

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE & TECHNIQUE OUTRE MER

Centre de NOUMEA

-O-O-O-O-O-O-O-O-

NOTE SUR LA COMPOSITION MINERALE DE QUELQUES PLANTES CULTIVEES

AUX NOUVELLES HEBRIDES - à SANTO et à VATE

(Cacaoyers et plantes Fourragères)

-O-O-O-O-O-

par

G. VERLIERE

Phytophysiologiste

F6
VER

20 DEC. 1973



12151ex/

Au cours d'une mission pluridisciplinaire qui nous a conduit aux Nouvelles Hébrides pendant la deuxième quinzaine de Juin, nous avons été amené, en accord avec le Service de l'Agriculture du Condominium, à effectuer un certain nombre de prélèvements foliaires sur des plantes présentant un intérêt économique pour ce Territoire.

Nous nous sommes intéressés au cacaoyer qui semble très bien adapté aux conditions écologiques de cette région et aux pâturages, l'élevage bovin étant susceptible d'un développement important.

Nous ne nous ^{pas} sommes occupés du cocotier, malgré son importance aux Nouvelles Hébrides, les spécialistes de la Station de l'I.R.H.O. de Santo étant beaucoup plus compétents que nous pour ce problème.

Les tableaux placés en annexe donnent les résultats des analyses effectuées à Nouméa.

Les teneurs sont exprimées

- en grammes pour 100 grammes de matière sèche pour N, P, K, Na, Ca et Mg.
- en ppm de matière sèche pour Fe, Mn, Zn, Cu, Ni, Cr et Co.

// C A C A O Y E R S //

Des échantillons de feuilles de cacaoyer ont été prélevés à Pentecôte (à proximité du village de Barvet et sur la plantation THEVENIN), à Santo (Station du Service de l'Agriculture et plantation PEYROLLES) et à Vaté (Station du Service de l'Agriculture à Tagabé).

1) Pentecôte

On peut constater :

- une teneur un peu faible en azote (sauf pour les cacaoyers en bon état de la plantation THEVENIN),
- une déficience en Phosphore, importante dans certains cas,
- une teneur correcte en Potassium, très élevée en Calcium et faible en Magnesium,
- parmi les oligoéléments de faibles teneurs en Manganèse.

2) Santo

Les teneurs en azote sont un peu faibles. Il y a encore une déficience en Phosphore mais moins accentuée qu'à Pentecôte. La teneur en K est correcte sur la station de l'Agriculture mais trop faible sur la station PEYROLLES. Dans l'ensemble les teneurs en Ca sont trop fortes et les teneurs en Mg un peu faibles.

Sur sol corallien la teneur en Manganèse est trop faible. La fumure devra corriger une déficience phosphatée et potassique.

3) Vaté

Les teneurs en azote sont un peu faibles dans l'ensemble. Les cacaoyers M 11 et M 13 qui ont une très forte production ont des teneurs en Phosphore, en Zinc et surtout en Manganèse supérieures à celles des autres arbres. Si l'équilibre K/Ca est meilleur qu'à Pentecôte et Santo, les teneurs en Magnesium sont faibles.

La teneur en Cuivre du cacaoyer présentant des nécroses en V sur les feuilles est aberrante (peut-être est-ce dû à un traitement cuivrique contre la pourriture ?). Pour les cacaoyers en bon état (M 11 et M 13) une simple fumure d'entretien NPK semble suffisante ; la fumure devra avoir une teneur plus élevée en P pour les arbres présentant des nécroses sur les feuilles.

// P L A N T E S F O U R R A G E R E S //

Des échantillons de plantes fourragères ont été récoltés à Santo et à Vaté dans différentes stations. Ils comprennent des légumineuses et des graminées utilisées pour la création de pâturages améliorés et différentes plantes pâturées par le bétail dans les pâturages naturels.

Les termes de " déficience " et de " carence " indiquent dans cette note un manque plus ou moins accentué de l'élément analysé par rapport aux besoins du bétail bovin.

1. - Santo

1.1 Station du Service de l'Agriculture

1.1.1 Légumineuses

Les teneurs en azote varient de 2,94 % pour Vigna oligosperma à 3,54 % pour Dolichos uniflorus soit une différence de 20 %.

