

Fumure de fond

Fertilisation P, K et Mg



Fumure P K Mg :

Nos préconisations avec les nouvelles grilles

DE NOUVELLES GRILLES A PRENDRE EN COMPTE

En 2007, les travaux du COMIFER ont aboutis à la publication d'une nouvelle table des exportations des cultures, grâce à la compilation d'un grand nombre d'essais longue durée récents. Dans cette nouvelle table, la majorité des cultures ont vu leurs exportations diminuer. Ainsi, le blé exportait 0.9kg de P₂O₅ par quintal de grain, la nouvelle table corrigée donne maintenant 0.65 kg de P₂O₅ par quintal de grain.

Suite à l'acquisition de ces nouvelles références, le COMIFER a sorti en 2009 une réactualisation de la grille de calcul des doses. Cette réactualisation permet de ne pas bouleverser les doses calculées par l'ancienne grille (-30% d'exportation n'implique donc pas des doses d'apport plus faible de 30%) et ne modifie en rien les seuils d'intervention qui ont montré leurs pertinences dans tous les essais longue durée. L'objectif est toujours d'atteindre dans le sol la teneur idéale en Phosphore et en Potasse, afin d'assurer le bon fonctionnement de la culture présente. Le seul paramètre qui change entre les deux grilles de calcul est la vitesse à laquelle on atteint l'objectif. Effectivement, en sol pauvre les coefficients multiplicateurs ont été augmentés tandis que dans un sol riche, les coefficients multiplicateurs ont été mis à 0. Cela donne plus de souplesse aux sols riches en préconisant plus d'impasses.

LE CALCUL DE LA DOSE

Le calcul de la dose se réalise de la même manière que les années passées, seule la gestion des pailles est différente car elle n'est plus intégrée directement dans la grille de calcul pour la Potasse.

Trois critères viennent toujours définir la dose conseillée en fonction de la teneur en éléments indiquée sur l'analyse de sol :

1) l'exigence de la culture qui traduit la sensibilité des espèces à une restriction d'engrais. Par exemple un blé sur blé est plus sensible à une impasse sur le phosphore qu'un blé après un autre précédent.

Pour la magnésie, les essais n'ont pas montré de niveau d'exigence différent selon les cultures.

2) le passé récent de fertilisation, en particulier la durée sans apport d'engrais.

3) la gestion des résidus de culture du précédent, un enfouissement de pailles fournissant au sol une quantité importante de potassium très rapidement disponible. La quantité exportée par les résidus du précédent ne sont pris en compte que si le teneur du sol est inférieure à la teneur impasse de la culture suivante. Dans ce cas particulier la quantité exportée est restituée à la culture suivante.

Le calcul de la dose se réalise alors en croisant la teneur du sol avec ces trois critères. La préconisation est de 3 ordres :

- soit une impasse annuelle,
- soit un apport de l'ordre des exportations,
- soit un renforcement de fumure.

Quelques exemples d'exigence de culture en P₂O₅ ou K₂O :

| Exigences des cultures en P ₂ O ₅ | |
|---|---|
| cultures fortement exigeantes | Betterave, Colza, Luzerne, Pomme de terre, Pois de conserve, Oignon |
| cultures moyennement exigeantes | Orge, Escourgeon, Blé sur blé, Maïs fourrage, Pois protéagineux |
| cultures faiblement exigeantes | Blé tendre, Avoine, Maïs grain, Tournesol |

| Exigences des cultures en K ₂ O | |
|--|---|
| cultures fortement exigeantes | Betterave, Pomme de terre, Pois de conserve, Oignon |
| cultures moyennement exigeantes | Colza, Luzerne, Pois protéagineux, Tournesol |
| cultures faiblement exigeantes | Blé tendre, Blé sur blé, Orge, Escourgeon, Avoine |

Calcul de la dose avec les grilles COMIFER et exemple :

