

REPUBLIQUE GABONAISE

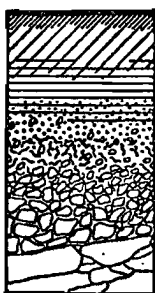
C. MARIUS



**ETUDE PEDOLOGIQUE
DE LA REGION**

BITAM - NORD-EST

(WOLEU - N'TEM)



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE DE LIBREVILLE

JUIN 1970

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE - MER

---:---

CENTRE DE LIBREVILLE

REPUBLIQUE GABONAISE

-- : --

MINISTERE DE L'AGRICULTURE
DE L'ELEVAGE & DE L'ECONO-
MIE RURALE

ETUDE PEDOLOGIQUE
D'UNE ZONE D'ACTION CONCENTREE
DU NORD WOLEU - N'TEM
(BITAM NORD-EST)

---:---

par C. MARIUS

S O M M A I R E

-----:-----

I - I N T R O D U C T I O N	2
I I - L E M I L I E U N A T U R E L	4
2.1 - Situation géographique et administrative	4
2.2 - C l i m a t	4
2.3 - Géologie	7
2.4 - Végétation	8
2.5 - Population, agriculture	8
I I I - L E S S O L S	9
3.1 - Classification	9
3.2 - Etude monographique	9
3.2.1 - Sols ferrallitiques typiques - jaunes	9
3.2.1.1 - Localisation, morphologie	9
3.2.1.2 - Propriétés physiques et chimiques	11
3.2.2 - Sols typiques faiblement appauvris	12
3.2.2.1 - Localisation, morphologie	12
3.2.2.2 - Propriétés physiques et chimiques	13
3.2.3 - Sols appauvris jaunes	13
3.2.3.1 - Localisation, morphologie	13
3.2.3.2 - Propriétés physiques et chimiques	15
I V - C O N C L U S I O N	16
V - B I B L I O G R A P H I E	20
V I - A N N E X E : Graphiques et Résultats Analytiques	21

I - I N T R O D U C T I O N

-----:-----

Dans le cadre du programme 1970 - 1977 de développement de la culture cacaoyère dans le Woleu - N'Tem, une convention a été signée entre l'ORSTOM et le Ministère de l'Agriculture et de l'Economie Rurale du Gabon prévoyant l'étude de trois zones d'action concentrée : BITAM N.E - MINVOUL et OYEM N.O, afin d'y déterminer les zones favorables à une extension des cultures cacaoyères.

Au présent rapport qui traite de la zone BITAM N.E est jointe une carte de reconnaissance pédologique à l'échelle du 1/50.000^e. Les documents qui nous ont servi à l'établir étaient malheureusement nettement insuffisants :

- Feuille IGN - 1/200.000^e - EBOLOWA - où ne figure que le réseau hydrographique.

- Photos aériennes au 1/50.000^e, relativement anciennes (1953-54) et de mauvaise qualité pour les 2/3 Sud de la zone cartographiée, un peu plus récentes (1965) pour le 1/3 Nord. L'I.G.N. devait exécuter cette année, à la demande des Services Agricoles, une campagne de photos aériennes pour toute la région BITAM - MINVOUL et nous espérons être en possession de ces photos pour dresser la carte. Cette campagne n'ayant pas eu lieu, nous avons préféré utiliser les documents existants pour établir la carte.

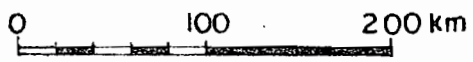
La prospection a été réalisée en Août 1969.

Les analyses des échantillons ont été effectuées au Centre ORSTOM de Libreville.



BITAM NORD-EST

LOCALISATION DE LA ZONE ETUDIEE



II - LE MILIEU NATUREL

-----:-----

2.1 - Situation géographique et administrative.

La zone cartographiée couvre une superficie d'environ 40.000 hectares, située entre les méridiens 11°30' et 11°40' et les parallèles 2°5' et 2°15'. Elle est limitée par quatre tronçons d'axes routiers : à l'Ouest : Bitam - Nkolmenga ; au Nord : Nkolmenga - Ngo-Efak ; à l'Est : Ngo-Efak - Okok et au Sud : Okok - Bitam. De nombreux villages s'échelonnent le long de ces axes routiers, dont certains sont relativement peuplés, comme Okok qui est situé à un gros carrefour de pistes cacaoyères. Toute la zone située à l'intérieur de ces quatre tronçons de route est vide de population.

Il semble que dans le passé cette zone ait été occupée mais qu'à la suite de l'ouverture des grands axes routiers Oyem - Bitam, Bitam - Minvoul, la population se soit repliée le long de ces axes.

Bitam, chef-lieu de district, est un important marché de cacao du fait de sa situation au carrefour des routes Oyem - Bitam et Minvoul - Bitam et avec leur prolongement vers le Cameroun.

2.2 - C l i m a t.

A Bitam, le climat est du type équatorial pur, à quatre saisons bien différenciées.

La pluviométrie moyenne annuelle pour une période de 20 ans (1947 - 1967) est de 1.838 mm. On distingue :

a - deux saisons sèches : l'une, longue de trois mois (décembre-janvier-février) à pluviométrie moyenne supérieure à 50 mm, l'autre, courte, en juillet-août, bien marquée ; les hauteurs d'eau y sont inférieures à 50 mm ;

b - deux saisons des pluies : une, courte, de trois mois (septembre-octobre-novembre) à précipitations mensuelles élevées le maximum étant en octobre avec 317,9 mm, la seconde, longue de quatre mois

B I T A M

PLUVIOMETRIE : PERIODE 1947 - 1967 ———
TEMPERATURE : PERIODE 1941 - 1967 - - - - -

P = 1838,1 mm.
T = 24°00.

