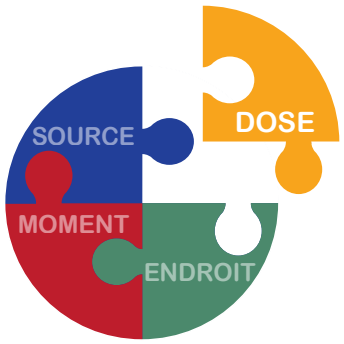
MANUEL DE CONCEPT 4B DE LA GESTION DES ELEMENTS NUTRITIFS

MODULES D'APPRENTISSAGE POUR AGENTS DE VULGARISATION

MODULE 2
BONNE DOSE



BONNE DOSE:

FOURNIR AUX CULTURES LA JUSTE QUANTITE DE NUTRIMENTS POUR UNE CROISSANCE ET UN DEVELOPPEMENT SAINS.

INSTITUT AFRICAIN DE NUTRITION DES PLANTES

1. PRINCIPES SCIENTIFIQUES DERRIERE BONNE DOSE

Une fois la bonne source d'éléments nutritifs déterminée, elle doit fournir les éléments nutritifs nécessaires aux plantes en quantités suffisantes, dans des proportions équilibrées, sous les formes disponibles et au moment où les plantes en ont besoin.

Il est important de garantir la bonne dose d'application d'engrais car une application insuffisante ou excessive d'un élément nutritif particulier peut affecter la production des cultures, les revenus et la santé des sols. Par exemple, une sous-application d'éléments nutritifs peut entrainer de faibles rendements, une mauvaise qualité des produits et un appauvrissement profond de la fertilité du sol. D'autre part, une application excessive d'éléments nutritifs peut entrainer une réduction des bénéfices, la pollution des sols et des systèmes hydrologiques, et verse des cultures telles que le riz, le teff et le blé.

Pour déterminer la bonne dose, les principes scientifiques suivants doivent être pris en considération :

- Considérer la source, le moment et la place d'application des éléments nutritifs.
- Evaluer la demande en éléments nutritifs des plantes.
- Evaluer l'apport du sol en éléments nutritifs.
- Tenir compte de toutes les sources d'éléments nutritifs disponibles.
- Prévoir l'efficience d'utilisation des engrais.
- Tenir compte de l'impact sur la fertilité du sol
- Tenir compte de l'économie des doses d'application des éléments nutritifs

1.1 Considérer source, moment et place des éléments nutritifs

La source, le moment et la place d'application des éléments nutritifs ont tous une influence sur la bonne dose d'engrais. Par exemple, lorsqu'une source à libération lente est sélectionnée, une dose d'application d'éléments nutritifs plus élevée peut être recommandée pour garantir que des quantités suffisantes d'éléments nutritifs soient disponibles pour les plantes au moment où les plantes ont en besoin, comme les éléments devraient être libérés lentement.

Le moment d'application des engrais a également une incidence sur la bonne dose. Lorsque plusieurs applications d'engrais sont prévues au cours de la saison de croissance, des doses d'application d'éléments nutritifs plus faibles par application sont plus adaptées.

Le placement de l'engrais a également une influence sur la bonne dose des éléments nutritifs, car les différentes méthodes de placement entrainent de différences dans les quantités des éléments disponibles pour l'absorption des cultures. Par exemple, une application ponctuelle a des résultats dans les zones de haute concentration en éléments nutritifs près des racines des plantes par rapport à la diffusion où les éléments nutritifs sont répartis plus uniformément à la surface du sol.

1.2 Evaluer la demande des plantes en éléments nutritifs

La demande en éléments nutritifs se réfère à la quantité totale qui devra être absorbée par la culture pendant la saison de croissance pour une bonne croissance et un rendement escompté.

L'évaluation des éléments nutritifs requis par une culture aide à faire correspondre l'approvisionnement à la demande de la plante et permet de déterminer la bonne dose d'application. Différentes cultures nécessitent différentes quantités pour une croissance et une maturité saines. Différentes variétés d'une culture peuvent également différer dans leurs besoins en éléments nutritifs et leur réponse à l'application d'engrais.

La quantité des éléments nutritifs requise dépend également du rendement visé. Des rendements cibles élevés nécessitent des doses d'éléments plus élevées, car les plantes doivent absorber plus d'éléments pour produire des rendements élevés. En général, les macroéléments primaires (N, P et K) sont requis en grandes quantités comparativement aux éléments secondaires ou microéléments.

La quantité totale d'éléments nutritifs requise par une culture spécifique peut être estimée en multipliant le rendement cible d'un agriculteur, par les quantités d'éléments nutritifs prélevées pour chaque tonne de rendement.

Le rendement cible sélectionné pour une culture particulière doit cependant être réaliste par rapport au rendement atteignable avec une gestion des cultures et des éléments nutritifs pour la même variété dans cette location particulière.

Une approche simple pour fixer un rendement cible consiste à choisir une valeur de rendement qui se situe quelque part entre le rendement moyen et le rendement le plus élevé qui a été atteint récemment dans ce champ spécifique, ou des champs environnants ayant des caractéristiques similaires.

Tableau 1: Taux de prélèvement des éléments nutritifs par différentes cultures à différents niveaux de rendements.

