

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
ET TECHNIQUE OUTRE-MER

---

INSTITUT D'ETUDES CENTRAFRICAINES

---

SERVICE PEDOLOGIQUE

---

ETUDE DES SOLS DES CARRIERES DU  
2ème SECTEUR AGRICOLE DU MOYEN-CONGO  
(Région du Niari)

---

par J.-M. BRUGIERE Maître de Recherches

Octobre 1957

ETUDE DES SOLS DES CAFÉIÈRES DU  
2ème SECTEUR AGRICOLE DU MOYEN-CONGO  
(Région du Niari).

---

A la demande de Monsieur le Chef du Service de l'Agriculture du Moyen-Congo, une enquête a été faite concernant le mauvais aspect des plantations de café créées récemment dans le second secteur agricole (District de Dolisie, Loudina, Sibiti, Zanaga, Komono, Mossendjo, Divenié, Kibangou et Kimongo).

Le problème consistait à voir s'il y avait une relation entre les sols et le jaunissement apparu d'une façon générale sur tous les caféiers dès la fin de la saison des pluies, et qui s'est aggravé ensuite au fur et à mesure que nous avançons dans la saison sèche.

X  
X X

Antérieurement à la demande d'enquête, quelques échantillons avaient été déjà prélevés, dans des caféières d'aspect plus ou moins sains, lors d'une tournée assez rapide faite avec Monsieur le Professeur AUBERT en Mai 1957, sur les routes Sibiti-Loudina, Sibiti-Komono et Sibiti-Moyondzi.

Une seconde tournée, faite dans le but exposé plus haut a été réalisée en compagnie de Monsieur le Chef du 2ème Secteur Agricole, en Juillet 1957 sur l'itinéraire suivant : Dolisie, Loudina, Sibiti (Centre de Formation Professionnelle Agricole du Moyen-Congo - Route de Moyondzi et Piste Balari jusqu'à Mayésé)- Zanaga (avec pointe d'une cinquantaine de kilomètres sur la route de Franceville)- Komono (plantation de M'Dila - Route d'Onoi) - Mossendjo (Mission Catholique) - Mayoko (avec pointe d'une quarantaine de kilomètres sur la route de Koula-Moutou) - Divenié (Paysannat et route de Koukondo) - Kibangou (Piste Banda) et Dolisie (Pépinière régionale).

L'étude sur le terrain a été terminée, également en compagnie de Monsieur le Chef du 2ème Secteur Agricole, par une dernière tournée en Août 1957, sur la route Dolisie-Kimongo, et dans ce district.

Je remercie très vivement pour l'aide apportée et les renseignements fournis lors de ces divers déplacements, Monsieur le Chef du 2ème Secteur Agricole et les Agents du Service de l'Agriculture, de même que Messieurs les Administrateurs, chefs des divers districts parcourus.

X

X X

L'impression première qui s'est dégagée au cours de cette étude a été confirmée par les analyses des échantillons récoltés :

Bien que nous ayons effectué un nombre important de kilomètres sur la zone qui était recommandée à notre attention, et bien que nous ayons examiné de nombreuses plantations au cours de ces diverses tournées, nous n'avons évidemment pas tout vu, puisque, sauf exception, nous ne nous sommes arrêtés qu'aux abords des grands axes routiers. Cependant on peut estimer que nous avons une idée générale très suffisante de la question, du moins pour une première étude.

Ce qui frappe en premier lieu, c'est le caractère général du jaunissement des caféiers dans ce 2ème secteur Agricole, à quelques exceptions près dont nous reparlerons. Comme nous avons à faire à des sols d'origine variée, c'est à dire issus des diverses formations géologiques du massif du Chaillu (Roches éruptives granitiques anciennes) du Bououaïen, du schisto-calcaire et même de la série quartzo-schisteux du Nyonbe dans la région de Kinongo), ou encore provenant des colluvions ou d'alluvions de nature très diverse,

- que ces sols sont originellement plus ou moins riches en éléments fertilisants, de même qu'en colloïdes humiques.
- que des plantations existent dans toutes les positions topographiques possibles, et qu'elles ont été créées après défrichage de végétations naturelles fort variées, en utilisant des méthodes différentes.
- que les travaux d'entretien sont exécutés également de manière très variable.

Toutes ces constatations nous permettent d'avancer à priori que le jaunissement constaté ne peut être impliqué uniquement aux sols, au choix des emplacements, ou aux façons culturales.

On est plutôt amené à penser que cet état est plutôt le fait d'une sorte d'intolérance climatique du caféier dans ces régions, si le terme d'intolérance n'est pas trop fort.

La rigueur et la durée de la saison sèche, les basses températures et la faible luminosité de cette période pourraient être les facteurs primordiaux de cette intolérance. Ils sont accusés dans cette bande comprise au sud du 2ème parallèle sud. Plus au Nord, au Gabon, les conditions sont déjà sensiblement meilleures. Elles sont entièrement différentes pour la zone

caféière d'Ouhangui, qui est située de part et d'autre du 4ème /  
parallèle Nord.

Dans le détail, le climat varie pour chaque région du 2ème  
secteur agricole, mais les facteurs indiqués précédemment res-  
tent en gros assez défavorables.

x  
x x

Prélèvements : Etant donné que nous avions affaire à des plantes de 1, 2 ou 3 ans, dans la majorité des cas, les prélèvements ont été faits d'une façon systématique de 6 à 15 cm, à 20 cm du collet de 6 à 8 sujets d'allure voisine. C'est en effet dans cette couche que la majorité des racines se trouve, et que les plants se nourrissent. Un échantillonnage agronomique dans ce cas s'avérait obligatoire du fait de l'hétérogénéité des sols sous défriche forestière. Quelques profondeurs ont également été prélevées, selon les cas de 15 à 30 cm, et jusqu'à 50 et 80 cm.

Les analyses qui ont été faites sur ces échantillons ont porté sur des déterminations gravimétriques et de pH, sur celles des bases échangeables, de phosphore assimilable et sur l'étude de la matière organique. Quelques bases totales ont également été faites. D'autre part, nous aurons dans quelques temps les résultats d'oligoéléments dont les dosages se font à l'IBERT à Sandy.

Interprétations : Pour permettre de comparer les chiffres obtenus au laboratoire avec l'état des caféiers, nous avons adopté l'échelle de notation suivante, tenant compte de la vigueur moyenne et de la teinte moyenne des feuilles pour les arbustes de la zone pré-sèche :

- 1 - Caféiers en majorité morts.
- 2 - Caféiers chétifs couleur très jaune pâle.
- 3 - Caféiers à développement normal - couleur très jaune pâle.
- 4 - Caféiers chétifs - couleur vert jaunâtre.
- 5 - Caféiers moyennement développés - couleur vert jaunâtre.
- 6 - Caféiers bien développés - couleur vert jaunâtre.
- 7 - Caféiers à développement médiocre - couleur vert.
- 8 - Caféiers bien développés - couleur vert.
- 9 - Caféiers normaux - couleur vert foncé. Rares feuilles jaunes ou jaunâtres.
- 10 - Caféiers très beaux - couleur vert très foncé.

NB. - La couleur verte notée aux numéros 7 et 8 est en réalité une teinte déjà satisfaisante pour du caféier en saison sèche, mais non la teinte vert foncé ou vert très foncé de l'arbuste en excellent état végétatif.

L'utilisation de cette notation est extrêmement intéressante, car elle va nous permettre de porter sur des graphiques, pour chaque valeur mesurée, le point correspondant à la catégorie à laquelle appartient par son aspect la zone de caféiers étudiée.

Grossièrement on peut estimer que la notation 6 marque la limite entre les caféiers satisfaisantes (chiffres supérieurs à 6) et ceux qui ne le sont pas (chiffres inférieurs à 6).

Lieux de prélèvements. On trouvera ci-dessous pour chaque lieu de prélèvement quelques indications nécessaires à connaître pour l'interprétation des chiffres de détermination :

- Q 2 Echantillons Q 21 (0 - 10 cm) et 22 (60-80 cm). Route de Loudima à Sibiti - sous caféiers recépés. Sol issu de la Tillite du Niari, sabloargileux en surface, argilosableux en profondeur, lessivé, moyennement humifère - notation 6.
- Q 3 Echantillons Q 31 (0-10 cm) et 32 (30-40 cm). Yanga Bifurcation des routes de Sibiti Komono et Sibiti Zanaga, côté Komono. Caféiers de 2 ans sur jachère jeune incinérée. Couverture de patate douce, sol argilosableux lessivé sur granite à amphibole, notation 2.
- Q 4 Echantillons Q 41 (0-20 cm) et 42 (40-50 cm). Paysannat de Kiniangui. Village Boungou - sol argileux sur granite sous recru forestier de 1 an. notation 6.
- Q 5 Echantillons Q 51 (0-15 cm) et 52 (15-30 cm). Route Sibiti-Kouyondzi. Village Idoubi II à 17 Km de Sibiti. Caféiers de 2 ans sous défriche de forêt. Entretien très sévère, surface entièrement nue. Sol argileux sur argilite schistonnée du Bouenzien, notation 8.
- Q 6 Echantillons Q 61 (0-18 cm) et Q 62 (20-40 cm). Route de Komono à Sibiti au Km 7. Beaux caféiers. Sol sur dolérite (\*) dont on trouve des débris à proximité. Sur forêt secondaire. Sol argileux peu lessivé, notation 9.
- Q 7 et 8 Echantillons Q 71 et Q 81 (0-15 cm), Q 72 et 82 (15 à 30 cm) Q 7 correspond à une zone de caféiers (légèrement plus beaux (notation 5). Ils se trouvent derrière les cases du village du paysannat de Boudoukou, sur jachère récente après arachides. Roche mère : grès feldspathique du Bouenzien. Entretien très sévère : sol nu.
- (\*) ... jaunes (notation 5); Q 8 à une zone proche de caféiers ...

- A 1 et 2 Echantillons prélevés de 0 à 15 cm (A1) et de 15 à 30 cm (A2) sur une zone sableuse de la route de Loudima à Sibiti au Km 103, près du village de Nembé sur grès calcareux du Bouenzien. Sol sablo argileux portant de beaux caféiers plantés vers 1936 - 1938, récoltés en 1954. Production vraisemblablement bonne. Prélèvement dans la zone médiocre. Notation 6.
- A 3 et A 4 Echantillons prélevés de 0 à 15 cm (A3) et de 15 à 30 cm (A4) à Sibiti (Grand Bois) dans l'essai de café de l'école, près du bloc mécanisation de l'IRHO. Sol sur calcaire marneux (?) du Bouenzien. Défriche de forêt. Incinération. Notation 8  $\frac{1}{2}$ .
- A 5 et A 6 Deux échantillons prélevés de 0 à 15 cm dans une plantation africaine du village de Pini I sur la route de Sibiti à Loudima, à environ 2 Km 500 plus loin que la bifurcation du grand Bois. Sol sur grès feldspathique du Bouenzien. Jachère secondaire de 5 ans environ pour A6, et de 10 ans environ pour A5. Plantation en mottes de novembre 1956.  
En A5 - couverture de patate douce - notation 3  
En A6 - clean-weeding rigoureux - notation 7  $\frac{1}{2}$ .
- A 7 - A 8 et A 9 Echantillons de 0 à 15 cm prélevés dans la plantation du Pasteur Balendé à Sibiti, sur une piste qui part de la bifurcation du Grand Bois pour rejoindre la route de Mouyondzi. Sols sur colluvions de grès feldspathiques (A7) et sur alluvions (A8 et A9) de marigot. Plantations de Novembre 54 (A9) Novembre 55 (A8) en Novembre 56 (A7). Entretien négligé (1 passage par an). Plantation sur défriche de galerie forestière assez belle, incinérée. Notations : A7 = 5; A8 = 3; A9 = 6;
- A 10 Prélèvement effectué à Mayéyé sur la piste Balari partant au Nord de Minguélé, sur la route de Sibiti à Mpuyondzi, avant le bac de la Bouenza. Très beaux caféiers de Novembre 56 sur jachère forestière pas très belle. Clean-weeding intense. Zone des grès feldspathiques du Bouenzien. Notation 10.



