

**ETUDE PEDOLOGIQUE  
A 1/20.000 DANS LA REGION DE SANTA  
(CAMEROUN OCCIDENTAL)  
APTITUDE DES SOLS A LA THEICULTURE**



B14582



E T U D E P E D O L O G I Q U E

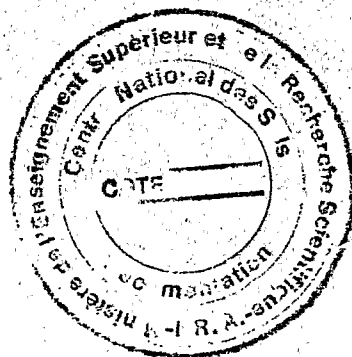
A 1/20.000 DANS LA REGION DE SANTA

( CAMEROUN OCCIDENTAL )

APTITUDE DES SOLS A LA THEICULTURE

par

H. Ng. MOUKOURI-KUOH et M. VALLERIE



P. 186

JANVIER 1971

INTRODUCTION .....	1
1. LE MILIEU NATUREL .....	2
1.1. Situation géographique .....	2
1.2. Le relief .....	2
1.3. Les roches-mères .....	2
1.4. L'hydrographie .....	3
1.5. Le climat .....	3
1.51. Températures .....	3
1.52. Pluviométrie .....	3
1.53. Humidité-relative .....	4
1.6. Végétation et productions végétales .....	4
1.61. Les galeries-forestières .....	5
1.62. Les herbages .....	5
1.63. Les terres de cultures .....	5
1.7. Les populations agricoles .....	6
2. LES SOLS .....	7
2.1. Les principaux processus pédogénétiques .....	7
2.2. Classification des sols .....	7
2.3. Morphologie et caractéristiques physico-chimiques .....	88
2.31. Les lithosols .....	8
2.32. Les sols ferrallitiques .....	8
2.32.1. Les sols modaux .....	9
2.32.11. Rouges sur roches volcaniques .....	9
2.32.12. Bruns sur alluvions-colluvions volcaniques .....	13
2.32.2. Les sols remaniés .....	16
2.32.21. Sur matériaux volcaniques indifférenciés et à horizon grossier peu épais .....	16
2.32.22. Sur matériaux volcaniques indifférenciés et à horizon grossier épais .....	20
2.32.23. Sur bombes basaltiques et trachytiques .....	23
2.32.24. Sur basalte prismatique .....	26

3. APTITUDES CULTURALES .....	29
3.1. Facteurs conditionnants l'utilisation des sols.	29
3.11. Relief .....	29
3.11.1. Les différentes classes de pentes .....	29
3.11.2. Action de la pente sur la culture du théier .....	30
3.12. Climat .....	31
3.13. Végétation .....	31
3.14. Les sols .....	31
3.14.1. Caractéristiques générales des sols favorables au théier .....	31
3.14.2. Caractéristiques générales des sols étudiés .....	31
3.14.3. Différentes classes d'utilisation des sols .....	33
3.2. Superficie des différentes classes d'utilisables .....	35
- CONCLUSION .....	36
- BIBLIOGRAPHIE .....	37
- ANNEXE : FICHES ANALYTIQUES .....	38

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

---

Dans le cadre de la diversification des cultures, le Gouvernement Fédéral du Cameroun a inclu, dans ses programmes de développement agricoles, l'intensification de la théiculture.

C'est ainsi que plusieurs enquêtes ont été menées dans diverses régions du pays (complexe agro-industriel théicole du NDU, de TOLE au Cameroun Occidental, région de l'Ouest et du Centre-Sud au Cameroun Oriental) par EDEN (1956), PASQUIER (1958), BRUNT et HAWKINS (1962-1964), GUINARD (1968).

La présente étude pédologique fait partie des investigations nécessaires au dossier de factibilité du projet théicole de SANTA. Elle a été confiée à l'O.R.S.T.O.M. sur la demande conjointe du Gouvernement Camerounais et de l'I.F.C.C. maître d'oeuvre des projets de théiculture de SANTA, MBOUDA, BANGANGTE.

Les travaux de terrain, commencés en Avril 1970, se sont terminés en Juin.

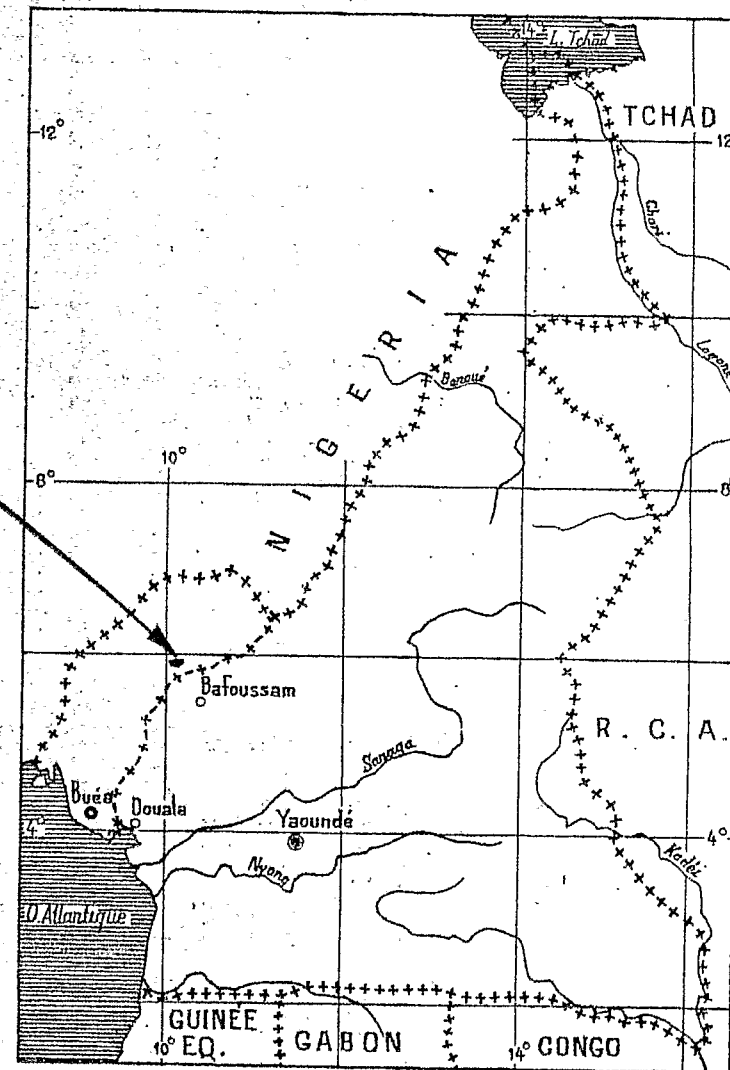
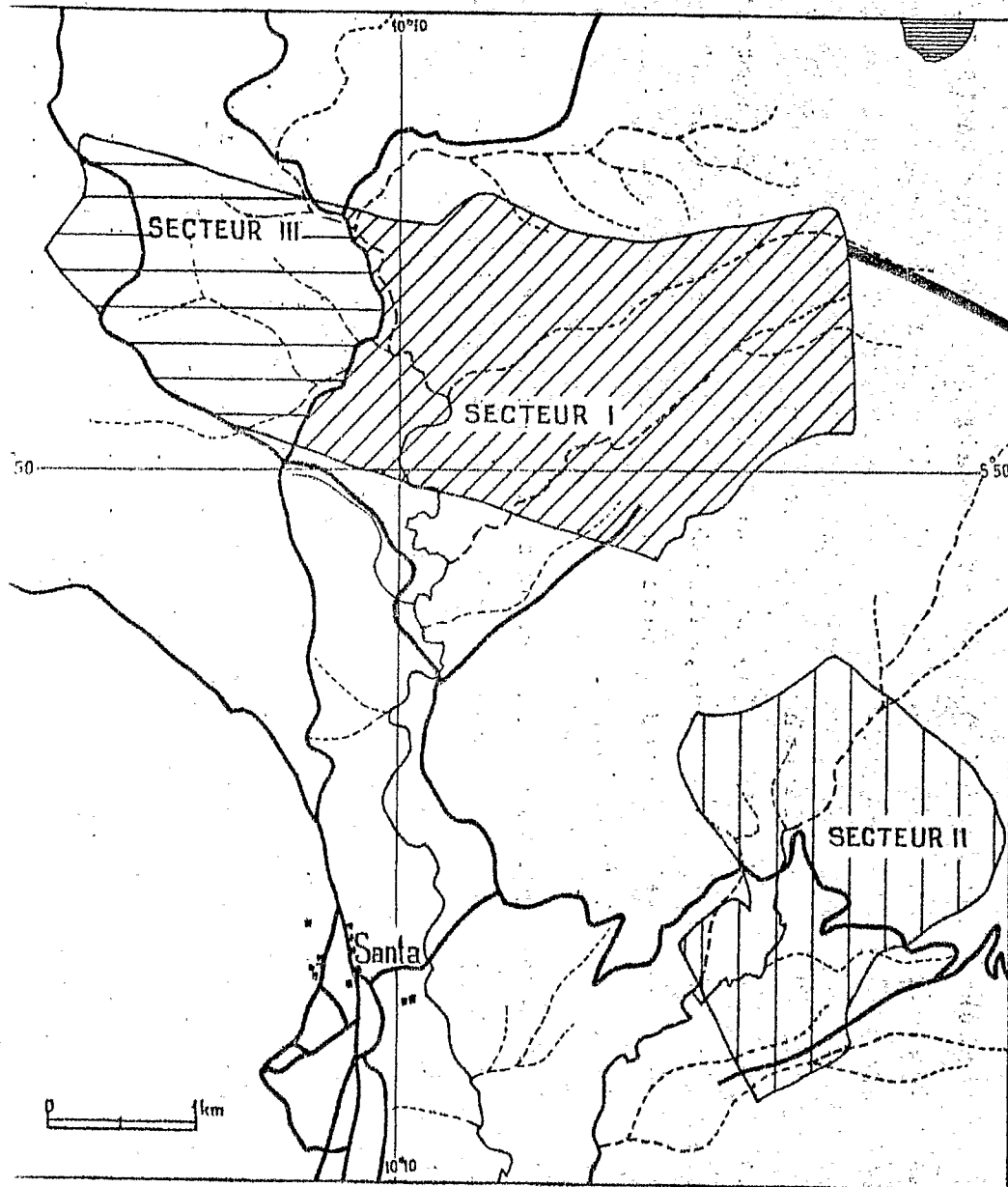
Nous avons été aidé dans ce travail par Monsieur VALLERIE (1) dont l'expérience pédo-agronomique du milieu camerounais a guidé l'ensemble de ce rapport.

De même deux rencontres sur le terrain entre MM. AUDEBERT (2), CARLE (3), FOSTERN BARHAN (4) ont facilité notre prise de contact avec les populations locales, aidé à expliquer notre raison d'être dans la région et à résoudre certains problèmes administratifs, sociologiques et techniques.

Nous sommes particulièrement reconnaissant envers ces populations dont l'hospitalité a su créer un cadre propice à l'exécution de ce travail.

- 
- (1) Michel VALLERIE : Pédologue de l'ORSTOM - Chef de Section de Pédologie au Centre ORSTOM de YAOUNDE.
- (2) Daniel AUDEBERT : Ingénieur Agronome, chargé des enquêtes agro-économiques : Direction de l'Agriculture - Cameroun Oriental.
- (3) Hans CARLE : Sociologue de l'Assistance Technique au Ministère du Plan et du Développement - YAOUNDE.
- (4) FOSTERN-BARHAN : Responsable de la théiculture, I.F.C.C.-YAOUNDE.

# CARTES DE SITUATION



## 1. LE MILIEU NATUREL

### 1.1 - SITUATION GEOGRAPHIQUE.

La Commune de SANTA fait partie du Cameroun Occidental. De longitude EST 10°12' et de latitude NORD 5°47', à proximité de la frontière séparant les deux Etats Fédérés de la République du Cameroun, elle est située sur les hauts plateaux de BAMENDA (voir croquis de situation).

Le périmètre étudié, d'une superficie de 650 ha, fait partie de la chefferie de SANTA-NJONG. Il est situé à proximité du carrefour "THREE-CORNERS" (ZONE I sur le croquis).

Deux autres périmètres (ZONE II et ZONE III) pourraient être prospectés ultérieurement suivant les besoins.

