

ESSAIS DE FERTILISATION

---

SUR CAFEIERS ET SUR CACAOYERS

---

- Résultats de la campagne 1963 - 1964 -

ORSTOM Fonds Documentaire

N° : 32 138 exp 1

Cote : B

## ESSAIS sur CAFÉIERS

-----

### 1. FERTILISATION MINÉRALE du CAFÉIER

#### 1.1. Essai général

Station d'Abengourou - Essai n° 11.A.13.1

But : Etude de la fertilisation minérale du caféier sur sol sur schistes sans gravillon.

Dispositif : 3 blocs de 8 parcelles renfermant chacune 72 caféiers dont 40 utiles.

Traitement : Essai factoriel 2<sup>3</sup> NPK soit 8 objets.

2 épandages annuels correspondant aux doses suivantes :

	<u>1er épandage</u>	<u>2ème épandage</u>	
N	135	90	g de sulfate d'ammoniaque par pied
P	75	0	g de phosphate bicalcique par pied
K	60	90	g de sulfate de potasse par pied

1.1.1. Résultats : Rendements en grammes de cerises par pied.

	1	2	3	Total	Moyen.
N	3054	2686	3048	8788	2929
P	2166	4440	1221	7827	2609
K	2844	2296	2400	7540	2513
NP	3305	3035	1751	8091	2697
NK	3036	2477	1229	6742	2244
PK	4250	3638	3489	11377	3792
NPK	4114	5100	2526	11740	3913
T	3979	3067	2339	9372	3124

1.1.2. Observations : Il s'agit de la première récolte effectuée sur cet essai qui a été mis en place en 1960. Il n'y a pas de différence significative entre les divers traitements.

.../...

1.1.3. Contrôle de la nutrition minérale :

Nombre total de prélèvements foliaires .....	9
Nombre de prélèvements ayant montré des différences significatives pour les teneurs en	
N .....	2
P .....	8
K .....	3
Ca.....	0
Mg.....	0

Nous représenterons par > les différences significatives correspondant à une probabilité de  $P = 0,05$  et par  $\gg$  les différences hautement significatives ( $P = 0,01$ ). Les différents traitements seront indiqués de gauche à droite, par ordre décroissant.

Pour l'ensemble des prélèvements de l'année 1963, nous obtenons les résultats suivants :

Azote

Tous les objets ayant reçu de l'azote ont une teneur en azote supérieure à celle du témoin

N - NP $\gg$ K - T - PK - P	N - NP > NPK
NK $\gg$ T - PK - P	NK > K
NPK $\gg$ PK - P	NPK > T
K > PK - P	

Phosphore

Les parcelles ayant reçu du phosphore ont une teneur en P supérieures à celles qui n'en ont pas reçu. De plus l'azote, apporté en même temps que le phosphore a un effet déprimant

P - PK  $\gg$  NPK - NP  $\gg$  N - NK - T - K

Potassium

La potasse seule, l'azote seul ainsi que l'association des deux augmentent la teneur en K par rapport au témoin. L'apport de phosphate bicalcique annule les effets de K par suite de l'antagonisme K - Ca

NK $\gg$ NPK - PK - NP - T - P	
N $\gg$ T - P	
K $\gg$ $\emptyset$	K > T
NPK - PK > P	

.../...

Calcium

Les formules NPK et PK donnent des teneurs en Ca supérieures à celles du témoin

NPK >> T - K - NK	NPK > P
PK >> K - NK	PK > T
N >> NK	N > K
NP > NK	

Magnesium

L'antagonisme K - Mg a joué et la potasse a un effet déprimant sur les teneurs en Mg

T >> K - NK	T > NPK
N - P - NP >> NK	
N > NPK - K	
P > K	
PK > NK	

1.2. Essai d'engrais azotés

Station de Gagnoa essai n° IV A-13-1

Implanté en 1956 sur la parcelle A1.

But : Comparer l'action de N sous les trois formes : nitrique, ammoniacale et uréique, la dose de N étant la même par pied. Une fumure complémentaire PK est apportée avec la fumure N.

Dispositif : carré latin 4 x 4.

Traitements :

T	Témoin	
N1	Sulfate d'ammoniaque	(correspondant à
N2	Nitrate de chaux	{ 40 g d'azote par
N3	Urée	{ pied.

1.2.1. Résultats : Rendements en grammes de cerises par pied.

	1	2	3	4	Total	Moyenne
N1	3808	3968	2845	3268	13889	3472
N2	2972	4220	3185	3308	13685	3421
N3	2744	4454	2895	3864	13957	3489
T	2644	2788	3620	3112	12164	3041

1.2.2. Observations : Il n'y a pas de différences significatives entre les divers objets pour l'année 1963. Cet essai est terminé avec cette récolte. L'analyse complète de l'essai tant au point de vue rendement qu'au point de vue nutrition minérale fera l'objet d'un rapport actuellement en cours de rédaction.

## 2. FERTILISATION ORGANIQUE du CAFEIER : ESSAIS de MULCH

### 2.1.1. Station de Gagnoa : Essai n° IV A-13-2 1°)

Implanté en 1959 sur la parcelle B8

But : Etudier la valeur du mulch comme principe fertilisant et accessoirement l'action du mulch dans la protection des sols en plantation contre l'appauvrissement et l'érosion.

Dispositif : Carré latin 4 x 4

Traitement : Un témoin T non mulché et 3 doses de mulch dans les rapports 1, 2 et 3 (Mulch léger L, moyen M et fort F). Le mulch est formé de tithonia et de flemingia.

#### 2.1.11. Rendement En grammes de cerises fraîches par pied.

	1	2	3	4	Total	Moyenne
L	2480	1865	1000	686	6031	1508
M	2750	2151	1103	672	6676	1669
F	3039	3288	905	692	7924	1981
T	1475	989	1005	965	4434	1109

2.1.12. Observations : Il n'y a pas de différence significative entre les divers traitements. Cependant par rapport au témoin on note un supplément de récolte de 36 % pour le mulch léger, de 50 % pour le mulch moyen et de 79 % pour le mulch fort. Le rendement de l'essai n'est que le quart de celui de l'an dernier.