- A 11 et 12 Prélèvements sur la route de Sibiti à Zanaga, quelques kilomètres après la bifurcation de Komono, au village de Logo. Sols sur granite du socle. Plantation de 1956 (A11). Plantation de 1955 (A12). Pour l'ensemble clean-weeding. Recru de fougères. Notations : A 11 = 9; A12 = 5.
- A 16 Prélèvement de 0 à 15 cm sur la route de Zanaga à Franceville au village Petit Bambama (Km 32 environ). Sol sur granite leucocrate. Plantation d'Octobre 1955 sur bruli de jachère forestière de moins de 10 ans. Entretien irrégulier. Présence de paspalum de forêt. Notation 2.
- A 17 et 18 Prélèvements de 0 à 15 cm sur la route de Zanaga - Franceville au village de Mokila au Km 25 environ. Sol sur granite. Plantation de 1955 sur jachère de 7 à 8 ans. Entretien correct. Présence de paspalum A 17 : peu de couches d'arbres (jachère initiale moins belle) Notation 4.  
A 18 : nombreuses couches (jachère initiale plus belle) Notation 8,5.
- A 19 Prélèvement de 0 à 15 cm sur la route Sibiti-Zanaga au village de Monkogo-Mitiéné au Km 75 environ. Plantation de 1955 sur jachère forestière légère. Clean-weeding complet et buttage des pieds avec les produits du nettoyage. Sol plus ocre sur granite : notation 9,5.
- A 20 Prélèvement de 0 à 15 cm dans la Plantation de M'Bila (Komono). Bloc B 11 (arrivée à ce bloc de la piste venant des plantations 1955). Plantation Novembre 56 sur forêt très ancienne non brûlée. Clean Weeding sur la ligne très peu de paspalum; notation 6.
- A 21 Prélèvement de 0 à 15 cm dans la plantation de M'Bila (Komono). Bloc C 10. Même plateau que A20 forêt brûlée. Plantation et entretien analogue. Notation : 8.
- A 22 et A 23 Prélèvement de 0 à 15 cm dans la plantation de M'Bila (Komono). Plantation de 1955 sur forêt abattue en 1948 puis abandonnée. Recru recoupé en 1955 et brûlé. Couverture de *Calloponium* sur l'interligne - 2 groupes prélevés = A 22 notation 9; A 23 notation 3.  
A 22 a été prélevé en bordure d'un gros amas de débris végétaux.

NB. Les sols de la plantation de M'Bila sont issus d'un granite dont un échantillon décomposé a donné aux analyses les quantités suivantes de bases totales: (en milliéquivalents pour 10 CaO 3; MgO: 1,4; K<sub>2</sub>O: 2,09; Na<sub>2</sub>O: 1,21; somme de bases totales 7,70 et 135 mg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

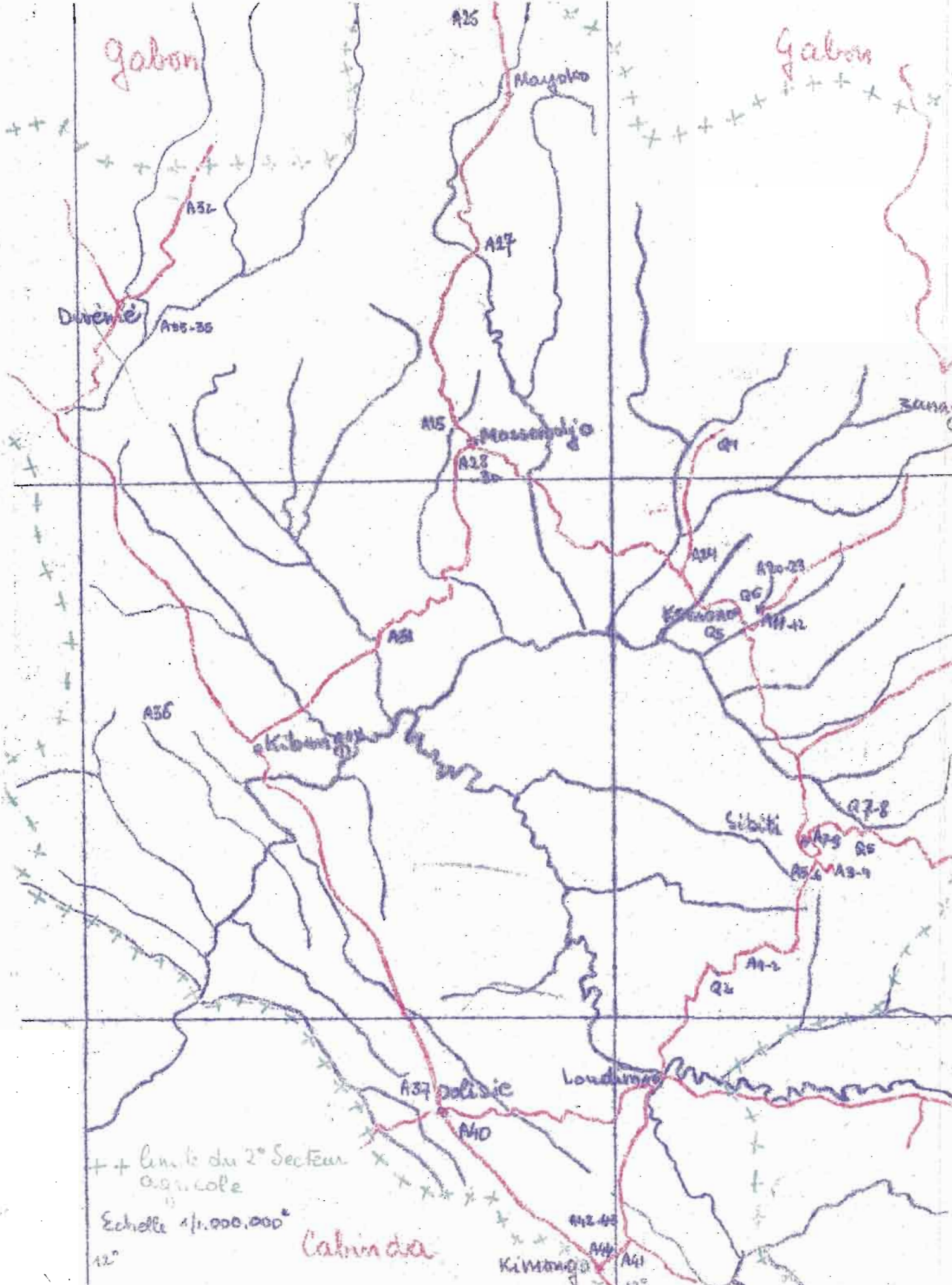
- A 24 Prélèvement de 0 à 15 cm dans une plantation sur la route du paysannat de Kiniangui (Komono) au village de Youlandsami à 6 Km de la bifurcation. Plantation de 1955 sur forêt secondaire assez belle sans brûlage. Entretien normal - Pratiquement pas de paspalum. Sol sur roche mère granitique - Notation 7.
- A 25 Prélèvement de 0 à 15 cm dans une plantation du village de Moudounou au Km 15 environ de la route de Kossendjo à Mayoko. Plantation de 1955 et remplacements 1956, sur jachère forestière de 5 à 6 ans brûlée. Rudérales - Entretien moyen - Sol colluvial ou plutôt alluvial - Notation 3. Certains jeunes palmiers dans la plantation ont des chloroses foliaires.
- A 26 Prélèvement de 0 à 15 cm dans une plantation du village de Lebagny, en environ 45 Km de Mayoko vers Koulamontou. Plantation de 1955 sur jachère forestière de 8 à 10 ans brûlée. Entretien nul - Envahissement de paspalum. Sol sur granite - Notation 2.
- A 27 Prélèvement de 0 à 15 cm au village de Mabinba, à environ 50 Km au sud de Mayoko sur la route de Kossendjo. Plantation de 1954 sur jachère de parasoliers de 8 à 10 ans. Roche mère granitique. Notation 9.
- A 28 - A 29 et A 30 - Mission catholique de Kossendjo - Pour tester l'effet de la proximité des cases. Plantation de 1936 - 1938.
- A mesure qu'on s'éloigne des habitations, on trouve :
- a) un rideau de très grands caféiers très verts de 4 à 5 m de haut tous producteurs. Prélèvement A 28 notation 10 (sol organique).
  - b) derrière, un étage de caféiers recépés en 1954 de 3 à 3 m,50, intermédiaires, encore très développés (3 à 3 m,50), mais jaunâtres et peu productifs. Prélèvement A 29. Notation 6.
  - c) encore plus loin, des caféiers recépés en 1954, de 1 m à 1 m,50 de haut, très jaunes, sans production, abandonnés sans entretien. Prélèvement A 30. Notation 3.
- NB. La roche mère est granitique.
- A 31 - Prélèvement de 0 à 15 cm au village de Mafoubou, entre les bacs sur l'Itsibou et la Lébulou sur la route de Kossendjo à Kibangou. Sol sur colluvions de grès feldspathiques du Bouenzien. Plantation 1955 et remplacements 1956 sur forêt secondaire après brûlage total. Entretien négligé et envahissement de paspalum - Notation 3.

- A 32 Prélèvement de 0 à 15 cm. dans une plantation à 2 Km après le marché de Moukondo (Route de Divénié vers le Gabon). Planting de 1955 sur jachère ancienne. Entretien très négligé. Le recru est important et cause une élongation des entre nœuds. Roche mère : grès feldspathiques du Bouenziens. Notation 9.
- A 33 Prélèvement de 0 à 15 cm dans l'essai café de Dissisia (Paysannat de Divénié). Sol sur tillite du Bas Congo (?) Planting 1954 - remplacements 1955 recépés 1956 pour amorcer la taille. Plantation sur forêt secondaire moyenne brûlée. Couverture de pueraria avec entretien régulier d'un rond autour des pieds. Racines de caféier très superficielles tapissant la surface du sol sous la pueraria mort. Notation 9.
- A 34 Prélèvement de 0 à 15 cm au Bloc de culture d'Igomi (Paysannat de Divénié) - Planting 1955 sur forêt secondaire moyenne brûlée. Remplacements 1956. Aucun entretien normal - beaucoup de paspalum. Notation 2.
- A 35 Prélèvement de 0 à 15 cm au bloc de culture de Nyanga (Paysannat de Divénié) Planting 1955 sur jachère récente. Entretien nul. Envahissement de paspalum. Notation 2.
- A 36 Prélèvement de 0 à 15 cm au village de Gouanga sur la Piste Banda (District de Kibangou) à 25 Km environ de la route du Gabon. Sur alluvions. Planting 1956 sur belle forêt galerie secondaire. Bon entretien. Recru peu abondant et par taches. Notation 9.
- A 37 Pépinière régionale de Dolisie. (Km 7 sur la route du Gabon) Alluvions sableuses de la rivière Mafoubou reposant sur un lit de concrétions à 20 cm de profondeur en moyenne. Plan d'eau à 60 cm. Planting 1955 sur savane à Hypparhenia. Recru d'imperata. Utilisation d'ordures de village au planti et de mélange de sulfate d'ammonium et de potassium. Notation 9.
- A 40 Prélèvement de 0 à 15 cm dans des essais de plantations de limba, réalisés par le Service des Eaux et Forêts sur le permis de la CFC à Hinda. Dibika (Bifurcation à 10 km environ de Dolisie sur la route de Kimongo). Le caféier est placé en intercalaire sur la ligne de limba. Planting 1955. Recru tabattu sur la ligne. Pas de paspalum. Notation 9.

- A 41 Plantation de Kitamba I (District de Kinongo). Planting 1955 sur alluvions ou colluvions peu épaisses, assises sur un conglomérat surtout ferrugineux. Défriche de forêt secondaire à limba et palmiers - entretien médiocre - taches de paspalum. Notation 5.
- A 42 et A 43 Plantations des villages de Kipanzou (A 42) et Malengué (A 43) sur la route de Kinongo à Loudima sur calcaire dolomitique. Planting 1955 sur savane à *Hyparrhenia* en bordure de forêt et position haute. Aucun ombrage.
- A 42 : plantation réussie - clean-weeding devenu naturel car il n'y a aucune repousse à l'exception de quelques arbustes. Notation 7.
- A 43 : à 200 m. environ plantation abandonnée, par cause de destruction de la plupart des plantes. Notation 1
- A 44 Plantation de l'école régionale de Kinongo. Roche mère schisteuse de la série de la Mossouva. Colluvions - Planting 1955 sur savane avec utilisation dans le trou de fumier et cendres - clean weeding rigoureux. Notation 8.

Gabon

Gabon



++ limite du 2° Secteur agricole

Echelle 1/1.000.000

12°

Calmindia

Kimanga

13°

On trouvera, sur les tableaux à la page suivante, les résultats d'analyse obtenus à la suite des déterminations faites au laboratoire des sols de l'I.E.C. à Brazzaville.

Voici quelques renseignements supplémentaires concernant quelques échantillons de la première série :

Echantillons n°	Q 31	Q 32	Q 41	Q 42	Q 61	Q 62
A) Bases totales (pour 100 g)						
CaO (mg)	75,6	56	72,8	95,2	72,8	64,4
(méq)	2,7	2	2,6	3,4	2,6	2,3
MgO (mg)	19,9	11,6	24	24	14,9	15,7
(méq)	1	0,58	1,2	1,2	0,74	0,78
K <sub>2</sub> O (mg)	57,8	55,4	57,8	55,4	50,6	43,4
(méq)	1,22	1,18	1,22	1,18	1,07	0,92
Na <sub>2</sub> O (mg)	22,1	21,5	21,5	21,5	21,5	16,2
(méq)	0,71	0,69	0,69	0,69	0,69	0,52
Somme : mg	5,63	4,45	5,71	6,47	5,10	4,52
B) P205 (mg pour 100 g.)	104	89	125	120	119	112

Echantillons	Q 41	Q 42	Q 51	Q 52
Capacité d'échange = méq	0,55	0,36	0,83	0,61
Somme des bases échangeables méq	6,1	3,1	10,5	6,6
Degré de saturation %	9,1	11,6	8	9,2



Les résultats qui nous intéressent d'une façon primordiale sont ceux de l'analyse mécanique, du p<sub>H</sub>, de bases échangeables, du phosphore assimilable et de la matière organique. Ce sont les facteurs essentiels de l'alimentation en eau et en éléments nutritifs.