### 1.2 - LE RELIEF.

Le paysage, d'une altitude moyenne de 1850 m, est relativement accidenté. Il est composé d'interfluves allongés, adossés à une falaise dont la ligne de crête culmine à plus de 2200 m, et qui se terminent en forme de croupes plus ou moins arrondies. Les plateaux étroits dominant de 30 à 40 m les vallées encaissées (pentes de versants supérieures à 30 %).

### 1.3 - LES ROCHES-MERES

Les roches observées sur les sols ou dans les profils sont toutes de nature volcanique et constituées en majeure partie de trachytes mais également de basalte ou d'andésite.

Ce sont des formations de recouvrement dont le soubassement se compose de roches plutoniques ou métamorphiques.

DUMORD (1966) distingue dans la région de SANTA parmi les trachytes (série blanche moyenne) :

- Les trachytes porphyriques,
- Les tufs trachytiques,
- Les trachytes peu porphyriques,

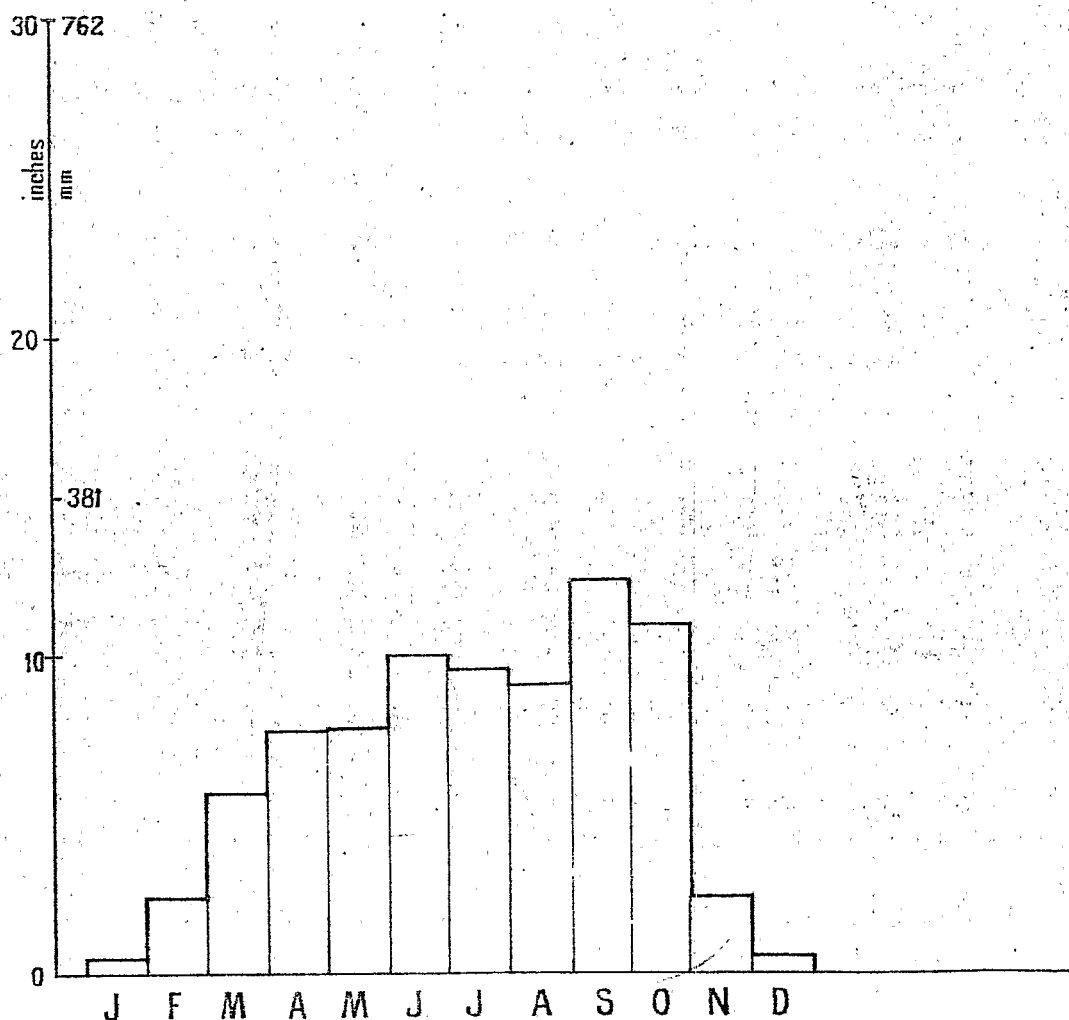
# Courbe pluviométrique de SANTA d'après les données de BRUNT et HAWKINS

Longitude 10°09'

Latitude 5°50'

Altitude 1676m

Hauteur totale des pluies 2014mm



Site agricole de SANTA



Les blocs de basalte sain observés dans les profils (à horizons grossiers) apparaissent sous forme de prismes très réguliers.

#### 1.4 - L'HYDROGRAPHIE.

Le site de SANTA fait partie du bassin versant de la MIFI du Nord, affluent du NOUN, lui-même tributaire de la SANAGA par le MBAM. Le MIFI du Nord et ses affluents prennent leurs sources sur les hauteurs de "SANTA-AERA-COUNCIL". Ils ont des lits mineurs très encaissés, peu larges (1 à 5 m maximum), caillouteux et rocheux.

La zone prospectée compte de nombreuses petites rivières disposées en arêtes de poisson et se jetant dans trois collecteurs principaux, quasi rectilignes de direction générale OUEST-EST. A l'Est de la carte, ces rivières prennent la direction Nord-Sud et se dirigent vers le Cameroun Oriental.

#### 1.5 - LE CLIMAT.

La topographie mouvementée crée dans cette région de nombreux micro-climats comme en témoignent les relevés météorologiques des diverses stations dans la Commune de SANTA COFFEE ESTATE ; SANTA AGRICULTURE DEPARTMENT ; SANTA N.A.SCH.

##### 1.5.1. Températures.

Les températures sont influencées par l'altitude. La température moyenne annuelle est relativement basse (18°C) avec des maxima mensuels moyens de 23°C et des minima de 13°C.

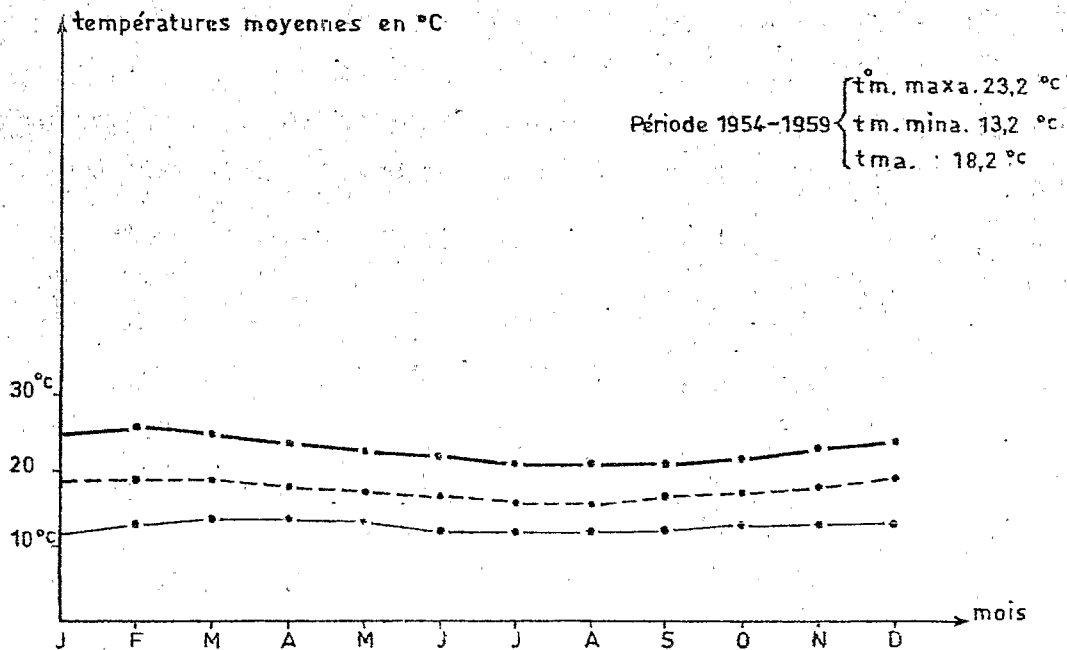
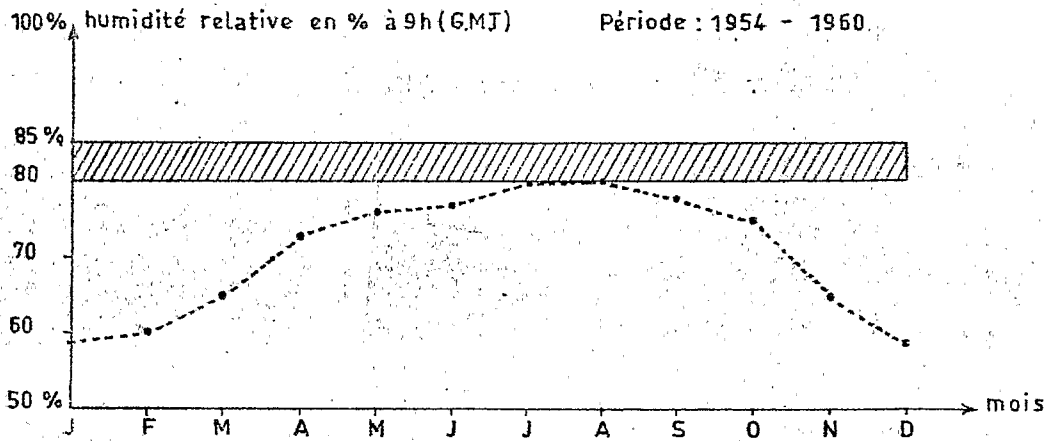
##### 1.5.2. Pluviométrie.

La pluviométrie (1630 à 2150 mm) est relativement variable d'une station à l'autre.

Les courbes pluviométriques présentent deux maxima ; l'un en Juin, l'autre en Septembre. Le premier est à peine accusé, on est à la limite du climat équatorial à 4 saisons.

SANTA { Lat. Nord: 05° 50'  
 Longitude Est 10° 09'  
 Altitude 1676 m

Courbes d'humidité relative et des températures moyennes mensuelles d'après les données d'HAUKINS et BRUNT



- Humidité relative optimale annuelle d'après GUINARD.
- Humidité relative en %.
- Températures moyennes maximales mensuelles
- Températures moyennes mensuelles.
- Températures moyennes minimales mensuelles.

Le régime des pluies compte 9 à 10 mois humides. Les mois secs reçoivent moins de 50 mm d'eau, et aucun mois pluvieux ne reçoit plus de 500 mm. Le nombre moyen des jours de pluie oscille entre 130 et 160.

1.5.3. Humidité - relative.

Les mesures que nous possédons couvrent une courte période de 6 ans (1954-1960) et ont été prises à 9 h (G.M.T.). Les chiffres suivants sont enregistrés :

- . 75 à 80 % d'humidité relative durant 7 mois (Avril-Octobre).
- . 59 à 65 % le reste de l'année; soit de Novembre à Mars.

1.6 - VEGETATION ET PRODUCTIONS VEGETALES.

Les formations végétales rencontrées sont :

- Les galeries forestières,
- Les herbages (grass-fields),
- Les cultures (plantations de caféiers, cultures maraîchères).

Le tableau ci-dessous donne la superficie approximative de chaque formation végétale.

Superficie des formations végétales		
Formations végétales	en % par rapport à la surface totale.	en ha
Forêts-galeries	28 %	181,3 ha
Herbages	42 %	271,3 ha
Sols cultivés	30 %	193,9 ha
T O T A L	100 %	646,5 ha
		!arrondie à 650 !

### 1.6.1. Les Galeries Forestières.

Des peuplements naturels d'altitude aux essences très variées recouvrent une grande partie des pentes les plus fortes. Ils sont très découpés ; leur largeur étant d'autant plus grande que la vallée est encaissée ; ils remontent alors, très haut sur les pentes, jusqu'aux têtes des mayos.

Le palmier raphia, naturel ou planté, y est très exploité ; notamment pour sa sève, par les populations locales.

Dans les zones de cultures, les galeries forestières sont toutes partiellement ou totalement défrichées.

De nombreux reboisements d'eucalyptus ont été réalisés dans la région soit sous forme de petites forêts (réserves du Lac BAMBOULOUE) soit sous forme de brise-vents dans les zones cultivées.

