

**DIFFÉRENCES DANS LA NUTRITION MINÉRALE
ET DANS LA PRODUCTION DE CLONES ADULTES
DE *coffea canefora* var. *robusta***

par M. J.-P. Colonna

Présentation par M. Lavollay.

L'analyse chimique élémentaire des feuilles constitue l'un des moyens qui peuvent être mis en œuvre pour contrôler l'état de nutrition minérale des plantes.

La méthode est généralement utilisée pour résoudre des problèmes de besoins d'engrais. Elle peut être appliquée aussi à une sorte d'analyse biologique du sol qui permet de connaître, quant à son aptitude à fournir les éléments nutritifs, l'« opinion de la plante ».

Limitée aux éléments N, P, K, dans le *diagnostic foliaire* initial de Lagatu et Maume, l'analyse des feuilles a été étendue aux éléments dont les équilibres ont une signification physiologique plus évidente : notamment à l'azote, au phosphore et au soufre d'une part, et d'autre part aux principaux cations : potassium, calcium et magnésium. La méthode s'applique aussi à des problèmes d'oligo-éléments.

L'analyse foliaire du caféier a déjà fait l'objet de travaux approfondis dans les Centres de Recherches africains. On citera notamment ceux de M. Loué, en Côte d'Ivoire, qui ont fait l'objet d'un remarquable mémoire; ceux de M. Busch et de M. Forestier en République Centrafricaine (*).

Ces travaux ont notamment permis de préciser la position des feuilles et l'époque à laquelle les prélèvements doivent être faits si l'on cherche à mettre en rapport la productivité de l'arbuste avec les résultats de l'analyse. Des *niveaux critiques* ont été dégagés, principalement en ce qui concerne l'azote et le phosphore. Les auteurs ont aussi généralement souligné la signification du rapport $\frac{Ca + Mg}{K}$ dont la valeur doit être suffisamment élevée (supérieure à l'unité : 1; 1,2; 1,5).

M. Colonna, qui est l'un de nos anciens élèves de la Faculté des Sciences et de l'ORSTOM poursuit, au Centre de Recherches de l'IRAT et de l'IFCC, à Boukoko, des recherches inaugurées par M. Forestier. Il s'agissait de rechercher si la productivité — assez variée — de différents clones cultivés dans la Station, sur le même terrain, peut être mise en rapport avec la composition élémentaire de la feuille. Déjà M. Forestier

(*) Voir également A. MOLLE : L'alimentation minérale du Caféier. Publication de l'Inéac, Série Scientifique, n° 69, 1957.

avait suggéré une sélection d'après les teneurs en azote et la valeur du rapport $\frac{\text{Ca} + \text{Mg}}{\text{K}}$.

L'important mémoire de M. Colonna — que je ne puis détailler ici en raison de sa densité — rapporte les résultats qu'il a obtenus par l'analyse foliaire répétée chaque mois, de mai à décembre, de cinq clones choisis en raison de leurs productivités différentes. Chacun des clones est représenté par un grand nombre d'arbustes.

Les éléments étudiés sont l'azote, le phosphore, le potassium, le calcium et le magnésium. En résumant à l'extrême on peut dire que la productivité se trouve en rapport avec la teneur des feuilles en magnésium et en rapport inverse, avec le rapport K/Mg .

Comme les clones étudiés sont tous cultivés sur la même parcelle, les différences de composition élémentaire des feuilles doivent dépendre d'aptitudes diverses à prélever et accumuler préférentiellement tel ou tel élément. C'est ce que des recherches utilisant des solutions nutritives permettront de vérifier.

Dans le genre de recherches poursuivies par M. Colonna et M. Forestier, l'analyse foliaire n'est plus appliquée à l'étude des propriétés du sol, ni à des problèmes de fertilisation; elle s'oriente vers la reconnaissance des propriétés intrinsèques de la plante. Les travaux réalisés par les chercheurs de Boukoko soulignent l'importance que peut revêtir l'aptitude plus ou moins marquée de divers clones à prélever préférentiellement les éléments présents dans le sol. C'est une notion qui s'apparente à celles qui se dégagent des travaux récents poursuivis par d'autres chercheurs, notamment en France, par M. Drouineau et M^{me} Blanc.

Au moment où certaines critiques ont été exprimées au sujet des organismes de recherches outre-mer, il est particulièrement agréable d'avoir à présenter à l'Académie un travail de cette qualité.

(Note de M. J.-P. Colonna)

Pour les cinq clones étudiés, les teneurs des feuilles prélevées en mai sont différentes: Il en est de même pour les feuilles homologues prélevées en juin, juillet, août, octobre et décembre: les clones montrent bien des nutritions minérales différentes. Le potassium et le magnésium semblent avoir un rôle important pour l'obtention de bonnes productions.

