

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
ET TECHNIQUE OUTRE-MER

--oOo--

CONVENTION GENIE-RURAL - HAUTE-VOLTA  
I959 - I960

-----

Etude pédologique des plaines  
de TENSOBENTENGA et KOSSOUGOUDOU

Centre de Pedologie  
de HANN-DAKAR.

JUIN I960.

# T E N S O B E N T E N G A

-----

## I.- GENERALITES.

### A - Aperçu général.

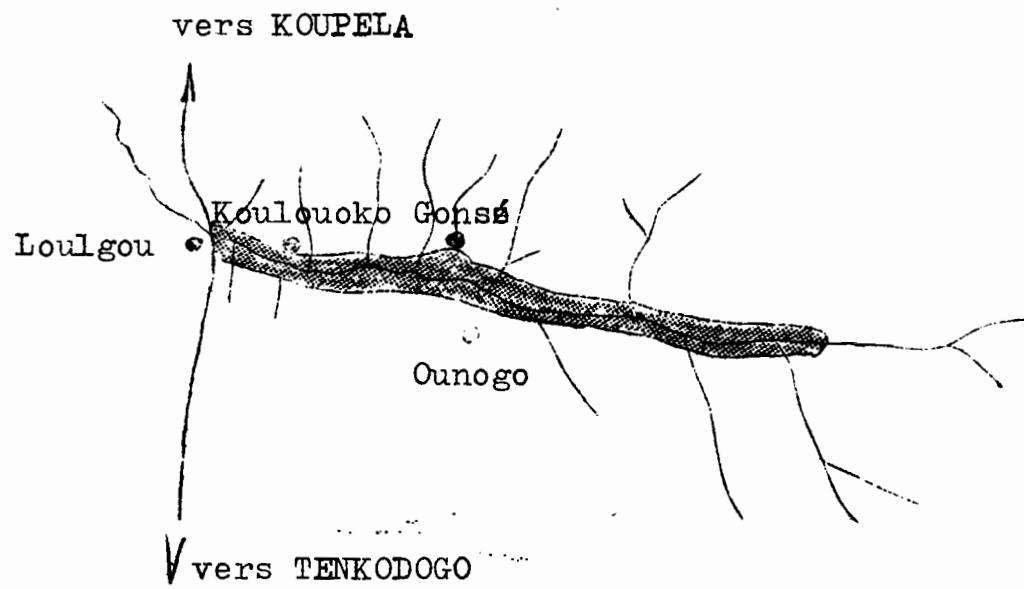
Le périmètre retenu par le Service du GENIE RURAL concerne une vallée alluviale qui se situe à 25 km environ au sud de KOUPELA. La surface prospectée est de 600 ha et s'étend en amont de la route KOUPELA-TENKODOGO sur 9 km de long et 200 à 400 mètres de large.

La plaine très étroite est drainée par le marigot KANKAGUE. Les rives de ce dernier sont bien marquées (1,50 - 2 mètres de profondeur) pour une largeur moyenne de 3 à 5 mètres. Le régime est du type torrentiel et l'écoulement ne se réalise que pendant la saison des pluies. En bordure du marigot s'édifient quelques levées alluviales à texture plus grossière qui dominent des cuvettes latérales de décantation plus argileuses. Ça et là, la vallée se rétrécit et freine l'écoulement des eaux ce qui provoque en amont la formation de surfaces argileuses parfois marécageuses. Ces seuils correspondent souvent à des affleurements de roches, parfois aussi à des bouchons sableux. On observe ainsi une zone de décantation assez large en amont de la route de KOUPELA et une mare permanente à 1,5 km de TENSOBENTENGA, mare qui se développe sur 300 mètres de long et 50 mètres de large.

Le bassin versant du Kankagué d'une superficie de 172 km<sup>2</sup> se situe en totalité sur les granites syntectoniques calco-alcalins. Ce sont des granites hybrides, monzonitiques, du type "Baoulé", soit indifférenciés, soit à deux micas. En tête du bassin s'observent des faciès plus basiques : granites à chlorite et granodiorites à biotite et amphiboles.

TENSOBENTENGA

I/200 000e



A l'est du bassin, à hauteur de la route de KOUPELA, vers Liouglou affleurent des roches métamorphiques de contact avec filons de quartz constitués essentiellement de gneiss à biotite et à amphibole. A ces roches sont associés des sols plus argileux, plus basiques qui tendent par de nombreux caractères vers les sols bruns.

Le modelé général du pays est celui d'une vieille pénéplaine mollement vallonnée, entaillée, çà et là, de larges griffes d'érosion qui orientent l'écoulement des eaux et amorcent la formation des vallées. Toute la région est fortement érodée et les ravines ont fréquemment entaillé les horizons d'altération des roches en mettant parfois à nu les roches fraîches. Il en résulte la formation de glacis assez gravelleux où se mêlent des concrétions ferrugineuses et des matériaux aréniformes, produits qui remblaient partiellement les franges des sols alluviaux. Les pentes des coteaux sont assez bien accentuées (3 - 5 %), mais leur limite avec les parties alluviales sont assez confuses, car elles sont marquées par des matériaux de ruissellement. Ce sont les critères de l'hydromorphie qui permettent de préciser les périmètres inondables.

Les croupes de commandement de la région sont fréquemment recouvertes par des niveaux cuirassés anciens. Ce sont des cuirasses subhorizontales, essentiellement ferrugineuses qui correspondent à un climat plus humide.

D'une façon générale, les conditions pédogénétiques actuelles ne favorisent pas le cuirassement mais une faible tendance à la ségrégation du fer et du manganèse et au concrétionnement.

