

## ESSAIS SOL-PLANTE SUR BANANIER

## Besoins en engrais des bananeraies antillaises

par G. MONTAGUT et P. MARTIN-PRÉVEL

*Institut Français de Recherches Fruitières Outre-Mer.*

*Les essais Sol-Plante poursuivis aux Antilles de 1960 à 1963 ont permis d'établir un bilan minéral du bananier à différents stades de son développement, dans des conditions écologiques variées. Il ne s'agit pas ici de l'examiner en détail, mais de tirer des enseignements pratiques de l'étude complète qui sera ensuite publiée par étapes dans cette Revue, en nous plaçant du point de vue de l'agronome et du producteur. Nous nous intéresserons donc seulement aux quantités globales des principaux éléments minéraux mis en œuvre par la culture intensive du bananier dans les conditions locales des expérimentations, et au rythme de leur utilisation ; nous ferons également la part des quantités d'éléments exportées par la récolte.*

*Notons en passant que la méthode d'appréciation des besoins des cultures en fertilisants à l'aide des bilans nutritifs connaît depuis quelques années un regain d'intérêt ; plusieurs communications sur ce sujet ont été présentées au Colloque Européen sur le contrôle de la nutrition et de la fertilisation, dont nous avons précédemment rendu compte (\*). Elle seule permet de donner une base de comparaison chiffrée aux autres méthodes utilisables en la matière.*

*Ces renseignements, joints à ceux tirés des données pédologiques et climatiques, doivent nous permettre de définir, pour chaque cas considéré, un programme de fumure répondant aux besoins de la plante.*

*Il est intéressant, par ailleurs, de comparer ces résultats à ceux de travaux antérieurs effectués dans d'autres pays : Canaries (1), Afrique (2).*

## I. LES IMMOBILISATIONS DU BANANIER AU COURS D'UN CYCLE

Les quantités globales d'éléments minéraux contenus dans les bananiers-types des six essais, à différentes étapes de leur vie, sont illustrées par les graphiques I à V. Le graphique VI, qui représente l'évolution de la masse de matière vivante de ces bananiers, donne une idée de leur croissance et des divers niveaux atteints par celle-ci en fonction du lieu et du stade.

Pour rendre la comparaison entre essais plus facile, nous avons fait coïncider les stades bien définis (plantation, floraison, coupe) sans tenir compte de la chronologie, indiquée à part (fig. VII). Sur cette dernière est également mentionnée la fumure utilisée dans chaque cas.

Une échelle séparée permet de lire les graphiques directement en kg/ha, à la densité, la plus couramment utilisée aux Antilles françaises, de 2 500 pieds/ha. Les

quantités exportées par les régimes sont également représentées à part sur chaque graphique.

Rappelons que quatre essais, (TOINY, MONTIGNY, NEUFCHATEAU, ROSEAU) sont plantés en ' Poyo ', les deux autres (SIMON, DIGUE) en ' Grande Naine '.

Notons enfin que, du fait des sélections successives, il existe quelques écarts à l'intérieur d'un même essai, entre les bananiers aux différents stades. C'est ainsi que :

— les bananiers de SIMON à mi-coupe sont un peu plus forts que les sélections opérées pour les autres stades de ce même essai ;

— les bananiers de NEUFCHATEAU à mi-coupe sont un peu plus faibles.

D'autre part, ce dernier essai ayant été ravagé en fin de cycle par un cyclone, les valeurs terminales ont dû y être estimées.

## 1° Azote.

Cet élément est lié à la croissance de la plante :

(\*) VIII<sup>e</sup> Congrès International de la Science du Sol. G. Montagut, *Fruits*, vol. 19, n° 10, p. 583-592, novembre 1964.

il est donc normal que nous constatons des immobilisations qui suivent la production de matière végétale. Dans les deux premiers mois après la plantation, la consommation d'azote est faible. Ensuite les besoins augmentent rapidement, jusqu'à environ deux mois avant la jétée de la fleur. A ce moment le rythme de sortie des feuilles se ralentit : une par semaine, au lieu de une tous les quatre à cinq jours dans la période de grande croissance ; l'absorption d'azote se ralentit alors également, mais elle se poursuit cependant, au moins jusqu'à la moitié de l'intervalle fleur-coupe, parfois même au-delà (ROSEAU).

Il apparaît donc que les besoins en azote sont continus pendant la plus grande partie du cycle, avec un maximum durant la période de grande croissance végétative. Les apports devraient avoir lieu en conséquence *de un mois et demi après plantation à environ un mois avant floraison*.

Par contre, des apports lors de la plantation, compte

tenu de leur lessivage dans les sols antillais, nous paraissent présenter peu d'intérêt.

## 2° Phosphore.

L'évolution des immobilisations en phosphore et en azote présente une grande similitude. La plante commence à absorber du phosphore en quantité notable un peu plus tardivement, mais cesse à la floraison. A ce stade le bananier a accumulé tout ce qui lui est nécessaire, le régime, pour se former, puise ce qu'il lui faut dans les organes végétatifs.

