

**INSTITUT FRANCAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE POUR LE DEVELOPPEMENT EN COOPERATION
(ORSTOM)**

**Centre d'Adiopodoumé
B.P. V-51 ABIDJAN (Côte d'Ivoire)**

Laboratoire de Pédologie

**CARTOGRAPHIE DES SOLS (1/5.000è)
D'UN BASSIN VERSANT SUR GRANITE A SARHALA
(Centre Nord-Ouest)**

par

OUAYO-Ali Hubert

Septembre 1987

SOMMAIRE

I. INTRODUCTION

II. FACTEURS D'EVOLUTION DU SOL

- 2.1. Climat
- 2.2. Végétation
- 2.3. Géologie
- 2.4. Modelé
- 2.5. Hydrographie et le milieu humain

III. SOLS

- 3.1. Méthodologie
- 3.2. Classification
 - 3.2.1. Sols lithiques
 - 3.2.2. Sols Peu évolués
 - 3.2.3. Sols Ferrallitiques
 - 3.2.4. Sols Hydromorphes

3.3. Les unités cartographiques

IV. APTITUDES CULTURALES ET LES ELEMENTS FAVORABLES

V. CONCLUSION ET SUGGESTIONS

BIBLIOGRAPHIE

I. INTRODUCTION

Dans le cadre du développement de la Pédologie en République Centrafricaine une bourse de stage m'a été accordée par l'organisme FAO en vue de me perfectionner en cartographie des sols et apprendre l'interprétation des caractéristiques physiques et chimiques.

Pour la réalisation pratique du stage, mon centre de formation ORSTOM d'Adiopodoumé, a choisi une zone représentative des savanes sub-soudanaises, au Centre Nord-Ouest de la Côte d'Ivoire, précisément dans la Sous-Préfecture de SARHALA.

La prospection pédologique, basée sur l'étude des toposéquences d'un petit bassin hydrographique, a duré 30 jours (du 1er au 30 juin). Elle a été dirigée par Mr. G. YORO, mon encadreur et responsable du laboratoire de Pédologie.

Nous avons adopté l'échelle de 1/5.000^e afin que les unités cartographiques et les contraintes (affleurements de cuirasse et des roches) apparaissent plus clairement sur la carte des sols.

Pour la détermination des caractéristiques physiques et chimiques des échantillons ont été prélevés et soumis aux analyses au laboratoire du Centre ORSTOM d'Adiopodoumé.

Les grandes lignes de notre travail sont agencées de la manière suivante

- Facteurs d'évolution du sol
- Méthodologie du travail
- Classification des sols
- Aptitudes culturales.

II. FACTEURS D'EVOLUTION DU SOL

L'étude a été réalisée sur un bassin versant hydrographique de 302,71 ha situé à 2 km de la Sous-Préfecture de Sarhala en allant vers le village de Missikro (figures 1 et 2).

2.1. Climat

La Sous-Préfecture ne dispose pas de Station Météorologique permettant de cerner tous les facteurs climatiques, nous nous sommes donc référés aux données climatiques de la ville de Mankono située à 45 kms de Sarhala.

La région est soumise à un régime d'une saison pluvieuse qui s'étend d'avril (premières pluies) à octobre (fig. 3 et 4).

Le total annuel des précipitations varie entre 1200 mm et 1300 mm. Le mois de septembre présente la pluviosité la plus élevée avec une moyenne de 230 mm. Durant nos études (mois de juin) il a plu très rarement. Le temps reste généralement frais avec de faibles écarts de température (ciel le plus souvent couvert toute la journée).

La saison sèche s'étend de novembre à mars. Pendant cette période, l'évapotranspiration reste largement supérieure aux pluies ELDIN, M. (1971). Les plus faibles valeurs de pluies sont enregistrées en décembre, janvier et février. C'est dans cette période de l'année que souffle l'harmattan, et que la température est très élevée avec des valeurs supérieures à 30°C.

2.2. Végétation

La zone appartient au domaine Soudanais et plus précisément au secteur sub-soudanais. La végétation se compose :

- des îlots de forêts denses sèches ;
- des galeries forestières qui longent les cours d'eau ;
- des savanes boisées, arborées et arbustives.

Selon LETOUZEZ (1969), ces différents termes caractérisant la végétation se définissent comme il suit :