### 1.6.2. Les Herbages.

Les herbages couvrent une superficie de 271,3 ha. Ils représentent 42 % de la surface totale. Ils sont à base de graminées. Quelques cypéracées et une flore d'altitude y poussent également. En dehors des graminées les peuplements de fougère dominent. Ceux-ci recouvrent des bandes de terrain plus ou moins larges à la lisière des forêts-galeries. Indicatrice d'un pH acide, convenable au théier, elles annoncent souvent un sol profond à horizon humifère plus épais.

### 1.6.3. Les terres de cultures.

Localisées au Sud-Est de la carte, sur les pentes les plus douces, elles occupent une superficie de 194 ha soit 30 % de la zone étudiée. Extrêmement cultivées, dans le système traditionnel, ces terres portent des cultures arbustives ou vivrières.

La culture est pratiquée sur billons parallèles aux courbes de niveau sur toutes les pentes. Cette façon, imposée par les services agricoles, est généralisée dans toutes les régions mon-

tagneuses de l'Etat Fédéral du Cameroun Occidental. Elle contraste fortement avec celle employée dans les régions voisines bamilékees où les billons sont le plus souvent disposés suivant la ligne de plus grande pente.

#### 1.7 - LES POPULATIONS AGRICOLES.

La population agricole se divise en deux groupes :

- . les nomades éleveurs et d'ethnie mbororo,
- . les sédentaires cultivateurs et de provenances diverses.

Les éleveurs mbororos pratiquent l'élevage extensif et transhumant des boeufs zébus. Ils possèdent, sur les hauteurs de SANTA, de nombreux campements occupés durant la saison pluvieuse.

Les agriculteurs exploitent la terre dans le système traditionnel : la femme assure la majorité des travaux agricoles, l'homme s'occupe des cultures arbustives mais cherche surtout un emploi salarié rémunéré régulièrement.

Ces deux populations diffèrent totalement par leur mentalité, leur mode de vie et leur activité. Ainsi l'agriculture et l'élevage sont nettement séparés sur des terres voisines. Les terres de cultures et celles laissées au pâturage ont des limites très précises (rivières, forêts, clôtures...).

## 2. LES SOLS

### 2.1. PRINCIPAUX PROCESSUS PEDOGENETIQUES.

Le processus fondamental d'évolution, dû au climat tropical chaud et humide, est celui de la ferrallitisation. Toutefois des processus secondaires sous la dépendance des particularités du milieu naturel, étudiées précédemment, se surimposent dans notre zone d'étude.

- Le relief, plus ou moins accidenté, favorise l'érosion. Cette dernière, suivant son importance, induit des phénomènes de remaniement et parfois même de mise à l'affleurement des roches-mères.
- Le drainage général, très bien assuré, explique l'absence quasi générale des phénomènes d'hydromorphie.

### 2.2. CLASSIFICATION DES SOLS.

La classification (G. AUBERT 1965) est celle utilisée par les pédologues français. Elle étudie le sol dans la totalité de son profil, depuis la roche-mère qui lui a donné naissance, jusqu'à sa surface.

A l'échelle de l'étude apparaissent les classes, sous-classes, groupes, sous-groupes, familles et séries.

- Les classes sont définies par le degré d'évolution et le mode d'altération des profils.

- Les sous-classes font intervenir les conditions de pédoclimat qui marquent profondément l'évolution.

- Les groupes sont distingués par des caractères morphologiques correspondant à des processus spécifiques d'évolution.

- Les sous-groupes sont différenciés soit par l'intensité variable d'un processus fondamental d'évolution du groupe, soit par la manifestation d'un processus secondaire.

- Les familles font intervenir les caractères pétrographiques des matériaux originels.

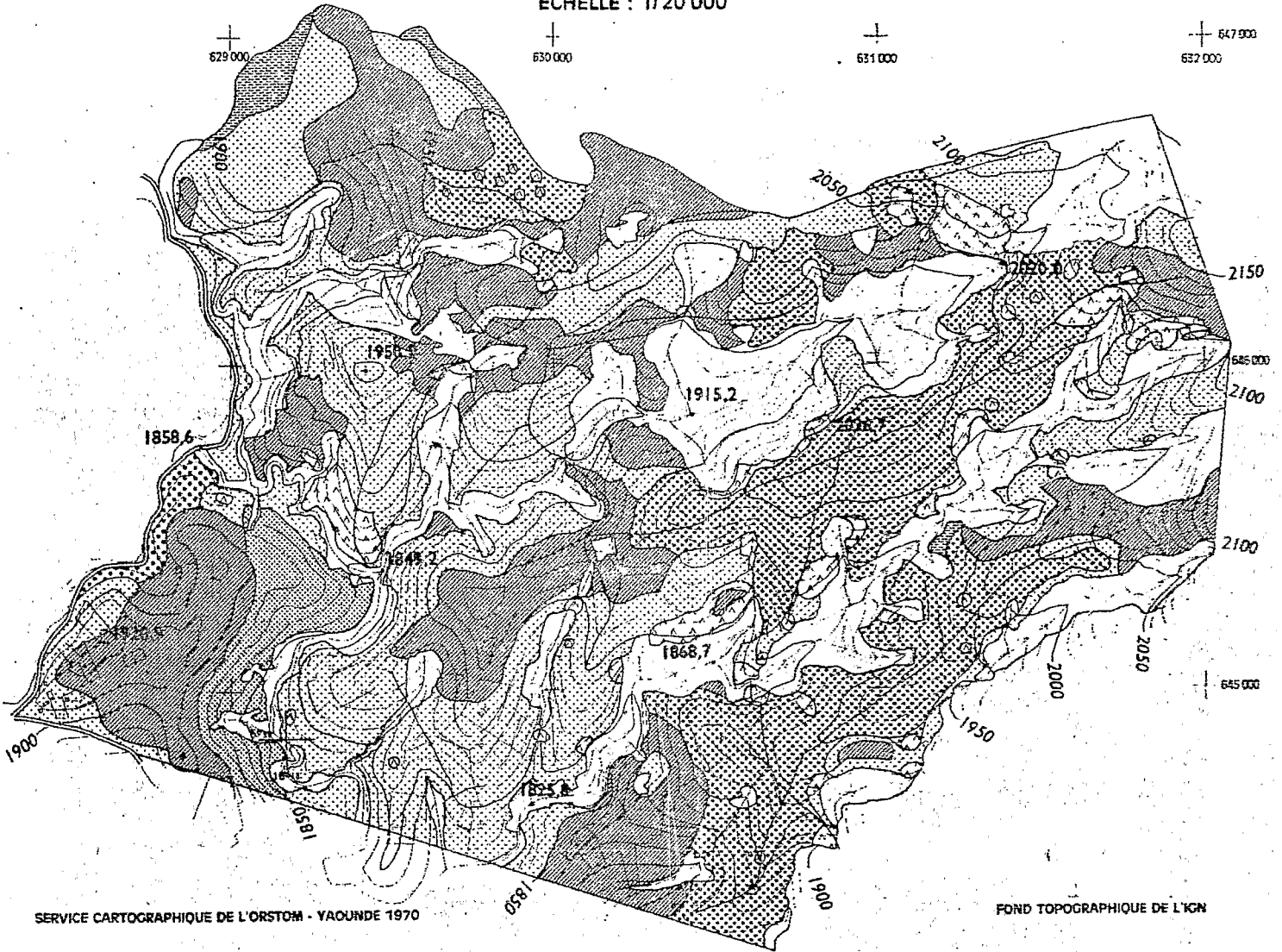
- Les séries correspondent à des différenciations de détail du profil (élément grossier, profondeur du sol, épaisseur de certains horizons etc.).

# LE SITE THEICOLE DE SANTA (SECTEUR I)

## CARTE PEDOLOGIQUE

Dressée par H. Ng. MOUKOURI KUOH - M. VALLERIE

ECHELLE : 1/20 000




SERVICE CARTOGRAPHIQUE DE L'ORSTOM - YAOUNDE 1970


FOND TOPOGRAPHIQUE DE L'IGN


### LÉGENDE

**SOLS MINÉRAUX BRUTS**  
**SOLS D'ORIGINE NON CLIMATIQUE**  
**SOLS D'ÉROSION**  
**LITHOSOLS**

 Trachyte ou basalte


**SOLS FERRALLITIQUES**  
**SOLS FORTEMENT DÉSATURÉS**  
**SOLS HUMIFÈRES**  
**MODAUX**

 Rouges sur matériau volcaniques (trachyte et basalte)


 Bruns sur alluvions-colluvions


### REMANIES


Sur matériau volcaniques indifférenciés

 a) à horizon grossier peu épais

 b) à horizon grossier épais

 Sur matériau volcaniques (bombes de trachyte et de basalte)

 Sur basalte (en gros prisme)

 Zones non prospectées (forêts galeries)

### 2.3. MORPHOLOGIE ET CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHEMIQUES.

Les sols observés se limitent à deux grandes classes :

- Les sols minéraux bruts.
- Les sols ferrallitiques.

Dans ces deux grandes classes, les subdivisions suivantes ont été cartographiées :

- . dans les sols minéraux bruts d'origine non climatique :  
les lithosols d'érosion
- . dans les sols ferrallitiques (fortement désaturés, humifères) :  
les sols modaux.
- + Rouges sur Roches volcaniques (basalte et trachyte).
- + Bruns sur alluvions-colluvions volcaniques.

#### Les sols remaniés.

- + Sur matériaux volcaniques indifférenciés ;
  - à horizon grossier peu épais.
  - à horizon grossier épais.
- + Sur matériaux volcaniques.  
(bombes de basalte et de trachyte)
- + Sur basalte en gros prismes.

### 2.31 - LES SOLS MINERAUX BRUTS D'ORIGINE NON CLIMATIQUES      LITHO- SOLS D'EROSION.

Nous les avons observés principalement sur trachyte mais également sur basaltes. Ces affleurements rocheux ne représentent qu'une faible superficie (26 ha et 5,5 % de la S.A.T.).

Sur les zones de pâturages ils sont surtout localisés à l'Ouest et au Sud-Ouest formant une bande quasi continue en bordure d'une galerie forestière. Sur les terrains cultivés, leur extension est faible : autour de la colline du "THREE CORNERS" de nombreux blocs de pierres jonchent le sol aux approches d'un marigot.

### 2.32 - LES SOLS FERRALLITIQUES.



l'horizon B varie fortement suivant l'importance de l'érosion.

Ces sols sont caractérisés en général par des pH acides (5 à 6) ; des teneurs en bases échangeables (0,1 à 1,5 méq.) et un taux de saturation (1,5 à 10 %) faibles en B. Les teneurs en matière organique sont fortes en surface (10 à 17 %) et encore appréciables en profondeur (3 %).

Les sols ferrallitiques étudiés sont donc fortement désaturés et humifères.

Dans ce groupe humifère deux sous-groupes sont cartographiés : les sols modaux et les sols remaniés à horizons grossiers.

#### 2.32.1. LES SOLS MODAUX.

Ces sols sont caractérisés par un profil homogène et épais ; une texture fine et friable, des agrégats poreux finement nuciformes ou polyédriques.

Deux familles ont été observées : les sols rouges sur roches volcaniques (basalte et trachyte) et les sols bruns sur alluvions-colluvions.

#### 2.32.11. LES SOLS ROUGES SUR ROCHES VOLCANIQUES

(basalte et trachyte)

##### PROFIL KS 41

Sous prairie naturelle à base de graminées, ce profil est situé sur une pente inférieure à 20 %.

#### MORPHOLOGIE.

##### Horizon KS 410.

0 - 12 cm : 5 YR 3/2. Brun-rouge-noir humide.

Ao Horizon humifère, matière organique bien décomposée, bien liée à la matière minérale. Limono-argileux. Structure nuciforme en surface, plus polyédrique à la base. Agrégats stables, très fins, friables. Porosité essentiellement d'agrégats : horizon très poreux. Nombreuses racines

traçantes, fines et ramifiées à l'intérieur des agrégats ; quelques grosses et moyennes racines lignifiées à peu lignifiées, toutes en bon état de végétation.

Limite régulière et distincte de couleur.

Horizon KS 411.

12 - 24 cm : 5 YR 3/3. Brun-rouge-sombre humide.

A<sub>1</sub>

Migration humique homogène. Texture limono-argileuse. Structure finement polyédrique à nuciforme ; agrégats stables et friables. Très bonne porosité inter-agrégats ; porosité tubulaire peu marquée ; quelques canalicules et vésicules fauniques. Racines fines, nombreuses et ramifiées dans les agrégats ; toutes en bon état de végétation. Limite régulière et tranchée de couleur.

Horizon KS 412.