Les teneurs en Potassium sont comprises entre 3 % pour Siratro et 3,50 % pour Dolichos soit une différence de 17 %, celles en Calcium entre 1,42 % pour Vigna et 1,99 % pour Dolichos ; pour ce dernier le rapport Ca/P serait à la limite supérieure de ce que l'on pourrait admettre sans réduire l'absorption du Phosphore par l'animal. Les teneurs en Magnesium du Siratro sont plus de 2, 3 fois supérieures à celles des autres légumineuses.

Il y a une carence générale en Sodium.

Les teneurs en oligoéléments sont convenables sauf pour le Zinc dont le taux devrait être un peu supérieure (50 ppm).

1.1.2 Graminées

Les teneurs en azote varient du simple au double : 0,34 % pour l'herbe à éléphants et 1,92 % pour Embu ; elles sont un peu faibles sauf pour ce dernier et Green Panic . Au contraire l'herbe à Eléphants est beaucoup plus riche en Phosphore que les autres graminées ; le Green panic et surtout le Guinea grass sont un^{peu} déficientes en Phosphore. Dans l'ensemble les teneurs en P des Graminées sont un peu inférieures à celles des légumineuses.

Les teneurs en Potassium sont élevées pour toutes les Graminées ; elles sont un peu plus fortes que celles des légumineuses. C'est le contraire pour les teneurs en Calcium ; celles des légumineuses sont 3 fois plus fortes que celles des Graminées, mais ces dernières sont encore convenables.

Les teneurs en Sodium indiquent une carence, sauf pour Green panic. Pour les oligoéléments, les teneurs des graminées en Manganèse et Cuivre sont plus faibles que celles des légumineuses, sans présenter cependant de risque de carence pour le bétail sauf toutefois Guinea grass pour le cuivre. Comme pour les légumineuses les teneurs en Zinc sont un peu faibles.

1.2 Station I.R.H.O.

Des échantillons ont été prélevés sur deux types de sols :

- sol peu évolué d'apport des formations marines récifales
- sol ferrallitique sur le plateau.

Deux plantes ont été prélevées à la fois sur les 2 types de sols, une légumineuse (Siratro) et une graminée (*Paspalum conjugatum*). Les différences de nutrition sont beaucoup plus accentuées pour la graminée que pour la légumineuse ; les teneurs en éléments nutritifs sont multipliées par les facteurs suivants lorsque l'on passe du sol ferrallitique au sol corallien.

	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu
Siratro	1.07	1.00	0.79	1.42	1.64	0.78	0.25	1.00	0.89
Paspalum	0.90	0.61	0.54	2.09	1.76	0.37	0.14	0.88	1.00

Il en résulte sur sol corallien :

1^o/ pour Siratro

- un rapport Ca/P très élevé
- une déficience en Zn

2^o/ pour *Paspalum conjugatum*

- une déficience en Phosphore
- une carence prononcée en Manganèse
- une déficience en Zinc.

Sur sol corallien la composition minérale du Buffalo (*Stenotaphrum*) est meilleure que celle de *Paspalum conjugatum*, on retrouve seulement la carence prononcée en Manganèse. Il faut noter également que Buffalo accumule le Sodium dans ses tissus, ainsi que le Zinc mais à un degré moindre.

Un pâturage amélioré de Nandi setaria, Green panic et Glycine javanaise a été mis en place en 1967 sur un sol de transition entre le sol corallien et le sol ferrallitique (parcelle 11/4). Le dernier apport d'engrais a été de 100 k de sulfate d'ammonium en 1972. Les deux graminées ont été également implantées la même année sur sol ferrallitique (parcelle 32), mais sous plantation de cocotiers recevant une fumure de 1k,5 de KC 1 par arbre.

Il est difficile de tirer des conclusions des différences de composition des plantes dans les deux parcelles par suite des fumures différentes et de la présence de cocotiers dans la parcelle 32. On peut cependant noter que :

- 1°/ Nandi setaria est plus riche en Potassium que Green panic.
- 2°/ Green panic est plus riche en Calcium et Magnesium et beaucoup plus riche en Na que Nandi setaria.
- 3°/ Sur le sol de transition les teneurs en azote sont un peu plus fortes et les teneurs en Phosphore nettement plus élevées, mais il faut tenir compte de la concurrence exercée par les cocotiers dans la parcelle sur sol ferrallitique.

En ce qui concerne la Glycine javanaise on peut la comparer avec celle de la parcelle 42 (sol ferrallitique) établie en 1967 sous cocotiers. Les teneurs en Azote et Phosphore sont du même ordre dans les 2 parcelles ; celles en Magnesium et surtout en Calcium sont plus fortes sur le sol de transition, alors que c'est le contraire pour le Potassium (pour ce dernier élément la différence est peut être accentuée par l'apport de fumure potassique aux cocotiers).