Culture	Rendement grain, t/ha	Éléments nutritifs prélevé, kg/ha		
		N	P_2O_5	K_2O
Mais	1	24	12	18
	2	48	24	36
	4	96	48	72
	6	144	72	108
Riz	2	32	17	50
	4	64	34	100
	6	98	50	150
Blé	2	48	18	44
	4	96	36	88
	6	144	54	132
Teff	1	25	12	20
	2	50	24	40
	3	75	36	60
Sorgho/Mil	1	20	12	30
	2	40	24	60
	4	60	48	120
Soja	1	80	18	40
	2	160	36	80
	3	240	54	120
Haricot	1	65	15	35
	2	130	30	70
	3	195	45	105
Arachides	1	70	12	28
	2	140	24	56
	3	210	36	84

NOTE: *Tandis que les valeurs de prélèvement des éléments nutritifs dans le tableau ci-dessus sont un bon indicateur des besoins des plantes aux niveaux de rendements, d'autres facteurs doivent être pris en considération afin de déterminer les besoins réels en engrais. Ces facteurs incluent : les réserves du sol, la fixation de l'azote par les légumineuses, et les pertes d'éléments nutritifs appliqués. Alors que les légumineuses telles que le soja, les haricots et les arachides prélèvent de plus grandes quantités de N que les céréales telles que le maïs, les légumineuses n'ont besoin que de petites applications d'engrais en raison de leur capacité de fixer leurs propres N à travers leurs racines.*

1.3 Evaluation de la capacité d'apport du sol en éléments nutritifs

Une partie des éléments nutritifs nécessaires à la croissance des plantes peut être satisfaite par ce qui est fourni par le sol, tandis que le reste peut être fourni à l'aide d'engrais. L'évaluation de la capacité d'apport du sol en éléments nutritifs permet donc de déterminer la quantité d'éléments nutritifs à apporter à l'aide d'engrais.

Les méthodes d'évaluation de l'apport en éléments nutritifs incluent l'analyse du sol, d'échantillons de plantes, et des essais de réponse des engrais.

Les analyses de sol mesurent la quantité d'éléments nutritifs disponibles pour les plantes à absorber. Plus le niveau d'analyse d'éléments nutritifs disponibles pour les plantes est élevé, plus la capacité d'apport potentielle du sol est grande et plus la quantité d'éléments nutritifs à fournir par les engrais est faible.

- Les analyses de sol devraient principalement se concentrer sur les éléments disponibles pour les plantes car ils sont les plus importants pour l'absorption des plantes.
- Les tests de sol devraient également évaluer d'autres facteurs qui affectent la disponibilité des éléments tels que le pH et la texture du sol.
- Pour obtenir les résultats les plus fiables d'une analyse de sol, des échantillons de sol doivent être prélevés avant la plantation, mais après la récolte de la culture précédente.
- Lorsque l'analyse de sol est une option, le personnel de vulgarisation peut aider les agriculteurs à collecter, emballer et soumettre correctement des échantillons pour analyse.
- Dans la mesure du possible, des analyses de sol doivent être effectuées tous les 3 à 5 ans pour s'assurer que les éléments nutritifs sont maintenus à des niveaux suffisants.

L'analyse d'échantillons de plantes peut également fournir une indication des éléments nutritifs dont les plantes sont déficientes. Cette analyse aide à confirmer un diagnostique visuel des symptômes de carence en éléments nutritifs et d'identifier également la carence cachée où aucun symptôme n'apparait.

- L'analyse d'échantillons de plantes est particulièrement utile pour évaluer l'état nutritionnel des cultures pérennes comme le café, le thé, et le palmier à huile.
- La collecte, le traitement et l'analyse des échantillons de plantes sont toujours plus compliqués que l'échantillonnage et l'analyse de sol et doivent être effectués avec le soutien des chercheurs.

Les essais de réponse aux engrais tels que les essais soustractifs d'éléments nutritifs sont également utiles pour évaluer la capacité d'apport du sol en éléments nutritifs. Dans ce genre d'essais, la capacité du sol d'un champ particulier à fournir un certain élément nutritif est évaluée en comparant le rendement de la culture sur une parcelle où cet élément est omis tandis que les autres macroéléments sont apportés avec le rendement sur une parcelle où tous les éléments sont apportés.

Si le rendement de la culture dans la parcelle d'omission de l'élément nutritif évalué est très faible par rapport à la parcelle où tous les éléments sont apportés, alors la capacité d'apport d sol pour cet élément particulier est faible. Inversement, si les rendements sont similaires, alors le sol contient des quantités suffisantes de cet élément particulier.

Des données récentes d'expérimentation sur la réponse des engrais dans une zone particulière, peuvent être utilisées comme indicateur général de la capacité d'apport du sol pour les parcelles environnantes avec des caractéristiques géographiques et de gestion similaires. Les essais de réponse des engrais doivent cependant être conduits avec le soutien des chercheurs pour s'assurer qu'ils sont correctement mis en place.

D'autres méthodes d'évaluation des éléments nutritifs du sol peuvent être utilisées lorsque l'analyse de sol et l'analyse d'échantillons de plantes ne sont pas disponibles ou abordables pour les agriculteurs. Les agriculteurs peuvent utiliser des méthodes alternatives telles que l'historique de la production des cultures, les symptômes visuels des carences des plantes et la connaissance des types de sol pour évaluer la capacité d'apport en éléments nutritifs de ce sol.

