

MAGNÉSIE ET FRUITS TROPICAUX

par

P. AUBOIN

Chef du Service agronomique S. E. M.
Société des Engrais Magnésiens du Nord.

On sait que l'azote, l'acide phosphorique, la potasse et la chaux ne sont pas les seuls aliments demandés au sol par les plantes cultivées ; il en faut bien d'autres et chaque plante a ses préférences, ses exigences. Mais pour toutes, des études viennent de confirmer qu'un cinquième élément est tout aussi indispensable que les quatre premiers : la magnésie.

Dans son livre important, qui fait aujourd'hui autorité en la matière, le professeur A. JACOB (1) fait la synthèse des connaissances actuelles sur le rôle de la magnésie en agriculture. Plus de 400 ouvrages de spécialistes (recherches, travaux divers et résultats d'essais) sont réunis et analy-

sés. Nous en rendons compte rapidement ci-dessous :

Cette étude s'applique essentiellement aux sols et aux fruits tropicaux.

1° Prélèvements des récoltes.

C'est le premier point intéressant à souligner : les récoltes prélèvent dans les sols beaucoup de magnésie. Les sols perdent leur magnésie de la même façon qu'ils perdent de l'azote, de l'acide phosphorique, de la potasse ou de la chaux. Voici les chiffres moyens correspondant aux prélèvements de magnésie par les récoltes :

	Azote (N)	Acide phosphorique (P ₂ O ₅)	Potasse (K ₂ O)	Magnésie (MgO)	Chaux Ca(O)
Bananier	90	20	192	20	15
Ananas.....	120	40	300	54	80
Agrumes (25 t).....	59	30	157	16	73

Précisons que ces prélèvements de magnésie par les récoltes sont du même ordre pour les autres plantes tropicales, par exemple :

Canne à sucre	120	100	240	70	80
Arachide (100 kg en gousses).....	70	12	28	15	30

Ces chiffres qui sont les résultats des recherches de plusieurs observateurs, pour la moyenne des sols, mettent la magnésie sur un pied d'égalité avec les autres éléments fertilisants ; s'il est normal d'apporter aux plantes des engrais phosphatés, potassiques, etc..., on voit qu'il est également normal de leur apporter des engrais magnésiens.

2° Lessivage.

Les pluies tropicales entraînent en profondeur une forte quantité de magnésie. Ces nouvelles pertes, par « lessivage » qui atteignent, chaque année, d'après A. JACOB (1) en moyenne 20 à 40 kg de magnésie par hectare sous les climats tempérés, sont encore beaucoup plus importantes

sous les climats tropicaux par suite de la violence et de l'importance des pluies.

Cette autre cause d'affaiblissement progressif des sols en magnésie s'ajoute donc à la première.

3° Conséquence du manque d'humus.

Le manque d'humus favorise l'appauvrissement des sols en magnésie. Sans humus les sols sont de véritables passoires (sauf les sols très argileux) ; les pluies entraînent alors dans la profondeur et loin des racines tout ce qu'ils contiennent : calcium, potassium, magnésium, etc. L'enrichissement du sol en humus est donc une nécessité pour toutes les cultures et il faut utiliser, dans ce but, ce dont on

dispose dans la plantation, c'est-à-dire le fumier naturel ou artificiel, les engrais verts, les composts, les paillis, etc...

Bien pourvue en humus, la terre fixe et conserve ses éléments naturels et les engrais qu'on lui apporte.

4° Pauvreté des sols.

Les analyses du sol et MM. DEMOLON et AUBERT (2) montrent que la plupart des sols tropicaux sont déficients en magnésie, comme ils le sont en chaux, en potasse ou en acide phosphorique : alors que ceux des régions tempérées, formés sur des sédiments, possèdent « un complexe absorbant » (argile + humus) bien pourvu en bases, c'est-à-dire en chaux, magnésie et potasse, les sols tropicaux, après quelques années d'exploitation, montrent en surface, un horizon acide très appauvri où l'analyse ne déceit que des traces de calcium, magnésium, potassium, etc. ».

Quoiqu'il existe en Afrique, par exemple, de nombreux types de sols très différents les uns des autres, le fait qui précède se vérifie d'une manière générale par suite surtout du manque d'humus et du lessivage.

5° La magnésie équilibre l'action de la potasse.

