

LA NUTRITION EN CATIONS DE L'ANANAS EN MARTINIQUE (I-II)

par J.J. LACOEUILHE et Y. GICQUIAUX

Institut français de Recherches fruitières Outre-Mer

LA NUTRITION EN CATIONS DE L'ANANAS EN MARTINIQUE (I et II)

par J.J. LACOEUILHE et Y. GICQUIAUX

Fruits, mai 1971, vol. 26, n° 5, p. 353-366.

RESUME - Principe et réalisation de l'étude : dans cette première partie, présentation d'essais appliquant la méthode des variantes systématiques à l'étude de la nutrition en cations de l'ananas. Deux essais ont été menés en parallèle dans deux zones écologiques de Martinique, sur des sols de richesses très différentes.

La seconde partie concerne le rendement agronomique. La climatologie et la richesse initiale du sol se sont renforcées mutuellement pour donner des récoltes beaucoup plus importantes dans un essai que dans l'autre. Le potassium a une action prépondérante sur le poids moyen du fruit, sa qualité et sa précocité. Il peut y avoir consommation de luxe en potassium, l'acidité du fruit est alors le seul caractère qui puisse être faiblement augmenté.

L'application du calcul selon HOMÈS donne des résultats dont la valeur sera examinée ultérieurement à la lumière de l'analyse minérale de la plante.

I- PRINCIPE ET RÉALISATION DE L'ÉTUDE

Les essais rapportés ici (*) ont été entrepris par C. PY comme première tranche d'une série destinée à :

- établir la composition de la solution nutritive optimale pour ananas (y compris sa variation en fonction du stade de la plante) ;
- obtenir des valeurs de référence pour l'analyse foliaire, correspondant à cet optimum nutritionnel en hydroponique ;
- opérer la jonction entre cet optimum en culture sur milieu artificiel et les conditions de la culture en plein champ.

(*) - La totalité des données et résultats est exposée dans les documents n° 20, 21 et 22 de la Réunion annuelle 1970 de l'IFAC.

Les deux essais dont il sera question concernent l'équilibre cationique en plein champ. Cette étude a été "relayée" par des cultures en hydroponique, mais leurs résultats ne seront pas exposés ici. Le choix des traitements est issu des mêmes principes que dans l'étude menée par P. MARTIN-PREVEL et col. en Guinée il y a une dizaine d'années (2) puisque la méthode des variantes systématiques de M. V. HOMÈS (1) a été appliquée dans les deux cas. En fait des différences importantes existent :

- les conditions écologiques de la Martinique sont très différentes de celles de la Guinée : en particulier, pas de saison sèche bien délimitée ;
- les conditions de la culture de l'ananas ont

sensiblement évolué : meilleur contrôle phytosanitaire, meilleure maîtrise des traitements de floraison, meilleure répartition de la fumure.

DETAIL DES TRAITEMENTS

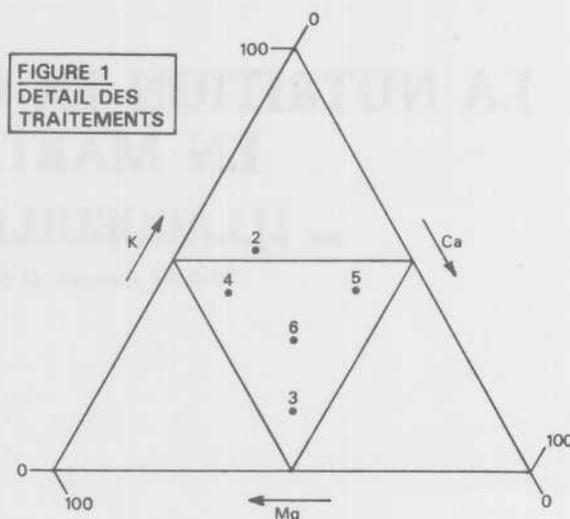
La dose totale et les proportions des éléments anioniques sont invariables. Pour déterminer l'équilibre cationique, on a utilisé les "variantes systématiques" du dispositif de symétrie inversée, soit déficience de l'un des 3 cations avec des quantités égales des deux autres. Ce protocole ayant été établi avant la parution du deuxième volume de M. V. HOMÈS, relatif à "l'extension aux sols réels", la quantité de l'élément déficient (appelé v) a été de 12 p. cent de la somme des cations et non de 16 p. cent comme cela est préconisé actuellement par l'auteur de la méthode.

Aux trois traitements ainsi constitués ont été ajoutés :

- un témoin ne recevant pas de cations. Ce traitement fait maintenant partie de la méthode HOMÈS appliquée aux sols réels (1) ;
- un équilibre mathématique des trois cations dont chacun constitue un tiers de leur somme. Ce traitement sera appelé "33" dans la suite du texte ;
- un traitement dit (+ K) permettant de tester un cinquième niveau de potassium pour la mise au point du diagnostic foliaire.

La dose totale de cations est de 1 éq-g par pied et par cycle. Tous sont appliqués sous forme de sulfate pour éviter une influence anionique. La formule de chaque traitement est exprimée dans le tableau 1 et la figure 1.

La répartition dans le temps était conforme à la pratique locale de l'époque, c'est-à-dire un tiers à la plantation (incorporation au sol sur 10-15 cm), puis quatre applications d'un



sixième tous les deux mois. Le calcium et le magnésium ont été apportés en même temps que le potassium de façon que les antagonismes puissent se manifester dans des conditions identiques à chaque apport sous forme solide à l'aisselle des feuilles.

Tous les traitements recevant la même dose de soufre, il en est de même pour l'azote (10,35 g) et de phosphore (6,0 g de P_2O_5) apportés par 17,5 g d'urée et 11,4 g de phosphate d'ammoniaque. La répartition dans le temps consistait à appliquer un quart de la dose d'urée à la plantation puis le solde en 9 pulvérisations mensuelles apportant chacune un douzième de l'urée et un neuvième du phosphate d'ammoniaque.

