

# Abrégé de QUELS SEUILS DIAGNOSTIQUES POUR GÉRER LA FERTILISATION MAGNÉSIENNE DES CULTURES ANNUELLES ?

BOUTHIER Alain<sup>1</sup>, LE SOUDER Christine<sup>2</sup>, CASTILLON Pierre<sup>3</sup>

<sup>1</sup> ARVALIS Institut du végétal, Saint Pierre d'Amilly 17700 ; [a.bouthier@arvalisinstitutduvegetal.fr](mailto:a.bouthier@arvalisinstitutduvegetal.fr),

<sup>2</sup> ARVALIS Institut du végétal, Boigneville 91720, [c.lesouder@arvalisinstitutduvegetal.fr](mailto:c.lesouder@arvalisinstitutduvegetal.fr),

<sup>3</sup> ARVALIS Institut du végétal, Baziège 31450, p. [castillon@arvalisinstitutduvegetal.fr](mailto:castillon@arvalisinstitutduvegetal.fr),

## Contexte et objectifs

Le Magnésium, est un élément nutritif indispensable à la vie des plantes. Toutefois les quantités prélevées par les cultures sont faibles ( $\leq 30$  kg MgO/ha). Dans la très grande majorité des cas la biodisponibilité de cet élément dans le sol est suffisante pour assurer une alimentation des cultures non limitante pour leur production. Colomb (1992) signalait des réponses à la fertilisation magnésienne rares et de faible ampleur, avec des gains de rendement rarement supérieurs à 15 %. Il existe néanmoins des sols dont la faible disponibilité de cet élément justifie des apports: sols sableux sur roches mères pauvres en magnésium (sables sédimentaires, grès, certains granites...), certains sols calcaires (craie...), sols limoneux lessivés (la teneur en magnésium en général plus élevée dans l'horizon d'accumulation d'argile peut parfois dans ce cas palier la faible teneur de l'horizon de surface). La forte acidité du sol et du sous-sol contribue à aggraver le risque de déficience en magnésium car les formes solubles de l'aluminium limitent sa biodisponibilité et l'absorption

La teneur en Magnésium échangeable du sol est le critère couramment utilisé pour gérer la fertilisation magnésienne. Cet indicateur semble bien refléter la phytodisponibilité du magnésium (Villemin et al 1988).

Des expérimentations ont été réalisées en France au cours des 3 dernières décennies en vue d'établir les seuils diagnostiques pour l'analyse de terre et pour déterminer les modalités de fertilisation les plus efficaces (fréquence d'apport, formes de magnésium).

## Méthodes d'étude

Les études ont concerné des sols sableux (5 essais) et des sols limoneux (22 essais).

Les sols sableux étaient soit profonds, soit sablo limoneux avec des graviers, soit sableux sur argiles sédimentaires (terres de brandes). Le pH<sub>eau</sub> initial variait entre 5,7 et 6,8. Pour 4 des 5 essais la seule culture a été le maïs irrigué.

Pour les 22 essais sur sols limoneux, 12 concernaient des limons des plateaux de l'Evreucin (Eure et Seine Maritime) et ont été mis en place dans le cadre d'un réseau (GRCETA Evreucin et Chambre d'Agriculture de l'Eure) à la fin des années 1980. Les 10 autres ont été réalisés dans des contextes pédoclimatiques plus variés.

La durée des expérimentations a varié de 2 à 11 ans selon les sites. Les teneurs de la couche labourée étaient toujours inférieures à 100 mg MgO kg<sup>-1</sup> et le plus souvent inférieure à 70 mg MgO kg<sup>-1</sup>.

Les mesures et observations se limitaient à la caractérisation physico chimique de la couche de surface, au suivi du pH eau et des teneurs en Mg, Ca et K échangeables. La production des cultures a été enregistrée chaque année. La teneur en MgO de la couche sous jacente à la couche labourée a parfois été mesurée.

Les engrais magnésiens utilisés différaient selon les cas. Dans les sols acides, des amendements basiques magnésiens (oxydes ou carbonates) étaient appliqués pour une durée de 3 à 6 ans. Ils ont parfois été comparés à un apport annuel à base de sulfate de magnésium. Ce type d'apport était la règle dans les autres cas.

## Résultats et conclusion

La production relative des cultures (Rdt fertilisé Mg / Rdt témoin) a été déterminée chaque année pour chaque site expérimental. La relation entre l'effet des fertilisations magnésiennes sur la production relative et la teneur en magnésium échangeable de la couche labourée a été analysée séparément pour les sols limoneux (figure 1) et pour les sols sableux (figure 2).

