



Maïs – La super-plante

Informations sur la fertilisation du maïs



La compétence en Potassium et Magnésium



Maïs – la plante à haute performance

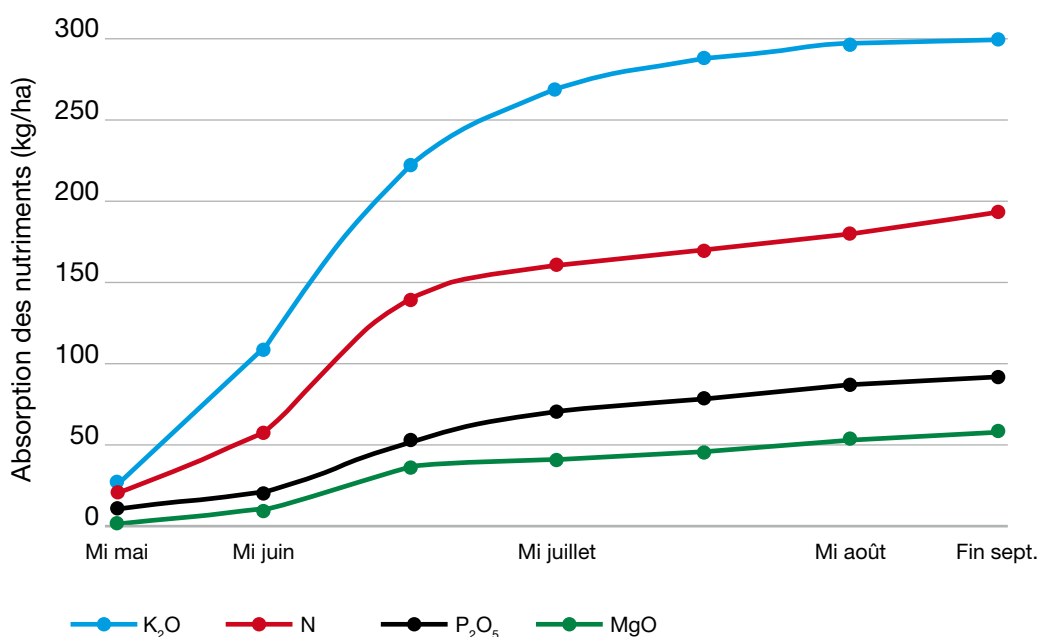
Le maïs présente des utilisations multiples. A côté des utilisations traditionnelles comme maïs ensilage ou maïs grain, son importance comme matière première est en pleine ascension. Outre son utilisation pour la production de biogaz, on le retrouve également utilisé comme absorbant d'huile, matériau d'emballage ou matériau antichocs.

Dans les zones tempérées, le maïs est susceptible de montrer la meilleure efficacité en termes de transformation de l'énergie lumineuse en biomasse. Avec son système photosynthétique en C4, le maïs utilise de manière

plus efficace la lumière pour produire des sucres servant à la croissance ou à la mise en réserve.

Il suffit de six semaines – de mi-juin à fin juillet – au plant de maïs pour produire les trois quarts de sa biomasse. Le maïs a ainsi le plus fort taux de croissance par jour de toutes les cultures de notre pays. Pour une croissance optimale, le maïs doit disposer sans restriction de l'ensemble des nutriments nécessaires. Aussi ne faut-il surtout pas laisser la fertilisation entraver le potentiel de performance du maïs!

Absorption des nutriments par le maïs
4 sites, Moyenne sur 3 ans



Consommation en fonction du rendement (MS) et de l'utilisation:

	Rendement (T/Ha)	N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	MgO (kg/ha)	SO ₃ (kg/ha)
Maïs ensilage	17	240	100	280	40	50
Maïs énergétique	22	310	130	370	50	63
Maïs grain	9	200	100	225	35	61
Maïs grain	12	265	130	300	50	63

Potassium – la base d'un rendement élevé et sécurisé

Le potassium intervient dans les échanges biochimiques.

- Le potassium favorise le transport des produits de la photosynthèse dans la plante
- Le potassium renforce la capacité de stockage d'eau et l'efficacité de son utilisation
- Le potassium renforce la résistance au gel
- Le potassium fortifie les cellules et renforce la résistance aux maladies et aux parasites
- Le potassium soutient le processus de fabrication des sucres.