C'est surtout de la valeur relative des chiffres obtenus qu'on peut essayer de tirer des conclusions, bien plus même que de leur valeur absolue. La comparaison est aisée, puisqu'une notation de 1 à 10 a été adoptée pour estimer l'aspect et la vigueur des caféiers.

On peut présenter ces comparaisons sous forme graphique, ce qui est très démonstratif, en portant pour chaque point, la notation correspondante en abscisse et la valeur de chaque élément étudié en ordonnée. On obtient ainsi les tableaux suivants :

Tableau I - Aspect des caféiers en fonction de la teneur en argile du sol.

Les valeurs varient de 14 (A1) à 81,5 (A43) pour cent. Ce facteur d'argile est primordial puisque c'est lui qui régit en partie les phénomènes d'absorption d'eau et d'éléments nutritifs. Les propriétés de la fraction argileuse sont néanmoins complétées par celles de la fraction colloïdale organique.

Dans les fortes valeurs de notations, il semble que nous trouvons essentiellement des sols à plus de 40% d'argile. Il faut en effet exclure le point correspondant à A28 (sol organique) qui n'a que 16% d'argile. Les deux points A 36 et A 37 sont en alluvions, et leur régime hydrique est bon du fait de la présence d'eau à faible profondeur.

Ce caractère physique des sols est néanmoins peu net car pour les notations inférieures à 6, on a également des sols argileux.

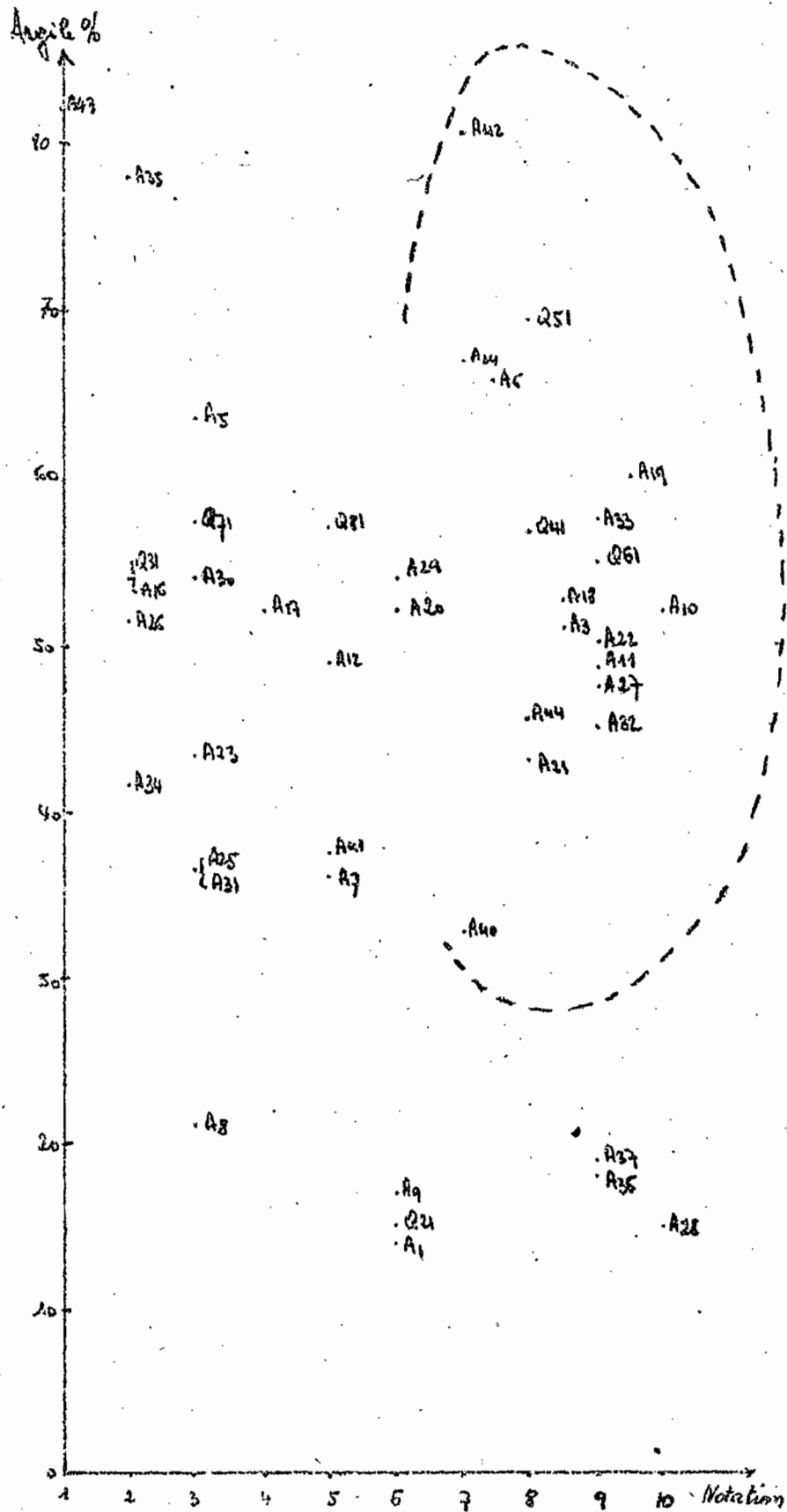
Nous n'avons pas ici reproduit le tableau relatif à l'influence du sable, facteur important de la physique des sols : la dispersion des points est telle qu'aucune conclusion ne peut être tirée.

Tableau II. - Aspect des caféiers en fonction du p<sub>H</sub> du sol.

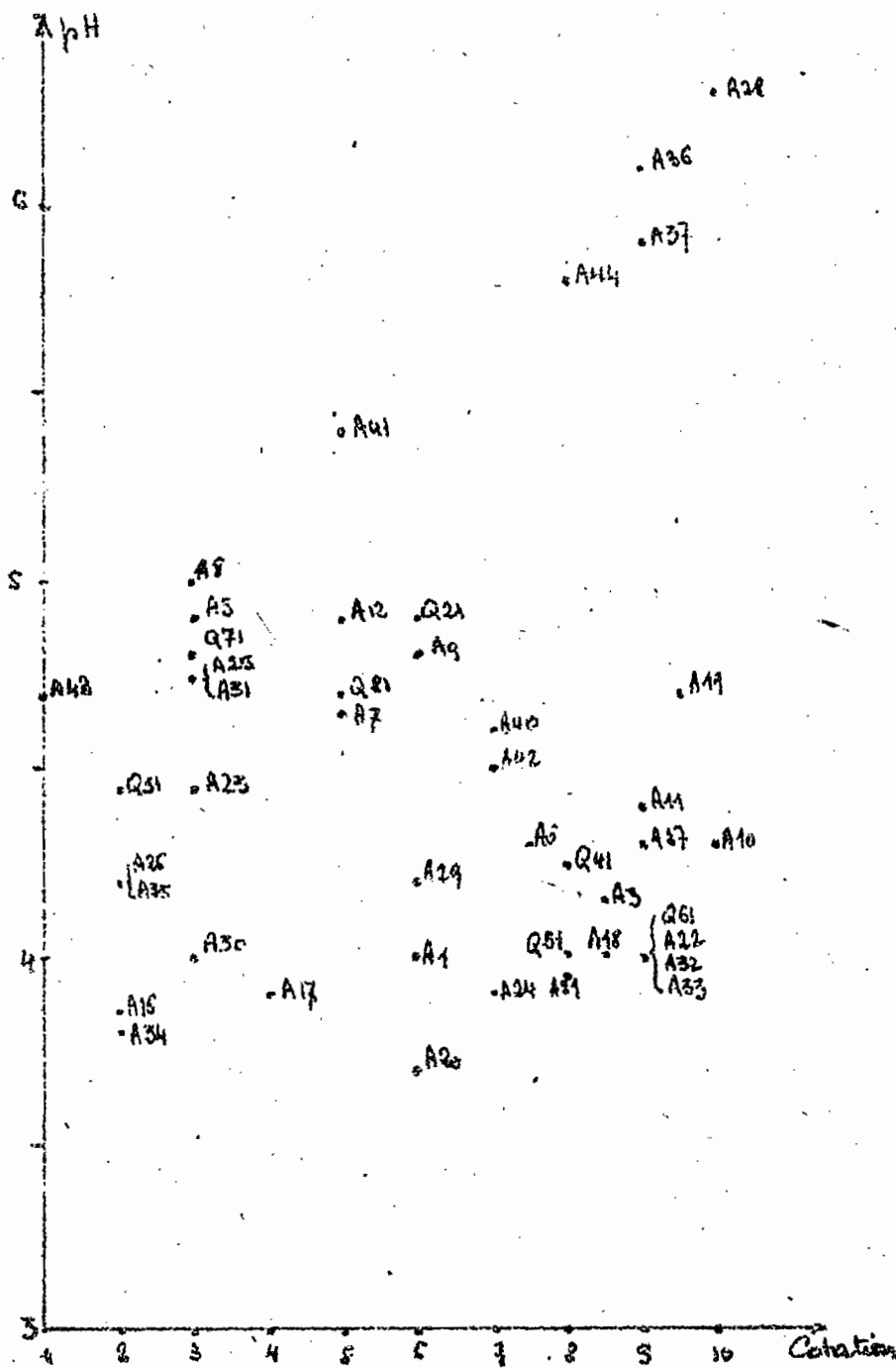
Les mesures de p<sub>H</sub> nous ont fourni des valeurs essentiellement comprises entre 3,8 et 5 unités p<sub>H</sub>. En valeur absolue, on peut estimer que ces p<sub>H</sub> acides conviennent au caféier (voir TH de Camargo - Influence du p<sub>H</sub>.C.R.Acad. Sc. 1929 p.378-380).

Notons cependant des p<sub>H</sub> de l'ordre de 6 pour les trois échantillons précédemment vus : A28 (sol organique) et A36 A37 (alluvions); de même les sols colluviaux A40 et A44 ont des p<sub>H</sub> exceptionnels.





I - Aspect des cafcicns en fonction de la teneur en argile du sol.



II - Aspect des cafeiers en fonction du pH des sols.

Si on ne tient pas compte de ces points excentriques, la dispersion ne permet de tirer aucune conclusion quant à l'influence de la réaction du sol dans le problème qui nous occupe. Cela tient vraisemblablement au fait que les pH sont corrects pour cette culture.

Tableau III. - Aspect des caféiers en fonction du calcium échangeable du sol.

Sur ce tableau, on voit que la majorité des valeurs sont inférieures à 70 mg (soit 0,7‰), valeur au dessus de laquelle on considère que les sols sont correctement pourvus en calcium. Les trois échantillons déjà indiqués plus haut A28 et A36 - A37 sont riches en calcium. L'échantillon A31 quoique bien pourvu en calcium porte des caféiers noté 3; l'échantillon A 19, qui en contient légèrement moins a des caféiers très jolis.