24 - 37 cm : 2,5 YR 3,5/4. Brun-rouge-sombre à rouge-brun humide.

Limoneux à limono-argileux ; quelques concrétions de la taille des sables grossiers, rouilles, arrondies et indurées. Agrégats polyédriques fins, friables. Horizon poreux, bonne porosité tubulaire et inter-agrégats. Nombreux pores gros et moyens, remplis de matière organique laissée par la faune. Enracinement fin : racines nombreuses, non lignifiées, horizontales, en bon état de végétation.

Limite régulière et distincte de couleur.

Horizon KS 413.

37 - 84 cm : 10 R 4/4. Rouge humide.

B<sub>11</sub>

Horizon homogène par sa couleur et sa texture, limoneux à limono-argileux. Quelques concrétions ferrugineuses ou terreuses, rouille-sombre, arrondies, peu friables à indurées, de la taille des sables grossiers. Structure polyédrique, agrégats fins, friables, stables et poreux. Nombreux pores fins ou moyens, naturels ou fauni-

ques. Canalicules remplis de matière organique sombre, mouchetée de terre fine couleur de l'horizon. Racines nombreuses et fines, horizontales, non lignifiées et en bon état de végétation. Limite régulière et distincte de couleur.

Horizon KS 414.

84 - 150 cm : 10 R 4/6. Rouge humide.

B<sub>12</sub>

Diffère du précédent par sa couleur et sa texture plus argileuse, plus plastique et plus collante. Agrégats polyédriques fins, friables ou peu friables. Horizon poreux : nombreux pores moyens ou fins ; porosité d'agrégats moyenne à bonne. Remplissage de matière organique dans les canalicules dûs aux racines et à la faune. Nombreuses racines horizontales ou obliques, non lignifiées, bien ramifiées et en bon état de végétation.

CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES

Granulométrie (1).

En surface ces sols renferment autant d'argile que de limon (30 à 36 %). En profondeur l'argile varie entre 43 et 49 % alors que le limon oscille entre 16,6 et 20,3 %.

Les teneurs en sables totaux, 12 % en surface (0-12 cm) atteignent 30 à 37 % dans les horizons sous-jacents.

Caractéristiques chimiques.

En surface les teneurs en matière organique (10 à 16,7 %) et en azote (3,2 à 5,5 %) sont élevées. En profondeur ces teneurs diminuent : 3 à 6 % de matière organique, 1,4 à 2,3 % d'azote.

Le rapport C/N a une moyenne de 18 dans les horizons de 0 à 24 cm ; 13,7 en profondeur entre 24 et 80 cm.

---

(1) En général dans les sols étudiés, des quantités variables de limon et (ou) d'argile liées par la matière organique forme des pseudo-sables stables à la dispersion. Dans le cas du profil KS 41 ci-dessus, la granulométrie après écrasement des agrégats et une forte oxydation donne les teneurs suivantes en argile, limon

Les pH, 5,1 à 5,6 sont franchement acides. La capacité d'échange est de 18,6 - 26,6 méq. en surface ; 15,7 - 16,6 méq. en profondeur. La somme des bases échangeables diminue en profondeur : 7,6 méq. dans l'horizon 0 - 12 cm ; 1,3 méq. entre 12 et 24 cm ; 0,3 à 0,7 méq. en profondeur.

Le degré de saturation moyen dans l'horizon humifère (29,2 %) devient très faible dans les horizons sous-jacents (1,6 à 7 %).

Les réserves minérales ne dépassent pas 3 méq. dans les horizons B.

Les teneurs en phosphore total sont compris entre 0,5 et 1 %.. Le phosphore assimilable (Olsen) a des taux variables entre 0,02 et 0,2 %..

2.32.12. LES SOLS BRUNS SUR ALLUVIONS-COLLUVIONS VOLCANIQUES.

PROFIL KS 33.

Dans un bas-fond plat, le profil KS 33 est à 200 m du profil KS 31 décrit page 16. Anciennement cultivé, ce sol a un micro-relief constitué de billons recouverts d'une végétation riche en fougères. Sa couleur est très noire en surface. Cette caractéristique s'observe fréquemment aux endroits où la fougère laisse de nombreux débris.

MORPHOLOGIE.

Horizon KS 330.

0 - 25 cm : 10 YR 2/1. Noir humide.

Ao

Horizon humifère ; matière organique bien décomposée, bonne liaison avec la matière minérale. Texture limoneuse très onctueuse au toucher. Structure grumeleuse très fine en surface, sub-angulaire fine ou moyenne à la base. Agrégats friables, stables et poreux. Nombreux pores moyens ou fins. Porosité inter-agrégats peu marquée car agrégats fortement liés par les racines (les mottes et agrégats fractionnés émettent le bruit de fibres brisées ou de carton déchiré). Très bon enracinement : racines fines et moyennes, peu lignifiées ; nombreux poils absorbants ; tous en bon état de végétation. Limite régulière et distincte de couleur.

Horizon KS 331.

25 - 40 cm : 10 YR 3/1,5. Gris très sombre à gris-brun très sombre.

A<sub>1</sub>

Migration humique homogène. Texture limoneuse. Structure polyédrique plus fine à la partie supérieure et nettement sub-angulaire. La porosité tubulaire domine par des pores gros et moyens. Enracinement plus faible mais nombreuses racines fines partout dans la masse, quelques racines moyennes et horizontales à la partie supérieure. Limite régulière et tranchée de couleur.

Horizon KS 332.

40 - 64 cm : 5 YR 4/3 à 7,5 YR 4/4. Rouge-Brun à Brun-sombre humide.

B<sub>11</sub>

Texture limoneuse ; agrégats polyédriques fins, stables et friables. Porosité essentiellement tubulaire, fine ; quelques gros pores et bonne micro-porosité. Nombreux revêtements organiques noirs ou sombres sur les agrégats et dans les pores. Nombreuses racines fines et ramifiées dans la masse de l'horizon.

Limite régulière et distincte de couleur.

Horizon KS 333.

64 - 140 cm : 7,5 YR 4/2. Brun-sombre.

B<sub>12</sub>

Couleur homogène. Texture limoneuse. Structure polyédrique, fine ; agrégats friables, stables. Porosité tubulaire bonne ; pores fins, nombreux et quelques gros pores. Porosité inter-agrégats peu marquée. Revêtements organiques sombres et peu nombreux sur les agrégats. Nombreuses racines fines, toutes en bon état de végétation.

CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES

Granulométrie.

L'horizon humifère (0 - 25 cm) a une texture limono-argileuse : 32 % d'argile ; 39 % de limon ; 7,2 % de sables totaux.

L'horizon sous-jacent (25 - 40 cm) limono-sableux renferme 50 % de limon ; 25 % de sables totaux ; 11 % d'argile (1).

En profondeur, les horizons ont une texture moyenne sablo-limoneuse : 55 % de sables, 30 % de limon, 9 % d'argile (1).

Caractéristiques chimiques.

Les horizons supérieurs renferment 15,8 à 25 % de matière organique avec 5 à 7,4 % d'azote. En profondeur les teneurs en matière organique sont voisines de 8 % avec un taux d'azote compris entre 2,9 et 3,7 %.

---

(1) Sur ces horizons la granulométrie après écrasement des agrégats

Le pH est plus acide en surface (5,3 à 5,5) qu'en profondeur 5,7 à 6.

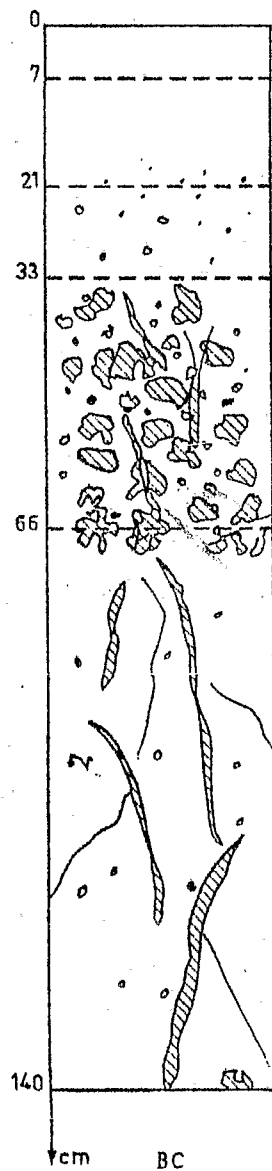
Le complexe absorbant a une capacité d'échange moyenne tant en surface qu'en profondeur : 42,5 à 29 méq. en surface, 20,5 à 20,7 méq. en profondeur.

Le taux de saturation très faible dans l'horizon humifère (11 %) est inférieur à 2 % dans les horizons sous-jacents.

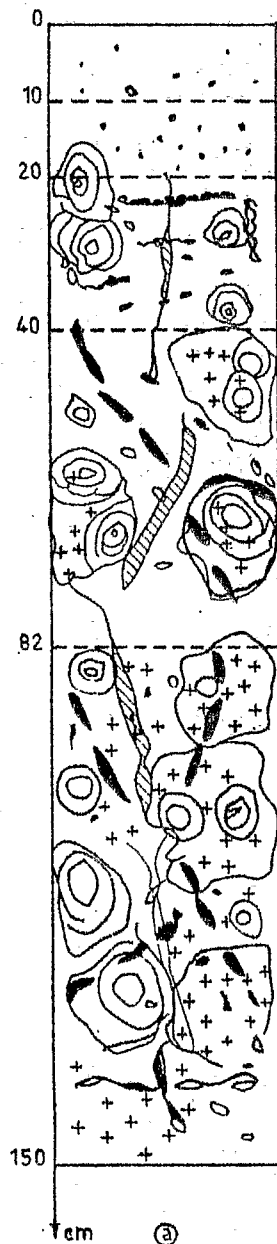
La réserve minérale est faible : 3 à 6 méq.

En fonction de la richesse en matière organique, le phosphore total varie entre 1 % et 1,6 %, et le phosphore assimilable (Olsen) oscille entre 0,2 et 0,8 %.

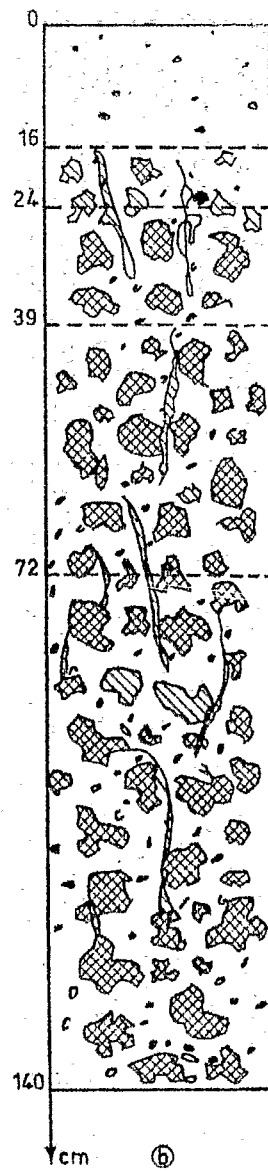
PROFIL KS 21



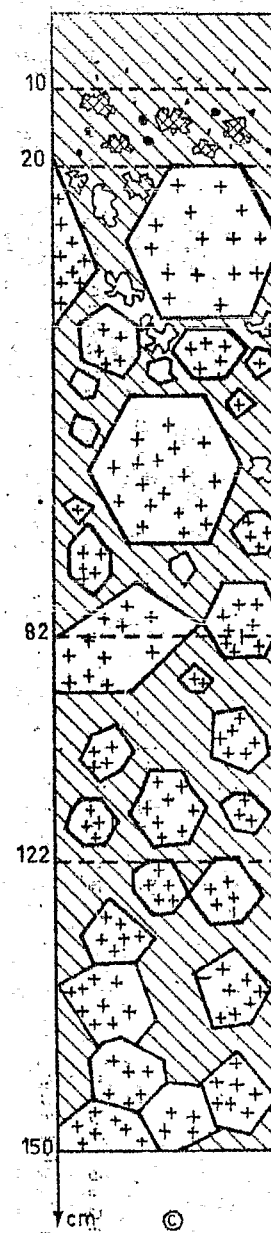
PROFIL KS 51










PROFIL KS 31



PROFIL KS 94



-  Concretions
-  Bouts de roche ferruginisée
-  Bombes volcaniques +- altérées
-  Prismes de basalte sain
-  Trainées de matière organique
-  Restes de minéraux noirs (Fe-Mg)
-  Terre fine

PROFIL PEU REMANIÉ

Sur matériaux volcaniques indifférenciés.