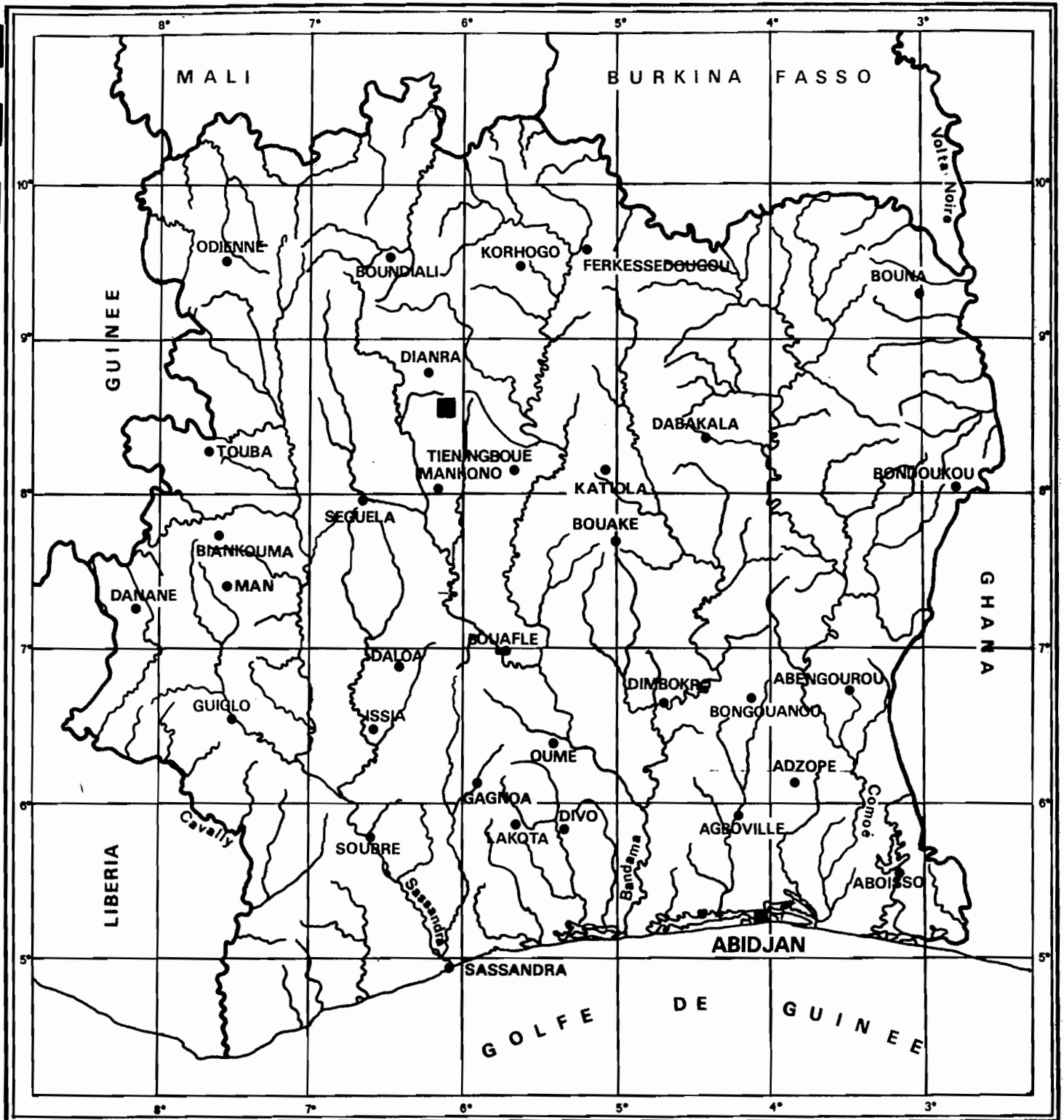
. Forêt dense sèche : c'est un peuplement d'arbres dont les cîmes sont plus ou moins jointives, l'ensemble du couvert laissant largement filtrer la lumière. Au sol, les graminées sont peu abondantes et peuvent être associées à d'autres plantes herbacées.

. Galeries forestières : se composent des arbres d'assez grande taille et les cîmes sont jointives. Ces arbres se répartissent le long d'un certain nombre de cours d'eau sur une bande étroite et discontinue.

. Savane : c'est une formation associant des plantes herbacées et arborées. Elle comporte un tapis de grandes herbes graminéennes mesurant au moins, en fin de saison végétative, 80 cm de hauteur, avec des feuilles planes disposées à la base ou sur les chaumes. Des herbes et des plantes herbacées de moindre taille sont ordinairement brûlées chaque année. Parmi le tapis graminéen