Trois paillages ont été effectués en 1963 au mois de Juillet, Octobre et Décembre. Depuis le début de l'essai en 1960 les doses totales de la matière verte apportée sont de :

394 T/ha pour le mulch léger,  
798 T/ha pour le mulch moyen,  
1082 T/ha pour le mulch fort.

.../...

2.1.13. Contrôle de la nutrition minérale :

Nombre total de prélèvements foliaires en 1963 ...	9
Nombre de prélèvements ayant montré des différences significatives sur les teneurs en N .....	9
en P .....	9
en K .....	9
en Ca .....	0
en Mg .....	2

Pour l'ensemble de l'année tous les éléments dosés montrent des différences significatives.

Azote-Phosphore et Potassium

Les résultats sont les mêmes pour ces trois éléments : chacune des doses de mulch apporte une amélioration par rapport à la dose immédiatement inférieure .

pour N            F > M >> L >> T

pour P            F >> M > L >> T

pour K            F >> M >> L >> T

Calcium

Les plus fortes teneurs en calcium sont obtenues avec les mulchs léger et moyen :

L >> T            L > F

M > T

Magnésium

Le mulch fort donne des teneurs en magnésium supérieures à celles de tous les autres traitements; celles du mulch moyen sont supérieures à celles du témoin :

F >> M - L - T

M >> T

2.1.2. Station de Gagnoa : Essai n° IV A-13-2 2°)

Implanté en 1959 sur la parcelle B9.

Protocole identique à celui de l'essai précédent, mais chaque caféier reçoit en plus une fumure NPK, sous forme de 400 g d'engrais 12-12-20.



dans l'essai précédent entre le mulch léger et le mulch moyen :

F >> M - L >> T

Potassium

Les conclusions sont les mêmes que pour le phosphore :

F >> M - L >> T

Calcium

L'apport de mulch diminue le taux de calcium :

T > M - L >> F

Magnésium

L'adjonction de la fumure NPK n'a pas modifié les résultats obtenus avec le mulch seul :

F >> L - T

F > M

M >> T

2.2.1. Station d'Abengourou

But : Répéter sur un sol schisteux les essais IV A-13-2 1°) et 2°) de Gagnoa. Protocole identique à ceux des essais correspondants de Gagnoa, mais la fumure NPK consiste en 400 g/arbre d'engrais 12-15-18 au lieu de 12-12-20.

Essais implantés en 1960 et remplacements en 1961.

La première récolte a été effectuée en 1964. Les arbres plantés en 1960 n'ayant donné qu'une récolte dérisoire en 1962, il n'a pas été tenu compte en 1963 des arbres remplacés en 1961.

Essai 11-A-13-2 1°)

2.2.11. Résultats en grammes de cerises fraîches par pied

	1	2	3	4	Total	Moyenne
L	4390	4845	9831	4309	22675	5669
M	4923	5728	14399	8041	33091	8273
F	4971	9013	12627	8924	35535	8884
T	1637	2200	3451	880	8168	2042

.../...

2.2.12. Observations : L'essai présente des différences significatives entre les divers traitements :

ppds pour P = 0,05 : 3243  
ppds pour P = 0,01 : 4912

Il n'y a pas de différence entre les parcelles ayant reçu des doses diverses de mulch; mais par rapport au témoin, le mulch léger donne une différence significative et les mulch fort et moyen une différence hautement significative.

Deux paillages ont été réalisés en 1963, en Août et Décembre, ce qui correspond à un apport de matière verte de 63 t/ha pour le mulch léger; les parcelles à mulch moyen et fort ont reçu respectivement un tonnage double et triple.

2.2.13. Contrôle de la nutrition minérale :

Nombre total de prélèvements foliaires en 1963 ....	9
Nombre de prélèvements ayant montré des différences significatives pour les teneurs en N .....	9
en P .....	6
en K .....	7
en Ca .....	0
en Mg .....	2

Pour l'ensemble des prélèvements, tous les éléments à l'exception du calcium, montrent des différences significatives suivant les différents traitements.

Azote et Phosphore

Le mulch fort donne des teneurs en azote et en phosphore supérieures à celles des autres objets. Il n'y a pas de différences entre mulch moyen et mulch léger qui sont eux-mêmes supérieurs au témoin :

F >> M - L >> T

Potassium

Toutes les doses de mulch marquent différemment :

F >> M >> L >> T

Magnésium

Les résultats sont très différents de ceux enregistrés dans l'essai de Gagnoa; c'est ici le témoin qui a les plus fortes teneurs en magnésium :

T >> L - M                      F > M

.../...

2.2.2. Station d'Abengourou

Essai 11-A-13-2 2°)

2.2.21. Résultats en grammes de cerises fraîches par pied

	1	2	3	4	Total	Moyenne
L	11121	8570	9368	9525	38584	9646
M	13939	11743	12570	11280	49532	12383
F	13617	9591	12912	10746	46866	11717
T	8417	6112	6751	6232	27512	6878

2.2.22. Observations : Les rendements des parcelles à mulch fort et moyen sont identiques mais présentent des différences hautement significatives avec ceux des parcelles à mulch léger, qui ont elles-mêmes des différences hautement significatives avec les témoins :

ppds pour P = 0,05 1070  
ppds pour P = 0,01 1621

Les paillages ont été effectués dans les mêmes conditions que ceux de l'essai précédent.

2.2.23. Contrôle de la nutrition minérale :

Nombre total de prélèvements foliaires en 1963 ...	9
Nombre de prélèvements ayant montré des différences significatives dans les teneurs en N .....	6
en P .....	2
en K .....	5
en Ca .....	1
en Mg .....	0

L'adjonction d'une fumure NPK au mulch diminue le nombre des différences significatives par rapport à l'essai précédent.

Pour ~~les~~ l'ensemble des prélèvements, le magnésium ne présente plus de différences significatives; par contre, le calcium en montre.