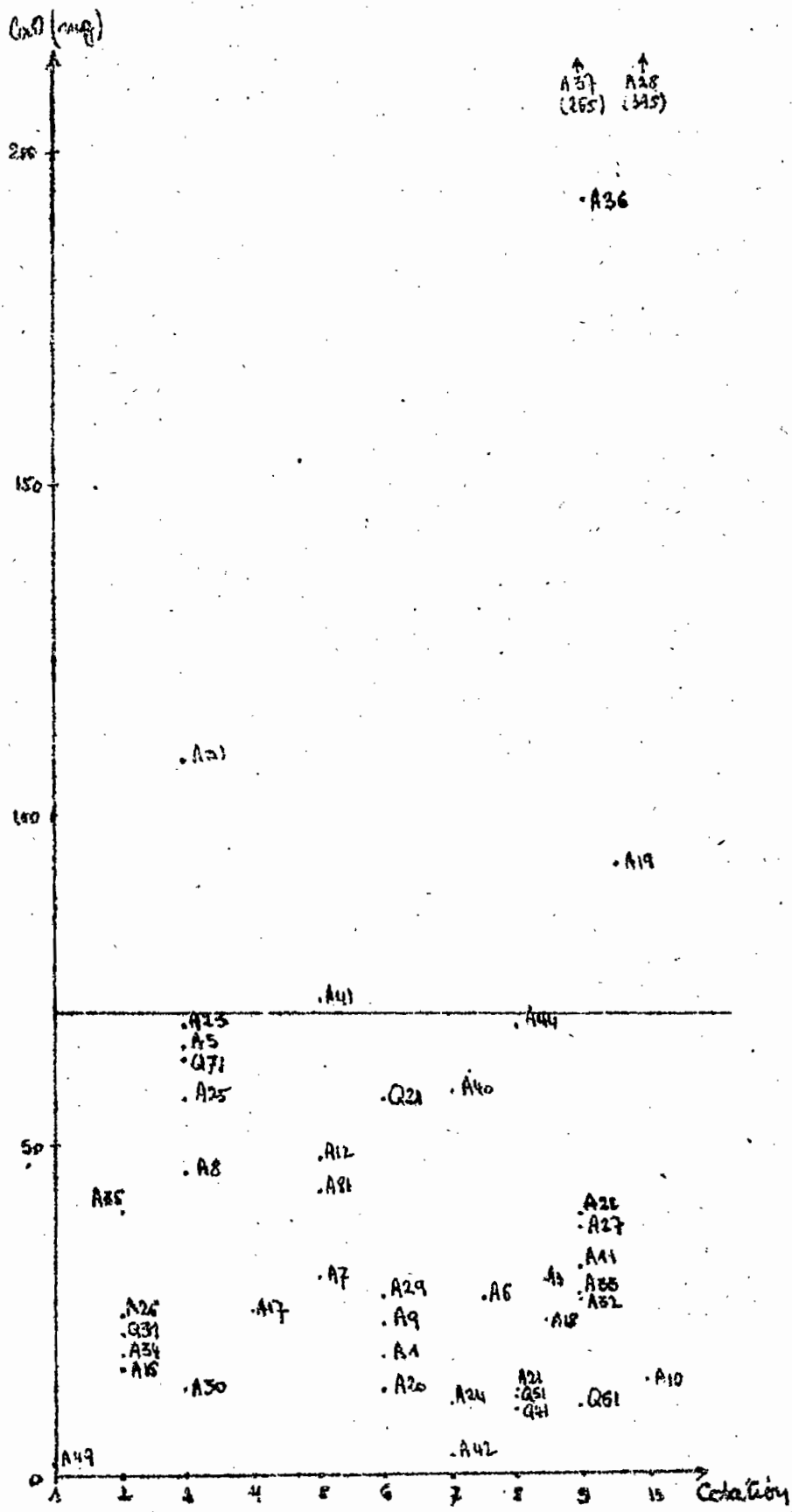
Pour tous les points sous la cote 70 mg, la dispersion est importante, et on trouve beaucoup d'échantillons à forte notation pour des valeurs médiocres, faibles et très faibles de calcium on trouve en effet une huitaine de points sous la cote de 15 mg pour les notations supérieures à 6, contre 2 seulement pour les notations inférieures à 6.

Nous ne pouvons conclure de ce tableau aucune conclusion relative. En valeur absolue on peut cependant estimer que les taux de calcium sont faibles pour une grande partie des échantillons prélevés.

Le tableau représentant les valeurs de MgO du sol en fonction de l'aspect des caféiers n'a pas été reproduit ici. En gros, nous trouvons la majorité des valeurs inférieures à 20 mg (0,2 ‰), limite que l'on peut fixer de la même façon que 70 mg de CaO. C'est dire que ces sols sont également assez mal pourvus en magnésium. Comme exception on retrouve toujours le trio A28 - A36 - A37, le point A31 qui se signalait par une bonne teneur en CaO. On trouve également d'autres points à teneur correcte en chaux = A40 - A41 et A44, qui sont médiocrement pourvus en chaux.

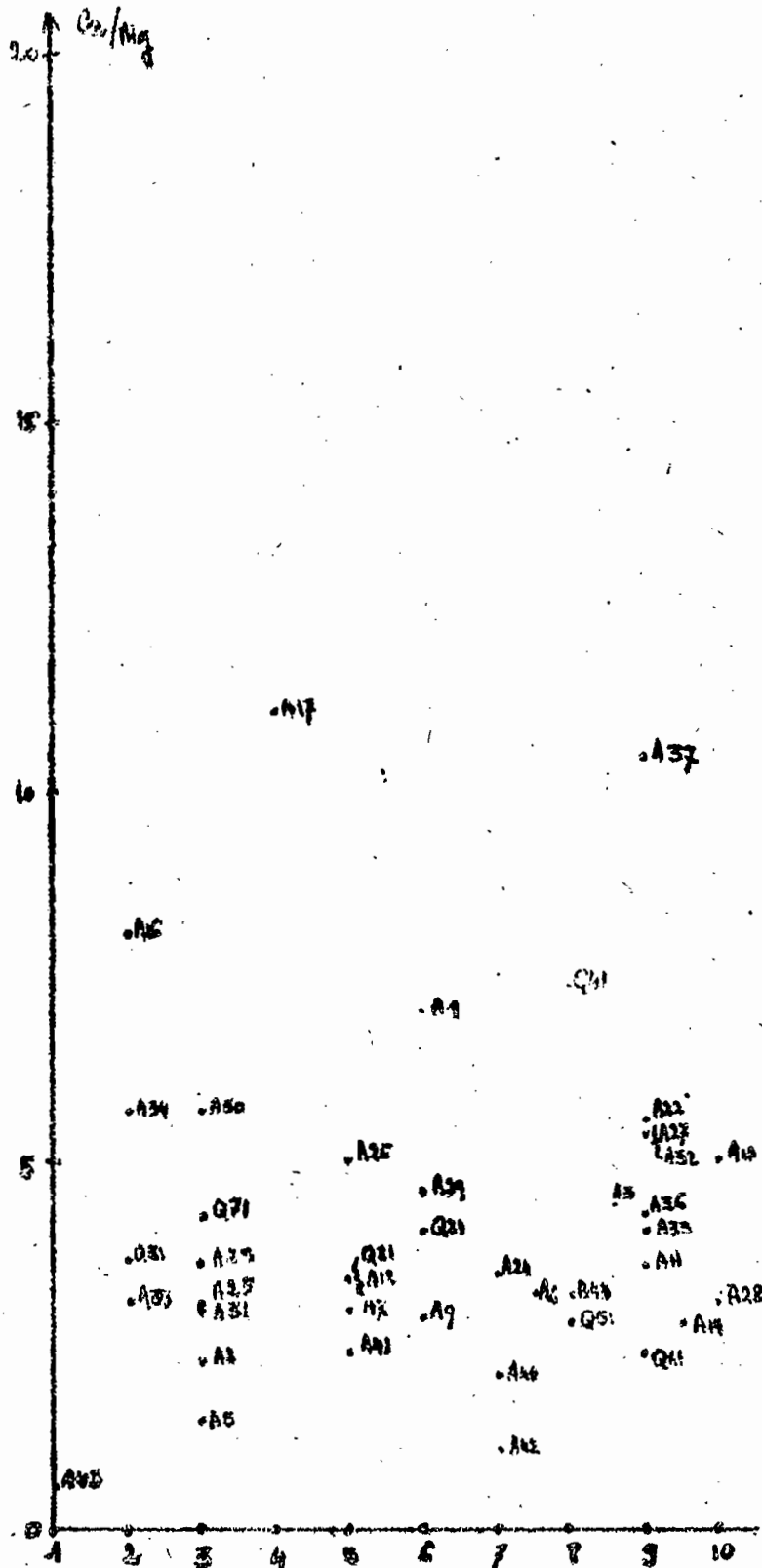
Tableau IV. - Aspect des caféiers en fonction du rapport Ca/Mg.

Ce tableau est intéressant, car il permet de voir si un déséquilibre de ces deux éléments influence le caféier. On estime que ce rapport est idéal lorsqu'il est compris entre 3 et 5, mais qu'il est correct entre 1 et 7. La majorité de nos points sont dans cet intervalle. En dessous de 1, on trouve le point A43 où les caféiers ont disparu. Dans ce cas,



III Aspect des cafeiers en fonction du calcium échangeable -

PASA % = 43



IV. Aspect des caféiers en fonction du rapport Ca/Mg du sol.

il ne faut pas parler d'un déséquilibre, mais d'une extrême pauvreté en chaux et magnésium. Le point de comparaison A42 où les caféiers sont beaux, est légèrement plus riche en ces deux éléments, et le rapport Ca/Mg est également plus fort.

Pour les points où Ca/Mg est supérieur à 7, nous n'avons pas affaire à un excès de calcium, (seul A37 en est bien pourvu) mais à un défaut relatif de magnésium, c'est le cas des échantillons A1-A16- A17- A21- A37 - Q41. Tous ces échantillons manquent de calcium et de magnésium.

Quant aux points Q41, A18 et A20, où l'analyse n'a trouvé que des traces de MgO, cet élément manque évidemment, mais les taux de calcium y sont également très faibles.

La dispersion des points ne permet de tirer aucune conclusion quant à l'influence du rapport Ca/Mg.

Tableau V. - Aspect des caféiers en fonction du potassium échangeable du sol.

Si cet élément est très important pour le caféier, dès qu'il entre en production, ce qui n'est pas le cas pour notre étude, il est cependant indispensable à cet arbuste dans ses premières années de végétation.

Là encore, on doit avouer qu'à l'exception de certains points (A28 et A37) les teneurs en potasse sont médiocres, faibles et très faibles : On en trouve moins de 15 mg (soit 0,15 ‰).

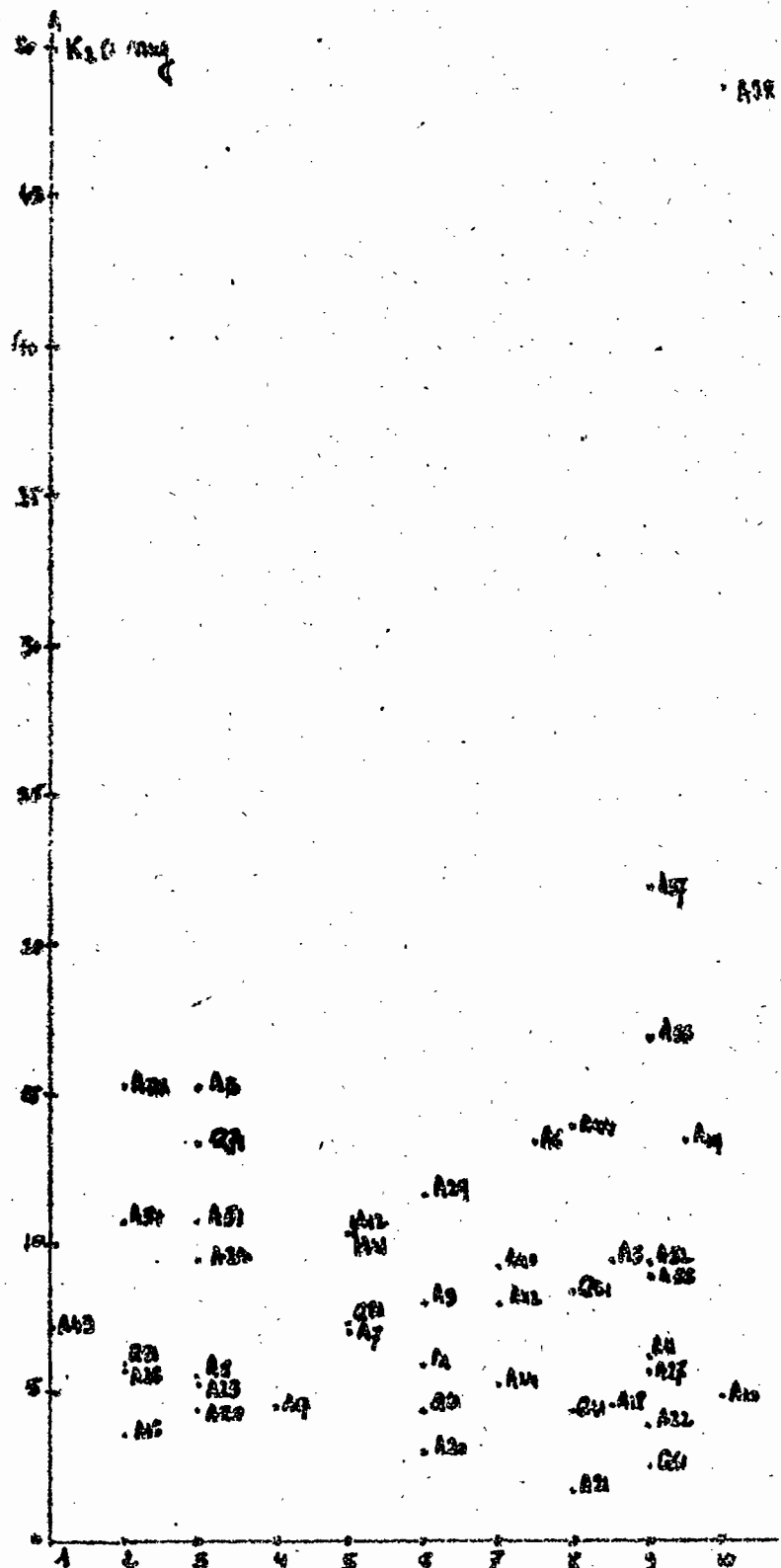
Si on ne tient pas compte des échantillons exceptionnels A28 et A37 (sol organique derrière de case et alluvion enrichie de gadoues et d'engrais) la dispersion des points est telle qu'aucune conclusion ne peut être retenue. On ne peut avancer qu'une pauvreté générale en K<sub>2</sub>O.