Fig. 1

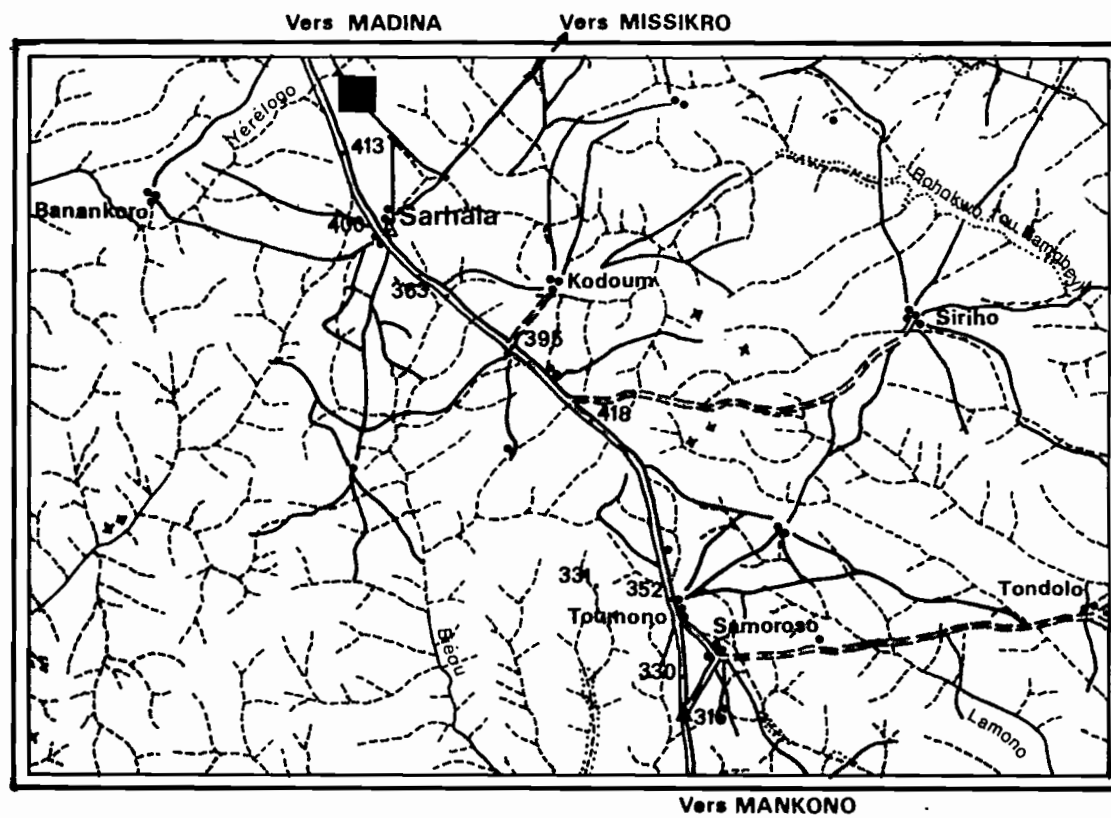
CARTE DE SITUATION



Echelle : 1/4 000 000



Fig.2 CARTE DE SITUATION DE LA ZONE D'ETUDE



■ Zone étudiée

Fond de carte IGN
1/200 000

poussent des arbres et/ou des arbustes.

. Savane boisée : les arbres et arbustes forment un couvert clair laissant passer aussi la lumière.

. Savane arborée : les arbres et arbustes sont disséminés parmi le tapis graminéen.

Toutes ces différentes formations savanicoles couvrent presque la moitié de la zone d'étude. Elles s'observent le plus souvent selon la situation topographique dans le paysage (forêt galerie le long des cours d'eau, savane arbustive sur le bas de versant, savane boisée sur le versant et savane arborée ou forêt dense au sommet).

Ces types de formations comportent généralement les mêmes essences parmi lesquelles nous retenons les plus dominantes de la région à savoir :

. *Timocardia acida* ; *Zimina americana* ; *Terminalia glaucescens* ; *Phistigma-Thonningii* ; *Cola cordifolia* ; *Ceiba pentandra* ; *Isobertinia doka*

Dans la strate herbeuse, on peut citer :

. *Pennisetum purpureum* ; *Imperata cylindrica* ; *Andropogon tectorum maximum* ; *Cyanotis lonata* ; *Hyparrhenia diplandra*

La Faune

Au cours de la prospection, nous avons observé des animaux parmi eux, nous nous intéresserons à ceux qui ont un impact sur le sol c'est à dire la mésofaune.

La quasi-totalité des profils observés présentent des canalicules et galeries de vers de terre, de fourmis et de termites. Ces canalicules et galeries sont surtout abondantes dans les horizons humifères. Sur toute l'étendue du bassin, nous signalons une abondance de termitières.

L'activité de la mésofaune (vers de terre, termites et fourmis pour l'essentiel) se traduit par une aération du sol, une homogénéisation continue de la fraction fine et surtout l'incorporation des débris végétaux à la matière minérale, les termites jouent un rôle non négligeable dans la concentration des éléments grossiers (LEVEQUE, 1975) à une plus ou moins grande profondeur dans les sols.

2.3. Géologie

Les données géologiques sont tirées de nos observations de terrain. La roche mère est granitique. Elle affleure sous forme de blocs massifs ou de petites bandes orientées Est-Ouest. Elle renferme par endroits de filons de quartz également orientés Est-Ouest. Les affleurements s'observent essentiellement le long des cours d'eau (fig. 5) et dans la partie basse du bassin versant. Deux d'entre eux (le long de la toposéquence 5 et entre topo 3 et topo 6) sont auréolés de cuirasse. Ce qui laisse supposer qu'ils constituaient un sommet qui s'est affaissé à la faveur d'une altération géochimique (BOCQUIER, 1985 ; BOULANGER, 1984).