L'historique de la production des cultures peut aider à évaluer la capacité en éléments nutritifs du sol d'une parcelle donnée. Par exemple, on peut s'attendre à ce que les sols où les cultures ont été produites pendant plusieurs saisons avec une application minimale d'engrais ou de fumier aient une faible capacité d'apport en éléments nutritifs, tandis que les sols qui reçoivent des applications régulières de grandes quantités de fumier de haute qualité peuvent avoir une capacité d'apport en éléments nutritifs élevée.

La connaissance des types de sol peuvent également être utilisées pour développer des estimations du potentiel d'apport en éléments nutritifs du sol en évaluant des facteurs clés tels que les niveaux de matière organique et la texture du sol.

La matière organique du sol contient la plupart des éléments nutritifs nécessaires à la croissance des plantes. Par conséquent, plus la teneur en matière organique est élevée, plus le potentiel d'apport du sol en éléments nutritifs est élevé. Il convient cependant de noter que les éléments nutritifs de la matière organique du sol existent en très faibles quantités, et même pour les sols à forte teneur en MO, il est souvent nécessaire de complémenter l'apport en éléments nutritifs par des

La texture du sol est principalement déterminée par la proportion d'argile, de limons et de sable dans un sol donné. Les sols argileux ont une plus grande capacité de retenir les éléments nutritifs et la MO, que les sols à faible teneur en argile. Les sols argileux ont donc généralement un plus grand potentiel d'apport en éléments nutritifs que les sols sablonneux.

1.4 Considérer toutes les sources d'éléments nutritifs disponibles

Lors de la détermination de la bonne dose d'application des éléments nutritifs, la contribution de toutes les sources disponibles doit être prise en compte. Ces sources d'éléments nutritifs comprennent les résidus de récolte, les engrais verts, les fumiers animaux et les composts, et les légumineuses. Les résidus de récolte contiennent des quantités substantielles d'éléments nutritifs.

Recycler ces résidus dans le sol augmente la teneur en éléments nutritifs de ce sol.

Le compost et les fumiers animaux peuvent également aider à augmenter la teneur en éléments nutritifs du sol. Cependant, il peut être difficile de transporter ces ressources loin de la source locale.

La quantité d'éléments nutritifs dans les résidus et d'autres ressources organiques peut varier considérablement et est sensiblement inférieur à celle fournie par les sources inorganiques telles que les engrais minéraux. Les teneurs moyennes en éléments nutritifs pour certaines ressources organiques couramment disponibles dans les petites exploitations agricoles sont répertoriées dans le tableau 2.

Tableau 2: Teneurs moyennes en éléments nutritifs de certaines sources organiques couramment disponibles dans les petites exploitations agricoles.

Culture	% N	% P	% K
Arachides (feuilles)	3,0	0,17	2,4
Soja (feuilles)	3,6	0,15	2,4
Haricots (feuilles)	2,9	0,30	2,8
Niébé (feuilles)	2,9	0,11	2,1
Riz (feuilles/tiges)	1,0	0,06	1,4
Maïs (feuilles/ tiges)	0,9	0,07	0,7
Blé (feuilles/ tiges)	0,6	0,07	1,1
Teff (leaves/ tiges)	0,6	0,12	1,2
Type de fumier	**% N**	**% P**	**% K**
Bovin	1,2	0,23	0,9
Caprin	1,3	0,39	0,8
Volaille	2,5	1,58	3,3

Les légumineuses et les engrais verts peuvent apporter des quantités importantes d'azote aux cultures en croissance et doivent également être pris en compte lors de l'évaluation de toutes les sources de nutriments disponibles. Une partie de l'azote contenu dans les résidus de légumineuses est fixée dans les racines de ces cultures et n'est pas exportée du sol.

Par conséquent, lorsque les légumineuses sont conservées dans le champ, elles fournissent de l'azote à la culture précédente. Lorsque des cultures céréalières comme le maïs et le blé sont cultivées en rotation avec une légumineuse, des ajustements de la dose d'azote recommandée peuvent être effectués pour tenir compte de la contribution de l'azote fourni par les légumineuses.

Cependant, la quantité d'azote produite par différentes légumineuse varie considérablement, certaines ayant un faible potentiel de fixation d'azote et peuvent n'avoir qu'une faible contribution à l'azote du sol. Certains des facteurs qui influencent la contribution potentielle des légumineuses comprennent la capacité **de fixation de l'azote, l'inoculation et la gestion des éléments nutritifs.**

La capacité de fixation de l'azote des légumineuses peut être faible (haricots), moyenne (arachide) et élevée (soja, niébé, pois cajan).

L'inoculation avec le rhizobium spécifique est nécessaire pour certaines légumineuses comme le soja. Si ces légumineuses ne sont pas inoculées, la quantité de N qui est fixée sera faible.

La gestion des éléments nutritifs des légumineuses nécessite des quantités adéquates de P, de K et d'éléments secondaires pour une bonne fixation de l'azote et une bonne croissance des plantes.

Soja et autres légumineuses ont une influence positive sur la fertilité du sol en azote et le rendement des cultures grâce au recyclage de leurs résidus et la conservation de l'azote du sol.