Des travaux de Loué (1) et de Busch (2) il ressort que chez le caféier Robusta la teneur en éléments minéraux de la troisième feuille des rameaux de l'année, rend compte avec assez d'exactitude de l'état minéral de l'arbuste. Le diagnostic foliaire de décembre semble être en relation avec la récolte de l'année suivante (3). Forestier a analysé ces troisièmes feuilles prélevées en décembre, sur les clones de C. Robusta en essai au C.R.A. de Boukoko. Il s'est aperçu qu'en combinant la teneur en azote et le rapport $\frac{\text{Ca} + \text{Mg}}{\text{K}}$ il était possible de classer ces clones en catégories différentes (4).

Sur quelques-uns de ces clones de morphologie externe et de productivité assez diversifiées nous avons voulu préciser l'ampleur et la stabilité de ces différences dans la nutrition minérale au cours d'une partie du cycle annuel de végétation (clones 46, 64, 91, 105, 174). La partie du cycle annuel de végétation prise en considération s'étend de mai à décembre et correspond à la période de croissance active du bois et à la floraison, c'est-à-dire que c'est la période qui commande les possibilités de récolte de l'année suivante. Les résultats que nous donnons ici seront complétés par une étude sur la nutrition minérale des clones en cours de croissance. Cette étude a déjà montré que le clone n° 46, croissant en

bac, sur sol de forêt rapporté présentant un taux de potassium trop élevé par rapport aux teneurs en calcium et en magnésium est sensible à cet excès potassique. L'excès de potasse semble provoquer, pour ce clone qui présente une aptitude élevée à prélever le potassium, un déséquilibre minéral qui se traduit par l'apparition des symptômes d'une déficience calco-magnésienne, par l'arrêt de la croissance et par la chute des feuilles.

Les arbustes sur lesquels les prélèvements de feuilles ont été réalisés sont situés dans l'essai clonal H 61 du Centre de Recherches agronomiques de Boukoko en République Centrafricaine. Malgré son assez grande hétérogénéité on peut avoir une idée des caractéristiques générales du sol de cet essai d'après les chiffres du tableau I. Les prélèvements ont été réalisés entre 7 et 10 centimètres de profondeur.

TABLEAU I

CARACTÉRISTIQUES DU SOL DE L'ESSAI CLONAL H-61
(C.R.A. de Boukoko, République Centrafricaine)
(Moyenne de 32 prélèvements)

AR- GILE	LI- MON	SA- BLES FINS	SA- BLES GROS- SIERS	pH	Ca M. ÉQ. POUR 100 g T.S.	Mg M. ÉQ. POUR 100 g T.S.	K M. ÉQ. POUR 100 g T.S.	Ca+Mg K	Mg K	N % T.S.	HU- MUS % T.S.
22,9	3,9	36,5	33,5	5,8	4,09	0,54	0,35	12,5	1,48	0,115	1,10

La teneur en potassium de ce sol est en général tout à fait suffisante pour assurer une bonne nutrition potassique.

Les taux de magnésium sont aussi suffisants, toutefois le rapport Mg/K a une valeur un peu trop faible. De même la valeur du rapport $\frac{Ca + Mg}{K}$ dans le sol est ici un peu faible si nous nous référons aux travaux de Forestier : pour 33 p. 100 d'éléments fins dans le sol elle devrait être supérieure à 18, or elle n'atteint que 12,5, la nutrition calcique pourrait en être légèrement affectée dans le sens d'une déficience très peu marquée.

Les prélèvements de feuilles toujours effectués de 8 heures à 10 heures du matin furent réalisés aux dates suivantes : 10 mai 1960, 13 juin 1960, 20 juillet 1960, 30 août 1960, 29 octobre 1960 et 22 décembre 1960. Six troisièmes feuilles étaient prélevées sur chaque arbuste. Chaque clone était représenté par 56 pieds répartis en 8 répétitions de 7 arbustes. Pour chacun des 5 clones et à chaque prélèvement, nous disposions donc de 8 échantillons de 42 feuilles donnant une masse végétale largement suffisante pour assurer l'homogénéité et la reproductibilité des résultats. Les résultats d'analyse donnés ci-avant (tabl. II) correspondent pour chaque prélèvement et pour chaque clone aux moyennes des 8 répétitions. Ces résultats sont exprimés en pourcentage du poids sec. Les analyses ont porté sur l'azote, le phosphore, le potassium, le calcium et le magnésium.