LES DIFFÉRENTS PROFILS FORTEMENT REMANIÉS

- Ⓐ Sur matériaux volcaniques (bombes de basalte et de trachyte)
- Ⓑ Sur matériaux volcaniques indifférenciés (horizon grossier épais)
- Ⓒ Sur basalte (en gros prismes)



## 2.32.2. LES SOLS REMANIÉS A HORIZONS GROSSIERS.

Les sols remaniés recouvrent une surface importante et présentent une morphologie variable suivant l'intensité du remaniement et la taille, la nature et le degré d'altération des horizons grossiers. C'est ainsi que nous avons distingué :

- . Les sols remaniés sur matériaux volcaniques indifférenciés.
- . Les sols remaniés sur bombes basaltiques et trachytiques.
- . Les sols remaniés sur basalte (prismatique).

### LES SOLS REMANIÉS SUR MATÉRIAUX VOLCANIQUES INDIFFÉRENCIÉS.

Dans cette famille, deux séries sont cartographiées : les sols remaniés à horizon grossier peu épais et les sols remaniés à horizon grossier épais.

## 2.32.21. LES SOLS REMANIÉS A HORIZON GROSSIER PEU ÉPAIS.

Le remaniement affecte ces sols entre 30 et 60 cm immédiatement sous l'horizon A. Le BC friable à peu friable peut s'observer à partir de 1,20 m. L'horizon B a en général une couleur rouge ou ocre.

### PROFIL KS 31

#### MORPHOLOGIE.

Sur pente inférieure à 20 % en zone de prairie.

#### Horizon KS 310.

0 - 14 cm : 5 YR 3/1. Gris très noir humide.

Ao Humifère. Matière organique bien décomposée, bien liée à la matière minérale. Texture argilo-limoneuse. Agrégats bien stables et accrochés aux racines ; sub-angulaire fins à très fins. Bonne porosité inter-agrégats due aux racines ; porosité tubulaire peu marquée. Très bon enracinement : poils absorbants et nombreuses racines fines pénétrant les agrégats. Horizon peu humide.  
Limite régulière et tranchée de couleur.

Horizon KS 311.

14 - 25 cm : 5 YR 3/2. Brun-rouge-noir humide.

A<sub>1</sub>

Migration humique homogène. Texture argilo-limoneuse avec quelques concrétions et bouts de roche ferruginisés. Horizon moyennement structuré ; agrégats stables, fins et polyédriques. Porosité essentiellement iner-agrégats d'origine racinaire ; quelques pores gros et petits ; vésicules (1 cm Ø) fauniques. Quelques revêtements organiques sombres sur les agrégats et dans les pores. Remplissages de matière organique noire et liée à la matière minérale aux emplacements des racines décomposées. Racines nombreuses, non lignifiées, fines et bien ramifiées à l'intérieur des agrégats. Limite distincte et régulière de couleur.

Horizon KS 312.

25 - 33 cm : 5 YR 3/2 à 3/3. Brun-rouge-noire humide.

AB

Horizon de profondeur variable : quelques cm à 18 cm. Migration humique encore marquée et sous forme de traînée dans les pores et interstices inter-agrégats. Texture argilo-limoneuse. Plus grand nombre de concrétions et bouts de roche de 0,2 à 10 mm. Bonne porosité d'agrégats. Nombreuses racines fines et ramifiées dans les agrégats ; toutes en bon état de végétation. Limite régulière et tranchée de couleur.

Horizon KS 313.

33 - 58 cm : 5 YR 5/6. Jaune-rouge humide.

B

Nombreux éléments grossiers : concrétions arrondies de 2 mm ; fragments de roche anguleux, inférieurs ou égaux à 15 cm ; tous indurés et rouillés. Matrice argilo-limoneuse et aux agrégats polyédriques, fins, stables. Nombreux pores et interstices inter-agrégats créés par les racines et la faune. Poils abondants, nombreuses racines ramifiées et tortueuses. Horizon moyennement compact. Limite régulière et tranchée de couleur.

Horizon KS 314.

58 - 78 cm : 3,5 YR 5/6. Jaune-rouge humide.

Bt<sub>1</sub>      Compacité plus grande et homogène sur toute l'épaisseur de l'horizon. Texture argilo-limoneuse. Plus faible quantité d'éléments grossiers identiques à ceux précédemment décrits ; structure moyenne, agrégats polyédriques, fins et stables. Peu de pores, bonne porosité due aux racines. Nombreux revêtements organiques sur les agrégats et dans les pores. Racines en plus faibles quantités mais en bon état de végétation.  
Limite régulière et tranchée de couleur.

Horizon KS 315.

70 -140 cm : 2,5 YR 5/6. Rouge humide.

Bt<sub>2</sub>      Couleur homogène. Texture argilo-limoneuse ; quelques bouts de roche et concrétions ferruginisés à sa partie supérieure. Horizon compact à très compact. Agrégats nettement polyédriques, friables ou peu friables. Porosité moyenne, principalement par interstices inter-agrégats. Nombreux revêtements organiques fins dans les traces dues aux racines. Enracinement plus faible mais uniformément réparti. Racines en bon état de végétation.

CARACTERISTIQUES - PHYSICO-CHIMIQUES.

Granulométrie.

En surface, l'horizon humifère (0-14 cm) a des teneurs respectives en argile, limon et sables de : 43,3 %, 30,4 % et 14,2 %.

L'horizon sous-jacent (14-25 cm) renferme 34,2 % d'argile, 21,5 % de limon et 36,3 de sables.

La matrice de l'horizon grossier (33-58 cm, 32 % de cailloux) a 36,2 % d'argile, 14 % de limon, 49 % de sables.

En profondeur les taux d'argile augmentent (62,7 %), les limons et les sables ayant des teneurs respectives de 17,8 % et

Caractéristiques chimiques.

En surface les teneurs en matière organique sont comprises entre 8 et 14 % avec 2,5 à 4,6 % d'azote. En profondeur ces taux sont plus faibles : 3 à 4,2 % de matière organique et 1 à 1,5 % d'azote.

Les pH sont franchement acides : 5,4 à 5,6. La capacité d'échange est comprise entre 19 et 26,6 méq. en surface, 8 et 13 méq. en profondeur.

La somme des bases échangeables atteint 2 à 7 méq. de 0 à 25 cm et 0,3 à 1,5 méq. en profondeur. Le taux de saturation atteint 26 % dans l'horizon humifère alors que dans les horizons sous-jacents il n'est de 4 à 12 %.

Les teneurs en bases totales sont faibles 1,7 à 4,5 méq.

Les teneurs en phosphore total sont comprises entre 0,6 et 1 % et en phosphore assimilable (Olsen) 0,02 et 0,2 %.

2.32.22. LES SOLS REMANIES A HORIZON GROSSIER EPAIS.

Tout l'horizon B, remanié, se compose surtout de cailloux inférieurs à 10 cm, anguleux, très ferruginisés et semblables à une cuirasse démantelée.

Le profil type KS 91 s'observe sur la colline du "THREE-CORNERS" sur pente inférieure à 20 % et à quelques mètres d'un marigot.

Horizon KS 910.

0 - 16 cm : 10 YR 3/3. Brun-gris très sombre à Brun-sombre humide.

Ao Horizon humifère. Matière organique bien décomposée et mélangée à la matière minérale. Limoneux. Nombreuses concrétions (voir pseudo-sables) rouilles, indurées ou peu friables, arrondies, de 0,2 à 1 cm ; toutes bien enrobées de matière organique. Agrégats grumeleux à sub-angulaires très fins à fins, stables et bien séparés à la partie supérieure. Très bonne porosité d'agrégats liée aux racines et à la faune (fourmis). Nombreuses racines fines et très ramifiées. Limite régulière et distincte de couleur.

Horizon KS 911.

16 - 24 cm : 7,5 YR 4/2 à 5 YR 4/2. Brun-sombre à gris-sombre humide.

A<sub>1</sub> Horizon de migration humique bien tranché sur les derniers centimètres. Limoneux ; éléments grossiers identiques à ceux décrits ci-dessus mais de taille inférieure ou égale à 30 mm. Structure sub-angulaire à grumeleuse, très fine à fine. Agrégats stables, friables, non collants. Très bonne porosité tubulaire et d'agrégats liée à la faune et à la culture. Nombreux revêtements organiques noirs. Bon enracinement : racines fines et ramifiées ; en bon état de végétation. Limite de couleur régulière et distincte.

Horizon KS 912.

24 - 39 cm : 5 YR 4/3,5. Brun-rouge humide.

AB

Texture gravelo-limoneuse. Nombreux éléments grossiers : concrétions et bouts de roche (ou morceaux de cuirasse) ferruginisés de taille variable (0,2 à 50 mm), indurés, jaunes ou ruelles, anguleux ou arrondis, non jointifs, quasi boullants. Agrégats limoneux, polyédriques, fins, stables et friables entre les éléments grossiers. Très bonne porosité liée à la texture grossière et à la faune. Nombreux interstices inter-agrégats ; canalicules, vésicules et pores sombres ou noirs de revêtements organiques. Quelques fines racines.  
Limite régulière et tranchée de couleur.

Horizon KS 913.

39 - 72 cm : 5 YR 4/6. Rouge-Jaune humide.

B<sub>11</sub>

Horizon homogène de couleur. Texture à fort pourcentage d'éléments grossiers de taille variable (0,2 à 50 mm), anguleux ou arrondis : fragments de roche et concrétions très ferruginisés, massifs ou vaucolaires, peu indurés à très indurés, jaunes ou rouilles ; non jointifs. Matrice limoneuse à limono-argileuse, divisible en agrégats polyédriques, friables et stables. Très bonne porosité d'ensemble : interstices inter-agrégats visibles ; pores et canalicules fauniques (fourmis). Horizon quasi bouillant ; quelques fines racines à la partie supérieure.  
Limite régulière et distincte de couleur.

Horizon KS 914.

72 - 140cm : 3,5 YR 5/6. Rouge-Jaune à Rouge humide.

B<sub>12</sub>

Plus rouge ; texture semblable à celle décrite ci-dessus (KS 913) : éléments grossiers, non jointifs composés comme précédemment et ayant les mêmes caractéristiques. Parties jaunes plus friables ; quelques minéraux noirs ferrugineux, peu altérés dans les bouts de roche. Matrice plus argileuse, friable, aux agrégats polyédriques et fins. Très bonne porosité tubulaire et inter-agrégats. Matière organique

## CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES.

### Granulométrie (1).

En surface les teneurs respectives en argile limon et sables totaux sont de 5 à 6 %, 17 à 30 %, 60 à 70 %.

En profondeur, les teneurs respectives en argile, limon et sables totaux oscillent entre 12 et 20 %, et 23 et 26 %, 54 et 60 %.

### Caractéristiques chimiques.

En surface les teneurs en matière organique sont fortes (11 à 15 %) avec des taux d'azote de 3,4 à 5 %.

En profondeur les taux de matière organique sont compris entre 1 et 3,5 % avec des teneurs en azote de 0,3 à 1 %.

Les pH sont plus acides en surface (4,9 à 5,4) qu'en profondeur : 5,7 à 6,5. La capacité d'échange est comprise entre 18 et 21 méq. de 0 à 24 cm, 5 à 12 méq. en profondeur. La somme des bases échangeables est de 0,2 à 1 méq. et le taux de saturation est compris entre 1 et 5 %.

---

(1) La granulométrie sur des agrégats écrasés et fortement oxydés indique des teneurs respectives en argile, limon et sables totaux comprises entre 22 et 27,5 %, 18 et 30 %, 44 et 50 %.

3.32.23. LES SOLS REMANIES SUR BOMBES BASALTIQUES ET TRACHYTIQUES.

Ces sols se caractérisent par une épaisseur faible, une granulométrie très hétérogène en (B), des éléments grossiers (cailloux et blocs) différents par leur taille et leur degré d'altération ; un horizon (B) ou BC diversement coloré.

Le profil type KS 5i s'observe sur une pente inférieure à 20 % en zone pâturée.

MORPHOLOGIE.

Horizon KS 510.

0 - 10 cm : 10 YR 3/4. Brun-Jaune-Sombre humide.

Ao Humifère ; débris végétaux bien décomposés, bien liés à la matière minérale. Texture limoneuse ; quelques concrétions ferruginisées de 0,2 à 2 mm bien enrobées d'humus. Structure sub-angulaire à grumeleuse, fine à très fine. Agrégats stables, friables et bien accrochés aux racines. Horizon très poreux : nombreux interstices visibles et pores fins. Nombreuses racines fasciculées et traçantes, fines et bien ramifiées dans les agrégats ; toutes en bon état de végétation. Limite régulière et distincte de couleur.