CARTE : AFFLEUREMENTS ROCHEUX ET CUIRASSÉS

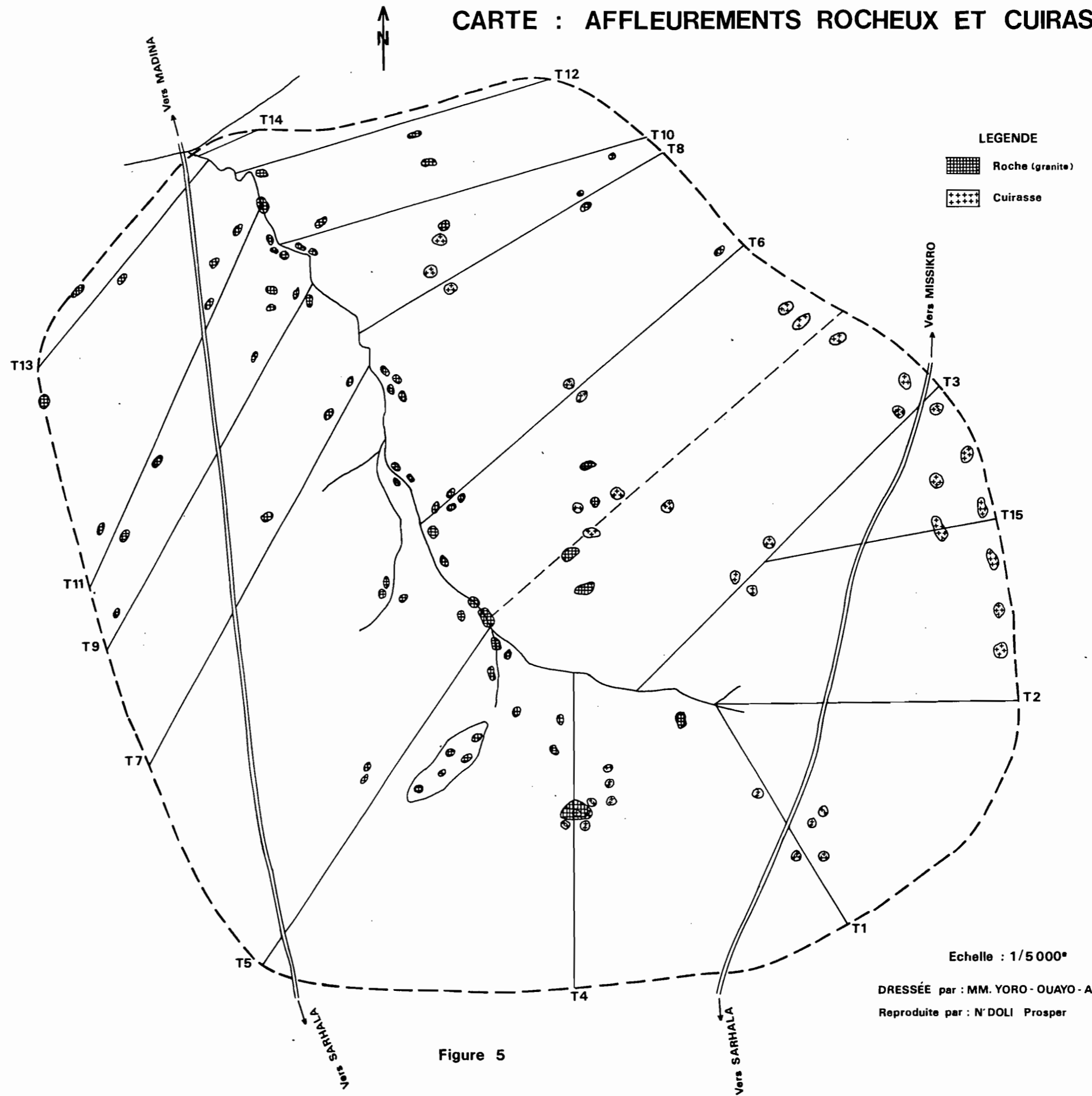


Figure 5

2.4. Modelé

Au Sud-Est c'est à dire dans la partie supérieure du bassin versant, le sommet représente des plateaux et des témoins cuirassés. Il se raccorde au versant par une rupture de pente plus ou moins marquée (fig. 6). Dans le reste du bassin versant, le sommet est convexe-concave et se rattache directement au versant (fig. 6 a et c).

Le bas de versant est caractérisé par de nombreux affleurements rocheux qui rompent la monotonie de la forme rectiligne du versant. Il se relie au bas-fond par une légère rupture de pente qui peut être accentuée par un affleurement rocheux ou par une termitière géante.

Le bas-fond est assez étroit et parsemé de blocs de granite. Il se limite essentiellement aux berges des cours d'eau du bassin versant.

2.5. Hydrographie

Le bassin versant est drainé par un cours d'eau alimenté par trois affluents orientés Sud-Ouest et Nord-Est (fig. 5). Le cours d'eau lui-même prend sa source vers le Sud-Est et coule vers le Nord-Ouest. Il est temporaire et ne doit couler qu'en saison des pluies. En effet, lors de nos observations de terrain (juin début de saison de pluie) le lit ne comportait de l'eau que dans sa partie basse, vers le point de rencontre avec le cours d'eau qui constitue la limite nord du bassin. La profondeur du lit est variable et dépend de la présence ou non des affleurements rocheux.

Milieu humain

La Sous-Préfecture de Sarhala a été créée en 1974. Elle est peuplée de 9000 habitants vivant en groupes de villages.

Les principales ethnies sont :

- des Sénoufos, allogènes venus de Korhogo à la recherche de bonnes terres,
- Les Malinkés qui sont autochtones.

Ils pratiquent dans leur majorité la religion musulmane. L'agriculture est leur principale activité. Les plus braves agriculteurs sont les Sénoufos qui possèdent les plus beaux champs de la région. Ils cultivent de l'igname, du manioc, du riz, du maïs, de l'arachide et quelque fois des orangers et des manguiers.

La culture industrielle est le coton qui a démarré difficilement cette année à cause du retard accusé par la saison de pluies. Ils pratiquent l'élevage de case qui comprend les ovins, les bovins, la volaille.