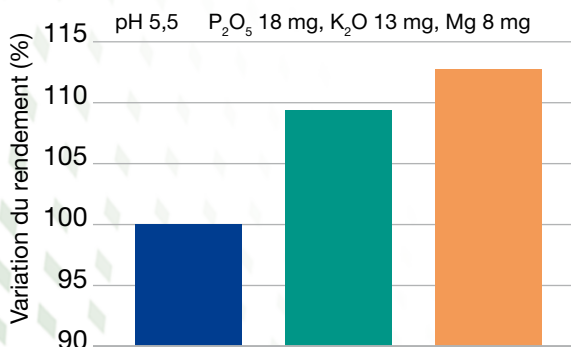
Un épandage de potassium en automne, ou à titre de fertilisation de complément en végétation, permettra de garantir la teneur nécessaire en potassium dans le sol jusqu'à la montaison.

Une croissance optimale suppose que le maïs prélève, jusqu'à l'épiaison – fin juillet – en moyenne 220–280 kg de K₂O par hectare. Il convient à cet égard de tenir compte des observations agronomiques de base qui suivent:

- Au stade de l'enracinement fasciculé, la sensibilité du maïs à la compaction du sol et à la sécheresse est très forte.
- Une carence potassique augmente le risque de pourriture de la tige.
- Dans de nombreux cas, le potassium apporté par les lisiers et résidus de méthanisation n'est pas suffisant et doit être complété par une fumure minérale.
- Une action optimale du potassium ne peut être obtenue qu'en combinaison avec le magnésium, c'est pourquoi Korn-Kali, avec une teneur en MgO de 6%, est la fumure potassique la plus appropriée.
- Le maïs est extrêmement exigeant en potassium, tant au niveau de la disponibilité dans le sol que comme nutriment. Une teneur du sol en potassium de classe C est optimale pour la recherche de hauts rendements, et de classe D pour la production de maïs énergétique.

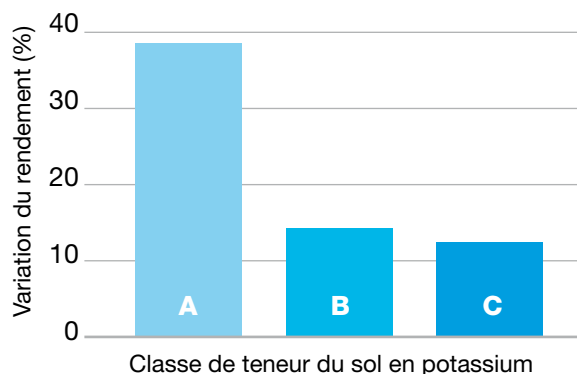
Fumure minérale de complément avec Korn-Kali® sur du maïs ensilage

Chambre d'agriculture du Schleswig-Holstein, essai longue durée sur 5 ans



- Fumier de bovin 30 m³/ha
- Fumure des rangs NP 20/20
- NP+ 200 kg Korn-Kali

Effets sur le rendement de la fumure potassique en fonction de la teneur du sol en potassium disponible



Source: Kerschberger et Franke, Centre de recherches de Thuringe 1997

La déficience en potassium se manifeste chez le maïs par un entre nœud court, une tige amincie avec des feuilles relativement longues. Une carence aigüe a un effet nanisant sur la plante. Les symptômes foliaires se caractérisent par des jaunissements, d'abord en bandes distinctes, puis se confondant, et enfin par des nécroses intéressant l'extrémité et les bords de la feuille.



Maïs carencé en potassium

La pourriture des racines est causée, chez le maïs, par un champignon, le Fusarium. L'infection intervient le plus souvent peu après la pollinisation. Les plants atteints deviennent sensible à la verse. Outre l'utilisation de variété tolérante, le recours à une fertilisation équilibrée peut réduire les attaques de Fusarium.



Pourriture de la tige sur le maïs à droite – tige saine à gauche

Incidence de la fumure potassique sur le rendement en grains et sur les attaques de fusariose sur du maïs grain

Synthèse 29 essais Kali, 4 ans

	Fumure potassique (minimale)	Fumure potassique (optimale)
Rendement en grain (%)	100,0	106,0
Incidence de fusariose de la tige (%)	18,6	8,5

Magnesium – une plante doit être verte pour avoir des performances d'assimilation élevées

Le maïs, en raison de son impressionnant système foliaire, présente des besoins en magnésium particulièrement élevés, jusqu'à 70 kg de MgO par ha. Du début de la montaison à l'épiaison, le maïs grain manifeste ses besoins journaliers 1 à 1,5 kg MgO/ha. Pour le maïs énergétique, la consommation quotidienne peut aller jusqu'à 2,5 kg MgO/ha. Une bonne disponibilité en magnésium garantit une teneur en chlorophylle élevée dans le feuillage, renforçant ainsi le potentiel de performances

des plants de maïs concernés. De plus, le magnésium remplit d'autres fonctions importantes dans la plante, comme l'activation de diverses enzymes, qui à leur tour rendent possible d'importants échanges biochimiques tels que la production de protéines, d'amidon, de sucres, d'huiles et de lipides. Tout comme le phosphore, les différentes formes de magnésium présentes dans les engrais ont des solubilités très variables. C'est la forme Sulfate de magnésium qui est la plus soluble et donc la plus assimilable par la plante.