Horizon KS 511.

10 - 20 cm : 5 YR 4/2,5 à 7,5 YR 4/4. Brun-sombre à gris-rouge-sombre humide.

A<sub>1</sub> Horizon de migration humique. Texture limoneuse ; plus grand nombre de concrétions ferruginisées, arrondies, noires ou rouilles, indurées à peu indurées. Structure sub-angulaire, nombreux agrégats grumeleux, fins à très fins, stables, friables à peu friables. Bonne porosité due aux racines ; interstices visibles, quelques gros pores dûs aux termites. Bon enracinement, racines fines et traçantes, en bon état de végétation. Limite régulière, tranchée de couleur, brutale de texture.



Horizon KS 512.

20 - 40 cm : 5 YR 5,5/8 et 7,5 YR 5/4. Rouge-Jaune à Jaune-  
B Rouge Brun humide.

Horizon bicolore. Texture limoneuse avec de nombreux éléments grossiers : bombes volcaniques plus ou moins pourries (altérées) friables ou indurées, jaunes (10 YR 7/8 à 8/8) circulaires ou ovales sans position bien définie. Leur diamètre varie entre 6 et 10 cm. Présence en lignes sub-horizontales ou obliques de matériaux noirs ferrugineux ayant résisté à l'altération. Structure polyédrique moyenne ; agrégats friables et stables. Une structure fondue s'observe aux endroits où les bombes volcaniques sont friables à peu friables. Porosité moyenne, essentiellement biologique (faune) ; peu d'intestices inter-agrégats bien visibles. Revêtements et remplissages de matière organique sombre dans les canicules et pores à l'intérieur des agrégats. Quelques fines racines à la limite supérieure. Limite régulière et tranchée de couleur et de compacité.

Horizon KS 513.

40 - 82 cm :

E-BC

Horizon diversément coloré par de nombreuses bombes volcaniques soumis à l'altération ferrallitique. Les couleurs dominantes à l'état humide varient du brun-jaune (10 YR 5/6) au rouge (2,5 YR 5/6). Texture limoneuse avec de nombreux fragments de roche peu friables ou indurés. Présence en plus grande quantité et en lignes quasi continues de minéraux noirs ferrugineux non altérés. Ces lignes forment des Y à différents niveaux. Structure fondue à tendance polyédrique dans la fraction minérale fine et friable. Porosité faible : quelques gros pores dûs aux termites ; micro-porosité importante. Quelques revêtements organiques dûs à la faune et traînées de matière organique sombre sur les agrégats et dans les canalicules. Pas de racines.

Horizon KS 514.

82 - 150cm :

BC-C Horizon de roche pourrie et de consistance friable à extrêmement ferme. Diversément coloré : jaune-brun ou rouge, gris-bleuté, rose-gris. Nombreux minéraux noirs non altérés dans la masse. Structure fondue. Pas de racines.

CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES

Granulométrie.

Le profil est surtout caractérisé par la présence de cailloux et blocs de roches volcaniques à des niveaux variables.

Les teneurs maximales en argile sont de 24 à 27 % entre 10 et 40 cm. Dans l'horizon humifère et en profondeur (40 à 150 cm) les pourcentages d'argile sont inférieurs à 20 (13 à 18,5 %).

Les teneurs en limon (30 à 49 %) et en sables (26,5 à 42,5 %) sont fortes.

Caractéristiques chimiques.

En surface les teneurs en matière organique sont comprises entre 5 et 12 % avec des taux d'azote de 2 à 5 %.

En profondeur les teneurs en matière organique oscillent entre 0,9 et 2 % et l'azote entre 0,5 et 1 %.

Le pH est plus acide en surface (4,9 à 5,2) qu'en profondeur : 5,5 à 5,9.

La capacité d'échange oscille entre 14 et 20 méq. en surface 10,5 et 12 méq. en profondeur.

La somme des bases échangeables est voisine de 7 méq. dans l'horizon humifère, 2 méq. dans l'horizon de migration humique et 1 méq. en profondeur.

Le degré de saturation oscille entre 7 et 12 % sauf dans l'horizon humifère (35 %).

Les réserves minérales sont faibles : 2 à 3 méq.

Les teneurs en acide phosphorique total sont comprises

3.32.24. LES SOLS REMANIES SUR BASALTE PRISMATIQUE

Ces sols ont des profils caillouteux ou rocheux (cailloux et blocs de basalte) immédiatement après l'horizon de surface.

Le profil étudié, KS 94, occupe sur la colline du "THREE-CORNERS" une pente supérieure à 20 %. Les horizons de surface sont cultivés : cultures vivrières sur billons.

MORPHOLOGIE.

Horizon KS 940

0 - 10 cm : 10 YR 3/2,5. Brun-gris très sombre à Brun-sombre  
Ao humide.

Horizon humifère anthropique. Matière organique bien décomposée ; bonne liaison avec les matières minérales. Limono-argileux ; quelques concrétions et fragments de roche indurés, ferruginisés, anguleux ou arrondis, rouille-sombre, inférieurs ou égaux à 1 cm. Structure sub-angulaire à polyédrique à la base. Agrégats très fins, stables, friables. Très bonne porosité due à la culture et aux racines ; nombreux interstices inter-agrégats bien visibles. Racines nombreuses, fines, traçantes et ramifiées ; en bon état de végétation. Limite régulière, tranchée de couleur, plus brutale de texture.

Horizon KS 941.

10 - 20 cm : 10 YR 3,5/4. Brun-Jaune-Sombre humide.

A<sub>1</sub> Horizon de migration humique anthropique. Texture gravelo-limoneuse. Nombreux éléments grossiers : fragments de roche anguleux et concrétions arrondies, tous indurés, de 0,2 à 5 cm. Matrice limoneuse constituée d'agregats sub-angulaires ou polyédriques, fins ou très fins, friables et stables entre éléments grossiers. Bonne porosité due à la culture et à la texture. Nombreux interstices inter-agrégats visibles, nombreux pores de toutes tailles. Traînées de matière organique fines et nombreuses, noires ou sombres sur les agrégats et les éléments grossiers. Nombreuses racines, fines, traçantes, en bon état de végétation.

Horizon KS 942.

20 - 82 cm : 5 YR 4/4 à 7,5 YR 4/4. Brun-Rouge à Brun humide.

AB - B Gros prismes (20 à 30 cm) de basalte non altéré parmi d'autres éléments grossiers plus petits : bouts de roche très ferruginisés, rouilles ou jaunes, indurés, inférieurs ou égaux à 10 cm. Peu de matrice. Celle-ci, friable, a une structure polyédrique fine et stable, une bonne porosité tubulaire et entre les agrégats. Nombreuses traînées fines de matière organique dans la matrice. Nombreuses racines fines et sinueuses.

Limite régulière et tranchée de couleur.

Horizon KS 943.

82 - 122 cm : 7,5 YR 5/4,5. Brun à très brun humide.

B<sub>11</sub>

Se différencie du précédent horizon par sa couleur. Texture composée de blocs de basalte, de fragments de roche ferruginisés, et de limon en faible proportion. Agrégats polyédriques fins, friables et stables. Porosité tubulaire. Nombreuses racines fines dans la matrice autour des éléments grossiers. Traînées fines de matière organique sombre sur les agrégats.

Limite régulière et tranchée de couleur.

Horizon KS 944.

122-140cm : 10 YR 5/4,5. Brun-jaune.

912

Texture identique à celle des horizons décrits plus haut (KS 942, KS 943). Structure moins développée. Agrégats limono-argileux, friables, poreux. Porosité tubulaire moyenne ou bonne ; peu d'interstices visibles. Quelques racines fines dans la gangue.

CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES

Granulométrie.

En surface, les teneurs respectives en argile, limon et sables totaux sont comprises entre 10 et 15 %, 37 et 43 % et

La matrice des horizons 20-122 cm renferme autant d'argile que de limon (30 %) et 41 % de sables totaux.

Entre 122 et 140 cm, la teneur en argile diminue (13,4 %), le limon, varie peu (33 %) alors que le taux des sables totaux augmente et est voisin de 53 %.

#### Caractéristiques chimiques.

En surface les teneurs en matière organique sont fortes : 12 à 17 % avec des taux d'azote de 3,5 à 5 %.

En profondeur ces teneurs diminuent : 2,6 à 3 % de matière organique, 1 % d'azote. Le C/N est égal à 19 en surface, 14 en profondeur.

Le pH est franchement acide 4,9 à 5,5.

La somme des bases échangeables est faible 0,6 à 1 méq.










La capacité d'échange est voisine de 20 méq. en surface, 9 méq. en profondeur.

Le taux de saturation est compris entre 4 et 7 %.

Les réserves minérales sont faibles : 2 à 3 méq.

Le phosphore total a des teneurs de 0,6 à 1 % et le phosphore Olsen de 0,1 à 0,4 %.

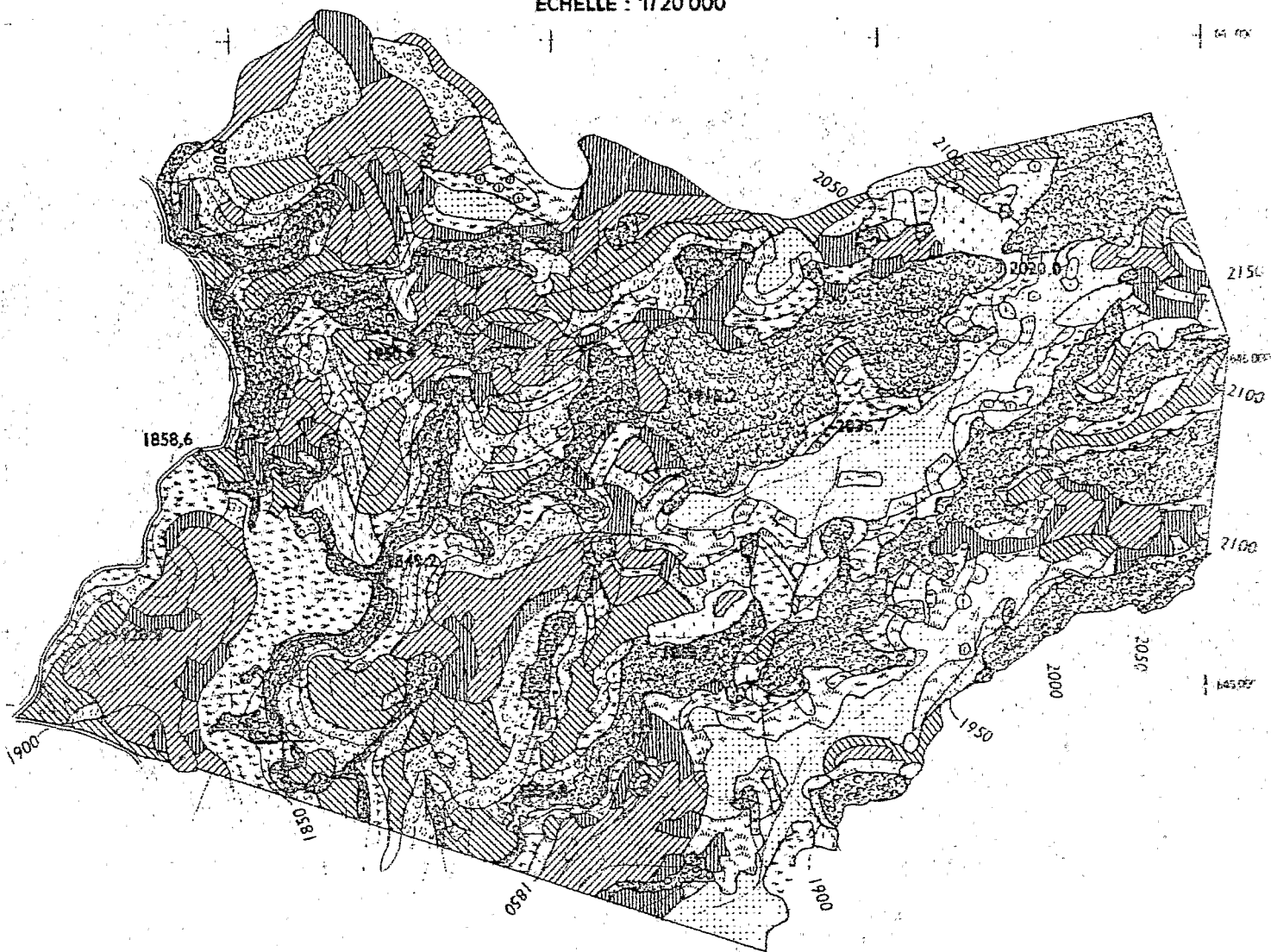
# L É G E N D E

CLASSES	QUALITÉ	TRAVAUX A EFFECTUER	APTITUDES A LA THEICULTURE	AUTRES UTILISATIONS POSSIBLES
IIc 	Bonne	Billons ou bandes suivant courbes de niveau sur les pentes de 15-20 %	Favorable	Cultures arbustives (Caféier-Avocatier) Cultures vivrières
IIIc 	Bonne	Terrasses	Favorable	Cultures arbustives (Caféier-Avocatier) ou pâturage réglementé
IVc 	Assez bonne ou moyenne	Billons ou bandes suivant courbes de niveau sur les pentes de 15-20 % Interlignes gazonnées	Assez favorable	Cultures arbustives (Caféier-Avocatier) Cultures vivrières
Vj 	Moyenne ou médiocre	Bandes suivant courbes de niveau sur les pentes de 15-20 % Bandes alternées gazonnées ou boisées	Peu favorable	Cultures arbustives (Caféier-Avocatier) ou pâturage réglementé
V 	Assez bonne ou moyenne	Terrasses	Assez favorable	Cultures arbustives (Caféier-Avocatier) ou pâturage réglementé
VIIIj 	Moyenne ou médiocre	Terres nécessitant une réglementation stricte à l'exploitation.	Peu favorable	Pâturage strictement réglementé
Xj 	Vocation forestière ou prairie naturelle	Reboisement ou mise en défens	Défavorable	Pâturage strictement réglementé
XI 		Affleurements rocheux		
		Sols non prospectés		Forêts galeries