Cependant, les bananiers de TOINY et MONTIGNY, en état de pré-déficience, doivent continuer à puiser du phosphore dans le sol pour nourrir leurs régimes. Quant à SIMON, c'est l'inverse, il y aurait plutôt excédent, les quantités de phosphore tirées du sol après floraison allant s'accumuler dans les organes végétatifs.

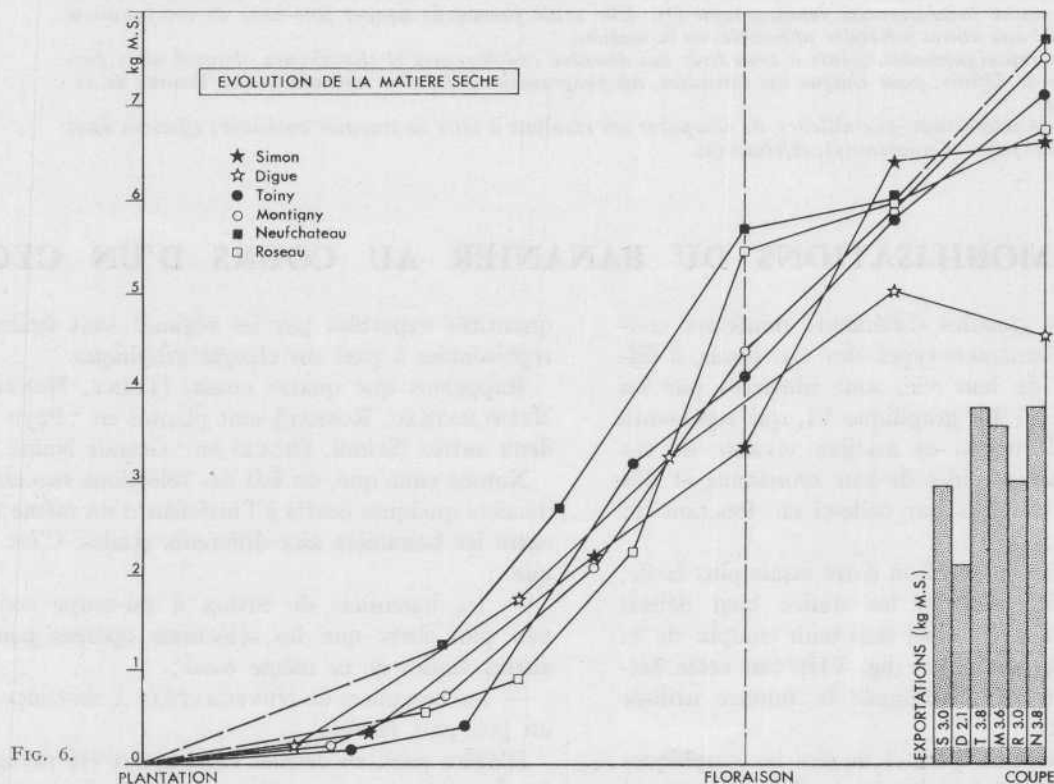


FIG. 6.

Légendes des figures ci-contre :

- |  |   |
|--|---|
| FIG. 1. — Immobilisation en azote.     | FIG. 5. — Immobilisation en magnésium.      |
| FIG. 2. — Immobilisation en phosphore. | FIG. 6. — Évolution de la matière sèche.    |
| FIG. 3. — Immobilisation en potassium. | FIG. 7. — Évolution des principaux éléments |
| FIG. 4. — Immobilisation en calcium.   |   |