Le tableau concernant le sodium n'a pas été fait. En réalité on n'en trouve que des traces sauf à l'échantillon A28. Ces teneurs suffisent et aucun excès n'est à redouter.

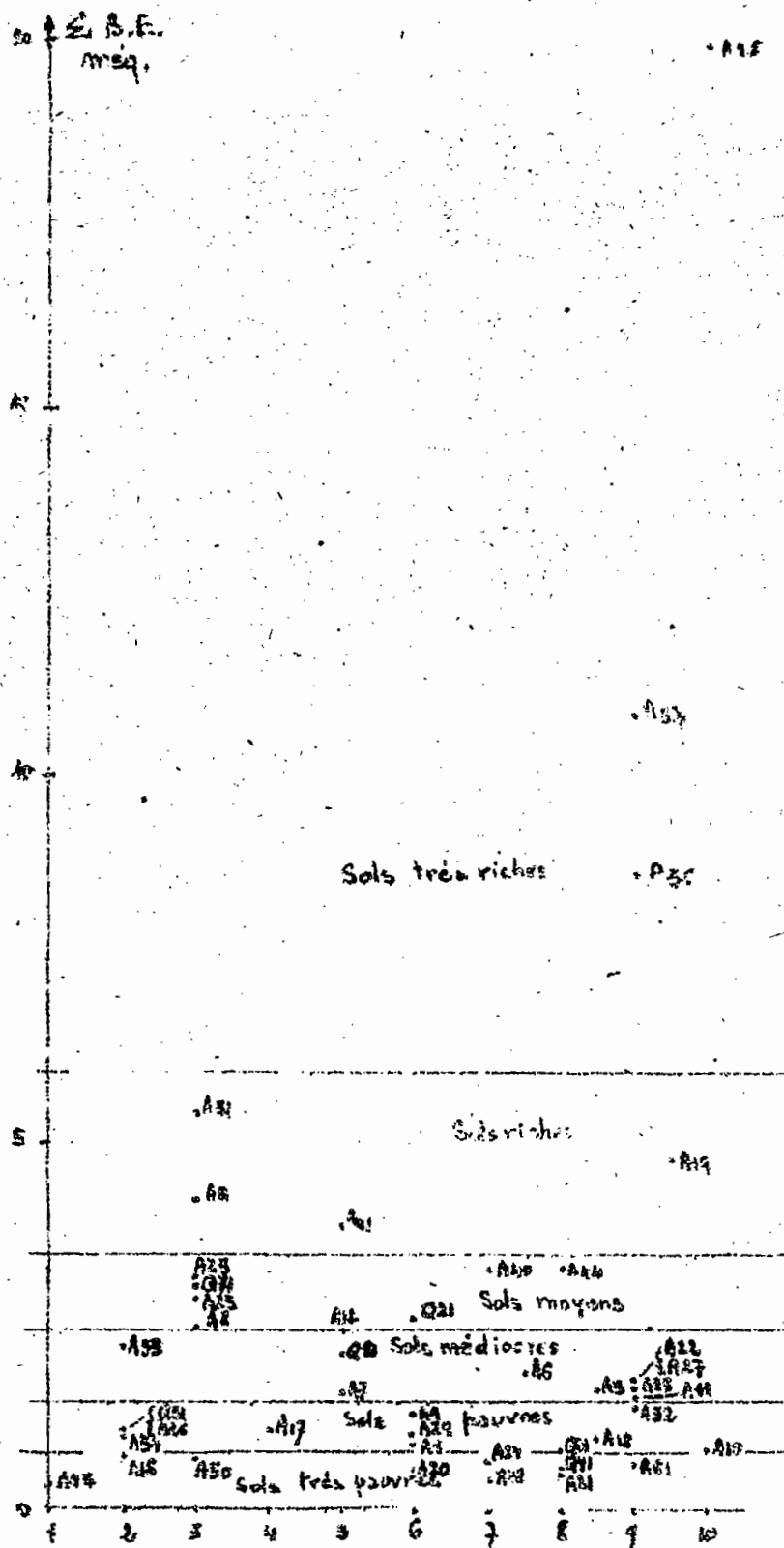
Tableau VI. - Aspect des caféiers en fonction de la somme des bases échangeables du sol.

Sur ce tableau ont été portées des limites correspondant à ce qu'on peut appeler sol très riche, sol riche, sol moyen, sols médiocres sols pauvres et sols très pauvres.

Dans la catégorie des sols très riches, on ne trouve que des plantations à notation élevée (9 et 10). Dans toutes les autres catégories la dispersion ne permet pas de conclure.



V. Aspect des cafeiers en fonction du Potassium echangeable du sol.



II. Aspect des caféiers en fonction de la somme des bases échangeables du sol.



Tableau VII. - Aspect des caféiers en fonction du phosphore assimilable du sol.

Nous trouvons de très fortes valeurs en P205 assimilable non seulement pour les échantillons A28 (31 mg), A36 (4,3 mg); A 37 (10,6 mg) et A44 (3,1 mg) qui s'étaient déjà signalé auparavant et qui correspondent à des sols portant de beaux caféiers, mais aussi pour les échantillons A25 (3,3mg) et A41 (1,6 mg) qui correspondent à des caféiers d'aspect vilain. Pour des valeurs de P205 assimilables correspondant à des sols riches, comprises entre 1 et 1,5 mg, on trouve essentiellement des échantillons à notations faibles. Dans les sols médiocrement pourvus (0,3 à 0,6 mg) et dans les sols pauvres en P205 assimilable, on trouve des échantillons à notations fortes et faibles. L'influence du P205 ne paraît donc pas nettement, lui non plus, expliquer le jaunissement des caféiers.

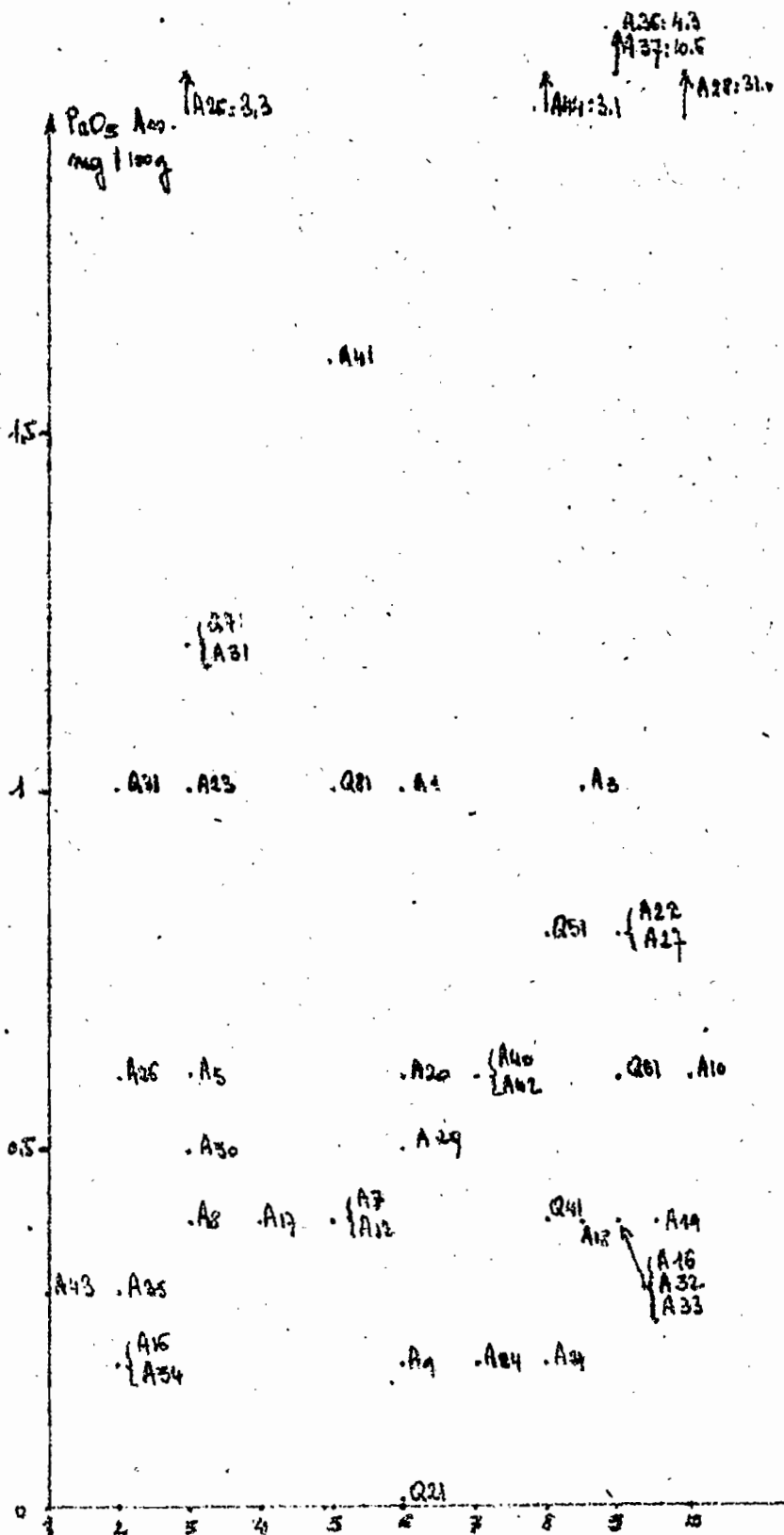
Tableau VIII. - Aspect des caféiers en fonction de la matière organique du sol.

A l'exception des échantillons Q21 - A16 - A36 et A44 qui sont moyennement pourvus en matières organiques tous les sols examinés en contiennent une bonne proportion, parfois même beaucoup. C'est le cas principalement de la terre organique de derrière de case (A28) qui atteint 15% de produits organiques. Tous les autres points sont dispersés de telle sorte qu'aucune conclusion ne peut être énoncée.

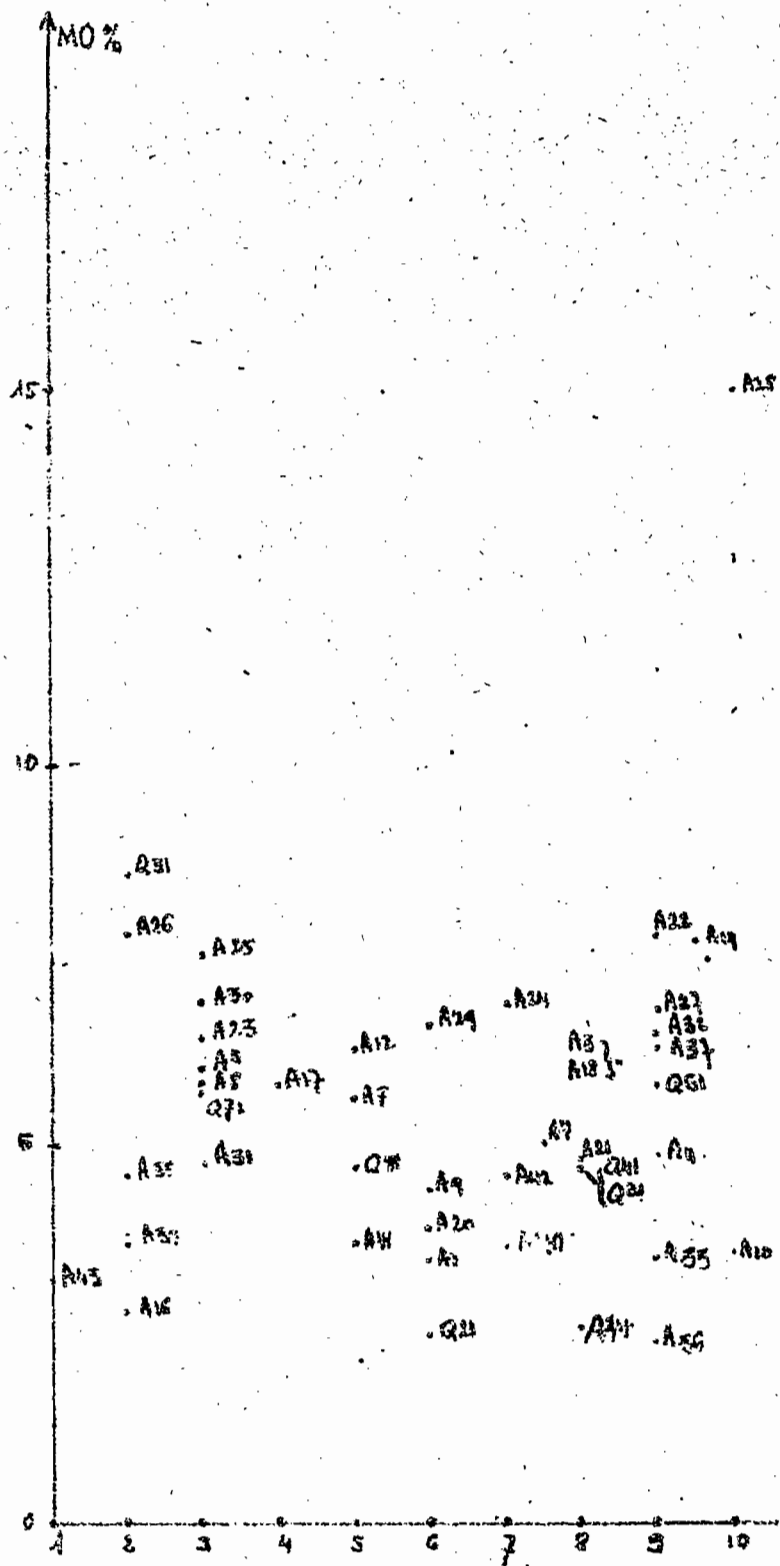
Tableau IX. - Aspect des caféiers en fonction de l'azote du sol.

