

Info.pl@ine

ZOOM SUR

N° 401 – 1^{er} février 2012 - 5 pages

FERTILISATION

Le calcul de vos apports de phosphore et potasse

STRATEGIE AGRONOMIQUE

ORGE DE PRINTEMPS

✓ Date de semis

L'orge de printemps est une plante à cycle court (1500 à 1700°C), dont le potentiel de rendement varie de plus ou moins 5 q/ha entre un semis précoce et un semis tardif, par rapport à la date normale. La période de semis optimale se situe vers le 15 février. Le sol doit être bien ressuyé pour permettre une bonne préparation du lit de semences. N'hésitez pas à sortir une bêche pour réaliser un léger sondage et apprécier l'état d'humidité du sol.

✓ Densité de semis

Si vous utilisez des semences de ferme, il est nécessaire de mesurer le PMG pour ajuster la dose de semis. L'objectif est d'avoir au moins 220-250 plantes levées/m².

Poids de semences = (PMG x densité de semis en grains/m²) / 100.

| Densités de semis conseillées en fonction de la date de semis | Bonnes conditions de semis | | Conditions de semis difficiles | |
|---|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| | Sols moyens ou profonds | Sols superficiels | Sols moyens ou profonds | Sols superficiels |
| Avant le 15 février | 280 à 310 gr/m ² | 320 à 340 gr/m ² | Attendre pour semer | |
| Du 15 fév. au 15 mars | 240 à 300 gr/m ² | 280 à 330 gr/m ² | 320 à 360 gr/m ² | 400 à 450 gr/m ² |

✓ Profondeur de semis

La profondeur de semis doit être de 2 à 3cm. L'orge de printemps dispose d'un système racinaire qui craint une mauvaise structure du sol (zones tassées ou semelles ou à l'inverse un sol soufflé) et également les excès d'eau. Il est donc très important de réaliser un travail du sol en bonnes conditions de ressuyage. Dans toutes les situations et surtout si la levée ne semble pas satisfaisante, ne pas hésiter à rouler sitôt le semis effectué.

LES APPORTS EN PHOSPHORE ET EN POTASSE

✓ Petit rappel de leur rôle

Dans le contexte actuel de tendance haussière des prix des engrais, d'incertitude des ressources de certains éléments ainsi que de transferts potentiels vers l'environnement, « satisfaire les besoins des plantes...doit se faire dans des conditions économiques rentables ». (FARDEAU, 10^{ème} rencontres COMIFER 2011).

Dans cette optique, il est nécessaire de se rappeler pourquoi exactement phosphore et potasse sont essentiels :

- **Le phosphore** joue un rôle important dans les plantes. Il entre dans la fabrication de nombreux composés biochimiques, et participe à diverses réactions fondamentales : respiration, métabolisme des glucides, transport d'énergie (ATP). C'est souvent un facteur de précocité des cultures, il améliore leur résistance au froid, au sec et à la verse, il permet une bonne implantation du système racinaire. Cette action sur les racines en début de végétation explique en particulier l'effet "starter" de certains engrais phosphatés épandus en début de végétation sur maïs par exemple. Il intervient également dans la maturation des graines.

- **La potasse**, élément indispensable à la croissance et au développement des plantes, il permet à la fois synthèses et transports dans les cellules, et entre cellules végétales avec notamment la migration des glucides issus de la photosynthèse. C'est pourquoi les plantes cultivées pour leurs réserves de glucides (pommes de terre, betteraves) sont sensibles à la fertilisation potassique.

Il régularise également les échanges intercellulaires (azote) et renforce la plante dans ses résistances à la sécheresse et aux maladies, notamment les maladies cryptogamiques.

Après ce petit rappel sur les fondamentaux, il faut raisonner les apports de P et K, et ceci passe par la connaissance :

- du niveau d'exigence des cultures présentes dans la rotation,
- du niveau de richesse de son sol,
- de l'historique de fertilisation de la parcelle,
- de l'exportation des cultures en fonction de l'enlèvement ou non des résidus.