1.5 Prévision de l'efficacité de l'utilisation des engrais

L'efficacité de l'utilisation de l'engrais (EUE fait référence à l'efficience avec laquelle les plantes utilisent les engrais appliqués. Plus les cultures utilisent les engrais efficacement, plus faible sera la dose requise pour une bonne croissance et développement. Déterminer quelle quantité d'engrais appliquée est récupérée par la culture est donc un facteur majeur pour déterminer la bonne dose de l'élément nutritif. Même avec les meilleures pratiques de gestion basées sur le concept 4B de la gestion des éléments nutritifs, la quantité d'engrais appliquée sera toujours inférieure à 100%. La perte de éléments fournis par les engrais se produit principalement par lessivage, fixation par le sol, immobilisation microbienne et volatilisation.

Le lessivage élimine les éléments solubles dans la solution du sol en raison des pluies ou de l'irrigation.

La fixation est un processus où les éléments appliqués réagissent avec d'autres matériaux dans le sol pour former des composés insolubles qui ne sont pas disponibles pour les plantes. Par exemple, la fixation du P est courante dans les sols à faible pH.

L'immobilisation microbienne se produit lorsque les microbes convertissent les éléments nutritifs appliqués sous formes inorganiques à des formes organiques (par incorporation dans leurs cellules) rendant les éléments indisponibles pour l'absorption des plantes.

La volatilisation se produit lorsque l'azote appliqué est perdu dans l'atmosphère sous forme d'ammoniac gazeux (NH_3).

Les pratiques d'application d'engrais et les conditions locales telles que les conditions météorologiques et le type de sol influencent la façon dont les cultures utilisent les engrais appliqués. Par exemple, l'application d'engrais à base d'azote suivie de très fortes pluies entraine un risque plus élevé de perte d'azote par lessivage et érosion.

L'application des pratiques 4B aide à améliorer la quantité d'engrais utilisée par les cultures en minimisant la perte d'éléments nutritifs par le biais des processus de perte décrits ci-dessus.

L'efficacité d'utilisation des engrais peut être estimée grâce à l'utilisation de l'efficacité agronomique (EA).

L'efficacité agronomique fait référence à la quantité d'augmentation de rendement par unité d'engrais appliqué. Cela peut être calculé comme le nombre de sacs de grains produits pour chaque sac d'engrais. EA est calculée comme suit:

EA = (Y – Y0) / F

Où:

1. Y = rendement culture avec engrais appliqué;
2. Y0 = rendement culture sans apport d'engrais; *et*
3. F = quantité d'engrais apportée.

Exemple: si un agriculteur obtient 5000 kg de grains de maïs dans une section d'un champ où 150 kg de N plus d'autres éléments nutritifs ont été apportés, et 2000 kg de maïs dans une section de taille similaire du même champ où d'autres éléments ont été apportés mais sans azote, l'efficacité agronomique pour N (EAN) sera:

$EA_N = (Y_N - Y0_N) / F$
$EA_N = (5000 - 2000) / 150$

Une fois l'EA déterminée, des efforts peuvent être déployés pour accroitre l'efficacité d'utilisation des engrais grâce à l'adoption des pratiques 4B appropriées visant à minimiser la perte des éléments nutritifs appliqués et à améliorer leur absorption.

L'efficacité agronomique peut également être utilisée pour estimer la quantité des éléments nutritifs à fournir par apport d'engrais afin d'atteindre un certain objectif de rendement. Si le rendement actuel et le rendement cible sont connus, la quantité d'engrais peut être calculée comme:

AF = (Y – Y0) / EA

Où:

1. Y = Rendement ciblé avec apport fertilisants
2. Y0 = Rendement sans apport de fertilisant
3. EA = Efficacité Agronomique

Exemple: Si un agriculteur veut obtenir 6000 kg de grains de maïs dans un champ où l'efficacité agronomique de l'azote (EAN) est de 20, et un rendement sans azote est 2000 kg, la quantité d'engrais à apporter (AFN) sera de:

$$AF_N = (Y_N - Y0_N) / EA_N$$
$$AF_N = (6000 - 2000) / 20$$
$$AF_N = 200 \text{ kg}$$

NOTE: *le rendement cible ne devrait pas dépasser le rendement atteignable dans des meilleures pratiques de gestion des éléments nutritifs et de la culture.*

1.6 Considération de l'impact sur la fertilité du sol

La nutrition des plantes affecte la qualité du sol de plusieurs manières. Premièrement, lorsque les éléments nutritifs des plantes sont présents à des niveaux qui favorisent une bonne croissance des cultures, la quantité de carbone organique apportée par les plantes au sol est plus élevée que lorsque la croissance des plantes est limitée par les éléments nutritifs. Deuxièmement, de nombreux éléments nutritifs sont retenus dans le sol, et le taux de leur addition influence les niveaux de leur disponibilité au cours du temps. Par exemple, P et K sont conservés dans la sol et des ajouts répétés au fil du temps peuvent influencer leur disponibilité pour la plante.

