

Aspects de l'alimentation en phosphore des cultures maraîchères

Fiche technique

Auteurs: Reto Neuweiler (Agroscope) et Martin Keller (INFORAMA Seeland, Ins)

D'après les analyses, de nombreux sols agricoles ont encore des teneurs de phosphore moyennes à hautes. Pourtant, on observe au printemps, chez les producteurs, que certaines espèces de légumes montrent des retards de croissance faisant soupçonner une disponibilité insuffisante du phosphore aux plantes. Divers essais au champ ont montré que le moment de l'épandage joue un rôle décisif dans l'application de phosphore.

Les fonctions du phosphore dans la plante

Le phosphore (P) est un composant important des membranes cellulaires et des gènes. De plus, il joue un rôle central dans le métabolisme en tant que transporteur d'énergie. Les teneurs les plus élevées de phosphore se trouvent dans les tissus végétaux jeunes, encore en phase de croissance. La mobilité de P dans la plante lui permet de quitter les tissus vieillissants au profit des centres de croissance. Les décolorations bleu-vert à rouge-violet typiques de la carence en phosphore apparaissent d'abord sur les vieilles feuilles, alors que celles nouvellement formées ont encore une apparence saine. Toutefois, elles restent souvent petites.



Carence en phosphore chez les laitues pommées (photo: J. Krauss, Agroscope).

Le phosphore et l'environnement

Dans le sol, la solubilité des phosphates est très basse. Ils ne sont donc guère lessivés avec l'eau de percolation vers les eaux souterraines. Par contre, la surcharge en phosphore des eaux superficielles (eutrophisation) reste un problème à

prendre au sérieux. Les apports inadéquats d'engrais ainsi qu'une exploitation des sols inadaptée à leurs spécificités augmentent drastiquement le risque de pertes de phosphore. Les phosphates sont liés aux particules de terre fine et peuvent être entraînés avec elles par l'érosion.

Si des engrais de ferme ou minéraux phosphorés sont épandus sur des surfaces colmatées et détremées (surtout sur terrains en pente), ils peuvent être emportés par les écoulements de surface et aboutir rapidement dans les eaux.

Le phosphore reste longtemps efficace dans les sols

Le phosphore est assimilé par les plantes sous forme de phosphates. Ceux-ci étant faiblement solubles dans le sol, il y a une très faible teneur de phosphore disponible dans la solution du sol pour les besoins des plantes. Dans le sol, le phosphore se présente sous des formes diversement liées:

a.) Dans les sols calcaires, la plus grande partie des réserves de phosphore sont présentes sous forme de liaisons phosphocalciques très peu solubles. Les phosphates apportés par la fumure sont partiellement liés sous cette forme lorsque le pH est neutre à basique. Ce processus est résumé sous le terme de "vieillessement du phosphore". Le phosphore est alors très lentement libéré au fil des années par la dégradation de ces liaisons.

b.) Dans les sols dont le pH est légèrement à nettement acide, il y a une proportion croissante de phosphates formant des liaisons plutôt lâches avec des oxydes de fer et d'aluminium. Sous ces formes, ils sont plus ou moins facilement échangeables et plus facilement disponibles aux plantes que dans les liaisons phosphocalciques. Dans les sols très acides, qui n'existent guère en Suisse, il se forme des phosphates de fer et d'aluminium extrêmement peu solubles.

c.) Le phosphore est également présent dans le sol sous forme organique. Une partie du phosphore capturé dans la substance organique est lentement mis à la disposition des plantes par la minéralisation.

La fumure P: principes de base

La solubilité du phosphore dans le sol est limitée, et il est peu mobile. C'est pourquoi les engrais phosphatés sont épandus avant le labour pour les cultures dont l'enracinement est



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

moyen à profond, et avant la préparation du lit de semis ou de plantation pour les espèces à enracinement superficiel.

La planification de la fumure phosphatée doit tenir compte des résultats de l'analyse du sol, particulièrement lorsque le phosphore est moyennement ou faiblement disponible. Dans les cultures maraîchères suisses, la détermination des éléments minéraux de réserve se fait par la méthode d'extraction à l'acétate d'ammonium (AAE10). En alternative ou en complément, la méthode de l'extrait à l'eau (H₂O10) met en évidence les éléments nutritifs hydrosolubles. Le choix de la méthode d'analyse d'un sol doit tenir compte des caractéristiques de celui-ci. Pour les sols calcaires dont le pH est plus élevé que 6,8, les résultats d'analyses par la méthode d'extraction à l'acétate d'ammonium sont difficiles à évaluer en vue de la planification de la fumure. Il vaut alors mieux se fier à la méthode de l'extrait à l'eau.