Le magnésium est « l'élément antagoniste » du potassium (comme le calcium). Il est en effet scientifiquement prouvé (3) que, dans les plantes, si la quantité de potasse augmente, celle de magnésie diminue (et inversement) ; cet antagonisme potasse-magnésie est très fréquent par suite de forts apports de potasse que l'on fait, à l'heure actuelle, sur la plupart des cultures : « Comme exemple de corrélation négative, nous rappellerons celle du potassium et du magnésium que nous avons déjà signalée : plus le potassium est absorbé, moins le magnésium pénètre dans les tissus et inversement. Dans certains cas, on constate une carence en magnésie dans la feuille à côté d'un grand excès en potasse : il suffit de donner un complément de fumure magnésienne pour que le juste équilibre se rétablisse ».

On voit donc toute l'importance et tout l'intérêt d'une addition de magnésie : « Quelle que soit la formule N P K (azote, acide phosphorique, potasse) appliquée, si le magnésium est absent ou en trop faible quantité assimilable dans le sol, la fumure N P K ne produira aucun effet ou un effet extrêmement réduit, car la potasse ne sera pas absorbée par la plante. »

Ce qui peut se traduire par une loi importante à suivre dans la pratique : *pas de potasse sans magnésie.*

Remarque 1. — Le professeur A. JACOB (1) montre qu'il existe encore trois autres éléments antagonistes du magnésium : le calcium, l'hydrogène et l'ammonium. En conséquence, l'engrais magnésien est nécessaire non seulement dans les sols riches en potasse ou à l'occasion de fortes fumures potassiques, mais aussi dans les sols riches en chaux (comme antichlorosant) ou à l'occasion de forts chaulages, dans les sols acides, dans les sols fréquemment

enrichis avec des engrais ammoniacaux (4) (sulfate d'ammoniaque, nitrate d'ammoniaque, phosphate d'ammoniaque). L'équilibre chaux-magnésie (5), en particulier, a une grande importance.

Remarque 2. — Dans les analyses de sol, c'est le total chaux + potasse + magnésie que l'on examine principalement. Ce total reste toujours le même pour une terre donnée mais il n'est équilibré que si les trois éléments ne prennent pas la place l'un de l'autre.

Exemple : dans une plantation de Bananiers :

a) une parcelle est saine, chaque pied est bien développé, les fruits sont bien venus. L'analyse montre alors par exemple :

Potassium.....	68,5
Calcium.....	12,5
Magnésium.....	19

On peut dire pour ce sol que ces chiffres sont satisfaisants, la plante étant normale.

b) Une parcelle voisine est malade, les fruits sont mal venus. L'analyse montre :

Potassium.....	83
Calcium.....	6,5
Magnésium.....	10,5

Par rapport au premier cas, on voit ici qu'il y a trop de potasse et pas assez de chaux et de magnésie : la terre n'est pas équilibrée.

Remarque 3. — Les analyses de sol sont également confirmées par le « diagnostic foliaire » où l'on examine, dans une feuille spécialement bien choisie, les quantités d'azote, d'acide phosphorique, de potasse, de magnésie et de chaux. On a ainsi trouvé que pour beaucoup de plantes tropicales il existe des « niveaux critiques » : si ce niveau ou chiffre optimum est atteint pour l'azote par exemple, il sera inutile d'apporter des engrais azotés ; dans le cas contraire, l'apport est indispensable.

6° Effets de la carence sur les récoltes.

Faute de magnésie, la récolte diminue du quart avant tout signe de carence. Cette observation de T. WALLACE (6), spécialiste des problèmes de carences végétales (carence azotées, phosphatées, etc.), montre qu'il est raisonnable de ne pas attendre ces symptômes pour donner à la plante une alimentation complète et équilibrée, en vue d'obtenir les résultats maxima.

Notons deux symptômes très caractéristiques de la carence magnésienne en Afrique : le Bananier devient « bleu » (striations bleutées).

La carence magnésienne perturbe profondément la physiologie de la plante ; elle réduit le feuillage et ainsi la synthèse de la matière végétale. Cela conduit à des diminutions de rendement qui peuvent être graves dans les cas de déficience aiguë. Ainsi sur Bananier la production de fruits peut diminuer de 50 % sous l'effet d'une nutrition magnésienne insuffisante.

7° Analyse des fruits.

Quand on les analyse, les fruits tropicaux montrent une teneur en magnésium comparable à celle du phos

phore et du calcium (alors que celle du potassium est plus élevée).

