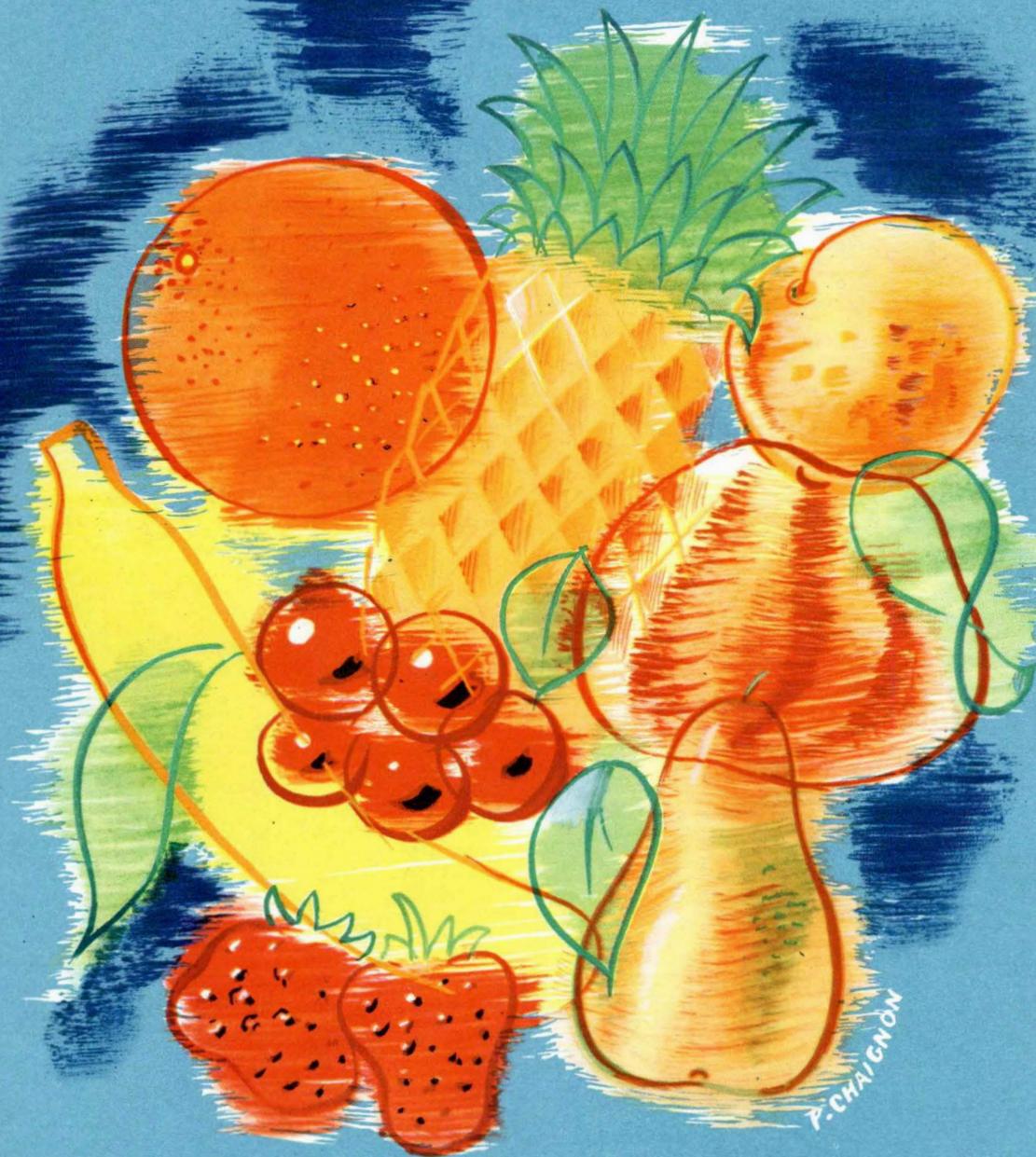


FRUITS



Vol. 26, N° 4, AVRIL 1971

FRUITS D'OUTRE-MER

PUBLICATION MENSUELLE

B

INSTITUT FRANCAIS DE RECHERCHES FRUITIERES OUTRE-MER (I.F.A.C.)

