

1. LES SYMPTÔMES DE CARENCE

■ Lorsque l'alimentation du bananier est insuffisante ou que certains éléments sont temporairement indisponibles, le bananier peut exprimer des symptômes de carence.

1.1- L'azote **N**



Carence en azote (N) - Photo IT²



Excès d'azote à la jetée - Photo IT²

■ L'azote est un facteur essentiel du rendement. Les besoins du bananier sont particulièrement élevés en période de croissance. La carence en azote induit une baisse importante de rendement, un rallongement du cycle et un raccourcissement de la distance entre les feuilles pouvant entraîner un engorgement de l'hélice foliaire.

■ L'excès d'azote conduit aussi à des baisses de rendement. Le bananier est élancé et cassant (risque important de chute). La peau des fruits est fragilisée induisant des problèmes de qualité (grattage, pliure de pédoncule). La sensibilité au chancre est augmentée par l'excès d'azote.

■ Symptômes de carence :

- coloration jaune-vert du feuillage et marges pétiolaires rouges ;
- engorgement, tronc frêle, pétioles minces, feuilles peu développées.

1.2- Le phosphore **P**

■ Les besoins en phosphore du bananier sont faibles mais stricts, c'est-à-dire à des phases précises de sa croissance : en début de cycle (vitroplants après plantation et rejets après sélection). Il contribue au développement racinaire.

■ La déficience en phosphore limite le rendement. Le système racinaire est réduit et nuit à la bonne nutrition minérale du bananier pouvant induire un nanisme. La croissance et le développement des rejets au stade feuilles lancéolées sont aussi ralentis. Le phosphore des vieilles feuilles peut être mobilisé pour les organes plus jeunes.

■ La carence en phosphore est relativement rare chez le bananier.

■ Symptômes de carence :

- feuillage vert foncé tirant vers le bleu ou le bronze ;
- nécroses en bordure de feuilles sans jaunissement préalable ;
- aspect fripé du pseudo-tronc des rejets au stade feuilles lancéolées.

1.3- Le potassium **K**

■ Le potassium, facteur primordial de rendement et de qualité, intervient dans la résistance à la sécheresse, aux maladies et pour le remplissage des fruits.

■ Les besoins du bananier en potassium sont élevés. L'absorption est maximale à partir du grossissement du pseudo-tronc ("montée" de l'inflorescence) et jusqu'à la jetée (stade tête de cheval) ; et non pas après la jetée.

■ La carence en potassium, selon le stade auquel elle se produit peut avoir des conséquences importantes sur le rendement et la qualité :

- doigts plus courts et courbés ;
- réduction de la résistance à la sécheresse.

■ Comme le phosphore, le potassium peut migrer dans la plante, des plus vieilles feuilles aux plus jeunes.

■ Symptômes de carence sur vieilles feuilles (principalement avant floraison) : les feuilles fanent avec un jaunissement (jaune orangé) rapide, l'extrémité se dessèche et se recourbe en crosse.



Carence en potassium (K) - Photo CIRAD

1.4- Le calcium **Ca**

■ Le calcium joue un rôle dans la rigidité des tissus. Une déficience calcique induit un ralentissement de la croissance des fruits et un fort impact sur la qualité des fruits (fragilité, réduction de la durée de vie verte).

■ A l'inverse du potassium, le calcium n'est pas mobile dans la plante. Le bananier doit donc en disposer régulièrement.

■ Symptômes de carence :

- présence de plages blanches en boutonnière sur jeunes plants ;
- nécroses en dents de scie sur les bordures de feuilles.



Carence en Calcium (Ca) - Photo CARIB AGRO

1.5- Le magnésium **Mg**

■ Le bananier assimile le magnésium durant les premiers mois de végétation. Une carence en magnésium limite le rendement et a un effet négatif sur la qualité.

■ En cas de carence, le magnésium migre des feuilles les plus anciennes vers les plus jeunes et vers le régime.

■ Symptômes de carence sur vieilles feuilles (principalement avant floraison) :

- jaunissement des feuilles sur leur partie extérieure, un liseré vert subsistant sur la bordure ;
- casse des feuilles vertes au ras du pseudo-tronc : jupage ;
- marbrure violette sur la base des pétioles pour certains sols (sols ferrallitiques).