Chaque culture a des capacités propres d'assimilation du phosphore

En raison de la très faible mobilité du phosphore dans le sol, les racines doivent littéralement croître à sa rencontre pour pouvoir l'assimiler. Les racines augmentent activement la solubilité du phosphore en excréant du CO₂ et des liaisons organiques.

La capacité des diverses espèces de légumes à assimiler le phosphore dépend largement de la profondeur d'enracinement et de la densité du réseau racinaire. Les cultures qui ont une grande profondeur d'enracinement et une grande densité de racines sont mieux à même d'utiliser le phosphore présent dans le sol que celles dont le système racinaire reste superficiel et peu ramifié.

La dynamique de croissance des plantes joue également un rôle décisif dans la capacité d'assimilation de P. Les cultures qui forment beaucoup de biomasse en peu de temps sont plus rapidement sujettes à des perturbations momentanées de l'approvisionnement en P que les espèces de légumes dont la durée de développement est moyenne à longue.

Des besoins accrus d'apports de P par la fumure chez les cultures hâtées

La croissance des racines et l'excrétion de substances solubilisant le P sont inhibées par les basses températures du sol. C'est pourquoi la libération et l'assimilation du phosphore sont très réduites dans les sols froids. De plus, la minéralisation

du phosphore lié à des substances organiques est très ralentie lorsque les températures sont basses. Il en découle que les situations de carence de P se produisent surtout dans les cultures hâtées.

Inforama Ins et Agroscope ont procédé à des essais d'alimentation phosphorée de diverses espèces de salades sur sols calcaires dans la région du Seeland. Il en est ressorti que le niveau de la fumure P peut, selon les caractéristiques du sol, exercer une influence notable sur la précocité et les rendements des séries hâtives de chicorée. Précédemment, des essais sur épinard et mâche avaient abouti à la même conclusion. Il faut apporter davantage de P sur les séries précoces dans les sols où la disponibilité de P est moyenne à faible, tout en tenant compte du facteur de correction calculé d'après l'analyse du sol.

Potentiel d'économie dans les cultures d'été suivantes

Divers essais menés dans des cultures d'été à capacité moyenne à bonne d'assimilation d'éléments minéraux n'ont pas montré d'effet de la fumure P sur la qualité ou le rendement. On peut donc apporter déjà sur la première série de printemps l'engrais phosphoré dont une partie est consommée plus tard dans la même année selon le bilan des éléments nutritifs. La disponibilité de P sera ainsi mieux assurée au printemps.

Les cultures d'été exploitent bien les réserves disponibles de phosphore, en raison des températures élevées du sol. Elles dépendent moins d'un apport direct que les séries précoces.

Résumé

- **L'engrais phosphoré doit être apporté avant le labour pour les cultures à enracinement moyen à profond, et avant la préparation du lit de semis ou de plantation pour les cultures à enracinement superficiel.**
- **Augmenter la dotation de P pour les séries précoces sur les sols où la disponibilité de P est faible à moyenne, en tenant compte du facteur de correction calculé d'après l'analyse du sol.**
- **Plus la croissance de la biomasse est rapide, plus grand est le danger de carence de P.**

Bibliographie

Bergmann W., 1993: Ernährungsstörungen bei Kulturpflanzen. Gustav Fischer Verlag Jena – Stuttgart, 835 S.

Fliß R., Sinaj S., Charles R., Richner W., 2009: GRUDAF 2009 - Grundlagen für die Düngung im Acker- und Futterbau. AGRARForschung 16 (2), 100 S.

Schachtschabel P., Blume H.-P., Hartge K.-H. und Schwertmann U., 1984: Lehrbuch der Bodenkunde. Ferdinand Enke Verlag Stuttgart, 442 S.

Éditeur

Extension Gemüsebau, Agroscope, Wädenswil
www.gemuesebau.agroscope.ch

Copyright

Agroscope, Wädenswil
reproduction autorisée avec indication de la source.
Version avril 2013