TABLEAU II

RÉSULTATS D'ANALYSE
S = (Ca + Mg + K)

PRÉLÈVEMENTS		RÉSULTATS												
Clones	Dates	P.M. d'une feuille	Cend. % P.S.	N	P	K	Ca	Mg	S	S cend.	Ca+Mg	K Mg	N P	N K
											K			
Clone 64	Mai	2,39	7,13	2,58	0,097	2,28	0,97	0,21	3,46	0,48	0,51	11,5	26,6	1,13
	Juin	2,04	7,52	2,60	0,099	2,31	1,23	0,23	3,78	0,50	0,65	10,5	26,4	1,14
	Juillet	1,67	7,39	2,47	0,096	1,97	1,42	0,24	3,64	0,49	0,84	8,71	25,9	1,25
	Août	2,10	8,32	2,70	0,120	2,30	1,52	0,30	4,11	0,50	0,85	8,10	22,4	1,22
	Octobre	2,97	8,91	2,74	0,116	2,28	1,85	0,28	4,41	0,50	0,94	8,50	22,7	1,22
	Décembre	2,26	8,11	2,44	0,098	1,88	1,79	0,25	3,91	0,48	1,11	8,31	25,0	1,33
Clone 64	Mai	2,40	7,36	2,69	0,095	2,35	0,94	0,23	3,53	0,48	0,61	10,25	28,3	1,16
	Juin	1,92	7,55	2,80	0,102	2,44	1,23	0,24	3,91	0,52	0,61	10,40	27,0	1,16
	Juillet	1,86	7,63	2,79	0,103	2,33	1,31	0,30	3,92	0,51	0,68	7,88	27,4	1,21
	Août	2,10	8,63	2,90	0,111	2,07	1,61	0,34	4,01	0,47	0,96	6,30	26,2	1,41
	Octobre	2,74	9,25	3,00	0,128	2,40	1,63	0,32	4,35	0,47	0,84	7,60	23,5	1,27
	Décembre	2,46	7,61	2,60	0,099	2,00	1,44	0,25	3,69	0,48	0,89	8,54	26,2	1,34
Clone 91	Mai	3,31	7,28	2,59	0,100	2,12	1,06	0,22	3,39	0,47	0,60	10,00	24,9	1,22
	Juin	2,79	7,51	2,65	0,108	2,13	1,41	0,26	3,79	0,50	0,80	8,80	24,5	1,26
	Juillet	2,62	7,43	2,60	0,105	1,91	1,53	0,25	3,68	0,49	0,94	7,93	24,9	1,37
	Août	3,00	7,96	2,90	0,140	2,10	1,45	0,29	3,79	0,48	0,85	7,30	20,8	1,40
	Octobre	3,66	8,63	2,97	0,125	2,15	1,63	0,29	4,07	0,48	0,89	7,60	23,8	1,38
	Décembre	3,34	7,55	2,64	0,106	1,78	1,58	0,26	3,62	0,48	1,04	6,99	24,9	1,49

Clone 105	Mai	3,27	7,06	2,82	0,100	1,89	1,11	0,27	3,27	0,47	0,74	7,25	28,2	1,50
	Juin	2,59	7,59	2,83	0,106	2,01	1,50	0,35	3,91	0,515	0,96	5,90	26,9	1,43
	Juillet	2,19	7,87	2,66	0,104	1,75	1,84	0,34	3,92	0,50	1,25	5,25	25,7	1,53
	Août	2,40	8,50	2,90	0,122	1,82	1,83	0,40	4,06	0,48	1,25	4,60	23,8	1,74
	Octobre	3,21	8,80	2,90	0,132	2,02	2,05	0,44	4,50	0,52	1,28	4,70	22,0	1,56
	Décembre	3,21	8,00	2,65	0,103	1,58	1,88	0,40	3,86	0,48	1,49	3,96	25,7	1,67
Clone 174	Mai	2,01	6,73	2,89	0,110	1,92	0,88	0,21	3,00	0,45	0,58	9,25	26,6	1,51
	Juin	1,74	7,12	2,93	0,113	2,14	1,18	0,26	3,55	0,51	0,68	8,20	26,0	1,37
	Juillet	1,66	7,30	2,72	0,114	1,90	1,51	0,26	3,67	0,50	0,94	7,61	23,6	1,36
	Août	2,10	7,42	3,20	0,117	2,23	1,33	0,30	3,86	0,52	0,74	7,60	25,5	1,34
	Octobre	2,48	8,30	2,95	0,126	2,14	1,61	0,33	4,08	0,49	0,91	6,50	23,2	1,38
	Décembre	2,33	7,79	2,78	0,109	1,78	1,74	0,28	3,67	0,49	1,15	6,58	25,7	1,57

NUTRITION MINÉRALE

Nous constatons tout d'abord que le poids frais moyen des troisièmes feuilles prélevées est nettement différent avec les clones. Les clones 46, 64 et 174 montrent des poids comparables, le clone 91 se situe à un niveau nettement plus élevé, le clone 105 est intermédiaire à ce point de vue.