Trois autres plantes ont été prélevées sur sol ferrallitique : deux légumineuses (Pueraria et Glycine sp) et une graminée (Para). La composition minérale du Pueraria est peu différente de celle de la Glycine javanaise à l'exception du Potassium dont il est moins riche et du Cuivre dont ses teneurs sont deux fois plus élevées. La Glycine^{sp} est un peu plus riche en Phosphore et Potasse que la Glycine javanaise.

Parmi les graminées, Para a la plus forte teneur en Azote et ne présente pas de signe de déficience ou de déséquilibre ionique pour les autres éléments. La carence en Sodium est générale sauf pour Green panic, Buffalo et Para. En se basant sur la seule composition minérale il semble préférable de préconiser sur sol ferrallitique la Glycine javanaise ou le Pueraria plutôt que le Siratro, la teneur en matière protéinique de ce dernier étant plus faible. Parmi les graminées les mêmes critères feront préférer le Para. Mais il faudra tenir compte également d'autres facteurs pour le moins aussi importants, tels que rendement en matière sèche, appétence pour le bétail, maintien du pâturage ...

1.3 Station PEYROLLES

Trois plantes ont été prélevées sur deux types de sol.

- sur sol ferrallitique : une composée Micania micrantha (liane américaine).
une graminée Paspalum conjugatum
- sur sol d'origine corallienne : Stenotaphrum (Buffalo).

Micania micrantha est riche en N, P, K, Ca et surtout Cu. Il n'y a pas de signe de carence ou de déséquilibre ionique.

Par rapport à Paspalum conjugatum récolté à la station de l'Agriculture celui de la station PEYROLLES est plus riche en Calcium et Magnesium pour les éléments majeurs et en Fer et Manganèse pour les oligoéléments ; il est légèrement déficient en Zinc. Ici encore il y a un manque de Sodium sauf pour le Buffalo.

L'inconvénient majeur de cette espèce est sa faible teneur en matière protéiques. Stenotaphrum (Buffalo), sur sol corallien, est riche en Sodium et Zinc mais déficient en Cuivre.

1.4 Plantation KELLER

Trois espèces ont été récoltées dans un paddock ou étaient maintenus en permanence des taureaux charolais ; elles constituaient la quasi totalité de la nourriture à la disposition des animaux.

Stenotaphrum (Buffalo) est beaucoup plus riche en Phosphore que les échantillons récoltés à l'I.R.H.O. ou à la station PEYROLLES. Il confirme la possibilité pour cette espèce d'accumuler le Sodium et le Zinc.

Sida acuta (herbe à balais) a une bonne teneur en Azote et Phosphore mais est très riche en Calcium et le rapport Ca/P est à la limite supérieure de la valeur acceptable. Parmi les oligoéléments il est riche en Cuivre et Zinc. L'échantillon a été prélevé sur les parties jeunes de la plante qui sont les seules pâturées par le bétail.

Desmodium est moins riche en P, K et Ca que les deux espèces précédentes ; le rapport Ca/P est un peu trop élevé. Parmi les oligoéléments le Cuivre est un peu faible et le Zinc est déficient.

Sauf pour le Buffalo, les teneurs en Sodium sont très insuffisantes.

1.5 Plantation COULOMB

Paspalum compressum a des teneurs en éléments minéraux assez faibles sauf pour le Potassium. Il y a une carence en Sodium, en Zinc et en Cuivre. De plus, la teneur en matières protéiques est faible.

2. - Vaté

2.1 Station de Tagabé

2.1.1 Collection de plantes fourragères (sur sol d'alluvions non calcaires d'origine volcanique).

2.1.1.1 Légumineuses

Les teneurs en Azote varient de 2,40 % pour Stylosanthes guayana à 3,78 % pour Glycine javanaise. Les trois espèces étudiées du genre Desmodium ont des teneurs en Azote très différentes 2,58 % pour D. intortum, 2,92 % pour D. adscendens et 3,40 % pour D. canum, soit une différence de 24 %. Les teneurs en Phosphore sont de l'ordre de 0,3 %, sauf pour Glycine javanaise où elles atteignent 0,4 %. Les teneurs en potassium de Desmodium et Stylosanthes sont assez voisines ; celles de Glycine et Vigna sont deux fois plus élevées. Les teneurs en Sodium sont très faibles, ce qui est normal pour des légumineuses.