Carence en magnésium (Mg) : jupage - Photo LPG



Carence en magnésium (Mg) : chlorose - Photo CIRAD

1.6- Le soufre **S**

■ Le soufre joue un rôle dans la synthèse de la chlorophylle et la fructification. La carence en soufre induit une réduction de rendement.

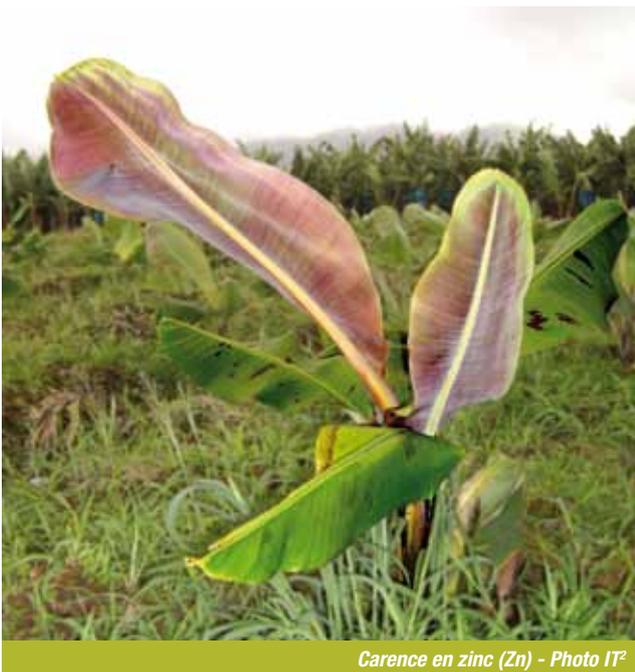
■ Symptômes de carence :

- sur jeunes plants, retard de coloration des limbes à la sortie des feuilles et ralentissement de croissance ;
- sur pieds plus âgés, déformations morphologiques importantes : épaissement des nervures secondaires, gaufrage des feuilles, réduction des limbes.



1.7- Le zinc **Zn**

■ Le rendement est fortement impacté uniquement si la carence est accentuée.



■ Symptômes de carence

- coloration rouge lie-de-vin du limbe inférieur des premières feuilles, carence fréquente sur jeunes plants et temporaire ;
- alternance de bandes décolorées et de bandes vertes, parallèles aux nervures secondaires ;
- carence accentuée : limbe entièrement décoloré et de taille réduite.

1.8- Le bore **B**

■ Le bore intervient dans le métabolisme des glucides (sucres). Une carence en bore limite le démarrage des rejets.

■ Symptômes de carence : stries blanches perpendiculaires aux nervures secondaires.

1.9- Le fer **Fe**

■ La carence en fer se rencontre essentiellement en sols à pH élevé (pH > 7) et riches en calcaire.

■ Symptômes de carence : décoloration des feuilles en stries (chlorose ferrique).



1.10- Le manganèse **Mn**

■ Une carence en manganèse peut dégrader la qualité des fruits.

■ Symptômes de carence :

- décoloration en peigne sur les jeunes feuilles (chlorose) ;
- points bruns dus au développement du champignon *Deightonella torulosa*.

■ L'excès de manganèse peut entraîner une toxicité pour le bananier. Cette toxicité s'observe généralement sur des sols acides (pH < 5,5), compactés et mal drainés.

■ Symptômes de toxicité : noircissement du bord des limbes évoluant en nécroses.

1.11- Le chlore **Cl**

■ Il est considéré pour sa toxicité en cas d'excès. Elle s'observe principalement sur sols alcalins ou à cause de l'utilisation répétée d'engrais chlorés (KCl), d'eaux d'irrigation salées ou d'embruns marins. Le développement du régime est alors perturbé.

■ Symptômes de carence : décoloration du bord des limbes évoluant en nécrose.

1.12- L'aluminium **Al**

■ Il est toxique lorsqu'il est en excès dans les sols acides (sols ferrallitiques, pH < 5,2). La croissance des racines est réduite.