Le clone 174 a une teneur en cendres faible, alors que pour les clones 64 et 105 ce pourcentage est élevé. Les deux autres clones montrent des teneurs en général intermédiaires, mais assez éloignées de celles du 174.

Azote. — La teneur en azote est significativement différente entre clones. Le n° 174 présente des taux d'azote élevés, par contre le 46 montre les teneurs en azote les plus basses. Les clones 64 et 105 se situent dans les valeurs moyennes, ainsi que le 91.

Phosphore. — Pour cet élément nous constatons que les clones 46 et 91 atteignent fin août leurs maxima respectifs avant les trois autres.

L'amplitude des variations au cours de l'année n'est pas la même pour tous les clones. De 0,40 p. 1 000 du poids sec pour le clone 91, elle passe à 0,35 p. 1 000 pour les n°s 105 et 64 et descend à 0,25 p. 1 000 pour le 46. Le clone 174 a une variation bien moins importante qui se situe aux environs de 0,15 p. 1 000. Ce clone aurait donc tendance à maintenir constante sa teneur en phosphore, qui ne pourrait varier que dans des limites étroites, limites situées à un niveau assez élevé. Il a déjà été noté, pour la nutrition azotée, que dans des conditions climatiques identiques, mais dans un sol hétérogène, les arbustes d'un clone donné peuvent montrer des variations importantes de leur teneur en azote, alors que d'autres clones voient leur teneur en azote rester presque constante.

Les clones 46 et 64 présentent les niveaux les plus bas pour le phosphore. Les clones 91 et 105 sont comparables au 174, avec une amplitude plus grande dans les variations en cours d'année.

Potassium. — Les différences sont particulièrement nettes et significatives pour cet élément. Notons tout d'abord que le clone 64 présente une courbe légèrement décalée vers l'arrière; pour presque tous les éléments ce clone a une courbe de variation annuelle différente de celle des autres clones, il présente aussi les plus hautes teneurs en potassium. L'aptitude du clone 46 à prélever l'ion potassium est aussi élevée, ce qui, comme nous l'avons signalé, peut jouer défavorablement sur un sol trop riche en potasse, cas qui se rencontre sur les plantations établies sous forêt après écobuage. Par contre le clone 105 est à l'abri d'un déséquilibre cationique induit par un excès potassique, son aptitude à prélever le potassium étant nettement la plus faible. Du point de vue de la nutrition potassique les clones se classent donc en trois groupes significativement différents les uns des autres : le 46 et le 64 en tête suivis du groupe formé par les clones 91 et 174, enfin le 105.

Calcium. — Là aussi les différences sont nettement significatives. L'allure de la variation annuelle du clone 64 diffère de celle des autres clones. Le 105 est nettement en tête et diffère de tous les autres clones. Le 46 et le 91 sont semblables, avec des teneurs intermédiaires. Les n°s 64 et 174 ne sont pas significativement différents quoique leurs courbes n'aient pas la même allure, ils présentent les teneurs les plus basses.

Magnésium. — Les constatations que l'on peut faire sont à peu près identiques à celles concernant le calcium, le 105 étant nettement en tête,

le 64 et le 174 formant un second groupe, le 91 et le 46 présentant les teneurs les plus faibles.

Sommes et rapports entre éléments minéraux. — La somme (Ca + Mg + K) n'apporte aucun renseignement particulier ici, bien qu'elle soit quelquefois intéressante à considérer.

Le rapport (Ca + Mg + K)/cendres présente une certaine constance.

Les rapports (Ca + Mg)/K et K/Mg soulignent les différences déjà enregistrées dans les nutriments potassique, calcique et magnésienne des clones.

Le rapport N/K montre aussi que le clone 105 est nettement en tête, le rapport N/P examiné seul ne semble pas présenter d'intérêt.

PRODUCTION

Le tableau III donne les résultats des quatre premières récoltes obtenues sur ces clones. Le planting ayant été réalisé en juin-juillet 1956, la première récolte a eu lieu en décembre 1958-janvier 1959. A la fin de 1960, les feuilles prélevées en vue de l'analyse se trouvaient donc portées par des tiges de quatre ans.