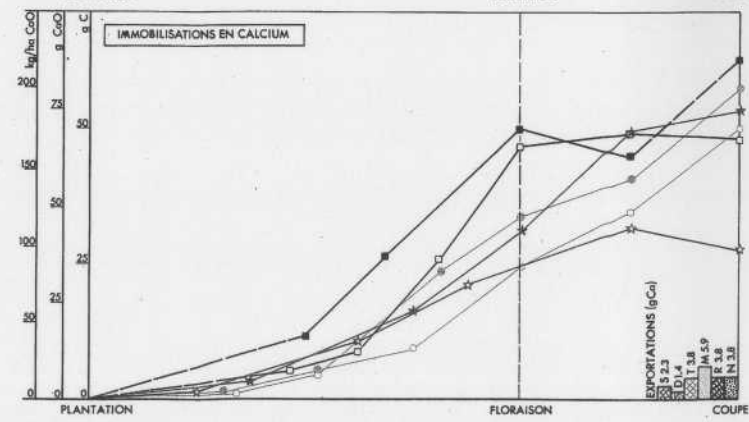
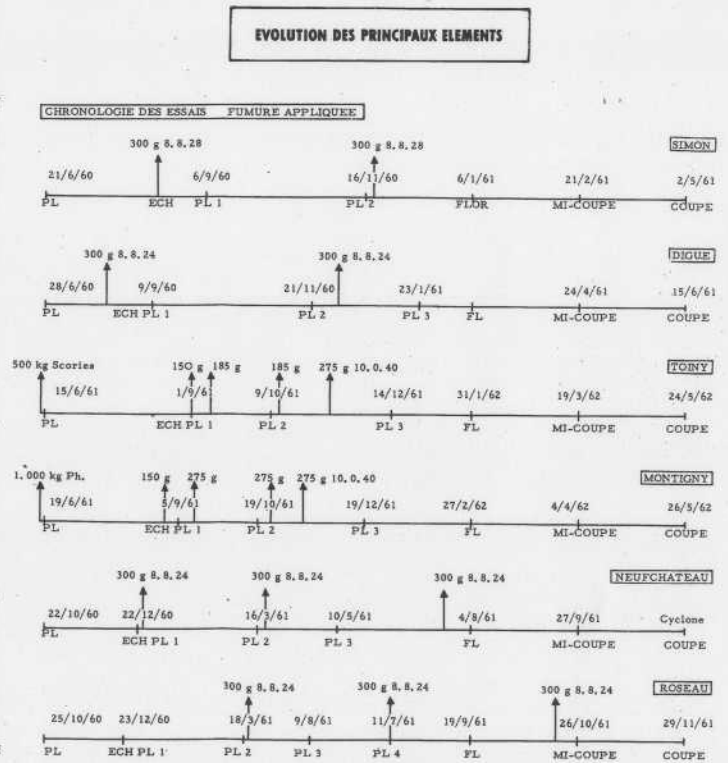
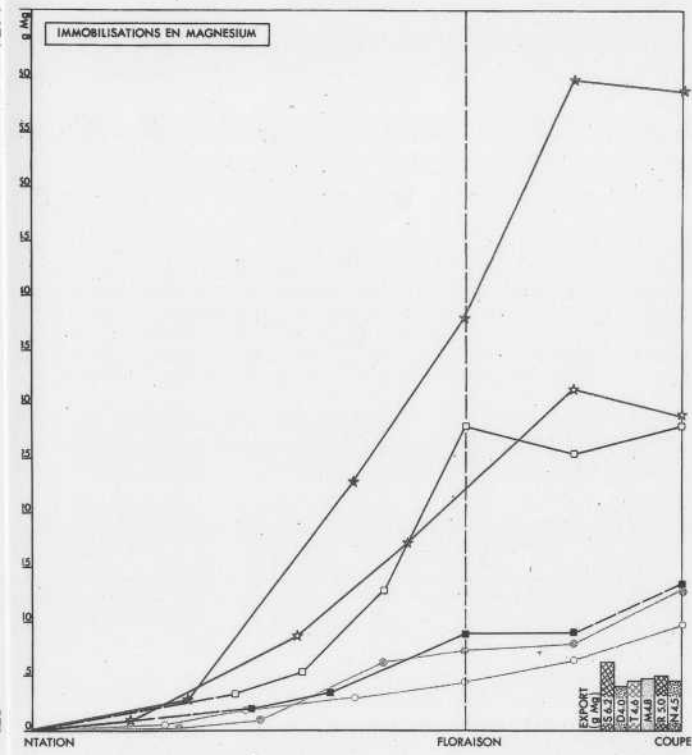
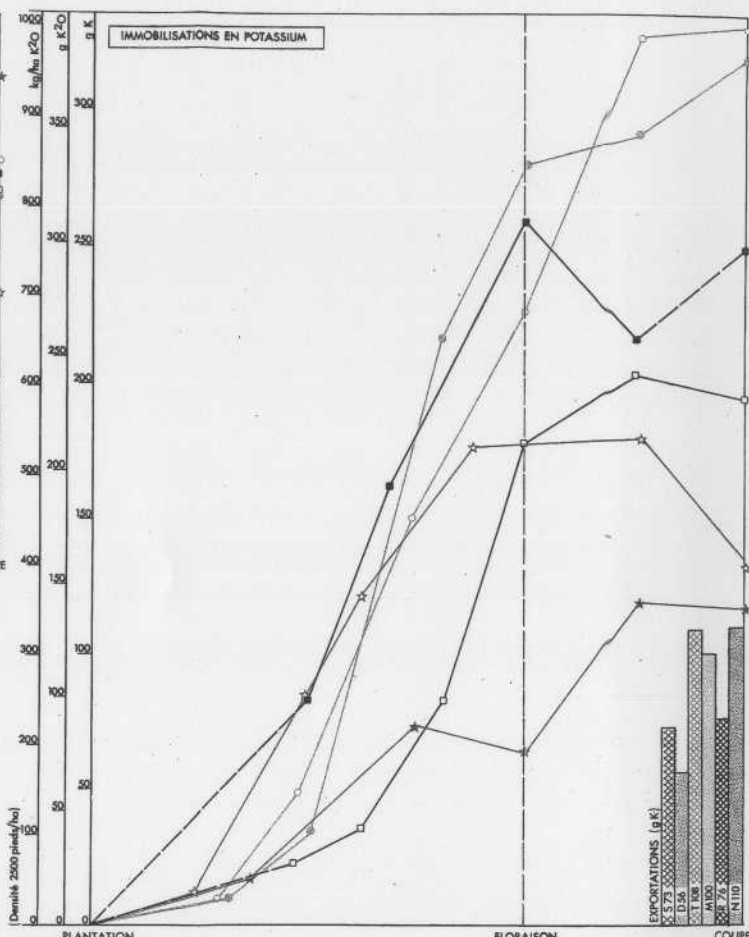
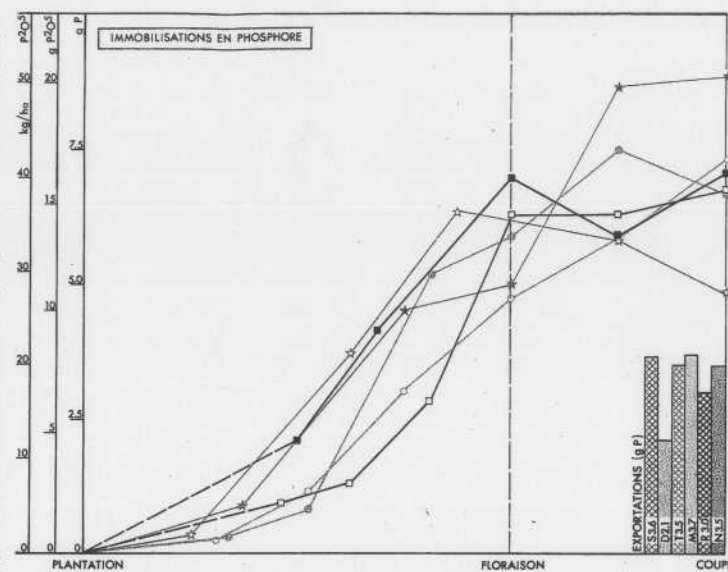
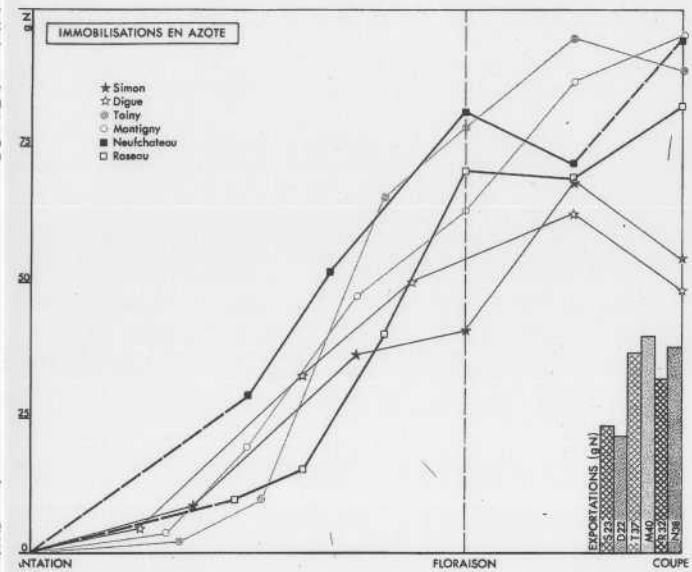


