

RÉPUBLIQUE DU MALI
SECRETARIAT D'ÉTAT
A L'AGRICULTURE
CONVENTION GÉNIE - RURAL

OFFICE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE
OUTRE - MER

ETUDE PEDOLOGIQUE
DE DIVERSES VALLEES ET PLAINES
DE LA REPUBLIQUE DU MALI

III

REGION DE KALAKE (BAROUELI)

PAR
B. KALOGA
Ingénieur Agricole
Pédologue O.R.S.T.O.M.

(H. Dehaes) OCTOBRE 1961

ETUDE PEDOLOGIQUE
DE DIVERSES VALLEES ET PLAINES
DE LA REPUBLIQUE DU MALI

Région de KALAKE (BAROUELI)

Par

B. KALOGA
Ingénieur Agricole
Pédologue O.R.S.T.O.M.

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

Le village de KALAKE est situé à environ 12 km de Barouéli, dont les coordonnées Géographiques sont les suivantes :

13°05' N
06°50' W

Les études entreprises autour de ce village viennent en remplacement de celles prévues sur les Cuvettes de NAKRY - SOSSE, DIAFARABÉ, MARENA . Leur but est de définir la nature pédologique des sols d'une région surpeuplée où la jachère se pratique peu . Monsieur NICHOLAS (CFDT Ségou) a fixé la zone à prospecter , en demandant d'orienter les travaux dans un but pratique à savoir l'utilisation des sols en culture cotonnière.

Le travail de terrain s'est déroulé du 22 mars au 3 avril 1961 .

Il s'agit d'une reconnaissance de 5.000 hectares sans carte. Les seuls documents disponibles ont été la carte I.G.N au 1/200.000 ème et un calque (agrandissement au 1/50.000 par Monsieur NICHOLAS de la carte au 1/200.000).

I - LES FACTEURS DE MILIEU

I-1 le climat

I-2 la végétation

I-3 géologie, relief

I-4 utilisation des sols

=====

1 - LES FACTEURS DU MILIEU -

1 - 1 : LE CLIMAT

Le village de KALAKE, situé en zone soudanienne, a deux saisons bien contrastées

Les données climatiques sont incomplètes.

L'indice pluviométrique est de 826,7 mm. L'indice des saisons pluviométriques est : 4 - 1 - 7 . La grande saison des pluies s'installe en Juin et finit en Septembre, le mois le plus pluvieux est Août.

1 - 2 : VEGETATION

La végétation constitue une savane soudanaise typique où domine *Euryprosperum Parkii* accompagné de *Khaya senegalensis*, *Anogeissus leiocarpus*, *Daniellia oliveri*, *Sclerocarya birrea*, *Pterocarpus erinaceus*.

Sur les sols gravillonnaires apparaît parfois *Isoberlinia Dalzielii*.

Faidherbia albida domine dans certains champs et *Adansonia digitata* est constant dans les villages.

1 - 3 : GEOLOGIE - RELIEF

Le socle géologique est constitué de grès daté du cambro-ordovicien : grès de Kita, grès schisteux de Koulouba, grès de base, grès de Bandiagara.

Ils n'ont pas été observés en affleurements. Ils sont masqués par des cuirasses anciennes fortement démantelées.

Sous certains profils on observe des grès ferruginisés : grès à grains grossiers, hétérogranulaires.

Les sols se développent sur des matériaux issus essentiellement du démantèlement des cuirasses sauf dans les zones de replat où leur origine est incertaine.

Les matériaux originels sont assez divers :

: Les collines cuirassées fortement démantelées par l'érosion portent un matériau essentiellement gravillonnaire à gros gravillons .

: Sur leurs pentes et dans leur voisinage s'observent :

- un matériau rouge argilo-sableux contenant parfois des gravillons ferrugineux, provenant du démantèlement des cuirasses.
- un matériau argilo-sableux constamment gravillonnaire en profondeur sur cuirasse de lessivage oblique.
- un matériau sablo-argileux rouge.

Tous ces matériaux sont situés en position topographique relativement élevée . Les zones plus basses sont constituées d'un matériau argilo-sableux à sablo-argileux.

1-4 : UTILISATION DES SOLS

La pratique du billon est constante. Les sols supportent les cultures de mil, d'arachide . Sous l'impulsion de la CFDT, la culture du coton s'est développée. Elle doit être pratiquée après des apports de matière organique .

La CFDT s'est efforcée de développer les installations de fumières.

.../..

PLUVIOMETRIE

MOIS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANNEE	
Hauteur en mm	(1956	0	0	0	14,6	35,6	67,1	151,7	321,7	126,5	58,7	0	0	
) Normale sur 21-23 ans	10,9	0	3,2	21,0	26,0	102,2	223,8	268,3	146,7	30,0	4,5	0,1	826,7
Nombre jours	(1956	0	0	0	4	6	4	12	20	9	5	0	0	
) Normale sur 21-23 ans	10,1	0	0,6	1,8	3,2	7,7	12,7	14,1	10,0	3,4	0,5	0,1	54,2

2 - L E S S O L S -

2-1 : pédogénèse

2-2 : classification

2-3 : caractérisation morphologique

2-4 : caractérisation physico-chimique

=====

2 - LES SOLS -

2-1 : PEDOGENESE

Le sol climacique est le sol ferrugineux tropical lessivé à taches et concrétions . Sur les collines et leur pente les phénomènes de lessivage oblique déterminent la formation de sols ferrugineux tropicaux indurés.

Ailleurs l'intensité de l'accumulation de fer semble liée aux conditions de drainage interne c'est à dire à la façon dont l'eau est évacuée à travers le profil. Le drainage interne est en relation avec la position de la nappe phréatique, la perméabilité du terrain et aussi la topographie qui limite ou accélère l'évacuation des eaux.

Lorsque le drainage est bon : il n'y a pas d'engorgement dans le profil. Celui-ci a un aspect peu différencié. La ségrégation n'apparaît pas dans la partie du profil observée.

Lorsque le drainage interne est moyen, le profil est soumis à un engorgement en profondeur. De nombreuses taches et concrétions au niveau d'engorgement s'individualisent.

Quand le drainage interne devient médiocre, il se produit un engorgement dans la plus grande partie du profil : il se forme des sols ferrugineux tropicaux lessivés à taches et concrétions à caractères d'hydromorphie sur l'ensemble ou la majeure partie du profil.

2-2 : CLASSIFICATION

A. Sols minéraux bruts :

SOLS MINÉRAUX NON CLIMATIQUES

+ Sols minéraux bruts d'érosion

= Lithosols : cuirasses d'érosion

= Régosols : cuirasses démantelées.

B. Sols à hydroxydes et matière organique rapidement décomposée

SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX

+Sols ferrugineux tropicaux lessivés à taches et concrétions

= Famille sur matériau sablo-argileux

- . Série en position de bon drainage interne
- . Série en position de drainage interne moyen
- . Série en position de drainage intermédiaire

= Famille sur matériau argilo-sableux des zones basses

- . Série en position de drainage interne médiocre

= Famille sur matériau argilo-sableux avoisinant avec les collines cuirassées

- . Série en position de bon drainage interne
- . Série en position de drainage interne moyen

+ Sols ferrugineux tropicaux indurés

= Famille sur matériau colluvial essentiellement gravillonnaire

= Famille sur matériau argilo-sableux à gravillons ferrugineux, jouxtant les collines cuirassées .