# LE SITE THEICOLE DE SANTA (SECTEUR I) CARTE DES APTITUDES CULTURALES

Dressée par H. Ng. MOUKOURI KUOH - M. VALLERIE

ECHELLE : 1/20 000



SERVICE CARTOGRAPHIQUE DE L'ORSTOM - YAOUNDE 1970

FOND TOPOGRAPHIQUE DE L'IGN

629 000

630 000

631 000

64 000

### 3. APTITUDES CULTURALES

Le but de cette étude consiste à déterminer la valeur des sols et l'importance des surface utilisables pour un projet de culture du théier.

#### LA VALEUR DES SOLS

##### 3.1. Facteurs conditionnant l'utilisation des sols.

Les possibilités agricoles de la région, en particulier l'aptitude à la culture du théier dépendent étroitement des facteurs naturels : relief, climat, végétation et sols.

##### 3.11. Relief.

La topographie très mouvementée est une limite à la théiculture sur certaines zones. Par lettre du 11/7/70 (Réf.: JL EM/327/70) de l'I.F.C.C., il nous a été demandé d'établir une carte représentant les pentes inférieures à 20 % ; de 20 à 30 % et supérieures à 30 %.

Pour ce travail nous nous sommes appuyés sur un fond topographique établi par l'I.G.N. et des mesures que nous avons effectuées au clisimètre sur le terrain. Les limites entre les différentes classes de pentes sont donc approximatives et doivent être considérées comme telles. D'autre part, pour des raisons techniques, les pentes sous forêts n'ont pas pu être cartographiées.

Enfin, conformément à la (demande lettre sus-visée) de l'I.F.C.C., les surfaces utilisables ont des pentes maximales de 20 à 30 %.

##### 3.11.1. LES DIFFERENTES CLASSES DE PENTES.

. Les pentes inférieures à 20 % sont localisées principalement au sommet d'interfluves. Elles s'étendent sur 223,7 ha (48,1 % de la surface agricole totale S.A.T. (1)).

---

(1) S.A.T. Surface Agricole Totale = Surface cultivée +  
Surface en herbe.

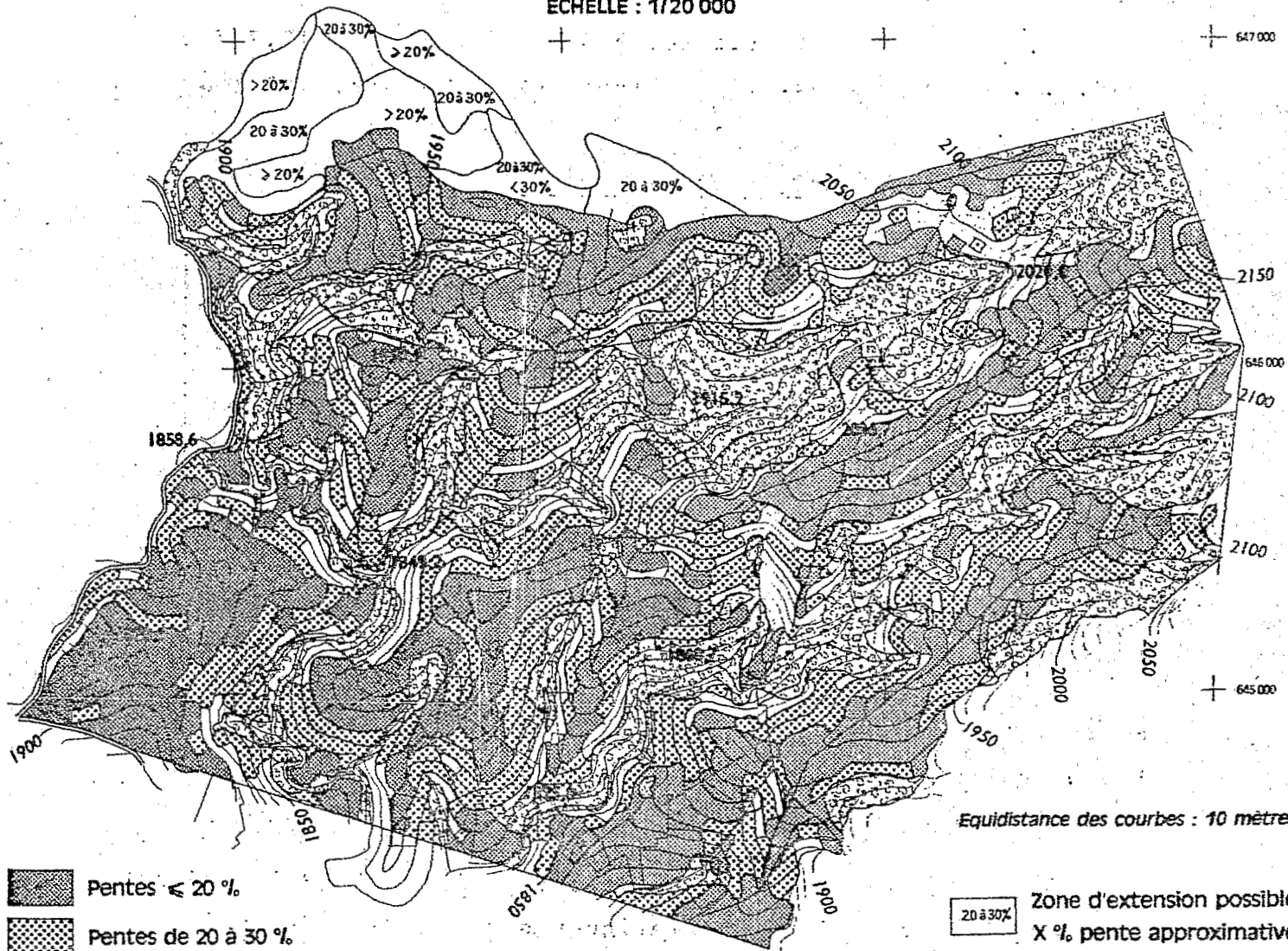


# LE SITE THÉICOLE DE SANTA (SECTEUR I)




## CARTE DES PENTES


Dressée par H. Ng. MOUKOURI KUOH - M. VALLERIE


ECHELLE : 1/20 000



Equidistance des courbes : 10 mètres

-  Pentas ≤ 20 %
-  Pentas de 20 à 30 %
-  Pentas > 30 %

 Zone d'extension possible  
X %, pente approximative

 Pentas non calculées (galeries forestières)



Ces pentes sont déjà entaillées par de nombreuses ravines d'érosion sur l'emplacement des pistes à boeufs. Ce fait traduit la sensibilité à l'érosion de ces pentes lorsqu'elles sont dépourvues de couverture végétale.

. Les pentes de 20 à 30 % - beaucoup plus dispersées que les précédentes, sont très marquées par une érosion ravinante particulièrement accentuée par le piétinement des troupeaux. Elles s'étendent sur 177,8 ha soit 38,2 % de la S.A.T.

. Les pentes supérieures à 30 % - affectent 13,7 % de la S.A.T. soit 63,7 ha. Les affleurements rocheux sont ici fréquents.

Classes de pentes	Superficies	
	en ha	en % de la S.A.T.
0 à 20 %	223,7	48,1
20 à 30 %	177,8	38,2
supérieure à 30 %	63,7	13,7
Surface Agricole Totale : S.A.T.	465,2	100,0

### 3.11.2. ACTION DE LA PENTE SUR LA CULTURE DU THEIER.

Le facteur pente peut être favorable ou non. En effet le théier craint l'eau stagnante sur le sol et dans le sol ; aussi les terrains en pente douce, drainant correctement sont préférables aux sols plats à drainage difficile.

Par contre les pentes fortes favorisent l'action néfaste de l'érosion et obligent à pratiquer des dispositifs anti-érosifs parfois coûteux.

Dans le cadre des exploitations familiales de théiers, seules les pentes inférieures à 20 % doivent être conseillées. Moins soumises à la dégradation, elles pourront être protégées contre l'érosion par des moyens agricoles peu onéreux et d'application facile par les populations locales.

Sur les pentes supérieures à 20 %, la culture en terrasses est recommandée. Cela nécessitera souvent un outillage coûteux et inconnu du milieu paysan. L'adhésion du cultiva-

terrains très en pente ne peuvent par conséquent convenir qu'à une exploitation agro-industrielle.

### 3.12. Climat.

Le climat de la région; influencé par l'altitude est relativement favorable au théier comme en témoignent les relevées météorologiques dans le tableau ci-contre.

### 3.13. Végétation.

Les galeries forestières et les plantations pérennes (caféiers) limitent l'extension du théier dans le périmètre.

### 3.14. Les sols.

#### 3.14.1. Caractéristiques générales des sols favorables au théier.

. Le développement du système racinaire pivotant du théier est favorisé dans des sols profonds, meubles et bien drainés.

. Une des caractéristiques est le pH optimum (5 à 5,5) franchement acide. Néanmoins le pH admis en culture peut être entre 4,5 et 6,2 (HARLER : dans Agronomie Tropicale vol. VII, N° 3, 1952).

. Teneurs en bases. Dans les zones importantes de cultures, les sols à théiers sont soumis à un climat qui favorise la ferrallitisation ; ils sont pauvres en bases par suite d'un lessivage poussé (HARLER dans Agronomie Tropicale vol. VII, N° 3, 1952).

#### 3.14.2. Caractéristiques générales des sols étudiés.

. Les sols étudiés sont des sols ferrallitiques fortement désaturés, bien drainés et répartis entre les sols moyens, homogènes, profonds et meubles et les sols remaniés, peu profonds et à horizons grossiers.

. Ces sols ont en général des caractéristiques chimiques (pH, teneur en matière organique et en azote favorables au théier).

Leurs teneurs faibles en bases ne constituent pas un

TABLEAU COMPARATIF DES CONDITIONS CLIMATIQUES  
REGIONALES ET CONDITIONS CLIMATIQUES OPTIMALES  
POUR LE THEIER.

quelques éléments du climat	Conditions climatiques		O B S E R V A T I O N S
	Optimales pour le théier d'après GUINARD (1953)	à S A N T A	
Pluviométrie annuelle	2000 à 3000 mm: pluies abondantes et bien réparties	(1630 à 2150 mm (entre 1951-1958)	La pluviométrie annuelle sur certaines stations est à la limite de l'optimum admis. Elle est en général supérieure à la pluviométrie minimale admise : 1200 mm à l'Indochine.
Nombre de jours de pluies	180 à 200 jours par an	max. : 159-188 moy. : 135-160 min. : 107-155 (de 1951 à 1958)	Seul le nombre maximum de jours de pluie atteint la limite optimale admise
Humidité relative	Moyenne journalière 80 à 85 % avec de faibles variations journalières	Moyenne annuelle : 75% avec 5 à 6 mois 59-65% d'humidité relative (de 1954 à 1960).	L'humidité relative à SANTA est inférieure à l'humidité relative optimale admise (principalement entre Novembre et Avril d'où risque de diminution des rendements en cette période).
Soleillement	4 à 5 h/jour maximum	—	
Température en °C	20-25°C mais le théier est assez indifférent aux grandes variations de température.	max.m.a. : 23,2°C m.a. : 18,2°C min.m. : 13,2°C	S A T I S F A I S A N T
Altitude	0 - 2000 m; optimale économique 800 m.	1500 à 2150 mm (zone prospectée)	Thé d'altitude: diminution des rendements augmentation de la qualité du thé
Vents	Pas de vents desséchants	Farmatant : vent sec	Fait descendre l'humidité relative et augmente l'évaporation: brise-vents et paillage nécessaires sur les sols.