TABLEAU I

Elements contenus dans les régimes des différents essais (en g.).

Situation	Variété	Poids des régimes en kg	N	P	K	Ca	Mg
SIMON	Grande Naine	17,5	23,4	3,6	72,6	2,3	6,2
DIGUE	Grande Naine	13,8	21,7	2,1	56,3	1,4	4,0
TOINY	Poyo	19,7	37,0	3,5	107,7	3,8	4,6
MONTIGNY	Poyo	21,4	40,1	3,7	100,0	5,9	4,8
NEUFCHATEAU	Poyo	21,0	38,0	3,5	110,0	3,8	4,5
ROSEAU	Poyo	17,7	31,8	3,0	76,3	4,2	5,0

TABLEAU II

Eléments exportés à la coupe du régime rapportés à 1 tonne de fruits.

Situation	Variété	Exportations en kg par tonne de bananes				
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO
SIMON	Grande Naine	1,34	0,48	5,00	0,18	0,60
DIGUE	Grande Naine	1,57	0,37	4,92	0,14	0,48
TOINY	Poyo	1,88	0,41	6,59	0,27	0,38
MONTIGNY	Poyo	1,88	0,39	5,63	0,39	0,37
NEUFCHATEAU	Poyo	1,86	0,41	5,72	0,27	0,38
ROSEAU	Poyo	1,79	0,39	5,19	0,34	0,46
GUINEE	Poyo	1,84	0,51	6,2	0,22	0,37
GUINEE	Petite Naine	1,73	0,46	6,0	0,17	0,32
GUADELOUPE 1960	Poyo	1,50	0,48	6,1	0,30	0,34
MARTINIQUE 1960	Grande Naine	1,61	0,45	6,1	0,18	0,40

Ces différences sont à rapprocher de l'absorption du magnésium dans les divers essais : d'après certains auteurs, le magnésium servirait de transporteur au phosphore dans les plantes.

### 3° Potassium.

Si le bananier immobilise peu de potassium durant les deux premiers mois de la plantation, ses besoins grandissent très vite et dans de fortes proportions. En l'espace de 4 à 5 mois, les quantités de potassium absorbées sont multipliées par 20 et plus.

D'une façon générale, l'absorption du potassium paraît à peu près stoppée après la floraison et le régime se remplit alors en majeure partie aux dépens des organes végétatifs.