Les besoins en azote du caféier sont importants, mais tous les échantillons prélevés en sont suffisamment pourvus. Les échantillons A28 (notation 10), A22 (notation 9) et A 19 (notation  $9 \frac{1}{2}$ ) où l'importance de la matière organique a été indiquée, sont évidemment très riches en azote. La dispersion des autres points ne permet pas de dégager de conclusion.

Nous n'avons pas repris le tableau concernant l'influence du rapport C/N qui ne permet aucune conclusion; la dispersion est homogène entre les valeurs 8,4 et 18,6, avec une majorité entre 10 et 15. Aucune conclusion à tirer.



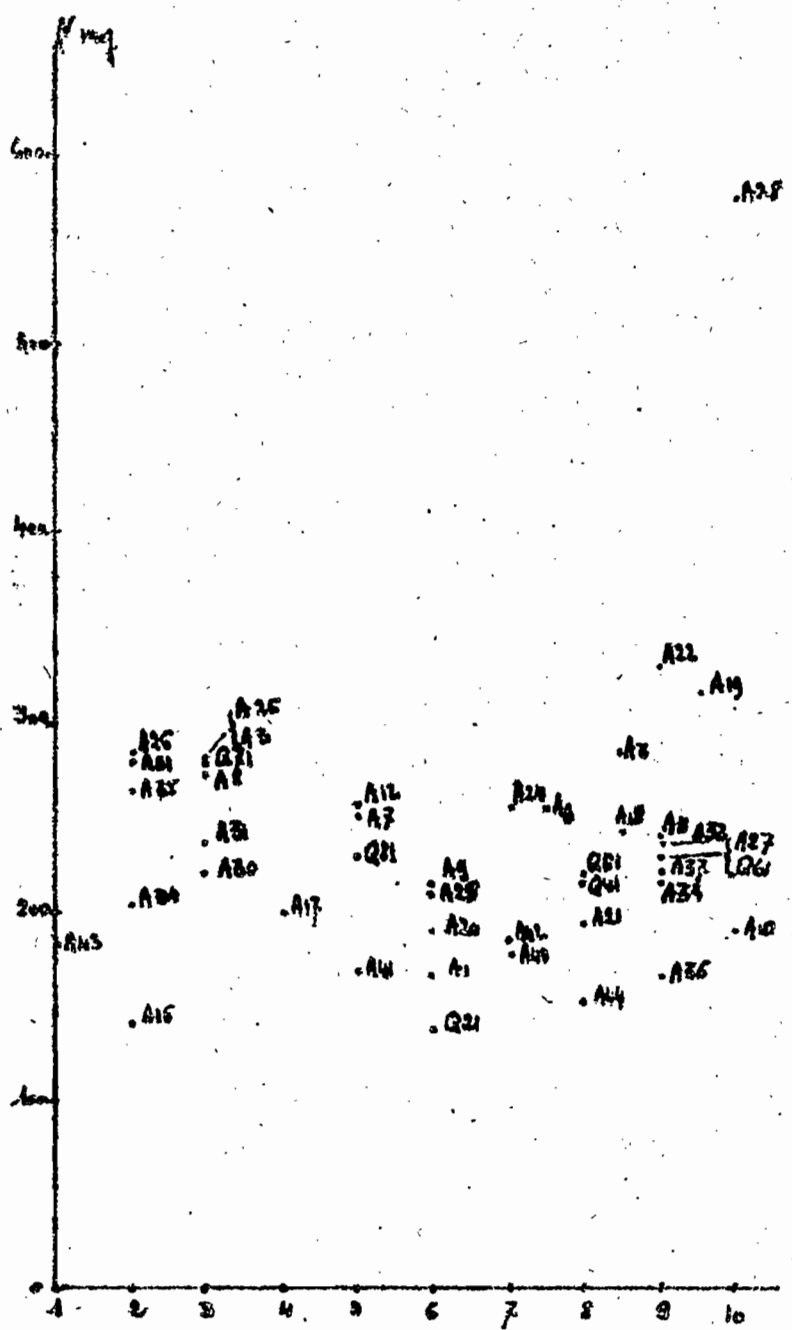
VII aspect des cafeiers en fonction du phosphore assimilable du sol.



VIII - Aspect des cafés en fonction de la matière organique du sol.

Des tableaux analogues ont été faits pour étudier l'aspect du caféier en fonction des rapports Ca/K et N/K, pour qui A. Loué dans ses travaux sur la nutrition minérale du caféier fait jouer un rôle important. Ces tableaux ne sont pas reproduits ici, mais dans chaque cas la dispersion des points ne permet de dégager aucune conclusion. Il en est de même pour les teneurs en acide humique.

x x  
x x



II - Aspect des cafeiers en fonction de l'azote du sol

### Conclusions

Quelles sont les conclusions que nous pouvons tirer de cette étude ? J'ai signalé au début de ce rapport que les examens faits sur le terrain permettraient d'avoir une idée générale très suffisante pour une première étude.

Nous ne pouvons juger des interférences du sol sur l'aspect des caféiers qu'à la lueur des analyses faites. Ces analyses sont assez complètes. Elles donnent des renseignements sur la granulométrie, le pH, la quantité des éléments mis à la disposition de la plante. Il nous manque évidemment les résultats d'oligoéléments, mais il est peu vraisemblable que nous ayons affaire à une déficience ou une toxicité générale d'un ou de plusieurs éléments sur des sols d'origine si variée.

Tout au long de notre étude, nous n'avons trouvé aucune corrélation entre des teneurs en éléments dosés et l'aspect des caféiers, à quelques exceptions près.

Prenons le cas d'une de ces exceptions - l'échantillon A28, prélevé sous un rideau de caféiers derrière les cases de la Mission Catholique de Bonrendjo. C'est un sol organique (15% de matières organiques), extrêmement riche en tous éléments: 14,1 még de CaO; 4,6 még de MgO; 1,02 még de K<sub>2</sub>O; 19,96 még de bases échangeables; 31 mg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> assimilable; 577 mg d'azote; avec un pH de 6,3. Il est certain que dans ce sol extrêmement riche et équilibré, le caféier est suralimenté.

Prenons l'exemple également de l'échantillon A37 qui se signale par des teneurs exceptionnelles en chaux, potasse et phosphore, avec un fort pH et notons que les caféiers ont eu à la plantation un apport d'ordures de village et en cours de croissance des applications de sulfate d'ammonium et de sulfate de potassium. Là aussi nous avons une suralimentation artificielle et une alimentation en eau correcte.

Pour l'échantillon A36, riche en chaux et phosphore avec fort pH, une suralimentation s'opère naturellement dans les alluvions dont proviennent cet échantillon et où les caféiers profitent de plus d'une alimentation en eau correcte d'un bout à l'autre de l'année.

Si le sol semble hors de cause pour expliquer les différences d'aspect des caféiers, enregistrées au cours des prospections, on doit cependant constater qu'en cas de suralimentation, dans un milieu extrêmement riche, le caféier est bien portant. Notations 10 pour A28, 9 pour A36 et A37. Si nous avons affaire à un autre facteur, celui du climat en particulier, les effets de ce facteur sont masqués par une suralimentation des plants.

### Dispositions à prendre

Quelles sont les propositions à faire pour étudier plus à fond ce problème ?

Il semble que dans ce cas, il faudrait d'abord examiner dans l'espace quelles sont les zones où ces phénomènes se produisent, notamment au Gabon. Cette simple délimitation permettrait déjà peut être de tirer certaines conclusions.

En second lieu il est nécessaire d'observer au cours de l'année l'aspect des caféiers et en particulier voir à quelles époques le jaunissement apparaît, se stabilise ou s'atténue. A cet effet, des codes de couleur allant du jaune très clair au vert très foncé ont été distribués à tous les agents de l'Agriculture du 2ème secteur, afin de leur permettre de suivre dans le temps l'aspect de certains caféiers bien repérés dans diverses plantations de leur compétence. Cela permettra de préciser l'évolution du jaunissement.

En troisième lieu une étude mixte par diagnostic foliaire et analyse de sol devrait permettre de donner des conclusions quant à l'alimentation des caféiers sur les divers points du 2è secteur agricole.

Enfin, des études précises d'écologie, débordant la surface où ces phénomènes se produisent devraient préciser si la suggestion d'une intolérance climatique est à retenir.

X

X X

En attendant le résultat de telles études, qui pourraient rapidement être menées pour peu qu'on veuille vraiment s'y consacrer, il est nécessaire de mettre les nouvelles plantations dans les meilleures conditions au départ, et d'essayer de "rattraper" les plantations anciennes.

Le principe à suivre est de choisir au mieux le terrain, de conserver le potentiel de fertilité de ces sols et si possible de l'augmenter.

Dans le choix du terrain, il faut veiller principalement à sa structure, sa texture, son alimentation en eau pendant la saison sèche, sa richesse organique. A priori les colluvions de bas de pente sont à rechercher, de même que les alluvions saines et riches. Il est nécessaire de choisir un sol portant une jachère forestière la plus vieille possible.

Dans tous les cas où c'est matériellement possible les plantations de quelques rangs de caféiers autour des cases donnera d'excellents résultats, la suralimentation étant assurée par les cendres et balayures.

X  
X X

Pour conserver au sol son potentiel, il est absolument nécessaire d'empêcher par tous les moyens que les planteurs brûlent l'abatis, même rapidement et superficiellement. Conserver toute la matière organique est impératif. C'est le moins qu'on puisse faire si on ne veut pas détruire en partie l'humus, volatiliser l'azote, perdre des éléments fertilisants et dégrader le sol brutalement dénudé. Eviter ou utiliser rationnellement les pentes (lignes de plantation et entretien en courbe de niveau).

Réaliser une trouaison parfaite, avec des cotes plus importantes en terrain argileux; l'assurer quelques semaines avant la plantation, si le terrain n'est pas trop argileux et ne risque pas de crouter sur les parois.

Si possible incorporer du fumier naturel ou artificiel, du compost, des cendres, des balayures de cases et débris organiques à la terre de remplissage.

Ne mettre en terre que de beaux sujets, en soignant la position du pivot et des racines, et en tassant comme il faut. Vérifier la position du collet par rapport à la surface du sol. La transplantation en motte est à recommander.

L'entretien de la plantation nécessite des soins constants. Les sarclages doivent permettre de détruire au fur et à mesure les plantes nuisibles au caféier, sur un rayon suffisant autour de chaque plant. Le paspalum en particulier doit être combattu au maximum. Attention de ne pas blesser les racines du caféier en binant trop profond. Sur le reste de la surface, le recru est rabattu au ras de terre. Tous les produits du sarclage et du rabattu sont laissés sur place, et même une partie doit servir à pailler un rond autour de chaque pied.

L'utilisation de plantes de couverture genre *Pueraria* permet de contrôler efficacement le recru et est sans doute bénéfique si l'entretien de ronds suffisants autour de chaque pied est normalement assuré. Le paillage réalisé assez largement autour des pieds et une règle générale à observer.

Il est difficile de donner un avis sur l'utilité de l'ombrage dans ces régions fort diverses. Si les amplitudes thermiques sont importantes, on aurait théoriquement avantage à ombrager l'arabica. Une expérimentation devrait être montée avec différentes intensités d'ombrage. La seule fertilisation que nous pouvons envisager en milieu africain est l'augmentation du taux d'humus des sols,



afin d'accroître indirectement la capacité d'absorption d'eau et la quantité d'éléments fertilisants (bases échangeables - phosphore assimilable). Elle peut se faire en cours de végétation par fumier, compost de feuilles, fumier artificiel - paillage, apports d'ordures, utilisation des pulpes, parches et coques après compostage.

Même si on peut envisager dans certains cas l'emploi d'engrais chimiques, cet enrichissement humique est nécessaire.

L'usage de cendres soit directement soit par l'intermédiaire de compost est à conseiller.

C'est dans un but de suralimentation des jeunes caféiers que ces diverses techniques sont préconisées. Leur application n'est évidemment pas aisée en milieu africain, mais bien des mesures déjà adoptées dans la pratique, doivent être absolument généralisées.

X  
X I

### Résumé

En résumé, il semble que le sol ne soit pas en cause pour expliquer le jaunissement apparu sur les jeunes caféiers du 2e Secteur Agricole. Un autre facteur (climat ?) pourrait en être le responsable.