CARACTERISTIQUES DES ESSAIS

Deux essais ont été menés dans deux zones écologiques différentes.

Tableau 1 - Doses d'éléments pour un cycle

	éq K	g K_2O	éq Ca	g CaO	éq Mg	g MgO
1. Témoin	0	0	0	0	0	0
2. + K	0,52	24,44	0,16	4,48	0,32	6,45
3. - K	0,12	5,64	0,44	12,32	0,44	8,87
4. - Ca	0,44	20,68	0,12	3,36	0,44	8,87
5. - Mg	0,44	20,68	0,44	12,32	0,12	2,42
6. 33	0,33	15,67	0,33	9,33	0,33	6,72

● Essai Morne Rouge

Le premier a été mis en place en altitude, dans une zone à fortes précipitations (4 à 6 m suivant les années), où la température est inférieure à la moyenne générale de l'île et l'ensoleillement faible. La proximité de la Montagne Pelée indique qu'il s'agit d'une zone essentiellement volcanique à sols à allophanes. Ces sols sont peu évolués et d'origine non climatique. Ils sont caractérisés par :

- une forte perméabilité,
- une densité apparente faible,
- une capacité de rétention en eau très élevée,
- l'irréversibilité de la dessiccation,
- la présence de substances amorphes et l'absence de minéraux argileux usuels,

- une capacité d'échange élevée pouvant atteindre 20 à 40 meq p. cent, mais un taux de saturation faible,

- un taux de matière organique élevé : 10 à 15 p. cent.

Ces sols drainent relativement bien malgré les fortes précipitations mais ils sont pauvres en éléments minéraux (tableau 3).

● Essai Lamentin

Le deuxième essai était situé dans la plaine du Lamentin, à peu près au niveau de la mer. Cette région est caractérisée par des précipitations moyennement importantes de 2 à 2,5 m. Les saisons sont relativement tranchées. Pen-

Tableau 2 - Caractéristiques des deux essais

	Morne Rouge	Lamentin
Localité	Morne Rouge	Lamentin
Habitation	Sainte Cécile	Grand Case
Altitude	400 m	20-30 m
Antécédent culturel	ananas abandonné en août 1965	ananas abandonné en août 1965
Fumure préliminaire	en décembre 65 : 700 kg d'hyperphosphate Réno (32 p. cent P ₂ O ₅)	en août 65 : sulfate d'ammoniaque
Dispositif	Blocs de Fisher - 5 répétitions	Blocs de Fisher - 5 répétitions
nombre de pieds/parcelle	176	220
nombre de pieds observés	120	120
Traitements phytosanitaires		
aldrine	en décembre 65 : 8 kg m. a. /ha	8 kg m. a. /ha le 7-2-66
nématicide au pal	5 ml/plant de 1,5 l némagon à 75 % 0,4 l lindamul à 20 % 10 litres eau	5 ml/plant de : 1,5 l fumazone 0,4 l lindamul 8 litres eau
Plantation		
date	17/19-1-66	24/25-2-66
type	lignes jumelées sur billons	lignes jumelées sur billons
densité théorique	66.000/ha	51.000/ha
Couverture du sol	polyéthylène gris	polyéthylène noir
Rejets		
variétés	Cayenne lisse	Cayenne lisse
provenance	Tige	Tige
poids moyen	298 g	blocs ABC 204,5 g (stockés) blocs DE 237,5 g (frais)
poids de la feuille D	14,9 g	blocs ABC 14,2 g blocs DE 14,9 g
désinfection	méthylparathion	méthylparathion

dant la saison sèche ou "carème", le bilan hydrique est souvent négatif, en particulier pendant les mois de février, mars, avril. L'ensoleillement est très important, 2.800 à 3.000 heures par an. Les températures sont plus élevées.

Les sols sont des "ferrisols" à hydroxydes de fer fortement individualisés, renfermant généralement dans les sables une faible proportion de minéraux altérables. L'évolution de la fraction argileuse vers la kaolinite est plus ou moins poussée. La roche mère est composée en général de brèches ou de coulées andésito-labradoritiques.

- L'horizon A est partout labouré, donc forte-

ment remanié. Sa coloration est brun foncé avec une structure moyenne à fine, relativement friable. La teneur en matière organique est de 3 à 4 p. cent. Elle décroît rapidement en profondeur.

- L'horizon B est généralement compact, riche en argile (50 à 60 p. cent).

Ces sols sont peu perméables ; le problème du drainage y est donc important. Ils sont assez riches en bases échangeables (tableau 3).

Les principales données relatives à ces deux essais sont résumées dans les tableaux 2 et 3 et les figures 2 et 3. Le calendrier des interventions est exprimé par les tableaux 4 et 5.

Tableau 3 - Analyses de sol avant plantation (*)

Caractères	Lieux	Moyenne	Ecart-type	C. V.
Argile (%)	Morne Rouge	7,5	0,62	8,41
	Lamentin	54,3	0,60	1,1
Limon (%)	Morne Rouge	18,7	NA	NA
	Lamentin	10,6	0,95	8,9
Sables (%)	Morne Rouge	61,0	NA	NA
	Lamentin	26,3	0,74	2,8
pH	Morne Rouge	4,8	0,10	2,1
	Lamentin	5,1	0,02	2,9
N total (%)	Morne Rouge	0,67	NA	NA
	Lamentin	0,22	NA	NA
P ₂ O ₅ Truog (o/oo)	Morne Rouge	0,08	0,044	54
	Lamentin	0,06	0,06	11
Matière organique (%)	Morne Rouge	13,13	0,35	2,6
	Lamentin	4,07	0,08	1,9
K échangeable (meq %)	Morne Rouge	0,20	0,075	38
	Lamentin	1,15	0,33	29
Ca échangeable (meq %)	Morne Rouge	0,92	0,273	30
	Lamentin	6,94	0,879	13
Mg échangeable (meq %)	Morne Rouge	0,11	NA	NA
	Lamentin	1,51	0,064	10
Na échangeable (meq %)	Morne Rouge	0,36	NA	NA
	Lamentin	0,54	0,055	4,2
Bases échangeables (meq. %)	Morne Rouge	1,68		
	Lamentin	10,14		

(*) - un échantillon de x carottes a été prélevé par bloc, soit 5 échantillons
 NA = les différences insignifiantes ne justifient pas un calcul statistique.