Azote

Chaque dose de mulch donne une teneur en azote supérieure à la dose immédiatement inférieure :

F >> M >> L >> T

Phosphore

Il n'y a pas de différence entre le mulch fort et le mulch moyen d'une part, et d'autre part entre mulch léger et témoin.

F >> L - T

M >> T                      M > L

Potassium

Les conclusions sont les mêmes que pour l'azote :

F >> L >> T                      F > M

M > L >> T

Calcium

Aucune des doses de mulch ne montre de différence significative avec le témoin, mais les mulch léger et moyen donnent des teneurs en calcium supérieures à celles obtenues avec le mulch fort :

L - M > F

2.3. Station de l'ORSTOM à Adiopodoumé

Essai n° 1-C-13-2 implanté en 1960.

But : C'est la répétition sur sables tertiaires des essais de Gagnoa et d'Abengourou. Le protocole est identique à celui de l'essai n° 11-A-13-2-10)

2.3.1. Résultats en grames de cerises fraîches par pied

	1	2	3	4	Total	Moyenne
L	7324	4676	3768	4584	20354	5088
M	8433	5700	5271	6515	25919	6480
F	7125	4409	4223	3800	19557	4889
T	3814	1600	5035	3185	13634	3408

2.3.2. Observations : Il existe des différences significatives entre les différents traitements. Pour P = 0,05 la ppds = 1538 L'on a ainsi :

M > F - T

L > T

Il est à remarquer que le mulch fort n'est pas significativement supérieur au témoin.

2.3.3. Contrôle de la nutrition minérale :

Nombre total de prélèvements foliaires en 1963 ...	8
Nombre de prélèvements ayant des différences significatives dans les teneurs en N .....	6
en P .....	1
en K .....	7
en Ca .....	0
en Mg .....	0

Pour l'ensemble de l'année, les teneurs des différents éléments montrent toutes des différences significatives.

Azote

Les parcelles à mulch fort et moyen ont des teneurs en azote supérieures à celles des parcelles témoins ou à mulch léger :

F - M  $\gg$  L - T

Phosphore

Le mulch à fortes doses amène une baisse des teneurs en phosphore :

L  $\gg$  M - F      T > F

Potassium

Les teneurs en potassium augmentent avec le tonnage de mulch apporté :

F  $\gg$  M  $\gg$  L  $\gg$  T

Calcium

Les résultats sont les mêmes que pour le phosphore

L  $\gg$  M - F      L > T  
T > F

Magnésium

A l'inverse du potassium, les teneurs en magnésium diminuent lorsqu'on apporte du mulch :

T  $\gg$  F      T > L - M  
L - M > F

3. ESSAIS de PLANTES de COUVERTURE

3.1.1. Station de Gagnoa

Essai n° IV-A-13-3

Implanté en 1959 sur la parcelle B 11 dans le but de comparer l'action de certaines plantes de couverture sur caféiers Robusta dans les sols à gravillons.

Carré latin 4 x 4.

Quatre traitements : Tithonia diversifolia T  
 Stylosanthes gracilis S  
 Pueraria javanica P  
 Flemingia sp. F

3.1.11. Résultats en grammes de cerises fraîches par pied

	1	2	3	4	Total	Moyenne
S	1845	1773	1548	3345	8511	2128
F	1185	1318	4188	1364	8055	2014
P	1433	2445	1951	615	6444	1611
T	1121	1987	1203	887	5198	1299

3.1.12. Observations : Il n'y a pas de différence significative entre les différentes plantes de couverture. Tous les rendements sont inférieurs à ceux de 1962; en particulier les parcelles à Flemingia ont baissé de 64 %. Cependant la production cumulée de 1962 et 1963 laisse encore le Flemingia nettement en tête.

	F	S	P	T
<u>1962 + 1963</u> :	7597	4964	4197	3225

3.1.13. Contrôle de la nutrition minérale :

Nombre total de prélèvements foliaires en 1963	....	9
Nombre de prélèvements ayant montré des différences significatives dans les teneurs en N	.....	7
	en P	4
	en K	4
	en Ca	2
	en Mg	0

.../...

A l'exception du magnésium, il existe des différences significatives dans les teneurs en différents éléments sur l'ensemble de l'année :

Azote

Tous les traitements diffèrent entre eux

P >> F >> S >> T

Phosphore

Le pueraria donne des teneurs en phosphore plus fortes que les autres objets; d'autre part, le flemingia est supérieur au tithonia

P >> F - S - T

F > T

Potassium

Le tithonia donne les plus fortes teneurs en potassium, suivi du pueraria

T >> P - S - F

P > F

Calcium

Le flemingia et le pueraria donnent des teneurs supérieures en calcium au tithonia et au stylosanthès

F - P >> T - S

3.1.2. Station de Gagnoa

Essai n° IV-A-13-4, implanté en 1960 sur sol sans gravillon dans la parcelle A5.

Varré latin 4 x 4

Traitements : Leucoeuna glauca L  
 Stylosanthès S  
 Pueraria javanica P  
 Flemingia sp. F

3.1.21. Résultats en grammes de cerises fraîches par pied

	1	2	3	4	Total	Moyenne
S	1520	3968	2140	1980	9608	2402
F	3603	2515	3968	4043	14129	3532
P	1574	1463	1093	1473	5593	1398
L	1973	3053	2778	3080	10884	2721

3.1.22. Observations : Cette première récolte montre des différences significatives entre les différents objets (ppds = 1187 pour P = 0,05). Le Pueraria se révèle ainsi inférieur au Flemingia et au Leucoena.

Il faut noter que l'implantation du Leucoena et du Pueraria a été très difficile dans cet essai et qu'elle a encore dû être complétée par endroits en 1963.