.../..

2-3 : CARACTERISTIQUES MORPHOLOGIQUES DES DIFFERENTS
TYPES DE SOLS

Profils observés pendant la période du
22 mars au 3 avril

La numérotation des couleurs est celle du
Code expolaire.

23-1 : LES SOLS MINERAUX BRUTS :

Les Sols Gravillonnaires et les Cuirasses d'érosion :

Le démantèlement intense des cuirasses anciennes a donné
surtout naissance à des sols gravillonnaires.

La présence dans ces sols d'un horizon humifère et
d'une cuirasse de lessivage oblique à aspect feuilleté les
rapprochent des sols ferrugineux tropicaux indurés.

23-2 : LES SOLS A HYDROXYDES ET MATIERE ORGANIQUE
RAPIDEMENT DECOMPOSEE :

LES SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX LESSIVES

A. Sols Ferrugineux Tropicaux Lessivés à
taches et concrétions

B. Les Sols Ferrugineux Tropicaux Indurés

o

o

o

A. SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX LESSIVES A TACHES ET CONCRETIONS
=====

1°/ Famille sur matériau sablo-argileux

a) Série en position de bon drainage interne.

Ces sols se développent sur les monticules du replat de pie -
mont des collines gravillonnaires.

PROFIL N° 24

- Situé au sommet de monticule sur la piste de KALAKE à DELA.
- Champ de mil sur billons; défrichement ancien.

Description :

- 0 - 15 cm : Horizon brunâtre (F 26), faiblement humifère à matière organique bien évoluée; texture sablo faiblement argileuse; structure peu développée, gros débits polyédriques à cohésion moyenne à assez forte; en surface la structure est plutôt particulaire; porosité faible par quelques pores tubulaires
- 15 - 38 cm: Horizon de transition rouge brunâtre (F 28), moins humifère que précédemment à matière organique de migration texture sablo-argileuse; structure peu développée, gros débits polyédriques à cohésion moyenne à assez forte, pouvant se résoudre en polyèdres grossiers à petits, irréguliers; porosité d'agrégats moyenne, quelques pores tubulaires.
- 38 - 160 cm: Horizon rouge (E 26); non humifère; texture argilo-sableuse; structure, cohésion et porosité d'agrégats sont les mêmes que précédemment; quelques très petits pores tubulaires.

Ce profil est peu différencié; couleur rouge uniforme. A 160 cm on n'observe pas, encore d'horizon de ségrégation du fer qui doit se trouver probablement plus en profondeur.

Le lessivage de l'argile est net: le sol est battant en surface et le labour doit précéder le billonnage. Les propriétés physiques sont moyennes en profondeur. Le profil est bien drainé mais l'humidité édaphique de ce sol est faible. Le travail et l'amélioration de l'horizon de surface (apport de matière organique) doit favoriser l'infiltration.

.../..

La nature sableuse du matériau originel signale un faible niveau de fertilité chimique.

Ces sols subissent sur les pentes des collines gravillonnaires une érosion intense. Le décapage des horizons lessivés laisse apparaître des dalles rouges, durcies portant une maigre végétation par touffes où domine : Guiera senegalensis.

Les ravines sont profondes. A ce stade la récupération des sols est difficile. Elle nécessite d'abord une lutte antiérosive suivie de l'amélioration des propriétés physiques en particulier de la perméabilité.

b) Série en position de drainage interne moyen.

Ces sols se développent sur les replats de piémont des collines gravillonnaires.

PROFIL N° 19

Situation : Sur la piste de KALAKE à Pitiola, position de plateau légèrement ondulé incliné vers KALAKE; champ de mil sur billons; défrichement ancien.

Description :

- 0 - 20 cm : Horizon gris brunâtre (E32), faiblement humifère; sable très faiblement argileux; dans la partie supérieure du billon (travaillée) la structure est polyédrique à nuciforme à tendance particulaire, la cohésion est moyenne à faible; dans la partie inférieure non travaillée, le sol est plus durci, la structure est peu développée, le débit est polyédrique grossier, la cohésion est assez forte, la porosité bonne en dessus est mauvaise en-dessous.
- 20 - 120 cm : Horizon rouge; faiblement humifère et sablo faiblement argileux dans le haut; devenant sablo-argileux puis argilo-sableux dans le bas en même temps que la couleur s'éclaircit passant de E 44 à D 44; la structure est très peu développée, le piochon débite de grosses plaques polyédriques à cohésion forte à très forte; la porosité d'agrégats est faible, la porosité tubulaire est assez moyenne.
- 120 - 170 cm : Horizon ocre clair s'éclaircissant en profondeur, (C44); texture argilo-sableuse; nombreuses concrétions rouille durcies; le piochon détache des plaques à cohésion moyenne se résolvant facilement en polyèdres moyens à petits, avec une nette tendance poussiéreuse pour la terre fine; parfois la structure est polyédrique plus grossière et la cohésion plus forte; la porosité est assez bonne.

Ce profil marque la transition avec la série précédente, Il reste bien drainé jusqu'à 120 cm. Le dernier horizon est soumis à un faible engorgement et il y apparaît une ségrégation très intense du fer sous forme de taches et concrétions.

Dans le profil suivant pris comme type, l'engorgement est bien marqué en profondeur; l'horizon est blanchâtre avec de très nombreuses taches et concrétions rouille :

PROFIL N° 1

Situation : A la sortie du village de KALAKE vers celui de BEYAN. Champ de mil sur billons . Pente descendant vers BEYAN.

Description

- 0 - 15 cm : Horizon gris clair (D 61) , faiblement humifère; matière organique bien décomposée; texture sablo très faiblement argileuse; structure peu développée à tendance polyédrique moyenne et particulière; cohésion faible; porosité moyenne dans les billons, mauvaises dans les inter billons où on note la présence de très nombreuses lignes de stratification.
- 15 - 83 cm : Horizon rouge (D 43) , un peu plus brun et légèrement humifère dans le haut; texture sablo-argileuse à sableuse devenant sablo-argileuse vers le bas; structure très peu développée, très gros débits polyédriques à cohésion moyenne lorsque le sol est frais, devenant forte quand le sol est sec; ces gros débits peuvent se résoudre en polyèdres grossiers à moyens; bonne porosité tubulaire, porosité d'agrégats assez moyenne; horizon assez frais en cette saison.
- 83 - 133 cm: Horizon beige ocre (D 24); texture argilo-sableuse; la structure et la cohésion sont les mêmes que précédemment; cet horizon très frais présente quelques taches ferrugineuses vers le bas.
- 133-177 cm: Horizon blanchâtre (C 24), argilo-sableux plus argileux que précédemment; très nombreuses concrétions et taches ferrugineuses rouille , horizon très durci au séchage à structure très peu développée; humide en cette saison avec une cohésion moyenne.

.../..

C'est un sol ferrugineux tropical léssivé à taches et concrétions, typique, à caractère d'hydromorphie en profondeur. L'humidité édaphique est bonne, le profil étant mal drainé en profondeur.

c) Série en position de drainage interne médiocre.

Ces sols ont une position topographique plus basse que les précédents, le drainage externe est bon, mais l'engorgement s'impose plus tôt dans le profil.

PROFIL N° 34

Situation : Sur la piste de KALAKE - BAMANAN à BERTELA à environ 1 km du 1^{er} village; pente faible vers KALAKE.
Jachère arbustive à Bauhinia.