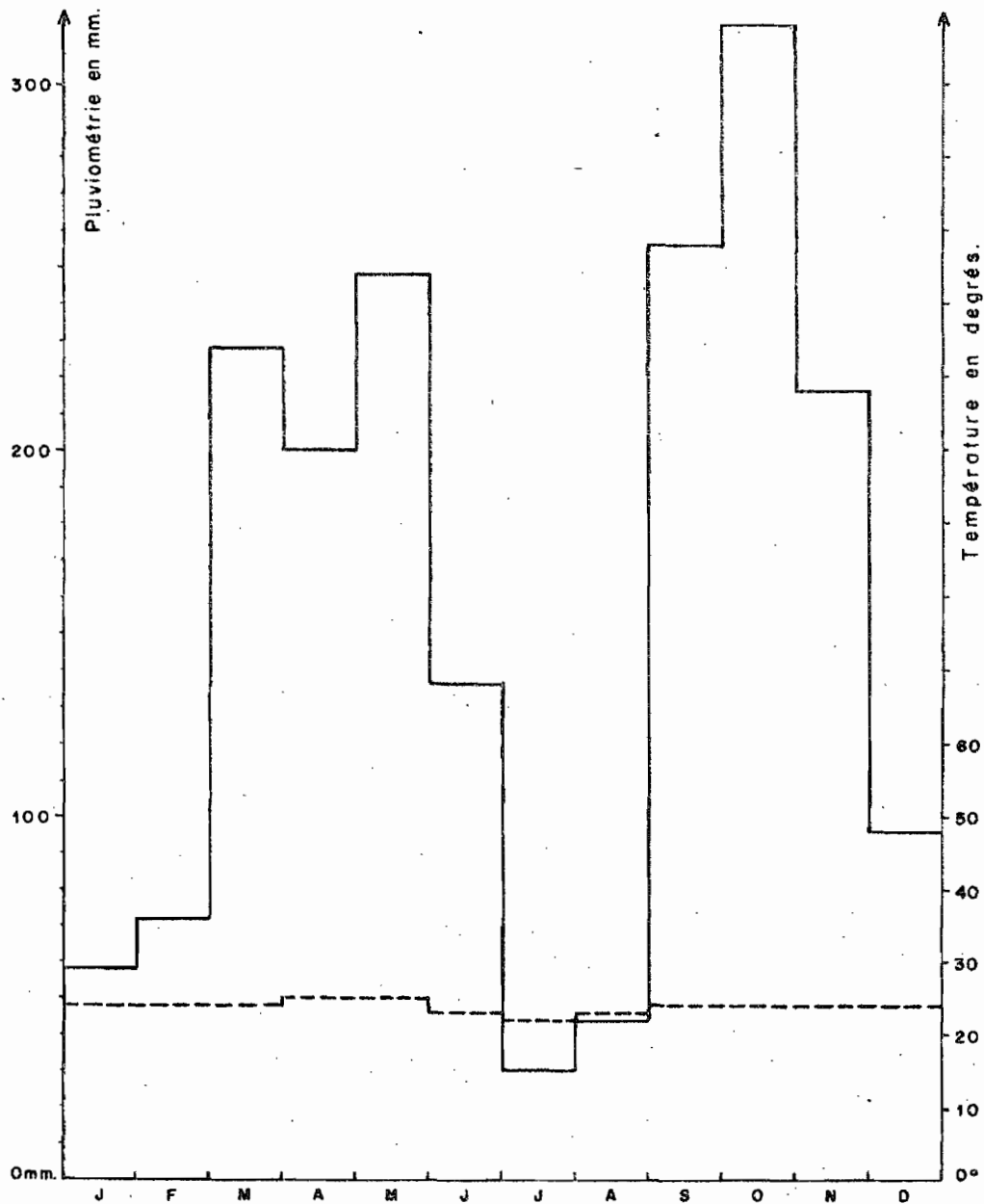


Fig. 2

(mars à juin) à précipitations mensuelles moins élevées, le maximum étant en mai.

La température moyenne annuelle est de 24°, sur une période de 26 ans (1941 - 1967).

Mois	H. en mm.	T. en degrés
Période	1947-1967	1941-1967
J	57.6	24.6
F	70.2	24.7
M	229.4	24.8
A	201.7	25.1
M	248.6	24.9
J	135.8	23.8
J	29.3	22.8
A	43.6	23.1
S	256.0	23.9
O	317.9	24.0
N	216.7	23.9
D	95.5	24.3
Total	1.838.1	24.0

L'application des méthodes de Thorntwaite à l'étude agronomique des climats réalisée par M. MALICK a donné pour la station de Bitam et pour une période de trois ans les résultats suivants :

T = température moyenne en degrés.

Ep = évapotranspiration potentielle en mm.

H = précipitations en mm.

V = variation de la réserve en eau du sol en mm.

R = réserve eau utile à la végétation en mm.

Er = évapotranspiration réelle en mm.

D = déficit d'alimentation.

Ex = excédent.

Mois	T	Ep	H	V	R	Er	D	Ex
J	24.3	103	60	-48	-12	108		
F	24.3	94	74	-12	0	86	13	
M	24.6	104	224	100	100	110		14
A	24.8	101	193		100	112		81
M	24.5	105	245		100	113		132
J	23.4	102	147		100	95		52
J	22.1	105	24	-59	41	83		
A	22.2	104	45	-39	2	84		
S	23.8	101	250	98	100	100		52
O	23.9	104	329		100	104		225
N	23.9	100	223		100	100		123
D	24.1	103	65	-40	60	105		
Année			1.879		1200		13	679

Le bilan hydrique est donc dans l'ensemble très favorable dans cette région et la région de Bitam, comme l'ensemble du Woleu-N'Tem ne souffre pas, en année normale d'un manque d'eau.

2.3 - G é o l o g i e.

La zone étudiée appartient à la "pénéplaine ancienne du Gabon septentrional" qui se poursuit d'une manière très uniforme, à l'Ouest vers la Guinée Equatoriale et au Nord jusqu'aux environs de Yaoundé. Bien que très monotone, le relief de ce plateau est assez élevé, d'altitude moyenne comprise entre 600 et 700 m. Les vallées sont à fond plat et marécageuses, et à certains endroits, assez étendues. Les versants sont convexes et les plateaux sont relativement étendus dans toute cette région, comparativement à la région d'Oyem. Le réseau hydrographique est ramifié mais moins dense que dans le reste du Woleu-N'Tem, et tous les marigots appartiennent au bassin du N'Tem.

D'après la carte géologique, les roches qui forment le soubassement sont pour la plus grande partie - les 3/4 environ de la zone - des quartzo-diorites à texture migmatitique. Le long du tronçon de route Nkolmenga - Ngo-Efak, ce sont des gneiss à pyroxènes qui prédominent.

Toutes ces formations appartiennent au Précambrien Inférieur.

2.4 - V é g é t a t i o n.

A l'exception d'un couloir d'une cinquantaine de mètres de largeur de part et d'autre des axes routiers, planté en cacaoyers et plus rarement en caféiers, toute la zone étudiée est recouverte par des formations végétales secondaires, dans lesquelles prédominent les légumineuses : Mimosées, Césalpiiniées ; des Moracées, des Combretacées et surtout des Zingiberacées avec des peuplements assez importants d'Afromomum. L'Afromomum semble être pour les populations locales, une plante indicatrice de bons sols à cacaoyers.

2.5 - P o p u l a t i o n , a g r i c u l t u r e.

D'après le projet de développement rural du Nord Woleu-N'Tem établi par le B.D.P.A. la zone Bitam N.E compte une population de 6.450 habitants avec environ 1.061 planteurs, la superficie cacaoyère étant de 2.000 hectares.

Les cultures vivrières sont réalisées en association. On distingue deux types de champs, les uns portent en mélange : manioc, banane, igname, taro, les autres sont consacrées presque exclusivement à la culture de l'arachide associée à quelques pieds de maïs. Les méthodes culturales sont très rudimentaires : défrichement, semis ou plantation, récolte.

En ce qui concerne la cacaoyère du Woleu-N'Tem, le but de l'opération est d'atteindre un rendement de l'ordre de 800 kg/ha.

III - L E S S O L S
-----:-----

3.1 - Classification.

A l'exception des bas fonds qui sont occupés par les sols hydromorphes, tous les sols de la zone Bitam N.E appartiennent à la classe des sols ferrallitiques - sous-classe des sols fortement désaturés.

Au niveau du groupe, ils se répartissent dans les groupes typique et appauvri. La classification est donc la suivante :

SOLS FERRALLITIQUES.

Sous-classe : fortement désaturés.

Groupe : typique.

Sous-groupe : jaune.

Famille : sur quartzo-diorite.

Sous-groupe : faiblement appauvri.

Famille : sur quartzo-diorite.

Groupe : appauvri.

Sous-groupe : jaune.

Famille : sur quartzo-diorite.

SOLS HYDROMORPHES.

3.2 - Etude monographique.

3.2.1 - Sols ferrallitiques typiques - jaunes.

3.2.1.1 - Localisation, morphologie.

Ces sols occupent la plus grande partie de la zone étudiée et notamment toute la zone comprise à l'intérieur des quatre tronçons de routes. Ils supportent une forêt secondaire plus ou moins dégradée.

Ce sont des sols à profil A1, AB, B2, profonds, de couleur brun jaunâtre et dans lesquels la succession des teintes est généra-

lement du type : 10 YR 4/2 ou 4/3 - 10 YR 5/6 - 10 YR 5/8. Quelques rares profils ont une teinte comprise entre 10 YR et 7,5 YR.

L'horizon A1 est généralement peu épais : 5 à 10 cm.

L'horizon AB de transition est caractérisé par une pénétration homogène de la matière organique. La structure est peu nette du type polyédrique fine et très fine. L'ensemble du profil est généralement friable. Sous cacaoyères, l'horizon AB a une consistance un peu plus ferme que l'horizon sous-jacent. La porosité de ces sols et en particulier leur microporosité est bonne. Celle-ci étant le résultat d'une bonne activité biologique due essentiellement aux termites.

Description de profil.

Sur une piste de Adjap vers l'Est - dans une zone couverte de cacaoyères récentes. Au sommet d'un plateau, sous une jeune cacaoyère.