L'homogénéité du bassin versant favorise la mise en place d'un matériau à composition chimique assez constante. Ce sont les conditions du ruissellement qui amènent la sélection et la répartition des alluvions de tailles différentes : alluvions fines dans les cuvettes, matériaux sableux sur les berges, colluvions grossières en bordure des zones inondables.

#### B - Végétation et utilisation des sols.

La végétation des coteaux est extrêmement dégradée. Elle correspond à des vestiges de savanes soudanaises à affinités assez arides (rôle de l'érosion). Les espèces les plus courantes sont : *Butyrospermum parkii*, *Parkia biglobosa*, *Balanites aegyptiaca*, *Tamarindus indica*, *Faidherbia albida*, *Sclerocarya birrea*, *Lannea microcarpa*, etc ... Ce sont des espèces qui marquent une emprise humaine extrêmement forte car elles participent à l'économie agricole du pays.

Les plaines alluviales portent une végétation essentiellement herbacée à base de *Vetiveria nigritana* et d'Andropogonées. Aux graminées se mêlent de nombreux arbres et arbustes parfois plantés, tels caillédrats et tecks. Quelques jardins familiaux montrent des plantations de manguiers et de goyaviers.

Parmi les espèces naturelles on peut noter : *Mitragyna inermis*, *Fertia canthioides*, *Bauhinia reticulata*, *Ziziphus jujuba*, *Acacia Seyal*, *Diospyros mespiliformis*, *Anogeissus leiocarpus*, *Albizzia chevalieri*

Les sols de coteaux sont cultivés traditionnellement en mil et coton. Autour des villages les parties les plus fumées portent coton et maïs. Du tabac, en culture irriguée de saison sèche, occupe quelques taches dans la vallée.

Les sols alluviaux sont cultivés en mil sur leurs bordures et en riz sur les parties les plus basses. L'aspect des chaumes laisse supposer des rendements intéressants. Tout le pays est intensément exploité.

## II.- CLASSIFICATION DES SOLS.

### SOLS PEU EVOLUES.

Lithosols

- Cuirasses ferrugineuses

Sols jeunes à mouvement oblique de nappe temporaire.

x Famille sur matériaux érodés d'arène granitique

- Sols de glacis.

Phase normale.

Phase érodée.

### SOLS HYDROMORPHES.

Sols à hydromorphie d'engorgement temporaire.

- Sols à pseudo-gley

x Famille sur alluvions argileuses.

- Sols peu structurés.

- Sols très structurés.

x Famille sur alluvions sablo-argileuses.

- Sols à horizon profond sablo-argileux.

- Sols à horizon profond sableux.

### III.- ETUDES MORPHOLOGIQUES DES SOLS.

#### A) Sols peu évolués.

Les cuirasses ferrugineuses couvrent les parties les plus hautes du modelé. Elles n'ont aucune influence sur l'évolution et la répartition des sols alluviaux.

#### - Sols jeunes à mouvement oblique de nappe temporaire.

Ces sols se développent sur les glacis plus ou moins érodés qui entourent la plaine. Ils évoluent sur des matériaux complexes qui sont un mélange de produits d'altération des granites et de produits ruisselés des cuirasses ferrugineuses et sols ferrugineux voisins. Ces sols sont ordinairement graveleux et souvent fortement érodés, ce qui a amené à distinguer deux phases d'après les degrés d'érosion.

Sur les granites indifférenciés, ces sols se rapprochent des sols ferrugineux tropicaux faiblement lessivés à taches et concrétions ferrugineuses, l'individualisation du fer étant due à des actions de nappes temporaires pendant la saison des pluies. Sur les roches plus basiques (granites mélanocrates à amphiboles grano-diorites, gneiss et schistes) les sols de glacis sont plus argileux, moins gravillonnaires et amorcent une évolution vers les sols bruns.

Par suite des variations de faciès très rapides des granites, il est difficile de distinguer ces différents sols de glacis les uns des autres, d'autant plus que le lessivage latéral amène des interférences sensibles entre les sols qui s'étagent le long des pentes ce qui conduit à leur homogénéisation. Les processus de lessivage oblique se concrétisent par l'accumulation de carbonate de calcium en bas des coteaux et au contact des sols hydromorphes.

TENSOBENTENGA N° I.

Glacis nord, sud-sud-ouest de KOULO KO, photo 248-49  
à 150 mètres des sols **alluviaux** .

Zone érodée avec épandage de sables et concrétions ferrugineuses sur 2 à 3 cm. Pente 3-4 ‰.

Termitières cathédrales avec remontées de calcaire.

Faidherbia albida, Acacia arabica, Bauhinia reticulata,  
Gymnosporia senegalensis.

Cultures de mil mal venues.

Description du profil.

- 0-10 cm. : beige grisâtre; très peu humifère;  
sableux, riche en sables grossiers;  
structure particulière à vague ten-  
dence nuciforme.
- 10-20 cm. : beige jaunâtre; finement sablo-argi-  
leux avec nombreux petits gravillons;  
faible fissuration verticale; struc-  
ture polyédrique peu développée; po-  
rosité faible; pores colmatés.
- 20-80 cm. : beige verdâtre; très finement sablo-  
argileux; nombreuses petites concrétions noires, brillantes; structure polyédrique à cubique avec quelques revêtements argileux; cohésion forte; non poreux; nodules **calcaires (2cm)** assez nombreux à partir de 35 cm; la masse n'est pas calcaire.



80-110 cm. : gris-clair à taches beiges diffuses et taches ocre plus petites; sablo-argileux nombreuses petites concrétions; structure mal développée à tendance cubique; dépôts calcaires rares, très petits.