Description

- 0 - 16 cm : Horizon gris faiblement humifère; texture sableuse faiblement argileuse; structure peu développée; gros débits polyédriques à cohésion forte; porosité faible.
- 16 - 65 cm : Horizon beige ocre, non humifère ; texture sablo moyennement argileuse; structure et cohésion sont les mêmes que précédemment, porosité faible malgré la présence de sables grossiers et de petits gravillons car l'ensemble est assez cimenté.
- 65 -105 cm: Horizon jaune à taches blanchâtres peu distinctes et à ~~très~~ nombreuses taches jaunes, texture argilo-sableuse avec présence de nombreux sables grossiers; horizon ~~très~~ durci à structure ~~très~~ peu développée où le piochon détache difficilement de grandes plaques à cohésion ~~très~~ forte. La porosité d'agrégats est mauvaise, mais la porosité tubulaire est bonne.
Dans les 20^{er} cm, on observe des grosses concrétions rouille ~~très~~ durcies.

L'exploitation de ces sols doit tenir compte des caractéristiques physiques médiocres sur l'ensemble du profil qui nécessitent une amélioration de l'horizon de surface.

2°/ Famille sur matériau argilo-sableux des zones basses

Série en position de drainage interne médiocre

Les phénomènes d'engorgement intéressent la majeure partie où la totalité du profil :

PROFIL N° 4

Situation : Zone plate sur la route de KALAKE à MARIOEBOUGOU

végétation : Savane parc à Butyrospermum Parkii très abondant, Parkia biglobosa, Ficus sp.

Dans la strate arbustive : Bauhinia sp. dominant
Terminalia glaucescens, Anona senegalensis, Guiera senegalensis.

La strate herbacée est à base d'Hyparrhenia ruprechtii avec Eragrostis tremula, quelques Pennisetum cenchroides
Ctenium elegans et Andropogon gayanus

Culture sur billons ou jachère très récente.

Description

- 0 - 20 cm : Horizon gris clair (D22) , faiblement humifère; texture sablo faiblement argileuse à argiles très fins; horizon très battant; structure très peu développée; le piochon y débite des plaques à cohésion moyenne dans le haut du billon, moyenne à forte dans le bas; dans le haut bonne porosité tubulaire, dans le bas porosité mauvaise présence de petites taches rouille d'hydromorphie.
- 20 - 54 cm : Horizon beige ocre (D14), non humifère; texture argileuse; structure très peu développée; débits par plaques à cohésion très forte; porosité d'agrégats faible. mais porosité tubulaire assez moyenne, assurée par de petits pores; horizon durci à quelques fentes de dessiccation verticales.
- 54 - 170 cm: Horizon blanchâtre (B 90) , à très nombreuses taches et concrétions rouges vers le haut ; certaines taches sont finement ponctuées de noir (manganèse); en profondeur les taches diminuent en importance; la couleur blanchâtre l'emporte; la texture est argileuse; la structure est peu développée : gros débits polyédriques à cohésion forte; porosité tubulaire assez moyenne.

.../..

C'est un sol ferrugineux tropical lessivé à taches et concrétions typique, mais le profil est décapé ce qui explique la faible importance de l'horizon lessivé.

On peut observer facilement le résultat de ce décapage sur les vieux *Kaya senegalensis* qui sont constamment déchaussés et montrent parfois des grosses racines mises à nu sur 10 à 20 mètres.

Les caractéristiques physiques de ces sols sont franchement médiocres sur l'ensemble du profil. En surface, le caractère battant joint à la position topographique détermine un facile engorgement. Ici le labour avant billonnage, les apports de matière organique sont obligatoires.

En plus de ces améliorations de surface il faut, comme pour la dernière série de la famille précédente, améliorer les horizons sous-jacents.

3°/ Famille sur matériau argilo-sableux avoisinant les collines gravillonnaires

a) Série en position de bon drainage interne.

PROFIL N° 33

Situation : Sur la piste de KALAKE BAMANAN à BERTELA à environ 2 km de ce premier.
Position de plateau, pente faible vers KALAKE.

Végétation: Savane à *Butyrospermum Parkii* avec quelques *Parkia biglobosa* ; *Guiera senegalensis* domine dans la strate arbustive.

Description

0 - 20 cm : Horizon gris brunâtre, humifère; texture sablo moyennement argilo-limoneux à sables fins; structure peu développée : gros débits polyédriques à cohésion forte à très forte; porosité faible assurée par quelques pores tubulaires.

20 -150 cm : Horizon rouge argileux, non humifère; structure peu développée : gros débits polyédriques à cohésion moyenne à assez forte se résolvant en polyèdres grossiers à cohésion moyenne; porosité d'agrégats et porosité tubulaire moyennes; la couleur s'éclaircit vers le bas en même temps qu'apparaissent quelques concrétions ferrugineuses cassables.

.../..

L'aspect des profils est peu différencié. Ils sont situés en position de bons drainages externe et interne. Les caractéristiques physiques sont moyennes dans le 2^{ème} horizon. Elles sont mauvaises dans l'horizon de surface.

b) Série en position de drainage interne moyen

PROFIL N°3

Situation : Haut de pente sur la route de KALAKE à MARICEBOUGOU.

Végétation: Savane arborée où dominent Butyrospermum Parkii et Ficus sp. avec Daniela olivieri, Parkia biglobosa et quelques arbustes : Anona senegalensis, Bauhinia sp. Daniela olivieri, Terminalia glaucescens.
Champ de coton.

Description

- 0 - 17 cm : Horizon brunâtre, plus gris et plus humifère sur les 5 premiers cm, (E 43) ; faiblement humifère; texture argileuse, horizon durci à gros débits polyédriques à cohésion assez forte pouvant se résoudre en polyèdres grossiers à cohésion forte; porosité tubulaire moyenne assurée par de petits pores; présence de quelques gravillons ferrugineux et de quelques petites taches jaunes
- 17 - 65 cm : Horizon rouge à ocre -rouge (E 24); non humifère; texture plus argileuse que précédemment; débits polyédriques grossiers se résolvant facilement en polyèdres moyens à petits ; cohésion moyenne; quelques gros trous porosité d'agrégats moyenne.
- 65 -105 cm : Horizon ocre (D 54), argileux; débits par plaques polyédriques se résolvant facilement en polyèdres moyens à cohésion moyenne à assez forte; les petits polyèdres contiennent au centre des taches noires et rouille autour desquelles ils semblent s'être formés; porosité moyenne.
- 105-150 cm : Horizon blanchâtre de plus en plus clair en profondeur texture argileuse; très nombreuses taches rouille ferrugineuses et quelques taches noires Manganésifères ; horizon plus durci que le précédent , structure polyédrique grossière; cohésion forte; quelques pores tubulaires; porosité d'agrégats faible.

Ces sols sont constamment décapés ce qui explique la faible importance de l'horizon éluvial. Les caractéristiques physiques médiocres en surface, sont moyennées en profondeur. Les pivots de cotonnier deviennent vite filiformes, et ne dépassent pratiquement pas 15 cm (hauteur de la portion de billon travaillée). Ils pénètrent peu l'horizon superficiel durci, non travaillé. L'amélioration de l'horizon de surface s'impose pour rendre plus favorable le bilan hydrique (ruisselement surtout).

.../..

B. LES SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX INDURES

1°/ Famille sur matériau colluvial essentiellement gravillonnaire

Ces sols se développent sur les collines gravillonnaires :

• PROFIL N° 21

Situation : Plateau sur la piste de KALAKE à FITIOLA.
Pente vers KALAKE.