Règles agronomiques de base pour la culture du maïs:

- Le magnésium est absorbé par la plante de façon exclusivement passive, ce qui signifie que seul est disponible le magnésium apporté par la solution du sol jusqu'aux racines de la plante.
- La sécheresse a un effet tout spécialement négatif sur l'absorption de magnésium.
- Dans la plupart des cas, un sol léger contient naturellement moins de magnésium, ce à quoi il faut ajouter une plus forte exposition au lessivage.
- Un sol lourd et compacté relargue peu de magnésium en raison de la lenteur de la circulation de la solution du sol.
- Le ratio potassium-magnésium dans le sol ne doit pas dépasser 2:1.
- Le ratio potassium-magnésium des effluents de porcherie, de poulailler et d'élevage bovin est trop élevé, avec des valeurs de 3:1 à 6:1, pour permettre une disponibilité en magnésium suffisante.
- En cas d'épandage de lisier, ainsi que par engrais azotés riches en ammonium, l'absorption de magnésium est réduite du fait de l'antagonisme magnésium-ammonium.
- Seule une bonne disponibilité en magnésium peut garantir une bonne formation du grain.



sans ESTA® Kieserit gran.

avec 200 kg ESTA® Kieserit gran. par hectare

Formation complète du grain grâce à une fumure de 200 kg ESTA® Kieserit gran.

Sulfate de magnésium – une question de formulation

L'ESTA® Kieserit granulée et les engrais minéraux contenant de la kiesérite tels que Korn-Kali et Patentkali, grâce au magnésium entièrement soluble qu'ils contiennent, protègent le potentiel de rendement du maïs.

Disponibilité en magnésium immédiate et durable, sur tout type de sol et indépendamment du niveau de pH. En cas de déficience de magnésium, elle peut se reconnaître par les taches de décoloration des feuilles de maïs, en forme de rangs de perles. Une déficience persistante en magnésium conduit les feuilles à perdre de plus en plus leur coloration verte, aboutissant au jaunissement de leurs bords.

Dans des conditions d'absorption défavorables, une déficience peu prononcée en magnésium pourra être corrigée par une fumure comprenant EPSO Top, EPSO Microtop ou EPSO Combitop. La concentration recommandée de 5 kg d'EPSO Top, EPSO Microtop ou EPSO Combitop par 100 l d'eau, en association avec des produits phytosanitaires, ne doit pas être dépassée.

Une carence magnésienne aiguë pourra être traitée par une fumure avec ESTA® Kieserit granulée et couvre les besoins en soufre du maïs. Le soufre améliore l'efficacité de l'utilisation de l'azote par la plante et stimule de ce fait la production de protéines.



Maïs carencés en magnésium (de gauche à droite: déficience de plus en plus grave)

Essais ESTA® Kieserit montrant un effet positif sur le rendement en culture du maïs.

Synthèse de 14 essais Kali sur 4 ans

Fumure classique	plus 200 – 400 kg/ha ESTA® Kieserit granulée
100%*	108%

* Niveau de rendement env. 9 t/ha pour le maïs grain et 16 t/ha pour le maïs ensilage

Dans la pratique, de nombreuses indications pour la fertilisation à la kiesérite se sont confirmées:

- Apport en végétation de 100 à 200 kg/ha d'ESTA® Kieserit granulée
- Apport en localisé de 100 à 200 kg/ha d'ESTA® Kieserit granulée en combinaison avec du DAP, NP ou N
- Apport sur le rang à 200 kg/ha d'ESTA® Kieserit granulée lors des semis ou juste après, ou encore lors d'un binage
- Apport en plein à 200 kg/ha ESTA® Kieserit, jusqu'à 500 kg/ha d'ESTA® Kieserit en cas de faible teneur en magnésium

Oligo-éléments – petites doses, grands effets

Carence en oligo-éléments chez le maïs

Rendement	Bore (g/ha)	Manganèse (g/ha)	Zinc (g/ha)	Cuivre (g/ha)
Totalité de la plante	130–250	2400–3600	310–380	100–200

Quand on cultive des variétés à haut rendement, rendement signifie aussi carence en oligo-éléments. Le maïs, du fait de son système foliaire particulièrement important et de sa forte

croissance, a des besoins élevés en oligo-éléments, dont l'application doit se faire au bon moment.