3.1.23. Contrôle de la nutrition minérale :

Nombre total de prélèvements foliaires en 1963 ....	9
Nombre de prélèvements ayant montré des différences significatives dans les teneurs en N .....	5
en P .....	2
en K .....	1
en Ca .....	1
en Mg .....	3

Pour l'année entière les teneurs en différents éléments, à l'exception du magnésium, présentent des différences significatives suivant les traitements :

Azote

Le flemingia vient en tête suivi du leucoena

$F \gg L \gg S - P$

Phosphore

Comme pour l'azote, le flemingia donne les plus fortes teneurs en phosphore

$F \gg S - L$

$P \gg L \quad P > S$

Potassium

Le stylosanthes et le pueraria sont supérieurs au leucoena

$S - P > L$

Calcium

La couverture de flemingia est supérieure à toutes les autres

$F \gg P - S - L$

$P > L$

.../...

3.2.1. Station d'Abengourou

Essai n° 11-A-13-3

But : Essai implanté en 1960 pour étudier l'effet de 4 plantes de couverture sur les caféiers Robusta sur sol schisteux.

Carré latin 4 x 4

Quatre traitements : Tithonia diversifolia T  
Pueraria javanica P  
Flemingia congesta F  
Couverture naturelle Te

Les plantes de couverture n'ont été mises en place qu'en 1961.

3.2.11. Résultats en grammes de cerises fraîches par pied

	1	2	3	4	Total	Moyenne
T	2784	9808	7889	6086	26567	6642
P	7922	2704	8213	8542	27381	6845
F	8624	10592	2922	9867	32005	8001
Te	9377	8483	9471	3833	31164	7791

3.2.12. Observations : Il n'y a pas de différences significatives entre les rendements.

La disparition du tithonia, déjà amorcée en 1962, s'est accentuée en 1963 au profit des graminées. Le flemingia n'a nécessité que 2 coupes alors qu'il a fallu intervenir trois fois dans les parcelles à pueraria pour éviter que les caféiers ne soient envahis.

3.2.13. Contrôle de la nutrition minérale :

Nombre de prélèvements foliaires en 1963 .... 9  
Nombre de prélèvements ayant montré des différences significatives sur les teneurs en N 2  
en P 1  
en K 3  
en Ca 0  
en Mg 4

.../...

En considérant l'ensemble des prélèvements, l'on trouve des différences significatives dans les teneurs de tous les éléments, sauf le phosphore.

Azote

Le témoin (couverture naturelle) est inférieur aux trois autres couvertures

$$T - F - P \gg Te$$

Potassium

C'est le tithonia, suivi du flemingia, qui donne les plus fortes teneurs en potassium

$$T \gg P - Te$$
$$F \gg Te \quad F > P$$

Calcium

Le pueraria donne les plus faibles teneurs en calcium; seul le flemingia est supérieur au témoin

$$F \gg P \quad F > Te$$
$$T > P$$

3.3.1. Station de l'ORSTOM à Adiopodoumé

Essai n° 1-C-13-1, implanté en 1960 pour étudier l'effet de 4 plantes de couverture sur caféiers Ebobo.

Dispositif : En blocs avec 5 répétitions

Traitements : Flemingia congesta F  
Leucoena glauca L  
Stylosanthès gracilis S  
Tithonia diversifolia T  
Végétation naturelle Te

3.3.11. Résultats en grammes de cerises fraîches par pied

	1	2	3	4	5	Total	'Moyenne'
F	5542	7867	6713	5976	7015	33113	6623
L	7287	6828	6252	6400	7576	34343	6869
T	6296	5454	7600	4915	6255	30520	6104
S	6290	3632	5304	3432	4572	23230	4646
Te	6557	3492	3105	3510	4326	20990	4198

3.3.12 Observations : Cette récolte montre des différences significatives entre les différents objets (ppds = 930 pour P = 0,05 et 1281 pour P = 0,01). Le témoin et le stylosanthès sont inférieurs aux autres traitements. Il faut noter que le contrôle des plantes de couverture par des passages au gyrobroyeur ne donne pas de bons résultats : le stylosanthès a presque complètement disparu et on note de nombreux manquants parmi les autres plantes.

3.3.13. Contrôle de la nutrition minérale :

Nombre total de prélèvements foliaires effectués en 1963 .. 8  
Nombre de prélèvements ayant montré des différences significatives dans les teneurs

en N .....	5
en P .....	1
en K .....	8
en Ca .....	3
en Mg .....	8

Sur l'ensemble des prélèvements, tous les éléments montrent des différences significatives suivant les différentes plantes de couverture.

Azote

Les parcelles à flémingia ont des teneurs en azote supérieures à celles de toutes les autres; le témoin et le stylosanthès sont de plus inférieurs au leucoena et au tithonia

F >> T - S - Te            F > L  
L >> S - Te  
T >> Te                    T > S

Phosphore

C'est ici le témoin qui a les plus fortes valeurs pour les teneurs en P

Te >> L - T - S  
F > S

Potassium

Le tithonia est supérieur au témoin qui est lui même supérieur au flémingia et leucoena également meilleur que le stylosanthès

T >> Te >> F - L > S

Calcium

C'est le flémingia qui <sup>est</sup> le meilleur, suivi du leucoena

F >> Te - T - S  
L >> T - S                    L > Te

Magnésium

L'on retrouve nettement l'antagonisme K - Mg, l'ordre croissant des teneurs en Mg correspondant à l'ordre ~~croissant~~ décroissant des teneurs en K

S >> L - F >> Te - T

4. ESSAIS de MODÈS de COUVERTURE du SOL

4.1. Station de Gagnoa

Implanté en 1960 sur la parcelle A8, Essai n° IV-A-13-4

Carré latin 4 x 4

Quatre traitements :	Clean weeding	C
	Couverture naturelle	Te
	Pueraria	P
	Mulch	M

4.1.1. Résultats en grammes de cerises fraîches par pied

	1	2	3	4	Total	Moyenne
M	1582	766	1218	1345	4911	1228
P	474	306	1405	1226	3411	853
Te	362	908	1058	1026	3354	839
C	2873	2711	2483	1698	9765	2191

4.1.2. Observations : La ppds est de 998 pour P = 0,05 ce qui montre que pour cette première récolte le clean weeding donne des rendements significativement supérieurs à ceux du témoin et du pueraria. Au point de vue aspect végétatif, les caféiers des parcelles de clean weeding sont plus développés, mais la différence qu'ils présentent avec les caféiers paillés est plus faible en 1963 qu'en 1962. Enfin, il se pose dans les parcelles à clean weeding des problèmes dus à l'érosion du sol qu'il a fallu combattre en plaçant des bois perpendiculairement à la ligne de plus grande pente.