SIMON, très pauvre en potassium, doit cependant, en même temps qu'il vide à peu près complètement ses organes végétatifs de cet élément, puiser dans le sol ce qui lui est nécessaire pour le remplissage de ses fruits. MONTIGNY continue lui aussi à absorber du potassium, mais c'est pour l'accumuler dans tous ses organes : il y a là une consommation excédentaire.

Le rapport K/N augmente progressivement durant la croissance. Il s'élève surtout pendant la période de formation de la fleur, c'est-à-dire dans les deux mois précédant la « jetée ». D'une manière approximative, on peut dire que le contenu en  $K_2O$  d'un bananier est égal à trois fois son contenu en azote au début, pour finir aux alentours de quatre fois le contenu en azote à la jetée du régime. De plus, comme nous le verrons dans les articles ultérieurs, la souche et la portion de pseudo-tronc que l'on plante contiennent d'abondantes réserves de potasse.

Il faut en tenir compte dans la fumure, en apportant en principe *la majeure partie de la potasse dans les mois qui précèdent la floraison.*

### 4° Calcium.

L'absorption du calcium par la plante apparaît comme un phénomène passif, aboutissant à une augmentation des teneurs dans les organes végétatifs au

fur et à mesure de leur vieillissement. Le niveau de cet élément est donc étroitement lié, d'une part à l'âge de la plante et à son état, d'autre part aux disponibilités du sol en cet élément, compte tenu du jeu des antagonismes réciproques entre le calcium, le potassium et le magnésium.

Rappelons encore une fois que les besoins d'un sol de bananeraie en calcium sont *sans commune mesure avec la consommation* effective de cet élément par la plante. D'une part, les rôles du calcium dans le sol sont multiples et se répercutent sur l'ensemble de la croissance et de la nutrition du bananier. D'autre part, à cause principalement des antagonismes précités, la plante n'est jamais capable d'absorber qu'une faible part du calcium apporté.

C'est pourquoi on observe un décrochement de la courbe représentative de MONTIGNY à l'échantillonnage Plante 3, indiquant un déficit en calcium à partir de ce stade.

### 5° Magnésium.

Les quantités de magnésium immobilisées par les différents essais sont très variables et reflètent bien la richesse du sol en cet élément.

D'une part le SIMON, au sol très riche (17 meq. %), absorbe sans arrêt, sauf en fin de végétation, du magnésium qu'il accumule dans ses organes végétatifs (surtout dans le faux tronc).

D'autre part, NEUFCHATEAU, TOINY et surtout MONTIGNY souffrent d'un manque de cet élément. Ceci est surtout marqué par la proportion très forte du magnésium présent dans le régime, par rapport au contenu en cet élément de l'ensemble du bananier : 50 à 55 %. Comme pour le calcium, MONTIGNY apparaît fortement déficitaire à partir de Plante 3. Des symptômes foliaires de déséquilibres dans ces trois essais confirment cet état de chose.

Enfin, à DIGUE et ROSEAU, les courbes d'absorption paraissent plus normales. Les masses de magnésium absorbées sont mieux proportionnées à la matière végétale formée : un excédent est sans doute consommé, surtout à Digue, mais sans causer de dommage.

## II. DIFFÉRENCES ENTRE ESSAIS. CONSÉQUENCES PRATIQUES

Jusqu'à présent, nous n'avons pas tenu compte des cultivars. C'est que, si les localisations des essais ont eu une influence nette sur la nutrition, il n'apparaît

pas de différence notable due au matériel végétal. Les masses totales d'azote ou de potassium immobilisées sont bien inférieures dans le cas de la ' Grande

Naine', mais l'évolution des besoins nutritifs est tout à fait comparable et les proportions entre le contenu du régime et celui du bananier entier diffèrent assez peu du cas de la 'Poyo'. De plus, les sols des plantations de 'Grande Naine' se situaient tous deux à une même extrémité de la gamme des six sols étudiés (cf. tableau I de l'article préliminaire (\*), et ces deux bananeraies ont eu des rendements moins élevés que les quatre autres.

Revenons donc plus en détail sur chacun des essais.

### 1° Simon.

Il se caractérise par :

— de faibles immobilisations en potassium pendant la période purement végétative. Quand le régime se forme il doit à la fois vider les organes végétatifs de presque tout leur potassium et extraire le complément du sol. Il y a nette déficience en potassium, qui s'extériorise d'ailleurs par des symptômes foliaires.

— de très fortes immobilisations en magnésium. Il y a là un phénomène lié aux caractéristiques du sol : le complexe adsorbant présente un fort déséquilibre K/Mg ; le magnésium prédominant est absorbé en priorité, bloquant ainsi l'assimilation du potassium.

— un déficit en azote à la floraison. La répartition des apports d'engrais correspondait avec l'échelonnement que nous préconisons ci-dessus (p. 265 : azote), mais dans le cas présent il faut aussi tenir compte des fluctuations de l'azote minéral dans le sol. On trouvera ces dernières sur la figure 1 de l'article de J. GODEFROY et coll. sur les sols des essais Sol-Plante (p. 274 à 281). Si des pluies s'avèrent capables de libérer 50 p. p. m. d'azote minéral dans le sol, cela équivaut à une dose de 50 g par bananier ; en revanche, comme nous l'avions déjà montré dans une étude sur la nitrification (4), la minéralisation est très ralentie lorsqu'arrive la saison sèche. De plus, la forme ammoniacale prédomine alors largement sur la forme nitrique, et il n'est pas exclu qu'elle subisse de la part des autres cations le même antagonisme que le potassium.