Une fois la teneur du sol connue, le calcul de la dose se calcule ainsi (à l'aide des grilles de calcul COMIFER disponible sur www.comifer.asso.fr/images/stories/publications/livres/tablesexportgrillescomifer2009.pdf) :

$$\begin{aligned} & \text{Dose P}_2\text{O}_5 \text{ ou K}_2\text{O} \text{ conseillée (en kg/ha)} \\ & = \\ & \text{Rendement prévu (qx/ha)} \times \text{Teneur dans les exportations (kg/q)} \times \text{Coefficient multiplicateur des exportations} \\ & + \\ & \text{Si les résidus de la culture précédente sont exportés et si la teneur de la culture suivante} < \text{Timasse} \\ & \text{Ajout d'un supplément à la culture suivante : Masse de résidus récoltés (t/ha) x teneur en P}_2\text{O}_5 \text{ ou K}_2\text{O (kg/t)} \end{aligned}$$

Par exemple : Pour la culture de l'orge d'hiver (objectif 70qx/ha) après un blé, paille exportée, dans un sol argilo-calcaire superficiel contenant 170 ppm de P₂O₅ JH et 800 ppm de K₂O JH et avec apport il y a moins de deux ans, la dose conseillée est de 55 kg/ha de P₂O₅ et de 0 kg/ha de K₂O.

Phosphores :

- Rendement prévu (70qx/ha) x teneur des exportations (0.65 kg/q) x Coefficient multiplicateur (1) = 45.5 kg/ha
- Paille de blé (4t/ha) x teneur des exportations (1.7kg/t) = 6.8 kg/ha
- **Total = 55 kg/ha**

Potasses :

- Rendement prévu (70qx/ha) x teneur des exportations (0.55 kg/q) x Coefficient multiplicateur (0) = 0 kg/ha
- Pas de prise en compte des pailles car teneur en K₂O trop élevée = 0 kg/ha
- **Total = 0 kg/ha**

QUELLE FORME D'ENGRAIS ?

Concernant le potassium, tous les engrais (sulfate, nitrate ou chlorure) ont la même efficacité.

Pour le phosphore, il est préférable d'utiliser des superphosphates ou des phosphates bicalcaïques. Ils sont repérables sur les étiquettes par les mentions « soluble dans l'eau » ou « soluble dans le citrate d'ammonium neutre ». Les apports de scories sont à réserver aux sols acides. Les phosphates naturels, très peu solubles, sont déconseillés.

Concernant le magnésium, l'utilisation de la forme sulfate est possible dans tous les types de sols. Dans les sols acides, l'apport de magnésie peut être couplé au chaulage sous forme d'un carbonate magnésien ou d'une chaux magnésienne. Compte tenu des doses apportées pour satisfaire le besoin en

chaulage et leur teneur en MgO, les besoins en magnésie sont couverts pour plus de 3 ans. L'opportunité d'un apport ultérieur sera décidée en fonction d'une analyse de terre.

PEUT ON BLOQUER LA FERTILISATION SUR LA TÊTE DE ROTATION ?

Dans les sols riches, le calcul des doses à apporter conduit à faire l'impasse en phosphore et potassium sur blé. Dans ce cas, il n'y a pas lieu de « bloquer la fumure sur la tête de rotation » mais simplement de fertiliser cette culture. Dans les sols faiblement pourvus, le calcul des doses aboutit le plus souvent à un conseil de fertilisation annuelle. Dans ces conditions, il est préférable de suivre ce conseil et de ne pas bloquer la fumure sur la tête de rotation.

Concernant le magnésium, le blocage de la fertilisation est possible dans les sols de limons et argilo-calcaires pour une durée de 3 ans. Il est préférable de réaliser des apports annuels en sols filtrants (sableux).

QUAND REALISER LES APPORTS ?

Dans les situations de sol correctement à très bien pourvus, le choix de la date n'est pas réglé par des contraintes agronomiques. Ce sont surtout les contraintes d'organisation du travail sur l'exploitation qui vont primer.

En sol faiblement pourvu, l'apport doit être réalisé le plus près possible du semis. En effet c'est aux stades précoces que les carences sont les plus préjudiciables au rendement. Ainsi sur céréales d'hiver, l'apport de P₂O₅

ou K₂O peut se concevoir en couverture à condition qu'il soit réalisé au plus tard début tallage.

Enfin dans certaines conditions difficiles (hydromorphie, mauvais enracinement...), l'apport en couverture de phosphore peut même se révéler avantageux. Dans ce cas le stade optimal est le stade 3 feuilles.

Pour ces apports en couverture, il faut retenir une forme soluble (phosphate d'ammoniaque, superphosphate).