>100 cm. : nombreux gravillons, durs, arrondis; dépôts noirs en surface (manganèse); cas sure lie de vin à noire.

TENSOBENTENGA N° 6.

Rive sud, sud-ouest de KOULOKO, photo 248-50 à 150 mètres sud-ouest d'un grand néré.

Glacis à pente de 2 - 3 %.

Nombreux Bauhinia arbustifs.

Description du profil.

0 - 10 cm. : beige à taches grises plus foncées; sables grossiers; structure particulière.

10 - 40 cm. : gris-beige à taches ocre; argilo grossièrement sableux; structure mal développée, massive à tendance nuciforme; cohésion forte; porosité très faible.

40 à >80 cm.: beige grisâtre plus clair à taches ocre diffuses; sableux (sables grossiers) faiblement argileux; quelques paillettes de mica; structure fondue à tendance cubique; quelques afflorescences calcaires.

à 90 cm. : argileux, collant, riche en quartz grossier et en gravillons.

B) Sols hydromorphes.

Ce sont des sols à engorgement temporaire et d'ensemble. Ils sont caractérisés par la présence d'un pseudo-gley en profondeur. Les sols de mare ne présentent pas de différences marquées si ce n'est que le "gley" y est mieux développé. L'enrichissement organique de surface n'y est <sup>pas</sup> plus poussé que dans les sols voisins.

Les sols à pseudo-gley sont divisés en deux familles d'après la granulométrie du matériau originel

- les sols argileux.
- les sols sablo-argileux.

Les premiers se développent sur les cuvettes de décantation souvent mal drainées, où l'eau s'évacue au début de la saison sèche par évaporation. Ces cuvettes sont souvent axées sur d'anciens bras morts du marigot, bras jalonnés par des remblaiements sableux. Ces sols s'allongent le long des glacis de part et d'autre des levées alluviales plus grossières du marigot de Kankagué. Ils sont plus étendus en aval qu'en amont de la vallée. Ils sont bien développés au confluent de la petite vallée qui débouche à la borne n° 12. Ce sont les sols les plus intéressants pour la culture du riz et ils sont très exploités en vue de cette production.

TENSOBENTENGA N° 3.

Au droit de KOULOKO, rive nord, à 30 mètres du marigot Jachère de rizières - Modelé très plat.

Description du profil.

- 0 - 10 cm. : gris foncé à nombreuses taches brunes et ocre petites; argilo-finement sableux; structure polyédrique; porosité fine assez faible; stabilité faible; nombreuses racines herbacées.
- 10 - 30 cm. : gris-beige à taches brunes diffuses argilo finement sableux; structure peu développée, polyédrique à cubique; assez stable; porosité tubulaire forte.
- 30 à 90 cm. : gris-bleuté avec taches beiges diffuses et quelques petites taches ocre mieux délimitées; argilo-limoneux; structure à tendance cubique avec revêtement argileux; porosité tubulaire faible.
- à 160 cm. : gris à taches ocre; quelques concrétions ocre, peu indurées, à cassure noire; argilo-limoneux.

TENSOBENTENGA N° 17.

Sud de DAKONSE, à 100 m au sud de la borne I6, à mi-chemin du marigot et du glacis.

Pas de pente - petites dépressions inondées (pluie) entre touradons de graminées.

Bauhinia reticulata abondantes, quelques Acacia sieberiana, petits Mitragyna inermis.

Description du profil.

- 0 - 20 cm. : gris à taches rouille ; argileux; structure massive fondue à cubique travail intense des racines de graminées; porosité tubulaire faible.
- 20 - 38 cm. : gris à taches ocre diffuses; argileux; structure polyédrique; macro structure massive à tendance cubique; porosité tubulaire forte; peu compact.
- 38 - 95 cm. : gris avec larges taches ocre diffuses; argilo finement sableux; structure polyédrique à tendance cubique nette; porosité tubulaire faible; stabilité structurale faible.

Dans les parties les plus basses, les sols plus argileux se caractérisent par la présence de larges fentes de retrait qui amorcent une structure en plaquettes du type "argiles noires". En début de saison des pluies les eaux s'engouffrent dans ces fentes, les affouillent et forment de nombreux chenaux souterrains qui provoquent des effondrements. Ce micro-modélé défavorable limite la culture du riz.

- Sols sablo-argileux.

Ces sols se situent à une cote plus élevée que les précédents. Ils se développent en bordure des levées de berges et sont plus communs en amont qu'en aval de la vallée. Ils sont surtout cultivés en mil, parfois en maïs. Ils peuvent être utilisés en culture irriguée de saison sèche.

TENSOBENTENGA N° 8.

Rive nord, extrémité amont de la plaine à 100 mètres du marigot, à 50 mètres des premiers karités.

Pente faible 1‰.

Buissons clairsemés de Bauhinia et Lannea.

Culture de mil, riz dans les zones plus déprimées.

Description du profil.

- 0 - 7 cm. : gris-beige; feutrage de racines; sableux; structure fondue; cohésion moyenne; porosité très faible; horizon colmaté.
- 7 - 18 cm. : gris-beige plus foncé à taches bleu-tées; argilo finement sableux; structure polyédrique assez stable; porosité moyenne; canaux d'animacules nombreux; nombreuses racines.
- 18 - 40 cm. : gris-beige foncé à nombreuses petites taches brunes ou noires diffuses argilo-sableux; structure grossièrement polyédrique; porosité tubulaire forte; nombreux canaux d'animacules; forte stabilité structurale.
- 40 à > 80 cm. : beige-jaunâtre à taches brun-rouge assez bien délimitées, légèrement indurées, nombreuses; grossièrement sablo-argileux; structure fondue à tendance cubique; porosité tubulaire moyenne; fine porosité structurale; stabilité structurale faible.

