

Le magnésium, élément essentiel de la fertilisation et de l'alimentation des plantes cultivées

Le magnésium, bien que parfois négligé dans le raisonnement des besoins, est – avec l'azote, le potassium, le phosphore et le calcium – un élément essentiel de la fertilisation des plantes et de l'alimentation des animaux.

On a coutume de rappeler que le magnésium (Mg) est le huitième élément de l'écorce terrestre. Il est donc abondant.

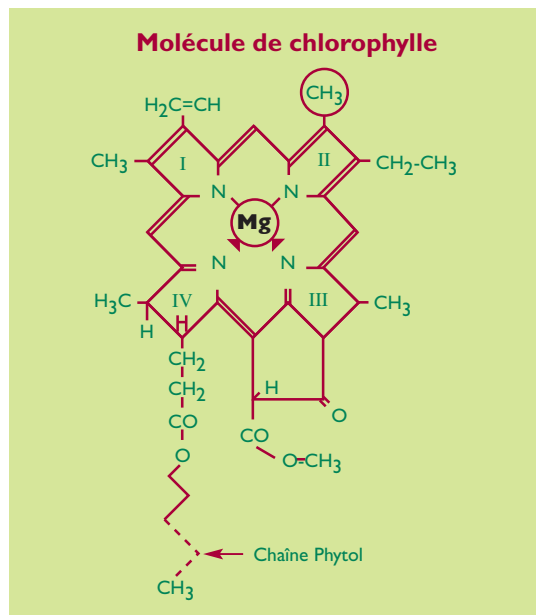
Toutefois, si les réserves globales du sol sont importantes, elles le sont sous forme très peu soluble de silicates complexes contenant du magnésium ou de carbonate mixte de calcium-magnésium (dolomite). En phytotechnie, ce qui importe, c'est le magnésium échangeable du sol qui représente seulement de 2 à 10 % du stock des cations fixés.

Le Magnésium dans la plante : la photosynthèse

La chlorophylle, pigment vert, contient du magnésium : une carence en Mg va donc se traduire par le jaunissement de la feuille suivi de nécroses brunâtres (cf. photos) : il y a alors réduction de l'activité photosynthétique.

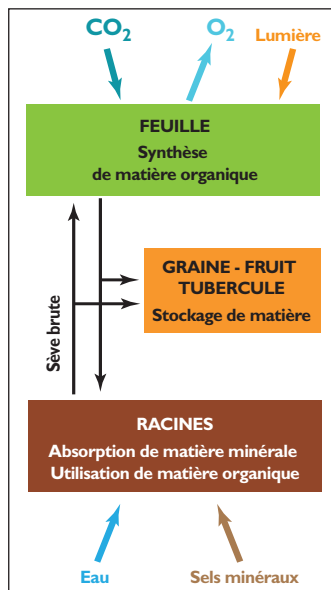


Le manque de disponibilité de magnésium dans le sol peut avoir des répercussions graves sur les cultures.



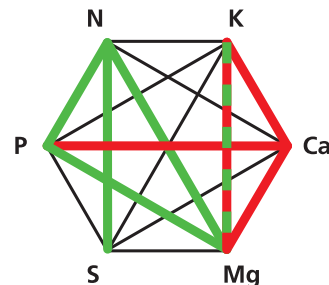


Le processus bioénergétique de la photosynthèse permet, à partir du dioxyde de carbone de l'air (CO₂) et de l'eau de la solution du sol, de fabriquer la matière organique des plantes et de produire de l'oxygène. On considère comme satisfaisantes des teneurs en MgO échangeable du sol variant de 0,08 ‰ à 0,2 ‰.



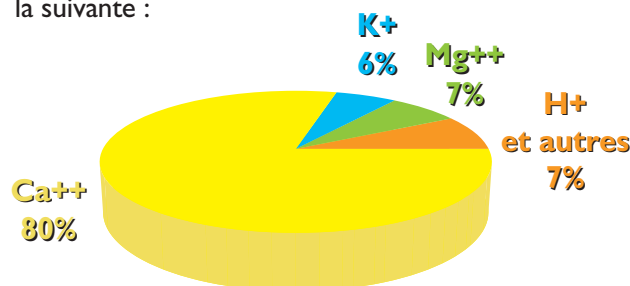
Il s'agit là du phénomène d'**antagonisme des ions** qui parfois peut rendre difficile l'absorption du Mg assimilable.

En vert : synergie
En rouge : antagonisme
En noir : pas d'interaction



Ainsi :

De manière théorique, on estime que la garniture cationique idéale d'un sol correctement pourvu devrait être la suivante :



Capacité d'Echange Cationique - CEC Metson

Attention :

La solution d'un sol doit contenir cet élément sous forme échangeable en quantité suffisante, mais il convient néanmoins de surveiller la présence d'autres cations sur le complexe adsorbant et notamment du potassium.