1.13- Le silicium **Si**

■ Le silicium est le deuxième élément le plus présent dans l'écorce terrestre. Il contribue à diminuer les risques de phytotoxicité aluminique. Les effets d'apports de silicium ont été étudiés chez le riz. Le silicium augmenterait l'assimilation des autres éléments nutritifs et améliorerait la résistance de la plante aux agresseurs (champignons, insectes).

Pour plus de précisions, nous vous invitons à consulter le chapitre « Nutrition du bananier » de l'ouvrage "Le bananier et sa culture" d'André Lassoudière, Éditions Quae 2007.

2. LA FERTILISATION

■ Le rôle de la fertilisation est de créer les conditions optimales à l'alimentation minérale du bananier. Elle doit corriger les déséquilibres ou carences du sol pour que la plante prélève sans difficulté les éléments minéraux nécessaires à sa croissance. La fertilisation doit être réfléchie comme un bilan avec des entrées et sorties.

■ Les entrées sont :

- les réserves du sol ;
- la minéralisation de la matière organique ;
- la minéralisation des résidus de la culture ou de la culture précédente ;
- les matières fertilisantes (engrais, amendements) apportées par le planteur.

■ Les sorties sont :

- les prélèvements par le bananier ;
- le lessivage ;
- les exportations (régimes) ;
- les insolubilisations.

■ Certains termes de ce bilan sont connus (prélèvements par le bananier, exportations, les réserves du sol), d'autres le sont nettement moins (minéralisations, lessivage, insolubilisations).

■ Pour la suite nous définirons les matières fertilisantes comme tout produit dont l'emploi est destiné à assurer ou à améliorer la nutrition des végétaux ainsi que les propriétés physiques, chimiques et biologiques des sols. Elles comprennent notamment les engrais et les amendements.

2.1- L'analyse de sol et l'analyse de feuille

■ Deux outils nous permettent de piloter la fertilisation : l'analyse de sol et l'analyse de feuille.

■ **L'analyse de sol** renseigne sur les caractéristiques physico-chimiques du sol et ses réserves. Les résultats de l'analyse permettent d'établir un plan de fumure optimal valorisant au mieux les réserves du sol. La fertilisation raisonnée de cette manière est une composante de l'agriculture durable. Réalisée régulièrement, l'analyse de sol permet de suivre l'évolution de la fertilité de la parcelle et de réajuster la fertilisation selon les besoins de la bananeraie.

■ L'analyse de sol doit être réalisée systématiquement avant plantation, puis chaque année afin de suivre l'évolution de la fertilité de la parcelle.

■ Les sols alluvionnaires du Lamentin étant très hétérogènes, il n'est pas pertinent de proposer un jeu de valeurs de référence. Les valeurs données pour les cations échangeables sont applicables aux résultats obtenus par la méthode d'extraction à l'acétate d'ammonium. Les valeurs pour le phosphore sont celles obtenues par la méthode TRUOG. Cette méthode est la plus adaptée aux différents types de sol des Antilles.

■ Que représente 1 méq/100g ? 1 ppm ?

Le milli-équivalent (méq) est le millième du rapport masse atomique / valence de ce corps et se rapporte à 100 g de terre sèche. En convertissant en kg/ha (30 cm de profondeur, densité apparente du sol de 1,2), on a une meilleure idée de la quantité de l'élément considéré dans la réserve du sol.

TENEURS OPTIMALES DES ANALYSES DE SOL POUR LA MARTINIQUE (Source : BANAMART)