Des études sont à entreprendre pour résoudre le problème. Des mesures sont à adopter et à généraliser pour la création de nouvelles plantations et l'entretien.

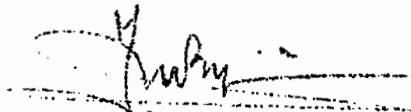


Table des matières

	Pages
Introduction .....	1
Lieux de prélèvements .....	6
Résultats d'analyse .....	13
Interprétation des analyses.....	15
Conclusions .....	29
Dispositions à prendre .....	30
Résumé .....	32

Tableaux

	Pages
Carte des prélèvements .....	12
Résultats d'analyse .....	14
Tableau I. Aspect des caféiers en fonction de la teneur en argile du sol .....	16
Tableau II. Aspect des caféiers en fonction du pH du sol.....	17
Tableau III. Aspect des caféiers en fonction du calcium échangeable .....	19
Tableau IV. Aspect des caféiers en fonction du rapport $C/N_p$ .....	20
Tableau V. Aspect des caféiers en fonction du potassium échangeable .....	22
Tableau VI. Aspect des caféiers en fonction de la somme des bases échangeables.....	23
Tableau VII. Aspect des caféiers en fonction du phosphore assimilable du sol.....	24
Tableau VIII. Aspect des caféiers en fonction de la matière organique.....	26
Tableau IX. Aspect des caféiers en fonction de l'azote.....	28

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
ET TECHNIQUE OUTRE-MER

Cote IBC - NO 70

-----  
INSTITUT D'ETUDES CENTRAFRICAINES

-----  
SERVICE PEDOLOGIQUE  
-----

ETUDE DES SOLS DES CARRIERES DU 2<sup>ème</sup> SECTEUR  
AGRICOLE DU MOYEN-CONGO  
(SUITE) - TENEURS EN QUELQUES OLIGO-ELEMENTS

-----  
par J.M. BRUGIERE  
Maître de Recherches

Décembre 1957

Ce exposé fait suite au rapport principal : BRUGIERE J.M. - Etude des Sols des caféières du 2ème Secteur Agricole du Moyen-Congo (Région du Niari), 33 p, tabl., Octobre 1957, Cote IEC:MC 68, et rend compte des résultats d'analyses de quelques oligo-éléments, réalisées au laboratoire de l'Institut de l'Enseignement et de Recherches Tropicales de Bondy (Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer) par spectrographie d'arc.

On trouvera dans le rapport principal l'exposé des symptômes sur caféiers et l'étude des résultats analytiques concernant la composition granulométrique, le pH, les valeurs des bases échangeables et phosphore assimilable, de même que les taux d'azote, carbone, matières organiques et acide humique.

Signalons qu'au cours de cette étude, nous n'avions trouvé aucune corrélation entre les teneurs en ces différents facteurs et éléments déterminés et l'aspect des caféiers dont la cotation était la suivante :

- 1 caféiers en majorité morts.
- 2 caféiers chétifs-couleur très jaune pâle.
- 3 caféiers à développement normal - couleur très jaune pâle.
- 4 caféiers chétifs-couleur vert jaunâtre.
- 5 caféiers moyennement développés - couleur vert jaunâtre.
- 6 caféiers bien développés - couleur vert jaunâtre.
- 7 caféiers à développement médiocre - couleur vert.
- 8 caféiers bien développés - couleur vert.
- 9 caféiers normaux - couleur vert foncé - Rares feuilles jaunes ou jaunâtres.
- 10 caféiers très beaux - Couleur vert très foncé.

Ce manque complet de corrélation m'avait amené à incriminer les facteurs écologiques.

A la suite de cette étude, j'avais également diffusé un article de H. LAUDELOUT : Le Diagnostic du besoin en engrais par l'analyse foliaire (Bulletin d'Information de l'I.E.E.A.C. IV-N°2 Avril 1955 - pp. 89 à 94) où l'A. montre que dans un cas analogue de recherche des causes de dépérissement de caféiers, l'analyse foliaire avait pu mettre en évidence un défaut d'assimilation d'azote, alors que l'analyse d'azote total faite sur le sol n'avait rien pu montrer. Il sera nécessaire, dans l'étude conjointe que j'ai demandé pour essayer de résoudre ce problème, à la fois par diagnostic foliaire et étude de sol, de déterminer les différentes formes des éléments azotés plus ou moins assimilables contenus dans le sol. Ces analyses ne pouvant être faites que sur des échantillons frais (avec une extraction faite aussitôt le prélèvement pour les déterminations d'azote ammoniacal, fraction azotée assimilable), nous n'avons pu pousser plus à fond notre étude à partir des prélèvements marqués Q et A.

x

x . x

Par contre, nous avons reçu les résultats des déterminations en oligoéléments, pour les échantillons marqués A et le but de ce rapport complémentaire est d'en exposer les interprétations.

Tableau I - Aspect des caféiers en fonction de la teneur du sol en fer. La majorité des valeurs dosées sont situées entre 10 et 30 parties pour mille (p.p.m), sans qu'il soit possible de dégager une corrélation entre les teneurs en cet élément et l'aspect des caféiers.

-----

TABLEAU I. Aspect des caféiers en fonction de la teneur du sol en FER .

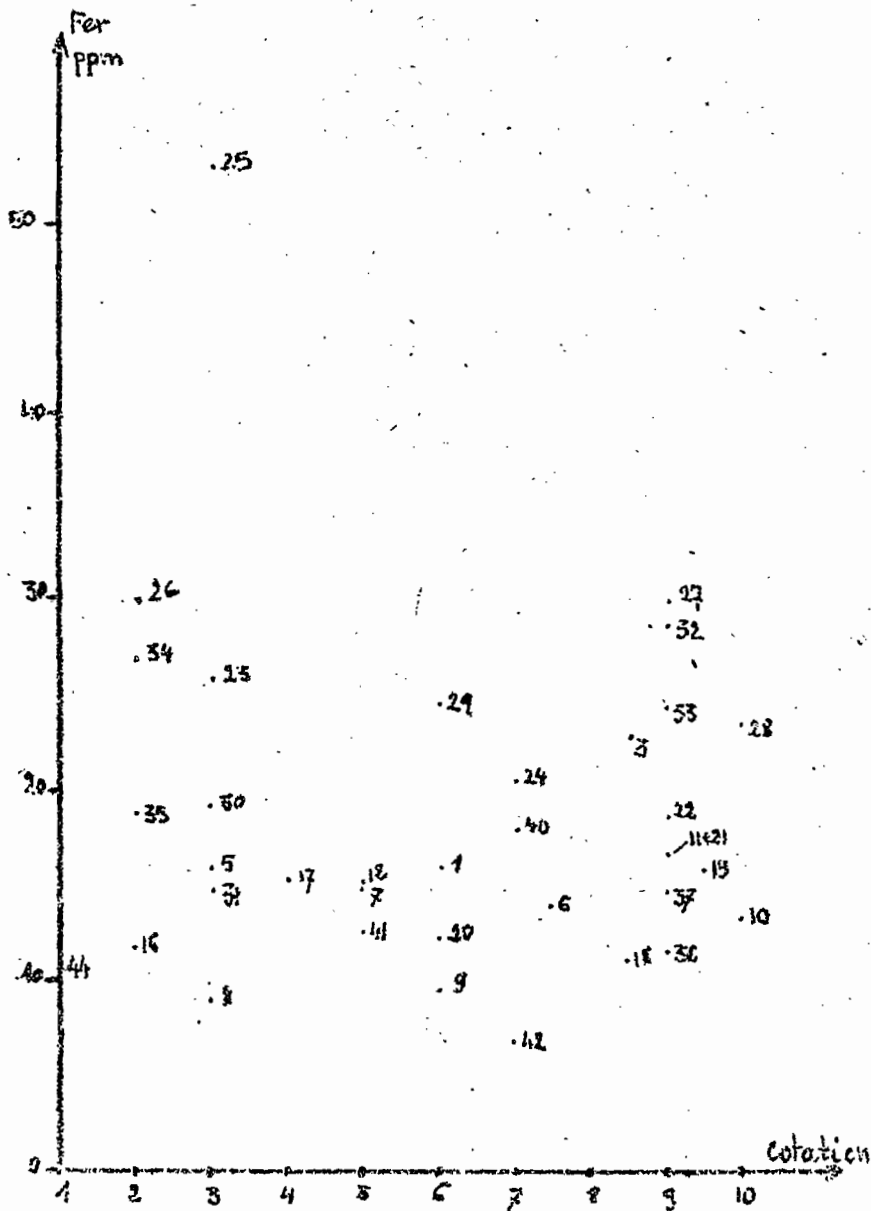


Tableau II - Aspect des caféiers en fonction de la teneur du sol en cuivre. La répartition des points ne permet de dégager aucune corrélation. Si on considère que les taux en cuivre sont généralement jugés satisfaisants entre 1 et 3 ppm, on pourrait peut être avancer un défaut général en cet élément, sans relation avec le problème qui nous occupe.

---

Tableau III - Aspect des caféiers en fonction de la teneur du sol en Manganèse. Les valeurs entre 30 et 100 ppm étant considérées comme convenables, on peut noter en général un défaut en cet élément, sans relation avec l'aspect des caféiers. Les points pour lesquels il y aurait abondance, sont également répartis en fonction de la cotation.

---

Tableau IV - Aspect des caféiers en fonction de la teneur du sol en Zinc. Pour cet élément, on admet généralement que les teneurs entre 1 et 10 ppm sont convenables. La majorité de nos points sont compris entre 5 et 20 ppm. Dans les fortes valeurs, aucune corrélation ne peut nous faire songer à un effet de toxicité pour cet élément.

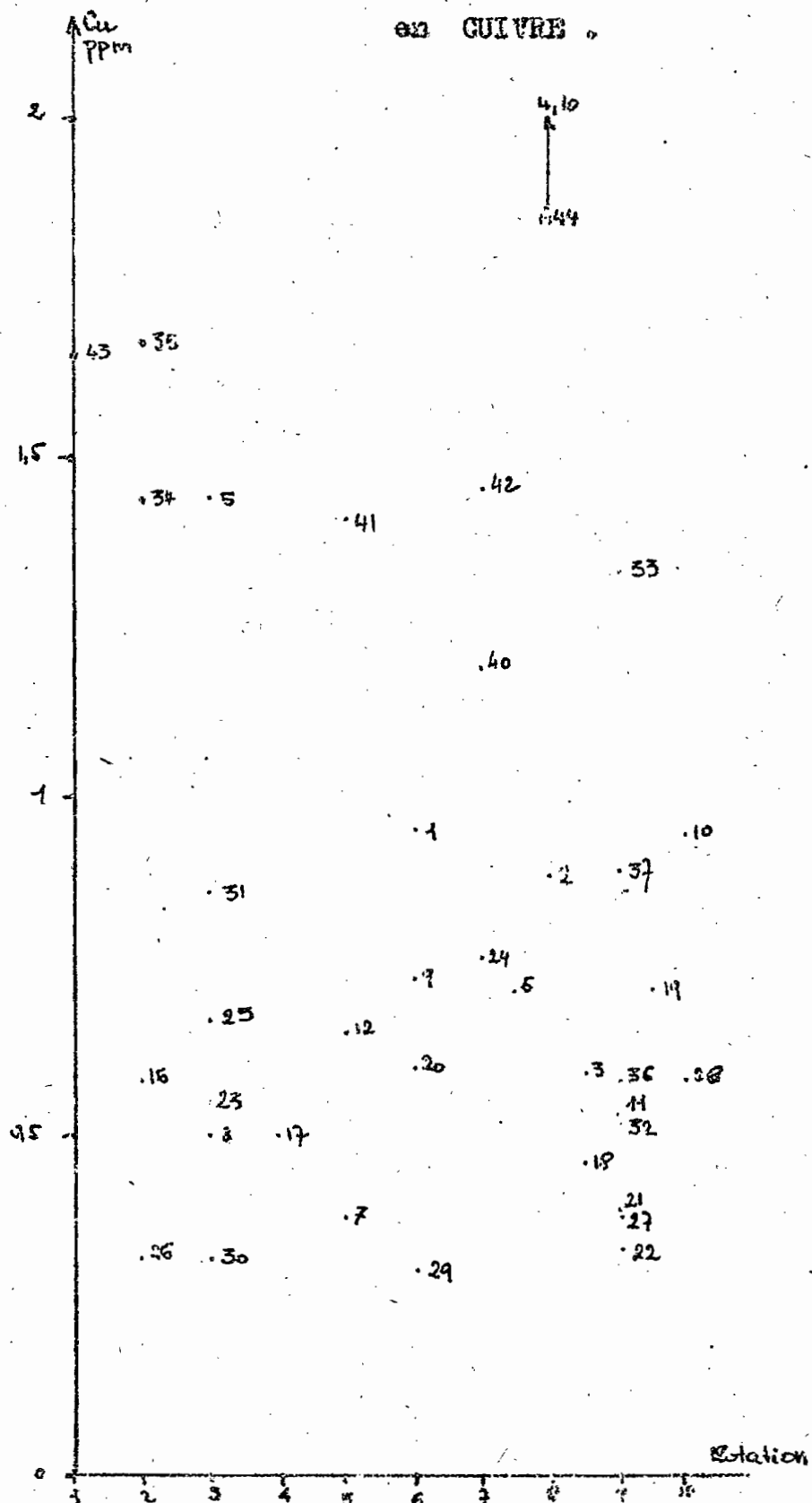
---

Tableau V - Aspect des caféiers en fonction de la teneur du sol en bore. Les valeurs sont fort variables, mais aucune corrélation n'est à retenir.