III - SOLS

3.1. Méthodologie

Les sols du bassin versant ont été appréciés à partir d'une étude de 15 toposéquences (fig. 5 ou 7). Cette approche toposéquentielle qui constitue une démarche scientifique à l'avantage sur la méthode systématique (implantation des fosses à des distances précises selon un quadrillage défini au départ en fonction de l'échelle) car elle permet :

- de comprendre la distribution des sols dans un paysage en se fondant sur les relations entre les positions topographiques, et les divers matériaux pédologiques observés de l'aval vers l'amont,
- de délimiter avec une plus grande précision les unités cartographiques qui ne sont plus dessinées par simple extrapolation,
- de réduire le nombre des fosses et donc d'économiser du temps et de l'argent.

Les fosses sont implantées le long des transects en tenant compte des changements topographiques (bas-fond, bas de versant, mi-versant, haut de versant, sommet), de la surface du sol (sableuse, gravillonnaire, termitière) et des affleurements (roches, cuirasse).

Les descriptions des sols ont été faites selon les termes du Glossaire de Pédologie (1972). En complément des observations morphologiques, des prélèvements d'échantillons sur les tranches 0-20 cm, 20-50 cm et 50-100 cm ont été effectués pour analyse en fonction des positions topographiques de 7 toposéquences (1,3,5,8,9,12 et 13, Fig. 7).

3.2. Classification

La classification des sols du bassin versant a été faite selon la C.P.C.S. (1967). On distingue :

- . Classe I : Les sols minéraux bruts ou lithosols,
- . Classe II : Les sols à profil peu différencié ou sols peu évolués,
- . Classe IX : Les sols ferrallitiques,
- . Classe X : Les sols hydromorphes.

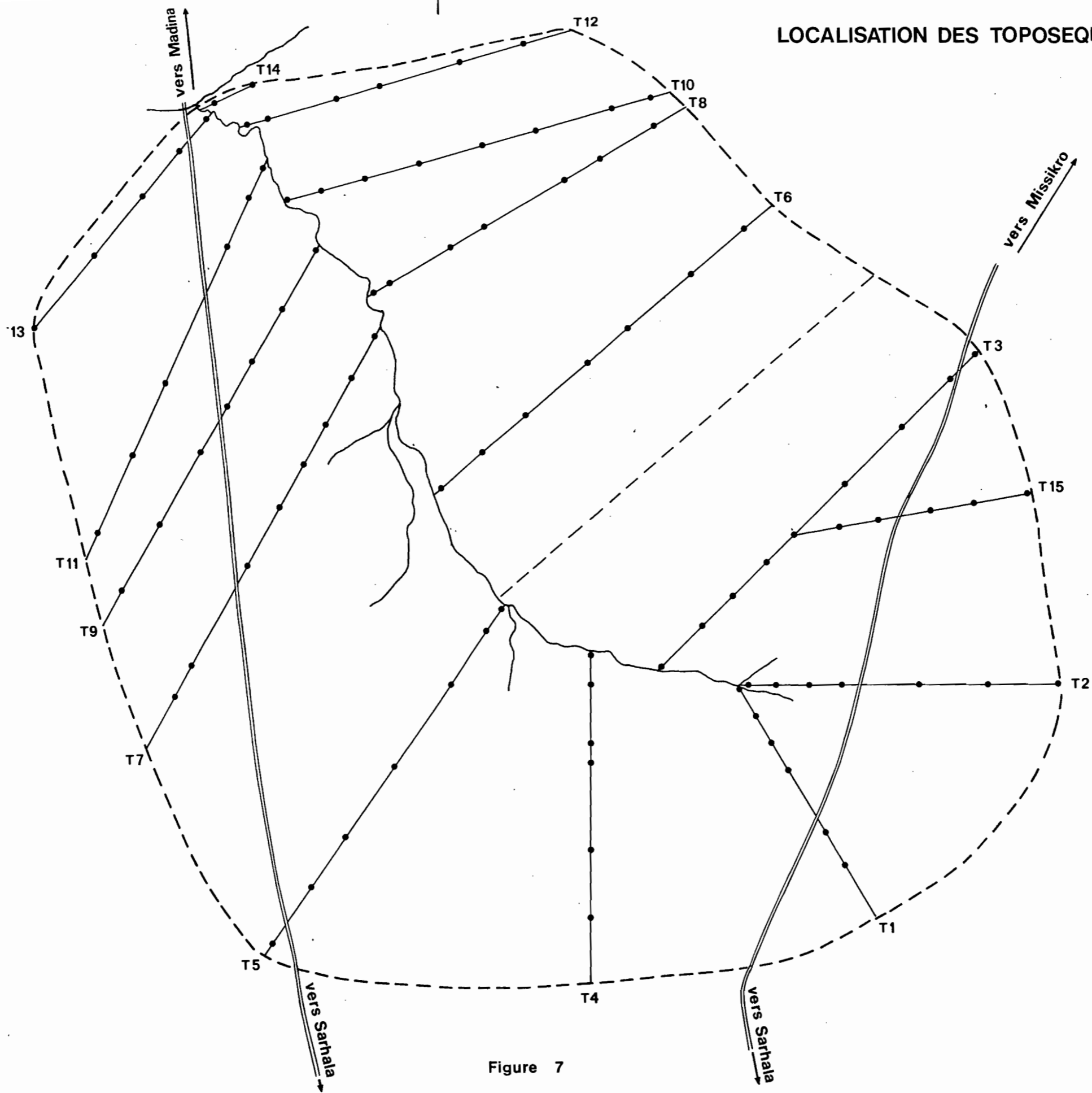
3.2.1. Les sols minéraux bruts 1,58 ha

Les sols minéraux bruts observés sur le bassin versant sont tous des lithosols sur granite. Compte tenu de leur faible extension, ils ont été associés aux sols qui les englobent (Fig. 8). On les observe dans le bas de versant du bassin. Ils sont associés aux sols peu évolués et aux sols ferrallitiques.