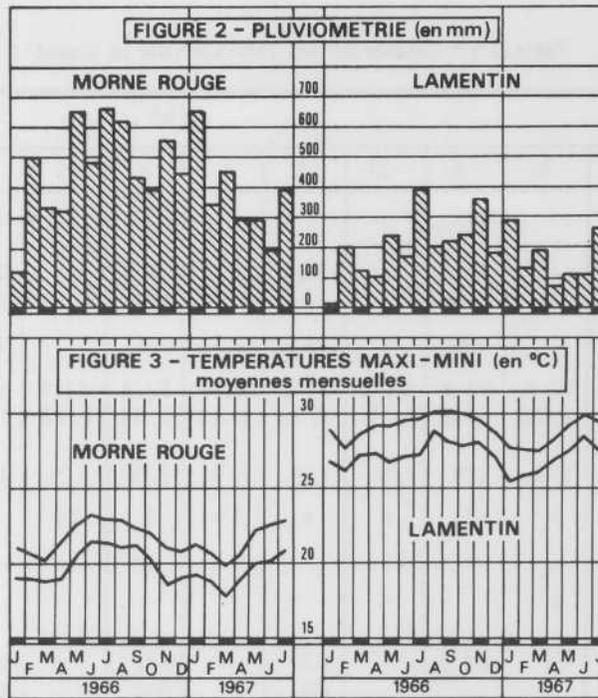


Tableau 4 - Calendrier des interventions à Morne Rouge

	1966												1967
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J
Plantation	19												
Engrais solide	Es 1			Es 2		Es 3		Es 4		Es 5			
Dose cations	1/3			1/6		1/6		1/6		1/6			
Date	5			21		22		22		22			
Engrais liquide			E1 1	E1 2	E1 3	E1 4	E1 5	E1 6	E1 7	E1 8	E1 9		
(urée	1/4		1/12	1/12	1/12	1/12	1/12	1/12	1/12	1/12	1/12		
dose phosphate			1/9	1/9	1/9	1/9	1/9	1/9	1/9	1/9	1/9		
d'ammoniaque			1/9	1/9	1/9	1/9	1/9	1/9	1/9	1/9	1/9		
Date	5		7	4	3	1	6	4	4	4	4		
Traitement Parathion			23	20	23	22		1	2	12	21	27	28
Traitement herbicide		18		22			15						
Observations sur la plante			Cf 0		Cf 1		Cf 2		Cf 3	Cf 4	Cf 5		
Date					fD 1		fD 2		fD 3	fD 4	fD 5		
Date			13		18		20		19	19	19		
Traitement Nématicide	3										3		
Traitement floraison											{ 15		
											{ 17		
											{ 22		
											29	1	

Cf = comptage des feuilles émises

fD = pesée des feuilles D

Tableau 5 - Calendrier des interventions au Lamentin

	1966											1967
	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J
Plantation												
Engrais solide	Es 1		Es 2		Es 3		Es 4		Es 5			
Dose cations	1/3		1/6		1/6		1/6		1/6			
Date	17		26		29		28		29			
Engrais liquide		E1 1	E1 2	E1 3	E1 4	E1 5	E1 6	E1 7	E1 8	E1 9		
dose { urée	1/4	1/12	1/12	1/12	1/12	1/12	1/12	1/12	1/12	1/12		
{ phosphate												
{ d'ammoniaque		1/9	1/9	1/9	1/9	1/9	1/9	1/9	1/9	1/9		
Date	17	8	12	5	9	13	9	10	10	10		
Traitement Parathion			1	31			3*		11	24	23	
Traitement herbicide		1		5						4		
Observations sur la plante			Cf 0		Cf 1		Cf 2		Cf 3-4	Cf 5		
Date			25		fD 1		fD 2		fD 3-4	fD 5		
Traitement nématocide	18											
Traitement floraison											13, 15 (blocs ABC) 27, 29 (blocs DE)	

* = Disyston Cf = comptage des feuilles émises fD = pesée des feuilles D.

II - LE RENDEMENT AGRONOMIQUE

Pour examiner l'ensemble des observations faites sur ces deux essais, il nous paraît préférable de connaître en premier lieu les résultats agronomiques afin de les garder constamment à l'esprit lorsque nous essaierons de les expliquer par l'intermédiaire des nombreuses autres données recueillies.

Le rendement agronomique se définit par le poids et le nombre des fruits récoltés ; le rendement commercialisable doit tenir compte des fruits refusés ou récoltés trop tard.

POURCENTAGE DE FLORAISON PROVOQUEE

La Martinique se trouvant dans l'hémisphère nord, les jours les plus courts et les plus favorables à la différenciation florale sont ceux

de la fin de l'année. C'est pourquoi les dates de plantation de ces deux essais ont été établies de façon à obtenir le niveau de croissance désiré au mois de novembre. A ce moment là on a peu de risque de floraison prématurée et on se trouve dans des conditions très favorables pour la réussite du traitement de floraison. Celui-ci a dans les deux cas été effectué de nuit, à l'acétylène, et répété à deux ou trois jours d'intervalle. Les résultats sont toujours très satisfaisants.

POIDS MOYEN DES FRUITS RECOLTES (fig. 4)

Le poids moyen a été calculé sur les fruits correspondant aux 120 pieds observés de chaque parcelle.

