



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search
<http://ageconsearch.umn.edu>
aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

C A R I B B E A N F O O D C R O P S
S O C I E T Y
(C F C S)
XIV th Meeting

*Quatorzième Congrès
de la*

SOCIETE INTERCARAIBE POUR LES PLANTES ALIMENTAIRES

Guadeloupe

Martinique

27 - 29 Juin

30 Juin - 2 Juillet 1977

Sponsored by

Organise par

L'INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE (I.N.R.A.)

with the aids of

Avec les aides

de la

DELEGATION GENERALE A LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

(D.G.R.S.T.)

and of the

et des

CONSEILS GENERAUX

CHAMBRES D'AGRICULTURE

DE LA GUADELOUPE ET DE LA MARTINIQUE

with the technical assistance of the following organisms

avec le concours technique des organisations suivantes

ORSTOM - IRFA - IRAT - CTGREF - DDA -

And the participation of Institutions of 15 Caribbean territories

Et la participation des Institutions de 15 pays de la Caraïbe

SOUS le PATRONNAGE de MM. LES PREFETS de la GUADELOUPE
et de la MARTINIQUE

Hôtel Arawak

Gosier - Guadeloupe

Hôtel Méridien

Trois Ilets - Martinique

INFORMATIONS CONCERNANT L'ALIMENTATION
MINERALE DE L'AUBERGINE EN MARTINIQUE

P. DALY (°)

INTRODUCTION

L'alimentation de l'aubergine aux Antilles a été peu étudiée jusqu'à présent ; certains travaux de l'I.N.R.A. ne sont pas encore publiés ; d'autres, sous forme de mémoire donnent d'intéressantes informations. L'I.R.A.T. pour sa part apporte quelques éléments, à la suite d'essais effectués en plein champ en Martinique.

La culture de l'aubergine, qui a débuté sur les sols sur ponces et cendres du Nord (Est et Ouest) est descendue ces dernières années vers le centre. Actuellement les plantations se stabilisent dans le centre, sur certaines plaines alluviales du Sud Est et sur la côte Nord caraïbe.

Les résultats obtenus dans une zone ne doivent être extrapolés qu'avec précaution car les sols sont très différents d'une zone à l'autre :

Nord Caraïbe	: sols sur ponces et cendres volcaniques
Centre	: sols ferrallitiques
Sud	: vertisols

ACIDITE DU SOL ET ALIMENTATION EN CALCIUM

1°/ La littérature cite l'aubergine comme une plante exigeante en calcium, moins en magnésie. L'équilibre serait, selon les essais de l'I.N.R.A. et de l'I.N.V.U.F.L.E.C. de :

0,25 en MgO 1,55 en CaO pour 3,15 N, 0,33 P₂O₅ 3,15 K₂O

Dans les sols sur ponce volcanique carencés en Ca et Mg l'apport de calcaire magnésien est conseillé.

Les terres du centre, acides sont en général riches en Ca⁺⁺ et Mg⁺⁺. Le Ca⁺⁺ est aux alentours de meg % grammes dans les parties basses.

En dix ans de culture ininterrompue la richesse du sol en Ca⁺⁺ est "tombée" de 25 à 15 meg %, celle de magnésie de 25 à 5 meg %. Dans le même temps le pH (eau) n'a baissé en moyenne que d'un demi point.

2°/ Sur sols ferrallitiques. Les apports de CaO se sont traduits par les niveaux suivants dans le sol notés dans le tableau I.

Tableau I

Dates	Apports CaO				Sans apport								
	500 unités hectare				Ca ⁺⁺		Ph						
	Ca ⁺⁺		Ph										
21 - 01	8,55	8,45	5,4	5,2	7,97	8,17	4,9	5,2					
24 - 06	7,44	7,11	5,3	5,0	6,50	7,18	4,8	5,1					
Pertes	13 %	15,9 %			18,5 %	12,1							
	Unités Hectare				Ca ⁺⁺		Ph						
	1000	500	1000	500									
	Ca ⁺⁺		Ph										
07 - 11			5,1	5,6			5,1	5,1					
13 - 03	14,8	9,4	7,2	5,2	8,3	7,5	5,2	4,9					
11 - 02	500 unités hectare'												
	08 - 03	14,2	15,3	5,6					5,6	14,0	14,1	5,3	5,3
	16 - 06	14,2	14,4	5,3					5,2	14,1	14,1	5,0	4,9
	16 - 06	13,2	13,4	4,9					5,1	12,8	13,8	4,0	5,1
	pertes	7 %	12 %							8,5 %	2 %		

Les apports de 500 unités de CaO ne provoquent en cinq mois que peu de modifications du ph du sol et du niveau de Ca⁺⁺. Les apports de 1000 unités entraînent une modification plus sensible.