x

x x

TABLEAU II. Aspect des cafeiers en fonction de la teneur du sol





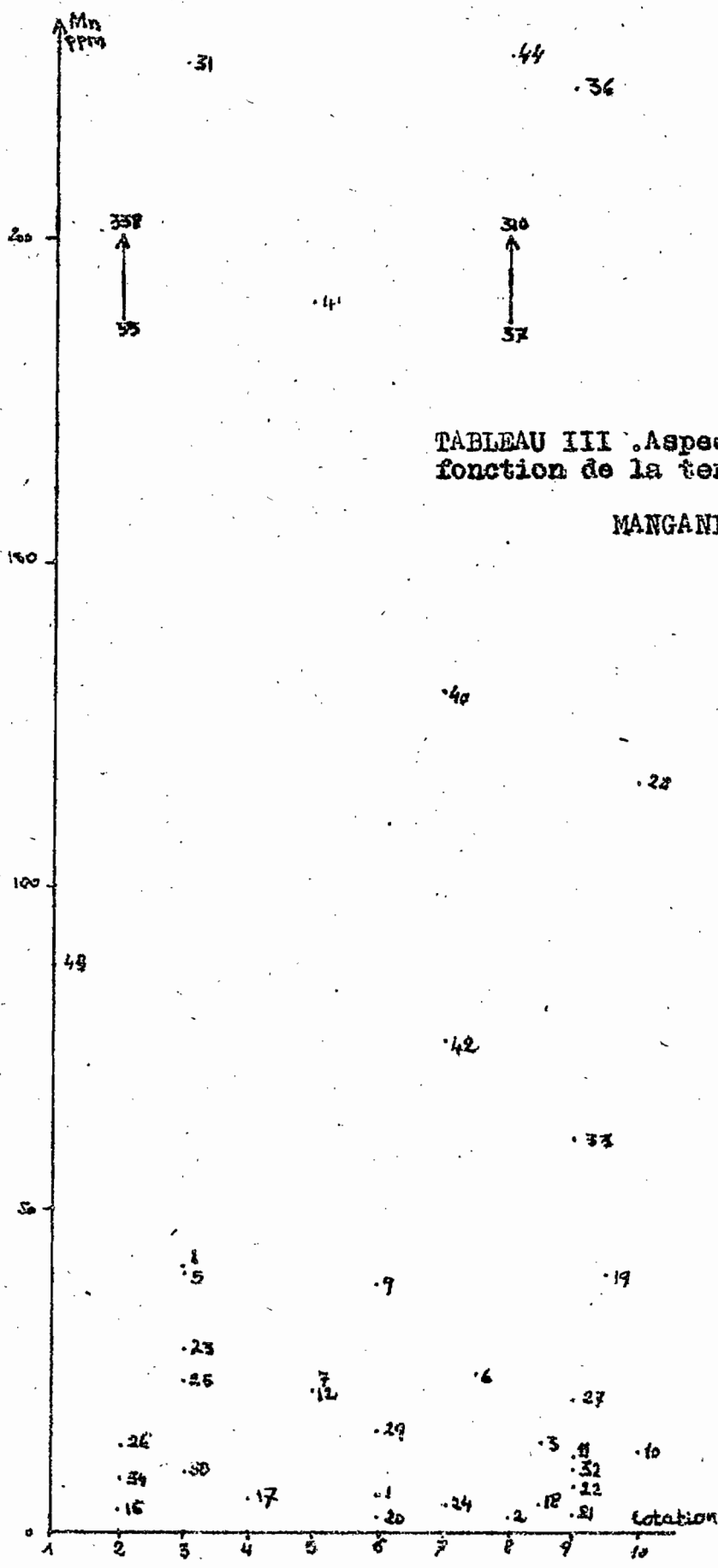


TABLEAU III Aspect des cafiers en fonction de la teneur du sol en

MANGANESE

TABLEAU IV .Aspect des cafsiers en fonction de la teneur du sol  
en ZINC .

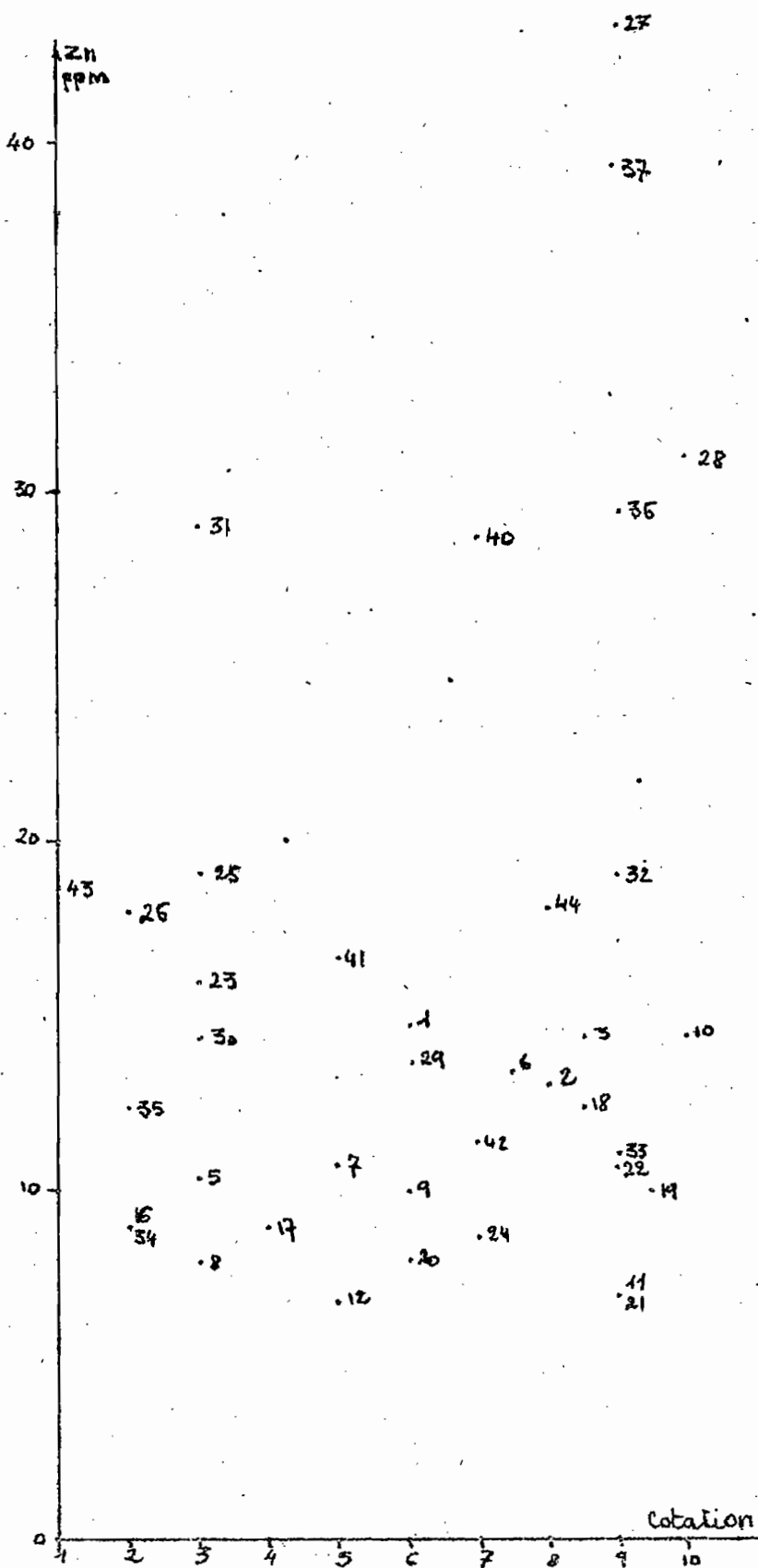
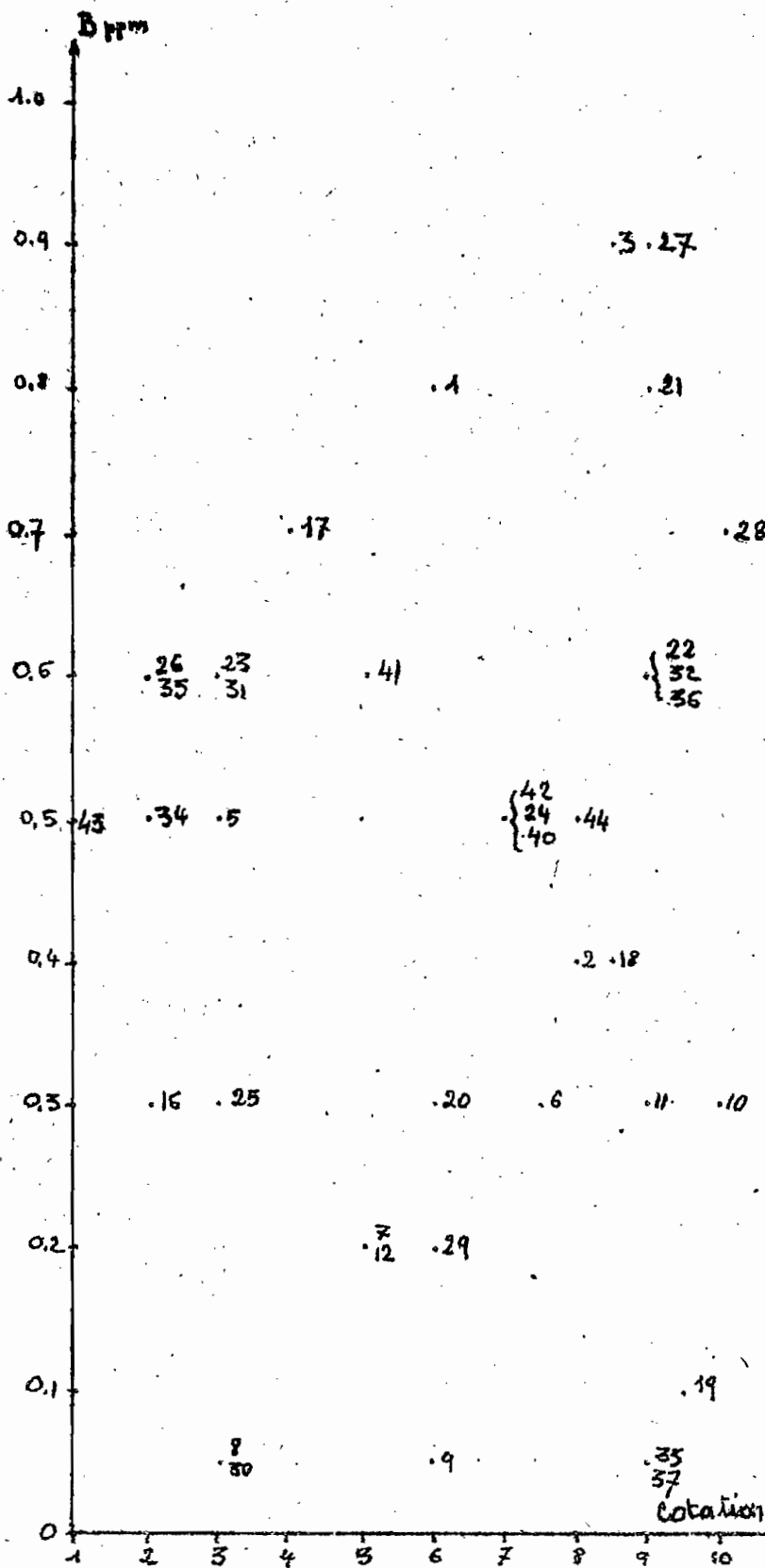


TABLEAU V .Aspect des caféiers en fonction de la teneur du sol  
en BORE .



L'étude des 5 oligoéléments : fer, cuivre, manganèse, zinc et bore, ne permet de dégager aucun phénomène de toxicité ou de carence en relation avec le problème qui nous intéresse, et qui reste entier.

Deux possibilités, à notre avis, restent à examiner.

= Carence d'assimilation (azotée ?). Etude mixte par diagnostic foliaire et étude chimique.

= Accidents écologiques, se déclanchant principalement à la saison sèche, et s'atténuant en saison des pluies et avec l'âge des caféiers et peu marqués sur des sujets suralimentés.

Les dispositions à prendre, conseillées dans le rapport principal et relatives au choix du terrain, à la conduite de la plantation afin de conserver et d'augmenter le potentiel de fertilité (matières organiques principalement) restent valables et les seules susceptibles pour l'instant de donner satisfaction.

Brazzaville, le 30 Décembre 1957.