- 0 - 15 cm. Frais, 10 YR 4/4, brun jaunâtre foncé, sans taches, à matière organique directement décelable, argileux à sable grossier quartzueux, structure peu nette, fragmentaire, grenue, moyenne et fine, meuble, poreux, friable, nombreuses racines fines et moyennes dans la masse de l'horizon, chevelu, forte activité biologique. Transition distincte.
- A1
- 15 - 80 cm. Frais, 10 YR 5/6, brun jaunâtre, à nombreuses taches étendues grisâtres, en trainées verticales, à limites peu nettes, peu contrastées, à matière organique non directement décelable, argileux à sable grossier quartzueux, structure peu nette, généralisée, fragmentaire, polyédrique fine et très fine, cohérent, agrégats à pores nombreux très fins et fins tubulaires, très friable, nombreuses racines fines et moyennes, activité biologique forte. Transition diffuse.
- AB
- 80 - 180 cm. Frais, 10 YR 5/8, brun jaunâtre, à taches peu nettes, peu contrastées grisâtres jusqu'à 100-110 cm, sans taches ensuite, apparemment non organique, argileux à sable gros-

B2 sier, structure peu nette, généralisée, polyédrique très fine, poreux, friable, cohérent, racines nombreuses.

3.2.1.2 - Propriétés physiques et chimiques.

Tous les sols de la région sont caractérisés par une texture très argileuse sur l'ensemble du profil. Le taux d'argile de l'horizon B est, dans tous les profils, supérieur à 50 % et dépasse parfois 60 %.

Sur les **sept** profils cités en annexe, un seul présente en surface un taux d'argile inférieur à 50 %. L'appauvrissement en argile est donc insignifiant. Le taux de limon est très faible. Le limon fin est inférieur à 5 % et le limon grossier généralement inférieur à 2 %. Le rapport limon fin / argile est inférieur à 0,10. Ce qui indique une évolution très poussée de ces sols.

La fraction sableuse est de l'ordre de 30 % avec une nette prédominance du sable grossier sur le sable fin. Le rapport sable grossier / sable fin est généralement voisin de 3.

L'horizon A1 de tous les sols est bien pourvu en matière organique et en azote dont les teneurs sont respectivement voisines de 4 % et de 2 ‰. Le profil 220 prélevé sous une forêt primaire a un horizon superficiel exceptionnellement riche en matière organique et azote (10 % et 4 ‰). Ce qui pourrait le faire classer dans le sous-groupe humique.

Ce sont des sols très acides. En surface le pH est proche ou légèrement inférieur à 4. Il se relève en profondeur jusqu'à 4,5.

Le complexe absorbant est très fortement désaturé. La capacité d'échange de l'horizon superficiel riche en matière organique est légèrement supérieure à 10 meq tandis que dans l'horizon B, elle est faible, de l'ordre de 5 meq et elle décroît progressivement avec la profondeur. La somme des bases échangeables (Ca + Mg) est très faible en surface de l'ordre de 0,5 à 1 meq - et insignifiante dans l'horizon B et en profondeur où elle est généralement inférieure à 0,2 meq.

Quant au phosphore, l'horizon A1 en est relativement bien pourvu. La teneur y est comprise entre 0,5 et 1 ‰.

3.2.2 - Sols typiques faiblement appauvris.

3.2.2.1 - Localisation, morphologie.

Ces sols occupent toutes les zones plantées en cultures vivrières et on les rencontre parfois sous cacaoyères assez anciennes. Ils se caractérisent par un horizon superficiel légèrement appauvri en argile, de texture argilo-sableuse, à structure massive. La pénétration de la matière organique se fait de manière hétérogène dans l'horizon de transition qui est le plus souvent du type B1 et qui a une consistance ferme.

Description de profil : MWN 198.

Sous une très ancienne cacaoyère, sur plateau.

- 0 - 4 cm. Sec, 10 YR 4/4, brun jaunâtre foncé, sans taches, à matière organique directement décelable, argilo-sableux
- A1 à sable grossier blanchi délié, structure peu nette, massive à éclats émoussés, cohérent, poreux, fragile, nombreuses racines, chevelu, activité biologique forte.
- 4 - 40 cm. Frais, 10 YR 5/6, brun jaunâtre, à nombreuses taches étendues grisâtres, liées aux faces des unités structurales, en trainées verticales, à limites peu nettes, contrastées, à matière organique non directement décelable, argileux, structure peu nette, fragmentaire polyédrique, moyenne et grossière, cohérent, poreux, revêtements organiques sur agrégats, non friable, racines fines et moyennes, activité biologique forte. Transition diffuse.
- B1
- 40 - 140 cm. Frais, 10 YR 5/8, brun jaunâtre, à quelques taches peu étendues, à limites peu nettes, peu contrastées, apparemment non organique, argileux, structure fragmentaire peu nette, fragmentaire, polyédrique fine et très fine, cohérent, poreux, pores très fins et fins tubulaires, pas de revêtements, peu friable jusqu'à 60-70 cm, friable ensuite, quelques racines fines et moyennes, activité biologique moyenne.
- B2

3.2.2.2 - Propriétés physiques et chimiques.

Ces sols se distinguent des sols jaunes par la texture de l'horizon A1 qui est généralement argilo-sableuse. L'horizon B est fortement argileux, le taux d'argile est en effet voisin de 60 %. L'indice d'entraînement de l'argile varie entre 1/1,4 et 1/1,8.

Le taux de limon est très faible et constant dans tout le profil.

A l'exception des deux profils (198 et 149) dans lesquels le taux de sable fin est sensiblement identique à celui du sable grossier, c'est le sable grossier qui est prédominant dans la fraction sableuse.

Ces sols sont moins bien pourvus en matière organique que les sols jaunes, mais celle-ci est mieux évoluée, comme l'indique le rapport C / N qui est voisin de 10.

Ils sont très acides. Le complexe absorbant est fortement désaturé. Capacité d'échange et somme des bases échangeables sont très faibles.

L'horizon superficiel est bien pourvu en phosphore total.

3.2.3 - Sols appauvris jaunes.

3.2.3.1 - Localisation, morphologie.

Ces sols sont difficilement cartographiables, car leur extension est réduite aux emplacements d'anciens villages abandonnés ou de certaines très vieilles cacaoyères.

Ils présentent des caractères morphologiques qui les distinguent nettement des sols typiques. En effet, le profil est du type A1, B1, B2. L'horizon A1 est assez épais a une teinte très foncée et la texture est grossière. C'est l'horizon B1 qui caractérise ces sols. Cet horizon présente des taches et trainées grisâtres de pénétration organique, sous forme de revêtements sur les faces des agrégats. La pénétration de la matière organique se fait de manière très hétérogène et elle est généralement profonde. La structure de cet horizon est nette et du type polyédrique grossière. Sa consistance est très ferme et la cohésion très forte.

Par ailleurs la plupart des profils de sols appauvris présentent des phénomènes d'hydromorphie (taches rouilles, concrétions ..).

Description de profil : MWN 218.

A proximité du village de Okok - sous une ancienne cacaoyère.

- Horizon / de 0 à 8 cm / un A1 /.

Légèrement humide, 10 YR 2/1, à matière organique directement décelable, sable grossier blanchi en surface, sablo-argileux ensuite, 10 YR 3/3, structure massive à éclats émoussés, pores nombreux fins et très fins, tubulaires, fragile, nombreuses racines moyennes et grosses, chevelu, activité biologique très forte, charbon de bois, termites, fourmis. Transition nette de teinte et consistance.

- Horizon / de 8 à 50 cm / un B11 /.

Légèrement humide, 10 YR 5/6, à nombreuses taches étendues, 10 YR 5/4, liées aux faces des unités structurales, en trainées verticales, à limites nettes, contrastées, à matière organique non directement décelable, argileux à sable grossier quartzueux, structure fragmentaire nette, localisée, polyédrique subanguleuse grossière, à agrégats non friables, volume des vides faible entre agrégats, cohérent, pores très nombreux, fins et moyens tubulaires, quelques pores moyens remplis de matière organique, quelques revêtements argileux et sableux dans les tubes, quelques racines fines et moyennes, activité biologique très forte, charbon de bois, turricules et cavités de termites. Transition graduelle.

- Horizon / de 50 à 120 cm / un B12 /.

Légèrement humide, 10 YR 5/8, brun jaunâtre, à taches peu étendues, peu contrastées, de matière organique, abondance de taches jaune-rouille et rougeâtres d'hydromorphie, peu contrastées, peu nettes à la partie supérieure, nettes et contrastées en profondeur, taches liées aux faces des unités structurales, argileux, structure fragmentaire, polyédrique fine et très fine, peu friable, revêtements organo-argileux et sesquioxydiques par place dans l'horizon, trainées de charbon de bois.