SUMMARY

Cultivation on artificial medium	J.J. LACOEUILHE et P. MARTIN-PREVEL	243-253
K, Ca, Mg Deficiencies of bananas : leaf analysis		
Value of the use in the banana plantation of material set aside during conditioning stems of bananas	A. LASSOUDIÈRE et J. GODEFROY	255-262
Oligo-elements and the pineapple	J. MARCHAL	263-277
Management of experimental crops of pineapples on an artificial medium.		
I. Hydroponic system of Anguededou	Renée TISSEAU	279-285
Relative effect of soil fungi and nematodes on the growth of pineapples	R. GUEROUT	286-293
Reactions of some rootstocks to Exocortis	R. VOGEL et J.M. BOVE	295-300
Meeting of the agro-technical Commission of the C.A.Z.F.	E. LAVILLE	294
Development of storage rots of citrus with the use of new fungicides applied after harvest	E. LAVILLE	301-304
The determination of percentage of juice in Fresh fruit	P. DUPAIGNE	305-308
A study session on drinks at the international Foundation for the progress of nutrition	P. DUPAIGNE	309-310

SUMARIO

<i>Cultivo en medio artificial</i>	J.J. LACOEUILHE y P. MARTIN-PREVEL	243-253
<i>Carencia en K, Ca, Mg en el plátano : analisis foliar</i>		
<i>Interés de la utilización en los platanales de las distancias de condicionamiento de los racimos de plátanos</i>	A. LASSOUDIÈRE y J. GODEFROY	255-262
<i>Los oligoelementos en las pinas</i>	J. MARCHAL	263-277
<i>Realización de cultivos experimentales de pina en medio artificial</i>		
I. Sistema hidroponico del Anguededou	Renée TISSEAU	279-285
<i>Importancia relativa de los hongos del suelo y de los nematodos sobre el crecimiento de las pinas</i>	R. GUEROUT	286-293
<i>Reunion de la Comision agrotécnica del C.A.Z.F.</i>	E. LAVILLE	294
<i>Reaccion de algunos arboles patronos (portainjertos) al Exocortis</i>	R. VOGEL y J.M. BOVE	295-300
<i>Evolucion de las podredumbres del almacenamiento de los agrlos con la utilización de nuevos fungicidas de tratamiento después de la recoleccion</i>	E. LAVILLE	301-304
<i>Sobre la determinacion del porcentaje de judo en los frutos frescos</i>	P. DUPAIGNE	305-308
<i>Un día de estudio sobre las bebidas en la Fundacion internacional para el progreso de la alimentacion</i>	P. DUPAIGNE	309-310

Intérêt de l'utilisation en bananeraie des écarts de conditionnement des régimes de bananes

par A. LASSOUDIÈRE et J. GODEFROY *

Institut français de Recherches fruitières Outre-Mer

INTERET DE L'UTILISATION EN BANANERAIE
DES ECARTS DE CONDITIONNEMENT DES REGIMES DE BANANES

A. LASSOUDIÈRE et J. GODEFROY (IFAC)

Fruits, Apr. 1971, vol. 26, n° 4, p. 255-262.

RESUME - En Côte d'Ivoire, les ateliers d'emballage des bananes produisent normalement des tonnages importants de déchets (hampes, fruits défectueux). Un essai démontre que leur utilisation en couverture du sol de bananeraie (comparée au paillis) est rentable, par l'augmentation de rendement obtenue. Les analyses de sol montrent qu'une partie du potassium apporté sous cette forme est perdue par lixiviation.

Lors de l'emballage des bananes, les régimes sont traités dans les ateliers de conditionnement: deux types d'écarts sont obtenus; les hampes (rachis) et les fruits éliminés pour diverses raisons, en particulier pour longueur insuffisante ou grattages.

Ces écarts constituent une fraction importante, souvent de l'ordre de 20 à 25 p. cent en poids des exportations en éléments minéraux provenant des régimes récoltés. Ces déchets, dans la plupart des cas inemployés, pourraient être intéressants comme complément de fertilisation en culture bananière, étant donné leurs teneurs en éléments minéraux.

Dans le but de juger de leur valeur fertilisante, un essai a été réalisé à la Station IFAC d'Azagué en Côte d'Ivoire.

CONDUITE DE L'ESSAI

On désire déterminer l'influence d'apports d'écarts de triage sur la constitution chimique du sol, sur la nutrition de la plante, et sur les rendements d'une bananeraie.

L'essai fut planté en juillet 1968 avec des souches du cultivar 'Poyo' (groupe Cavendish). Il comportait trois traitements avec trois répétitions (dispositif en carré latin) :

- 1 - paillis de Guatemala grass (*Tripsacum laxum*)
- 2 - hampes mises côte à côte sur le sol et se recouvrant à moitié sur la longueur lors du premier apport, légèrement lors du second
- 3 - couche de bananes d'une épaisseur de 8 à 10 cm lors du premier épandage, 4 à 5 cm lors du second.