Végétation : Savane très arbustive où dominant : Guiera senegalensis, Combretum glutinosum, Combretum micranthum, Lanea microcarpa, avec Pterocarpus luscens, Spondia mombin, Landolphia senegalensis.

Description

0 - 8 cm : Horizon gris humifère essentiellement gravillonnaire .

8 - 50 cm: Horizon à terre fine ocre , essentiellement gravillonnaire, les gravillons ne sont pas soudés et l'ensemble est très meuble.

à 50 cm: : Carapace gravillonnaire de néoformation à structure feuilletée, l'induration augmente vite en profondeur.

Ces sols sont soumis à une érosion dont le résultat est le déchaussement des Lanee.

• PROFIL N° 5

Situation : Plateau sur la route de KALAKE à MARICEBOUGOU ;
pente faible.

Végétation : Savane arbustive d'où émergent quelques arbres : Butyrospermum Parkii et Parkia biglobosa , dans la strate arbustive : Guiera senegalensis, Terminalia glaucescens, Khaya senegalensis, Cassia sieberiana, Gardenia sp. , Landolfia senegalensis, Combretum sp.

Dans la strate herbacée : Hyparrhenia ruprechtii avec quelques Ctenium elegans.

Description :

- 0 - 12 cm : Horizon gris (E 21) sableux -argileux à sables grossiers dominant, humifère; structure peu développée: débits à tendance polyédrique grossier, cohésion moyenne, porosité surtout tubulaire moyenne par endroits.
- 12 - 33 cm : Horizon beige ocre (D 24), non humifère, texture argileuse ; structure peu développée : gros débits polyédriques à cohésion moyenne à forte se réduisant en polyèdres grossiers à petits; porosité tubulaire moyenne avec présence d'agrégats microgrenus d'origine animale dans les pores.
- 33 - 90 cm : Horizon à terre fine beige ocre, essentiellement gravillonnaire avec des gravillons de tailles très diverses. On y observe de gros gravillons de forme irrégulière, des morceaux de grès ferruginisés à aspect de concrétions, quelques blocs de cuirasse. L'ensemble n'est pas soudé et reste meuble.
- à 90 cm : Cuirasse à aspect feuilleté formée par la ferrugination d'un grès à grains grossiers, hétérogranulaire.

Ces sols lorsqu'ils sont du type "Profil N° 5" ont la même utilisation que les sols ferrugineux tropicaux. Ils présentent sur ces derniers l'avantage d'être meubles et bien drainés en profondeur. Ils nécessitent un travail et une amélioration des 2 premiers horizons en vue de permettre une meilleure infiltration des eaux et d'améliorer le bilan hydrique . La faiblesse de l'horizon lessivé en surface s'explique par un décapage constant de ces sols. Souvent l'horizon argileux affleure .

Lorsqu'ils sont du type profil N°21, ce sont des sols à bilan hydrique trop défavorable pour le coton. Par contre ils conviennent à l'arachide . Mais leur exploitation nécessite une lutte antiérosive et un assolement rationnel.

2/ Famille sur matériau argilo-sableux à gravillons ferrugineux jouxtant les collines cuirassées

Ces sols se situent toujours sur les pentes des collines gravillonnaires. Ils sont soumis à une érosion sévère qui limite l'épaisseur de l'horizon lessivé.

.../..

PROFIL N° 15

Situation : Sur la route de BAROUELI à KALAKE; à la descente de la colline gravillonnaire qui domine KALAKE. pente moyenne vers KALAKE.

Végétation : Savane très arbustive d'où émergent quelques arbres Butyrospermum Parkii, Daniela olivieri, Isoberlinia alzielii, Ficus sp.;

dans la strate arbustive : Guiera senegalensis, Cassia Sieberiana, Combretum micranthum, Spondia mombin

dans la strate herbacée : Hyparrhenia Ruprechtii, Ctenium elegans, Pennisetum cenchroides

Description

- 0 - 14 cm : Horizon gris (F 62) , humifère ; sablo-argilo-limoneux à sables très fins; horizon très durci à structure très peu développée : très gros débits polyédriques à cohésion forte à très forte ; porosité uniquement tubulaire moyenne à faible.
- 14 - 39cm: Horizon ocre (E 38) , non humifère; texture argileuse, structure peu développée : débits polyédriques très grossiers à cohésion souvent moyenne et pouvant se résoudre alors en polyèdres moyens à grossiers, mais parfois leur cohésion est forte; porosité d'agrégats moyenne, porosité tubulaire moyenne à bonne; présence de quelques gravillons ferrugineux.
- 39- 125 cm : Horizon ocre plus clair s'éclaircissant vers le bas (E 56 à D 54) ; texture argileuse; nombreux gravillons ferrugineux et très nombreuses concrétions ferrugineuses durcies ; structure polyédrique moyenne assez bien développée (concrétions et gravillons), terre fine à tendance poussiéreuse; cohésion d'ensemble faible; bonne porosité d'agrégats.
- 125 -140 cm: Horizon très fortement concrétionné en une carapace ferrugineuse, terre fine jaunâtre argileuse avec des taches blanchâtres. Au delà de 140 cm . cuirasse ferrugineuse bien indurée.

.../..

Ce profil est typique d'un sol décapé . Les caractéristiques de ces sols sont :

- mauvaises propriétés physiques d'un horizon superficiel ~~gluvial~~ peu épais.
- bonnes propriétés physiques de l'horizon gravillonnaire à concrétions ferrugineuses. Ces concrétions sont des gravillons repris dans un nouveau cycle de ~~fer-~~**ruginisation**. On observe en effet dans certains profils une distribution discontinue ~~du~~ concrétionnement et de son intensité.

Il faut favoriser la pénétration des racines jusqu'à cet horizon, forcer les eaux à s'infiltrer et limiter le ruissellement . Dans l'immédiat un labour profond est obligatoire.

23-3 : CONCLUSIONS SUR LES CARACTERISTIQUES MORPHOLOGIQUES

1°/ Horizons de surface :

Mauvaises propriétés physiques : tendance toujours battante, cohésion souvent forte à assez forte, porosité faible structure peu développée.

La granulométrie sableuse leur confère :

- une faible capacité d'échange et corrélativement un faible taux de bases échangeables malgré un degré de saturation correct .
- une faible capacité de rétention pour l'eau.

La pratique du billonnage avant le labour, laisse intacte sous une couche travaillée, une couche défavorable aux racines . De nombreuses observations montrent que le pivot du cotonnier s'arrête à la limite de l'horizon travaillé. A partir de cette limite il devient soit fourchu, soit filiforme .

Cette pratique fait vivre le cotonnier sur un horizon à bilan d'eau défavorable par suite, d'une part de la discontinuité entre l'horizon travaillé et l'horizon non travaillé, et d'autre part de la faible capacité de rétention de ce premier.

Ces horizons nécessitent en plus du labour des apports de matières organiques pour améliorer la structure, la capacité d'échange, et assurer en partie les nutriments azotés et phosphatés. Ces apports de matières organiques sont le premier impératif de toute amélioration.

2°/ Horizons de profondeur :

Leurs propriétés physiques sont souvent médiocres et ils nécessitent des améliorations. Il est difficile de conseiller un sous-solage en culture attelée. La solution de leur amélioration est à rechercher dans les moyens biologiques : installation de plantes à enracinement profond tel le pois d'Angol. Mais ces améliorations seront peu rentables si on n'élève pas la fertilité globale de ces sols par apport d'engrais.