D'après L. RANDOIN (7), 100 g de fruits frais contiennent les milligrammes suivant de :

	Phosphore	Potassium	Magnésium	Calcium
Banancier	30	380	35	7
Ananas	5	250	15	15
Oranger	22	187	12	43
Avocatier	19			29
Manguier	11	175	17	17

a) Magnésie et Ananas.

Dans son livre nouvellement paru, Claude PY (8) indique l'importance de la magnésie pour l'Ananas :

« Le magnésium entrant dans la composition de la chlorophylle est donc un élément indispensable à la plante. La déficience en cet élément est très fréquente dans les sols sableux et acides des pays tropicaux ; on la rencontre en Guinée sur Bananiers et sur la majorité des arbres fruitiers (*Citrus* et *Avocatiers* en particulier) où elle se caractérise par une chlorose des feuilles plus âgées.

Plusieurs essais entrepris à la Station Centrale de l'I. F. A. C. (Guinée) n'ont pas permis cependant de mettre en évidence une carence en magnésium sur l'Ananas, alors qu'il y a toutes chances qu'il y en ait une, étant donné la très faible teneur des sols en cet élément.

D'après le Dr CIBES (9) travaillant à Porto Rico, la formation de taches jaunâtres sur le bord des vieilles feuilles pourrait être attribuée à une déficience en magnésium.

H. MOULINIER (10) signale qu'aux îles Hawaï, on

applique fréquemment du magnésium dans les plantations d'ananas, en quantité proportionnelle aux apports de potasse de façon à maintenir un rapport entre les deux éléments :

$$\frac{K}{Mg} \text{ égal à } \frac{5}{1}$$

Nous conseillons donc d'utiliser l'engrais Sem-Ananas qui apporte la magnésie selon ce rapport exactement.

b) Magnésie et Bananier.

Les travaux de l'I. F. A. C. ont également prouvé, l'importance des apports magnésiens dans l'alimentation du Bananier, leur absence causant « le bleu ». Ce déséquilibre nutritif serait dû très probablement à deux causes qui doivent agir souvent à la fois : d'une part la grave insuffisance des sols en magnésie, d'autre part l'emploi de fortes doses d'engrais potassique.

Les analyses de terre suivantes montrent à quel point les sols guinéens peuvent être dépourvus de magnésie (et de chaux).

(Éléments en ‰ de terre sèche)

Terres	Azote (N)	Chaux (CaO)	Magnésie (MgO)	Acide phosph. (P ₂ O ₅)	Potasse (K ₂ O)
1 à 4	1,88 à 3,65	0,16 à 0,22	0	0,21 à 0,31	1,01 à 1,51
5	1,38	traces	0	0,53	2,48
6	0,84	0	0	0,52	2,17
7	1,69	traces	0	0,77	0,54
8	1,69	1,98	0	1,11	1,35
9	1,24	traces	0	1,47	1,78
10	2,14	38,74	1,65	5,70	9,85

1 à 4 échantillons de terre de Kindia
 5 — Kolente (sol)
 6 — Kolente (sous-sol)
 7 — Guinée (lieu non précisé)
 8-9 — Linsan
 10 — des Canaries (à titre de comparaison).

} sols guinéens

Les apports de chaux magnésienne, de scories magnésiennes sont conseillés et provoquent non seulement la disparition du « bleu » mais aussi de très nets accroissements de rendement. On peut également utiliser du sulfate de magnésie. D'une manière générale, un bon moyen à l'heure actuelle, d'assurer économiquement un bon équilibre avec la potasse chez le Bananier est d'utiliser des engrais complets magnésiens qui apportent en une seule fois les cinq éléments qui sont nécessaires à la plante : azote, acide phosphorique, potasse, magnésie et chaux.

c) *Magnésie et Agrumes.*

De nombreuses carences magnésiennes ont été relevées sur Agrumes, particulièrement aux États-Unis (Floride). Des apports de magnésie ont toujours eu des effets bien-faisants dans la plantation.

C. D. SLOAN (11) constate que l'application de magnésie au sol augmente la résistance au froid et améliore la qualité des fruits.

F. COWART et C. STEARNS (12) établissent une amélioration du rendement avec la magnésie.

S. KANDIAH et D. M. RODRIGO (13) montrent que l'application de chaux magnésienne améliore la nutrition des Citrus et guérit la chlorose.