TYPE DE SOL	Peu évolués sur ponces	Andosols sur ponces	Andosols sur tufs et bruns andiques	Brun à halloysite	Ferrisols	Alluvions à montmorillonite	Vertisols
pH eau	5,5 - 6,5	5,5 - 6,5	5,0 - 6,0	5,0 - 6,0	5,5 - 6,5	5,5 - 7,0	5,5 - 7,0
Matière organique (%)	> 3	> 3	> 5	> 3	> 3,5	> 3	> 3
C/n	9 - 11	9 - 11	9 - 11	9 - 11	9 - 11	9 - 11	9 - 11
P (ppm)	25 - 50	25 - 50	25 - 50	50 - 75	50 - 75	50 - 75	50 - 75
K (méq/100g)	0,5 - 0,8	0,4 - 0,8	1 - 1,5	1 - 1,5	si S* < 10 : 1 - 1,5 si S* > 10 : 1,5 - 2	1,5 - 2	1,5 - 2
Ca (méq/100g)	3 à 4	3 à 4	4 à 5	4 à 5	4 à 5	> 10	> 10
Mg (méq/100g)	1 à 1,5	1 à 1,5	1,5 à 2	1,5 à 2	1,5 à 2	> 5	> 5
K/mg	0,3 - 0,7	0,3 - 0,7	0,3 - 0,7	0,3 - 0,7	0,3 - 0,7	0,3 - 0,7	0,3 - 0,7
Ca/s* (%)	55 - 60	55 - 60	55 - 60	60 - 65	60 - 65	60 - 65	60 - 65
K/s* (%)	12 - 18	12 - 18	12 - 18	12 - 18	12 - 18	12 - 18	12 - 18
Mg/s* (%)	22 - 30	22 - 30	22 - 30	22 - 30	22 - 30	22 - 30	> 22

*S est la somme des cations basiques (Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺ et Na⁺)

TENEURS OPTIMALES DES ANALYSES DE SOL POUR LA GUADELOUPE (Source : CIRAD)

TYPE DE SOL	Andosol perhydraté	Andosol	Brun andique	Brun rouille à halloysite	Ferrallitique	Vertisol
pH eau	5,5 - 5,8 (pas plus)		5,5 - 5,8 (pas plus)	> 5,5	> 5,5	< 8
Matière organique (%)	> 10	> 7	> 5,5	> 3,5	> 3,5	> 4
C/n	9 - 11	9 - 11	9 - 11	9 - 11	9 - 11	9 - 11
P (ppm)	25 - 50	25 - 50	25 - 50	25 - 50	25 - 50	25 - 50
K (méq/100g)	0,6 - 0,7	0,8 - 1,2	1,3 - 1,5	1,3 - 1,5	1 - 1,5	2
Ca (méq/100g)	3 - 4	4 - 5	5 - 6	5 - 6	5 - 6	> 30
Mg (méq/100g)	1 - 1,5	1,5 - 2	2 - 2,5	2 - 2,5	1,5 - 2	> 3
K/mg	0,5 - 0,7	0,5 - 0,7	0,5 - 0,7	0,5 - 0,7	0,5 - 0,7	0,5 - 0,7
Ca/s* (%)	60 - 68	60 - 68	58 - 68	58 - 68	58 - 68	58 - 68
K/s* (%)	10 - 15	10 - 15	14 - 18	14 - 18	10 - 16	14 - 18
Mg/s* (%)	20 - 25	20 - 25	22 - 28	22 - 28	20 - 26	> 22

*S est la somme des cations basiques (Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺ et Na⁺)

1 méq de Ca = 40 / 2 = 20 mg de Ca / 100 g de terre
= 720 kg/ha de Ca dans le sol

1 méq de Mg = 24 / 2 = 12 mg de Mg / 100 g de terre
= 432 kg/ha de Mg dans le sol

1 méq de K = 39 / 1 = 39 mg de K / 100 g de terre
= 1404 kg/ha de K dans le sol

1 méq de CaO = 20 * 56 / 40 = 28 mg de CaO / 100 g de terre
= 1008 kg/ha de CaO dans le sol

1 ppm = 1 mg/kg = 0,1 mg/100g = 0,0001%

1 ppm = 3,6 kg/ha pour une densité apparente du sol de 1,2

1 méq/100g = 1 cmol+/kg

■ Dans l'analyse de sol, les ratios des cations sont plus importants que les teneurs pour un élément seul. L'équilibre de ces ratios est déterminant pour le développement de la plante et la qualité des fruits.

■ Un rapport K/Mg trop faible induit un risque d'une mauvaise assimilation du potassium par le bananier.

■ Un rapport Ca/Mg du sol trop faible induit un risque de blocage de l'assimilation du calcium.