TENSOBENTENGA N° 9.

Rive sud, à 75 mètres au nord de la borne n° 20, légère dépression prolongeant la mare en amont.

La mare jalonne probablement un ancien lit du marigot.

Petites buttes herbacées.

Description du profil.

- 0 - 15 cm. : gris-beige à marbrures brunes; dépôts rouille le long des racines; sablo-argileux; structure nuciforme assez grossière; chevelu radicaire assez dense ; colmaté en surface; porosité tubulaire faible.
- 15 - 35 cm. : gris-foncé, légèrement blanchi le long des pores tubulaires; marbrures brunâtres; finement sablo-argileux; structure cubique assez nette; porosité moyenne.
- 35 à 80 cm. : gris à taches beiges diffuses assez nombreuses; quelques concrétions ocre peu indurées; sablo-argileux; plus sableux à la base; structure fondue à tendance cubique; porosité faible.

A cette famille ont été rattachés quelques sols plus sableux en profondeur qui forment des taches assez limitées jalonnant les bras morts ou les berges du marigot

TENSOBENTENGA N° 16.

Sud de DAKONSE, en rive gauche, à 80 mètres au sud du marigot.

Touradons avec petites dépressions remplies d'eau dans les intervalles (après une pluie), très faible pente vers le marigot.

Peuplement de *Mitragynes*, nombreux *Bauhinia*, rizière entre le profil et le marigot.

Description du profil.

0 - 13 cm. : gris-brun; sablo-argileux; structure polyédrique fine; porosité tubulaire faible; racines nombreuses.

13 - 40 cm. : beige avec taches ocre diffuses et petites taches plus rouges; sablo faiblement argileux; structure fondue à tendance cubique; nombreux pores tubulaires; quelques concrétions ocre-rouge, peu indurées, parfois noires à l'intérieur.

40 - 100 cm.: beige avec taches ocre nombreuses, assez diffuses; sableux; structure fondue; quelques concrétions noires peu indurées, peu nombreuses.

100 à > 110 cm.: gris légèrement bleuté avec marbrures brunes; sablo faiblement argileux; structure fondue vaguement polyédrique; cohésion faible; porosité tubulaire faible; quelques concrétions noires, petites.

#### IV.- PROPRIETES PHYSIQUES, CHIMIQUES ET BIOLOGIQUES.

Nous n'avons étudié que des sols alluviaux à vocation rizicole à savoir les sols à pseudo-gley argileux et argilo-sableux.

##### a) Granulométrie.

Les sols argileux fournissent des résultats très bien groupés à la limite des sols argileux, argilo-sableux et argilo-limoneux. Ils sont très proches de leurs homologues de KOSSOUGOUDOU. On observe toujours une légère augmentation de la texture avec la profondeur.

Les teneurs en limon sont fortes (20-25 %), celles en sables fins sont également assez élevées (20-40 %). Sauf exceptions, les sables grossiers ne se trouvent qu'en faibles proportions (quelques pour cent).

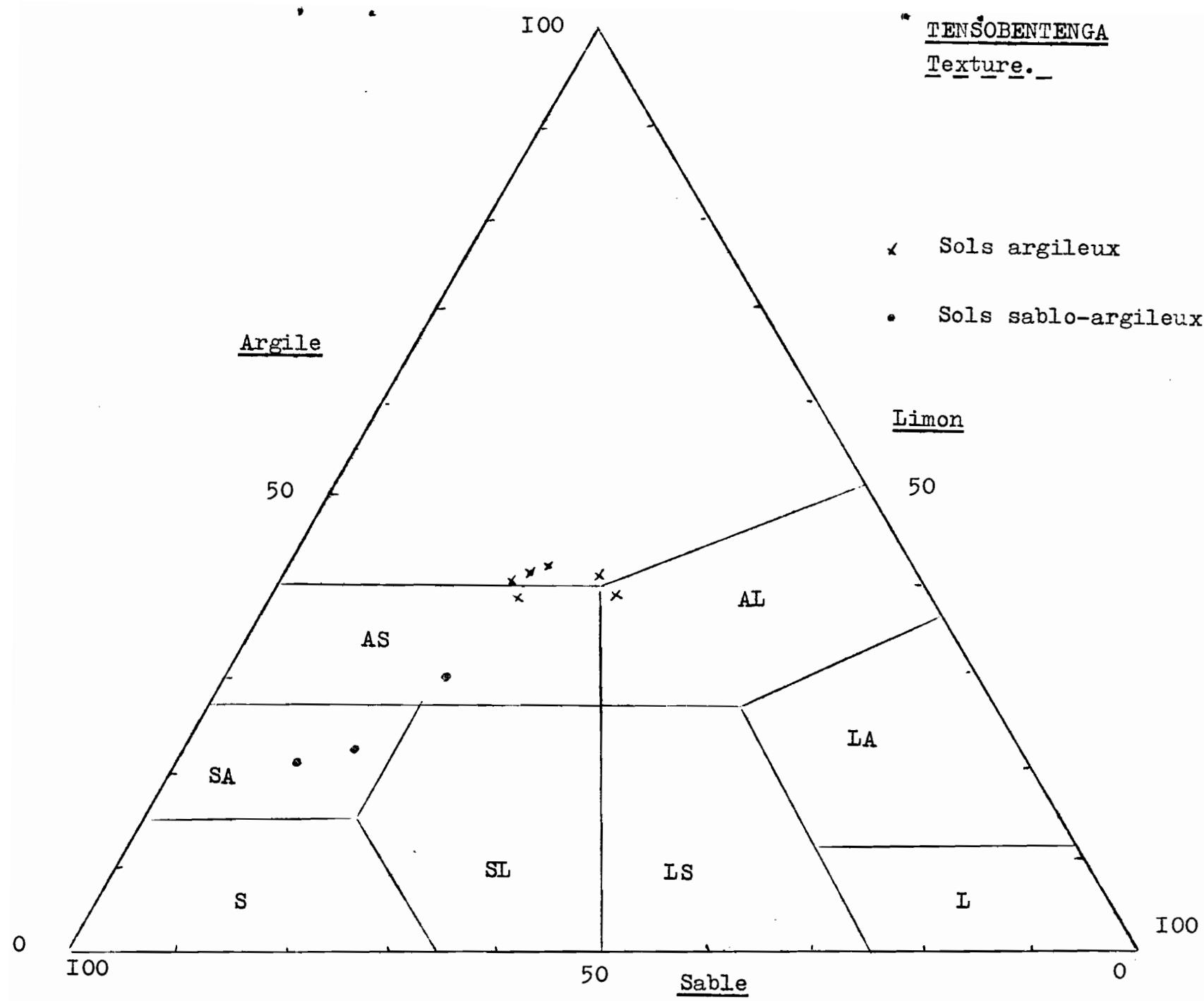
Les sols argilo-sableux se situent à cheval sur les sols argilo-sableux et sablo-argileux. Les variations de texture avec la profondeur sont insignifiantes. Les teneurs en limon sont beaucoup plus faibles (10 - 15 %); celles en sables fins sont assez semblables aux précédentes. Par contre, on trouve toujours du sable grossier (10 - 25 %).