I. WANDER (14) contrôle le pH au moyen de quantités adéquates de chaux magnésienne, ce qui permet une meilleure utilisation des engrais et augmente les rendements.

A. E. CAMERUN (15) constate que l'effet acidifiant du sulfate d'ammoniaque produit souvent une diminution de la qualité des fruits. Il est alors conseillé l'emploi de la magnésie et d'autres engrais azotés (urée).

Conclusion.

L'importance et les bons effets de la magnésie pour les sols et les fruits tropicaux sont ainsi bien établis et pour le Bananier, le magnésium et le calcium sont aussi indispensables que l'azote, l'acide phosphorique et la potasse et sont des éléments majeurs. Ceci confirme bien

les travaux de A. JACOB, selon lesquels le magnésium apparaît aujourd'hui comme le *cinquième élément majeur* chez les plantes (et non pas comme oligo-élément, la caractéristique des oligo-éléments étant d'être indispensables à la plante mais seulement en quantité extrêmement faible).

L'absence de toute restitution magnésienne risque au bout de plusieurs années de provoquer de graves dégâts dans les plantations. Ces dégâts sont à craindre non seulement dans les sols naturellement pauvres en magnésie (sols fortement lessivés, sols acides (17), sols légers sablonneux, sols à roche-mère faiblement pourvue en bases) ; mais encore dans la plupart des autres sols du fait qu'ils s'appauvrissent régulièrement en magnésie et perdent leur équilibre : ceci étant dû aux prélèvements annuels de magnésie par les récoltes ainsi qu'à l'emploi intensif des autres engrais qui empêchent son absorption (potasse, azote, ammoniacal).

A l'heure actuelle la restitution magnésienne apparaît donc comme une mesure indispensable dans certains cas et comme une mesure de prudence dans beaucoup d'autres. De même que dans tous les sols tropicaux il faut enfouir régulièrement du fumier, des engrais verts ou des composts, de même il faut ajouter *une dose raisonnable de magnésie* aux fumures traditionnelles.

Sa présence se fait alors nettement sentir :

— sur les rendements ;

— sur l'équilibre chaux-magnésie-potasse ;

— sur l'assimilation phosphatée (18) (un grand nombre de chercheurs ayant montré que le phosphate magnésien dans la plante est beaucoup plus mobile que le phosphate de chaux et que la magnésie assure une meilleure utilisation des réserves phosphatées du sol).

— sur la formation de la chlorophylle (19), celle des hydrates de carbone, des matières albuminoïdes et des matières grasses ;

— sur la résistance de la plante à certains facteurs défavorables (maladies, parasites) (20) ;

— etc...

En définitive, ceci confirme l'intérêt des engrais magnésiens pour les sols et les fruits tropicaux.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) JACOB (A.). — Magnesia der fünfte Pflanzenhauptnährstoff (la magnésie, cinquième élément majeur dans la nutrition des plantes). E. N. K. E., Stuttgart (voir *I. F. A. C.*).
- (2) DEMOLON ET AUBERT. — Compte rendu de l'Académie des Sciences du 11 février 1952, p. 689 à 92.
- (3) Magnésie et potasse : A. Jacob (p. 39 à 42). Voir en particulier les travaux et références de R. Carolus, T. Wallace, D. Boynton, E. Kidson, L. Southwick, J. Butijn, S. Trocme, etc...
- (4) Magnésie et ammonium : A. Jacob (p. 38 et 39). Voir en particulier travaux et références de T. V. Itallie, M. Masajewa, T. Mac Evoy, Demolon et Aubert.
- (5) Magnésie et chaux : A. Jacob (p. 34 à 36). Voir en particulier les travaux et références de O. Loew, K. Aso, L. Bernardini et C. Corso, R. Carolus, etc...
- (6) WALLACE (T.). — Mineral deficiencies in plants 1951, p. 56 à 58 (Maison rustique).
- (7) RANDOIN (L.). — Table de composition des aliments (voir *I. F. A. C.*).
- (8) PY (Cl.). — La culture de l'ananas, 1957, 331 p., 43 fig., 147 photo4.
- (9) CIBES. —
- (10) MOULINIER (H.). — La culture de l'ananas dans le territoire, des Hawaï. *Agric. Bull. Sci.*, Sect. techn., Aug 1955, n° 6, p. 108-110.