Bore

L'importance fondamentale pour le développement de la paroi cellulaire et la balance hydrique ainsi que pour la synthèse de produits de stockage énergétique tels que sucre et amidon.

- Favorise l'apparition et le développement des organes reproducteurs et exerce, par là même, une influence importante sur le rendement.

Manganèse

- Active de nombreuses enzymes et remplit des rôles variés dans les échanges biochimiques internes à la plante.
- Nécessaire tant pour la synthèse de la chlorophylle et la photosynthèse que pour la réduction des nitrates et la production d'acides aminés.
- Renforce la résistance de la plante aux maladies

Zinc

- Nutriment indispensable pour la production de protéines
- Indispensable à la stabilité des ribosomes.
- Important pour la croissance à long terme de la plante.

Cuivre

- Stabilise le fonctionnement des chloroplastes.
- important pour la lignification de la plante et par conséquent pour la robustesse de la tige.

Une simple pulvérisation foliaire sur maïs grain ou ensilage suffit à corriger le rendement végétatif et de l'épi.

Site Nenzingen Kali

Ø 2006–2008	Masse totale (t MS/ha)	Epis (t MS/ha)
sans fertilisation foliaire	25,67	13,53
EPSO Microtop (20 kg au stade 6 feuilles)	26,97 + 5,10 %	14,10 + 4,20 %
EPSO Combitop (20 kg au stade 6 feuilles)	27,20 + 6,00 %	14,30 + 5,70 %

Essais effectués par: Martin Feldversuchswesen

Bore – pour des épis bien remplis

Avec une absorption de bore de 130 à 250 g/ha le maïs fait partie des cultures particulièrement exigeantes en bore. Dans les conditions normales de culture du maïs, une déficience visible en bore ne se produit que très rarement. La déficience en bore se manifeste par un raccourcissement de l'entre-nœud, ainsi que par de petites taches nécrotiques, incolores et transparentes, sur les feuilles les plus jeunes.

Les effluents d'élevage présentent des teneurs limitées en Bore, de l'ordre de 2 g/m³ de bore.



Maïs carencé en bore



Maïs sévèrement carencé en bore



Maïs extrêmement carencé en bore

Le bore est impliqué dans le transport de l'amidon de feuilles qui le produisent vers les grains qui le stocke. Une fertilisation boratée permet donc de sécuriser la croissance de l'épi. Des petits épis avec des grains disposés irrégulièrement et mal remplis est un symptôme de carence boratée.

Pour assurer une disponibilité en Bore un apport de 25 kg/ha d'EPSO Microtop en dilution à 5% (5 kg d'EPSO Microtop pour 100 l d'eau) est suffisante. Une fertilisation foliaire de 150 à 250 g/ha de bore sous forme d'EPSO Microtop permet de viser un accroissement du rendement des épis allant jusqu'à 5%.

Manganèse – pour la croissance initiale

10

Les sols suivants sont généralement insuffisamment pourvu en manganèse : sols riche en matière organique, légers, trop généreusement chaulés ou vulnérables à la sécheresse. Les plantes ne peuvent assimiler le manganèse que sous forme soluble et bivalente. Celles-ci se trouvent dans les sols peu aérés ou manquant d'oxygène. Le Manganèse est plus soluble à pH acide et est fixé par le sol en pH basique sous forme d'oxyde de manganèse non assimilable par les plantes.



Maïs sévèrement carencé en manganèse



Par une sécrétion racinaire, les racines des plantes développées peuvent réduire à proximité des racines ces oxydes de manganèse sous des formes assimilable. Cette particularité explique pourquoi, avec des maïs déjà hauts, même sur des sols calcaires ou sur des sols argileux, les carences ne sont pas systématiques et n'expriment pas les symptômes caractéristiques : brisures longitudinales des feuilles.

Cependant, dans son développement initial, le maïs connaît une phase critique, commençant à peu près au stade 4 feuilles, où il doit passer, pour se nourrir, des réserves de la graine aux ressources du sol. Le faible développement racinaire est la principale cause d'expression des symptômes de carences. Il est possible

d'obtenir rapidement un reverdissement en apportant du manganèse, non pas seul mais en combinaison avec du magnésium, et sous forme soluble eau. Il convient de respecter un ratio optimal entre les teneurs en manganèse et en magnésium, car les deux nutriments sont en concurrence dans la plante pour leurs sites de fixation et sont donc antagonistes en termes d'effets sur la plante.