4.1.3. Contrôle de la nutrition minérale :

Le diagnostic foliaire n'a débuté sur cette parcelle qu'en 1964.

.../....

#### 4.2. Station d'Abengourou

Essai n° 11-A-13-4, implanté en 1960 pour répéter sur sol schisteux l'essai n° IV-A-13-4 de Gagnoa.

Carré latin 4 x 4

Protocole identique à celui de l'essai n° IV-A-13-4

##### 4.2.1. Résultats en grammes de cerises fraîches par pied

	1	2	3	4	Total	Moyenne
M	16561	16374	17601	20164	70700	17675
P	7318	8877	13250	12178	31623	7906
Te	10715	6092	8448	10331	35586	8897
C	6789	13370	16350	11369	47878	11970

4.2.2. Observations : Le mulch est supérieur à tous les autres traitements. L'on a ppds = 3278 pour P = 0,05 et ppds = 4965 pour P = 0,01, d'où des différences hautement significatives entre mulch d'une part et témoin et pueraria d'autre part, significatives entre mulch et clean weeding et entre clean weeding d'une part et témoin et pueraria d'autre part.

##### 4.2.3. Contrôle de la nutrition minérale :

Nombre total de prélèvements foliaires en 1963 .....	9
Nombre de prélèvements ayant montré des différences significatives dans les teneurs en N .....	5
en P .....	2
en K .....	6
en Ca .....	1
en Mg .....	0

Les teneurs en phosphore et magnésium ne présentent pas de différence significative suivant les différents traitements si l'on considère l'ensemble des prélèvements.

##### Azote

Le mulch donne les plus fortes teneurs, alors que le clean weeding a un effet dépressif par rapport au témoin

M >> Te - P >> C

Potassium

L'on retrouve les mêmes résultats que pour l'azote

M >> Te - P >> C

Calcium

Le témoin a des teneurs en calcium inférieures à celles des autres traitements

C - M - P >> Te

5. NOUVEAUX ESSAIS

5.1. Station de Bingerville

Essai de fortes fumures fractionnées.

Il a été mis en place en Mai 1964. Il comprend 4 objets : 1 témoin non fumé et 3 parcelles recevant une fumure de même nature mais à des doses 1, 2 et 3. Il y a 4 répétitions.

La première application de fumure n'aura lieu qu'en 1965; la formule sera alors décidée en fonction des carences essentielles des caféiers. Il y aura 5 épandages par an.

5.2. Station d'Abengourou

Essai de fortes fumures fractionnées.

Un essai semblable au précédent a été mis en place sur la Station d'Abengourou sur des caféiers plantés en 1963. Les apports de fumure et le contrôle de la nutrition minérale ne commenceront qu'en 1965.

-----

ESSAIS sur CACAOYERS

1. ESSAIS FACTORIELS NPK 23

1.1. Station de Bingerville

Essai 1-B-23-1, implanté en 1959.

But : Les essais de Bingerville sont destinés à étudier les exigences du cacaoyer en basse côte, dans la région des sables tertiaires avec pluviométrie annuelle de 1900 mm et une hygrométrie descendant rarement en dessous de 80 %.

Ces essais sont installés dans une cacaoyère âgée d'environ 35 ans, sous un ombrage naturel à prédominance de palmiers. Les arbres sont plantés en lignes alternées; les intervalles sur une ligne et entre les lignes sont de 3 m.

Dispositif : 5 blocs de 10 parcelles, soit 5 ha.

Engrais utilisés : N Sulfate d'ammoniaque  
P Phosphate bicalcique  
K Sulfate de potasse  
K' Chlorure de potasse  
K" Bicarbonate de potasse

Traitements : N-P-K-NP-NK-PK-NPK-K'-K"-Témoin.

Épandages en 2 fois aux doses suivantes (en g d'engrais par pied)

	Avril	Septembre
N	200	150
P	75	75
K	100	100
K'	90	90
K"	110	110

1.1.1. Résultats en grammes de fèves par pied

	1	2	3	4	5	Total	'Moyenne'
N	2978	2381	2004	3207	1689	12259	2451
P	1582	2420	2854	2663	2910	12435	2487
K	2460	2563	2469	4567	2918	14977	2995
NP	2391	2230	1940	2330	6806	15697	3139
NK	2314	2362	2143	4929	5456	17204	3440
PK	2225	2342	2904	2894	3298	13663	2732
NPK	3598	2861	2411	3139	4361	16370	3274
T	3265	2868	2012	1998	4926	15061	3012
K'	2681	1900	2518	1926	3792	12817	2563
K"	3088	2981	3963	2100	2289	14421	2884

1.1.2. Observations : Les engrais ont été répandus le 8 avril et le 16 septembre.

La récolte 1963 est la plus forte qui ait été enregistrée depuis le début de l'essai. Elle s'est caractérisée par une production beaucoup plus groupée que les années précédentes, n'ayant nécessité que 9 passages au lieu de 10 en 1962 et de 12 en 1961. De plus, les  $\frac{2}{3}$  de la récolte totale ont été ramassés en juillet et août, ce qui a posé des problèmes difficiles pour la fermentation et surtout pour le séchage, la petite saison sèche ayant été cette année à peu près inexistante.

La moyenne générale de l'essai est de 2898 g de fèves fraîches par pied au lieu de 1928 en 1962, ce qui correspond à un rendement en cacao marchand de 1160 g par arbre.