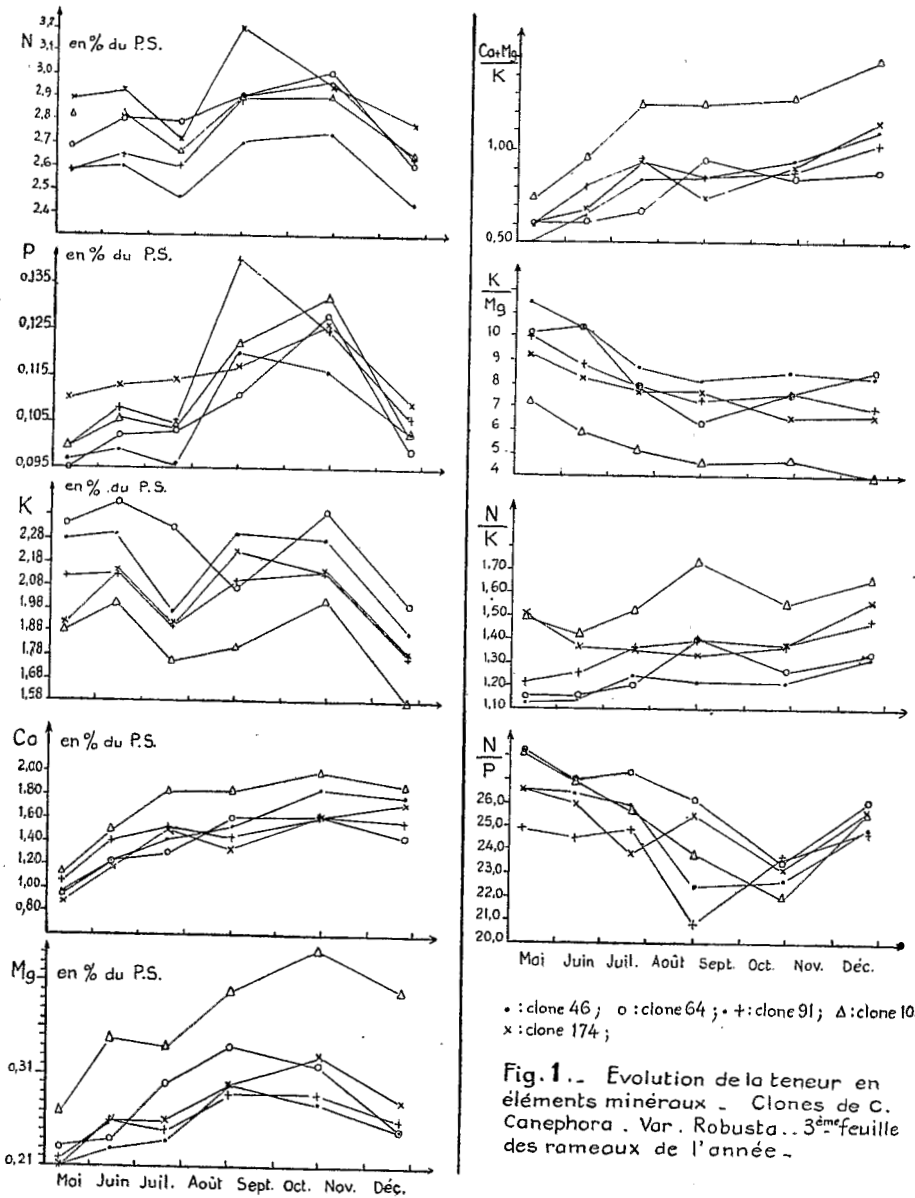
TABLEAU III
PRODUCTION DES CLONES ÉTUDIÉS

CLONES	VALEUR DES DIFFÉRENTES RÉCOLTES					
	En kg de cerises fraîches par pied					En tonnes de café marchand par ha
	1 ^{re} récolte déc. 1958 janv. 1959	2 ^e récolte déc. 1959 janv. 1960	3 ^e récolte déc. 1960 janv. 1961	4 ^e récolte déc. 1961 janv. 1962	Récoltes cumulées	4 ^e récolte (1 ha = 1 000 pieds)
174	0,220	1,320	8,770	13,609	23,919	2,99
105	0,458	3,446	8,279	18,015	30,198	3,96
91	0,332	2,389	4,999	16,235	23,955	3,57
64	0,058	0,311	8,194	12,395	20,958	2,73
46	0,516	3,244	7,631	11,087	22,478	2,43

L'importance de la quatrième récolte, qui à elle seule représente plus que les trois autres réunies, est à souligner. Il serait difficile d'établir un classement des clones bons producteurs, autre qu'approximatif, en ne se basant que sur les deux ou trois premières récoltes, cinq récoltes successives nous semblent absolument nécessaires.

D'ailleurs à côté des valeurs absolues de chaque récolte, la courbe représentant l'augmentation de récolte d'année en année donne des renseignements intéressants.