Le rapport idéal K₂O/MgO se situe autour de 2

Traduit en masse molaire et en proportion de la présence souhaitée de cations à la surface du complexe, le rapport K₂O/MgO donnera :

$$\frac{6\% \text{ K}^+}{7\% \text{ Mg}^{2+}} \rightarrow \frac{6\% \text{ K}_2\text{O}}{7\% \text{ MgO}} = \frac{94}{40} \times \frac{6}{7} \approx 2$$

La synergie azote-magnésium

Dans la plante, le magnésium intervient dans le métabolisme de l'azote :

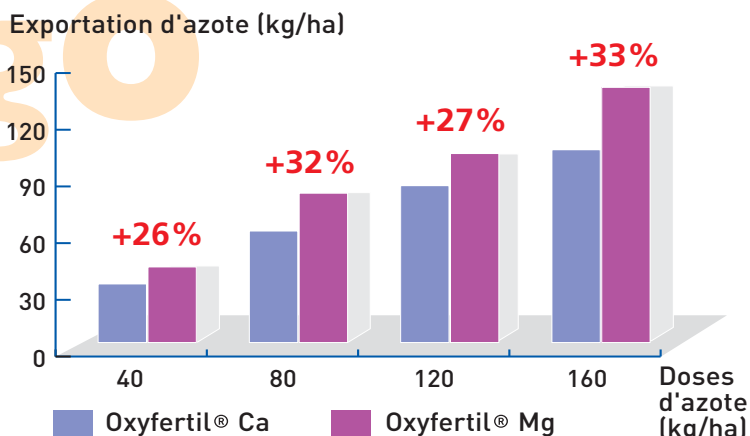
- **Azote gazeux** : le magnésium intervient dans la nitrogénase, enzyme responsable de la fixation de l'azote par les nodosités légumineuses.
- **Azote minéral** : l'intégration dans les acides aminés de l'ammoniac provenant de la réduction des nitrates et aussi de la fixation de l'azote atmosphérique implique l'action du magnésium.

Le magnésium intervient donc aussi dans la biosynthèse des protéines.

Un essai simple mais éloquent illustre l'action originale et indispensable du cinquième élément :

Expérimentation 2005 (Université Libre de Bruxelles) sur sol limono-sableux
pHeau = 6,34 et CEC = 82 meq/kg
MgO = 0,10 ‰ et K₂O = 0,19 ‰
Culture : Ray Grass d'Italie, 3 coupes

Apport 1 000VN/ha : Oxyfertil® Ca (94 % de CaO), 100 MgO/ha : Oxyfertil® Ca-Mg (75 % CaO-15 % MgO)
3 répétitions



L'apport de MgO a généré une absorption supplémentaire, quelle que soit la dose d'azote minérale apportée : + 26 % à 40 N, + 32 % à 80 N, + 27 % à 120 N et + 33 % à 160 N

Magnésium et nutrition des ruminants

Qu'il s'agisse de l'homme ou des animaux, la reconnaissance du magnésium (Mg) comme élément indispensable à la vie est ancienne. Chez l'homme, les expressions chimiques du déficit magnésique sont très variées (crampes, contractures, fatigabilité, voire irritabilité). Chez les ruminants la diminution de l'absorption digestive du magnésium est un facteur important de l'apparition du symptôme de tétanie d'herbage. La tétanie d'herbage correspond à un dysfonctionnement du métabolisme du magnésium. Pour prévenir cette pathologie qui accompagne parfois la mise à l'herbe, il est important d'identifier les facteurs de risque.



L'herbe jeune a une composition particulière : humide et riche en eau, elle contient beaucoup d'azote soluble et de potassium. Elle est en revanche généralement pauvre en cellulose, en sodium et en magnésium. Les bovins mis au pâturage sur une pâture riche en jeunes graminées au printemps (ou à l'automne) peuvent donc avoir du mal à absorber les quantités de magnésium nécessaires à leur organisme. Cette absorption est d'autant plus difficile que les premiers jours de pâturage peuvent être une source de stress favorisant l'accélération du transit alimentaire. Ce stress peut être accru par des conditions climatiques défavorables telles que le vent, la pluie, et le froid.

Rôle du magnésium dans les principales fonctions de l'organisme chez l'animal

Ossification

Multiplication cellulaire

Régulation hormonale

Métabolisme du calcium et du phosphore

Influx nerveux (stress) et contraction musculaire

Fertilité (surtout après la mise bas)

Résistance à l'infection (système immunitaire, vitamine E)

Agitation, tremblements musculaires, hypersensibilité aux stimuli extérieurs, démarche hésitante ou encore convulsions : tels sont les symptômes de la tétanie d'herbage, que signe ce déficit en magnésium qui peut même être mortel s'il n'est pas traité à temps. Parmi les principaux facteurs de risque d'apparition de cette pathologie, d'abord la composition de la prairie : les graminées contiennent beaucoup d'azote soluble – tendance éventuellement renforcée par des pratiques de sur-fertilisation –, et n'ont pas de pouvoir tampon.