Il n'y a pas de différences significatives entre les traitements, mais la production n'a pas augmenté également entre toutes les parcelles, ainsi que le montre le tableau du pourcentage d'augmentation par rapport à la récolte 1962; il semblerait que l'azote seul ou associé à la potasse ait eu un effet dépressif cette année :

N	P	K	NP	NK	PK	NPK	T	K'	K''
+ 30 %	+ 62%	+ 59%	+ 58%	+ 32%	+ 57%	+ 38%	+ 57%	+ 81%	+ 56%

Les pertes dues à la pourriture des cabosses ont été moins importantes cette année : 19,7 % au lieu de 30 % en 1962.

Il faut noter que 5 parcelles représentant 275 arbres ont eu une production supérieure à 2 kg de cacao marchand par arbre et que parmi celles-ci une parcelle de 66 arbres a dépassé 2,5 kg/arbre.

### 1.1.3. Contrôle de la nutrition minérale :

Nombre de prélèvements ayant montré des différences significatives dans les teneurs en

N	.....	1
P	.....	1
K	.....	2
Ca	.....	0
Mg	.....	0

Nombre total de prélèvements foliaires en 1963..... 8

Pour l'ensemble de l'année, il existe des différences significatives suivant les traitements pour les teneurs de tous les éléments analysés sauf le calcium.

#### Azote

Les plus fortes teneurs se trouvent dans les parcelles ayant reçu l'azote seul; viennent ensuite les parcelles NP et P : seuls

Les traitements N et NP sont supérieurs au témoin :

N	»	T - K" - K - K' - PK	
NP - P	»	K" - K - K' - PK	NP > T
NPK	»	K - K' - PK	NPK > K"
NK	»	K' - PK	NK > K" - K

Phosphore

Les parcelles n'ayant reçu que P ont une teneur supérieure à toutes les autres. Les objets K' et K ont une action dépressive par rapport au témoin :

P	»	T - N - PK - NPK - NK - K" - K' - K	P > NP
NP - T	>	K' - K	

Potassium

Les plus fortes teneurs sont enregistrées avec la fumure PK qui est supérieure au témoin, ainsi d'ailleurs que K" et NK. Par contre la formule N a une action dépressive et est inférieure à toutes les autres.

PK	»	NPK - NP - T - P - N	PK > K
K"	»	T - P - N	K" > NP
NK - K' - K	»	P - N	NK > T
NPK - NP - T	»	N	NPK > P

Magnésium

A l'inverse du potassium, les parcelles N sont les plus riches en magnésium, suivies des parcelles P :

N	»	K" - NPK	N > K - NK - PK
P	>	NK - PK - K" - NPK	

1.2. Niably - Essai n° 11-B-2-3-1

But : Les essais de Niably ont été installés en 1954 chez un planteur africain dans une cacaoyère âgée d'une vingtaine d'années, située sur des terrains granitiques. La pluviométrie moyenne est de 1350 mm avec une saison sèche très marquée de 3 mois à partir de décembre.

Dispositif : 3 blocs de 8 parcelles couvrant 1,5 ha.

1.2.1. Résultats en grammes de fèves fraîches par pied

	1	2	3	Total	Moyenne
N	1723	1559	836	4118	1373
P	3171	933	2457	6561	2154

.../...

K	1189	1492	1810	4491	1497
NP	1864	2882	2256	7002	2334
NK	2044	1490	1533	5067	1689
PK	3967	3600	2030	9597	3199
NPK	2482	2264	1674	6420	2140
T	2250	2111	325	4686	1562

1.2.2. Observations : Il n'y a pas de différences significatives cette année, mais la formule PK continue à donner des résultats très supérieurs à ceux du témoin; toutes les parcelles ayant reçu du phosphore ont des rendements supérieurs au témoin.

Les rendements indiqués sont très inférieurs à ceux de l'année précédente, mais il faut noter que le planteur chez qui est installé cet essai a procédé lui-même à la première récolte du mois d'août sans procéder à la pesée des fèves.

Les essais de Niabley se termineront avec la campagne 1964-65.

### 1.2.3. Contrôle de la nutrition minérale :

Nombre total de prélèvements foliaires en 1963 ....	9
Nombre de prélèvements ayant montré des différences significatives dans les teneurs en N .....	1
en P .....	4
en K .....	1
en Ca .....	0
en Mg .....	0

Les teneurs de tous les éléments analysés montrent des différences significatives sur l'ensemble de l'année.

#### Azote

Les parcelles N et NK ont les plus fortes teneurs en azote, mais ne sont pas significativement supérieures au témoin. Par contre la potasse a un effet dépressif :

N - NK	»	P - PK - K
NP	»	PK - K
		NP > P
NPK - T	»	K
		NPK > PK

#### Phosphore

Toutes les parcelles ayant reçu P ont des teneurs en phosphore plus fortes que les autres; de plus les parcelles n'ayant reçu que P ont des teneurs en P supérieures à celle de toutes les autres :

P	»	NPK - PK - NP	»	NK - T - K - N
---	---	---------------	---	----------------

.../...

Potassium :

Seules les parcelles K présentent un accroissement des teneurs en K par rapport au témoin; elles sont supérieures à toutes les autres à l'exception de NK; le phosphate bicalcique présente un effet dépressif

K  $\gg$  N - PK - P - NP                      K > NPK - T  
NK  $\gg$  PK - P - NP  
NPK - T  $\gg$  P - NP                      NPK - T > PK  
N  $\gg$  NP                                      N > P

Calcium

L'apport de phosphate bicalcique augmente significativement les teneurs en Ca par rapport au témoin sauf lorsqu'il est associé avec l'azote seul

NPK  $\gg$  NK - T - K - N  
PK  $\gg$  T - K - N                      PK > NK  
P - NP  $\gg$  N                      P > T - K                      NP > K

Magnésium

Au contraire du calcium, l'association NP provoque des teneurs en Mg plus fortes que pour le témoin

NP - P - PK  $\gg$  NK - K                      NP > T - N - NPK

1.3. Gagnoa - Essai n° ~~11-B-2-3-1~~ IV-A-23-1

But : L'essai est implanté dans une station du service de l'Agriculture située sur sol granitique. La pluviométrie moyenne est de 1400 mm et la grande saison sèche est un peu moins accentuée qu'à Niably.