Pour les sols limoneux, la fertilisation magnésienne a augmenté significativement (seuil de 5%) la production dans 13 cas parmi les 91 étudiés. Ces effets significatifs concernaient uniquement des sols dont la teneur en MgO du témoin était inférieure à 60 mg MgO éch. kg<sup>-1</sup>.

Pour les sols sableux l'effet de la fertilisation magnésienne n'a été observé que dans un seul essai pour lequel la teneur en MgO du sol témoin était au départ de 30 mg MgO éch. kg<sup>-1</sup>.

Le nombre limité des références et le faible nombre des espèces étudiées ne permettent pas de mettre en évidence une échelle de sensibilité des cultures à la déficience en magnésium. Par ailleurs la pertinence d'autres indicateurs tels que le rapport Mg échangeable /CEC et le rapport K<sub>2</sub>O /MgO échangeable, n'a pas pu être évaluée. Toutefois le seuil diagnostique pour l'analyse de terre ( $\leq 60$  mg MgO kg<sup>-1</sup>) qui se dégage de ces expérimentations est cohérent avec le seuil de 25 mg Mg L<sup>-1</sup> (environ 40 mg MgO kg<sup>-1</sup> extrait avec du nitrate d'ammonium) proposé au Royaume Uni pour les cultures de pomme de terre et betterave (Allison et al 2001).

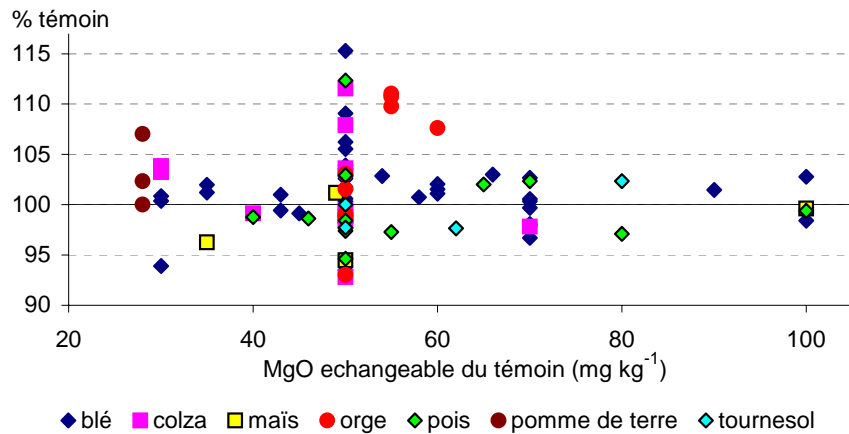


Figure 1. Effet de la fertilisation magnésienne sur la production relative des cultures en relation avec la teneur du sol en magnésium échangeable dans les sols limoneux

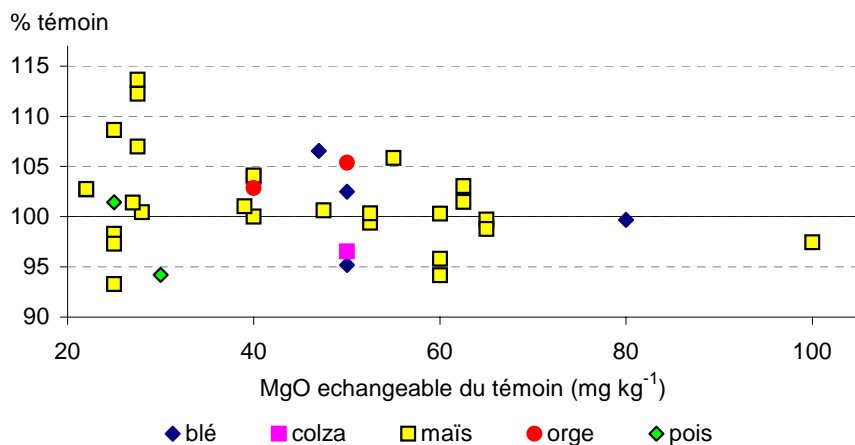


Figure 2. Effet de la fertilisation magnésienne sur la production relative des cultures en relation avec la teneur du sol en magnésium échangeable dans les sols sableux

### Bibliographie.

Allison MF, Fowler JH, Allen EJ 2001. Factors affecting the magnesium nutrition of potatoes (*Solanum tuberosum*). *Journal of Agricultural Science, Cambridge*, 137: 397-409.

Colomb B 1992. Le magnésium: bases disponibles pour l'élaboration d'un système de recommandation de fumure. In *Un point sur...le magnésium en agriculture*. Ed Huguet C, Coppenet M, INRA éditions, p 187-209

Villemin P, Lombaert V 1988. Dynamique du magnésium, diagnostic de fertilité et conseil de fumure. 3<sup>ème</sup> forum national de la fertilisation raisonnée. Nancy 22-23 Juin. P 107-112