- Si les sols ont des niveaux élevés de ces éléments nutritifs (bons fertilité du sol) les doses d'apport des éléments nutritifs peuvent être inferieurs aux prélèvements des plantes.
- Inversement, si le sols ont de faibles niveaux de ces éléments nutritifs (faible fertilité du sol), l'application d'éléments nutritifs devrait fournir plus d'éléments nutritifs que les prélèvements des plantes. Lorsque les sols ont les niveaux souhaités, les doses d'apport doivent maintenir ou correspondre aux quantités épuisées par les sous-produits.
- Pour les sols fixateurs de P et de K, des quantités supplémentaires de P et K doivent être apportées pour compenser la fixation. Il est recommandé d'analyser les sols tous les 3 à 5 ans pour les éléments nutritifs retenus tels que P et K, afin de déterminer si les doses apportées de P et K doivent être supérieures, égales ou être inférieures à la quantité exportée par la récolte.

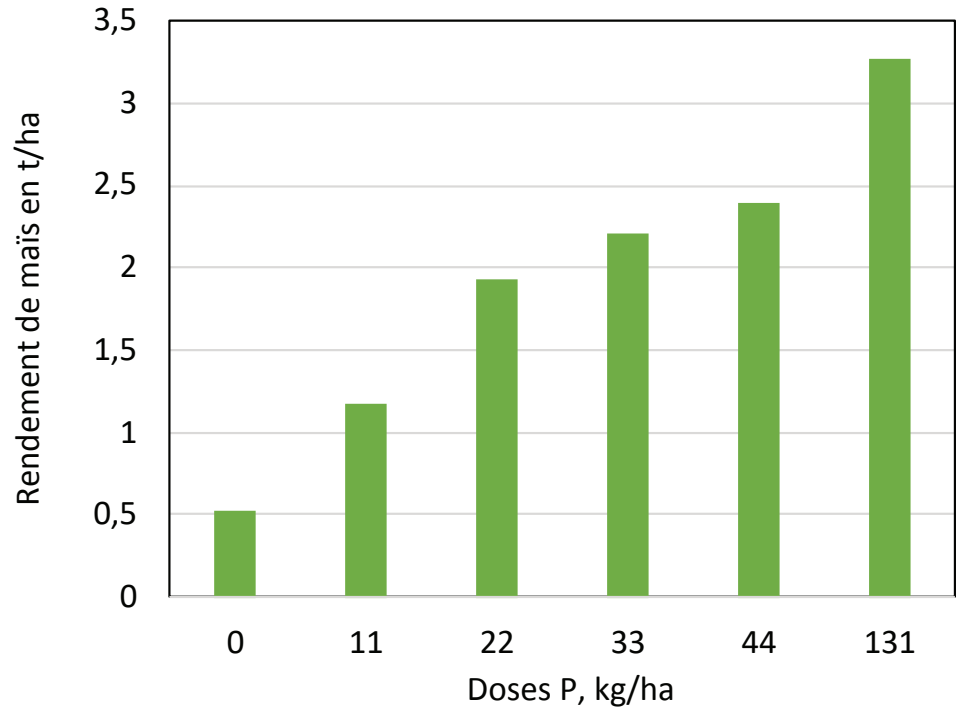
1.7 Considération de l'économie dans les doses des éléments nutritifs à apporter

Afin de s'aligner sur l'objectif d'un agriculteur de maximiser le revenu de la production agricole, les doses d'apport des éléments nutritifs doivent être les plus rentables en termes de coûts d'engrais et de revenus supplémentaires résultant du rendement supplémentaire généré de cet apport.

Cette dose est appelée la dose économique optimale (DEO) des elements nutritifs et est définie comme la dose d'apport qui entraine le meilleur retour monétaire sur les éléments nutritifs apportés à la culture actuelle.

Points Clés sur DEO

- L'DEO est généralement inférieur à la dose de l'optimum agronomique des éléments nutritifs (DOA) qui est la dose minimale qui se traduit par rendement maximum.
- L'DEO diminue si le coûts des intrants augmente et que les prix des matières premières restent stables. D'autres parts, l'DEO augmente si les prix des matières premières augmentent tandis que les prix des intrants restent stables.
- Viser à atteindre l'DEO est une approche recommandée pour les éléments nutritifs comme N et S, qui sont mobiles dans le sol et ne sont pas retenus une année sur l'autre.
- Pour les éléments nutritifs qui sont retenus dans le sol comme P et K, les avantages de l'apport d'éléments nutritifs sont de nature à long terme. Les coûts de l'apport de P et K peuvent donc être répartis sur plusieurs saisons. Par exemple, les apports de P et K visant à renforcer la fertilité du sol sont généralement supérieures à l'DEO pour une réponse de culture d'une seule saison, mais peuvent devenir économiques sur une période plus longue lorsque les réponses au cours des saisons suivantes sont prises en compte.