L'herbe jeune, composée principalement de feuilles, est laxative. Les animaux les plus sensibles sont les vaches en fin de gestation ou en début de lactation. Enfin, les stress fragilisent encore les animaux : froid, pluie et vent sont fréquents en cette période. Or on sait que ces stress liés au changement de régime alimentaire et au froid entraînent une augmentation des activités thyroïdiennes et surrénales, en agissant sur la thermogénèse et la mobilisation des graisses, ce qui entraîne une perte de magnésium sanguin. La prévention passe donc par une fertilisation adaptée au potentiel fourrager des prairies : l'emploi d'engrais équilibrés et modérés en quantité, en s'appuyant éventuellement sur l'analyse des sols, est un premier point.

C'est dans ce contexte que l'utilisation d'amendements minéraux basiques magnésiens permet d'intervenir de manière préventive et efficace.



Efficacité des principales formes de magnésium utilisées en agriculture

Forme	Dénomination et teneurs courantes	Réactivité	Application
Sulfate	Kiésérite 26 % MgO	Immédiate et totale	Tous types de sols Réservée aux cultures spécialisées
Oxyde	Chaux vive magnésienne (<1 000 °C) 53-64 % CaO, 33-37 % MgO	Immédiate et totale	Tous types de sols
Oxyde calciné	Magnésie calcinée 70-95 % MgO	Négligeable	Déconseillée
Carbonate	Dolomie/Carbonate magnésien 30-40 % CaO, 10-20 % MgO	Variable en fonction de la tendreté, de la finesse et du type de sol	À réserver aux sols acides

En conclusion

Il est possible de bien identifier les matières fertilisantes permettant de réaliser des apports de MgO, en redressement ou en entretien. Dans la norme française Afnor NF U 44 001 "amendements minéraux basiques" on trouvera un classement par familles de produits :

- **Les carbonates** (de calcium ou de magnésium) qui sont des produits **crus** ; ces produits extraits dans des carrières de pierre calcaire sont appelés amendements minéraux basiques de classe I et II.
- **Les chaux calciques ou magnésiennes** sont des produits **cuits** dans des fours à chaux à 900 °C. Ces chaux résultent de la cuisson d'un calcaire très pur. Ce sont des amendements minéraux basiques de classe III.

Enfin, les amendements minéraux basiques de classe IV caractérisent :

- **Les amendements mixtes** qui résultent du mélange de produits **crus** et de produits **cuits**.

Ces produits sont disponibles en vrac, sacs palettes ou big-bags, sous forme **poudre** ou **granulée**.

Leur épandage est le plus souvent réalisé au moyen d'épandeurs centrifuges ou d'épandeurs à rampes et vis sans fin. L'apport de magnésium ne doit pas être négligé. Il peut être réalisé avec précision en fonction des besoins des sols et des cultures considérées. Les amendements cuits permettent de réaliser ce travail avec précision, rapidité avec une garantie d'efficacité (solubilité) éprouvée.

Communément appelé le 5^e élément de la fertilisation des sols, le magnésium peut dans certaines circonstances, se révéler le premier facteur limitant de la qualité ou du rendement d'une culture.

FABRICANTS D'AMENDEMENTS MINÉRAUX BASIQUES, CALCIQUES ET MAGNÉSIENS : Agriculture Balthazard & Cotte, Aumale Synergies SA, Sté Bocahut, Sté Bruyères, Chaux de St Pierre, Carmeuse France, Sté ECL, Sté Jany-Auriol, Chaux d'Augmontel.

Demande d'abonnement

Pour recevoir Capital Sol gratuitement, veuillez remplir et retourner ce bulletin à l'adresse ci-contre.

Nom _____ Prénom _____
 Société/Organisme _____ Fonction _____
 Adresse _____
 Code Postal _____ Ville _____
 Tél. _____ Fax _____

Capital Sol est publié par la Chambre Syndicale Nationale des Fabricants de Chaux Grasses et Magnésiennes

3, rue Alfred Roll - 75849 Paris Cedex 17
 Tél : 01 44 01 47 01 - Fax : 01 44 01 47 58
 E-mail : syndi.chaux@libertysurf.fr

Directeur de la publication : Laurence Patourel
 Rédaction : Olivier Peltier

Photos : extraites de "Symptômes de carences en magnésie chez les plantes agricoles et horticoles" par D. Stenuit

Réalisation : BL Communication