✓ L'exigence des cultures

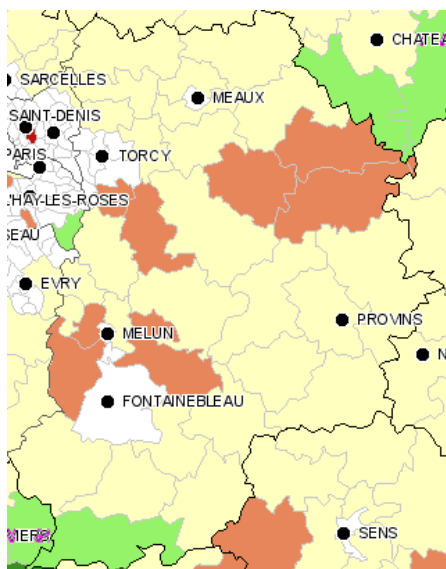
Ne pas confondre exigence des cultures et besoins (ou exportations).

Ce classement en 3 niveaux d'exigence a été obtenu de façon expérimentale en observant l'évolution du rendement des cultures en cas d'impasses successives. Les impasses de fertilisation sont très risquées pour les cultures très exigeantes. Le tableau indique le niveau d'exigence des cultures les plus fréquentes dans le département.

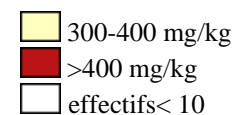
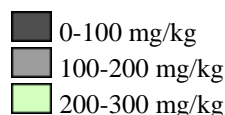
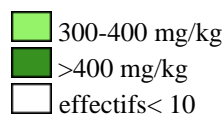
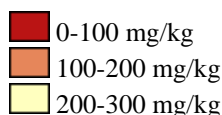
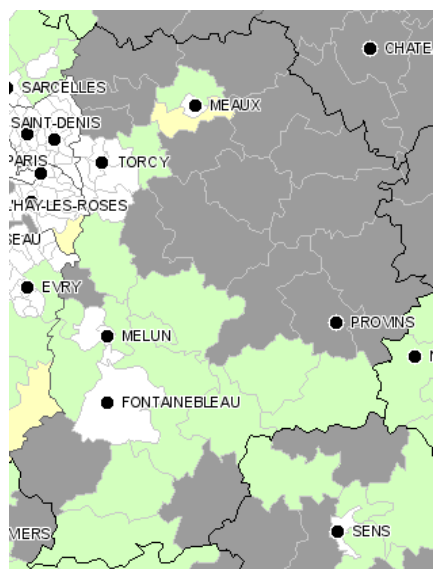
| | Phosphore (P ₂ O ₅) | Potasse (K ₂ O) |
|--|---|---|
| Très exigeantes Ne pas faire d'impasses y compris en sol riche. En sol pauvre : apporter plus que les exportations. | Betterave, Colza, Pomme de terre | Betterave, Pomme de terre |
| Moyennement exigeantes Faire des impasses en sol riche Compenser les exportations dans les autres cas. | Blé sur blé, Blé dur, Maïs ensilage, Orge, Pois et Féverole | Colza, Maïs, Pois et Féverole, Tournesol |
| Peu exigeantes Faire des impasses en sol riche et moyennement pourvu. | Avoine, Blé tendre « assolé », Maïs grain, Seigle, Tournesol | Avoine, Blé tendre et dur, Orge, Seigle |

✓ Le point en Seine et Marne

**Potassium échangeable de l'horizon
de surface des sols agricoles
(teneurs médiane période 2000-2004)**



**Phosphore assimilable de l'horizon de
surface des sols agricoles (teneurs médiane
période 2000-2004, méthode Joret-Hébert)**



Source BDAT-GISSOL INRA

A noter : Les résultats présentés sur cette carte correspondent au traitement des analyses disponibles pour la période 2000-2004 et agrégées par canton. Les cantons regroupant moins de 10 résultats ne sont pas pris en considération. Cette cartographie n'a pas pour objectif de se substituer à vos propres analyses, elle permet simplement de mieux visualiser l'ensemble du département.

✓ Le niveau de richesse du sol

L'analyse de terre est le moyen indispensable pour apprécier le niveau de richesse d'un sol. Cette analyse permet de connaître la disponibilité potentielle en éléments du sol. Il est recommandé d'en réaliser une tous les 4-5ans, de préférence au même endroit et à la même saison.