3.2.3.2 - Propriétés physiques et chimiques.

Ces sols sont caractérisés par un appauvrissement marqué des horizons supérieurs, en argile. L'horizon A1 est de texture sablo-argileuse ou argilo-sableuse. Le taux d'argile augmente progressivement avec la profondeur et l'indice d'entraînement de l'argile est généralement supérieur à 1/2. Dans l'horizon B, le taux d'argile est élevé et voisin de 60 %. Le taux de limon est toujours très faible et dans la fraction sableuse, c'est le sable grossier qui est prédominant avec un rapport sable grossier / sable fin voisin ou légèrement supérieur à 3.

L'horizon superficiel est assez riche en matière organique et azote, avec des teneurs respectivement voisines de 4 % et de 2 %.

Le complexe absorbant de ces sols est différent de celui des sols typiques, notamment en ce qui concerne l'horizon superficiel. En effet le pH de cet horizon est nettement moins acide que celui des sols typiques et l'examen des courbes de variations du pH dans les profils montre que dans le cas des sols typiques l'acidité décroît avec la profondeur, alors que dans les sols appauvris, il augmente avec la profondeur. Cet horizon superficiel est par ailleurs relativement bien saturé en bases échangeables. L'horizon B2 est identique à celui des sols typiques. La capacité d'échange y est faible et décroît avec la profondeur, la somme des bases échangeables est faible, mais cependant légèrement plus élevée que dans le cas des sols typiques.

Le phosphore total est bien représenté dans l'horizon A1 avec des taux voisins de 1 %.

IV - C O N C L U S I O N

-----:-----

La zone cartographiée couvre une superficie d'environ 40.000 hectares, située dans la région N.E du district de Bitam, dans la région du Woleu-N'Tem, à proximité de la frontière du Cameroun. Elle est soumise à un climat équatorial pur, caractérisé par une pluviométrie relativement abondante - de l'ordre de 1.800 mm - répartie en deux saisons : mars à mai et septembre à novembre, séparée par deux saisons sèches : décembre à février et juin à août. La température moyenne est de l'ordre de 23° oscillant entre un maximum de l'ordre de 28° et un minimum de l'ordre de 19°.

Le relief de la zone de Bitam est celui d'une pénéplaine dont l'altitude moyenne est de 600 m. Le réseau hydrographique est assez dense et tous les cours d'eau appartiennent au bassin du N'Tem.

Les roches qui forment le soubassement appartiennent au Précambrien Inférieur et sont, pour la **plus grande** partie, des quartzo-diorites associés à des gneiss.

L'altération de ces roches métamorphiques acides sous l'influence d'un climat chaud et humide a produit des sols ferrallitiques caractérisés par la présence dans leur fraction argileuse de kaolinite associée à des hydroxydes de fer.

Tous les sols ferrallitiques de la région appartiennent, comme l'ensemble des sols du Gabon, à la sous-classe des sols fortement désaturés.

Au niveau du groupe et selon des caractères morphologiques et physico-chimiques nettement distincts, ils se répartissent entre les sols typiques et les sols appauvris ; les premiers ayant de loin, la plus grande extension, tandis que les seconds sont localisés, par place, sous de très vieilles cacaoyères, où aux emplacements d'anciens villages.

Du point de vue morphologique ce sont des sols profonds, ne présentant pas d'éléments grossiers dans les deux mètres supérieurs, de

couleur brun jaune, dans la gamme 10 YR. L'horizon humifère est généralement peu épais : 5 cm en moyenne, dans les sols typiques - et de l'ordre de 10 cm dans les sols appauvris, de texture sablo-argileuse ou argilo-sableuse dans les sols appauvris et argileuse dans les sols typiques.

La pénétration humifère est très homogène dans les sols typiques et hétérogène dans les sols appauvris où l'on observe la présence de revêtements organiques sur les faces des agrégats.

La structure des sols typiques est peu nette et du type polyédrique très fine. Elle est plus nette et plus grossière dans les sols appauvris.

A l'exception de certains profils de sols appauvris dans lesquels l'horizon de pénétration organique a une consistance ferme, la plupart des sols ferrallitiques de la région sont très friables. Enfin, ils ont tous une bonne porosité résultat d'une bonne activité biologique.

Du point de vue physique, la caractéristique essentielle est la texture argileuse de l'horizon B. La composition granulométrique de ces sols à une certaine profondeur est homogène dans toute la région. Elle est du type : 55-65 % d'argile - 5 % limon fin - 5 % limon grossier - 30 % de sables avec généralement un taux de sable grossier supérieur à celui du sable fin. En surface, les taux d'argile sont variables - 20 % à 30 % dans les profils du groupe appauvri - 30 à 40 % dans les sols du sous-groupe appauvri.

Le rapport limon fin / argile qui sert à caractériser le degré d'altération des sols ferrallitiques est uniformément bas et inférieur à 0,10 - indice d'une évolution très poussée de ces sols.

Cette texture argileuse mais riche en sable grossier confère à ces sols une bonne capacité de rétention en eau tout en leur assurant un bon drainage interne.

Du point de vue chimique, ces sols se caractérisent par un horizon superficiel relativement bien pourvu en matière organique et azote, dont les taux sont, en moyenne, respectivement de 4 % et de 2%.

Corrélativement, la capacité d'échange de cet horizon est assez élevée et souvent supérieure à 10 meq. Il en est de même pour le phosphore total dont les teneurs sont appréciables et comprises entre 0,5 et 1 ‰. Cependant, le rapport N / P₂O₅ indique un déséquilibre puisqu'il est généralement supérieur à 2; valeur qui correspond, d'après B. DABIN, au meilleur équilibre N - P. Toujours en ce qui concerne l'horizon superficiel, on note que le pH, dans le cas des sols appauvris, est relativement assez élevé pour des sols ferrallitiques, il est en effet compris entre 5 et 6.

Par contre les caractéristiques chimiques de l'horizon B sont identiques pour tous les sols et homogènes dans toute la région - notamment pH très acide variant entre 4 et 5 - capacité d'échange faible, généralement inférieure à 5 meq pour 100 g et décroissant avec la profondeur - somme des bases échangeables très faible, généralement inférieure à 0,2 meq.

- En conclusion.

Tous les sols de la région de Bitam ont de bonnes qualités physiques : profondeur, texture, bonne structure, bonne capacité de rétention en eau, bon drainage ... par contre, leur potentiel chimique est très faible, notamment en ce qui concerne les éléments minéraux.

Ils demandent donc à être fertilisés, et quelque soit le type d'engrais choisi, simple ou composé, un apport complémentaire de dolomie sera nécessaire pour relever le pH. D'après des essais réalisés en Côte-d'Ivoire, la fumure minérale la plus rentable semble être la fumure PK, car non seulement elle donnerait des rendements très supérieurs aux autres, mais de plus, elle ne fait pas intervenir l'azote dont le prix serait plus élevé que celui de la potasse ou de l'acide phosphorique. Mais, en tout état de cause, ce sont de bonnes techniques culturales associées à la fertilisation (entretien des plantations, traitements phyto-sanitaires) qui devraient permettre d'améliorer nettement les rendements.

Enfin, en ce qui concerne la détermination des zones de futures plantations, elle est essentiellement liée à l'ouverture éventuelle de

nouvelles pistes, car toute la zone comprise entre les quatre tronçons de routes est favorable à l'installation de cacaoyères, et par rapport à d'autres zones du Woleu-N'Tem, la région cartographiée est relativement privilégiée, du point de vue morphologique, car **les plateaux** sont étendus, le réseau hydrographique est moins dense et les zones marécageuses sont très réduites - sauf à l'extrémité N.E. A toutes fins utiles, nous avons situé sur la carte, le tracé de deux pistes qui nous paraissent les plus appropriées à la zone, dans le cadre d'une future extension.