Dans ces terres à dégrain, il convient donc, comme l'a établi par ailleurs J. GUILLEMOT, d'apporter de l'azote à doses appréciables pendant la saison sèche, afin de ne pas soumettre la plante à des alternances de bonne nutrition et de faim d'azote ; même si les bananiers sont à cette époque en phase florale : car le besoin d'azote est alors seulement atténué. A cette saison, les nitrates devront donner de meilleurs résultats

que l'ammoniaque ou l'urée. En revanche, une dose de 15 g de  $P_2O_5$  par pied et par an suffit largement.

On pourra *expérimenter* sur ces sols le programme de fumure suivant :

1° En saison de pluies, deux apports, l'un de 200 g de 8-8-28, l'autre de 300 g de mélange 10-0-40, distribués dans cet ordre ou dans l'ordre inverse selon l'âge des bananiers.

2° En saison sèche, trois apports mensuels de chacun 80 g de nitrate de potasse.

Cette fumure, qui apporte au total 79 g d'azote, 16 g d'acide phosphorique et 290 g de potasse, devrait assurer des rendements très élevés avec une qualité améliorée. Il ne faut toutefois pas la considérer comme un remède décisif contre le dégrain, dont les causes immédiates risquent d'être trop complexes pour pouvoir être inhibées par une simple modification de l'alimentation minérale. De plus, son emploi suppose que le rapport K échangeable/somme des bases échangeables dans le sol soit au préalable ramené dans les limites de la normale.

Et c'est là le problème le plus ardu : un apport initial de quelque 2 tonnes de  $K_2O$  par hectare n'est guère pensable. L'emploi répété pendant des années d'une formule d'engrais riche en potasse relèvera progressivement le rapport incriminé, grâce à la restitution au sol des quantités non exportées par les régimes (voir chapitre ci-après, le calcul des exportations). Ce sera long ; en attendant, le plus logique est de chercher à court-circuiter le sol, et d'apporter la potasse en pulvérisation foliaire ; mais, compte tenu des masses élevées d'engrais à distribuer par cette voie, nous manquons de données pour chiffrer la rentabilité d'une telle opération, qui peut se concevoir de deux manières différentes :

— apport foliaire d'environ 400 kg de  $K_2O$  par ha pour la première année, en supplément de la fumure ci-dessus recommandée ; car malgré ses 725 kg/ha de  $K_2O$ , celle-ci compensera seulement une petite part du manque à gagner ressortant du graphique III, à cause des antagonismes ;

— apport foliaire de 800 kg/ha de  $K_2O$  pour la première année, avec une fumure au sol uniquement N-P.

Dans les deux cas, ces doses seront diminuées d'année en année, en fonction du relèvement progressif du rapport K/S et de la nutrition potassique effective de la plante : l'analyse du sol et le diagnostic foliaire permettront le meilleur ajustement. La durée de cette période de « mise en condition potassique » ne peut être prévue car l'importance des pertes par lessivage relève encore de la conjecture ; les doses de

(\*) Vol. 20, n° 4, avril 1965, p. 164.

départ elles-mêmes, et partant la durée de l'opération seront moins élevées si le sol présente à l'origine un rapport K/S moins défavorable qu'au début de notre essai.

Indépendamment de cela, pour la fertilisation annuelle normale, l'apport de potasse — et même d'azote — par voie foliaire, ou dans l'eau d'irrigation par aspersion, risque d'être intéressante en saison sèche.

### 2° Digue.

Les équilibres entre éléments minéraux y sont plus corrects ; mais les bananiers y apparaissent mal nourris par apport insuffisant d'engrais. Les courbes d'absorption ont une pente faible, plafonnant d'ailleurs pour l'azote et la potasse à une valeur sensiblement égale aux doses apportées ; et le rendement est très médiocre.

Sur ce type de plantation il convient donc d'apporter une fumure comportant au moins, par pied et par an :

75 g d'azote  
25 g d'acide phosphorique  
250 à 300 g de potasse

On pourra épandre par exemple 300 g de 8-8-28 et 500 g de mélange 10-0-40, répartis sur l'année en s'inspirant des indications données au chapitre I, mais aussi du climat saisonnier.

### 3° Toiny-Montigny.

Les deux essais sont en définitive peu différents, si ce n'est que le déséquilibre K/Ca + Mg est plus grave à Montigny qu'à Toiny.

A Toiny, l'absorption du potassium tend à être plus forte qu'à Montigny, du moins avant le stade régime ; mais elle est balancée par celle du calcium, et dans une plus faible mesure par celle du magnésium. Les effets néfastes de ce déséquilibre, s'ils se manifestent par quelques symptômes visuels sur les limbes ou les pétioles, n'ont aucune répercussion sur le rendement : la plantation est à la limite de la déficience.

Par contre, à Montigny, cette limite est dépassée ; les apports d'engrais potassique y ont du reste été plus lourds. Des jaunissements de limbes se sont manifestés, avec un « bleu » pétiolaire prononcé, et les rendements sont tombés, surtout au deuxième cycle.