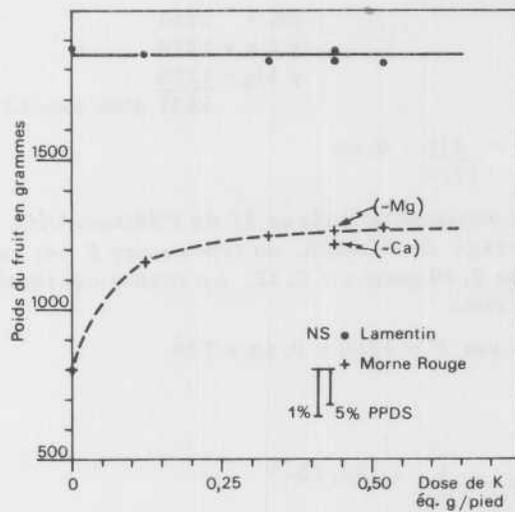


FIGURE 4 - Relation entre le poids du fruit et la dose de potassium apportée.

Au Lamentin les divers traitements ne diffèrent que de 38 g. Ils sont respectivement de 1.868 g, 1.830 g, 1.856 g, 1.861 g, 1.835 g, 1.833 g dans l'ordre des numéros de traitements. Bien entendu il n'existe pas de différence statistiquement significative. On peut donc conclure que les cations échangeables du sol sont situés au-dessus du niveau critique. En fait, les choses sont un peu plus compliquées comme on pourra le voir par la suite. Cependant il est intéressant de vérifier que ce résultat concorde avec ce qu'on considère généralement comme le niveau critique du potassium dans le sol : 0,8 à 1,0 meq p. cent, alors qu'on se situe ici à 1,15 meq p. cent.

A Morne Rouge, sur un sol beaucoup moins riche et peu saturé, les traitements ont "marqué" beaucoup plus nettement.

Tableau 6 - Poids des fruits avec couronne à Morne Rouge

Traitements	T	+ K	- K	- Ca	- Mg	33
Poids moyen (en g)	801	1276	1161	1214	1256	1237
F 5 % = 2,71			F calculé = 19,74 **			
PPDS 5 % = 119			PPDS 1 % = 162			

Bien que le cycle ait été plus long, la croissance a été moins active dans des conditions climatiques moins favorables. Ces fruits sont destinés à l'exportation en frais. L'effet du potassium apparaît nettement : c'est le cation qui influe le plus sur le poids du fruit.

CALCUL DE L'EQUILIBRE OPTIMUM SELON HOMÈS

Rappelons que cette méthode n'utilise que 4 traitements au lieu des 6 étudiés ici : témoin et déficience en potassium, calcium, magnésium. Nous recherchons l'équilibre optimal, mais la dose optimale n'a pas été étudiée. Selon la théorie de HOMÈS, l'équilibre optimal de la fumure n'est pas modifié par l'effet de la dose.

L'équilibre optimum entre cations est donné par trois formules du type :

$$xK = \frac{1}{\frac{1}{y'K} + \frac{1}{y'Ca} + \frac{1}{y'Mg}} \quad (a)$$

où : . xK est la proportion optimale de K dans la fumure des cations
y'K, y'Ca, y'Mg sont les "rendements corrigés" des traitements déficients en K, Ca, Mg.

Les "rendements corrigés" sont les rendements réels diminués d'un terme correctif τ

$$y'K = yK - \tau \quad (b)$$

Ce terme est donné par la formule

$$\tau = ym \cdot F \quad (c)$$

où : . ym est le rendement moyen des trois traitements déficients en K, Ca, Mg.

F est un coefficient de correction donné par des tables. Il est fonction de la variante systématique v (proportion de l'élément déficient dans chacun des trois traitements : ici $v = 0,12$), et du rapport $\frac{yt}{ym}$.

Au Lamentin, le calcul n'est pas nécessaire pour trouver que la méthode indique comme

optimum un équilibre arithmétique, soit :

K : 33 % - Ca : 33 % - Mg : 33 %

Comme nous avons également étudié ce traitement, la méthode est donc vérifiée. Dans le cas de cet essai, seul l'effet de la dose aurait été intéressant à étudier. Les renseignements que nous pouvons retirer sont donc minimes.

A Morne Rouge, les résultats sont très différents. On a :

$$yt = 801$$

$$yK = 1161$$

$$yCa = 1214$$

$$yMg = \frac{1256}{3631}$$

d'où $ym = 1210$

$$\frac{yt}{ym} = \frac{810}{1210} = 0,66$$

En utilisant le tableau 47 de l'édition 1966 de l'ouvrage de HOMES, on trouve que F est voisin de 0,60 pour $v = 0,12$. Le terme correctif τ sera donc :

$$\tau = ym \cdot F = 1210 \times 0,60 = 726$$

d'où il vient :

$$y'K = yK - \tau = 1161 - 726 = 435 \text{ et } \frac{1}{y'K} = \frac{1}{435} = 230 \cdot 10^{-5}$$

$$y'Ca = yCa - \tau = 1214 - 726 = 488 \text{ et } \frac{1}{y'Ca} = \frac{1}{488} = 205 \cdot 10^{-5}$$

$$y'Mg = yMg - \tau = 1256 - 726 = 530 \text{ et } \frac{1}{y'Mg} = 189 \cdot 10^{-5}$$

$$\frac{1}{y'K} + \frac{1}{y'Ca} + \frac{1}{y'Mg} = 624 \cdot 10^{-5}$$

L'optimum calculé selon HOMÈS comporte donc :

$$100 \times 230/624 = 37 \% \text{ de K}$$

$$100 \times 205/624 = 33 \% \text{ de Ca}$$

$$100 \times 189/624 = 30 \% \text{ de Mg}$$

Quelle est la signification de cet optimum ? Il indique que les besoins en potassium sont un peu plus élevés que ceux en calcium et magnésium. Nous avons vu en effet que l'action du potassium était la plus prononcée. Mais il n'a pas été possible ici non plus de mettre en évidence de différence significative entre les traitements étudiés. C'est pourquoi ce résultat nous semble présenter un intérêt relatif d'un point de vue pratique. Il eût été préférable d'utiliser le dispositif direct qui aurait permis

d'explorer une plus grande variété d'équilibres et aurait peut-être mieux mis en évidence le rôle du potassium. Le professeur HOMÈS recommande d'ailleurs d'utiliser ce dispositif pour les études de plein champ.

