

# NPK

## 1 Localiser l'engrais pour optimiser son absorption par les cultures

Enfouir l'engrais à proximité de la graine au moment du semis facilite la mise à disposition auprès de la plante des éléments minéraux peu mobiles comme le phosphore. Cette technique de fertilisation permet également de réduire les pertes par volatilisation de l'azote ammoniacal. Mais opter pour un tel choix se raisonne : il faut investir et des risques de phytotoxicité existent.

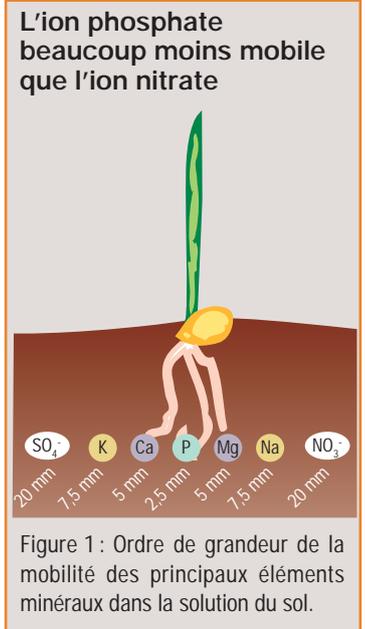
**T**endance haussière des prix, incertitudes sur la pérennité des ressources minières pour certains éléments et transferts potentiels dans l'environnement imposent plus que jamais d'optimiser l'efficacité des apports d'engrais. Il s'agit de maintenir la productivité des systèmes de cultures en utilisant moins d'intrants de synthèse. Parmi la panoplie de techniques disponibles pour y parvenir : la localisation des engrais au semis, qui consiste à enfouir le fertilisant à proximité de la graine. Elle permet notamment de favoriser la mise à disposition de l'engrais auprès des jeunes plantules.

### Des éléments minéraux plus ou moins mobiles

Pourquoi ? Pour être absorbés par les plantes, les éléments minéraux contenus dans les engrais doivent

être dissous. Or ceux-ci se déplacent plus ou moins facilement dans la solution du sol en fonction de leurs propriétés chimiques (figure 1). Le moins mobile de ces éléments est l'ion phosphate, qui se meut essentiellement par diffusion le long des gradients de concentration de la solution du sol vers les racines. S'il ne se trouve pas à proximité de ces dernières, il est donc difficile pour la plante de l'absorber. *A contrario*, l'ion nitrate doit plutôt sa mobilité à des mouvements de convection dans le flux d'eau généré par la transpiration de la plante via l'absorption racinaire. Il se déplace donc sur de plus longues distances, ce qui permet à la culture d'y avoir accès plus facilement.

**Le moins mobile des éléments minéraux est l'ion phosphate, qui se meut essentiellement par diffusion le long des gradients de concentration de la solution du sol vers les racines.**



### Mettre à disposition le P et le K au plus près des racines

La fertilisation localisée n'a donc pas le même intérêt selon le type d'apport d'engrais effectué. Dans le cas des apports PK, la localisation assure une mise en contact plus rapide du système racinaire avec les éléments mis à disposition. Ce qui constitue un « plus » pour deux raisons : d'une part, ces éléments sont parmi les moins mobiles dans la solution du sol, d'autre part, les besoins des cultures en éléments PK se manifestent surtout à des stades de développement précoces, alors que le système racinaire n'est pas encore bien développé. Et il est bien entendu indispensable d'adapt-



La technique d'apport localisé de l'engrais consiste à apporter l'engrais en même temps que la semence.

ter la dose aux besoins de la culture, ce qui implique de tenir compte de sa classe d'exigence et des teneurs à l'analyse de sol. Enfin, la valorisation de la localisation PK peut aussi dépendre d'autres caractéristiques culturales (largeur d'inter-rang, forme du système racinaire...).