3.2.2. Les sols à profil peu différencié ou sols peu évolués 94,99 ha - 95 ha

Les sols peu évolués ont les caractéristiques générales suivantes. Les profils sont de type AC, et ont une texture sableuse. Ils sont meubles et ont un bon drainage interne.

LOCALISATION DES TOPOSEQUENCES



LEGENDE

- ~ Cours d'eau
- == Piste
- Profil

ECHELLE : 1/5000^e

DRESSÉE par: MM: YORO-OUAYO-ALI-LOA
Reproduite par: M^r KANGA Mathieu

Figure 7

Leurs horizons se différencient essentiellement les uns des autres par de légers contrastes de couleurs dus à la pénétration de la matière organique humifiée. Ils sont meubles. Ces sols à profil peu différencié appartiennent à la sous-classe des sols non climatiques d'apport. C'est à dire que leur formation ne dépend pas totalement des effets des facteurs climatiques, mais ils se sont formés selon la position topographique. Ils se forment dans les bas de pente et dans toutes les vallées sèches (fig. 8).

Nous avons pu identifier un groupe et deux sous-groupes des sols peu évolués sur le bassin versant.

- Sols colluviaux

Les éléments constitutifs de ces sols proviennent du colluvionnement c'est à dire entraînement par les eaux de ruissellement des particules de terre qui se sont ensuite déposées sur les versants. Ils ont un bon drainage interne et une bonne profondeur et ils sont meubles. La texture est presque sableuse.

Sous-groupes

- Sols colluviaux hydromorphes

Ils sont caractérisés par la présence des taches d'hydromorphie en profondeur. Ces tâches sont en liaison avec la nappe phréatique en profondeur.

- Sols colluviaux sur cuirasse ou granite

Les colluvions sableuses reposent sur une ancienne surface cuirassée en voie de démantèlement. Le contact entre les deux matériaux est brutal et il ne semble pas avoir de lien génétique entre eux.

3.2.3. Sols ferrallitiques 195,06 ha

Les sols ferrallitiques observés sur le bassin versant n'ont pas été distingués en sous-classe. Leurs groupes et sous-groupes ont été définis selon la classification locale (YORO, 1977 ; BOISSEZON, 1969 ; ESCHENBRENNER, 1978; CAMARA, 1983) car nous avons quelques difficultés à les classer selon la C.P.C.S. (1967).

Ces sols ferrallitiques sont caractérisés par une structure massive à débit variable. La couleur des horizons B s'éclaircit de l'amont vers l'aval en passant de 2,5 YR au sommet à 7,5 YR dans la partie basse du versant. La texture est équilibrée (sablo-argileux et argilo-sableuse 15-40 % A sauf le cas des appauvris dont les 30 premiers cm sont sableux). Ils ont un bon drainage, sont poreux et meubles. Ils sont assez bien pourvus en racines. Les taux des éléments grossiers sont variables. Ils se rencontrent au sommet, au versant du bassin. Les groupes et sous groupes reconnus sur le bassin sont :

Sols peu évolués

- | | |
|---|-----------|
| 2. Sol peu évolué d'apport colluvial sur granite | 5,27 ha. |
| 3. Sol peu évolué d'apport colluvial sur cuirasse | 10,55 ha. |

Sols ferrallitiques

- | | |
|--|-----------|
| 4. Sol remanié modal | 0,52 ha. |
| 5. Sol ramanié modal à faciès induré | 21,11 ha. |
| 6. Sol remanié induré à faciès rajeuni | 26,32 ha. |
| 7. Sol remanié rajeuni à faciès induré | 21,11 ha. |
| 8. Sol remanié modal à faciès rajeuni | 0,52 ha. |
| 9. Sol rajeuni induré à faciès remanié | 26,32 ha. |
| 10. Sol rajeuni remanié à faciès induré | 42,22 ha. |
| 11. Sol rajeuni induré | 5,27 ha. |
| 12. Sol appauvri hydromorphe | 0,52 ha. |
| 13. Sol appauvri induré à faciès remanié | 0,52 ha. |
| 14. Sol appauvri modal | 10,55 ha. |
| 15. Sol typique modal | 5,27 ha. |
| 16. Sol typique induré | 2,63 ha. |
| 17. Sol typique induré à faciès appauvri | 0,52 ha. |
| 18. Sol typique rajeuni à faciès induré | 0,52 ha. |
| 19. Sols hydromorphes | 10,55 ha. |

Association de :

- | | |
|--|-----------|
| 20. Sol peu évolué d'apport colluvial et lithosols | 31,67 ha. |
| 21. Sol peu évolué d'apport colluvial hydromorphe et lithosols | 47,50 ha. |
| 22. Sol remanié induré et lithosols | 31,67 ha. |

IV. APTITUDES CULTURALES

Pour apprécier l'aptitude culturale des sols du bassin, nous avons distingué les contraintes d'une part, et les éléments favorables d'autre part.