La lutte contre l'érosion est un des premiers objectifs à atteindre. La plupart des profils montrent un net décapage des horizons lessivés d'où l'apparition à faible profondeur ou en surface des horizons d'accumulation d'argile. L'érosion est particulièrement intense sur les sols rouges jouxtant les collines cuirassées. De profondes ravines s'y installent et la végétation par touffes maigres laisse apparaître de larges plages nues.

La culture sur billons pratiquée dans la région n'a pas une valeur conservatrice des sols. -En effet les billons sont dirigés dans le sens de la plus grande pente, ils ne font alors qu'exalter les phénomènes d'érosion. Leur but est plutôt d'éviter dans les sols à mauvaises propriétés physiques une stagnation des eaux et de fournir aux plantes un milieu bien drainé et aéré.

Pratiqués selon les courbes de niveau, les billons peuvent avoir une bonne valeur conservatrice des sols. -Cette technique élimine cependant le ruissellement et il ne faut plus compter que sur l'infiltration pour l'évacuation des eaux. - Mais les caractéristiques physiques de ces sols sont mauvaises particulièrement en surface et il se produira un engorgement prononcé et nuisible. - Les billons risquent même d'être emportés.

Il est donc souhaitable de créer un réseau de banquettes à lit en pente (R. MAIGNIEN 1959) entre lesquelles la culture cotonnière se pratiquera sur billons parallèles au réseau d'évacuation des eaux en **croës**. De toute façon on aura grand intérêt à favoriser le drainage des eaux pluviales en améliorant la structure (rôle du fumier et travail du sol)

2-3 : CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES DES SOLS

(R. MAIGNIEN)

A. SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX LESSIVES A TACHES ET CONCRETIONS

1/ Sur matériau sablo-argileux

a/ Bon drainage interne.

PROFIL N° 24

	Profondeur en cm		
	0 - 15	15 - 38	100 - 120
<u>Composition mécanique %</u>			
Sables grossiers	30,8	29,5	14,7
Sables fins	58,6	52,4	49,3
Limon	2,3	1,8	7,0
Argile	7,5	15,5	27,8
Matière organique	0,5	0,45	
<u>Carbone ‰</u>	3,1	2,7	
<u>Azote ‰</u>	0,22	0,21	
C/N	14,0	12,8	
<u>Acidité pH</u>	5,0	5,2	5,3
<u>Complexe absorbant méq. %</u>			
Ca	0,85	1,05	1,14
Mg	0,94	0,59	0,62
K	0,15	0,10	0,08
Na	0,05	0,04	0,03
S	1,99	1,78	1,87
T	2,2	3,4	4,0
V	90	52	46
<u>Acide phosphorique total %</u>	0,08	0,16	0,15
<u>Humidité équivalent %</u>	4,5	6,7	9,6
<u>Point de flétrissement %</u>	2,8	4,6	3,6
K cm/h	2,5	5,0	2,7
<u>I_a</u>	0,83	0,97	1,66

Ce sol est très sableux (lessivage et ruissellement des matériaux fins) en profondeur il passe à sablo-argileux, puis argilo-sableux.

Il est pauvre en matière organique et très pauvre en azote total

Les relations par rapport au pH signale un sol à fertilité très basse.

Le pH est acide 5,0 . On constate une faible remontée avec la profondeur, bien que les teneurs en bases échangeables et le coefficient de saturation diminuent. Cela signale une acidité essentiellement organique qui favorise le lessivage de l'argile et la mobilisation du fer. La somme des bases échangeables est faible en valeur absolue pour des sols ferrugineux tropicaux lessivés. En valeur relative par rapport aux teneurs en argile, elle reste assez élevée en surface. Mais elle s'abaisse rapidement en profondeur, ce qui signale des pertes consécutives à une exploitation anarchique. Les pertes portent surtout sur le calcium. Les teneurs en potasse, bien que faibles en valeurs absolues, restent relativement bonnes par rapport aux autres cations.

Ce sol est très pauvre en acide phosphorique total. Les relations avec les teneurs en azote indiquent un sol carencé. Ce déséquilibre s'accuse avec les apports organiques.

L'humidité équivalente est basse, cela étant en relation avec la nature sableuse des horizons de surface. L'eau utile de l'ordre de 2 % dans ces derniers, s'élève à 6 % en profondeur. On a donc intérêt à favoriser la pénétration des racines pour équilibrer le régime hydrique. Par contre le coefficient de perméabilité est paradoxalement assez bon en surface. Ceci est lié à un indice d'instabilité assez bas, ce qui montre que ce sol peut être assez facilement amélioré par des mesures de conservations. Le colmatage est prononcé en profondeur.

En résumé les améliorations doivent porter sur un enrichissement organique et minéral (N et P_2O_5 surtout) dans le cadre d'un plan d'aménagement contre le ruissellement qui force l'eau à pénétrer dans les sols.

.../...

h/ Drainage interne moyen.

PROFIL N°1

	0 - 15	50 - 70	110 - 130	150 - 170
<u>Composition mécanique %</u>				
Sables grossiers	30,8	31,8	22,7	26,6
Sables fins	63,1	50,2	56,4	49,5
Limon	1,8	2,0	3,8	3,9
Argile	2,8	15,0	16,5	19,0
Matière organique	0,35	0,29		
<u>Carbone</u> ‰	2,0	1,7		
<u>Azote</u> ‰	0,1	0,17		
<u>C/N</u>	14,3	9,9		
<u>Acidité pH</u>	5,7	6,2	6,5	5,4
<u>Complexe absorbant méq.%</u>				
Ca	0,68	1,88	1,94	1,44
Mg	0,30	0,21	0,70	0,77
K	0,20	0,23	0,10	0,10
Na	0,05	0,04	0,03	0,02
S	1,23	2,36	2,77	2,33
T	1,5	2,7	3,4	4,0
V	82	87	82	58
Acide phosphorique total ‰	0,13	0,10	0,23	
<u>Humidité équivalente %</u>	2,9	7,6		
<u>Point de flétrissement %</u>	1,5	4,9		
K cm/h	2,1	2,0		
<u>Is</u>	0,52	1,51		

Ce sol présente globalement les mêmes caractéristiques analytiques que le profil n°24 .

C'est un sol encore plus sableux que le précédent. L'accumulation argileuse est cependant moins prononcée. La plus grande proportion de sables grossiers par rapport aux sables fins en surface, signale des processus de remaniement et d'érosion assez nets. Les variations des différentes données analytiques laissent supposer que cette dégradation est consécutive à l'emprise humaine.

Il est extrêmement pauvre en matière organique et les teneurs en azote total sont également très faibles. Par rapport au pH ces valeurs signalent une fertilité très basse en surface. Cependant vers 50 cm les teneurs en azote se relèvent légèrement, ainsi que le pH , montrant que la fertilité originelle est meilleure que ses caractéristiques actuelles.

L'augmentation de l'acidité pH de plus de 0,5 unité au niveau des horizons d'accumulation est à rapprocher de la somme des cations échangeables, principalement Ca et Mg. Des variations aussi brutales sont liées d'une part aux processus de lessivage communs aux sols ferrugineux tropicaux lessivés, et d'autre part à une dégradation superficielle par une utilisation anarchique qui accuse les premiers.