Dispositif : 6 blocs de 8 parcelles

Traitements N - P - K - NP - NK - PK - NPK - T

Épandages en 2 fois aux doses suivantes :    Avril                      Septembre

Sulfate d'ammonique	200 g	175 g
Phosphate bicalcique	150	0
Sulfate de potasse	75	75

1.3.1. Résultats en grammes de fèves fraîches par pied

.../...

	1	2	3	4	5	6	Total	Moyenne
N	1315	2276	1564	1071	1090	1050	8826	1471
P	1675	2443	4891	2017	1143	1005	13174	2196
K	967	1795	1741	1554	562	2010	8629	1438
NP	2804	2467	1640	2059	1322	2375	12677	2111
NK	1456	3909	2100	1242	1700	2869	13276	2213
PK	1205	3077	1600	1336	1527	3385	12130	2022
NPK	1152	2350	1929	2136	1078	1462	10107	1685
T	1050	3777	3138	1008	786	1170	10929	1822

1.3.2. Observations : Les différents traitements ne présentent pas de différence significative.

Dans l'ensemble la récolte est un peu plus faible qu'en 1962 (-10 %), mais la production des parcelles NK a augmenté de 22 % alors que celle des parcelles NPK et N diminuent de 26 %; le témoin voit son rendement baisser de 20 % tandis que les autres objets ne présentent que des variations beaucoup plus faibles. La floraison de juin a entièrement avorté.

La récolte très groupée était pratiquement terminée fin octobre. Les pourcentages de pourriture ont été extrêmement importants dans les 4 blocs situés sous forêt où la moyenne de cabosses pourries est de 55 %. Sous pithecolobium où l'ombrage est plus léger, il n'y a eu que 19 % de cabosses pourries.

1.3.3. Contrôle de la nutrition minérale :

Nombre total de prélèvements foliaires en 1963	.... 9
Nombre de prélèvements ayant montré des différences significatives dans les teneurs	
en N	..... 1
en P	..... 8
en K	..... 7
en Ca	..... 2
en Mg	..... 4

Pour l'ensemble de l'année il existe des différences significatives pour les teneurs de tous les éléments dosés.

Azote

L'apport de sulfate d'ammoniaque seul ou associé avec le sulfate de potasse ou le phosphate bicalcique provoque un accroissement des teneurs en N par rapport au témoin

NK - NP >> K - T                      NK > PK - P                      NP > P  
 N >> T                                      N > K

.../...

Phosphore

Toutes les parcelles ayant reçu du phosphate ont des teneurs en P plus fortes que celles n'en ayant pas reçu; de plus celles qui n'ont reçu que P sont supérieures à toutes les autres

P  $\gg$  PK - NP - NPK  $\gg$  NK - N - T - K

NK  $\gg$  K

Potassium

Toutes les parcelles ayant reçu du sulfate de potasse ont vu leur teneur en K augmenter par rapport au témoin mais la différence n'est pas significative. Par contre les fumures NP et P ont une action dépressive

K - NK - PK - NPK - N - T  $\gg$  NP - P

Calcium

La fumure P donne des teneurs en Ca significativement plus élevées que toutes les autres. NPK est également supérieur au témoin

P  $\gg$  NPK - PK - NP - N - T - K - NK

NPK  $\gg$  K - NK

NPK  $>$  T

PK - NP  $>$  NK

Magnésium

Comme pour le calcium, P et NP donnent des teneurs en Mg supérieures à celles de toutes les autres formules. De plus NK présente un effet dépressif par rapport au témoin

P  $\gg$  NPK - PK - T - N - K - NK

P  $>$  NP

NP  $\gg$  T - N - K - NK

NP  $>$  NPK - PK

NPK - PK - T - N  $\gg$  NK

NPK - PK  $>$  K

2. ESSAIS de FUMURE NPK

2.1. Station de Bingerville

Essai n° 1 B-23-2, implanté en 1959.

Dispositif : 5 blocs de 6 parcelles, soit 3 ha.

Traitements : 3 formules NPK - A, B, C correspondant à un même équilibre N/P205/K20 et constituant un essai de doses : B = 2A et C = 3A.

.../...

Une formule D plus riche en P, une formule E plus riche en K et un témoin sans fumure. Epandage en deux fois aux doses suivantes (en grammes par arbre).

	Sulfate d'ammon.		Phosphate bicalc.		Sulfate de potasse	
	avril	Septemb.	avril	Septembre	avril	septembre
A	100	75	37.5	37.5	50	50
B	200	150	75	75	100	100
C	300	225	112.5	112.5	150	150
D	200	150	112.5	112.5	100	100
E	200	150	75	75	150	150

2.1.1. Résultats en grammes de fèves fraîches par pied

	1	2	3	4	5	'Total	'Moyenne'
A	3920	3505	1184	2050	2613	13972	2794
B	3620	3819	2745	2635	2108	14927	2985
C	2912	3114	3700	1663	1764	13153	2631
D	4811	4734	3937	1748	2070	17300	3460
E	2771	3369	2640	1877	2561	13218	2644
T	3638	2203	2284	2475	2707	13307	2661

2.1.2. Observations : Les engrais ont été épandus le 9 avril et le 17 septembre. Il n'y a pas encore de différences significatives entre les divers traitements. Cependant le rapport variance des traitements/variance de l'erreur, qui doit être supérieur à 2.87 pour que l'essai soit significatif, augmente d'année en année :

0,17 en 1959  
 0,39 en 1960  
 0,42 en 1961  
 1,61 en 1962  
 2,25 en 1963

L'on peut donc espérer qu'en 1964, la formule D riche en phosphore sera significativement supérieure au témoin.

La récolte est dans l'ensemble supérieure à celle de l'année dernière : 2862 g de fèves fraîches par arbre - soit 1145 g de cacao marchand - au lieu de 2057 en 1962. A la suite de l'homogénéisation de l'ombrage effectuée en 1962, les différences de rendement entre les divers blocs ont fortement diminué : la production du meilleur bloc ne représente en 1963 que 172 % de celle du plus mauvais au lieu de 335 % en 1962.