**Enfouir l'azote au moment du semis peut être pertinent pour les cultures recevant des apports en début de cycle comme la pomme de terre.**



## Eviter les pertes d'azote

En ce qui concerne l'azote, l'utilisation de la localisation présente surtout l'intérêt d'éviter les phénomènes de pertes grâce à l'enfouissement. En cas d'absorption retardée, du fait d'un manque de pluie par exemple, l'engrais apporté en surface est susceptible de subir des pertes par volatilisation ammoniacale ou par organisation dans la matière organique du sol. L'enfouir permet de soustraire l'azote minéral à une partie des pertes potentielles, en priorité les pertes gazeuses. La localisation d'engrais azoté serait donc d'autant plus intéressante que les conditions d'absorption en surface sont mauvaises. À l'inverse des apports P et K, l'intérêt de la technique ne se situe donc pas essentiellement dans la mise à disposition aux racines de l'azote minéral dans la solution du sol. Ce phénomène est un facteur moins limitant étant donné la mobilité importante des ions nitrate et ammonium.

**La localisation d'engrais azoté serait donc d'autant plus intéressante que les conditions d'absorption en surface sont mauvaises.**

## La technique d'application primordiale

Si la localisation de l'engrais présente en théorie un certain nombre d'intérêts, attention tout de même : le contact direct des granules avec les racines émergentes peut engendrer des phénomènes de toxicité préjudiciable aux nombres de plantes levées et, *in fine*, à la production. Une attention toute particulière doit donc être apportée au mode de localisation testé et à ses conséquences (voir article suivant).

## 1 Tout dépend du type de semoir

Evaluer si une technique de localisation d'engrais est pertinente d'un point de vue technico-économique revient à déterminer si son utilisation permet une économie de dose d'engrais et/ou une augmentation de la production par rapport à une stratégie d'apport en surface. L'éventuel bénéfice doit alors être mis en regard avec l'investissement supplémentaire que représente le système de localisation sur le semoir. Pour cette raison, et aussi parce que le mode de positionnement de la graine est un critère primordial à considérer (éventuelle toxicité par contact des jeunes racines avec les granules d'engrais), les résultats sont souvent spécifiques du semoir considéré. Ils sont extrapolables... avec précaution.

## Toutes les grandes cultures concernées en PK

S'agissant de la fertilisation PK, toutes les grandes cultures sont *a priori* concernées par une localisation au semis. La pertinence de la technique est d'autant plus grande que la culture est exigeante concernant ces éléments et que les teneurs à l'analyse de sol sont basses. Concernant l'azote, les cultures à considérer en priorité sont celles ayant besoin d'apport d'engrais en début de cycle, alors que les phénomènes de pertes

peuvent être importants. Il s'agit des cultures implantées de la fin de l'hiver au printemps, comme l'orge de printemps, le maïs ou la pomme de terre (voir articles p. 26 et suivantes). ■

**Jean-Pierre Cohan**

[jp.cohan@arvalisinstitutduvegetal.fr](mailto:jp.cohan@arvalisinstitutduvegetal.fr)

**Christine Le Souder**

[c.lesouder@arvalisinstitutduvegetal.fr](mailto:c.lesouder@arvalisinstitutduvegetal.fr)

ARVALIS-Institut du végétal

## 2 Intérêt plutôt limité avec les oligo-éléments

Les corrections des carences en oligo-éléments sur maïs et céréales à pailles se raisonnent à l'aide d'une combinaison d'indicateurs incluant l'observation des symptômes associée à des analyses de sols et/ou à des analyses de plantes. Comparativement aux éléments majeurs que sont l'azote, le potassium et le phosphore, la fréquence des problèmes rencontrés est faible. Lorsqu'ils surviennent, des solutions de correction avec des apports en surface permettent en général de les résoudre. Le gain technico-économique lié à la localisation des oligo-éléments au semis semble donc peu probable dans de nombreuses situations agronomiques.