Par contre les teneurs en potasse sont bien meilleures.

La carence phosphatée est très marquée . Et ici encore il est à craindre que l'apport d'une fumure organique non équilibrée fasse apparaître des accidents physiologiques. Les phosphatages de fond sur fumier devraient être la règle.

Les mesures de l'humidité équivalente et du point de flétrissement font apparaître des quantités très faibles d'eau utile (1 à 2,5 %) . Un tel sol ne peut tamponner une mauvaise répartition des pluies. Par contre le coefficient de filtration est moyen, en fait surtout lié à la texture sableuse du sol. L'indice d'instabilité qui est faible en surface (sables grossiers), augmente à faible profondeur montrant les tendances au colmatage

Les caractéristiques physico-chimiques signalent donc un sol très dégradé et appauvri en surface. Son amélioration doit porter sur des apports conséquents de fumier et de phosphate de chaux. Les apports azotés devraient se faire sous des formes peu solubles et surtout peu acidifiantes. A ce sujet les sulfatés ne sont pas à recommander

.../..

PROFIL 26

Situation : piste de KAKALE, à DELA ; Zone plus basse, après la butte portant le profil n° 24'.

Description morphologique

0 - 20 cm : gris humifère; sableux structure feuilletée sur 8 cm (stades de sédimentation), peu développée; cohésion moyenne; porosité faible.

20 - 72 cm : ocre ; sableux un peu plus argileux; structure peu développée; cohésion assez forte; porosité faible à moyenne.

72 - 105 cm : beige ocre - sablo-argileux , plus argileux à sa base.

105 - 170 cm: idem mais nombreuses concrétions rouille indurées

Résultats analytiques

	Profondeur en cm			
	! 0 - 20 !	! 50 - 70 !	! 80 - 100 !	! 150-170 !
<u>Composition mécanique %</u>	!	!	!	!
Sables grossiers	! 32,1 !	! 34,7 !	! 27,1 !	! 25,2 !
Sables fins	! 58,0 !	! 51,5 !	! 46,3 !	! 41,4 !
Limon	! 4,0 !	! 3,5 !	! 5,3 !	! 4,8 !
Argile	! 5,5 !	! 9,8 !	! 21,3 !	! 27,0 !
Matière organique	! 0,52 !	! 0,25 !	!	!
<u>Carbone</u> ‰	! 3,0 !	! 1,5 !	!	!
<u>Azote</u> ‰	! 0,19 !	! 0,11 !	!	!
<u>C/N</u>	! 15,8 !	! 13,3 !	!	!
<u>Acidité pH</u>	! 5,2 !	! 5,1 !	! 4,9 !	! 5,1 !
<u>Complexe absorbant méq. %</u>	!	!	!	!
Ca	! 0,61 !	! 0,46 !	! 0,94 !	! 1,25 !
Mg	! 0,51 !	! 0,45 !	! 0,99 !	! 0,93 !
K	! 0,08 !	! 0,08 !	! 0,10 !	! 0,10 !
Na	! 0,01 !	! 0,04 !	! 0,04 !	! 0,02 !
S	! 1,21 !	! 1,03 !	! 2,07 !	! 2,30 !
T	! 2,4 !	! 2,1 !	! 4,1 !	! 5,5 !
V	! 50 !	! 49 !	! 50 !	! 49 !
<u>Acide phosphorique total%</u>	! 0,12 !	! 0,12 !	! 0,12 !	! 0,15 !
<u>K cm/h</u>	! 1,8 !	! 2,4 !	! 1,4 !	!
<u>IS</u>	! 1,13 !	! 1,40 !	! 2,09 !	!

Les caractéristiques des sols précédents se trouvent ici très accusés à l'extrême. Ce sol très sableux en surface est argilo-sableux en profondeur. Il est pauvre en matière organique et en azote. Mais surtout c'est un sol très acide et très lessivé en bases, surtout en calcium. Le degré de saturation V est partout inférieur à 50 %. P_2O_5 est très bon. La dégradation structurale se constate sur tout le profil, dont le degré de filtration diminue.

La fertilité de ce sol est très basse. Il est extrêmement dégradé, son amélioration doit porter sur l'ensemble des critères de la fertilité: matière organique, azote, calcium, potasse, acide phosphorique. Elle doit se compléter par des méthodes antiérosives

1.2. Sur matériau argilo-sableux des zones basses à drainage interne médiocre.

PROFIL N° 4

	Profondeur en cm		
	0 - 20	30 - 50	150 - 170
<u>Composition mécanique %</u>			
Sables grossiers	13,1	13,2	10,0
Sables fins	70,0	56,4	47,1
Limon	9,6	11,4	9,5
Argile	7,8	18,3	32,0
Matière organique	0,74	0,35	
<u>Carbone</u> ‰	4,3	2,1	
<u>Azote</u> ‰	0,30	0,25	
C/N	14,3	8,4	
<u>Acidité pH</u>	5,9	5,2	5,2
<u>Complexe absorbant méq. %</u>			
Ca	2,04	1,31	1,07
Mg	1,48	1,25	1,41
K	0,15	0,15	0,10
Na	0,02	0,01	0,01
S	2,70	3,51	5,02
T	3,5	4,5	6,9
V	77	78	72
<u>Acide phosphorique totale</u> ‰	0,09	0,12	0,34
<u>Humidité équivalente</u> ‰	8,3	15,3	18,9
<u>point de flétrissement</u> ‰	3,0	6,7	12,3
K cm/h	1,3	1,1	0,7
I S	2,91	2,84	1,33

Tout en restant médiocre, ce sol présente des caractéristiques physico-chimiques bien meilleures, que celles des sols précédents. Cette légère amélioration est liée à des apports latéraux de ruissellement, à des actions d'engorgement superficielles qui freinent la minéralisation de la matière organique.

C'est un sol toujours sableux en surface. Il possède cependant déjà 7% d'argile. Une autre caractéristique est sa richesse en sables fins qui sont probablement des sédiments ruisselés. En profondeur les teneurs en argile augmentent notablement. Les horizons sont argile-sableux.

Les teneurs en matière organique sont médiocres à moyennes, celles en azote sont légèrement meilleures. En liaison avec le pH ces chiffres signalent une fertilité azotée médiocre.

Une autre caractéristique est son acidité, mais ceci est général pour l'ensemble des sols du secteur. Il s'agit essentiellement d'une acidité organique, car le complexe absorbant est saturé à plus de 3/4. Cependant on constate une légère augmentation du pH en surface en relation avec des teneurs en calcium plus élevées pour la moyenne (< 2 méq.%) . Il s'agit probablement là aussi d'apports superficiels.

Les teneurs en P_2O_5 total restent toujours très faibles. Mais il y a une augmentation notable en profondeur (0,34 ‰), cette augmentation restant malgré tout médiocre. En relation avec les teneurs en azote, ces valeurs signalent un sol assez bien équilibré mais sans réserves.

L'humidité équivalente est bien meilleure que dans les autres sols (rôle de la matière organique) . En la rapprochant des valeurs du point de flétrissement cela baisse de 5 à 10 % d'eau utile ce qui est assez bon.

Par contre K est faible et IS est élevé, ce qui indique une structure dégradée et un sol qui draine mal.

En résumé les sols des parties basses, sont moins mauvais que la majorité des sols étudiés. Leur utilisation pose un certain nombre de problèmes, axés sur l'amélioration de la structure (fumure organique, travail du sol), l'évacuation des eaux, et surtout des apports phosphatés.