QU'APPORTENT LES ENGRAIS DE FERME ?

Les effluents d'élevage peuvent couvrir en grande partie les besoins de la culture. Les éléments qu'ils contiennent sont sous des

disponibles pour la plante. Le tableau ci-joint vous indique les doses d'équivalent engrais apportés par les effluents.

| | P ₂ O ₅ | K ₂ O | MgO |
|---|-------------------------------|------------------|------|
| 20 t/ha de fumier de vaches laitières | 70 u | 160 u | 40 u |
| 20 t/ha de fumier de bovins viande | 70 u | 80 u | 30 u |
| 10 t/ha de fumier de volailles | 140 u | 210 u | 40 u |
| 20 m ³ /ha de lisier de bovins | 40 u | 120 u | 15 u |
| 20 m ³ /ha de lisier de porcs | 100 u | 60 u | 15 u |

Valeurs en équivalent engrais des effluents d'élevage

formes solubles et rapidement

Comment lire les tableaux?

- Situez votre parcelle parmi les différents types de sols proposés dans la première colonne.

, Lisez sur l'analyse de sol la teneur en élément de votre parcelle et situez la par rapport aux seuils donnés dans les tableaux. Pour le phosphore, les analyses peuvent être réalisées selon 3 méthodes: Joret Hebert, Dyer et Olsen. La méthode Dyer n'est pas utilisée dans les sols calcaires. Dans les tableaux, les seuils sont exprimés selon les 3 méthodes. Les valeurs sont données en ppm (100 ppm = 0.1 ‰ = 0.1 g/kg = 100 mg/kg)

f Si la teneur de votre parcelle est supérieure au seuil le plus important, vous pouvez faire l'impasse. Attention à ne faites pas l'impasse plus de 2 années consécutives.

Si la teneur de votre parcelle est inférieure au seuil minimal ou compris entre deux seuils, la dose varie. Les pailles sont gérés à part (voir le dernier tableau (1) *Supplément si les résidus du précédent sont exportés*) et sont intégrées à chaque fois qu'il est indiqué : « + supplément si les résidus du précédent sont exportés ».

Enfin, majorez cette dose si votre parcelle n'a pas reçu d'engrais pendant plus de 2 années consécutives.

„ Les doses conseillées sont calculées pour un rendement fixe (exemple : blé assolé 80 qx/ha). Si le potentiel de votre parcelle n'est que de 50 qx/ha, ajustez la dose à apporter par une simple règle de 3.

... Si vous n'avez pas d'analyse de sol ? Dans le doute, considérez que votre parcelle a des teneurs en éléments inférieures aux seuils 2 et ne réalisez pas d'impasse. Il est souhaitable de disposer d'une analyse de sol et de la renouveler tous les 5 ans.

Exemple de calcul pour une orge d'hiver 70qx/ha :

Vous êtes sur un argilo-calcaire superficiel, la teneur de votre parcelle est de 170 ppm de P₂O₅ Joret Hebert. Vous êtes entre deux seuils (80 et 180 ppm). Le conseil est de 45 unités + l'exportation du précédent (paille de blé = 10 unités supplémentaires). Nous vous conseillons donc d'amener 55 unités de P₂O₅.