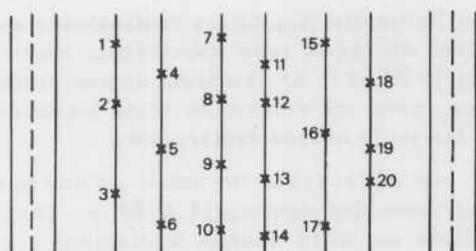
Nous n'avons pas l'intention de discuter ici de l'exactitude de la méthode qui, comme toute autre, présente des défauts. Primitivement, son emploi devait nous permettre d'établir un lien entre culture en champ et culture sur solution. Nous ne comparons ici que des essais en champ et notre raisonnement s'en trouve modifié. Il nous a donc paru préférable de n'examiner la valeur de ce résultat brut qu'après avoir étudié l'ensemble des renseignements qui ont été donnés par ces essais.

Les observations qui suivent n'ont pu être réalisées que sur vingt fruits seulement par parcelle. Ces fruits ont été tirés au hasard suivant le schéma de la figure 5.

Ces fruits ont été comparés aux 120 fruits de chaque parcelle pour ce qui est du poids moyen.

Au Lamentin (tableau 7) les différences sont

importantes et toujours en faveur des vingt fruits dont la moyenne est supérieure de 350 g environ. Elles sont variables et proviennent vraisemblablement en grande partie de l'hétérogénéité du sol et plus particulièrement du drainage. Aucune différence significative n'existe entre les traitements sur l'une ou l'autre population.



SCHEMA 5 - Emplacement des plants observés à la récolte dans une parcelle.

A Morne Rouge, les différences sont faibles. Contrairement à l'autre essai, elles sont toujours en faveur de l'ensemble des fruits des parcelles mais elles ne diffèrent pas significativement. L'échantillonnage peut donc être considéré ici comme représentatif.

LA RECOLTE PAR CLASSES DE POIDS

Les classes de poids utilisées sont celles employées dans la pratique.

Tableau 7 - Lamentin. Poids moyen des fruits

	Poids moyen des 20 fruits échantillonnés en grammes	Poids moyen des 120 fruits des parcelles en grammes
T	2.052	1.868
+ K	2.185	1.830
- K	2.310	1.856
- Ca	2.197	1.861
- Mg	2.266	1.835
33	2.199	1.833
moyenne	2.201	1.847
	N. S.	N. S.

Au Lamentin il y a relativement peu de différences entre les traitements, surtout si on considère la représentativité des fruits étudiés par rapport à l'ensemble. L'optimum de rendement en tranches 3/4 s'obtient pour des fruits d'un poids moyen de 1,8 kg.

A Morne Pouce (fig. 4), où un tel problème n'existe pas, les différences apparaissent beaucoup plus nettement. Le témoin se distingue de façon très apparente par la petitesse de ses fruits. Au contraire, le traitement (+ K) a les fruits les plus gros. Les autres traitements ne diffèrent pas de façon sensible.

Le rendement net exporté sera donc faible chez le témoin. Il sera élevé pour l'ensemble des autres traitements. On considère comme inexportables en frais les fruits dont le poids est inférieur à 700 g ou supérieur à 1.800 g.

Ces pourcentages de refus sont faibles sauf chez le témoin. Ils sont certainement plus faibles que dans la réalité où on doit aussi éliminer les fruits atteints de coups de soleil, de blessures, d'anomalies diverses telles que couronnes triples ou mal réduites. En tenir compte ici n'aurait pas grande signification, car les soins culturaux sont naturellement plus

Tableau 8 - Morne Rouge. Pourcentage de fruits refusés

en poids	< 700 g	> 1.800 g	total
T	28,55	0,00	28,55
+ K	2,22	4,73	6,95
- K	2,99	0,00	2,99
- Ca	3,80	2,62	6,42
- Mg	0,00	7,55	7,55
33	3,35	2,50	5,85

en nombre	< 700 g	> 1.800 g	total
T	37,29	0,00	37,29
+ K	5,00	2,33	7,33
- K	6,78	0,00	6,78
- Ca	6,78	1,69	8,47
- Mg	0,00	5,08	5,08
33	6,66	1,66	8,32

poussés dans un essai que dans une exploitation normale. Le rendement exporté est environ de 75 tonnes par hectare et il n'y a que 5 tonnes environ de refusées. Ces résultats sont bons du point de vue du planteur.

DATES DE RECOLTE - PRECOCITE

Les traitements de floraison n'ont pas été effectués le même jour dans les essais entiers. C'est pourquoi on ne peut étudier que trois blocs dans chaque cas.

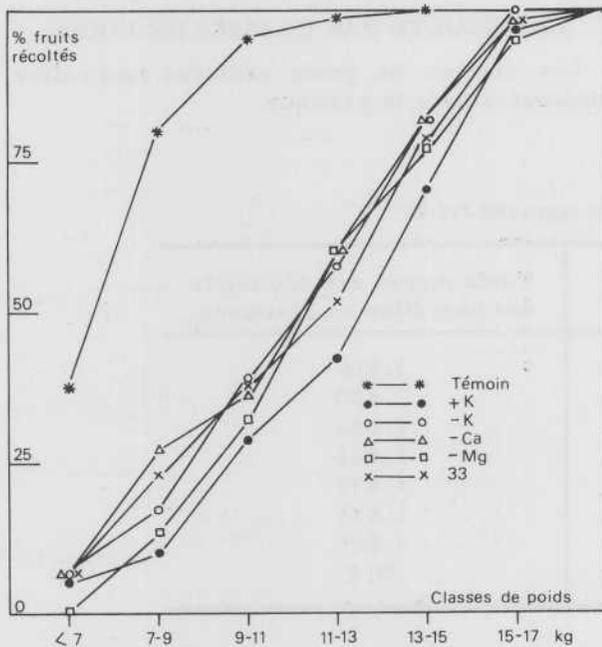


FIGURE 6 - Récolte de fruits (pourcentages cumulés) au Lamentin.