L'examen de ces courbes (fig. 2) montre que le clone 46 est précoce. En effet, comme nous l'avons vu sur une expérience en cours évoqué



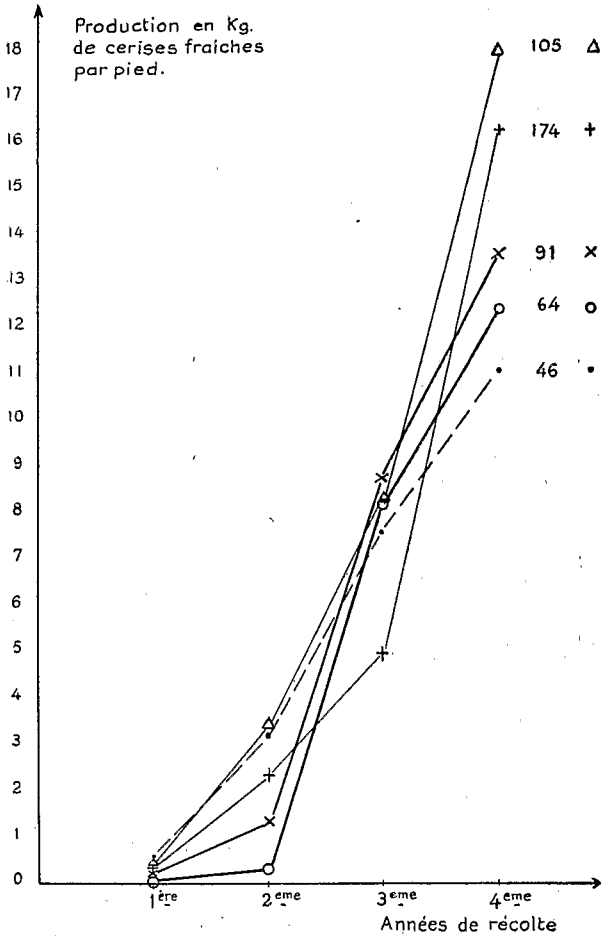


Fig. 2. Production comparée des clones

précédemment, c'est lui qui pendant la croissance porte le premier des fleurs. Sa production annuelle augmente régulièrement de la première à la quatrième récolte.

Les clones 174 et 64 présentent des courbes d'augmentation à peu près parallèles, le clone 64 étant inférieur au clone 174 et démarrant plus lentement que tous les autres clones.

Les clones 105 et 91 voient leur production évoluer selon des types de courbes identiques, le 105 se révélant d'une façon constante et significative comme le meilleur producteur jusqu'à maintenant.

Les études réalisées sur des plantations de caféiers Robusta issus de graines, montrent qu'en général une tige ayant porté sa cinquième récolte doit être recépée, son rendement devenant moins intéressant et décroissant assez rapidement. De cette observation découle la pratique de la taille cyclique réalisée sur un cinquième de la plantation chaque

année. Il est donc probable que pour leur cinquième récolte les clones vont atteindre un palier, il sera particulièrement intéressant de voir à partir de quelle récolte l'accroissement de la productivité deviendra nul ou négatif, l'utilisation en plantation d'un clone présentant un « cycle de production » s'étendant sur six ou même sept ans entraînant le recépage d'un sixième ou d'un septième seulement de la plantation tous les ans.

NUTRITION MINÉRALE ET PRODUCTION

D'après les travaux déjà cités de Loué, de Busch et de Forestier, deux périodes dans le cycle végétatif annuel du caféier Robusta conditionnent sa production; ce sont tout d'abord la période de croissance active du bois, du mois d'avril jusqu'au mois d'août, ensuite la période de floraison vers le mois de décembre.

L'état minéral de l'arbre durant ces deux périodes va influencer les deux processus correspondants et par suite la production.

Loué considère que durant la croissance du bois, ce sont les niveaux d'azote et de phosphore dans la troisième feuille des rameaux de l'année que l'on doit prendre en considération.

Les trois auteurs reconnaissent l'importance de la valeur du rapport $\frac{\text{Ca} + \text{Mg}}{\text{K}}$ en décembre. Forestier accorde toutefois la prépondérance au diagnostic foliaire de décembre, pour savoir si l'état minéral de l'arbuste est compatible avec une bonne production.

Pour qu'une bonne production soit possible, la teneur en un élément minéral donné, dans la troisième feuille d'un rameau de l'année, doit se trouver entre deux, limites inférieure et supérieure, que les divers auteurs se sont efforcés de déterminer. Ce travail a été réalisé pour chacun des éléments minéraux majeurs, et a porté sur les caféiers Robusta existant en plantation qui, en grande majorité, sont issus de graines et ne proviennent pas de boutures. Le tableau IV donne quelques-uns de ces résultats. Forestier précise qu'une bonne production se situe entre 2 t/ha et 2,5 t/ha; pour des rendements inférieurs les teneurs en éléments minéraux peuvent être différentes. Ici la quatrième récolte, en relation avec les analyses effectuées, correspond à des productions de 2,5 à 4 t/ha.