1.3. Sur matériau argilo-sableux bordant les collines .
bon drainage interne.

PROFIL N° 33

	Profondeur en cm	
	0 - 20	100-120
<u>Composition mécanique %</u>		
Sables grossiers	17,4	15,8
Sables fins	61,3	50,7
Limon	7,3	4,8
Argile	13,3	18,0
Matière organique	0,94	
<u>Carbone</u> ‰	5,45	
<u>Azote</u> ‰	0,33	
<u>C/N</u>	16,5	
<u>Acidité pH</u>	5,1	5,4
<u>Complexe absorbant méq.‰</u>		
Ca	0,11	1,62
Mg	0,15	1,02
K	0,03	0,08
Na	0,00	0,02
S	0,29	1,74
T	4,9	5,3
V	6	32
<u>Acide phosphorique total</u> ‰	0,14	0,14
<u>Humidité équivalente</u> ‰	9,0	13,2
<u>Point de flétrissement</u> ‰	4,6	7,7
<u>K cm/h</u>	2,3	2,3
<u>I S</u>	1,57	1,85

C'est toujours un sol sableux, mais les teneurs en argile augmentent légèrement. Les variations avec la profondeur sont faibles, ce qui suggère que le sol est jeune et marqué par la nature du matériau originel, fortement remanié en surface.

Les teneurs en matière organique sont moyennes. Il s'agit de sols peu utilisés par la culture. Les teneurs en azote sont médiocres, et en regard du pH très acide en surface, signalent une fertilité azotée très basse. La matière organique est essentiellement résiduelle, ce qui donne un C/N élevé 16 .

Ce sol est très acide, surtout en surface, et ces valeurs sont à rapprocher du fort degré de désaturation du complexe absorbant. Des chiffres aussi faibles, ne peuvent s'expliquer que par un lessivage latéral intense, lié au ruissellement des eaux qui dévalent des collines et s'accumulent aux pieds des pentes. Ceci, en fait un sol extrêmement carencé en cations.

Par contre en profondeur, les caractéristiques deviennent normales c'est - à-dire, moyennes pour un sol ferrugineux tropical.

L'acide phosphorique total se trouve toujours en très faible quantité d'où des risques de déséquilibre, si l'on développe l'application d'engrais azoté.

L'humidité équivalente est faible à moyenne. En relation avec le point de flétrissement, l'eau utile calculée s'élève à environ 4%, ce qui est médiocre. La porosité est assez bonne, mais la structure est instable.

En résumé ces sols pèchent surtout par leur position topographique aux pieds des reliefs. Leur amélioration est possible, toujours dans le même sens indiqué précédemment. Mais pour être valable ces façons culturales doivent se compléter d'aménagements fonciers. En particulier ils devraient être protégés en amont par un fossé de garde qui dévie les eaux de ruissellement.

..../..

2/Sols ferrugineux tropicaux indurés.

2.1. sur matériau colluvial gravillonnaire.

PROFIL N° 5

Profondeur en cm

	0 - 12	12 - 33	70 - 90
<u>Composition mécanique %</u>			
Sables grossiers	31,6	18,4	23,4
Sables fins	43,8	38,6	35,9
Limon	6,3	6,2	6,3
Argile	17,8	35,0	33,3
matière organique	0,98	0,85	
<u>Carbone</u> ‰	5,7	4,9	
<u>Azote</u> ‰	0,36	0,37	
<u>C/N</u>	15,8	13,2	
<u>Acidité pH</u>	5,2	4,8	4,9
<u>Complexe absorbant méq.%</u>			
Ca	1,27	0,97	0,42
Mg	1,11	1,69	0,34
K	0,10	0,10	0,13
Na	0,06	0,05	0,02
S	2,54	2,81	0,91
T	3,7	5,5	5,4
V	68	51	17
<u>Acide phosphorique total</u> ‰	0,14	0,16	0,33
<u>Humidité équivalente</u> ‰	8,8	14,9	
<u>Point de flétrissement</u> ‰	3,9	4,7	
K cm/h	1,8	4,0	1,5
I S	2,02	1,18	2,21

Ce sol est sablo-argileux en surface; argilo-sableux à argilo-gravelleux en profondeur. Le lessivage de l'argile est marqué . Il diminue au niveau de l'horizon concrétionné.

Les teneurs en matières organiques sont moyennes. Celles en azote sont légèrement supérieures à la moyenne du secteur. Cependant par rapport à l'acidité pH base, ces valeurs signalent des sols à fertilités azotées basse à médiocre. L'ensemble de ces résultats, ainsi que le rapport C/N indiquent des processus d'engorgement extrêmement nettes en surface pendant la saison des pluies.

En valeur absolue la somme des bases échangeables est moyenne. Elle diminue néanmoins fortement au niveau de l'horizon de concrétionnement . Le degré de saturation moyen en surface s'abaisse fortement avec la profondeur; pendant que l'acidité pH s'abaisse en dessous de 5,0.

Les teneurs en acide phosphorique sont toujours très faibles. Elles augmentent notablement au niveau de l'horizon concrétionné, mais cela est sans intérêt pour l'agriculture, car à des pH si bas P_2O_5 est pratiquement inassimilable.

L'humidité équivalente est médiocre en regard des teneurs en argile (rôle du fer qui limite l'affinité de l'eau pour l'argile) Le point de flétrissement est faible , ce qui donne environ de 5 à 10 % d'eau utile, ce qui est moyen. Mais le sol manque d'épaisseur.

Le coefficient de perméabilité est faible en surface ; il augmente dans l'horizon intermédiaire, pour diminuer à nouveau dans l'horizon concrétionné. L'indice d'instabilité suit les variations de K . Les tendances à l'engorgement sont donc marquées en surface et au niveau de l'horizon cuirassé. Par contre l'horizon médian est mieux drainé.

Ce sol est parfaitement utilisable. Il est plutôt meilleur que la moyenne des sols du secteur . Les techniques d'amélioration restent les mêmes que précédemment. Cependant son manque d'épaisseur fait qu'il faut surveiller d'extrêmement près les processus d'érosion qui, en découpant les horizons de surface , réduisent d'autant le volume de terre utilisable par les plantes.

2.2 Matériau colluvial argilo-sableux jouxtant les collines cuirassées.

PROFIL N° 15

	Profondeur en cm		
	0 - 14	20 - 39	100-120
<u>Composité mécanique %</u>			
Sables grossiers	14,5	12,1	12,7
Sables fins	59,4	36,3	37,3
Limon	11,1	7,3	5,5
Argile	14,8	42,8	44,3
Matière organique	1,5	0,7	
<u>Carbone o/oc</u>	8,7	4,2	
<u>Azote o/oo</u>	0,56	0,39	
<u>C/N</u>	15,5	10,5	
Acidité pH	5,3	4,9	5,2
<u>Complexe absorbant</u>			
Ca	2,04	1,31	1,07
Mg	1,48	1,25	1,41
K	0,15	0,15	0,10
Na	0,02	0,01	0,01
S	3,69	2,72	2,59
T	5,7	7,2	7,0
V	65	39	37
<u>Acide phosphorique total%</u>	0,10	0,13	0,19
<u>Humidité équivalente %P</u>	12,1	18,1	19,2
<u>Point de flétrissement %</u>	2,3	10,3	13,5
K cm/h	1,3	3,0	
I S	1,60	1,37	

Ce sol est nettement plus argileux que la moyenne des sols étudiés. Il est sablo-argileux en surface, et argilo-sableux presque argileux à argilo-gravelleux en profondeur. Les teneurs en limon sont nettement meilleures surtout en surface.