En complément de l'analyse, la différence intra-et inter-parcellaire mais aussi le potentiel de rendement sont relativement bien connus, ils peuvent aussi servir à moduler les apports.

Des valeurs seuils sont proposées dans la grille du COMIFER avec une modulation de plus ou moins 10% autour du seuil d'impasse:

T impasse + 10 % : teneur au dessus de laquelle il est souhaitable de réaliser une impasse ;

T impasse : teneur au dessus de laquelle il est possible de réaliser une impasse ;

T impasse - 10 % : teneur au dessus de laquelle l'impasse est possible sur les cultures faiblement, voire moyennement exigeantes;

T renforcé: teneur en dessous de laquelle il faut fertiliser plus que les besoins de la culture.

En cas d'impasses fréquentes, prévoir un contrôle tous les 3 à 4 ans.

T impasse et T renforcé en P₂O₅ et K₂O en fonction du type de sol et de l'exigence des cultures

| | | P ₂ O ₅ Joret-Hebert (Olsen) ppm | | K ₂ O ppm | |
|---|---------------------------------|--|-----------|-------------------------|-----------|
| | | T renforcée | T impasse | T renforcée | T impasse |
| Limons francs, Limons battants. | cultures exigeantes | 100 (50) | - | 170 | - |
| | cultures moyennement exigeantes | 100 (50) | 160 (80) | 120 | 180 |
| | cultures peu exigeantes | - | 150 (70) | - | 150 |
| Limons argileux | cultures exigeantes | 100 (50) | - | 200 | - |
| | cultures moyennement exigeantes | 100 (50) | 160 (80) | 150 | 220 |
| | cultures peu exigeantes | - | 150 (70) | - | 150 |
| Argiles limoneuses, Argile (limoneuse) sur argile, Argile sableuse ou Sable Argileux semi profond, Argile sableuse superficielle | cultures exigeantes | 100 (60) | - | 250 | - |
| | cultures moyennement exigeantes | 100 (60) | 160 (90) | 200 | 270 |
| | cultures peu exigeantes | - | 150 (80) | - | 200 |
| Argilo-calcaires profond et semi profond | cultures exigeantes | 120 (60) | - | 250 | - |
| | cultures moyennement exigeantes | 80 (60) | 120 (90) | 200 | 300 |
| | cultures peu exigeantes | - | 120 (80) | - | 180 |
| Argilo-calcaires superficiel | cultures exigeantes | 140 (60) | - | 300 | - |
| | cultures moyennement exigeantes | 80 (60) | 180 (90) | 300 | 400 |
| | cultures peu exigeantes | - | 150 (90) | - | 300 |
| Limons calcaires | cultures exigeantes | 140 (60) | - | 200 | - |
| | cultures moyennement exigeantes | 80 (60) | 160 (80) | 150 | 200 |
| | cultures peu exigeantes | - | 150 (70) | - | 150 |
| Sables calcaires | cultures exigeantes | 60 (50) | - | 160 | - |
| | cultures moyennement exigeantes | 60 (50) | 160 (80) | 70 | 120 |
| | cultures peu exigeantes | - | 130 (70) | - | 100 |
| Sables sains, Sables limoneux engorgés | cultures exigeantes | 60 (50) | - | 150 | - |
| | cultures moyennement exigeantes | 60 (50) | 170 (80) | 70 | 120 |
| | cultures peu exigeantes | - | 130 (70) | - | 100 |

✓ Les besoins des cultures (exportations)

Exportations en phosphore et potassium de quelques grandes cultures (COMIFER 2009)