TABLEAU IV
CAFÉIER ROBUSTA

Teneurs en éléments de la 3^e feuille d'un rameau de l'année, compatibles avec une bonne production d'après les travaux de :

A. LOUÉ (1). — B. BUSCH (2). — C. FORESTIER (3 et 4)

(Ces travaux concernent des caféiers issus de graines; descendance illégitime).

	A	B	C (décembre)
N	2,8-3,3	2,8-3,3 2,6-3,05 en décembre	2,8 -3,15 2,65-3,05 (tiges de 3 ou 4 ans)
P	0,12-0,15	0,10-0,16	0,10-0,13 (3 ans) 0,13-0,15
K	1,5 -2,5 optimum à 1,75	1,5-2,0	2,0 -2,2 (branches jeunes, 3 ans) 1,8 -2,0 (branches plus âgées) au-dessus de 3 ans)
Ca	1,5-2,2 optimum à 1,60	1,0-2,5	1,7 -2,10 (branches de 3 ans) 1,7 -2,40 (branches de 4 ans) 1,9 -2,40 (branches de 5 ans)
Mg	0,4-0,6 optimum à 0,45	0,4-0,6	0,29-0,35
$\frac{Ca + Mg}{K}$	0,7-1,2	1,0-1,2 en décembre	1,20-1,55 (tige de 4 ans)

Si nous examinons les chiffres obtenus pour chaque clone en décembre, il apparaît que par rapport aux normes que nous venons de citer :

— le clone 105, meilleur producteur, est bien placé pour le magnésium, correctement pour l'azote et le calcium, déficient pour le phosphore et le potassium;

— le clone 174, bien placé pour l'azote, est correctement placé pour le calcium, le phosphore, le potassium et le magnésium;

— le clone 91, correctement placé pour l'azote et le potassium, est légèrement déficient pour le magnésium et déficient pour le phosphore et le calcium;

— le clone 64, bien placé pour le potassium, est correct pour l'azote, déficient pour le phosphore, le calcium et le magnésium;

— le clone 46, bien placé pour le potassium, est moyen pour le calcium et déficient pour le phosphore, l'azote et le magnésium.

En rapprochant ces constatations des chiffres de récolte, une relation semble se dessiner entre la teneur en magnésium et la production, ainsi qu'une relation inverse entre la teneur en potassium et la production. Il n'y a pas de corrélation entre teneur en calcium et production. Pour préciser ces faits, nous avons calculé les coefficients de corrélations entre les différentes productions de la quatrième année et les teneurs en chaque élément minéral en décembre, d'une part, et les productions et les teneurs moyennes en éléments minéraux, d'autre part (tabl. V).

TABLEAU V

COEFFICIENTS DE CORRÉLATION ENTRE LA PRODUCTION ET LES TENEURS EN ÉLÉMENTS MINÉRAUX DES FEUILLES
ET LES PRINCIPAUX RAPPORTS ENTRE CES TENEURS

A Prélèvements de décembre (floraison).
B Moyenne des 6 prélèvements.
C Moyenne des 4 premiers prélèvements (croissance active).

N° DES CLONES	4° RÉ- COLTE EN T/HA	K (en % du PS)		Mg (en % du PS)		K/Mg		Ca (en % du PS)		(Ca + Mg) K		N (en % du PS)			P (en % du PS)		
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	C	A	B	C
105	3,96	1,58	1,85	0,40	0,36	3,96	7,28	1,88	1,70	1,49	1,16	2,65	2,79	2,80	0,103	0,111	0,108
91	3,57	1,78	2,03	0,26	0,26	6,99	8,10	1,58	1,44	1,04	0,85	2,64	2,72	2,69	0,106	0,114	0,113
174	2,99	1,78	2,02	0,28	0,27	6,58	7,62	1,74	1,38	1,15	0,83	2,78	2,91	2,93	0,109	0,115	0,114
64	2,73	2,00	2,26	0,25	0,28	8,54	8,49	1,44	1,36	0,89	0,76	2,60	2,80	2,80	0,099	0,106	0,103
46	2,43	1,88	2,17	0,25	0,25	8,31	9,27	1,79	1,46	1,11	0,82	2,44	2,59	2,58	0,098	0,104	0,103
Valeurs du coefficient de corrélation avec la production. . .		-0,84	-0,87	0,77	0,74	-0,87	-0,86	0,30	0,71	0,66	0,80	0,48	0,30	0,27	0,48	0,63	0,52

Les meilleures corrélations avec les chiffres de la quatrième récolte sont trouvées avec le rapport K/Mg, et avec la teneur en potassium (ce sont des corrélations inverses), la teneur en magnésium et le rapport (Ca + Mg)/K. Toutefois, aucun de ces coefficients n'est significatif au seuil de 95 p. 100, puisqu'ils sont inférieurs à 0,88 qui est la valeur limite; mais pour le rapport K/Mg, on s'approche très près de cette valeur. Les renseignements tirés de ces coefficients ne peuvent pas être généralisés puisqu'ils ne portent que sur 5 clones et de plus nous ne pensons pas qu'il soit possible d'établir une relation linéaire ou curvilinéaire simple entre nutrition minérale et production, étant donné que la production est soumise à bien d'autres facteurs que la nutrition minérale. Toutefois, il est net que les éléments les plus directement en relation avec la récolte sont le potassium et le magnésium, l'examen du rapport K/Mg peut se révéler aussi intéressant que celui du rapport (Ca + Mg)/K.