Contraintes

Les affleurements rocheux et ceux de cuirasse (Fig. 5) constituent un obstacle pour la mécanisation des sols du bassin versant. Ils affectent les sols peu évolués du bas de versant et les sols remaniés qui occupent la partie supérieure du bassin versant (Fig. 8).

Texture sableuse : La texture sableuse constitue en effet une contrainte en saison sèche car elle accentue le déficit hydrique. Elle caractérise les sols peu évolués du bassin versant.

Le mauvais drainage réduit la dynamique de l'eau dans le sol et favorise les phénomènes d'oxydo-réduction. Il occasionne en outre l'asphyxie des plantes par insuffisance d'air dans le sol. Ce sont les sols hydromorphes qui présentent généralement cette contrainte.

Induration : L'apparition d'une induration à faible profondeur (0-20 cm) limite l'épaisseur du profil cultural et par voie de conséquence l'enracinement des plantes.

Les éléments grossiers accélèrent l'usure des outils agricoles. A ce titre ils peuvent être considérés comme contrainte.

Éléments favorables

- Bon drainage
- Texture équilibrée
- Profondeur bonne et moyenne
- Pente régulière et faible.

Tous ces éléments favorables caractérisent la majorité des sols ferrallitiques. L'induration et la forte teneur des éléments grossiers peuvent limiter la profondeur utile du sol.

Nous avons récapitulé toutes ces unités cartographiques dans un tableau.

Pour les unités cartographiques très bonnes et bonnes à toute agriculture nous avons :

UC 4. Sol remanié modal	0,52 ha
UC 7. Sol remanié rajeuni à faciès induré	21,11 ha
UC 14. Sol appauvri modal	10,55 ha
UC 15. Sol typique modal	5,27 ha
UC 18. Sol typique rajeuni à faciès induré	0,52 ha

Ces unités couvrent une superficie de 37,97 ha soit 12,45 % du bassin versant.

Celles qui sont moyennement aptes à l'agriculture sont :

UC 5. Sol remanié modal à faciès induré	21,11 ha
UC 8. Sol remanié modal à faciès rajeuni	0,52 ha
UC 10. Sol rajeuni remanié à faciès induré	42,22 ha
UC 6. Sol remanié induré à faciès rajeuni	26,32 ha
UC 11. Sol rajeuni induré	5,27 ha
UC 12. Sol appauvri hydromorphe	0,52 ha
UC 13. Sol appauvri induré à faciès remanié	0,52 ha
UC 16. Sol typique induré	2,63 ha
UC 19. Sol hydromorphe	10,55 ha

Les unités qui ont une aptitude médiocre sont :

UC 1. Sols minéraux bruts	1,58 ha
UC 2. Sol peu évolué d'apport colluvial sur granite	5,27 ha
UC 3. Sol peu évolué d'apport colluvial sur cuirasse	10,55 ha
UC 17. Sol typique induré à faciès appauvri	0,52 ha
UC 20. Sol peu évolué d'apport colluvial et lithosols	31,67 ha
UC 21. Sol peu évolué d'apport colluvial hydromorphe et lithosols	47,50 ha
UC 22. Sol remanié induré et lithosols	31,67 ha

Elles couvrent une superficie de 128,76 ha soit 42,53 % du bassin versant.

Remarque : Dans ce tableau nous signalons que :

- Les unités qui ont plus d'éléments favorables que de contraintes sont très bonnes et bonnes.

- Celles dont les éléments favorables et les contraintes sont plus ou moins équilibrés, sont moyennes.

- Tandis que les médiocres sont celles qui présentent plus de contraintes que d'éléments favorables.

Tableau : Synthèse des aptitudes culturelles des unités cartographiques

Facteurs/ UC	Roches	Texture	Drainage	Induration	Éléments grosiers	Profon- deur	Pente	Observa- tions
UC1	+	-	-	+	+	+	+	médiocre
UC2	+	+	-	+	+	+	-	médiocre
UC3	+	+	-	+	+	+	-	médiocre
UC4	-	-	-	+	+	-	-	bon
UC5	-	-	-	+	+	+	-	moyen
UC6	-	-	-	+	+	+	-	moyen
UC7	-	-	-	+	+	+	-	bon
UC8	-	-	+	-	+	-	+	moyen
UC9	-	-	-	+	+	+	-	moyen
UC10	-	-	-	+	+	+	-	moyen
UC11	-	-	-	+	+	+	-	moyen
UC12	-	+	+	-	-	-	+	moyen
UC13	+	+	-	+	+	-	-	moyen
UC14	-	-	-	-	-	-	-	très bon
UC15	-	-	-	-	-	-	-	très bon
UC16	-	-	-	+	+	+	-	moyen
UC17	-	+	-	+	+	+	-	médiocre
UC18	-	-	-	+	+	+	-	bon
UC19	-	+	+	-	-	-	-	moyen
UC20	+	+	-	+	+	+	-	médiocre
UC21	+	+	-	+	+	+	-	médiocre
UC22	+	-	-	+	+	+	-	médiocre

N.B. :

- + traduit les contraintes
- éléments favorables

V. CONCLUSION GENERALE

La Sous-Préfecture de Sarhala est située au Centre Nord-Ouest du pays à 510 km d'Abidjan et à 40 km de la Préfecture de Mankono.