■ L'excès de potassium dans le sol est également à craindre du fait des déséquilibres avec les autres cations : l'assimilation du magnésium et du calcium est fortement réduite.

■ L'excès de calcium dans le sol limite fortement l'assimilation du phosphore, du potassium, du magnésium ainsi que certains oligo-éléments.

■ L'analyse de feuille permet de juger la qualité d'assimilation des éléments nutritifs par les plantes. Elle permet de rendre compte de la nutrition du bananier : ses besoins sont-ils satisfaits pour chaque élément ? L'analyse de feuille permet de mettre en évidence les carences induites. Elle peut révéler une teneur faible pour un élément donné alors que l'analyse de sol montre une teneur élevée dans le sol pour ce même élément. Il y a antagonisme avec un autre élément.

C'est le cas entre le magnésium et le potassium. L'analyse de feuille ne doit donc pas être dissociée de l'analyse de sol.

RÉFÉRENCES DE L'ANALYSE DE FEUILLE (D'APRÈS MARCHAL)

ÉLÉMENTS	OPTIMUM
Azote	2,70 - 3,60 %
Phosphore	0,18 - 0,27 %
Potassium	3,20 - 4,50 %
Calcium	0,66 - 1,20 %
Magnésium	0,32 - 0,60 %
Soufre	0,16 - 0,30 %
Chlore	0,90 - 1,50 %
Fer	80 - 360 ppm
Manganèse	200 - 1800 ppm
Zinc	20 - 50 ppm
Cuivre	6 - 30 ppm
Bore	10 - 25 ppm
Sodium	50 - 140 ppm

■ Les services techniques des groupements ou le laboratoire d'analyse vous proposeront un plan de fumure pour amener les teneurs en éléments minéraux de votre sol aux valeurs optimales (cf. tableaux) et pour compenser les prélèvements par le bananier et les pertes par lessivage. Les plans de fumure types proposés ici sont à moduler avec les résultats des analyses de sol et de feuille. L'intervalle entre les apports d'engrais complet est de 3 à 4 semaines pour un engrais classique et 4 à 5 semaines pour un engrais à libération lente. Pour les sols bruns à halloysite et andiques qui retiennent bien le potassium il n'est pas nécessaire de faire l'apport de potassium deux mois avant la jetée.

2.2- Les besoins du bananier

■ Lors de la mise en place d'une bananeraie, une grande quantité d'éléments nutritifs est prélevée afin de constituer l'ensemble de la plante (pseudo-tronc, feuilles, rejets, régimes). Les éléments minéraux prélevés (ou immobilisés) ont plusieurs origines :

- les réserves du sol ;
- la minéralisation de la matière organique ;
- la minéralisation des résidus de la culture précédente ;
- les matières fertilisantes (engrais, amendements) apportées par le planteur.

■ Après la récolte, les résidus de culture sont restitués au sol et seront utilisés, après décomposition, pour le cycle suivant. On distingue donc la fertilisation en phase d'installation de la culture (plantation-floraison du 1^{er} cycle) de la fertilisation de la bananeraie établie.