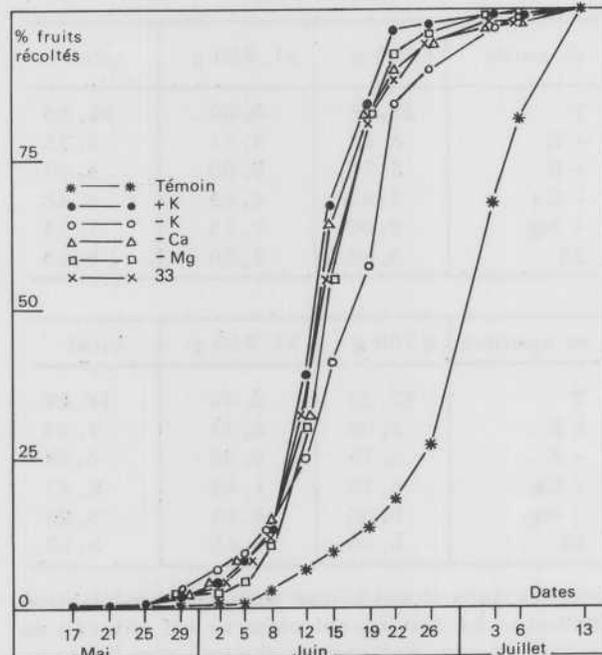


FIGURE 7 - Récolte de fruits (pourcentages cumulés) à Morne Rouge.

Au Lamentin (fig. 6) les traitements se comportent de façon très semblable, mais le témoin, (+ K) et (- K) semblent un peu moins précoces, avec un retard de trois à quatre jours sur les trois autres traitements.

Il est intéressant de noter qu'une part très importante des fruits, 75 à 85 p. cent, a été récoltée en trois coupes seulement : 26 mai, 29 mai et 1er juin.

A Morne Rouge (fig. 7), le potassium apparaît comme un facteur important de la précocité. Au moment où 50 p. cent des fruits sont récoltés, les traitements sont classés dans l'ordre décroissant suivant (+K) (-Ca) (33) (-Mg) (-K) (T). En fait, seul le traitement (-K) se distingue, le témoin mis à part. Chez celui-ci on n'observe pas la sigmoïde classique car tous ses fruits ont été récoltés lors de la dernière coupe du 13 juillet sans tenir compte de leur maturité.

En dehors des premiers fruits coupés, on observe dans les deux essais une chute assez régulière du poids des fruits lorsque la récolte s'avance. Il s'agit d'un phénomène classique qui ne semble pas lié aux traitements (fig. 8).

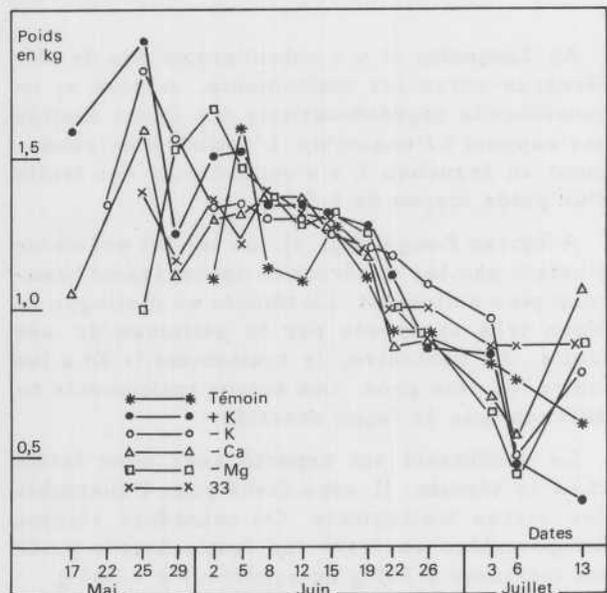


FIGURE 8 - Poids moyen des fruits par date de récolte à Morne Rouge.

ACIDITE (fig. 9) - EXTRAIT SEC (fig. 10)

L'acidité et l'extrait sec ont été mesurés sur 20 fruits par parcelle. Une partie seulement du fruit a été utilisée. Après section à mi-hauteur

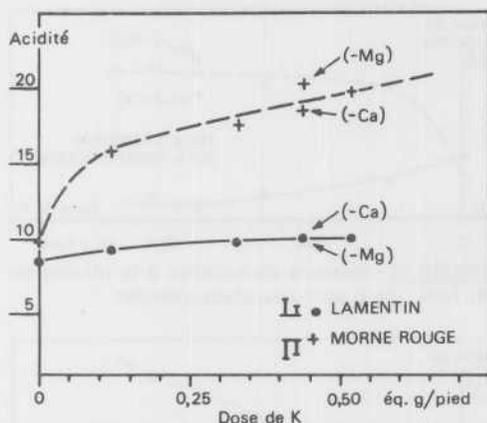


FIGURE 9 - Action de la dose de potassium sur l'acidité.

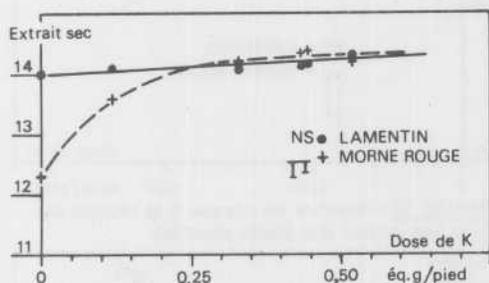


FIGURE 10 - Action de la dose de potassium sur l'extrait sec.

on a prélevé 2/8 de chaque moitié, les deux huitièmes étant diamétralement opposés. Le jus ayant été recueilli après broyage au mixer, l'acidité a été titrée chimiquement et l'extrait sec a été mesuré avec un réfractomètre OPL.