D'après les études des trois auteurs précédents, réalisées sur les descendances illégitimes, les teneurs en potassium compatibles avec une bonne récolte varient de 1,5 à 2,5 p. 100 du P.S. Dans cette expérience les clones meilleurs producteurs montrent des teneurs comprises dans ces limites mais beaucoup plus proches de 1,5 que de 2,5 p. 100 du P.S. De plus, d'après les études de Forestier, réalisées toujours sur descendances illégitimes, des teneurs en potassium de 1,5 à 1,8 p. 100 du P.S. dans les troisièmes feuilles prélevées en décembre correspondraient à une légère déficience. Or, les trois clones meilleurs producteurs pour la quatrième récolte présentent des teneurs de 1,58, 1,78 et 1,78 p. 100 du P. S. pour le potassium. Il est donc probable que les résultats acquis pour les caféiers issus de graines ne s'appliqueront pas d'une façon absolue pour les clones; les plantations clonales sont encore en nombre insuffisant, dans les différents milieux édapho-climatiques possibles, pour établir, dès à présent, les normes de nutrition minérale correspondant à chacun des clones retenus par la sélection. Toutefois, ces études sur la nutrition minérale des clones restent parmi nos préoccupations au C.R.A. de Boukoko.

CONCLUSIONS

1° Les états de nutrition minérale des cinq clones étudiés sont différents de mai à décembre 1960.

2° Le clone 105 est caractérisé par une nutrition potassique faible, des nutritions magnésienne et calcique élevées, des nutritions phosphorée et azotée moyennes.

— le clone 91, dont les nutritions potassique, calcique et azotée sont moyennes, présente une nutrition phosphorée élevée et des teneurs en magnésium un peu faibles.

— le clone 174, moyen pour le potassium et le magnésium a des teneurs élevées pour l'azote et le phosphore, faibles pour le calcium.

— le clone 64, qui démarre sa production plus lentement que les autres, montre des teneurs élevées pour le potassium, moyennes pour le magnésium, l'azote et le phosphore, faibles pour le calcium.

— Enfin le clone 46, qui est précoce et se trouve être le premier à donner des fleurs, présente des taux de potassium élevés, de calcium moyens, d'azote, de phosphore et de magnésium faibles.

3° Les données sur la nutrition cationique sont complètes, mais nous n'avons pu doser le soufre, la nutrition anionique est donc moins bien connue.

4° Dans la recherche de relations entre nutrition minérale et production, le potassium et le magnésium, avec les rapports K/Mg et (Ca + Mg)/K, ont une place de choix.

5° Les clones ayant une aptitude trop grande à prélever le potassium (46-64) peuvent être « désavantagés » sauf dans un sol pauvre en potasse. Les clones ayant une bonne aptitude à prélever le magnésium sont « avantageés ».

6° Les normes de nutrition minérale compatibles avec une bonne production, déterminées par diagnostic foliaire, sur descendance illégitimes, ne s'appliquent pas d'une façon absolue aux clones.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- (1) LOUÉ. — Étude de la nutrition du caféier par la méthode du diagnostic foliaire. *Bull. Centre Rech. Agron. Bingerville*. 1951, 3, 13-41; 1953, 8, 97-156.
- (2) BUSCH. — Étude de la nutrition minérale du caféier Robusta dans le Centre Oubangui. *L'agronomie tropicale*, juillet-août 1956, n° 4, 416-447.
- (3) FORESTIER. — Études de diagnostic foliaire du caféier Robusta au Centre de Recherches agronomiques de Boukoko. Rapport annuel 1959 du C. R. A. de Boukoko, t. II, 34-52.
- (4) FORESTIER. — Le diagnostic foliaire du caféier Robusta dans l'estimation de la fertilité des sols et la sélection. (*Non encore publié.*)

IMPRIMÉ
PAR L'IMPRIMERIE ALENÇONNAISE
PLACE POULET-MALASSIS, ALENÇON
(ORNE) (FRANCE)

Dépôt légal : 3^e trimestre 1962
— N^o d'ordre : 6.335 —

C. P. P. P. : 23.579