Les apports de 500 et 1000 unités de CaO n'ont pas eu d'influence sur le rendement.

Tableau II

	Parcelles chaulées 500 unités CaO		Parcelles non chaulées	
1975	67-78 10 hectare en 3 mois		70-78 tonnes hectare en 3 mois	
1976	31 " " en 1 mois et demi		30 " " en 1 mois et demi	
+	parcelles chaulées 1000 unités			
1974	nombre de fruits par plante/3 mois	poids moyen d'un fruit	nombre de fruits par plan- te/3 mois	Poids moyen d'un fruit
.	19,6	35,6	20,7 - 20,5	35,4 - 36,5

- + Pas de différence significative CV 11,7 %
- . Pas de différence significative
pour analyse sur nombre de fruits CV 11,8 %
- Pas de différence significative
sur poids moyen d'1 fruit CV 6,5 %

Ces apports de 500 et 1 000 unités CaO par hectare n'ont pas eu d'influence sur le flétrissement des plantes +

Variétés	Apport 1000 uni. CaO		Apport 500 unités		pas d'apport Kalenda	Madinina
	Kalenda	Madinina	Kalenda	Madinina		
Pourcentage de plantes flétries	13,9	2,8	11,2	0,0	8,4	1,4

Pas de différence significative entre traitements. Par contre à signaler une différence significative entre variétés. Pas d'interaction traitement variété.

Dans notre essai les plantes ont pu être déjà contaminées en pépinière et extérioriser l'attaque en cours de culture.

Conclusion.- Dans les sols ferrallitiques, quand le niveau de Ca⁺⁺ est compris entre 7 et 15 meq % (cas de nos essais) et quand le Ph eau est au dessus de 5 il ne semble pas qu'un apport de CaO de 500 à 1000 unités ait un effet direct sur la culture suivant l'apport.

Mais il faut signaler qu'il existe un seuil critique concernant le ph (risques de toxicité si le ph eau se situe au dessous de 5) et qu'il y a perte de Ca⁺⁺ au cours de chaque culture d'une année sur l'autre.

Aussi dans certains cas les apports de calcaire ou de chaux seront nécessaires. Des recommandations ne pourront être fournies qu'après étude du bilan sur plusieurs années (travaux de la station d'Agronomie du C.R.A.A.G.).

ALIMENTATION EN POTASSE

1°/ Sur sols jeunes sur ponces et cendres volcaniques riches en potasse (0,65 meq grammes de terre sèche), il n'y a pas eu de réponse des rendements aux doses croissantes : 0 - 312, 5 - 625 unités fertilisantes.

La production moyenne avait été de 140 tonnes hectare en 5 mois de récolte pour une densité de 15 000 plantes à l'hectare d'une variété hybride.

2°/ Sur sol ferrallitique de la zone du Lamentin il n'y a pas eu de réponse aux doses croissantes de potasse 0 - 250 - 500 unités fertilisantes, bien que la richesse du sol ait été faible : 0,20 meq % grammes.

Coefficient de variation de 15 %. L'effet de la potasse a-t-il été masqué par un facteur limitant ? En effet, les rendements en trois mois de récolte ont été faibles : 20 tonnes/hectare. Les plantes ont souffert d'un mauvais drainage donc d'un excès d'eau et d'une asphyxie des racines. Elles n'ont pas pu extérioriser leur potentiel de productivité.