Les sols du premier type ont donc tendance à se tasser et à se colmater plus fortement que les seconds. Ces derniers ont une bien meilleure porosité. Ils sont mieux aérés et par leur texture conviennent moins à la culture du riz que les premiers. Cela correspond d'ailleurs à leur utilisation actuelle : riz en sols argileux, mil en sols argilo-sableux.



TENSOBENTENGA  
Texture.

- x Sols argileux
- Sols sablo-argileux



b) Matière organique.

Les sols argileux sont bien pourvus en matière organique (3 - 4 %). Les teneurs diminuent progressivement avec la profondeur, où elles restent appréciables (1-2 %). Les sols argilo-sableux sont moins bien pourvus en ce matériau 2,5 % en moyenne et ces valeurs diminuent rapidement en profondeur. Ceci est lié à une hydromorphie moindre et une meilleure aération qui favorisent la combustion de la matière organique.

Les teneurs en azote total sont moyennes (légèrement supérieures à 1 ‰). Elles sont légèrement plus élevées en sols argileux qu'en sols argilo-sableux, 1,5 à 2 ‰ chez les premiers et 1,0 à 1,5 ‰ chez les seconds.

L'évolution différente de la matière organique dans les deux types de sols est confirmée par l'étude du rapport C/N. En sols argileux, il est de l'ordre de 13 à 14, en sols argilo-sableux = 10 - 12. Les données des analyses biologiques précisent le sens de l'évolution.

Les sols argileux ont un Ni très élevé; leur coefficient de minéralisation de l'azote est élevé. Le dégagement potentiel de CO<sub>2</sub> est élevé et le coefficient de minéralisation du carbone est faible.

Les sols argilo-sableux ont un Ni élevé et un coefficient de minéralisation de l'azote également élevé. Le dégagement de CO<sub>2</sub> est élevé et le coefficient de minéralisation du carbone moyen. Ces valeurs font bien apparaître la meilleure évolution organique des sols argilo-sableux.

c) Complexe absorbant.

1) Capacité d'échange.

La capacité d'échange des sols de TENSOBENTENGA est assez élevée. Elle est proportionnelle aux teneurs en argile et en matière organique. En sols argileux, les valeurs avoisinent 20 méq.%. Elles sont nettement plus faibles en sols sablo-argileux et aussi plus dispersées (6 - 18 méq.%). Elles diminuent toujours légèrement avec les horizons, montrant ainsi l'action de la matière organique, les diminutions étant plus marquées en sols argilo-sableux qu'en sols argileux.

Rapportées à l'argile, les valeurs calculées font apparaître des quantités importantes d'illites mélangées à de la kaolinite (45 - 50 méq.%). Il semble, bien que cela ne soit pas net, que la capacité d'échange de l'argile des sols argileux soit plus forte que celle des sols argilo-sableux. Nous avons déjà signalé que certains sols argileux montraient une tendance évolutive vers les argiles noires qui pourrait expliquer ces différences.

2) Degré de saturation.

Les sols alluviaux sont tous assez bien saturés. Les sols argileux sont mieux saturés en surface (75 - 85%) que les sols argilo-sableux plus poreux (60-70 %).

En profondeur, le degré de saturation augmente sensiblement pour atteindre parfois 100 % (individualisation du carbonate de calcium). Les sols argilo-sableux montrent ainsi une tendance au lessivage plus marquée que les sols argileux.

### 3) Bases échangeables.

Les cations alcalino-terreux  $\text{Ca}^{++}$  et  $\text{Mg}^{++}$  représentent plus de 90 % de la somme des bases échangeables. Le rapport  $\text{Ca/Mg}$  avoisine 2, ce qui est excellent.