C'est pourquoi, dans EPSO Microtop, les nutriments entrent dans une proportion de 0.9 % pour le bore, 1% pour le manganèse, 15% pour l'oxyde de magnésium, et 31 % pour l'anhydride sulfurique; combinaison optimale pour la fumure foliaire du maïs entre les stades 4 à 8 feuilles.

Zinc – pour la croissance et le mûrissement

L'oligo-élément le plus important dans la culture du maïs est le zinc. Malgré la fréquence relativement élevée des symptômes de déficience en zinc au cours de la montaison, ils sont rarement identifiés ou surveillés. En de nombreux endroits, on peut observer plus particulièrement la déficience en zinc au cours des années de sécheresse prolongée au début d'été.

Les carences en zinc et magnésium sont très similaires. Si des lignes de couleur claire se manifestent de façon uniforme, parallèlement aux nervures de la feuille, et allant jusqu'à sa pointe, il s'agit de déficience en magnésium. Pour une déficience en zinc, en revanche, des bandes de couleur claire ne se manifestent qu'à la droite et à la gauche de la nervure centrale, et uniquement sur la moitié inférieure de la feuille. La pointe de celle-ci reste toujours uniformément verte. Ce dernier symptôme est caractéristique et renvoie exclusivement à une carence en zinc. Autre symptôme : le raccourcissement de l'entre nœud.

Au cours de la montaison, qui est rapide pour le maïs, il est nécessaire de disposer de zinc en quantité suffisante pour permettre la division cellulaire. A partir de la floraison, quand le maïs arrête sa croissance, tout en continuant d'absorber du zinc à partir de la solution du sol par évaporation, les bandes sur les feuilles s'estompent. Mais la croissance de la plante reste limitée, et prend du retard en ce qui concerne le rendement et le poids de matière sèche. Il n'existe pas de symptômes apparents du manque de zinc au niveau des grains, mais cela les rend plus petits et, en raison du retard apporté à la maturation, plus jaunes que celles des plantes bénéficiant d'un apport suffisant en zinc.

Avec une disponibilité suffisante en bore, il est dès lors conseillé d'utiliser pour la fertilisation foliaire de l'EPSO Combitop® à 1 % zinc, 4 % manganèse, 13 % oxyde de magnésium et 34 % anhydride sulfurique (soufre)



Sévère déficience en zinc avec retard de croissance des épis

Cuivre – pour la stabilité des tissus et la pollinisation

Les problèmes de déficience en cuivre chez le maïs ne se voient que très rarement et uniquement sur des sols à fortes teneur en matière organique très chaulés ou sur des sols sableux. Dans de telles conditions pédologiques, le maïs ne pousse en général pas particulièrement bien et, la plupart du temps, montre une combinaison des symptômes de diverses déficiences en oligo-éléments. Les feuilles d'un maïs déficient en cuivre s'enroulent et se tordent légèrement, tandis que ses tissus sont relâchés et ses grains disposés au hasard, conséquence d'une stérilité partielle

de son pollen. En même temps, il ne se produit que peu de décoloration, comme c'est le cas pour d'autres carences.

Du fait que le cuivre soit antagoniste avec d'autres oligoéléments pour les sites de fixation dans la plante, une fertilisation combinant simultanément cuivre, manganèse et zinc donnera de meilleurs résultats qu'une fertilisation au cuivre seul. En pareil cas il convient de compléter EPSO Combitop avec un engrais soluble au cuivre (cuprochélate).



Carence en cuivre sur sol humique



Pollinisation déficiente par suite d'une déficience en cuivre

Une fertilisation foliaire du maïs avec magnésium, soufre et oligo-éléments permet une augmentation significative du rendement (t/ha).

Année	2004	2005	2006	2007
Variété	Brissac	Konfians	DKc 3745	PR38 B85
sans fertilisation foliaire	11,75	10,76	8,02	11,03
20 kg EPSO Microtop au stade 4-6 feuilles	12,55	11,53	8,11	pas d'essai
20 kg EPSO Microtop au stade 6-8 feuilles	12,99	11,43	8,35	11,86
20 kg EPSO Combitop au stade 6-8 feuilles	pas d'essai	11,63	8,23	pas d'essai

Source: Dr. H. Sprich, 2007

Maïs énergétique – mise sous pression de la gestion de la fertilisation

Du fait de la plus forte production de biomasse, la culture de maïs énergétique possède des besoins plus importants en nutriment par rapport à un maïs ensilage ou un maïs grain. De plus, contrairement à une opinion répandue, la circulation des nutriments ne se fait nullement en circuit fermé, dans la mesure où les nutriments peuvent être soustraits à ce circuit par lessivage, fixation ou chélation, de façon permanente ou temporaire. L'épandage des résidus de méthanisation est donc insuffisant pour couvrir les besoins de la culture.