Les teneurs en Calcium varient en sens inverse des teneurs en Potassium sauf pour Desmodium canum qui se range dans les plantes les plus pauvres à la fois en Potassium et en Calcium. Le rapport Ca/P n'atteint jamais une valeur trop élevée. Les teneurs en Sodium indiquent une carence générale.

Les teneurs en Fer sont beaucoup plus faibles chez Glycine javanaise et beaucoup plus élevées chez Desmodium adscendens que chez les autres légumineuses.

Les teneurs en Manganèse sont convenables sauf pour Glycine javanaise où elles sont trop faibles. Les teneurs en Zinc sont faibles dans tous les échantillons à l'exception de celui de Vigna oligosperma.

Stylosanthes guyanis est nettement plus riche en Cuivre que les autres légumineuses qui ont cependant des teneurs acceptables, à l'exception de Glycine javanaise qui est déficiente en cet élément.

2.1.1.2 Graminées

Parmi les 6 h graminées récoltées on trouve les plus faibles teneurs en Azote chez Ischaemum aristatum et les plus fortes chez Brachiaria mutica (Para grass) qui est presque trois fois plus riche.

Les teneurs en Phosphore sont très bonnes sauf pour Ischaemum aristatum et Brachiaria brizantha.

Les teneurs en Potassium varient de 1,6 % chez Ischaemum aristatum à 5,5 % chez Brachiaria mutica, tandis qu'en ce qui concerne les teneurs en Sodium on note un taux beaucoup plus élevé chez Brachiaria dictyonera suivi par ordre décroissant de Brachiaria mutica et Ischaemum aristatum.

Seul Brachiaria dictyonera a une teneur en Sodium suffisante.

Les teneurs en Calcium sont moins fortes que chez les Légumineuses ; elles sont comprises entre 0,21 % pour Paspalum compressum et 0,81 % pour Paspalum plicatum.

Le taux de Magnésium est de l'ordre de 0,20 % sauf pour Ischaemum aristatum où il est deux fois plus faible.

Pour les oligoéléments on peut noter :

- La richesse en Fer d'Ischaemum aristatum
- Une teneur satisfaisante en Manganèse ; le Paspalum plicatum contient environ dix fois plus de Manganèse que les autres graminées.
- Une teneur suffisante en Zinc, un peu faible cependant pour Ischaemum aristatum et Paspalum plicatum. On retrouve ici pour Brachiaria dictyonera des teneurs en Zinc et Sodium simultanément élevées comme c'était le cas pour le Buffalo à Santo.
- Des teneurs en Cuivre insuffisantes pour Ischaemum aristatum, Brachiaria dictyonera et Brachiaria brigantha ; le Brachiaria mutica est nettement plus riche en Cuivre que les autres graminées.

2.1.2 Pâturages du Service de l'Élevage

Les échantillons de Guinea grass (Panicum maximum) Green Panic et Glycine javanaise ont été prélevés sur les pâturages aménagés par le service de l'Élevage sur le plateau (sol ferrallitique faiblement désaturé en B et faiblement rajeuni sur calcaire). L'échantillon de Buffalo (Stenotaphrum secundatum) a été prélevé sur un pâturage naturel situé en bordure de la Tagabé.

Le premier échantillon de Guinea grass a été effectué sur une parcelle bonne à pâturer. Le second se rapporte à des plants qui auraient déjà dû être pâturés depuis plusieurs semaines mais il n'a intéressé que les parties susceptibles d'être consommées par le bétail. Pour cette espèce, le pâturage trop tardif se traduit par une diminution de 20 % de la teneur en Azote ; par contre la teneur en Phosphore augmente de 50 %. Parmi les oligoéléments la teneur en Zinc double et celle en Cuivre diminue de moitié, si bien que l'on passe d'une déficience en Zinc à une déficience en Cuivre.

Le green panic a une teneur en Azote supérieure de 20 % à celle du Guinea grass, il est également plus riche en Potassium et beaucoup plus riche en Sodium. Par contre ses teneurs en Ca sont plus faibles mais encore très suffisantes. Il n'y a pas de déficience en oligoéléments.

Le Buffalo est beaucoup ^{moins} riche en azote, environ la moitié du Green panic. S'il est encore ici très riche en Sodium et bien pourvu en Zinc, il est par contre déficient en Manganèse et en Cuivre.