Elle est soumise à deux saisons contrastées. Les formations géologiques sont très anciennes et constituées uniquement des roches granitiques. La végétation est de type soub-soudanais assez diversifiée.

La population se compose de deux principales ethnies : les Senoufos et les Malinkés dont la principale activité est l'agriculture.

La méthodologie de travail réalisé est basée sur l'étude d'un bassin versant à partir des toposéquences. Cette approche a permis d'établir une relation entre les positions topographiques et les matériaux pédologiques. Chaque transect se compose d'un :

- Sommet
- Versant
- Bas de versant
- Bas fond.

La classification des sols a été faite selon la CPCS (1967). On distingue :

Classe I - Les sols minéraux bruts sur granite ou lithosols. Ils sont associés aux sols peu évolués et à quelques groupes de sols ferrallitiques. Ils sont les plus faiblement représentés.

Classe II - Les sols peu évolués occupent les bas de versant. Ils viennent en extension, après les sols ferrallitiques.

Classe IX - Les sols ferrallitiques occupent la moitié du bassin versant depuis les sommets jusqu'aux mi-versants des paysages. Ils comportent les groupes :

- Remanié
- Rajeuni
- Appauvri
- Typique

et les sous groupes :

- Modal
- Appauvri
- Remanié
- Induré
- Hydromorphe.

Classe X - Les sols hydromorphes : ces sols se localisent dans le bas-fond du bassin.

Les contraintes de mise en valeur des sols du bassin versant portent essentiellement sur les affleurements de roche et de cuirasse, l'induration, la texture sableuse et le mauvais drainage. Malgré ces contraintes, 57,37 % des sols présentent des potentialités agricoles certaines. N'empêche qu'il faudra prendre quelques précautions pour leur éviter une dégradation trop rapide. Il faudra notamment :

- Eviter la mécanisation à cause des affleurements
- Une longue période de jachère
- Supprimer les feux de brousse
- Drainer les sols engorgés
- Eviter l'émiettement excessif car le risque d'érosion est important
- Apporter si possible de la fumure organique.

N.B. : Les résultats analytiques ne sont pas encore disponibles, mais feront l'objet d'un autre rapport.

Suggestions

Pour le petit retard que j'ai eu au début du stage, je souhaiterais que l'organisme FAO ménage un peu d'efforts en mettant en place au Centre de formation de chaque stagiaire :

- les frais de formation et d'équipement afin que le stagiaire dès son arrivée, puisse commencer son programme d'étude.

BIBLIOGRAPHIE

- BOCQUIER (G.) - 1975. Les organisations structurales des formations supergènes en régions intertropicales, *Altrérite, Sols et Concentrations minérales* : Conférence. Université d'Abidjan, mai 1975.
- BOISSEZON (de P.) - 1969. Notice sur la classification des sols ferrallitiques ORSTOM. Centre d'Adiopodoumé, 13 p., multigr.
- BONNEAU (M.) et SOUCHER (B.) - 1979. *Constituants et Propriétés du sol*. Masson, 2ème édition. Paris, New-York, Barcelone, Milan.
- BOULANGER (B.) - 1984. Les transformations bauxitiques, latéritiques de Côte d'Ivoire. Les faciès, leur transformation, leur distribution et l'évolution du modelé. Travaux et Documentation de l'ORSTOM, n° 175.
- CAMARA (M.) - 1983. Etude pédologique et représentation cartographique à 1/50.000è de la région de TIENINGBOUE (Centre Nord de la Côte d'Ivoire). Centre ORSTOM d'Adiopodoumé.
- C.P.C.S. - 1967. Commission de Pédologie pour la Classification des Sols.
- DAMIO (Th.) - 1981. Etude morpho-pédologique d'une zone représentative de la zone des savanes sub-soudanaises dans le Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire (Sous-Préfecture de Worofla). Notice explicative et carte 1/50.000. Rapport de stage. Centre ORSTOM d'Adiopodoumé, 98 p.
- DUCHAUFOR (Ph.) - 1970. *Précis de Pédologie*. Masson, 3è édition, Paris.
- ELDIN (M.) - 1971. Etude du milieu naturel de la Côte d'Ivoire : Le Climat. Mémoire ORSTOM n° 50, pp 102-108.
- ESCHENBRENNER (V.) et (L.) BADARELLO - 1978. Etude pédologique de la région d'Odienné (Côte d'Ivoire). Carte des paysages morphologiques, pédologiques. Feuilles Odienné à 1:200.000, ORSTOM Paris. Notice explicative n° 74, 119 p.
- Glossaire de Pédologie : Description des horizons en vue de traitement informatique 1969.
- LETOUZEY (R.) - 1969. Manuel de Botanique Forestière. Afrique tropicale Tome 1. Centre Technique Forestier Tropical, pp. 131-140.
- LEVEQUE (A.) - 1975. Pédogenèse sur le socle granito-gneissique du Togo. Différenciation des sols et remaniements superficiels. Thèse 1975. Université Strasbourg, 301 p.

YORO (G.) - 1977. Carte pédologique du Plateau de Dayes. Centre ORSTOM de Lomé (Togo).

YORO (G.) - 1984. Etude pédologique et perspectives agricoles de la région de TOUBA (Nord-Ouest de la Côte d'Ivoire). Centre ORSTOM d'Adiopodoumé, 50 p.