Quels sont les points critiques à surveiller?

Adaptation au potentiel de rendement maximum

- Viser une haute teneur du sol en nutriments
- Veiller à une disponibilité maximale du sol en nutriments, tout au long de la période de végétation
- Mettre des formes de nutriments aisément assimilables à disposition des plantes, par le choix d'engrais appropriés

Refermer le circuit ouvert de circulation des nutriments par une fertilisation minérale complémentaire ciblée

- Compensation des pertes par lessivage en potassium, magnésium et soufre
- Compensation de la fixation/rétrogradation des phosphates et du potassium ainsi que des oligoéléments
- Compensation de la mise à disposition irrégulière des résidus de méthanisation

Surveillance de fonctions spécifiques de certains nutriments

- Le phosphore permet une croissance initiale rapide et optimale
- Le potassium aide la plante à économiser l'eau et améliore son état sanitaire
- Le magnésium signifie de bonnes performances chlorophylliennes
- Le soufre garantit une bonne utilisation de l'oxygène
- Les oligo-éléments entraînent l'exploitation maximale du potentiel de rendement.

La culture de maïs énergétique, avec des variétés à haut rendement spécialement sélectionnées, s'accompagne toujours du souci de maximiser le rendement en biomasse et de récolter une proportion aussi élevée que possible du potentiel de rendement annoncé. Il en résulte des besoins importants en nutriments, qui nécessitent des parcelles avec des résultats d'analyse de sol à minima « moyennement pourvu »

Rendement Matière sèche et besoins en nutriments du maïs énergétique

	Rendement (t/ha)	N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	MgO (kg/ha)	SO ₃ (kg/ha)
Maïs énergétique	15	210	90	250	35	50
Maïs énergétique	20	280	120	335	45	62
Maïs énergétique	25	350	150	420	60	75

Kiesérite – l'or blanc de l'énergie verte

Le cycle d'assimilation du maïs est très court. De plus le maïs énergétique doit tirer parti de la totalité des nutriments mis à sa disposition. Cela signifie que la disponibilité des nutriments joue un rôle tout à fait déterminant.

Le maïs énergétique a besoin de nutriments entièrement solubles dans l'eau. Le choix de l'engrais doit donc se faire en fonction de la vitesse de mise à disposition des nutriments. Les engrais proposés par K+S KALI GmbH ne contiennent fondamentalement que des nutriments solubles dans l'eau et directement assimilables par la plante. Outre l'efficacité des engrais, les nutriments doivent être apportés en fonction des besoins et au moment opportun pour avoir une efficacité optimale.

Le magnésium est plus particulièrement important en phase de montaison. Certes la teneur du sol en magnésium suffit en général pour une culture conventionnelle, mais ce n'est pas le cas pour une culture de maïs énergétique.

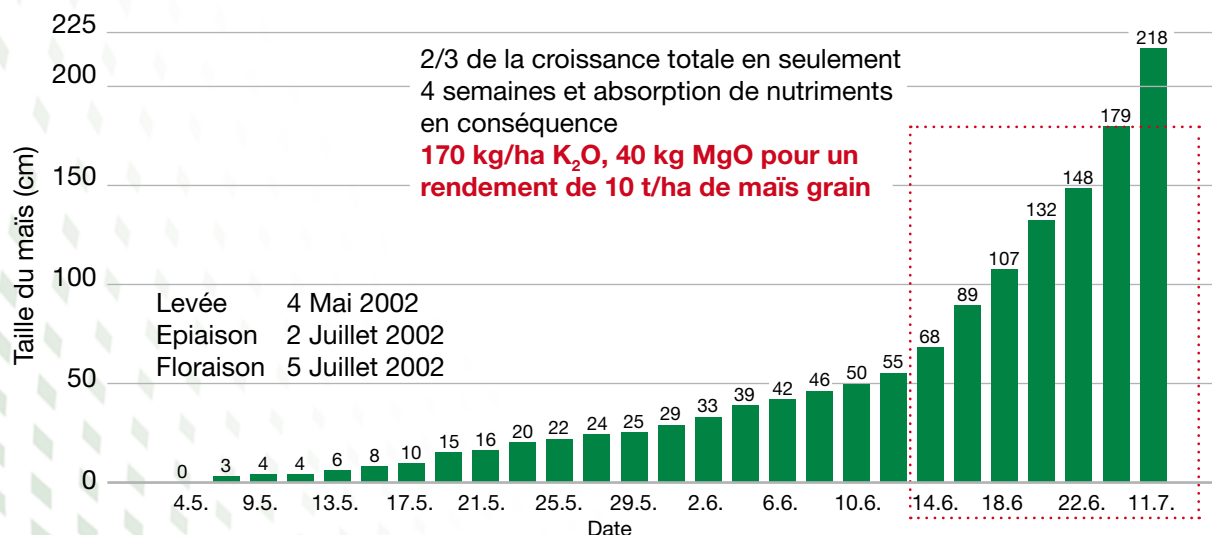
Dans la production intensive de matériaux chlorophyllien, comme c'est le cas pour la culture de maïs énergétique, le magnésium constitue l'"élément-puissance" absolu. Le magnésium est l'atome central de la molécule de chlorophylle (pigment vert des feuilles), où s'effectue la conversion de la lumière du soleil en biomasse. Le magnésium participe donc directement à la production d'énergie qui s'ensuit:

Lumière solaire + magnésium = Bioénergie (p. ex. méthane)

C'est pourquoi l'apport de magnésium doit se faire de façon très ciblée, autant que possible séparément, en tout cas sous forme entièrement soluble dans l'eau. ESTA® Kieserit s'adapte parfaitement à ces contraintes.

Un plant de maïs absorbe les deux tiers de son magnésium durant la phase de montaison, qui ne dure que quatre semaines (mi juin à fin juillet). Cela se traduit, pour un rendement de 25 t/ha de matière sèche, par un apport de magnésium disponible de 2–2,5 kg de magnésium par hectare et par jour.

Cinétique de croissance du maïs



Recommandations de fertilisation pour le maïs

Nous recommandons les engrais suivants pour la fertilisation du maïs

Korn-Kali®

400–600 kg/ha pour le maïs grain et le maïs ensilage, et respectivement 500–700 kg/ha pour le maïs énergétique, couvrant les besoins en potassium et assurant en même temps la couverture des besoins en magnésium et en soufre.

ESTA® Kieserit granulée

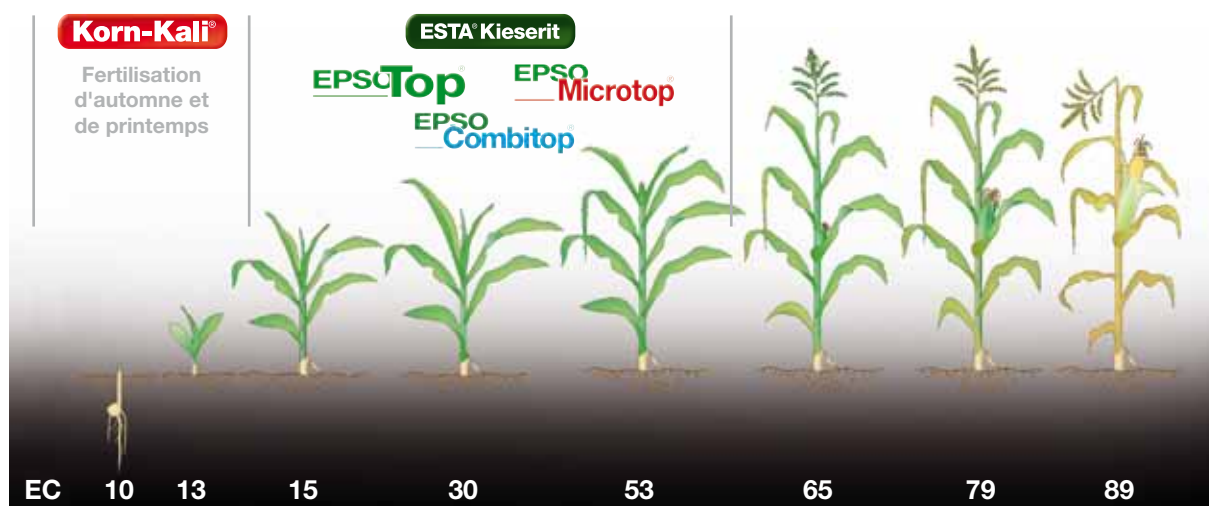
200–300 kg/ha pour le maïs grain et le maïs ensilage, et 300–400 kg/ha pour le maïs énergétique, couvrant plus spécialement les besoins en magnésium.