Blés Assolés 80 qx/ha

Triticales 80 qx/ha

P₂O₅

| Type de sol | Dose à apporter si la teneur de votre parcelle est inférieure au seuil 1 | Teneur seuil 1 en ppm de P ₂ O ₅ | | | Dose à apporter si la teneur de votre parcelle est comprise entre les deux seuils | Teneur seuil 2 en ppm de P ₂ O ₅ | | | Dose à apporter si la teneur de votre parcelle est supérieure au seuil 2 |
|---------------------------------------|---|--|-----|----|---|--|-----|----|---|
| | | JH | D | O | | JH | D | O | |
| Limon argileux profond | 70 unités (+ supplément si les résidus du précédent sont exportés)(1) | 70 | 110 | 20 | 50 unités (+ supplément si les résidus du précédent sont exportés)(1) | 120 | 210 | 70 | 0 unité |
| Argilo-calcaire superficiel | | 70 | | 30 | | 150 | | 80 | |
| Argilo-calcaire profond | | 50 | | 30 | | 120 | | 80 | |
| Sol sablo-graveleux | | 40 | 70 | 20 | | 130 | 200 | 70 | |
| Alluvion argileuse | | 70 | 110 | 20 | | 150 | 210 | 70 | |
| Limon argileux superficiel de plateau | | 70 | 110 | 20 | | 160 | 230 | 70 | |
| Limon hydromorphe | | 70 | 150 | 20 | | 170 | 240 | 70 | |
| Argile hydromorphe de vallée | | 70 | 150 | 20 | | 170 | 240 | 70 | |
| | Majorer de 15 unités si votre parcelle n'a pas reçu de P ₂ O ₅ depuis plus de 2 ans | 100 ppm = 0.1‰ = 0.1 g/kg = 100 mg/kg | | | Majorer de 10 unités si votre parcelle n'a pas reçu de P ₂ O ₅ depuis plus de 2 ans | 100 ppm = 0.1‰ = 0.1 g/kg = 100 mg/kg | | | Ne pas faire d'impasse plus de 2 années consécutives |

JH = Joret Hébert, D = Dyer, O = Olsen

K₂O

| Type de sol | Dose à apporter si la teneur de votre parcelle est inférieure au seuil 1 | Teneur seuil 1 en ppm de K ₂ O | | Dose à apporter si la teneur de votre parcelle est comprise entre les deux seuils | Teneur seuil 2 en ppm de K ₂ O | | Dose à apporter si la teneur de votre parcelle est supérieure au seuil 2 |
|---------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| | | JH | D | | JH | D | |
| Limon argileux profond | 50 unités (+ supplément si les résidus du précédent sont exportés)(1) | 80 | | 40 unités (+ supplément si les résidus du précédent sont exportés)(1) | 150 | | 0 unité |
| Argilo-calcaire superficiel | | 150 | | | 300 | | |
| Argilo-calcaire profond | | 100 | | | 180 | | |
| Sol sablo-graveleux | | 60 | | | 100 | | |
| Alluvion argileuse | | 150 | | | 200 | | |
| Limon argileux superficiel de plateau | | 100 | | | 170 | | |
| Limon hydromorphe | | 80 | | | 160 | | |
| Argile hydromorphe de vallée | | 150 | | | 210 | | |
| | | 100 ppm = 0.1‰ = 0.1 g/kg = 100 mg/kg | | Majorer de 10 unités si votre parcelle n'a pas reçu de P ₂ O ₅ depuis plus de 2 ans | 100 ppm = 0.1‰ = 0.1 g/kg = 100 mg/kg | | Ne pas faire d'impasse plus de 2 années consécutives |

JH = Joret Hébert, D = Dyer, O = Olsen

MgO

| Type de sol | Dose à apporter si la teneur de votre parcelle est inférieure au seuil | Teneur seuil 1 en ppm de MgO | Dose à apporter si la teneur de votre parcelle est supérieure au seuil |
|-----------------------|---|------------------------------|---|
| Limon, limon argileux | 30 unités | 70 | 0 unité |
| Argilo-calcaire | | 80 | |
| Sol sableux | | 50 | |

(1) Supplément si les résidus du précédent sont exportés

| Précédent | Quantité de résidus exportés | Dose P ₂ O ₅ à rajouter | Dose K ₂ O à rajouter |
|-----------|------------------------------|---|----------------------------------|
| Blé | 4.5 t | 10 unités | 55 unités |
| Orge | 4 t | 5 unités | 55 unités |
| Triticale | 5 t | 10 unités | 50 unités |
| Pois | 3 t | 10 unités | 60 unités |
| Colza | 3 t | 5 unités | 45 unités |