QUANTITÉS IMMOBILISÉES PAR LA BANANERAIE ET QUANTITÉS EXPORTÉES PAR LES RÉGIMES

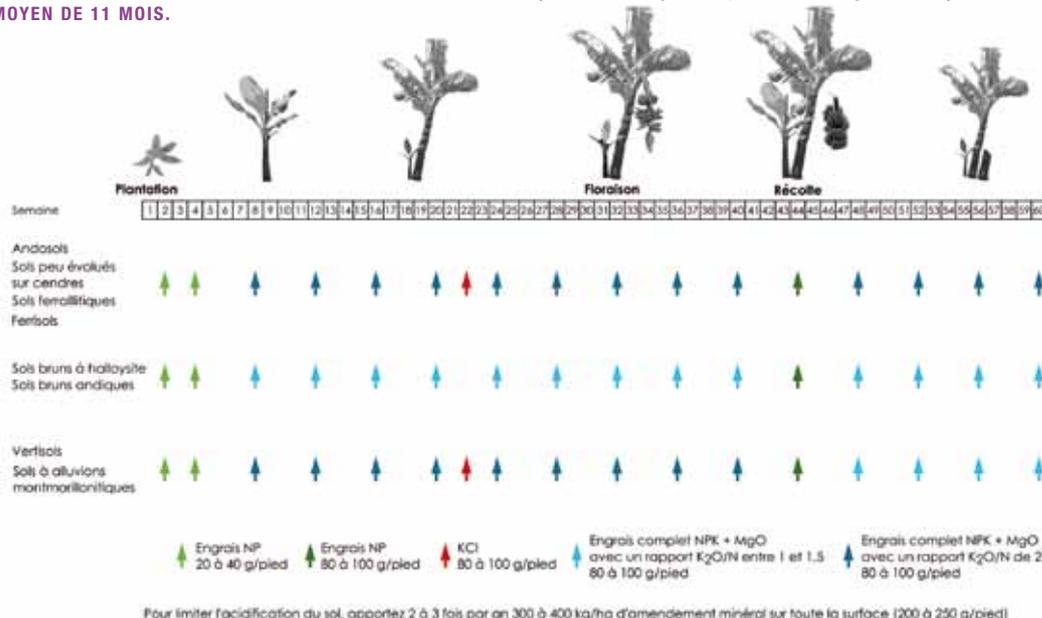
ÉLÉMENTS MINÉRAUX	IMMOBILISATION PAR UNE BANANERAIE À 50 T/HA DE RENDEMENT BRUT*	EXPORTATION PAR TONNE DE FRUITS**
N	388 kg/ha	1,6 kg
P ₂ O ₅	113 kg/ha	0,47 kg
K ₂ O	1732 kg/ha	6,4 kg
CaO	319 kg/ha	0,43 kg
MgO	208 kg/ha	0,24 kg

*d'après Lahav - **d'après Marchal

2.3- Fractionnement et mode d'application

■ L'application de fertilisants doit être adaptée selon la pluviométrie et la nature du sol.

PLANS DE FUMURE TYPES POUR DES SOLS BIEN ÉQUILIBRÉS (teneurs à l'optimum, tableau analyse de sol) ET UN CYCLE MOYEN DE 11 MOIS.



■ En climat tropical humide, une grande quantité d'éléments minéraux peut être entraînée par les eaux de percolation et de ruissellement hors de la zone d'absorption racinaire. Pour limiter les pertes par lessivage, fractionnez bien les apports d'engrais. Il existe maintenant des engrais dits à libération lente qui permettent de réduire le fractionnement car une partie de l'azote est libérée progressivement.

■ L'application se réalise de 3 manières différentes :

- **épandage manuel**, exigeant en main d'œuvre ; mais il existe des outils pour faciliter ce travail (seau ventral pour l'applicateur, cf. photo) ;
- **épandage mécanisé** : la distance inter-rang doit permettre le passage des machines dans la bananeraie ; contraintes de disponibilité en matériel et compactage du sol. L'application des engrais et amendements doit se faire en plein (sur toute la surface). Evitez d'épandre à proximité immédiate du pied de bananier, où les eaux de pluie interceptées par les feuilles se retrouvent concentrées (lessivage plus fort) ;
- **fertigation (ou fertirrigation)** : les éléments fertilisants sont apportés dans l'eau d'irrigation. Ce système permet un fractionnement important des apports (journalier/hebdomadaire). La quantité totale d'engrais apportée est réduite de l'ordre de 20% par rapport à un apport classique. En période pluvieuse apportez l'engrais sous forme de granulés. Choisissez des engrais solubles compatibles en mélange afin d'éviter leur précipitation dans la solution mère et que les goutteurs soient colmatés. Pour la mise en œuvre de cette pratique, nous vous conseillons de vous rapprocher des services techniques des groupements.



Seau ventral et dosette pour application d'engrais - Photo IT²

■ Tous les sols n'ont pas le même comportement vis-à-vis des éléments minéraux, entraînant des besoins différenciés.

■ **Pour l'azote :**

- les andosols ont un bon comportement, le lessivage des nitrates (NO_3^-) est limité. On peut donc utiliser ici des formules moins riches en azote ;
- les sols brun-rouille à halloysite, les ferrisols et les sols ferrallitiques, ont une faible capacité pour l'azote. Les apports doivent donc être plus élevés et fractionnés.