TABLEAU DES CARACTERISTIQUES CHIMIQUES DES SOLS ETUDIES

Caractéristiques chimiques des sols étudiés						
Profondeur maximales des	Horizons	Matière Organique	Azote	pH	Bases échangeables	Bases totales
A. 0 à 40 cm		10 à 17 %	3 à 6 %	4,8 à 5,8	Teneurs liées à la richesse en matière organique	
B. jusqu'à 1,50 m.		3 %	1,3 %	4,9 à 5,9 (1)	0,1 à 1,5 mēq.	2 à 6 mēq.

### 3.14.3. Les différentes classes d'utilisation.

La classification sera basée sur celle proposée par AUBERT et FOURNIER (1955) et adaptée aux conditions locales du milieu naturel.

#### Classe IIc.

- . Sols de bonne qualité dont l'utilisation demande quelques précautions à partir de 15 % de pente : cultures sur billons ou bandes parallèles aux courbes de niveau.
- . Sols modaux rouges ou bruns.
- . Sur pentes inférieures à 20 %.
- . Cultures possibles : théier, avocatier, caféier, cultures vivrières.

#### Classe IIIc.

- . Sols de bonne qualité nécessitant des travaux de conservation : Terrasses.
- . Sols modaux rouges ou bruns.
- . Sur pentes de 20 à 30 %.
- . Théier - caféier - avocatier - pâturage réglementé.

Ces sols (classes IIc et IIIc) sont favorables au théier car profonds, meubles, bien structurés et bien drainés.

(1) Deux horizons ont des pH supérieurs : 6,3 et 6,7.

. Classe IVc.

- . Sols de qualité assez bonne ; peu profonds.
- . Sols remaniés à horizon grossier peu épais.
- . Sur pentes inférieures à 20 %.
- . Lutte contre l'érosion à partir de 15 % de pente : cultures en bandes alternées, interliges gazonnés.
- . Théier, caféier, cultures vivrières.

. Classe V.

- . Sols de qualité assez bonne, peu profonds.
- . Sols remaniés à horizon grossier peu épais.
- . Sur pentes de 20 à 30 %.
- . Cultures en terrasses.
- . Théier, caféier, pâturage réglementé.

Les classes IVc et V sont assez favorables au théier car leur horizon caillouteux est peu profond et facilement pénétré par les racines.

. Classe Vj.

- . Sols de qualité moyenne ou médiocre.
- . Sols remaniés sur bombes basaltiques et trachytiques.
- . Sur pentes inférieures à 20 %.
- . Cultures en bandes parallèles aux courbes de niveau à partir de 15 % de pente ; bandes alternées gazonnées ou boisées.
- . Théier, caféier, avocatier, pâturage réglementé.

Cette classe, peu favorable au théier, est caractérisée par des sols peu profonds présentant des blocs et cailloux de basalte et (ou) de trachyte à des niveaux variables.

. Classe VIIIj.

- . Sols de qualité moyenne ou médiocre.
- . Sols sur bombes basaltiques ou trachytiques.
- . Sur pentes de 20 à 30 %.
- . Réglementation stricte à l'exploitation.
- . Pâturage.

. Classe X.

. Sols précédents de qualité bonne, assez bonne, moyenne ou médiocre sur pentes supérieures à 30 % et sols remaniés à horizon grossier-épais sur matériaux volcaniques indifférenciés ou sur basalte.

. A boiser ou à mettre en défens.

Ces sols sont défavorables au théier par leur horizon caillouteux épais ou leurs pentes supérieures à 30 %.

. Classe XI.

Les lithosols d'érosion (affleurements rocheux).

3.2 - SUPERFICIES DES DIFFERENTES CLASSES D'UTILISATION.

- Sols favorables	: 134 ha	28,8 %	de la S.A.T.
- Sols assez favorables	: 141 ha	30,5 %	de la S.A.T.
- Sols peu favorables	: 56 ha	11,9 %	de la S.A.T.
- Sols défavorables	: 134 ha	28,8 %	de la S.A.T.

-----  
S.A.T. 465 ha 100,0 %

C O N C L U S I O N

La cartographie des sols a permis de trouver plusieurs surfaces utilisables. Leur distribution est fonction de la pente. Cette dernière a conduit à distinguer différentes classes d'utilisation.

. Sur pentes inférieures à 20 %, les surfaces utilisables couvrent 210 ha dont :

- . 90 ha de sols favorables (classe IIc).
- . 64 ha de sols assez favorables (classe IVc).
- . 56 ha de sols peu favorables (classe Vj).

. Sur pentes de 20 à 30 %, la surface totale utilisable par le théier est de 121 ha avec :

- . 44 ha de sols favorables (classe IIIc).
- . 77 ha de sols assez favorables (classe V).



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

- . AUBERT (G.) : 1965.- Classification des Sols : Tableaux des classes, groupes et sous-groupes des sols utilisés par la Section de Pédologie de l'O.R.S.T.O.M.
- . AUBERT (G.) et FOURNIER (F.) : 1955.- Les cartes d'utilisation des terres (projet de légende). Sols Africains : B.I.S. Vol. III, N° 1, pp. 96-109.
- . AUBERT (G.) et SEGALEN (P.) : 1966.- Projet de classification des sols ferrallitiques. Cah. O.R.S.T.O.M. Série Pédologie, Vol. IV, N° 4.
- . BARBERY (J.) : 1969.- Etude pédologique de deux secteurs pour implantation de théier : BAGAM et BANGANGTE - Rapport préliminaire. Centre O.R.S.T.O.M. de YAOUNDE.
- . BRUNT (M.) et HAWKINS (P.) : 1965.- The soils and ecology of the West Cameroon - Rapport F.A.O. (Rome).
- . DUMORT (J.C.) : 1966.- Notice explicative sur la feuille DOUALA-EST. B.R.G.M. YAO. 66.A11.
- . FOSTERN-BARHAN (C.B.) : 1970.- Rapport d'une visite au projet théicole de Santa pour définir les périmètres des régions de cultivations prospectives.
- . GUINARD (A.) : 1953.- La culture du thé en Indochine.
- . HARLER (CR) : - Tea soils and their management. The accumulation and the loss of soil fertility. Article dans Agromonie Tropicale Vol. VII, N° 3, 1952.
- . MAIGNIEN (R.) : 1967.- Manuel de prospection pédologique. Centre ORSTOM DE YAOUNDE.
- . PEGUY (Ch.P.) : 1961.- Précis de climatologie - chez Masson.
- . SEGALEN (P.) : 1967.- Les sols de la vallée du Noun. Cah. O.R.S.T.O.M. Série Pédologie, Vol. V, Fasc. 3.
- . TONDEUR (C.) : 1964.- Erosion des sols spécialement au Congo-Belge. Publication du Ministère des Colonies : Bruxelles.
- . VALLERIE (M.) : 1968.- Notice explicative sur la carte pédologie du Cameroun Occidental.
- . VALLERIE (M.) : 1968.- Fertilité et Fertilisation des sols tropicaux - Cours donné à l'Ecole Fédérale Supérieure d'Agriculture (E.F.S.A.), NKOLBISSON - YAOUNDE.
- . VAN DEN ABELL (M.) : 1942.- La culture du théier. Bull. Agri. Congo-Belge. Vol. XXXIII, N° 1, pp. 122-173.
- . VAN DEN ABELL (M.) et VAN DEN PUT (.): 1956.- Les principales cultures du Congo-Belge - 3è édition. Publication du Ministère des Colonies : Bruxelles.

A N N E X E

-----

F I C H E S   A N A L Y T I Q U E S





# PROFIL

IS - 31

Horizon	9									MBZ
Groupe	13									GR
Sous-groupe	17									SG
(Famille)	21									FR
(Série)	25									SR
(Région)	29									RG
Numéro du sac	33	310	311	312	313	314	315			SAC
Profondeur minimale en cm	37	0	14	25	33	58	78			PMI
Profondeur maximale	41	14	25	33	58	78	140			PMA
Granulométrie en 10 <sup>-2</sup>	45	2.7	7.8	15.6	31.8	13.7	7.4			REF
Carbonate de calcium	49									CDC
Argile	53	43.29	34.21	40.40	36.26	38.09	62.73			ARG
Limon fin 2 à 20 μ	57	26.64	19.44	14.38	10.93	11.97	15.53			LMF
Limon grossier 20 à 50 μ	61	3.71	2.05	2.12	3.11	3.12	2.92			LMG
Sable fin 50 à 200 μ	65	10.07	13.02	13.60	13.96	10.05	4.86			SBF
Sable grossier	69	4.22	23.34	22.28	34.91	36.61	12.22			SBG
	73	1	1	1	1	1	1	1	1	CARTE
Matières organiques en 10 <sup>-3</sup>	13	81.76	57.00	46.80	24.48	17.95				C
Azote	17	4.66	2.84	2.54	1.41	1.11				N
M.O.	21	141.0	98.3	81.0	42.2	30.9				MO
Acides humiques	25	13.20	9.48	7.44	2.58	1.95				AHM
OH %	29	27.9	35.8	38.9	40.1	43.5				AHO
Acides fulviques	33	9.60	10.92	10.76	7.42	5.85				AF
Acidité	37	5.5	5.4	5.4	5.4	5.5	5.6			PA
pH eau 1/2.5	41	4.7	4.5	4.4	4.5	4.6	4.7			PHK
pH chlorure de potassium	45	3.10	0.86	0.38	0.15	0.10	0.09			CAE
Cations échangeables en mē	49	2.28	0.47	0.43	0.20	0.16	0.06			CEC
Calcium Ca ++	53	1.56	0.91	0.60	0.50	0.33	0.14			CE
Magnésium Mg ++	57	0.01	0.01	0.10	0.04	0.01	0.04			ME
Potassium K +	61	26.68	18.91	18.61	13.08	12.01	7.93			KE
Sodium Na +	65	1.05	0.75	0.75	0.68	0.80	0.64			NAE
Capacité d'échange	69	0.002	0.002	0	0	0.001	0			T
Acide phosphorique en 10 <sup>-3</sup>	73	2	2	2	2	2	2	2	2	PT
Phosphore total	13	0.204	0.074	0.066	0.032	0.026				PAT
Phosphore assim. Olsen	17									CARTE
Phosphore ass. citrique	21									PAO
Perte au feu	25									PAC
Résidu	29									PRT
Silice Si O <sub>2</sub>	33									RSD
Alumine Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	37									SI
Fer Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	41									AL
Titane Ti O <sub>2</sub>	45									FE
Manganèse Mn O <sub>2</sub>	49									TI
Fer libre Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	53			1.70	1.00	0.30	0.70			MN
Calcium Ca ++	57			1.40	1.04	0.72	0.51			FEL
Magnésium Mg ++	61			1.11	1.09	1.15	0.33			CA
Potassium K +	65			0.34	0.25	0.86	0.18			MG
Sodium Na +	69									K
Porosité en 10 <sup>-2</sup>	73	3	3	3	3	3	3	3	3	NA
Structure et caractéristiques hydriques	13									PRE
pF 2,5	17									CARTE
pF 3	21									PP2
pF 4,2	25									PP3
Instabilité structurale	29									PP4
Perméabilité	33	17.5	20.1	18.4	17.4	16.2				IS
C/N	37	0.73	1.15	1.45	2.88	3.00				PMR
AH/AP	41	6.95	2.25	1.51	0.89	0.60	0.33			L
Somme BE	45	26.05	11.90	8.11	6.80	5.00	4.16			CL
V	49									CO3
Bicarbonates HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	53									CO3
Calcium Ca ++	57									KCO
Magnésium Mg ++	61									MS
Potassium K +	65									MOS
H-105°C	69	12.23	12.51	12.83	9.33	8.46	5.59			KS
Conductivité L 1/10 en m-mho/cm	73	4	4	4	4	4	4	4	4	VAS
										L10
										CARTE