L'étude fut réalisée sur un sol de bas-fond typique de la région d'Azaguié.

La texture est sablo-limoneuse avec dominance de sable fin (argile 2 p. cent, limon fin 9 p. cent, limon grossier 18 p. cent, sable fin 42 p. cent, sable grossier 28 p. cent).

Dans le tableau 1, nous avons indiqué la constitution chimique des hampes et bananes en comparaison avec celle du Guatemala grass utilisé assez fréquemment en paillage.

Tableau 1 - Composition chimique des trois sortes de matière végétale (en p.cent de matière sèche)

Matière sèche/matière fraîche	Guatemala grass 0,212	Hampes 0,063	Bananes 0,185
Azote (N)	1,12	1,36	1,00
Acide phosphorique (P ₂ O ₅)	0,334	0,566	0,278
Potasse (K ₂ O)	0,91	15,84	3,36
Chaux (CaO)	0,39	0,73	0,15
Magnésie (MgO)	0,54	0,23	0,23

La teneur des hampes en potasse est très élevée, celle des bananes est plus faible. Pour les autres éléments les différences sont moins spectaculaires quoique nettes pour la teneur en calcium des hampes.

Les observations agronomiques et pédologiques ont été faites pendant deux cycles. Le premier apport fut réalisé en octobre 1968, le second en juillet 1969.

Le tableau 2 donne les quantités de matière verte apportées par hectare pour chaque traitement. Nous avons indiqué également l'importance de la main-d'oeuvre nécessaire dans chaque cas.

Toutes ces valeurs sont calculées par extrapolation des chiffres obtenus sur l'essai lui-même (environ 890 m² par traitement) et ne sont donc qu'indicatives.

Tableau 2 - Quantités de matière verte apportées par hectare (en tonnes) selon les traitements

Traitement	Apport d'octobre 68	Apport de juillet 69	Nbre de journées de travail (octobre 68 - juillet 69)	Observations sur les modalités de travail
Paillis Guatemala	80	40	150	comprend la coupe, le transport et la mise en place
Hampes	480	240	480	comprend le transport à partir du bord de l'essai et la mise en place
Bananes	440	220	435	comme pour les hampes

Les quantités de matière verte épandues sont très élevées pour les hampes et les bananes. Au point de vue quantités d'éléments fertilisants apportées, le tableau 3 donne les principales valeurs.

Tableau 3 - Quantités d'éléments fertilisants apportées par hectare (en kg) lors du second épandage (juillet 69)*

	Paillis	Hampes	Bananes
	Guatemala grass		
Matière sèche	8.480	15.120	40.700
Azote (N)	95	206	407
Acide phosphorique (P ₂ O ₅)	28	85	113
Potasse (K ₂ O)	77	2.400	1.368
Chaux (CaO)	34	111	63
Magnésie (MgO)	46	35	94

(*) - au premier cycle, les quantités d'éléments fertilisants apportées étaient doubles.

Lors du premier cycle la fertilisation minérale fut la même pour les trois traitements (550 kg d'azote et 900 kg de potasse par hectare), pour le deuxième cycle, seules les parcelles paillis Guatemala reçoivent une fumure potassique (780 kg). L'apport d'azote pour l'ensemble de l'essai étant de 400 kg/ha.

ACTION DES TRAITEMENTS SUR LES CARACTÉRISTIQUES CHIMIQUES DU SOL

L'effet de l'apport de hampes ou de bananes sur les teneurs en éléments fertilisants du sol est suivi au moyen d'analyses de sol faites tous les deux mois. Les prélèvements sont effectués dans l'horizon 0-25 cm, au centre du quadrilatère formé par 4 bananiers, donc en dehors de la zone d'application normale des engrais azotés et potassiques.

Les résultats sont résumés dans le tableau 4.

● **Matière organique** : les trois traitements ont une action équivalente sur les teneurs en **carbone** et en **azote total** du sol. Les valeurs des rapports carbone/azote sont également identiques dans tous les traitements.

● **Cations échangeables** : l'apport de hampes ou de bananes accroît d'une façon très significative la teneur du sol en potassium (tableau 4). Ces augmentations sont en relation avec les quantités de cet élément contenues dans ces matières végétales (tableau 1).