La glycine javanaise n'a une teneur en Azote que très légèrement supérieure à celle du Green Panic. Les teneurs en Calcium, Fer et Cuivre sont beaucoup plus élevées que celles des graminées mais la teneur en Zinc est insuffisante. Il y a une carence en Sodium sauf pour le Green panic et le Buffalo.

2.2 Onesua

Nous avons prélevés deux échantillons de Glycine javanaise et de Guinea grass dans des pâturages venant d'être aménagés sur le plateau sur sol ferrallitique faiblement désaturé en B, faiblement rajeuni sur calcaire.

Par rapport aux mêmes espèces récoltées à Tagabé sur le même type de sol on note ici des teneurs plus faibles en Phosphore tant pour la graminée que pour la légumineuse. Mais si les teneurs de cette dernière en Potassium sont plus faibles à Onesua c'est le contraire pour le Guinea grass. On aboutit à des conditions inverses pour le Calcium et le rapport Ca/P de Glycine javanaise est ici trop élevé. Les teneurs en Fer sont plus élevées à Onesua, tandis que celles en manganèse sont plus faibles mais suffisantes. Par contre les teneurs en Zinc sont déficientes, il y a une carence en Sodium pour les deux plantes.

2.3 Plantation HARRIS

Cette plantation se trouve dans le Nord de l'île. Deux échantillons de Siratro et Paspalum paniculatum ont été prélevés sur un ancien pâturage établi en 1961 sur sol ferrallitique peu désaturé à caractères vertiques sur calcaire, recouvert d'une savane à Gaiacs. Les deux graminées introduites (Green panic et Pangola) ont disparu, remplacée par le Paspalum. Il reste un peu de Siratro.

Par rapport aux autres pâturages étudiés, on trouve ici des teneurs en Phosphore et surtout en Potasse beaucoup plus faibles. Par contre les teneurs en Calcium et Magnesium sont plus fortes et le rapport Ca/P est trop élevé pour le Siratro. Les teneurs en Sodium et en Zinc sont déficientes chez les deux plantes.

2.4 Compagnie d'Elevage du Pacifique

La CEPI est établie sur la côte Sud de l'île et ses pâturages s'étendent sur deux types de sol :

- Sur sol peu évolué d'apport sur formations calcaires meubles.
- Sur sol ferrallitique faiblement désaturé en B, faiblement rajeuni, sur plateau.

Sur le premier type de sol les prélèvements ont été effectués sur un pâturage ensemencé en Septembre 1970 avec un mélange de Guinea grass, Green panic, Glycine javanaise et Siratro.

Sur le plateau, les prélèvements ont eu lieu sur deux parcelles établies en fin 1972, dont l'une n'avait jamais été pâturée alors que le troupeau était déjà passé deux fois dans l'autre. Le mélange fourrager est constitué de Green panic et de Siratro. Les différences de composition minérale des fourrages entre ces deux parcelles sont faibles ; les seules déficiences constatées concernent le Sodium et le Zinc chez le Siratro.

Sur sol calcaire, la Glycine javanaise est plus pauvre en Azote que le Siratro, mais plus riche en Phosphore, Potassium et Calcium ; ces deux espèces manquent de Zinc et de Sodium. Parmi les graminées, le Green Panic est plus pauvre en Azote et en Calcium que le Guinea grass, mais plus riche en Phosphore, Potassium et surtout Sodium ; les teneurs en Manganèse sont à la limite inférieure de ce qu'elles doivent être. Il y a une carence en Zinc, surtout chez Guinea grass. A l'exception du Green panic, les teneurs en Sodium sont trop faibles.

Il n'y a pas de différence entre les fourrages récoltés sur les deux types de sol, si ce n'est

- une teneur plus faible en Phosphore pour Green panic sur le plateau
- une teneur plus faible en Calcium pour Siratro sur le plateau
- une teneur plus forte en Manganèse pour Green panic sur le plateau
- une teneur plus forte en Zinc sur le plateau, mais cependant encore déficiente.

Les teneurs en Azote sont dans l'ensemble assez élevées.

2.5 Plantation de GAILLANDE

Les prélèvements ont été effectués sur la parcelle 2, quinze jours après que celle-ci ait été pâturée. Les sols sont identiques à ceux de la station de Tagabé (sol peu évolué d'apport alluvial, modal, sur alluvions fluviatiles récentes non calcaires d'origine volcanique).

Trois légumineuses et trois graminées ont été prélevées.