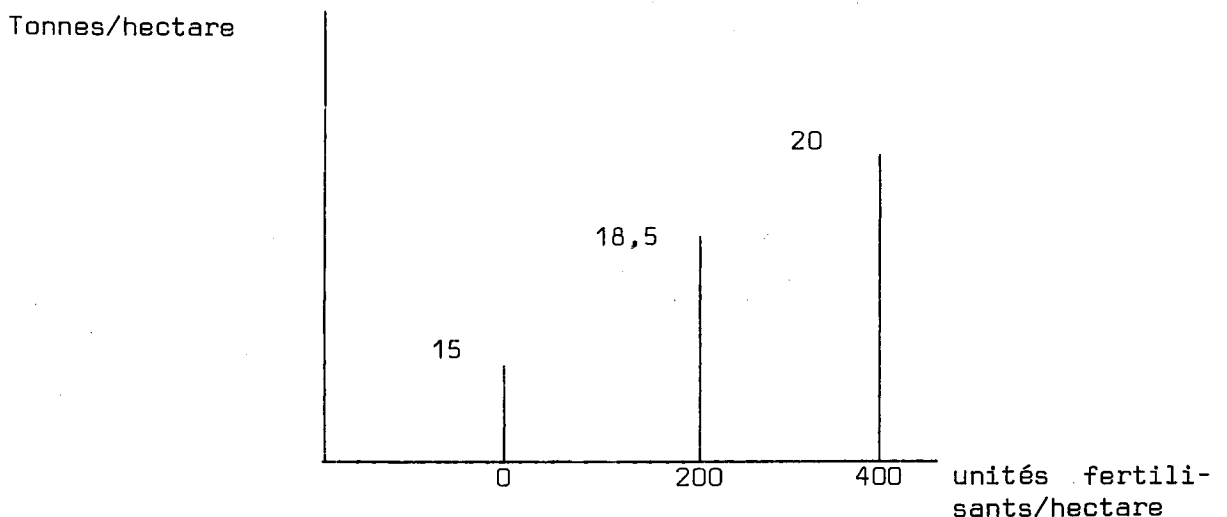
Mais dans le même essai il y a eu réponse à l'azote et à l'acide phosphorique. (4-2) et (5-2).

ALIMENTATION EN ACIDE PHOSPHORIQUE

1°/ Sur sol volcanique jeune sur cendres et ponces relativement riche en P_2O_5 (0,30 P mille) il y avait eu absence de réponse des rendements aux doses croissantes d'acide phosphorique (0 - 250 - 500) apporté sous forme de phosphate bicalcique. Il ne semble pas qu'il y ait eu de facteur limitant puisque les rendements étaient élevés : 40 tonnes hectare.

2°/ Par contre les réponses à l'acide phosphorique dans les terres ferrallitiques de la plaine du Lamentin ont été variables.

Nous avons obtenu une réponse linéaire et positive avec une variété hybride sur un sol de richesse faible en P_2O_5 assimilable (sol remodelé).



réponse à l'apport croissant de phosphate bicalcique.

3°/ Sur une parcelle de pente, au sol légèrement dégradé, d'une richesse de P_2O_5 faible (1,0 mg % gramme de P_2O_5 assimilable Truog), nous avons obtenu une réponse positive à un apport d'acide phosphorique sous forme d'hyperphosphate (tableau III).

Tableau III

	Hyperphosphate 280 unités fertilisants	Supertriple 120 unités fertilisants
Poids par plante +	9 400 grammes	7 000 grammes
Nombre de fruits par plante !	25	20,5
poids moyen d'1 fruit 0	373 grammes	360 grammes

- Résultats obtenus en trois mois
- + coefficient de variation 15 % différence significative
- ! coefficient de variation 11,8 % différence significative
- 0 coefficient de variation 6,5 % pas de différence significative

La différence de rendement est-elle obtenue à cause de la quantité de P_2O_5 ou de la forme apportée ?

4°/ Sur la même parcelle cultivée l'année suivante en aubergine les deux formes ont été comparées : supertriple et hyperphosphate, à dose de 280 unités fertilisantes hectare apportées avant plantation le 22 - 01, l'évolution de P_2O_5 assimilable dans le sol a été : tableau IV.

Tableau IV.

	Hyperphosphate	Supertriple		
21 - 01	1,0	1,0	1,2	1,0
24 - 06	5,9	2,9	3,0	3,6

en mg % grammes

Les rendements obtenus ont été en tonnes à l'hectare : tableau V

Tableau V

	Hyperphosphate :	Supertriple		
	en 1 mois	20,4	18,9	18,6
en 3 mois	78,6	67,3	68,9	78,3

Sur piment doux nous avons obtenu une différence significative en faveur de l'hyperphosphate au cours de la première partie de la récolte. Cette différence est faible : de l'ordre de 9 % . Mais au cours de la deuxième partie et au cours de la récolte totale, (établie sur trois mois) nous n'avons pas pu mettre en évidence de différence significative, la précision de l'essai étant très médiocre.

5°/ Sur une parcelle plus riche en P_2O_5 assimilable (environ 6 - 7 mg % gramme) nous avons comparé 4 doses de P_2O_5 apporté sous forme de supertriple.