Au premier cycle, un mois après l'application des traitements le niveau en potassium échangeable s'est élevé de 0,5 à 1,3 mé/100 g dans le traitement "hampes" et de 0,5 à 1,2 mé/100 g dans le traitement "bananes". Pendant la même période le niveau n'a pas varié dans le traitement "paillis" : 0,5 mé/100 g.

Après l'application au deuxième cycle (juillet 1969) les teneurs atteignent 1,6 mé/100 g avec l'apport de hampes et 1,0 mé/100 g avec celui de bananes. Dans le traitement "paillis" le niveau est beaucoup plus faible : 0,3 mé/100 g.

L'étude des courbes de variation du potassium en fonction du temps, montre que la diminution des teneurs est très forte entre deux applications de résidus (figure 1).

Pour le premier cycle, les pertes dans l'horizon 0-25 cm entre le mois d'octobre et le mois de juin sont de :

paillis : 440 kg/ha de K₂O
 hampe : 1075 kg/ha de K₂O
 banane : 1285 kg/ha de K₂O

Bien qu'il n'y ait pas de relation très étroite entre la pluviosité et l'appauvrissement du sol en

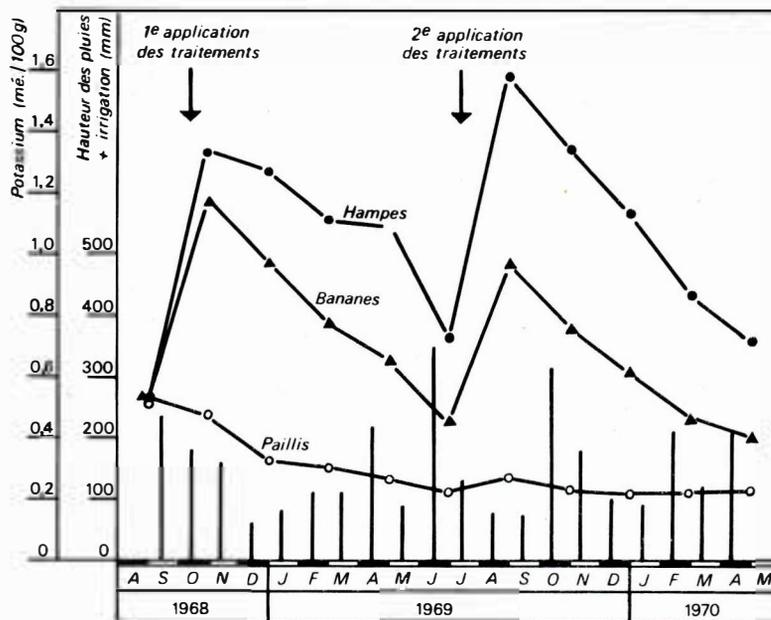


FIGURE 1 - VARIATION DES TENEURS EN POTASSIUM ECHANGEABLE DU SOL EN FONCTION DU TEMPS.

potassium, il semble qu'une quantité importante de cet élément apporté avec les hampes ou les bananes soit perdue par lixiviation. Pour que les pertes soient aussi élevées, il est vraisemblable qu'une partie de K de la matière végétale est entraînée avec les eaux de drainage ou de ruissellement avant de s'être fixée sur le complexe absorbant.

Le potassium du sol que nous appelons "échangeable" (extrait à l'acétate d'ammonium normal à pH = 7) doit être en réalité constitué de K soluble et de K échangeable. Rappelons que hampes et bananes sont épandues sur le sol sans enfouissement.

L'hypothèse d'une plus grande consommation de potassium par les bananiers dans les sols à teneur élevée n'est pas à exclure, mais ne suffit pas à expliquer des diminutions aussi importantes.

Au premier cycle tous les traitements ont reçu en plus de l'apport de potassium provenant de la matière végétale : 900 kg/ha de K₂O sous forme d'engrais minéral. Cette fertilisation est apportée autour des bananiers dans la zone d'enracinement maximum. Son absorption par la plante a dû se faire préférentiellement dans cette zone et non dans celle où est effectué le prélèvement des échantillons de sol (centre du quadrilatère formé par 4 bananiers) où la densité des racines est faible.

Aucune différence significative n'apparaît entre les 3 traitements dans la teneur en calcium du sol.