| Espèce | Organe | % MS | unité | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
|-----------------------------|------------|-----------|-------|-------------------------------|------------------|
| Avoine | grain | 85 | kg/q | 0,75 | 0,45 |
| | paille | 86 | kg/t | 3,0 | 12,0 |
| Betterave sucrière | racine | 16% sucre | kg/t | 0,5 | 1,8 |
| Blé dur | grain | 85 | kg/q | 0,85 | 0,45 |
| Blé tendre | grain | 85 | kg/q | 0,65 | 0,5 |
| Blé dur et tendre | paille | 88 | kg/t | 1,7 | 12,3 |
| Colza | grain | 91 | kg/q | 1,25 | 0,85 |
| | paille | 88 | kg/t | 1,7 | 14,5 |
| Féverole | grain | 86 | kg/q | 1,2 | 1,3 |
| Lin | grain | 91 | kg/q | 1,35 | 0,8 |
| | tige rouie | 100 | kg/t | 2,05 | 7,2 |
| Lupin | grain | 86 | kg/q | 0,75 | 1,05 |
| Maïs | grain | 85 | kg/q | 0,6 | 0,55 |
| | ensilé | 100 | kg/t | 4,2 | 11,9 |
| Orge | grain | 85 | kg/q | 0,65 | 0,55 |
| | paille | 88 | kg/t | 1,0 | 12,9 |
| Pois | grain | 86 | kg/q | 0,8 | 1,15 |
| | paille | 88 | kg/t | 2,1 | 19,0 |
| Pomme de terre consommation | tubercule | 20 | kg/t | 1,25 | 5,1 |
| Pomme de terre fécule | tubercule | 26 | kg/t | 0,6 | 0,3 |
| Seigle | grain | 85 | kg/q | 0,65 | 0,45 |
| | paille | 86 | kg/t | 3,0 | 12,0 |
| Sorgho | grain | 85 | kg/q | 0,7 | 0,35 |
| Tournesol | grain | 91 | kg/q | 1,2 | 1,05 |

Pour les exportations du chanvre : phosphore 50 u, potasse 150 u (source : Fédération Nationale des Producteurs de Chanvre et FDGEDA Aube).

✓ Conseils de fumure

Quelques remarques

Pour les cultures moyennement exigeantes et dans les sols de limons ou limons argileux, on peut envisager de suivre des **zones références fixes** dans lesquelles on continuera à apporter une fumure de fond, puis on comparera cette zone avec le reste de la parcelle conduite avec des impasses plus fréquentes.

Tant qu'aucun écart visuel n'est constaté, on peut considérer que le niveau de fertilisation est sans conséquence. Il est nécessaire en parallèle de réaliser dans ces zones des analyses de contrôle tous les 5 ans en fonction du niveau de fertilisation.

➤ Tenir compte du type de sol pour la fréquence des apports :

- dans les sols calcaires, le phosphore apporté est « rétrogradé » avec le temps et devient moins disponible,
- dans les sols avec une CEC élevée (sols argileux...), le sol qui fixe la potasse devient concurrent à la plante,
- la potasse se lessive et les pertes peuvent être importantes dans les sols sableux.

| | |
|--|---|
| Possibilité de bloquer la fumure sur les têtes d'assolement en | Limons francs, Limons battants, Limons argileux |
| Privilégier les apports annuels en | Argiles limoneuses ou sableuses, Sables limoneux engorgés, Argilo-calcaires, Limons calcaires |
| Des apports annuels au plus près du semis en | Sables calcaires, Sables sains |

D'une façon générale, les apports annuels permettent une meilleure valorisation de l'engrais.

➤ **Gestion des résidus de récolte du précédent** : lorsque les pailles sont enfouies, elles restituent les éléments minéraux qu'elles contiennent. Les quantités en jeu sont faibles pour le phosphore mais élevées pour la potasse (ex : des pailles de blé peuvent libérer jusqu'à 100 kg de K₂O).

➤ **La forme de l'engrais** : veiller à la bonne **solubilité du phosphore** en lisant les étiquettes. Privilégier les mentions « solubilité dans l'eau ou dans le citrate d'ammonium neutre ».

➤ **Date d'apport** : dans les situations de sol correctement pourvu ou très bien pourvu la date d'apport n'est pas réglée par des contraintes agronomiques. Sur les céréales d'hiver, si besoin, vous pouvez apporter phosphore et potasse au stade début tallage, couplé avec le premier apport d'azote. Pour le maïs, un apport d'engrais starter peut se faire dans les sols froids, au moment du semis.