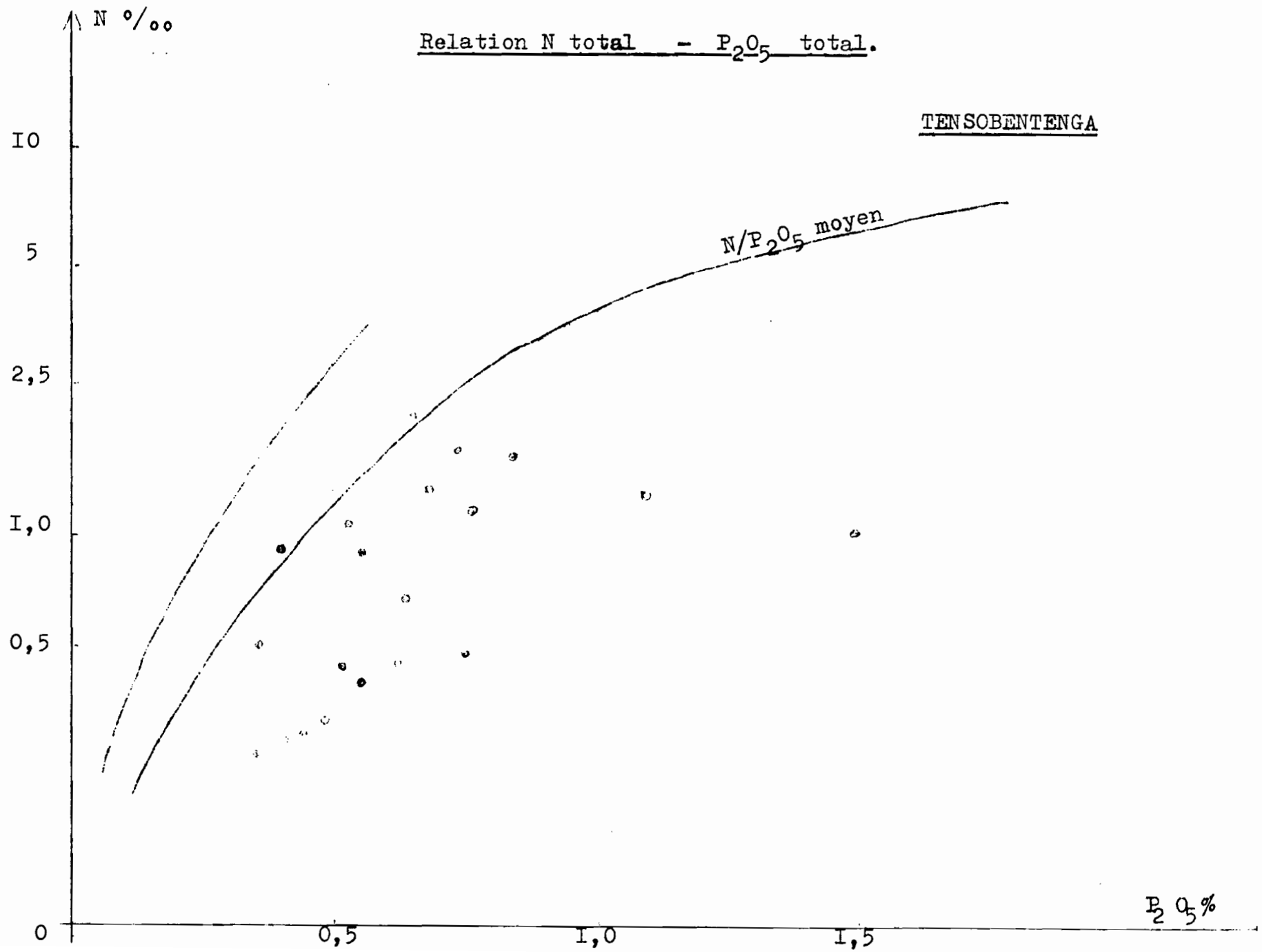
En valeur absolue, les sols argileux sont plus riches (15 méq.% en moyenne) que les sols sablo-argileux. Ces derniers sont plus hétérogènes et les valeurs trouvées très dispersées (3 - 17 méq. %). On observe un léger lessivage avec la profondeur : vers le second horizon en sols argileux, vers l'horizon profond en sols argilo-sableux. Ceci confirme le lessivage des cations qui atteint parfois 5 dans ces derniers sols.

Les teneurs en potasse sont médiocres en valeur absolue. Elles sont légèrement plus élevées dans les horizons de surface (matière organique) en sols argileux (0,5 - 0,6 méq.%). En sols argilo-sableux au contraire, le  $\text{K}^+$  est lessivé (lessivage = 3).

En valeur relative, les teneurs en K sont moyennes, mais il est à craindre que la présence d'illites et peut-être de montmorillonites qui favorise les processus de rétrogradation, laisse apparaître rapidement les phénomènes de carence par manque de réserves.

### 4) Réaction du sol.

Malgré les degrés de saturation en bases assez élevés, les sols alluviaux de TENSOBENTENGA sont tous des sols acides, du moins dans leur horizon de surface. Il s'agit donc d'une acidité organique due à l'hydromorphie (rapport  $\text{C/N} > 13$ ). Les sols argileux sont légèrement plus acides (pH 5,2 - 5,7) que les sols argilo-sableux (pH 5,4 - 6,0). Les variations en profondeur sont peu sensibles chez les premiers. On observe cependant une légère remontée du pH (5,8 - 6,7). Les sols argilo-sableux atteignent et même



parfois dépassent la neutralité dans leurs horizons profonds ce qui amorce le passage vers les sols de glacis. Ces variations sont dues à l'accumulation des bases et plus particulièrement du calcium (degré de saturation supérieur à 100).