V - B I B L I O G R A P H I E

-----:-----

- AUBAGUE (M.) - Feuille Libreville - Est. Rapport de fin de séjour (1952 - 1953).
- AUBAGUE (M.), HAUSKNECHT (J.-J.) - Notice explicative de la feuille Libreville - Est 1959.
- B. D. P. A. - Développement rural du Nord Woleu - N'Tem. Bilan de l'opération 1966 - 1969. Programme 1970 - 1977.
- MARIUS (C.) - Etude pédologique du regroupement de Bolossoville. Centre ORSTOM de Libreville. 1969, ronéo, G. 71, 28 p.
- MARIUS (C.) - Etude pédologique du regroupement de Mendoung. Centre ORSTOM de Libreville. 1969, ronéo, G. 72, 26 p.
- MARIUS (C.) - Etude pédologique de la région Oyem - Est. Centre ORSTOM de Libreville. 1970, ronéo, G. 73, 21 p.
- MARTIN (D.) - Les sols des cacaoyères du Woleu - N'Tem. Centre ORSTOM de Libreville. 1969, ronéo, G. 70.
- VERLIERE (G.) - Un essai d'engrais sur cacaoyers en Côte-d'Ivoire. Amélioration des rendements par la fumure minérale et rentabilité. Conf. Int. sur les Rech. Agron. Cacaoyères. Abidjan, 15 - 20 Nov. 1965, pp. 74 - 81.

VI - A N N E X E

-----:-----

1 - G r a p h i q u e s.

- Profils granulométriques.
- Variations du pH dans les profils.

2 - Résultats Analytiques.

- Sols typiques jaunes.
- Sols typiques appauvris.
- Sols appauvris jaunes.