Dans cette région des terres à ponce de la montagne Pelée, il convient donc :

1. D'apporter des doses plus modérées de potasse, et de mieux les répartir dans le temps : 200 g de  $K_2O$  par pied et par an doivent suffire, avec 80 g d'azote.

2. D'effectuer des apports magnésiens ou calco-

magnésiens, en relation avec l'acidité et les teneurs en Ca et Mg échangeables du sol, et l'intensité des symptômes visuels. Montigny réclame au moins 400 g/pied/an, soit une tonne/ha/an, de chaux magnésienne (à 30-35 % de MgO et 40-45 % de CaO), ou la quantité équivalente de dolomie. Lorsque la nutrition calcique est correcte comme à Toiny, cet amendement ne sera donné qu'une année sur trois, en incorporant les autres années 30 g de MgO à la fumure donnée pendant la période végétative : soit 200 g de sulfate de magnésie ordinaire, ou 100 g de kieserite, ou 400 g de sulfate double de potasse et de magnésie (28 % de  $K_2O$ , 8 % de MgO : il en existe différentes formes commerciales aux dosages un peu différents) ; dans cette dernière éventualité on apporte ainsi la moitié de la dose de potasse en même temps que la « dose d'entretien » de magnésie.

3. D'administrer le phosphore avec les engrais et non en amendement ; bien que l'on puisse s'attendre à voir s'atténuer la tendance à la déficience phosphorée de ces bananeraies, lorsque leur alimentation magnésienne sera devenue normale.

On pourra par exemple répartir équitablement sur l'année 400 g de 8-8-24, 400 g de sulfate double, et 100 g d'urée ou 250 g de sulfate d'ammoniaque, en fonction de l'âge des plants (cf. chapitre I) et des époques d'apparition des symptômes magnésiens.

### 4° Neufchateau.

Par beaucoup de caractères, cet essai est voisin des deux précédents, avec un déséquilibre K/Mg très comparable. Cependant les quantités de calcium mobilisées par la plante sont plus importantes et exercent un effet compensateur vis-à-vis de ce déséquilibre. La fumure apportée correspond de façon satisfaisante aux besoins : 3 fois 300 g de 8-8-24.

Il sera pourtant bon, sur ces sols à allophanes d'altitude, de relever la nutrition magnésienne en apportant cet élément avec les engrais, ou mieux sous forme de chaux magnésienne ou de dolomie, de la même manière que pour les sols à ponces.

### 5° Roseau.

Le démarrage de cet essai a été retardé par une sécheresse prolongée, et le bilan des bananiers ne correspond sûrement pas à celui d'une année normale : les éléments apportés au début de la végétation ont été très mal utilisés.

En tout état de cause, une fumure plus forte en azote et surtout en potasse semble nécessaire sur ces sols côtiers de Guadeloupe : par exemple 300 g de 8-8-28 et 500 g de mélange 10-0-40 par pied et par an.

### III. RESTITUTION DES EXPORTATIONS ET INVESTISSEMENTS MINÉRAUX

Le tableau 1 expose les exportations brutes des six essais, c'est-à-dire les quantités de N, P, K, Ca, Mg contenues dans les régimes (bananes et hampe) tels qu'ils ont été échantillonnés au stade coupe.

En ramenant à la tonne de fruits et en transposant en oxydes (tableau 2), on facilite la comparaison avec les engrais apportés. Ce tableau montre, dès le premier abord, une grande cohérence entre les résultats, et donc une relative constance dans la composition des fruits quelle qu'en soit la provenance.

Il est d'ailleurs remarquable que ces données rejoignent celles obtenues précédemment (2) sur des régimes de Guinée ('Petite Naine' et 'Poyo') et de Guadeloupe ('Poyo'); elles sont également confirmées par une étude non publiée dans cette revue (3), portant sur d'autres régimes de Guinée et de Martinique ('Grande Naine'). Nous reproduisons ces résultats anciens dans le bas du tableau 2; les teneurs en  $P_2O_5$  et  $K_2O$  y sont très légèrement supérieures, mais certainement pas de manière significative. Nous pouvons donc reprendre textuellement la même conclusion: « Un planteur... doit au minimum apporter à sa plantation 2 kg d'azote, 0,5 kg d'acide phosphorique et 6 kg de potasse par tonne de bananes exportées. Et cette fumure ne pourrait être suffisante que dans le cas, utopique, où la plantation vivrait en équilibre sur son sol, sans subir d'autres pertes en éléments fertilisants que ces exportations. »

Pour une productivité de 30 t/ha, il faut déjà, pour compenser les exportations :

N	60 kg/ha ('Grande Naine' 50 kg)
$P_2O_5$	12,5 kg/ha
$K_2O$	180 kg/ha

Et pour une production, normale, de 40 t/ha :

N	80 kg/ha ('Grande Naine' 70 kg)
$P_2O_5$	16,5 kg/ha
$K_2O$	240 kg/ha

soit : 400 kg de sulfate d'ammoniac (160 g par pied).  
100 kg de superphosphate (40 g par pied)  
400 kg de chlorure de potasse (160 g par pied)

Ces chiffres peuvent servir de base à la fumure d'une bananeraie établie (2<sup>e</sup> cycle et suivants), à condition de les majorer pour tenir compte des pertes et du coefficient d'assimilation des engrais. On se rend compte,

d'après le chapitre précédent, que ce coefficient est très variable, pour chaque élément, selon les types de sols.