Les pertes dues à la pourriture des cabosses représentent 23,9 % de la production.

.../...



2.2.2. Observations : Il n'y a pas de différences significatives entre les divers traitements. La récolte est inférieure de 16 % à celle de 1962.

2.2.3. Contrôle de la nutrition minérale :

L'analyse statistique n'a pas été faite, les trois formules de fumures NPK - qui correspondent aux trois équilibres 75-60-100, 50-50-100 et 60-75-90 - n'ayant pas de point commun permettant de les comparer entre elles (par exemple ; même teneur en un élément).

3. ESSAI NPKMg

3.1. Station de Bingerville

Essai n° 1-B-23-3

But : Etude de l'influence du magnésium sur la nutrition du cacaoyer.

Traitements : 6 objets NPMg - NKMg - PKMg - NPKMg - NPK - Témoin

2 épandages le 9 août et le 17 septembre aux doses suivantes par pied :

	<u>avril</u>	<u>septembre</u>	
N	200	150	g de sulfate d'ammoniaque
P	75	75	g de phosphate bicalcique
K	100	100	g de sulfate de potasse
Mg	50	50	g de sulfate de magnésium

3.1.1. Résultats en grammes de fèves fraîches par pied

	1	2	3	4	5	Total	Moyenne
NPMg	3424	1625	2342	1677	1974	11042	2208
NKMg	2563	3398	3000	2084	2391	13436	2647
PKMg	3861	3305	2374	1417	2438	13395	2679
NPKMg	4590	3697	2073	2290	1944	14595	2919
NPK	3620	3819	2745	2635	2108	14927	2985
T	3638	2203	2284	2475	2707	13307	2661

3.1.2. Observations : Il n'y a pas de différences significatives en 1963. Mais, comme pour l'essai NPK le rapport de la variance des traitements à la variance de l'erreur augmente chaque année :

0,42 en 1961  
0,78 en 1962  
1,17 en 1963

.../...

Bien que les doses de Mg soient faibles - 10 g de Mg par arbre et par an - l'on note dans les feuilles une augmentation de la teneur en Mg et une diminution de la teneur en K.

Dans l'ensemble, le rendement est supérieur de 51 % à celui de 1962. Comme dans l'essai général c'est la parcelle où l'azote est associé à la potasse qui a eu la plus faible augmentation : + 42 %.

Comme pour l'essai NPK de Bingerville, la production des divers blocs tend à s'homogénéiser : le meilleur bloc a donné 72 % de plus que le plus mauvais au lieu de + 160 % en 1962.

3.1.3. Contrôle de la nutrition minérale :

Nombre total de prélèvements foliaires en 1963 ...	8
Nombre de prélèvements ayant montré des différences significatives dans les teneurs en N .....	3
en P .....	1
en K .....	7
en Ca .....	1
en Mg .....	0

Pour l'ensemble de l'année tous les éléments dosés, à l'exception du phosphore, montrent des différences significatives suivant les traitements

Azote

Toutes les fumures apportant du magnésium ont augmenté le taux d'azote par rapport au témoin

NPMg >> PKMg - NKMg - NPK - T	NPMg > NPKMg
NPKMg >> NPK - T	NPKMg > NKMg
PKMg >> T	PKMg > NPK
NKMg > T	

Potassium

La formule sans Mg donne des teneurs en K supérieures à toutes les autres, tandis que NPMg et NPKMg ont un effet dépressif par rapport au témoin

NPK >> NKMg - T - PKMg - NPKMg - NPMg	
NKMg >> NPKMg - NPMg	NKMg > PKMg
T >> NPKMg - NPMg	
PKMg >> NPMg	
NPKMg > NPMg	

.../...

### Calcium

Toutes les fumures avec du magnésium ont un effet dépressif par rapport au témoin et à la fumure NPK

T  $\gg$  NPMg - NKMg - NPKMg - PKMg

NPK  $\gg$  NPKMg - PKMg

NPK  $>$  NPMg - NKMg

NPMg - NKMg  $>$  PKMg

### Magnésium

La fumure sans magnésium donne des teneurs en Mg inférieures à celles de toutes les autres

PKMg - NPMg - NPKMg - NKMg - T  $\gg$  NPK

## 4. NOUVEAUX ESSAIS

Ils ont été implantés en 1963. Les premières observations ne commenceront que fin 1964 avec la mensuration des diamètres des troncs pour tester leur homogénéité.

### 4.1. Abengourou

Essai n° 11-A-23-1

But : Etudier la nutrition minérale de cacaoyers plantés en sols schisteux.

Dispositif : Essai factoriel NPK 2<sup>3</sup>

4 répétitions

Matériel : F3 choisies de Hauts Amazoniens.

### 4.2. Divo

Essai n° 111-A-23-1 - Essai d'engrais et d'ombrage.

But : Compléter l'essai factoriel NPK 2<sup>3</sup> de Gagnoa par l'étude de l'influence de :

- l'ombrage sur la nutrition minérale,
- les doses d'apports d'éléments nutritifs,
- les rapports N/P, K/Ca, KMg et Ca/Mg dans les engrais,
- les comparaisons de différentes formes de N, P et K.

Dispositif : Ombrage : 9 parcelles d'1 ha en carré latin 3 x 3

3 ombrages : Albizzia stipulata 69 arbres/ha

" " " 49 " "

Ombrage nul.

.../...

Chaque parcelle est divisée en 20 sous-parcelles de 42 arbres dont 20 utiles plantés à 3 x 3 m.

Traitements :

- a) 4 doses différentes (0,1,2,3) de sulfate d'ammoniaque  
de phosphate bicalcique  
de sulfate de potasse  
de sulfate de magnésie
  - b) Méthode par soustraction, soit 14 sous-parcelles.
  - c) Comparaison de différentes formes d'engrais, 6 sous-parcelles.
-