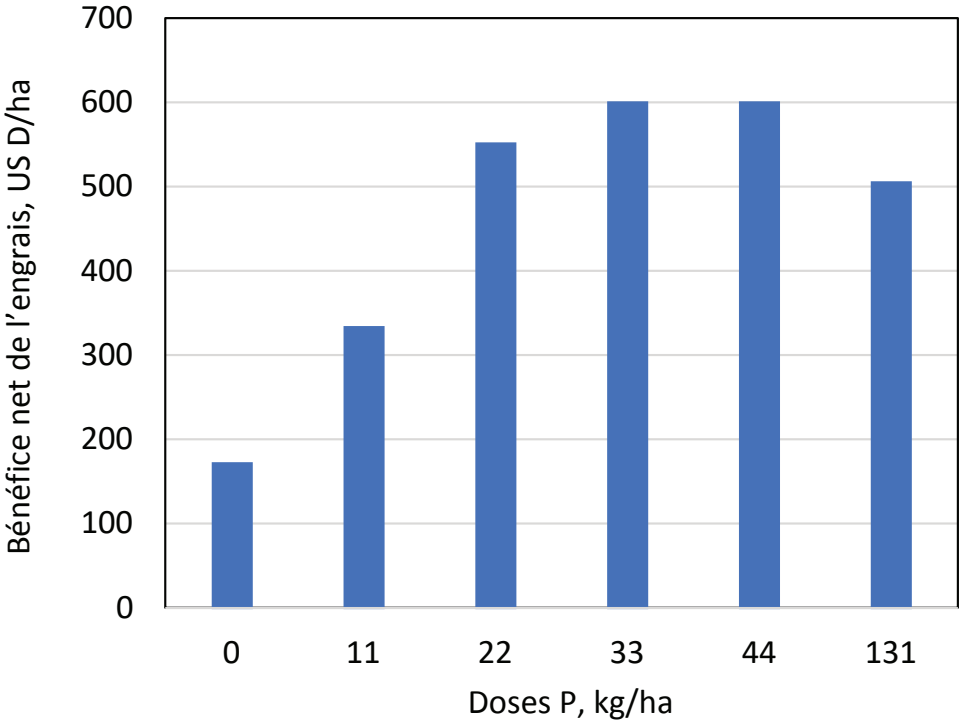


Figure 1. Rendement des cultures obtenu sur le graphique du haut montre qu'une dose de 131 kg/ha a donné le plus grand rendement de maïs ; cependant, le graphique du bas indique que la dose de 33 kg/ha a été la plus rentable.

Exemples Particuliers: Calcul des besoins en engrais à partir des recommandations

La quantité d'engrais à appliquer dans un champ particulier est calculée en tenant compte de la dose d'apport des éléments nutritifs recommandée en kg/ha, de la surface du champ et de la teneur en éléments de l'engrais disponible. Les engrais sont généralement fournis dans des sacs de 50 kg, les agriculteurs peuvent donc déterminer le nombre de sacs d'engrais nécessaires en divisant la quantité totale d'engrais requise par 50 kg.

Calcul de la quantité de fertilisant azoté

Il est conseillé à l'agriculteur d'appliquer 40 kg N/ha à sa culture de maïs en couverture en utilisant le nitrate de calcium et d'ammonium (CAN) comme source d'engrais.

1. Combien de kg de CAN devrait-on apporter dans son champ de 2 ha?
2. Combien de sacs de CAN devrait-il acheter chez un revendeur d'engrais?

Solution:

- Il est conseillé à l'agriculteur d'apporte 40 kg N/ha mais l'engrais CAN ne contient que 27% N :

  = 40 kg/ha ÷ 0,27 = 148 kg CAN/ha

- Etant donné que le champ de l'agriculteur est de 2 ha, la quantité de CAN nécessaire pour fournir 40 kg N/ha au champ est de :

  = 148 kg x 2 = 296 kg of CAN

- Enfin, comme 1 sac d'engrais pèse 50 kg, le nombre de sacs nécessaires est de

  = 296 kg CAN ÷ 50 kg = 6 bags

- Par conséquent, 6 sacs de CAN seront nécessaires.

Calcul d'engrais phosphatés

L'agriculteur est conseillé d'apporter 20 kg de P/ha sur un champ de maïs de 5 acres.

1 Combien de sacs de Super-triple phosphate (TSP) faut-il acheter ?

Solution:

- La teneur en P des engrais est généralement indiquée sous la forme oxyde (P_2O_5). Par conséquent, la première étape consiste à convertir la recommandation de %P en % en %P_2O_5 en multipliant par 2,3 (facteur de conversion).

  = 20 kg P/ha x 2,3 = 46 kg P_2O_5/ha

- Ensuite convertit la surface du champ d'acre à l'hectare :
  (1 ha = 2,47 acres).

  = 5 acres ÷ 2,47 = 2,02 ha

- Donc la quantité totale de P_2O_5 requise est de:

  = 46 kg P_2O_5 x 2,02 ha = 93 kg P_2O_5

- Puisque le TSP contient 46% de P_2O_5, la quantité de TSP requise pour fournir 93 kg de P_2O_5 est :

  = 93 kg P_2O_5 ÷ 0,46 = 202 kg of TSP

- Enfin, puisque 1 sac de TPS pèse 50 kg, le nombre de sacs nécessaires pour fournir 202 kg de TSP est:

  = 202 kg TSP ÷ 50 kg = 4 sacs

- Donc, l'agriculteur devrait acheter 4 sacs de TSP.

Calcul d'engrais potassiques

Après l'analyse du sol, il est conseillé à l'agriculteur d'apporter 50 kg K/ha dans son champ de banane de 0,5 ha.