Les mesures de l'évolution du P_2O_5 (assimilable - Truog) ont donné, pour un apport au 04-03 : tableau VI.

Tableau VI

Apport	0	150UF/ha	300UF/ha	450 UF/ha
08 - 03	6,2	8,8	9,9	11,5
29 - 04	6,3	7,5	9,4	13,0
16 - 06	6,3	7,3	9,3	9,2

Les résultats obtenus sur la culture ont été : tableau VII

Tableau VII.

	1	2	3	4	Temps de récolte
Nbre de fruits par plante	12,5	11,8	12,9	12,5	1 mois et 3 mois
	32,4	34,1	35,4	35,9	
Poids moyen d'un fruit en grammes	32,9	313	331	317	1 mois et demi 3 mois
	284	267	272	247	
Rendement total en tonnes/hect.	32,5	29,3	33,7	29,9	1 mois et 3 mois
	72,6	72,2	76,3	70,6	

L'analyse statistique a été effectuée sur le nombre de fruits par plante.

Il n'y a pas eu de différence significative, mais la précision de l'essai est médiocre : coefficient de variation de 20 %.

Il semble donc, selon les informations fournies par ces essais, qu'il y ait une réponse à l'apport de P_2O_5 quand le sol a une richesse de l'ordre de 1 mg % gramme.

Entre 3 et 17 mg % gramme il n'y a pas eu de corrélation entre la richesse et le rendement (coefficient de corrélation = 0,126).

ALIMENTATION EN AZOTE

Les essais sur cet élément ont été les plus nombreux. Ils ont porté sur les doses, les fréquences, sur le type d'engrais et sur le mode d'épandage.

1°/ Sur sols de ponces volcaniques

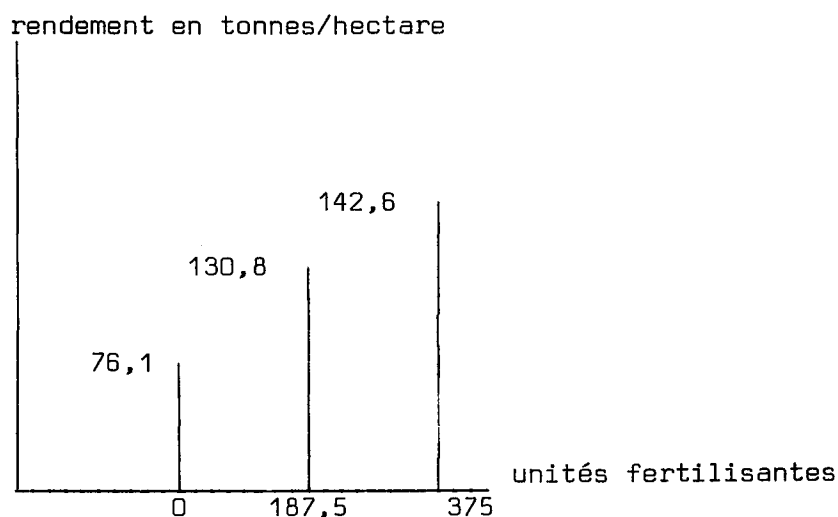
a) Pour un sol dont le niveau de NO_3 (donné en mg de N) a varié entre 1 et 2 mg % pendant la première partie du cycle et pendant les deux premiers mois de récolte, la réponse à l'apport d'azote sous forme d'ammonitrate a été positive.

Les doses ont été 187,5 et 375 unités fertilisantes à l'hectare, comparées à un témoin sans apport.

L'azote n'a été répandu qu'en quatre fois : à la plantation, 40 jours après (première récolte), 70 jours après et 110 jours après.

Entre trois semaines à un mois après l'apport, la richesse du sol était retombée au niveau qui était le sien au moment de l'apport (observation effectuée sur 10 mesures).

L'action de l'azote a été statistiquement significative : les deux composantes - linéaire et quadratique de l'effet ont été significatives. La courbe de réponse des rendements aux doses croissantes d'azote présentait une pente positive, mais la courbe laissait prévoir un maximum ou une asymptôte.



L'effet du fractionnement avait sans aucun doute été bénéfique. En effet à chaque "pente" de N dans le sol correspondent une "pente" de récolte. Un délai d'un mois est inscrit entre les deux pointes correspondantes. Une dose de 45 unités N porte le niveau du sol à 5-6 mg %, un apport de 90 unités le porte à 9 - 10 mg %.

b) Sur ce type de sol les doses et fréquences ont été étudiées à la suite de ce premier essai.