2.5.1 Légumineuses

Les teneurs en matière minérale de Vigna oligosperma sont plus élevées que celles des deux autres légumineuses (sauf pour le Calcium ou Glycine javanaise est plus riche) ; le Siratro a par contre les teneurs les plus faibles. On trouve une légère déficience en Zinc chez le Siratro et la Glycine, et une carence en Sodium pour toutes les espèces.

2.5.2 Graminées

Le Buffalo est nettement moins riche en Azote que les deux autres espèces ; par contre ses teneurs en Sodium et Zinc sont nettement plus élevées. Le Guinea grass est pour sa part plus riche en Calcium, mais carencé en Sodium. Parmi les oligoéléments on note une carence en Zinc pour le Paspalum et le Guinea grass.

Conclusions

Nous avons pu constater que quatre plantes étaient principalement utilisées lors de la création des pâturages améliorés : il s'agit de deux légumineuses (Glycine javanaise et Siratro) et de deux graminées (Green panic et Guinea grass).

Parmi les légumineuses, la Glycine javanaise est généralement plus riche en N, P et K que le Siratro ; par contre ce dernier accumule davantage le Magnesium. Du point de vue composition minérale nous serons donc amené à donner la préférence à la Glycine javanaise.

En ce qui concerne les graminées le Guinea grass est plus pauvre en Azote et en Sodium que le Green panic qui semble donc supérieur du point de vue composition minérale. Mais deux autres graminées semblent intéressantes, principalement par leur teneur élevée en Azote et en Potassium, le Para et l'EmBA.

Les teneurs en Azote des Graminées spontanées sont généralement inférieures à celles du Green panic et du Guinea grass. Le Buffalo semble cependant être intéressant car il a des teneurs élevées en Sodium et en Zinc alors que toutes les plantes étudiées à l'exception du Green panic et du Para présentent une carence générale en Sodium et une déficience en Zinc.

Par rapport aux pâturages de la Nouvelle Calédonie, ceux des Nouvelles Hébrides semblent mieux fournis en N, P, K et Ca ; par contre ils sont plus pauvres en Sodium, Magnesium et Fer. On peut penser que cette richesse plus grande des pâturages néo-hébridais en éléments majeurs principalement en Azote. donc en matériaux transformables en protéines animales) jointe à un climat beaucoup plus favorable que celui de la Nouvelle Calédonie, doit leur donner une potentialité de production animale supérieure à celle des pâturages néo-calédoniens.

G. VERLIERE

Nouméa, Novembre 1973

S A N T O

<u>Station Agriculture</u>	N	P	K	Na	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu	Ni	Cr	Co
Emu creeping panic	1.92	0.208	4.10	0.02	0.48	0.28	70	65	30	8.5	4	1.5	1.0
Dolichos uniflorus	3.54	0.280	3.50	0.02	1.99	0.24	250	180	39	13.5	4	1.0	1.5
Glycine javanaise	3.32	0.316	3.10	0.01	1.54	0.23	130	130	36	9.5	3	0.5	1.8
Siratro	3.00	0.258	3.00	0.01	1.63	0.57	125	91	31	11.0	3	1.0	1.5
Green Panic	1.68	0.190	3.00	0.54	0.55	0.22	95	105	31	6.5	3	1.0	0.7
Guinea grass	1.24	0.166	3.30	0.03	0.80	0.28	85	64	38	2.5	4	1.5	0.8
Paspalum conjugatum	1.14	0.278	2.90	0.02	0.28	0.25	135	39	41	6.0	4	1.0	0.7
Herbe à Eléphants	0.96	0.566	4.40	0.02	0.45	0.18	170	36	36	7.5	4	4.0	0.9
Vigna oligosperma	2.94	0.256	3.20	0.03	1.42	0.24	850	145	29	12.0	4	1.5	2.0
<u>Société PEYROLLES</u>													
Liane américaine	2.40	0.460	5.40	0.06	1.55	0.30	105	69	50	22.5	3	1.0	2.1
Paspalum conjugatum	1.36	0.238	3.00	0.02	0.43	0.42	470	85	36	5.5	6	2.2	1.2
Cacaoyer sol corallien	1.88	0.130	1.10	0.04	2.10	0.67	55	80	30	4.2	4	0.8	3.1
Cacaoyer plateau	1.80	0.132	1.30	0.05	2.25	0.76	45	305	63	5.0	6	0.8	4.4
Buffalo sol corallien	2.00	0.168	1.19	1.60	0.64	0.20	280	31	85	3.5	4	1.7	1.0
<u>Plantation COULOMB</u>													
Paspalum compressum	1.46	0.170	2.30	0.02	0.31	0.24	235	74	33	2.5	5	3.0	1.4
<u>Plantation KELLER</u>													
Desmodium	2.32	0.206	0.95	0.04	1.63	0.26	140	47	31	4.5	3	1.0	0.9
Buffalo	1.88	0.512	1.80	1.50	0.61	0.29	230	27	135	5.5	4	1.5	1.2
Herbe à balai(Sida acuta)	2.54	0.454	1.50	0.06	3.10	0.47	230	32	86	12.0	6	1.0	1.4