1 Combien de murate de potasse (MOP) doit-il apporter ?

Solution:

- Il est conseillé à l'agriculteur d'apporte 50 kg de K/ha. Etant donné que la teneur en K dans les engrais est généralement étiquetée sous forme d'oxyde (K_2O) la première étape est de convertir la recommandation de %K à % K_2O en multipliant par 1,21 (facteur de conversion).

  = 50 kg K/ha x 1,21 = 60,5 kg K_2O/ha

- Ensuite, déterminer la quantité de K_2O requise pour le champ de 0,5 ha

  = 60,5 kg K_2O/ha x 0,5 ha = 30,3 kg K_2O

- Puisque MOP est 60% K_2O, la quantité requise pour apporter 30,3 kg K_2O est:

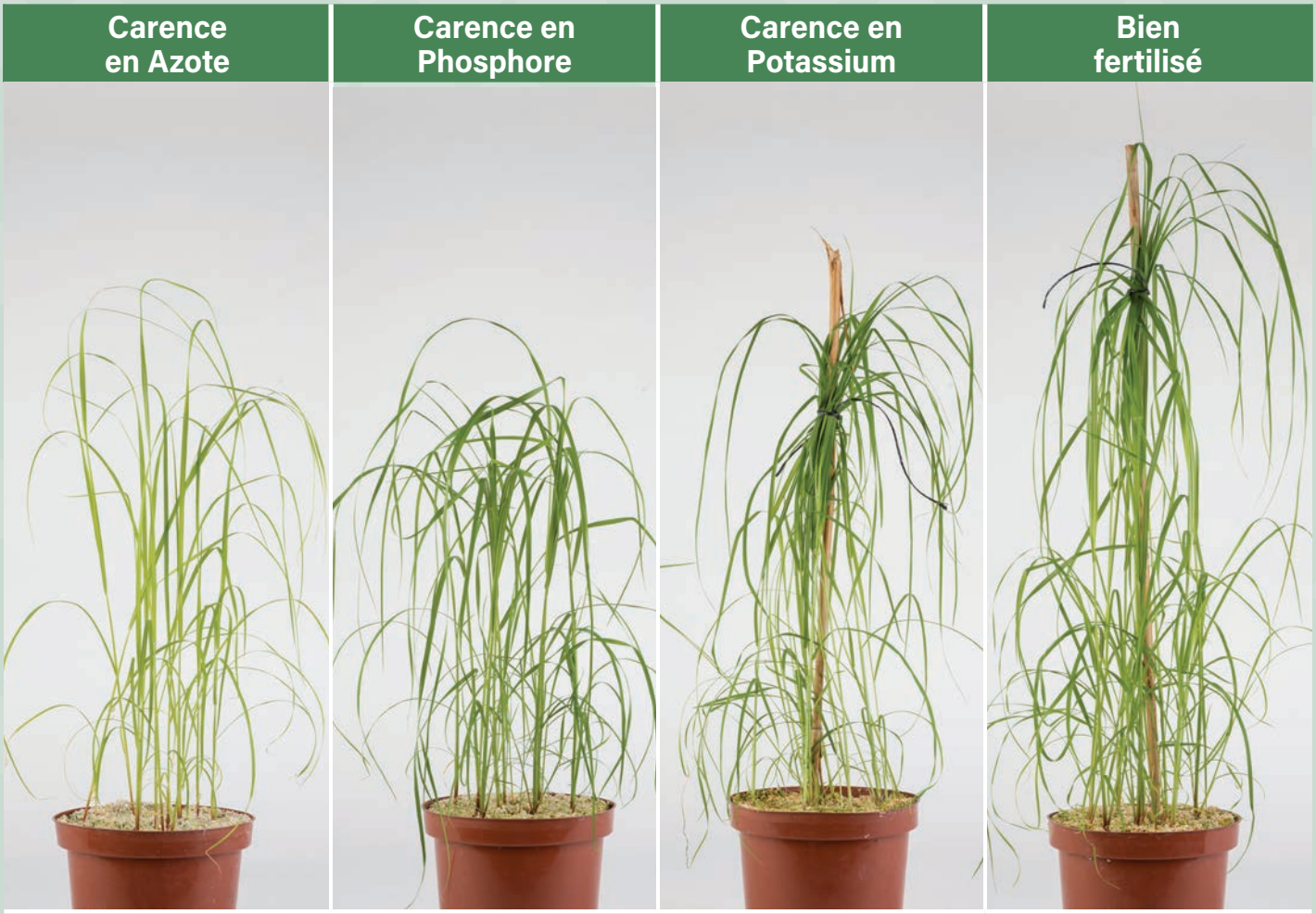
  = 30,3 kg K_2O ÷ 0,6 = 50,5 kg MOP

- Par conséquent, l'agriculteur devrait acheter et appliquer un sac de 50 kg de MOP.

Symptômes de Carence en Eléments Nutritifs

Carence en Azote	Carence en Phosphore	Carence en Potassium

Symptômes de carence en N, P et K (de gauche à droite) en maïs (rang du haut) riz, (rang du milieu), et blé (rang du bas).