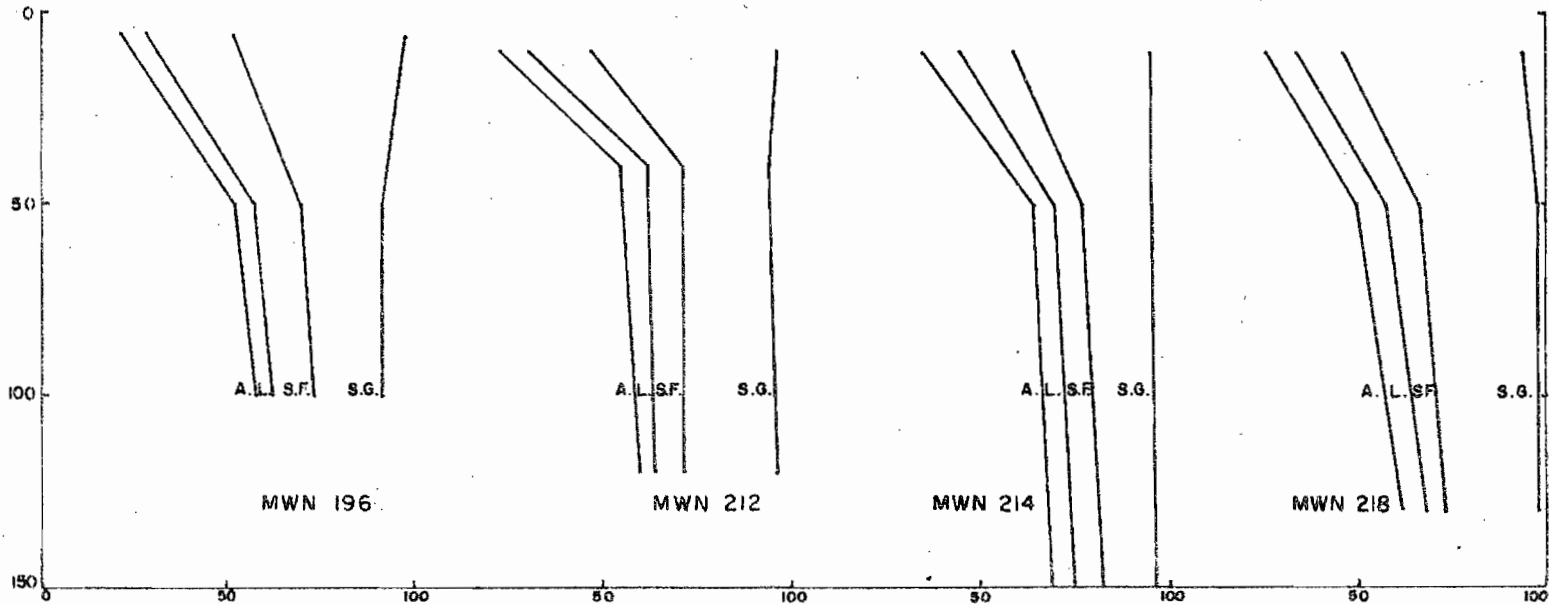
-----:-----

Analyses effectuées
a u
Laboratoire
d u
Centre ORSTOM de Libreville

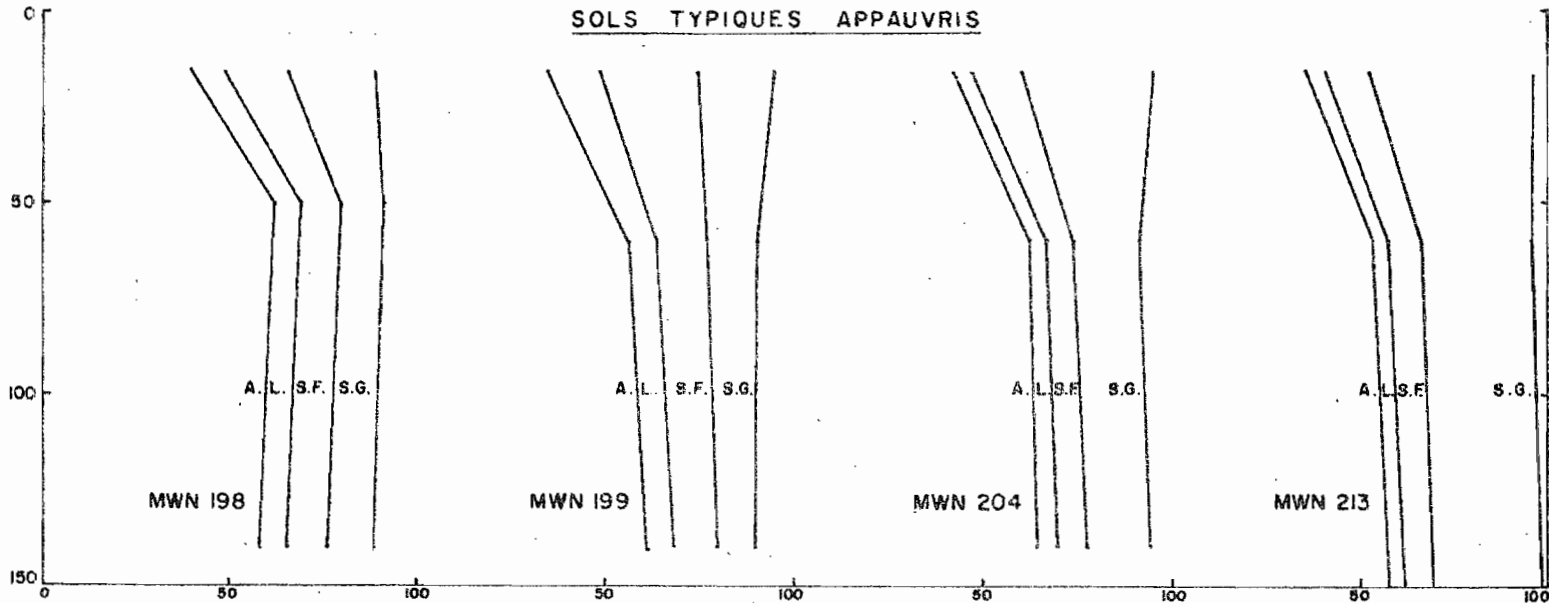
---:---

PROFILS GRANULOMETRIQUES

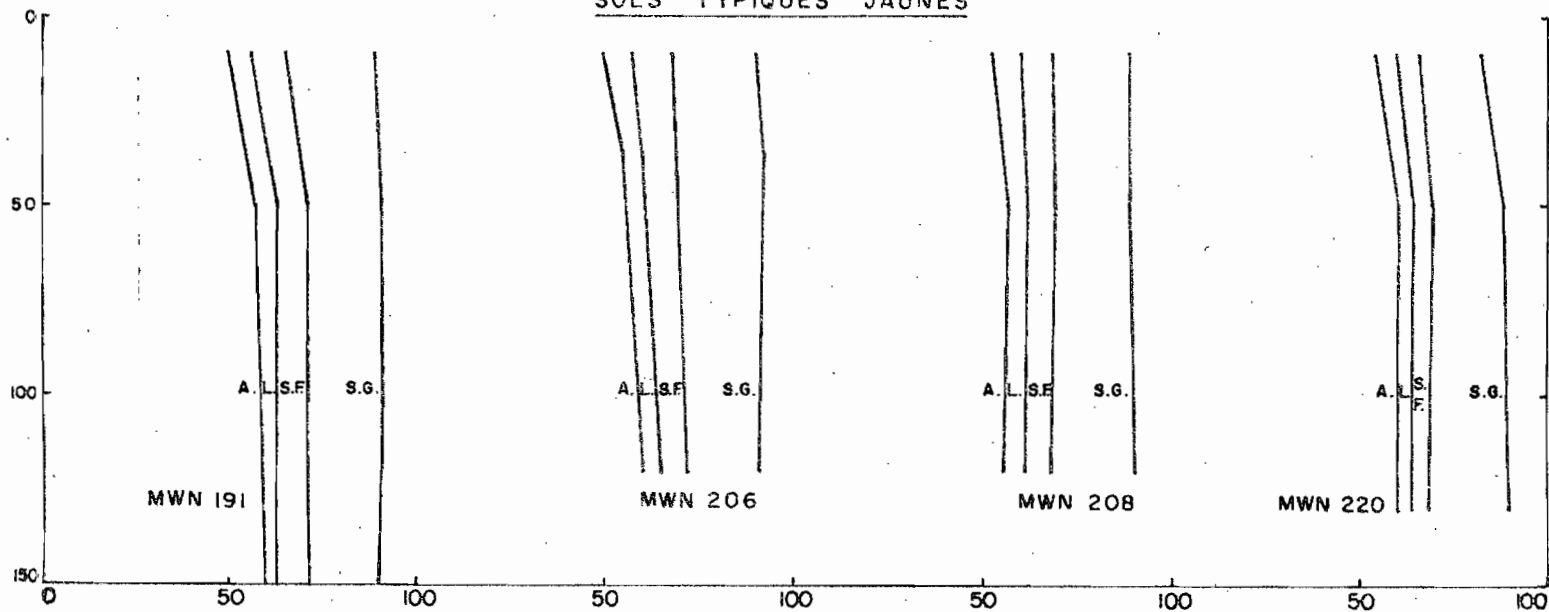
SOLS APPAUVRIS JAUNES



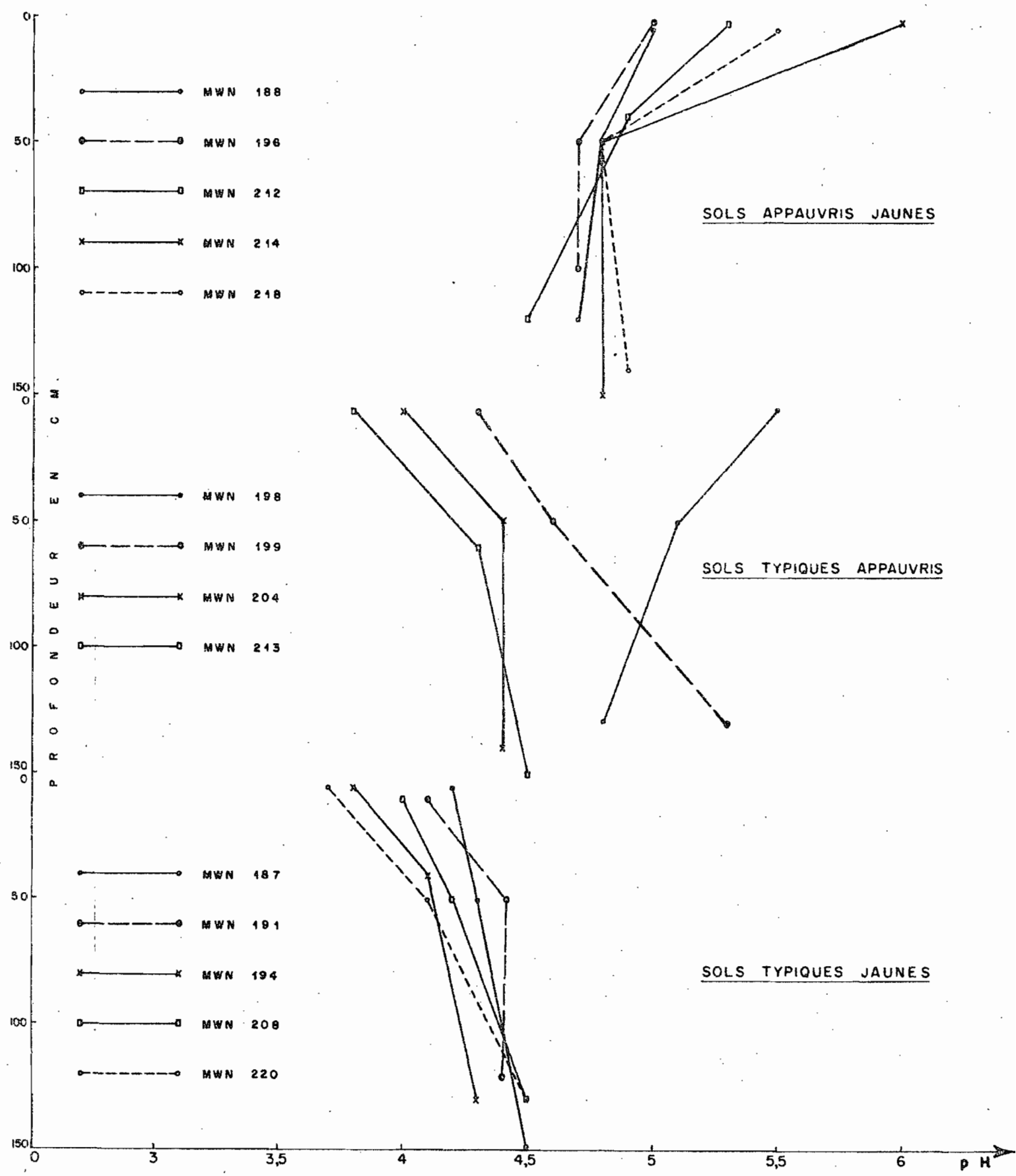
SOLS TYPIQUES APPAUVRIS



SOLS TYPIQUES JAUNES



VARIATIONS DU pH DANS LES PROFILS



S O L S	Classe : Ferrallitiques.						
	Sous-Classe : Fortement désaturés.						
	Groupe : Typique.						
	Sous-Groupe : Jaune.						
Echantillon	1871	1.872	1.873	1.911	1.912	1.913	1.914
Profondeur en cm.	0-10	40-60	130-150	0-15	40-60	100-120	160-180
Refus %	2.7	0.7	1.0	0.45	0.27	0.38	0.3
Humidité %	10.0	10.5	12.5	10.0	11.0	10.0	11.5
Argile %	41.0	53.0	59.5	50.5	57.0	59.0	57.0
Limon fin %	6.0	3.5	3.0	4.5	4.0	2.5	3.0
Limon grossier %	1.5	1.0	1.0	1.5	1.0	1.5	1.5
Sable fin %	9.5	8.0	6.0	9.0	7.0	7.0	7.0
Sable grossier %	29.5	24.0	18.0	22.5	20.0	20.0	20.0
A C I D I T E							
p H eau	4.2	4.3	4.5	4.1	4.4	4.4	4.5
p H KCl (N)	3.7	3.8	3.8	3.6	3.8	3.8	3.9
M A T I E R E O R G A N I Q U E							
Carbone ‰	31.8	6.0		21.7	6.7		
Azote ‰	2.3	0.7		1.9	0.7		
M. O. %	5.5	1.0		3.7	1.15		
C / N	13.8	8.6		11.4	9.6		
B A S E S E C H A N G E A - B L E S							
Ca - meq/100 g	0.70	0.05	0.07	0.50	0.15	0.06	0.10
Mg - meq/100 g	0.35	0.08	0.02	0.15	0.02	0.02	0.03
T. - meq/100 g	14.0	5.2	4.7	11.5	5.8	4.5	2.7
P H O S P H O R E							
P2O5 total ‰	0.97			0.76			