	N	P	K	Na	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu	Ni	Cr	Co
<u>Station Agriculture</u>													
Cacaoyer	1.92	0.154	2.00	0.05	1.90	0.66	70	400	83	7.5	6	0.7	5.6
<u>Station I.R.H.O.</u>													
Buffalo) sur	1.86	0.160	2.10	1.75	0.50	0.23	85	9	97	6.0	4	1.0	0.9
Siratro) calcaire	2.86	0.184	2.30	0.03	1.81	0.51	155	26	36	8.0	4	0.5	1.4
Paspalum conjugatum)	1.50	0.118	1.90	0.02	0.69	0.60	80	6	36	6.0	3	1.5	0.9
Nandi Setaria)	1.88	0.480	3.70	0.02	0.35	0.19	145	59	43	8.5	3	1.5	1.0
Green Panic) Parcelle	1.86	0.580	2.20	0.66	0.63	0.31	110	36	70	5.0	4	2.2	1.1
Glycine javanaise) 11/4	2.76	0.300	2.30	0.05	1.99	0.28	145	46	41	12.5	3	1.0	1.7
Guinea grass (Parcelle 21)	1.42	0.272	3.40	0.02	0.74	0.34	80	57	49	2.5	4	2.0	1.4
Nandi Setaria (parcelle	1.52	0.290	5.00	0.02	0.28	0.12	75	56	49	7.0	6	2.2	0.9
Green Panic) 32)	1.54	0.264	3.40	0.18	0.46	0.29	75	55	47	7.0	3	1.5	0.7
Siratro (parcelle 20)	2.68	0.184	2.90	0.01	1.27	0.31	200	105	36	9.0	4	0.5	1.7
Glycine javanaise	3.00	0.290	3.80	0.01	1.34	0.21	120	46	36	7.5	4	0.5	1.2
(parcelle 42)													
Pueraria (Parcelle 42)	3.22	0.270	2.90	0.02	1.27	0.19	125	73	35	14.5	3	0.5	1.6
Paspalum conjugatum (P.52)	1.66	0.194	3.50	0.01	0.33	0.34	215	44	41	6.0	3	1.0	0.8
Lara (Parcelle 41)	2.26	0.284	4.70	0.31	0.48	0.21	190	55	51	14.0	4	1.7	1.1
Glycine sp (Parcelle 43)	2.80	0.342	5.00	0.01	1.03	0.20	65	32	41	6.5	2	0.5	1.2

