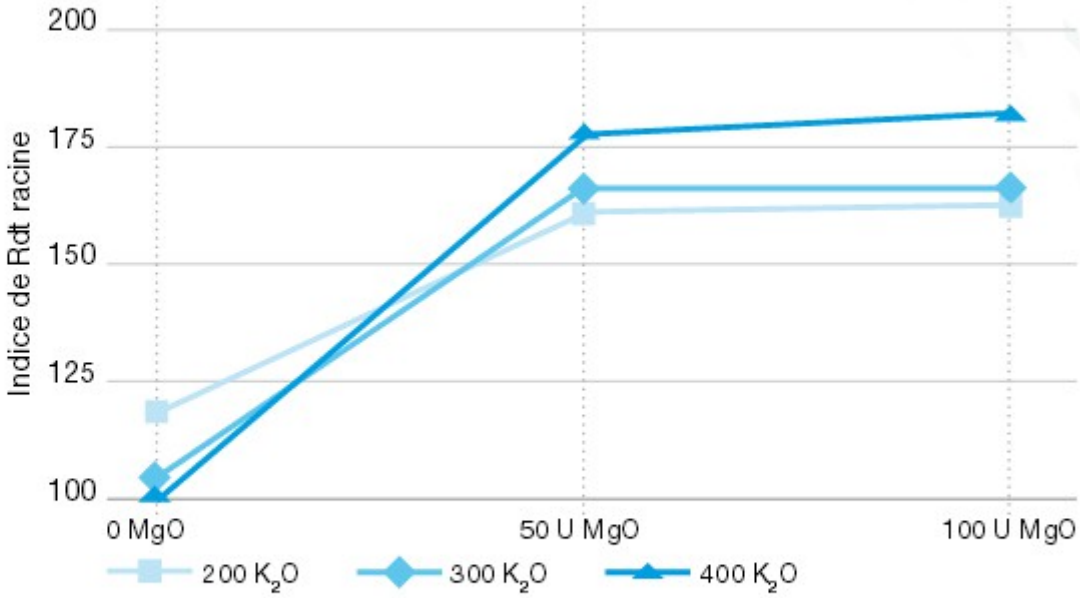
L'apport foliaire de K aux stades de montaison et début épiaison s'est montré plus avantageux que l'apport de K au sol avec, de surcroît, des quantités plus faibles à apporter.

ANTAGONISME

Quel effet du rapport K/Mg?

Il existe un antagonisme entre K20 et MgO.

Interaction K/Mg en terre de craie sur betterave SCPA – St Jean de Moivre (51) – moyenne 2 années apport de KCl et d'ESTA® Kieserit



Cet essai illustre l'antagonisme K/Mg. 400 kg K_2O - 0 kg MgO présente le moins bon rendement. On remarque également la réponse à la dose de magnésium. La dose de 50 kg MgO est la plus efficace, il est donc recommandé d'apporter 200 kg d'ESTA® Kieserit par hectare.

ZOOM

De très nombreuses études mettent en relation l'antagonisme entre K20 et MgO.

http://www.kali-gmbh.com/shared/data/kali-fertiliser-broschures-pdf/broschures-fr/fr-magnesium-A4-1111.pdf

Attention aux antagonismes

Comme les autres cations (c'est-à-dire les éléments minéraux à charge positive), le magnésium en excès va s'opposer au prélèvement par les plantes de tous les autres éléments positifs : calcium, potassium mais aussi tous les oligo-éléments (sauf le molybdène). Ainsi l'excès de magnésie dans un sol est un facteur d'aggravation des phénomènes chlorotiques. A l'inverse, tout excès de K2O ou CaO (voire Na2O) va limiter l'assimilabilité du magnésium. Les équilibres des cations sur la CEC et les rapports K/Mg et Ca/Mg sont donc des éléments importants à prendre en compte dans l'interprétation d'une analyse de terre et la construction d'un plan de fertilisation. Pour la majorité des espèces, un rapport K/Mg correct est compris entre 0,8 et 1,2.

https://wiki.aurea.eu/index.php/Le_potassium_et_le_magn%C3%A9sium

CONSEILS Nous vous conseillons donc d'apporter des engrais potassiques ou de réaliser des pulvérisations foliaires.

.