■ **Pour le potassium :**

- les andosols ont une faible capacité pour le potassium et se situent dans des zones à forte pluviométrie. Les pertes par lessivage sont donc élevées : les apports doivent être fractionnés ;
- les sols bruns andiques et les sols brun-rouille à halloysite ont des fortes capacités pour le potassium : il est normalement inutile d'utiliser du KCl ;
- les sols ferrallitiques et les ferrisols ont une faible capacité pour le potassium. Le KCl peut être utilisé avant induction florale ;
- les vertisols et les sols à alluvions montmorillonitiques ont une capacité élevée pour le potassium mais leur richesse naturelle en magnésium et en calcium peut gêner l'absorption du potassium par les racines. Les apports en potassium doivent être importants en premier cycle et modérés pour les cycles suivants (à moduler avec les résultats de l'analyse de sol) ;
- si la teneur en chlore du sol est élevée, préférez du sulfate de potassium.

■ Il existe une synergie entre l'assimilation du potassium et celle de l'azote par le bananier. La fertilisation azotée ne peut pas être réfléchiée sans celle du potassium.

■ **Pour le phosphore :** dans le sol, le phosphore évolue d'une forme inaccessible aux plantes à une forme assimilable. Plusieurs facteurs vont influencer le cycle du phosphore dans le sol :

- le pH du sol (et la teneur en calcium). A pH acide les formes phosphate de calcium sont plus disponibles pour les plantes au détriment des formes phosphate d'aluminium et phosphate de fer qui sont peu ou pas assimilables. Les sols ferrallitiques et les ferrisols sont plus sensibles à ce phénomène. A pH basique avec une forte teneur en calcium, la forme phosphate de calcium est peu assimilable pour la plante car peu soluble ;
- la teneur en matière organique et l'activité microbienne qui va rendre assimilable les formes inaccessibles aux plantes ;
- la source organique est très importante.

■ N'apportez pas de phosphore en excès, c'est un élément fertilisant cher et polluant pour les eaux.

2.4- Les amendements minéraux.

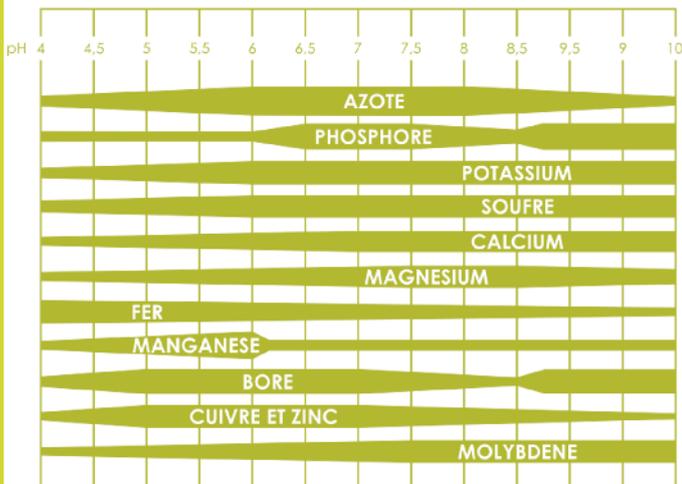
■ Un amendement minéral basique est une matière fertilisante contenant du calcium ou du magnésium, généralement sous forme d'oxydes, d'hydroxydes ou de carbonates, destinés à maintenir ou à élever le pH du sol et à en améliorer les propriétés.

■ L'apport d'amendements basiques calciques et magnésiens participe à la nutrition du bananier. Ils améliorent le sol. Le calcium rend la structure plus meuble et plus stable. Ils augmentent et régularisent le pH :

- l'assimilabilité des éléments est améliorée ;
- la capacité du sol à fixer les éléments fertilisants augmente ;
- le phosphore est mieux mobilisé par les plantes ;
- le risque de toxicité aluminique est diminué ;
- l'activité microbienne est favorisée.