<u>Station TAGABE plateau</u>	N	P	K	V A T E		Mg	Fe	Mn	Zn	Cu	Ni	Cr	Co
				Na	Ca								
Guinea grass	2.12	0.292	2.90	0.03	0.84	0.36	85	75	27	6.5	4	2.0	1.0
Glycine javanaise	2.68	0.248	3.30	0.02	1.80	0.25	240	88	29	14.5	4	0.8	2.0
Green Panic	2.54	0.284	3.50	0.45	0.56	0.33	90	71	48	6.0	3	1.0	1.6
Guinea grass trop vieille	1.70	0.450	3.10	0.02	0.78	0.29	65	63	50	3.5	4	2.5	1.1
Buffalo	1.34	0.396	2.80	0.92	0.52	0.32	50	19	54	1.8	4	1.5	1.0
<u>Station TAGABE collection</u>													
Para	2.48	0.420	5.50	0.20	0.76	0.18	120	28	50	90	5	4.5	1.2
Ischaemum aristatum	0.86	0.182	1.60	0.12	0.47	0.07	145	40	31	2.0	7	4.2	0.8
Desmodium sennum	3.40	0.342	1.90	0.01	1.11	0.21	105	51	31	5.5	2	1.0	0.7
Stylosanthes guyanis	2.40	0.276	1.90	0.02	1.70	0.20	80	32	34	9.5	4	0.5	1.2
Brachiaria dictyonera	0.90	0.300	2.00	0.45	0.22	0.15	40	44	79	2.0	3	1.5	0.5
Brachiaria Brizantha	1.08	0.210	2.80	0.01	0.30	0.16	50	35	42	2.5	6	2.7	0.7
Desmodium intortum	2.58	0.290	1.70	0.01	1.11	0.14	100	54	28	5.0	6	1.0	0.5
Vigna oligosperma	3.32	0.328	4.00	0.04	1.03	0.20	95	48	51	5.5	4	1.5	1.0
Glycine javanaise	3.78	0.394	3.70	0.01	1.35	0.26	55	18	34	3.0	4	0.5	1.1
Paspalum compressum	1.30	0.484	2.50	0.01	0.81	0.22	60	400	35	5.5	7	3.0	0.9
Desmodium adscendens	2.92	0.270	2.00	0.02	1.46	0.14	435	57	33	6.0	6	2.5	1.1
Cacaoyer M 11	2.02	0.166	1.90	0.02	1.95	0.33	30	135	59	60	5	1.0	2.0
Cacaoyer M 13	1.80	0.146	1.60	0.02	1.96	0.40	35	180	66	5.0	13	1.5	1.8
Cacaoyer nécroses sur pointes	1.86	0.134	2.20	0.07	1.48	0.39	40	65	30	4.5	6	0.5	1.3
Cacaoyer nécroses en V	1.70	0.134	1.80	0.08	1.68	0.56	50	69	34	310.0	21	0.5	1.1

<u>ONESUA</u>	N	P	K	Na	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu	Ni	Cr	Co
Glycine javanaise	2.76	0.206	2.80	0.04	2.65	0.32	490	55	27	12.0	13	0.5	1.7
Guinea grass	1.78	0.190	3.80	0.06	0.66	0.30	175	42	28	6.0	20	1.7	1.1
<u>Plantation HARRIS</u>													
Tomate	4.34	0.600	4.30	0.03	3.85	0.38	185	79	29	25.5	17	1.2	2.2
Siratro	2.50	0.166	1.20	0.02	1.64	0.43	290	93	23	8.5	30	1.0	1.5
Paspalum paniculatum	1.60	0.116	1.20	0.02	0.58	0.53	110	120	18	5.0	13	1.8	0.9
<u>Station C E P</u>													
Guinea grass	2.40	0.366	2.40	0.03	1.17	0.46	65	29	17	6.5	19	1.5	0.9
Green Panic	2.12	0.432	2.60	0.57	0.55	0.43	65	23	33	6.0	13	2.0	0.9
Glycine javanaise	2.88	0.338	3.10	0.02	2.15	0.37	55	37	20	5.5	10	1.2	1.5
Siratro	3.38	0.280	2.70	0.02	1.70	0.44	65	66	18	7.0	14	1.2	1.1
Green Panic	2.54	0.232	2.20	0.60	0.69	0.44	95	73	50	5.5	35	2.0	0.6
Green Panic	2.60	0.210	2.60	0.74	0.56	0.32	55	63	52	7.5	19	1.5	0.8
Siratro	3.32	0.236	2.80	0.02	1.32	0.30	80	63	24	5.5	15	0.5	0.8
Siratro	3.78	0.272	2.80	0.02	1.48	0.48	85	74	32	9.5	3	0.7	1.3
<u>Plantation de GAILLANDE</u>													
Paspalum dilatatum	2.76	0.200	3.70	0.13	0.33	0.17	95	75	24	800	6	3.2	0.8
Siratro	2.86	0.214	2.60	0.02	1.04	0.31	100	60	35	6.0	3	0.7	1.0
Guinea grass	2.44	0.318	3.90	0.03	0.90	0.28	75	56	22	5.5	5	3.0	1.4
Vigna oligosperma	4.10	0.378	3.60	0.07	1.22	0.24	305	205	65	11.5	3	1.0	1.5
Glycine	2.98	0.286	3.40	0.02	1.78	0.26	180	80	32	8.0	4	1.2	1.5
Buffalo	1.68	0.284	3.30	0.92	0.38	0.20	80	52	56	1.5	3	1.5	0.8
<u>E. et F.</u>													
Pinus caribaea	0.94	0.160	0.70	0.33	0.23	0.10	25	170	25	3.5	2	0.2	0.6

sur
calcaire