#### 5) Acide phosphorique.

Les teneurs en acide phosphorique total sont faibles ( $< 1 \text{ ‰}$  en moyenne) en valeurs absolues. Les sols argileux sont légèrement mieux pourvus que les sols argilo-sableux et les teneurs en surface sont toujours plus élevées qu'en profondeur (rôle de la matière organique).

Par rapport aux teneurs en azote, les valeurs sont médiocres en sols argilo-sableux, à moyennes en sols argileux. De toute façon, ces sols manquent de réserves phosphatées.

#### 6) Fer libre.

Les quelques chiffres obtenus sont assez élevés (2 à 3 ‰). Ils signalent de légers phénomènes de remontées et une faible tendance au concrétionnement, surtout en sols argilo-sableux.

#### 7) Propriétés physiques.

Les mesures de K au laboratoire fournissent des valeurs très faibles surtout en sols argileux, ce qui est bien en relation avec les données de la granulométrie. Elles diminuent fortement en profondeur.

Les valeurs de Is sont assez fortes ce qui signale des sols à stabilité structurale faible. Il en résulte que l'indice de stabilité HENIN est médiocre à mauvais. Les résultats sont assez homogènes pour tous les sols de TENSOBENTENGA.

Log. IOK/λ

TENSOBENTENGA

Indice de structure.

2,5

2,0

1,0

0,5

0

0,5

1,0

1,5

2,0

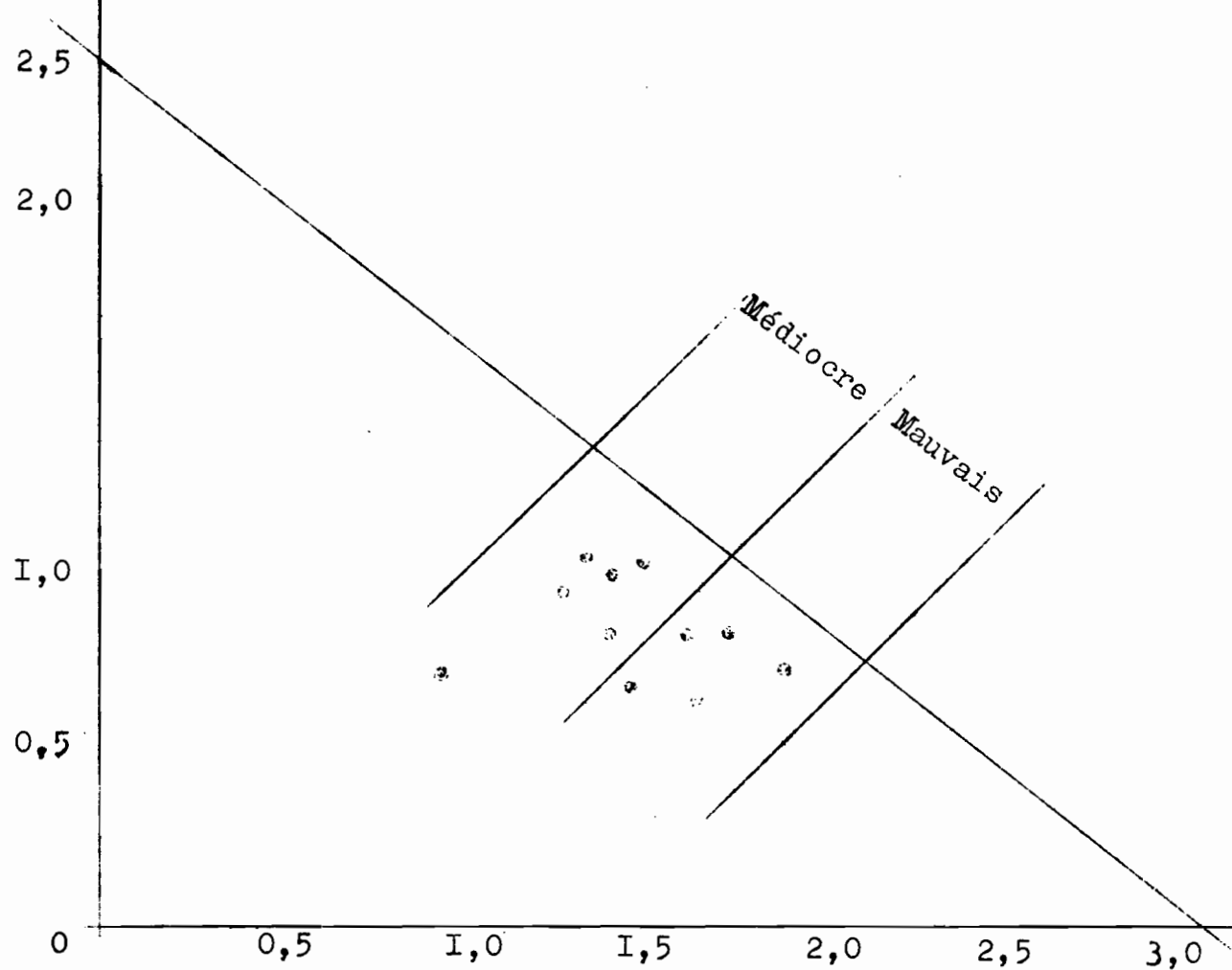
2,5

3,0

Log. IO IS

Médiocre

Mauvais



La capacité pour l'eau est plus élevée en sols argileux (35 - 40 %) qu'en sols argilo-sableux (26 - 27 %), ceci étant lié d'une part aux teneurs en argile et d'autre part aux teneurs en matière organique. Par contre, le point de flétrissement est assez constant pour tous les sols 15 % en moyenne, ce qui fait que les sols argileux ont de meilleures réserves en eau que les sols plus légers. Comme ils se trouvent aussi à une cote plus basse que ces derniers, donc plus près de la nappe, leur régime hydrique est plus favorable à la culture du riz (remontées capillaires).