S O L S	)	C l a s s e : Ferrallitiques.								
	(	Sous-Classe : Fortement désaturés.								
	(	G r o u p e : Typique.								
	)	Sous-Groupe : Jaune.								
Echantillon	:	1941:	1.942:	1.943 :	2061:	2.062:	2.063 :	2081:	2.082:	2.083 :
Profondeur en cm.	:	0-10:	30-50:	120-130:	0-5:	30-40:	120-140:	0-15:	40-60:	120-130:
R e f u s %	:	2.9:	0.2:	0.26 :	1.4:	1.1:	1.8 :	0.8:	0.35:	0.8 :
Humidité %	:	12.0:	11.5:	11.0 :	10.5:	11.5:	13.5 :	11.5:	8.5:	11.5 :
GRANULOMETRIE										
Argile %	:	50.0:	60.5:	59.5 :	49.5:	54.5:	60.0 :	52.5:	58.5:	56.0 :
Limon fin %	:	4.5:	4.0:	4.0 :	5.0:	3.0:	3.0 :	5.0:	4.0:	4.0 :
Limon grossier %	:	1.5:	1.5:	1.5 :	2.5:	2.0:	1.5 :	1.5:	1.0:	1.0 :
Sable fin %	:	8.5:	7.5:	7.0 :	9.0:	8.5:	7.0 :	8.5:	7.0:	7.0 :
Sable grossier %	:	21.5:	16.5:	18.0 :	21.0:	22.0:	16.5 :	19.0:	19.5:	21.0 :
A C I D I T E										
p H eau	:	3.8:	4.1:	4.3 :	4.2:	4.5:	4.7 :	3.9:	4.2:	4.5 :
p H KCl (N)	:	3.4:	3.7:	3.8 :	3.7:	3.9:	4.0 :	3.5:	3.7:	4.0 :
MATIERE ORGANIQUE										
Carbone ‰	:	25.4:	6.9:	27.8 :	6.8:	23.6:	8.3 :			
Azote ‰	:	2.0:	0.8:	2.3 :	0.8:	1.95:	0.9 :			
M. O. %	:	4.4:	1.2:	4.8 :	1.2:	4.1:	1.4 :			
C / N	:	12.7:	8.6:	12.0 :	8.5:	12.1:	9.2 :			
BASES ECHANGEABLES										
Ca - meq/100 g	:	0.20:	0.06:	0.04 :	1.2:	0.34:	0.16 :	0.10:	0.10:	Traces :
Mg - meq/100 g	:	0.16:	0.05:	0.03 :	0.5:	0.14:	0.07 :	0.12:	0.04:	Traces :
T. - meq/100 g	:	11.7:	6.1:	3.0 :	11.4:	5.2:	3.5 :	11.1:	5.7:	3.5 :
P H O S P H O R E										
P2O5 total ‰	:	0.64:		0.84 :		0.60:				

S O L S	)	C l a s s e : Ferrallitiques.						
	(	Sous-Classe : Fortement désaturés.						
	(	G r o u p e : Typique.						
	)	Sous-Groupe : Jaune.						
Echantillon	:	2101	2.102	2.103	:	2201	2.202	2.203
Profondeur en cm.	:	0-5	40-60	120-140	:	0-10	40-50	120-140
R e f u s %	:	0.6	0.2	0.3	:	1.0	0.4	0.85
Humidité %	:	4.5	5.0	7.0	:	9.5	6.5	6.5
GRANULOMETRIE								
Argile %	:	54.0	61.0	60.0	:	56.5	65.0	66.0
Limon fin %	:	3.5	3.0	2.5	:	5.5	3.0	3.0
Limon grossier %	:	1.0	1.0	1.0	:	1.5	1.0	0.5
Sable fin %	:	8.0	6.5	7.0	:	6.0	5.5	5.5
Sable grossier %	:	27.0	23.0	22.5	:	15.5	18.0	19.5
A C I D I T E								
p H eau	:	4.3	4.5	4.5	:	3.7	4.1	4.5
p H KCl (N)	:	3.5	3.9	4.0	:	3.2	3.7	3.9
M A T I E R E O R G A N I Q U E :								
Carbone ‰	:	17.2	6.0		:	60.0	7.4	
Azote ‰	:	1.3	0.64		:	4.1	0.78	
M. O. %	:	2.95	1.03		:	10.3	1.3	
C / N	:	13.2	9.4		:	14.6	9.5	
B A S E S E C H A N G E A - B L E S								
Ca - meq/100 g	:	0.11	0.12	0.01	:	0.50	0.03	0.02
Mg - meq/100 g	:	0.10	0.02	0.01	:	0.30	0.02	0.02
T. - meq/100 g	:	8.6	4.5	2.9	:	20.9	6.3	3.4
F E R E N %								
Fer libre	:	6.8	8.0	7.2	:	7.2	7.7	8.9
Fer total	:	7.0	8.7	7.8	:	7.7	9.0	9.6
Fe libre/Fe total	:	0.96	0.92	0.93	:	0.93	0.86	0.92
P H O S P H O R E :								
P205 total ‰	:	0.83			:	1.0		

S O L S	)	C l a s s e : Ferrallitiques.						
	(	Sous-Classe : Fortement désaturés.						
	(	G r o u p e : Typique.						
	)	Sous-Groupe : Appauvri.						
Echantillon	:	1981	:1.982	: 1.983	::	1991	:1.992	: 1.993
Profondeur en cm.	:	0-5	:30-50	:120-140	::	0-5	:40-50	:120-140
R e f u s %	:	1.4	: 0.2	: 0.24	::	0.85	: 0.35	: 0.52
Humidité %	:	8.0	: 11.5	: 15.0	::	5.0	: 11.0	: 14.0
GRANULOMETRIE								
Argile %	:	40.5	: 62.5	: 58.5	::	35.0	: 56.5	: 61.0
Limon fin %	:	5.5	: 3.5	: 3.5	::	7.0	: 4.0	: 3.5
Limon grossier %	:	4.0	: 3.0	: 3.0	::	6.5	: 4.0	: 3.0
Sable fin %	:	16.0	: 10.0	: 10.0	::	25.5	: 13.5	: 10.5
Sable grossier %	:	22.5	: 11.5	: 11.5	::	19.5	: 11.5	: 9.5
A C I D I T E								
p H eau	:	5.5	: 5.1	: 4.8	::	4.3	: 4.6	: 5.3
p H KCl (N)	:	4.9	: 3.9	: 3.7	::	3.6	: 3.6	: 4.4
MATIERE ORGANIQUE								
Carbone ‰	:	32.2	:	:	::	16.3	: 7.75	:
Azote ‰	:	2.3	:	:	::	1.5	: 0.7	:
M. O. %	:	5.5	:	:	::	2.8	: 1.35	:
C / N	:	14.0	:	:	::	10.8	: 11.0	:
BASES ECHANGEABLES								
Ca - meq/100 g	:	7.8	: 0.66	: 0.13	::	1.8	: 1.2	: 1.4
Mg - meq/100 g	:	2.4	: 0.35	: 0.04	::	0.4	: 0.1	: 0.03
T. - meq/100 g	:	17.0	: 5.4	: 3.6	::	8.7	: 7.3	: 4.7
P H O S P H O R E								
P2O5 total ‰	:	1.1	:	:	::	0.90	:	:

S O L S	)	C l a s s e : Ferrallitiques.					
	(	Sous-Classe : Fortement désaturés.					
	(	G r o u p e : Typique.					
	)	Sous-Groupe : Appauvri.					
Echantillon	:	2041	2042	2.043	2131	2.132	2.133
Profondeur en cm.	:	0-5	40-50	120-140	0-5	50-60	130-150
R e f u s %	:	0.5	0.2	0.4	1.4	0.65	0.85
Humidité %	:	4.5	9.0	9.5	3.0	4.0	5.0
GRANULOMETRIE							
Argile %	:	41.5	62.5	64.0	35.0	53.0	56.5
Limon fin %	:	3.5	2.5	2.5	3.0	2.5	2.5
Limon grossier %	:	1.5	1.5	1.0	1.5	1.0	1.0
Sable fin %	:	12.5	7.5	7.0	11.5	8.5	7.5
Sable grossier %	:	35.0	17.0	16.5	44.0	30.5	28.0
A C I D I T E							
p H eau	:	4.0	4.4	4.4	3.8	4.3	4.5
p H KCl (N)	:	3.6	3.9	4.0	3.4	3.7	3.8
MATIERE ORGANIQUE							
Carbone ‰	:	13.5	5.2		18.5	5.6	
A z o t e ‰	:	1.3	0.7		1.6	0.6	
M. O. %	:	2.3	0.9		3.2	0.96	
C / N	:	10.3	7.4		11.5	9.4	
BASES ECHANGEABLES							
Ca - meq/100 g	:	0.26	0.20	0.10	0.14	0.06	0.04
Mg - meq/100 g	:	0.24	0.06	0.02	0.12	0.03	0.02
T. - meq/100 g	:	7.8	4.0	3.9	7.7	4.5	3.0
P H O S P H O R E							
P2O5 total ‰	:	0.75			0.44		

S O L S	C l a s s e : Ferrallitiques.						
	Sous-Classe : Fortement désaturés.						
	G r o u p e : Appauvri.						
	Sous-Groupe : Jaune.						
Echantillon	1881	1.882	1.883	1.961	1.962	1.963	1.964
Profondeur en cm.	0-10	30-50	100-120	0-5	40-60	90-110	180-200
R e f u s %	0.9	0.5	0.4	1.6	0.26	0.5	1.1
Humidité %	7.5	8.5	11.5	3.5	11.0	12.0	12.0
GRANULOMETRIE							
Argile %	28.0	41.0	56.0	20.5	52.5	56.0	57.0
Limon fin %	9.5	7.5	5.0	3.5	2.5	2.5	2.5
Limon grossier %	3.0	2.5	1.0	2.5	2.5	1.5	2.0
Sable fin %	11.5	10.0	6.0	21.5	12.5	11.0	10.5
Sable grossier %	37.0	31.5	22.0	46.0	20.5	18.5	18.0
A C I D I T E							
p H eau	5.0	4.8	4.7	5.0	4.7	4.7	4.7
p H KCl (N)	4.2	4.0	4.0	4.4	3.9	3.8	3.8
MATIERE ORGANIQUE							
Carbone ‰	31.4	5.4		20.1	5.1		
Azote ‰	2.4	0.6		1.5	0.65		
M. O. %	5.4	0.93		3.45	0.88		
C / N	13.0	9.0		13.4	7.8		
BASES ECHANGEABLES							
Ca - meq/100 g	3.1	0.40	0.14	2.6	0.20	0.10	0.18
Mg - meq/100 g	0.9	0.15	0.07	0.7	0.02	0.02	0.03
T. - meq/100 g	14.9	6.0	5.0	9.2	4.5	3.3	3.2
F E R R E N %							
Fer libre				2.5	7.3	7.0	7.3
Fer total				3.1	7.7	7.3	7.5
Fe libre/Fe total				0.81	0.95	0.95	0.97
P H O S P H O R E							
P2O5 total ‰	1.2			0.57			

S O L S	) C l a s s e : Ferrallitiques.					
	{ Sous-Classe : Fortement désaturés.					
	{ G r o u p e : Appauvri.					
	{ Sous-Groupe : Jaune.					
Echantillon	2121	2.122	2.123	2141	2.142	2.143
Profondeur en cm.	0-5	30-40	100-120	0-10	40-50	150-170
R e f u s %	0.9	0.85	0.55	0.95	1.5	1.4
Humidité %	3.5	10.5	4.5	4.5	5.5	7.0
GRANULOMETRIE						
Argile %	22.5	54.5	60.5	35.5	64.0	68.5
Limon fin %	4.5	4.0	2.5	6.5	4.0	4.0
Limon grossier %	2.0	1.5	1.0	2.0	1.5	1.5
Sable fin %	16.5	9.0	7.5	12.5	7.5	6.0
Sable grossier %	48.0	21.5	24.0	35.0	17.0	14.5
A C I D I T E						
p H eau	5.3	4.9	4.5	6.0	4.8	4.8
p H KCl (N)	4.6	4.0	3.9	5.6	3.9	4.0
M A T I E R E O R G A N I Q U E						
Carbone ‰	21.8	6.0		26.1	5.7	
Azote ‰	1.6	0.6		2.5	0.7	
M. O. %	3.75	1.03		4.5	1.0	
C / N	13.6	9.5		10.3	8.1	
B A S E S E C H A N G E A - B L E S						
Ca - meq/100 g	3.2	0.6	0.25	8.7	0.41	0.37
Mg - meq/100 g	0.8	0.05	0.04	2.8	0.22	0.06
T. - meq/100 g	9.8	5.7	3.7	14.3	5.8	4.7
P H O S P H O R E						
P2O5 total ‰	0.86			0.97		

S O L S	) C l a s s e : Ferrallitiques.					
	{ Sous-Classe : Fortement désaturés.					
	{ G r o u p e : Appauvri.					
	{ Sous-Groupe : Jaune.					
Echantillon	:2151:	2.152:	2.153 :	:2181:	2.182:	2.183 :
Profondeur en cm.	:0-5:	40-60:	160-180:	:0-10:	40-50:	120-140:
R e f u s %	: 1.0:	0.65:	1.5 :	: 2.2:	2.1:	1.4 :
Humidité %	: 3.5:	4.5:	4.0 :	: 3.5:	4.5:	5.0 :
GRANULOMETRIE						
Argile %	:32.0:	61.5:	59.5 :	:25.5:	49.5:	61.0 :
Limon fin %	: 4.5:	3.5:	4.0 :	: 7.0:	5.5:	4.0 :
Limon grossier %	: 1.5:	1.0:	1.5 :	: 2.0:	1.5:	1.5 :
Sable fin %	:14.5:	8.5:	8.5 :	:12.5:	8.0:	5.0 :
Sable grossier %	:41.5:	20.5:	22.0 :	:46.5:	31.0:	24.0 :
A C I D I T E						
p H eau	: 4.7:	4.6:	4.5 :	: 5.5:	4.8:	4.9 :
p H KCl (N)	: 3.8:	3.9:	3.9 :	: 4.8:	4.0:	4.0 :
MATIERE ORGANIQUE:						
Carbone ‰	:20.5:	5.6:		:23.0:	4.95:	
Azote ‰	: 1.9:	0.67:		: 1.8:	0.56:	
M. O. %	: 3.5:	0.97:		: 3.95:	0.85:	
C / N	:10.8:	8.4:		:12.7:	8.8:	
BASES ECHANGEABLES						
Ca - meq/100 g	: 2.2:	0.31:	0.18 :	: 6.5:	0.60:	0.46 :
Mg - meq/100 g	: 0.7:	0.06:	0.02 :	: 1.2:	0.07:	0.05 :
T. - meq/100 g	: 8.4:	5.2:	2.9 :	:13.2:	4.9:	4.2 :
F E R E N %						
Fer libre				: 2.8:	5.0:	6.3 :
Fer total				: 3.3:	5.5:	6.5 :
Fe libre/Fe total				:0.84:	0.91:	0.97 :
P H O S P H O R E:						
P2O5 total ‰	:0.74:			:0.83:		



LEGENDE

**SOLS FERRALLITIQUES.
FORTEMENT DESATURES.
T y p i q u e s.
J a u n e s.**
Famille sur quartzo-diorite.

A p p o u v r i s.
Famille sur quartzo-diorite.

**SOLS FERRALLITIQUES.
FORTEMENT DESATURES.
A p p o u v r i s.
J a u n e s.**
Famille sur quartzo-diorite.

SOLS HYDROMORPHES.
Zones marécageuses.

Route principale.

Route secondaire.

Piste cacaoyère.

Tracé de piste éventuelle.

O. R. S. T. O. M.

Direction Générale :

24, rue Bayard PARIS (8^e)

Service Central de Documentation :

70-74 Route d'Aulnay, BONDY (93)

Centre O. R. S. T. O. M. de Libreville :

B.P. 3115 LIBREVILLE (Gabon)