Dans les parcelles "hampes" les niveaux sont toutefois légèrement inférieurs à ceux des parcelles "bananes" ou "paillis". Ce résultat surprend puisque ce sont les hampes qui apportent le plus de calcium (tableau 3). Il est vraisemblable que ce niveau un peu plus faible en calcium est dû aux teneurs très élevées en potassium du sol dans le traitement "hampe", la forte concentration en ions K⁺ ayant eu un effet antagoniste sur la fixation des ions Ca⁺⁺. L'augmentation de teneurs au prélèvement du mois d'août 1969 correspond à un apport d'une tonne de dolomie au mois de juillet sur toute la surface du terrain.

On observe une tendance analogue d'une diminution des teneurs en magnésium du sol avec l'apport de hampe. Les différences ne sont significatives statistiquement au seuil de probabilité 5 p. cent que pour 2 prélèvements. Ce niveau inférieur peut s'expliquer en partie par les apports de magnésium plus faibles avec les hampes qu'avec les bananes ou le paillis de Guatemala (tableau 3).

L'apport de magnésium diffère toutefois faiblement entre les traitements "hampe" et "paillis": 70 kg de magnésium/ha contre 92 kg au premier cycle, 35 kg contre 46 kg au deuxième cycle et ces faibles écarts ne rendent pas compte des différences de teneurs du sol qui sont de l'ordre de 0,3 à 0,3 mé/100 g soit de 222 à 300 kg de MgO/ha.

Comme pour le calcium, la diminution en magnésium semble en relation avec les apports très élevés de potassium.

Des observations que nous avons pu faire sur la variation de teneur en calcium et magnésium des eaux de drainage confirment cette interprétation. Après un apport d'engrais potassique, on observe fréquemment une augmentation du calcium et du magnésium dans les eaux de drainage.

Les teneurs en phosphore assimilable dans le sol diffèrent peu entre les traitements hampes et bananes, P_2O_5 est légèrement plus faible dans le traitement paillis (tableau 4). Au niveau élevé où se trouve cet élément dans le sol (0,2 à 0,3 p. mille) les différences n'ont pas de signification agronomique.

Cette teneur plus faible avec l'apport de paillis est en relation avec les quantités apportées par l'application de traitement qui sont de :

	paillis	hampe	banane
premier cycle (kg/ha de P_2O_5)	56	170	226
deuxième cycle (kg/ha de P_2O_5)	28	85	113

L'augmentation des teneurs en phosphore au prélèvement du mois d'août 1969, dans tous les traitements, correspond à un apport d'une tonne de scories de déphosphoration sur toute la surface à la deuxième application des traitements faits au mois de juillet.

Le pH varie peu entre les différents traitements, les quelques écarts que l'on observe ne sont pas significatifs au seuil de probabilité 5 p. cent.

ACTION SUR LES CARACTÉRISTIQUES VÉGÉTATIVES DES BANANIERS

La hauteur et la circonférence du faux-tronc furent mesurées tous les deux mois jusqu'à la floraison pour le premier cycle (tableau 5) puis aux 12ème et 14ème mois pour le second (tableau 6).

Tableau 5 - Caractéristiques végétaives du 1er cycle.

	Hauteur (cm)			Circonférence à 0,30 m en cm		
	2 mois	4 mois	6 mois	2 mois	4 mois	6 mois
Paillis Guatemala	89	168	236	26	49	67
Hampes	87	172	243	25	51	70
Bananes (*)	80	176	252	24	53	73

(*) - pour le traitement "banane" une parcelle a dû être éliminée dès le départ par suite de la mort de la plupart des bananiers.

Les différences végétaives tant au premier cycle qu'au second cycle ne sont pas nettes. Les plantes du traitement "paillis" ont une taille et une circonférence plus faibles que les autres traitements.

Tableau 6 - Caractéristiques végétaives du 2ème cycle.

	Hauteur en cm		Circonférence à 0,30 m en cm	
	12 mois	14 mois	12 mois	14 mois
Paillis	173	200	48	58
Hampes	179	217	50	64
Bananes	182	210	49	60

ACTION SUR LES RENDEMENTS

Il n'y a aucune différence significative entre les traitements en ce qui concerne la longueur du cycle et l'intervalle fleur-coupe. Les poids moyens des régimes des traitements hampes et bananes sont voisins (respectivement 23,4 et 23,1 kg pour le premier cycle ; 22,7 et 21,2 kg pour le second cycle) tableau 7.

Tableau 7 - Récoltes 1er et 2ème cycle

	1er cycle *				2ème cycle *			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Paillis Guatemala	21,9	9,3	271	143	18,4	8,4	258	164
Hampes	23,4	9,9	283	156	22,7	8,9	282	176
Bananes	23,1	9,5	277	153	21,2	8,8	275	162

* 1 = poids moyen des régimes en kg ; 2 = nombre de mains ;
3 = hauteur pied-mère en cm ; 4 = hauteur rejet en cm.