EPSO Microtop®

20–25 kg/ha (5 kg pour 100 l d'eau), éventuellement en plusieurs apports, depuis le stade 4 feuilles jusqu'à 8 feuilles pour couvrir les besoins du maïs en bore et en manganèse tout en mettant à disposition du magnésium et du soufre.

EPSO Combitop®

20–25 kg/ha (5 kg pour 100 l d'eau), éventuellement en plusieurs apports, depuis stades 4 feuilles jusqu'à 6 feuilles pour couvrir les besoins du maïs en zinc et en manganèse tout en mettant à disposition du magnésium et du soufre.



Tout au même endroit

16

Korn-Kali®



ENGRAIS CE

**Chlorure de potassium à 40%
avec magnésium 40 (+6+4+12)**

- 40% K_2O** oxyde de potassium soluble dans l'eau
- 6% MgO** oxyde de magnésium soluble dans l'eau
- 4% Na_2O** oxyde de sodium soluble dans l'eau
- 12% SO_3** anhydride sulfurique soluble dans l'eau

Korn-Kali est l'engrais idéal pour la culture du maïs, il s'applique sur tous types de sol et est complètement soluble dans l'eau. Les nutriments qu'il contient sont tous sous une forme directement assimilable par la plante.

ESTA® Kieserit



ENGRAIS CE

Kieserit 25+50

- 25% MgO** oxyde de magnésium soluble dans l'eau
- 50% SO_3** anhydride sulfurique soluble dans l'eau

ESTA® Kieserit granulée est un engrais hautement concentré en magnésium et soufre sous forme sulfate, qui est directement assimilable par la plante, avec un effet rapide et durable quelque soit l'état du sol, indépendamment du pH.

EPSOTop®



ENGRAIS CE

Sulfate de magnésium 16+32

16% MgO oxyde de magnésium soluble dans l'eau

32% SO₃ anhydride sulfurique soluble dans l'eau

EPSO
Microtop®



ENGRAIS CE

Sulfate de magnésium avec oligoéléments 15+31

15% MgO oxyde de magnésium soluble dans l'eau

31% SO₃ anhydride sulfurique soluble dans l'eau

0,9% B bore soluble dans l'eau

1% Mn manganèse soluble dans l'eau

EPSO
Combitop®



ENGRAIS CE

Sulfate de magnésium avec manganèse et zinc 13+34

13% MgO oxyde de magnésium soluble dans l'eau

34% SO₃ anhydride sulfurique soluble dans l'eau

4% Mn manganèse soluble dans l'eau

1% Zn zinc soluble dans l'eau

Tous les produits EPSO sont des engrais foliaires prêts à l'emploi, contenant les nutriments magnésium et soufre. Des oligoéléments supplémentaires en améliorent l'efficacité et garantissent un rendement plus élevé.

Conseils pour une utilisation responsable des engrais

18

L'utilisation optimale des engrais minéraux joue un rôle décisif dans la réussite économique des productions agricoles et horticoles. Il est toujours nécessaire de disposer d'informations spécialisées qui permettent, sur la base du lieu concerné, de déterminer précisément la quantité d'engrais, la forme sous laquelle se présenteront les nutriments, et le moment où

il faut les appliquer. Nous vous présentons ces informations pour les nutriments potassium, magnésium, soufre, sodium, et également pour les oligoéléments bore, manganèse et zinc. Nous contacter pour demander ces informations, ou visiter notre site web:

www.kalibenelux.com



Retrouvez également sur www.kalibenelux.com toutes les informations sur **la gamme produit, sur nos préconisations** ainsi que les **résultats d'essais**. Il est également possible de commander directement des brochures.

Une vaste base photographique des symptômes de carence par plante est accessible à tous. Il suffit de cliquer sur le lien.



Contact

Information sur le groupe K+S

www.kali-gmbh.com

Votre interlocuteur pour le Benelux:

K+S Benelux B.V.
Stationsweg 5A
NL – 4811 AX BREDA
Tel. +31 (0)76 564 50 40
Fax +31 (0)76 564 50 49
www.kalibenelux.com

Une entreprise du Groupe K+S

Editeur:

K+S KALI GmbH, 34131 Kassel – DE

Rédaction

Anwendungsberatung und Vertrieb

K+S KALI GmbH

Les informations contenues dans cette brochure sont mises à titre indicatif.

Le contenu de la brochure est susceptible d'être mis à jour"



K+S Benelux B.V.

Stationsweg 5A · 4811 AX BREDA – NL

Tel. +31 (0)76 564 50 40 · Fax +31 (0)76 564 50 49

www.kalibenelux.com

Une entreprise du Groupe K+S