Blé sur blé 70 qx/ha

Orges d'hiver 70 qx/ha

P₂O₅

| Type de sol | Dose à apporter si la teneur de votre parcelle est inférieure au seuil 1 | Teneur seuil 1 en ppm de P ₂ O ₅ | | | Dose à apporter si la teneur de votre parcelle est comprise entre les deux seuils | Teneur seuil 2 en ppm de P ₂ O ₅ | | | Dose à apporter si la teneur de votre parcelle est supérieure au seuil 2 |
|---------------------------------------|---|--|-----|----|---|--|-----|----|---|
| | | JH | D | O | | JH | D | O | |
| Limon argileux profond | 75 unités (+ supplément si les résidus du précédent sont exportés)(1) | 80 | 140 | 50 | 45 unités (+ supplément si les résidus du précédent sont exportés)(1) | 130 | 220 | 80 | 0 unité |
| Argilo-calcaire superficiel | | 80 | | 60 | | 180 | | 90 | |
| Argilo-calcaire profond | | 80 | | 60 | | 120 | | 90 | |
| Sol sablo-graveleux | | 60 | 100 | 50 | | 160 | 280 | 80 | |
| Alluvion argileuse | | 100 | 140 | 50 | | 160 | 220 | 80 | |
| Limon argileux superficiel de plateau | | 110 | 140 | 50 | | 170 | 240 | 80 | |
| Limon hydromorphe | | 120 | 180 | 50 | | 180 | 250 | 80 | |
| Argile hydromorphe de vallée | | 120 | 180 | 50 | | 180 | 250 | 80 | |
| | Majorer de 15 unités si votre parcelle n'a pas reçu de P ₂ O ₅ depuis plus de 2 ans | 100 ppm = 0.1‰ = 0.1 g/kg = 100 mg/kg | | | Majorer de 30 unités si votre parcelle n'a pas reçu de P ₂ O ₅ depuis plus de 2 ans | 100 ppm = 0.1‰ = 0.1 g/kg = 100 mg/kg | | | Ne pas faire d'impasse plus de 2 années consécutives |

JH = Joret Hébert, D = Dyer, O = Olsen

K₂O

| Type de sol | Dose à apporter si la teneur de votre parcelle est inférieure au seuil 1 | Teneur seuil 1 en ppm de K ₂ O | | | Dose à apporter si la teneur de votre parcelle est comprise entre les deux seuils | Teneur seuil 2 en ppm de K ₂ O | | | Dose à apporter si la teneur de votre parcelle est supérieure au seuil 2 |
|---------------------------------------|---|---|---|---|--|---|---|---|---|
| | | JH | D | O | | JH | D | O | |
| Limon argileux profond | 40 unités (+ supplément si les résidus du précédent sont exportés)(1) | 80 | | | 35 unités (+ supplément si les résidus du précédent sont exportés)(1) | 150 | | | 0 unité |
| Argilo-calcaire superficiel | | 150 | | | | 300 | | | |
| Argilo-calcaire profond | | 100 | | | | 180 | | | |
| Sol sablo-graveleux | | 60 | | | | 100 | | | |
| Alluvion argileuse | | 150 | | | | 200 | | | |
| Limon argileux superficiel de plateau | | 100 | | | | 170 | | | |
| Limon hydromorphe | | 80 | | | | 160 | | | |
| Argile hydromorphe de vallée | | 150 | | | | 210 | | | |
| | | 100 ppm = 0.1‰ = 0.1 g/kg = 100 mg/kg | | | Majorer de 5 unités si votre parcelle n'a pas reçu de P ₂ O ₅ depuis plus de 2 ans | 100 ppm = 0.1‰ = 0.1 g/kg = 100 mg/kg | | | Ne pas faire d'impasse plus de 2 années consécutives |

JH = Joret Hébert, D = Dyer, O = Olsen

MgO

| Type de sol | Dose à apporter si la teneur de votre parcelle est inférieure au seuil | Teneur seuil 1 en ppm de MgO | Dose à apporter si la teneur de votre parcelle est supérieure au seuil |
|-----------------------|---|------------------------------|---|
| Limon, limon argileux | 30 unités | 70 | 0 unité |
| Argilo-calcaire | | 80 | |
| Sol sableux | | 50 | |

(1) Supplément si les résidus du précédent sont exportés

| Précédent | Quantité de résidus exportés | Dose P ₂ O ₅ à rajouter | Dose K ₂ O à rajouter |
|-----------|------------------------------|---|----------------------------------|
| Blé | 4.5 t | 10 unités | 55 unités |
| Orge | 4 t | 5 unités | 55 unités |
| Triticale | 5 t | 10 unités | 50 unités |
| Pois | 3 t | 10 unités | 60 unités |
| Colza | 3 t | 5 unités | 45 unités |