Il n'y a pas eu de différence significative quand l'ammonitrate était apporté par 50 unités tous les 15 jours ou tous les mois. Il n'y a pas eu non plus de différence significative quand chaque mois l'apport était de 50 ou 1000 unités.

Dans ce cas sur un sol ayant une richesse de 1 à 2 mg %, pendant trois mois trois semaines les rendements obtenus ont varié de 74,6 à 82 tonnes à l'hectare. Les parcelles "témoin" (sans azote) ont porté 39 tonnes à l'hectare.

Le coefficient de variation a été de 9 % ce qui confère à l'essai une bonne précision.

2°/ Sur sol ferrallitique

a) Sur sol ferrallitique remodelé il y a une réponse aux apports d'ammonitrate. Pourtant le fractionnement avait été limité à : 112,5 unités à la plantation, 37,5 une semaine avant la première récolte soit 150 unités ; 225 unités à la plantation ; 75 une semaine avant la première récolte, soit 300 unités.

Il y a une réponse linéaire : 15,8 tonnes sans apport ; 18,3 tonnes pour 150 unités, 19,8 tonnes pour 300 unités - temps de récolte : 3 mois.

Ces bas rendements ont-ils été dûs au mauvais drainage du sol et à l'asphyxie qui a suivi ou bien le non fractionnement a-t-il été un facteur limitant ?

b) Sur un sol riche, (cultivé et fumé depuis dix ans) la réponse de l'azote a été différente.

Il n'y a pas eu sulfate d'ammoniaque lorsque les apports ont varié de 190 à 375 et à 750 unités fertilisantes à l'hectare.

Ces doses ont été fractionnées en 24, 47 et 94 unités apportées tous les quinze jours.

En quatre mois de récolte les rendements ont varié de 96,5 tonnes à 102 tonnes à l'hectare. Les différences n'ont pas été significatives l'essai a été très précis puisque le coefficient de variation a été de 7 %.

Il n'y a pas eu de différence en ce qui concerne le "grattage des fruits" (CV = 13 %). Au cours de cet essai quatre tests de conservation ont été réalisés. Sur trois de ces tests l'analyse statistique a été peu précise et n'a donc pas permis de conclure à l'effet défavorable des fortes doses. Par contre cet effet défavorable a été mis en évidence sur un test effectué trois mois et demi après la première récolte.

Les fruits récoltés sur les plantes alimentées par 47 et 94 unités bimensuelles ont perdu plus de poids que les fruits des plantes n'ayant reçu que 24 unités chaque quinzaine.

Ces pertes de poids ont été de 7 % pour celles-ci et de 11 % pour celles-là.

c) Sur les mêmes parcelles le fractionnement de l'ammonitrate a été étudié. De même que pour le sulfate de potasse il n'y a pas eu de réponse aux doses croissantes, entre 150 et 600 unités à l'hectare.

d) Comparaison urée foliaire - ammonitrate au sol

Dans un souci de simplification et d'économie deux doses d'urée ont été comparées à une dose d'ammonitrate sur le sol ferrallitique.

- 100 unités fertilisantes (ammonitrate) on fond, plus 400 unités (ammonitrate) épandues tous les 15 jours par doses de 50 unités.

- 100 unités (urée) en 20 applications foliaires.

- 225 unités (urée) en 20 applications foliaires.

En 2 mois et 3 semaines les rendements ont été :

- 53,0 tonnes/hectare

- 44,6 tonnes/hectare

- 50,7 tonnes/hectare

Au seuil de 5 % il n'y a pas eu de différence significative. La précision de l'essai est bonne : coefficient de variation : 11 %.

Sur les parcelles 2 (2 % d'urée) la végétation était plus faible, les feuilles jaunâtres. Aucun signe de brûlure n'a été signalé. Par contre avec une dose de 3 % les plantes présentaient des brûlures du limbe des feuilles ; ce qui ne paraît pas avoir réduit leur productivité.

Les mêmes résultats avaient été obtenus sur sols volcaniques jeunes sur ponces, mais la mauvaise précision de l'essai n'avait pas permis de juger valables les conclusions.

300 unités d'azote, sous forme d'ammonitrate, par doses de 50 unités tous les quinze jours, avaient donné les mêmes résultats que 100 unités apportées sous forme d'urée en 12 pulvérisations sur le feuillage ; soit 36 tonnes en 2 mois et une semaine (36,3 et 35,7).