La matière organique donne ici les valeurs les plus élevées. Il en est de même pour l'azote. Cependant par rapport au pH la fertilité azoté est moyenne à médiocre. Le C/N supérieur à 15 et les valeurs précédentes signalent un sol tendant à se colmater et s'engorger en surface.

.../..

L'acidité pH est basse. Cependant en valeur absolue la somme des cations échangeables, et plus particulièrement le calcium, donne des valeurs normales pour des sols ferrugineux tropicaux soudanais non dégradés. Le degré de saturation moyen en surface, diminue rapidement avec la profondeur, ce qui est la règle pour des sols concrétionnés et cuirassés. Cette évolution est due à l'absorption du fer sur les argiles.

Les teneurs en acide phosphorique total sont toujours extrêmement basses. En regard des quantités d'azote, elles signalent un sol extrêmement carencé en P_2O_5 .

L'humidité équivalente est moyenne; le point de flétrissement est bon. Les quantités d'eau utile (8 - 10%) sont donc assez bonnes. Le coefficient de perméabilité assez bon en surface, augmente avec la profondeur. L'indice d'instabilité structurale est moyen.

Ce sol est un des meilleurs de la région de KALAKE. Il est surtout trop acide et carencé en acide phosphorique. Il présente un support minéral intéressant qui mérite d'être utilisé. Mais ceci implique des aménagements fonciers importants: fossés de garde, fossés de diversion, banquettes à lit en pentes, qui permettent de travailler le sol pour favoriser son état structurale défavorable,

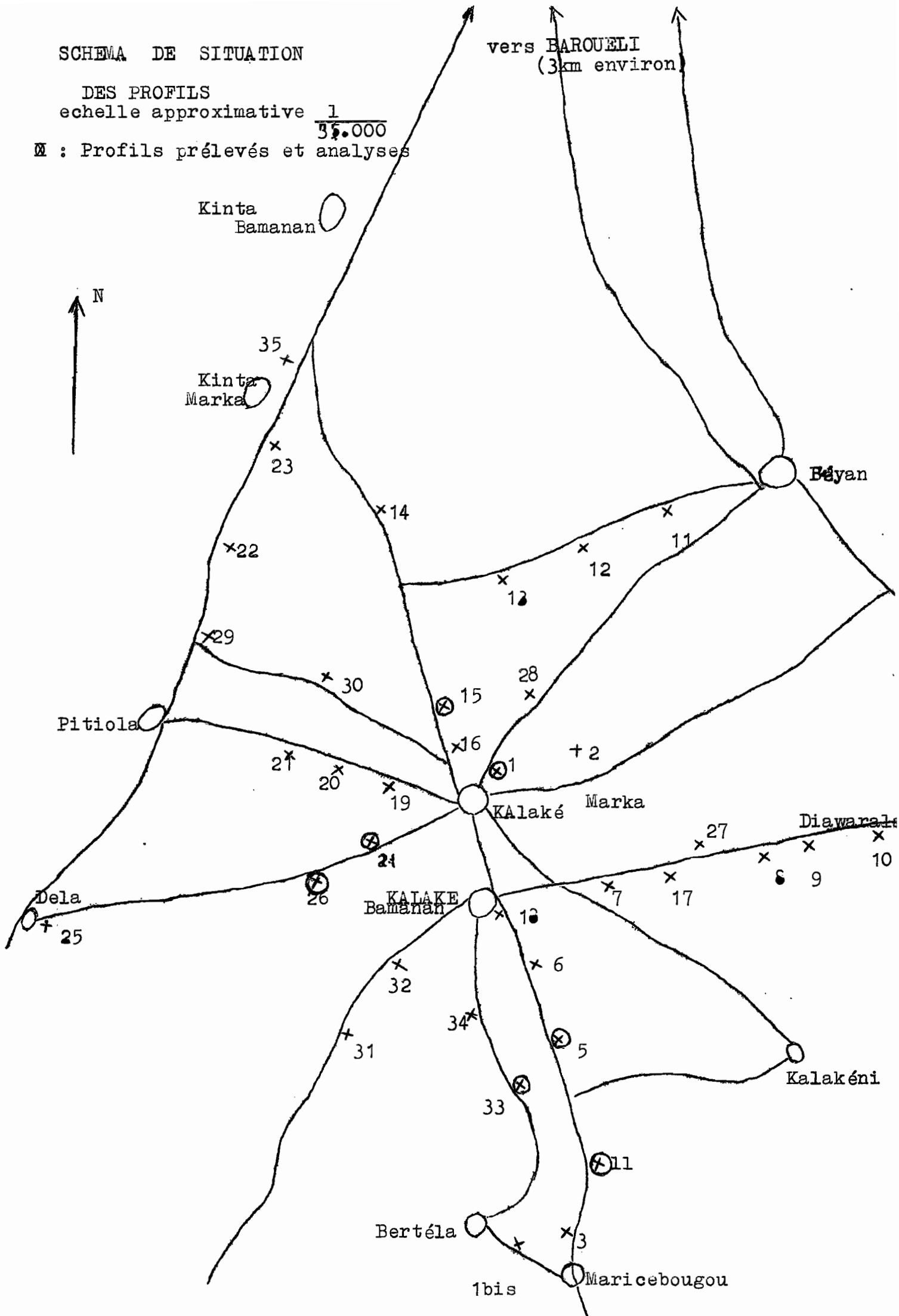
Ce dernier est dû essentiellement à des processus d'érosion qui glacent la surface du sol. C'est donc le premier problème à régler. Il domine toutes les possibilités de mise en valeur.

.../..

SCHEMA DE SITUATION

DES PROFILS
echelle approximative $\frac{1}{35.000}$

⊗ : Profils prélevés et analyses



3 - CONCLUSIONS -

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

Les sols du secteur de KAKALE appartiennent tous aux groupe des sols ferrugineux tropicaux lessivés concrétionnés ou cuirassés. Ce sont des sols dans l'ensemble sableux en surface, sablo-argileux à argilo-sableux en profondeur. Ils présentent des caractéristiques physiques défavorables qui limitent le drainage et favorisent le ruissellement. D'autre part ils ont été intensément cultivés. L'emprise humaine, en limitant les jachères a favorisé les phénomènes de lessivage qui ont provoqué une perte général de tous les éléments fertilisants : matière organique, azote, calcium, potasse, acide phosphorique surtout.

Les sols sont tous très acides.

Il en découle que l'amélioration de la fertilité globale des sols de ce secteur doit porter sur l'ensemble des facteurs

- lutte contre le ruissellement
- enrichissement en matière organique et azote
- relèvement des pH , par apport de Calcium en liaison avec des phosphatage de fond.

Les façons sont encore plus impératives si l'on veut développer la culture cotonnière ; Il faut alors favoriser la pénétration des racines dans un milieu engorgé; relever le pH audessus de 6,0, améliorer la fumure azotée. Les carences en P_2O_5 doivent contribuer pour une large part à freiner le cycle de l'azote.

Les apports phosphatés non seulement devront couvrir les déficiences mais participer à l'amélioration de la décomposition microbienne de la matière organique.

=====