Symptômes de carence en N, P et K *(de gauche à droite) dans le teff. Images avec autorisation du CFPN et IPI-https://www.cfpn.center/FanosieMekonen/Natalie Cohen Kadosh photographers.*

Remarques

Remarques

Remarques

Remarques

© 2021. Institut Africain de Nutrition des Plantes (APNI) Tous les droits reservés.
Ce travail est licencé sous theCreativeCommonsAttribution4.0InternationalLicense.
www.apni.net | info@apni.net

Module 2: Quiz de Bonne dose

1. A quoi réfère la bonne dose d'apport de fertilisant?
   a) Approvisionner les cultures avec la quantité d'engrais disponible.
   b) Fournir aux cultures le bon type d'engrais.
   c) Fournir aux cultures le fumier et l'engrais.
   d) Fournir aux cultures la bonne quantité de nutriments pour une croissance et maturité saines.

2. Lequel des éléments suivants est un facteur important à prendre en compte pour déterminer la bonne dose d'apport en éléments nutritifs?
   a) Considérer la surface de la parcelle.
   b) Evaluer la capacité du sol à fournir les éléments nutritifs.
   c) Considérer la taille des sacs d'engrais.
   d) Prise en compte de la période de récolte.

3. Laquelle des cultures suivantes nécessite l'apport le plus élevé en engrais azoté?
   a) Arachides
   b) Maïs
   c) Soja
   d) Haricots

4. Laquelle des cultures suivantes exportation la plus grande quantité d'azote du sol pour chaque tone de rendement?
   a) Arachides
   b) Maïs
   c) Soja
   d) Haricots

5. A long terme, les éléments nutritifs disponibles dans le sol sont maintenus à des niveaux optimaux dans la plupart des sols lorsque la quantité d'éléments nutritifs apportée
   a) Dépasse l'absorption des éléments nutritifs par les cultures.
   b) Est inférieure au prélèvement par les cultures.
   c) Egale à l'absorption des cultures.
   d) Egale aux prélèvements des cultures.

6. Il est important de tenir compte de la contribution en éléments nutritifs des légumineuses lors de la détermination de la bonne dose des éléments car
   a) Les légumineuses peuvent fixer de grandes quantités de P et K.
   b) Les cultures suivant une légumineuse n'ont pas besoin de N.
   c) Les légumineuses peuvent fixer de grandes quantités de N.
   d) Les microbes du sol fixent l'azote pour toutes les espèces.

7. Lequel des éléments suivants n'est pas un facteur important influençant la contribution potentielle d'azote par les légumineuses à graines?
   a) Gestion des éléments nutritifs.
   b) Les céréales en rotation avec les légumineuses.
   c) Capacité des légumineuses à fixer l'azote.
   d) Inoculation avec le rizhobium.

8. Lors de l'épandage, il est conseillé à l'agriculteur d'apporter 40 kg d'azote par hectare à sa culture de maïs poussant dans un champ de 3 ha. Quelle quantité d'engrais à base de nitrate d'ammonium et de calcium CAN doit-il apporter?
   a) 444 kg
   b) 148 kg
   c) 296 kg
   d) 40 kg

9. L'agriculteur a obtenu 40 sacs de 90 kg de grains de maïs provenant d'un demi hectare qu'il a fertilisé avec 3 sacs de 50 kg d'engrais composé et 10 sacs de 90 kg de grains de maïs provenant d'un autre demi-hectare où il n'a pas apporté d'engrais. Quelle est l'efficacité d'utilisation des engrais (EUE) qu'il a obtenue?
   a) 2700
   b) 18
   c) 72
   d) 24

10. Dans une expérimentation d'essais soustractifs, le rendement en grains du blé dans la parcelle de traitement NPKS était de 3 tonnes par hectare, tandis qu'un rendement de 1,5 tonne par hectare a été obtenu dans la parcelle avec un traitement de PKS apporté. Etant donné que la quantité d'azote apportée était de 100 kg, calculez la dose d'azote requise pour obtenir le rendement cible en blé de 4,5 tonnes par hectare.
    a) 45
    b) 150
    c) 15
    d) 200

Pour les réponses, répondez au quiz en ligne sur:
https://www.apni.net/e-learning

A PROPOS **du Projet 4B Solutions**

www.4rsolutions.org

Le Projet 4B Solutions est financé par « Global Affairs Canada « pour améliorer les moyens de subsistance de /80000 petits agriculteurs en Ethiopie, Ghana et Sénégal en améliorant la productivité agricole et le revenus des agriculteurs grâce à l'incorporation de « 4B Nutrient Stewardship » dans les pratiques agricoles locales. « 4B Nutrient Stewardship » soutient la meilleure gestion des éléments nutritifs des plantes sur la base de quatre clés: la bonne source, la bonne dose, le bon moment et le bon endroit.

PARTENAIRES DE MISE EN OUEVRE

Fertilizer Canada / Fertilisants Canada

Co-operative Development Foundation of Canada since 1947

INSTITUT AFRICAIN DE NUTRITION DES PLANTES

Global Affairs Canada / Affaires mondiales Canada

Plant Nutrition Canada

PARTENAIRES DE MISE EN OUEVRE LOCAUX

Savanna Agricultural Research Institute

ewnra

ISRA

INSTITUT AFRICAIN DE NUTRITION DES PLANTES

www.apni.net

Bureaux APNI:

Quartier Général - Benguérir, Maroc
Afrique du Nord - Settat, Maroc
Afrique de l'Ouest - Yamoussoukro, Côte d'Ivoire
Afrique de l'Est et du Sud - Nairobi, Kenya