Au Lamentin l'acidité est fonction de la dose de potasse et des différences faibles mais significatives existent entre le témoin ou (- K) et les autres traitements. L'extrait sec, bien que ne différant pas significativement, augmente lui aussi mais très légèrement en fonction de la dose de potasse. Le rapport extrait sec/acidité varie donc surtout avec l'acidité et les valeurs les plus élevées sont celles du témoin et du traitement (- K).

A Morne Rouge les mêmes caractéristiques se retrouvent mais elles sont plus accusées du témoin jusqu'au traitement (+ K), surtout pour les doses les plus faibles de potassium. Cela existe pour l'extrait sec, mais c'est plus net encore pour l'acidité. Le rapport extrait sec/acidité est donc ici aussi plus élevé chez les traitements les plus pauvres en potasse.

Dans les deux essais, l'extrait sec est pratiquement identique (14 environ), sauf chez le témoin et (- K) dont les valeurs sont inférieures. Par contre l'acidité des fruits est très différente dans les deux essais : beaucoup plus élevée à Morne Rouge (10 à 19) qu'au Lamentin (9 à 10). Les fruits obtenus en altitude ont par conséquent un rapport extrait sec/acidité plus faible que ceux obtenus au niveau de la mer, même si la différence des poids moyens est en partie responsable de l'écart observé.

Le climat et la potasse ont donc une action très forte sur la qualité. Elle n'est cependant pas la seule : les traitements (- Ca) et (- Mg), recevant la même dose de potasse, ont des fruits de même extrait sec mais dont l'acidité varie. Le sens de la variation est cependant différent entre les deux essais : (- Mg) à Morne Rouge et (- Ca) au Lamentin favorisent une acidité significativement plus élevée. Ces données contradictoires ne nous permettent pas de conclure pour l'instant.

COULEUR DE LA CHAIR

Elle a été observée à mi-hauteur du fruit. On a défini quatre classes (1 à 4) en ordre croissant de coloration. On a souvent utilisé des notations intermédiaires bien que ce critère soit assez subjectif et sujet à de nombreuses causes d'erreur (adaptation de l'observateur, éclairage ...).

Les différences entre traitements sont cependant toujours significatives dans les deux essais, comme l'indique le tableau 9.

Les fruits de Morne Rouge sont en moyenne moins colorés que ceux du Lamentin. Cela confirme un fait connu : à coloration externe égale les fruits d'altitude ont une chair moins colorée et d'une maturité moins avancée que ceux du niveau de la mer, surtout s'ils sont de surcroît plus petits.

Dans les deux essais, avec certes des degrés différents de signification, on retrouve les mêmes tendances. La fumure cationique améliore la coloration par rapport au témoin. Entre les traitements, la coloration a tendance à augmenter avec la dose de potassium, mais ce sont les traitements déficients en calcium et magnésium qui ont les fruits les plus colorés. Il s'agit d'une simple tendance et si on y ajoute l'imprécision de la "mesure", il ne semble pas utile de s'y attarder plus longuement.

Tableau 9 - Coloration de la chair des fruits

	Lamentin	Morne Rouge
T	2,29	1,74
+ K	2,59	1,98
- K	2,59	1,87
- Ca	2,61	2,13
- Mg	2,76	2,06
33	2,59	1,98
moyenne	2,57	1,96
PPDS 5 %	0,25	0,19
PPDS 1 %	0,34	0,26

REPLISSAGE

Il a été observé aussi sur une section à la mi-hauteur du fruit. Trois classes ont été définies : plein (1), demi plein (2), creux (3). Bien qu'on ait également utilisé les valeurs intermédiaires, cette notation était peu souple. Par ailleurs l'erreur personnelle est là aussi assez importante.

Les différences entre traitements sont toujours très faibles et ne méritent pas d'être notées. On remarque cependant que les fruits de Morne Rouge sont les plus "creux". Ils sont aussi beaucoup plus petits.

JAUNE - OPACITE - TACHES NOIRES

Ces observations ont également été faites sur les fruits coupés à mi-hauteur. De la même façon on a défini un certain nombre de classes. Dans les deux essais les fruits n'ont pratiquement pas de jaune. Ceux d'altitude, les plus petits, en ont légèrement moins que ceux du niveau de la mer. Ils ont également moins de taches noires. Au Lamentin, la fumure cationique a cependant tendance à augmenter ces taches noires par rapport au témoin qui reçoit seulement de l'azote et du phosphore.

DIAMETRES DU COEUR ET DE LA TIGE

Le diamètre du coeur est essentiellement fonction du poids du fruit (fig. 13). On retrouve donc ici l'action du potassium. En fait, on peut relier aussi au poids du fruit : le diamètre de la tige mesuré à 2 cm de la base du fruit, la largeur maximum du fruit. Les principales caractéristiques biométriques du fruit dépendent donc des mêmes facteurs, le principal étant ici le potassium. Les deux exemples exposés sur les fig. 11 et 12 semblent indiquer que les différentes corrélations observées sont identi-

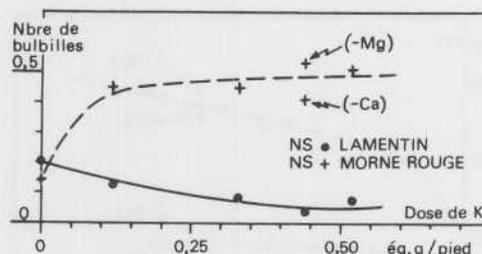


FIGURE 11 - Nombre de bulbilles à la récolte du fruit (en p.cent des pieds plantés).