Exemples de fertilisation pour quelques successions de cultures. La fertilisation est ici bloquée sur la tête d'assolement (pratique courante), excepté dans les sols pauvres (avec apport annuel).

| CULTURE | Exportations | | Impasse partielle sur les cultures moyennement exigeantes 1 fois/2 | | Blocage sur les têtes d'assolement avec impasse sur les blés | | Apport annuel (compensation des exportations) | |
|--------------------|-------------------------------|------------------|--|------------------|--|------------------|---|------------------|
| | P ₂ O ₅ | K ₂ O | sol riche | | sol moyen | | sol pauvre | |
| | | | P ₂ O ₅ | K ₂ O | P ₂ O ₅ | K ₂ O | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
| Betteraves (65 t) | 33 | 117 | 69 | 164 | 33 | 117 | 49 | 140 |
| Blé P enf. (85 qx) | 55 | 43 | | | | | 55 | 43 |
| Féveroles (50 qx) | 60 | 65 | | | 60 | 65 | 60 | 78 |
| Blé P enf. (85 qx) | 55 | 43 | | | | | 55 | 43 |
| % des exportations | 203 | 267 | 34% | 61% | 46% | 68% | 108% | 114% |

| CULTURE | P2O5 | K2O | P2O5 | K2O | P2O5 | K2O | P2O5 | K2O |
|--------------------|------|-----|------|-----|------|-----|------|------|
| Pois Prot. (40 qx) | 32 | 46 | 64 | 64 | 32 | 46 | 32 | 55 |
| Blé P enf. (85 qx) | 55 | 43 | | | | | 55 | 43 |
| Maïs grain (90 qx) | 54 | 50 | | | 54 | 50 | 54 | 59 |
| Blé P enf. (85 qx) | 55 | 43 | | | | | 55 | 43 |
| % des exportations | 197 | 181 | 33% | 35% | 44% | 53% | 100% | 111% |

| CULTURE | P2O5 | K2O | P2O5 | K2O | P2O5 | K2O | P2O5 | K2O |
|--------------------|------|-----|------|-----|------|-----|------|------|
| Maïs grain (90 qx) | 54 | 50 | 66 | 69 | 54 | 50 | 54 | 59 |
| Blé P enf. (85 qx) | 55 | 43 | | | | | 55 | 43 |
| Maïs grain (90 qx) | 54 | 50 | | | 54 | 50 | 54 | 59 |
| Blé P enf. (85 qx) | 55 | 43 | | | | | 55 | 43 |
| % des exportations | 219 | 184 | 30% | 38% | 49% | 54% | 100% | 111% |


| CULTURE | P2O5 | K2O | P2O5 | K2O | P2O5 | K2O | P2O5 | K2O |
|--------------------|------|-----|------|-----|------|-----|------|------|
| Colza (40 qx) | 50 | 34 | 75 | 48 | 60 | 34 | 75 | 41 |
| Blé P enf. (85 qx) | 55 | 43 | | | | | 55 | 43 |
| Orge P (75 qx) | 49 | 41 | | | 49 | 41 | 49 | 41 |
| % des exportations | 154 | 118 | 49% | 41% | 71% | 64% | 116% | 106% |

✓ Cas des produits organiques

Ils sont de plus en plus proposés compte tenu du contexte économique ambiant. Le mieux étant d'avoir une analyse détaillée du produit. Puis, faire attention au taux d'humidité si les résultats sont exprimés par rapport au produit sec. Pour le phosphore et la potasse, les apports sont à raisonner comme avec les engrais minéraux.

En règle générale, on considère que la totalité de la potasse (et de la magnésie) apportée par des effluents d'élevages est assimilable à 100%. En revanche, 75% du phosphore apporté par du fumier de bovins et 90% du phosphore apporté par du lisier de bovin, du fumier de porc ou des fientes de volailles est utilisable par la plante.

Ces produits organiques induisent des apports d'azote dont il faut tenir compte tant du point de vue technique que réglementaire. Il convient donc de les épandre avant des cultures valorisant bien les apports d'azote comme le colza.



Rédacteurs : les conseillers du pôle Agronomie-Environnement
Chambre Agriculture de Seine-et-Marne, 418 rue Aristide Briand 77350 Le Mée/Seine,
e-mail : agronomie.environnement@seine-et-marne.chambagri.fr – Tél. : 01.64.79.30.84 - Fax : 01.64.37.17.08
avec le concours financier du Conseil Régional d'Ile de France, du Conseil Général 77 et du CASDAR.

Toute rediffusion et reproduction interdites