La différence entre paillis et hampes est importante. Par rapport aux régimes du traitement "paillis" ceux du traitement hampes ont 0,6 main en plus au premier cycle, 0,5 main en plus au second cycle. Au point de vue poids moyen des régimes les différences sont nettes : 23,4 kg pour le traitement hampes et 21,9 pour le paillis au premier cycle, 22,7 kg contre 18,4 kg au second cycle.

Nous n'avons donné ici que les poids bruts des régimes, les tonnages exportés sont probablement encore plus différents car les régimes des traitements hampes et bananes ont des fruits plus longs.

ÉTUDE SOMMAIRE DE RENTABILITÉ

L'apport d'écarts de conditionnement des bananes a donc une influence favorable sur le niveau du potassium dans le sol et sur les rendements. Il reste à étudier si ces améliorations sont économiquement intéressantes. Bien entendu les calculs ci-après ne sont qu'indicatifs et peuvent varier selon les conditions de chaque plantation. Nous comparerons la rentabilité des apports de hampes ou bananes par rapport au paillage avec du Guatemala (tableau 8).

Tableau 8 - Coût du kg supplémentaire de fruits produits grâce à l'apport d'écarts de conditionnement en comparaison avec le paillis Guatemala (calculs faits pour 1 ha de bananeraie).

Postes	Hampes	Bananes
Main-d'oeuvre supplémentaire pour les applications d'octobre 1968 et juillet 1969	330 jours	285 jours
Main-d'oeuvre en moins pour la fertilisation potassique	<u>15 jours</u>	<u>15 jours</u>
Supplément final de main-d'oeuvre	315 jours	270 jours
Coût	94.500 F CFA	81.000 F CFA
Economie de chlorure de potasse	20.000 F CFA	20.000 F CFA
Supplément total de coût	74.500 F CFA	61.000 F CFA
Supplément de tonnage 1er et 2ème cycles (tonnes/ha)	10,5 t	7,3 t
Coût du kg de fruits supplémentaire	7,1 F CFA	8,4 F CFA

1 F CFA = 0,02 F.

Le poste main-d'oeuvre est beaucoup plus élevé pour les traitements hampes et bananes (entre 80.000 et 95.000 F CFA/ha).

Vu le supplément de tonnage et dans les conditions de réalisation de l'expérimentation, l'apport d'écarts de triage est rentable. En effet, le kilogramme supplémentaire de fruits sur plantation revient à 7,1 F CFA pour le traitement hampes et à 8,4 F CFA pour le traitement bananes.

CONCLUSION

L'essai mené à la station IFAC d'Azaguié (Côte d'Ivoire) a montré le rôle bénéfique des apports d'écarts de triage. Dans le cas de paillage avec des doigts de banane nous avons noté des difficultés de croissance des plantes en particulier dans une parcelle où la plupart des bananiers sont morts. Ceci était dû aux quantités apportées, trop importantes, entraînant des fermentations au niveau des souches et une anaérobiose au niveau des racines. Pour cette raison, nous conseillons de faire des épandages légers de bananes de l'ordre de 3 à 4 cm d'épaisseur pour éviter tout accident de développement. Avec les hampes, aucun dommage de ce genre n'a été observé.

Des pertes importantes en potassium se sont manifestées dans les parcelles ayant reçu des hampes ou des bananes. Il est vraisemblable que ces pertes l'ont été sous forme de potassium soluble (qui ne s'était donc pas fixé sur le complexe absorbant). Ayant également observé un déplacement du calcium et du magnésium échangeable du sol dans les parcelles hampes et bananes, il semble préférable de faire des apports plus faibles de façon à ne pas élever trop brutalement la teneur en potassium du sol. Pour éviter un lessivage trop important du potassium soluble, l'enfouissement des déchets est à conseiller.

La technique qui nous semble la meilleure consisterait à faire des apports de hampes de l'ordre de 80 t/ha et à les enterrer. Dans certains cas un amendement complémentaire serait utile (500 kg de dolomie). Le potassium ainsi apporté permettrait de réduire la fertilisation potassique sans toutefois la supprimer totalement.

Il apparaît donc que dans les cas où la récupération des écarts de triage, dans les ateliers de conditionnement (emballage en mains ou clusters) peut être effectuée par les producteurs sans trop de frais de transport, leur réintroduction dans la bananeraie peut être une opération rentable.