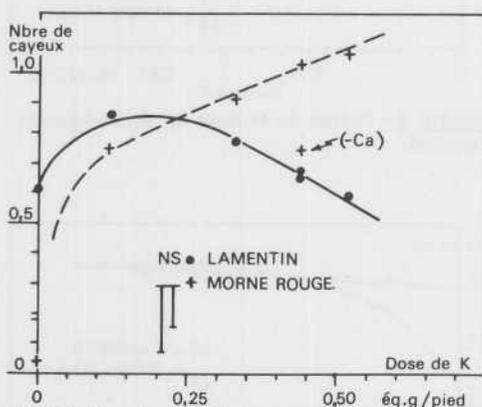


FIGURE 12 - Nombre de cayeux à la récolte du fruit (en p.cent des pieds plantés).

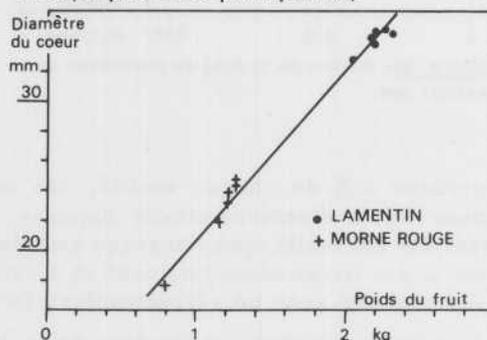


FIGURE 13 - Relation entre le poids du fruit et le diamètre du coeur.

ques pour les deux essais et par conséquent indépendantes des conditions climatiques en particulier. Ainsi on peut savoir qu'un fruit pèse environ 2.500 g si son diamètre est de 150 mm ou bien 1.000 à 1.100 g si son diamètre n'est que de 110 mm.

NOMBRE DE CAYEUX (fig. 11) ET DE BULBILLES (fig. 12)

Il est assez difficile de différencier l'action des traitements par rapport au nombre de cayeux ou de bulbilles présents lors de la récolte du fruit, car les coefficients de variation

sont toujours élevés, particulièrement pour les bulbilles (tableau 10).

Au Lamentin une nutrition faible en potassium semble augmenter la production de bul-

billes, mais il est difficile d'analyser celle des cayeux. A Morne Rouge, la production de cayeux est plus importante lorsque la dose de potassium augmente. Elle est très réduite dans le cas du témoin.

Tableau 10 - Nombre de cayeux et de bulbilles pour cent pieds plantés

	Cayeux		Bulbilles	
	Lamentin	Morne Rouge	Lamentin	Morne Rouge
T	0,62	0,05	0,21	0,14
+ K	0,50	1,07	0,08	0,51
- K	0,87	0,75	0,13	0,45
- Ca	0,66	0,75	0,04	0,41
- Mg	0,68	1,03	0,04	0,53
33	0,72	0,92	0,09	0,45
moyenne	0,68	0,76	0,10	0,41
C. V. %	32	19	96	54
F 5 % = 2,71	1,61	33,87**	2,36	2,03
F 1 % = 4,10				
PPDS 5 %	N. S.	0,19	N. S.	N. S.
PPDS 1 %		0,26		

DEUXIEME RECOLTE

Les deux essais ont été menés pour une deuxième récolte à partir des rejets situés dans la position la plus favorable. Les seules interventions se résument aux apports d'engrais (2/3 de la dose appliquée en première récolte).

Au Lamentin les traitements ne diffèrent pas significativement, comme à la première récolte. En moyenne 83 p. cent des plants ont donné un fruit de poids moyen égal à 1.430 g. Si on tient compte des fruits trop petits ou retardataires c'est 78 p. cent des plants qui ont

été récoltés, le poids moyen est alors de 1.480 g ce qui correspond à un rendement à l'hectare de 57 tonnes.

A Morne Rouge, la différence entre le témoin et les traitements fertilisés est un peu plus accusée qu'en première récolte.

L'action de la potasse apparaît plus nettement puisque le traitement (- K) se différencie significativement des autres types d'apport. La deuxième récolte est donc très intéressante d'un point de vue économique, mais il est nécessaire de contrôler la nutrition potassique

Tableau 11 - Morne Rouge. Deuxième récolte

	Nombre de fruits récoltés pour cent pieds plantés	Poids moyen des fruits récoltés	Rendement/hectare en tonnes
T	54,0	526	18,9
+ K	79,8	1.268	67,3
- K	79,8	1.076	57,2
- Ca	86,2	1.184	67,9
- Mg	81,5	1.210	65,7
33	79,5	1.229	65,0

plus encore qu'en premier cycle. Les besoins en potassium sont importants et un sol modes-

tement pourvu en cet élément s'épuise assez rapidement.

CONCLUSIONS

Elles ne peuvent être que provisoires. Nous nous proposons de réexaminer ces résultats à la lumière de l'analyse foliaire et des immobilisations totales de la plante, qui feront l'objet de prochains chapitres.

Il apparaît cependant déjà que le principal cation agissant sur la récolte en quantité et en qualité (en particulier l'acidité du fruit) est le potassium. Au stade actuel de notre exposé, il

est difficile de distinguer l'action de la richesse du sol en cations de celle du climat, qui agissent dans le même sens. L'analyse de sol ne paraît pas suffisante pour expliquer les différences entre les deux essais. Les résultats obtenus par la méthode de HOMÈS peuvent sembler ne pas donner toute son importance au potassium si on effectue le calcul en fin de premier cycle, aussi bien lorsqu'il est déficient que lorsqu'il y a consommation de luxe.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 - HOMÈS (M.V.). L'alimentation minérale équilibrée des végétaux.
vol. 1. L'alimentation sur milieux dépourvus de fertilité naturelle. 1961.
vol. 2. Extension aux sols réels et à la fumure. Généralisation. 1966.
Ed. Universa. Wetteren (Belgique).
- 2 - MARTIN-PREVEL (P.) et col. Potassium, calcium, magnésium dans la nutrition de l'ananas en Guinée.
Fruits, vol. 16, p. 49-56, 113-123, 161-180, 341-351, 539-557, 1961 ; vol. 17, p. 211-227, 257-261, 1962.