Quand il s'agit de l'installation ou de la replantation d'une bananeraie, c'est le total des immobilisations qu'il faut considérer. Il ne s'agit plus seulement de compenser les exportations et les pertes, on doit investir dans la bananeraie le *capital d'éléments minéraux* dont elle a besoin pour bâtir son « usine à fruits ». Le sol et les engrais doivent fournir en moins d'un an :

N	250 kg/ha
$P_2O_5$	60 kg/ha
$K_2O$	1 000 kg/ha
CaO	200 kg/ha
MgO	100 kg/ha

Dans le cas d'une replantation sur place, les résidus de végétation fournissent une part (difficile à évaluer) de ces investissements; néanmoins la moins bonne productivité que l'on observe en général sur les premiers cycles trouve partiellement son origine dans une insuffisance de fumure la première année.

Pour N,  $P_2O_5$  et  $K_2O$ , nous arrivons à la même évaluation des besoins qu'en Guinée sur 'Petite Naine'; mais les absorptions effectives attestées par nos graphiques diffèrent grandement selon les cas: les deux plantations de 'Grande Naine' ne mobilisaient que 200 kg/ha d'azote et 600 kg/ha de potasse. Nous avons suggéré des moyens pour remédier à cette faiblesse.

En revanche, pour la chaux et la magnésie, les immobilisations correspondant aux besoins réels s'avèrent respectivement deux fois et trois fois plus élevées qu'en Guinée. Cela peut être pour une part le fait du changement de cultivar; mais les chiffres de Guinée recourent ceux des plantations de 'Poyo' à la limite du « bleu », condition qui devait d'ailleurs être celle des bananiers nains alors échantillonnés: nous avons sous-évalué les besoins du bananier en chaux et magnésie. Les proportions auxquelles nous arrivons maintenant sont très proches de celles des Canaries (1). Dans l'absorption effective de ces deux bases, les conditions écologiques jouent un grand rôle, plus encore que pour N-P-K: les sols des Antilles et des Canaries sont incomparablement plus riches en bases que ceux d'Afrique occidentale; ils sont même en général déséquilibrés. D'où l'intérêt d'inclure dans le plan de fumure normale des apports de chaux et de magnésie.



BIBLIOGRAPHIE

- (1) BAILLON, A. F., HOLMÈS, E. et LEWIS, A. H. — The composition of, and nutrient uptake by the banana plant, with special reference to the Canaries. *Tropical Agriculture*, vol. 10, n° 5, p. 139-144.
- (2) MARTIN-PRÉVEL, P., et TISSEAU, R. — Les éléments minéraux dans le bananier et dans son régime. *Fruits*, vol. 17, n° 3, p. 123-128, 1962, et : *Fertilité*, n° 22, 1964.
- (3) MARTIN-PRÉVEL, P., CUCALÓN, F., et TISSEAU, R. — Les éléments minéraux dans le régime de bananes : note complémentaire. *Rapport Annuel I. F. A. C.* 1961, Doc. n° 106.
- (4) MONTAGUT, G. — Évolution des engrais azotés dans le sol : résultats d'un essai sur sol nu en Martinique. *Fruits*, vol. 18, n° 3, p. 141-144, 1963.

RÉSUMÉ. — Les essais Sol-Plante des Antilles permettent d'établir un bilan minéral du bananier. Il est étudié ici sous l'angle pratique, afin de définir les principes d'une fumure rationnelle et leur application aux zones considérées.

L'azote est absorbé par la plante durant toute la végétation, y compris dans la première partie de sa phase fructifère.

Les besoins en K augmentent au fur et à mesure que l'on s'approche de la floraison. Le rapport  $\frac{K_2O}{N}$  s'élève donc, et atteint 4 à la jetée.

L'absorption du phosphore paraît stoppé après floraison. Celle de Ca et de Mg est très variable et se trouve sous la dépendance étroite des disponibilités du sol.

Au stade coupe, pour une densité de 2 500 pieds à l'hectare, le sol doit avoir fourni 250 kg de N, 1 000 kg de  $P_2O_5$ , 1 000 kg de  $K_2O$ , 200 kg de CaO et 100 kg de MgO. Une grande partie de ces éléments retourne au sol après la récolte. Avec un rendement de 30 tonnes/ha, il faut cependant fournir pour compenser les exportations : 60 kg de N, 12,5 kg de  $P_2O_5$ , 100 kg de  $K_2O$ .

LES POTASSES D'ALSACE

*Au Service de l'Agriculture  
pour une meilleure production  
par le rendement  
et la qualité des cultures*

Les engrais potassiques :

**Chlorure**                      **Nitrate**                      **Sulfate**



Société Commerciale des  
**POTASSES D'ALSACE** 11, avenue de Friedland PARIS 8°

LES POTASSES D'ALSACE