MODES D'APPORT DE L'AMMONITRATE

Sur vertisols quatre doses d'azote (ammonitrate) ont été comparées : 110 - 220 - 330 - 440. Les doses tous les 8 ou 10 jours étaient 10 - 20 - 30 - 40 unités. Ces apports ont été effectués soit au sol, soit par dissolution dans l'eau.

La différence de rendements obtenue entre les deux modes d'apport était hautement significative. La réponse à la fumure azotée a pu être représentée par un ajustement du second degré. Il n'y a pas eu d'interaction entre les effets des doses d'azote et les modes d'apport ce qui signifie que les coefficients de régression linéaire et quadratique étaient les mêmes quel que soit le mode d'apport.

Les maximums ont été obtenus pour les valeurs suivantes :

X = 419 unités

Rendement par apport au sol : 52,6 tonnes/hectare

Rendement par apport au sol dans l'eau d'irrigation : 65,9 t/h.

Les rendements maximum correspondaient donc à ces apports de 30-35 unités tous les 10 jours en début de récolte, près de 40 unités lorsque la végétation augmente. Enfin l'analyse montre que la dose optimale est la même quel que soit le mode d'apport. L'application de la fumure azotée en solution dans l'eau ne permet donc pas à proprement parler une économie d'engrais, mais on a par contre une meilleure efficacité de l'azote, puisque le tonnage est augmenté de 13 tonnes pour 3 mois de récolte.

CONCLUSION

Les essais entrepris depuis quelques années ne permettent pas, dans l'immediat, de donner une formule définitive concernant l'alimentation de l'aubergine aux Antilles. Les résultats obtenus en culture sous irrigation apportent quand même de bonnes indications sur l'approche d'un équilibre concernant les éléments majeurs.

La potasse et l'acide phosphorique ne semblent pas toujours être nécessaires, le sol étant souvent très riche derrière culture bananière. L'azote par contre est le plus souvent bénéfique. Un maximum paraît être rapidement atteint en sol riche. La fréquence des apports est nécessaire. Il semble, pour l'instant, qu'un fractionnement de 25 unités tous les quinze jours à 50 unités tous les mois soit une fourchette proche de l'optimum.

Aux Antilles la culture de l'aubergine ne s'est pas stabilisée, dans une zone donnée, ni dans un système cultural unique. Aussi l'arrière effet des fumures apportées aux cultures précédentes n'est pas pris en compte. Certains travaux de la station d'Agronomie du C.R.A.A.G. ont été orientés en ce sens en ce qui concerne les rotations maraîchères et vivrières. Mais l'aubergine n'entre pas que dans ce système cultural.

Aussi cette station a effectué sur les plantations d'aubergine de Guadeloupe un certain nombre d'enquêtes qui doivent apporter un commencement de réponse à ces questions.

Dans le but de commencer l'étude de l'application du diagnostic foliaire et afin de confirmer si possible les résultats de ces enquêtes nous avons entrepris en collaboration avec cette station un essai sur les réponses de la plante aux doses croissantes de N - P - K - englobant les relations richesses du sol, absorption et migration dans la plante, et rendement en fruits.

BIBLIOGRAPHIE

- J. GUILLEMOT, J.-L. LACHENAUD et M. DORMOY. - Quelques caractéristiques de sols des zones bananières de la Martinique. Fruits, mai 1973, vol. 28-45, 335-349.
- F. COLMET-DAAGE, P. LAGACHE. - Caractéristiques de quelques groupes de sols dérivés de roches volcaniques aux Antilles Françaises. Cahiers Orstom Pédologie, vol. III, n° 2, 1965.
- P. GERVAIS. - Croissance et Développement de l'aubergine en Guadeloupe. Rapport de stage, Station d'Agronomie I.N.R.A Petit-Bourg, Guadeloupe - Septembre 1976.
- I.R.A.T.- Martinique - Rapports d'Activité 1970 à 1976.
- CORNILLON P.- Etude de l'alimentation de l'aubergine en serre. Station d'Agronomie de l'I.N.R.A. à Montfavet.
- P.H.M. - La production de l'aubergine sous abri dans le Sud-Est, n° 145, mars 1974, 15-27.
- Station d'Essais en cultures irriguées de Sainte-Anne. D.D.A. - I.R.A.T., Résultats sur cultures maraichères 1975.