ASSIMILABILITÉ DES ÉLÉMENTS SELON LE pH

Source : Pettinger & Truog



La largeur de la bande représentative de chaque élément est proportionnelle à son assimilabilité au pH correspondant.

■ **Recommandations** : apporter deux à trois fois par an 300 à 400 kg/ha d'amendement calcaire ou calco-magnésien à chaque apport. En vertisols, les apports d'amendement ne doivent pas être faits systématiquement (à réaliser selon les résultats de l'analyse de sol). En sols riches en magnésium, ne pas utiliser d'amendement contenant du magnésium (dolomie). La rapidité et la durabilité des effets variant selon le type de produit, il est recommandé d'alterner les produits (chaux, dolomie, physiolith...).

2.5- Les cendres de bagasse

■ Elles sont considérées comme un déchet industriel ou agro-industriel et leur utilisation doit respecter la réglementation qui impose un plan d'épandage (dose maximale par hectare et par an, distance minimale des cours d'eau et des habitations...).

■ Les cendres de bagasse :

- ont un effet fertilisant en potassium, et à un degré moindre en phosphore ;
- restituent des oligo-éléments ;
- ont un effet d'amendement basique calcique (apport de calcium remontant le pH).

■ Leur utilisation est à privilégier sur les sols ferrallitiques.

■ En Guadeloupe, la société Carib Agro est chargée de l'épandage des cendres de la Centrale Thermique du Moule (CTM).

2.6- Les engrais et les amendements organiques

■ La matière organique joue un rôle important dans le fonctionnement global du sol, au travers de ses composantes physique, chimique et biologique, qui définissent la notion de fertilité.

■ La matière organique dans le sol permet :

- une meilleure pénétration de l'eau et de l'air ;
- un meilleur stockage de l'eau et des éléments fertilisants ;
- une limitation de l'hydromorphie, de l'érosion et du tassement ;
- une fourniture constante en éléments minéraux.

■ Sous forêt naturelle, le taux de matière organique est à l'équilibre. Sous culture, les apports de résidus de végétaux sont moindres et la teneur en matière organique diminue fortement (elle se minéralise), notamment sous l'effet de travaux du sol répétés ou du décapage des couches contenant l'humus - effet de l'érosion ou du remodelage des parcelles.

■ La restauration des niveaux de matière organique du sol peut s'effectuer par des apports répétés de quantités massives de matière organique (compost, fumier...). C'est alors une opération qui peut être très coûteuse. Elle peut aussi être réalisée de manière plus progressive et moins coûteuse en adoptant un système de culture basé sur un travail du sol minimal et l'utilisation de plantes de couverture en jachère et en association avec la bananeraie.

■ La matière organique est souvent définie par la valeur du rapport C/N (carbone/azote).

■ Un produit organique à faible rapport C/N (4 à 12) va être rapidement minéralisé et fournir beaucoup d'azote. Un produit à fort rapport C/N (15 à 20) va se minéraliser lentement en mobilisant l'azote du sol : risque de faim d'azote.

■ Les engrais organiques sont disponibles sur le marché. Ce sont des produits largement décomposés (C/N < 12) à teneur élevée en matière sèche (70%). Leur minéralisation est rapide (effet à court terme). Ils s'épandent comme un engrais normal, généralement à la plantation. Ils stimulent fortement l'activité biologique du sol. La composition de ces engrais organiques étant variable, le dosage par hectare est très difficile à apprécier.

■ Les amendements organiques peuvent être produits sur l'exploitation à partir de déchets végétaux et de déjections animales : fumier, résidus de récolte, engrais vert... Ils nécessitent d'abord une phase de compostage.

■ L'apport de matière organique doit se faire en plein sur toute la surface. Quelque soit le produit utilisé (résidus, engrais, fumier, compost...), il ne doit pas être enfoui dans le sol. La matière organique se décompose mal dans le sol ce qui limite le développement des racines.

■ Faites l'apport de compost en phase de jachère sur la plante de couverture ce qui limitera le tassement lié au passage des machines et évitera tout risque de faim d'azote sur la bananeraie. Rapprochez-vous des SAT des groupements qui vous donneront des recommandations précises et spécifiques à votre situation.