#### V.- FERTILITE CHIMIQUE ET CLASSES DE FERTILITE.

Les sols de TENSOBENTENGA sont assez bien équilibrés vis à vis des différents facteurs de la fertilité. Ils pêchent surtout par des réserves assez faibles en  $P_2O_5$  et K. Vis à vis de la culture du riz et en fonction de leur pH, ils se classent parmi les sols à bonne et même très bonne fertilité, particulièrement les sols argileux. Les sols argilo-sableux ont une fertilité modeste mais bonne sur le plan chimique. Par contre, leur régime hydrique est moins favorable. Il résulte que seuls les sols argileux sont à retenir pour la culture du riz, les sols argilo-sableux devant être surtout orientés vers la culture du mil (système racinaire plus rustique et plus profond). Les cultures désaisonnées exigent des apports organiques importants associés à des engrais phosphatés et potassiques.

D'une façon générale, les sols de TENSOBENTENGA sont meilleurs que ceux de KOSSOUGOUDOU.



TABLEAU RECAPITULATIF

	<u>Surface</u> <u>en ha.</u>	<u>Fertilité chi-</u> <u>mique.</u>
Sols jeunes à mouvement oblique de la nappe.		
Phase normale		moyenne à bon- ne
Phase érodée		médiocre
Sols hydromorphes.		
- Sols argileux peu structurés.	322,3	très bonne à exceptionnelle
- Sols argileux très structurés.	4,9	médiocre
- Sols argilo-sableux.	114,6	bonne
- Sols sur sables	5,3	moyenne

# K O S S O U G O U D O U

-----

## I.- GENERALITES.

### A - Aperçu géographique.

Le périmètre retenu par le Service du GENIE RURAL concerne une petite vallée qui s'étend du village de KOSSOUGCUDOU à la route BOGANDE-TION sur 6 Km de long, 100 à 300 mètres de large. Sa superficie est approximativement de 150 hectares.

La vallée est peu marquée. Elle a la forme d'une large griffe d'érosion qui affouille la pénéplaine granitique. Elle est bordée par un glacis à pente peu marquée de sols ferrugineux tropicaux; en son milieu et en rive gauche par une cuirasse ferrugineuse.

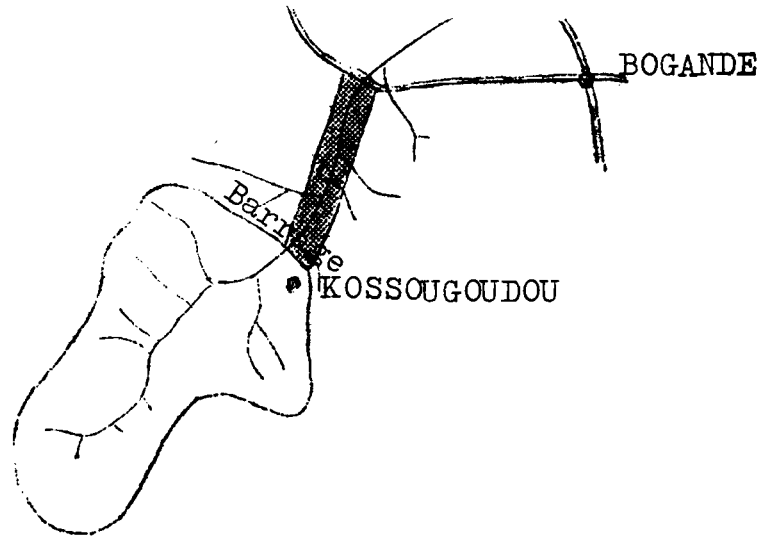
La vallée est remblayée de matériaux argilo-sableux d'origine alluvio-colluviale arrachés aux cotéaux voisins. Quelques petites cuvettes de décantation à granulométrie plus fine jalonnent le cours du marigot. Au droit du môle cuirassé s'observe un banc sableux qui s'allonge parallèlement à la vallée, de part et d'autre du lit mineur. Ce dernier est peu marqué, quelques affouillements sporadiques marquent le parcours du collecteur principal.

L'écoulement est discontinu et du type torrentiel. Il ne se réalise qu'en saison des pluies au cours des fortes précipitations. Le bassin versant est de faible étendue, 4 220 ha, qui, joint à la faiblesse des précipitations : 700-800 mm/an, explique l'écoulement.

L'agressivité du climat favorise beaucoup plus l'érosion que la sédimentation. Cette dernière ne se réa-

KOSSOUGOUDOU

I/200 000e



lise qu'en amont des seuils qui jalonnent la vallée. Il s'agit ordinairement de rétrécissements dus à des affleurements rocheux ou à des cuirasses (cas particulier du secteur prospecté).

Le bassin versant du marigot de KOSSOUGOUDOU, parfois appelé TAMBOUAGOU, se situe dans sa totalité sur les granites hybrides calco-alcalins indifférenciés. Il n'est pas signalé de faciès plus basiques.

La simplicité des facteurs de formation explique la faible variété des sols reconnus, tant d'un point de vue pédogénétique que granulométrique.

#### B - Végétation et utilisation des sols.

La végétation des coteaux est celle d'une savane soudano-sahélienne, très dégradée. Les peuplements arborés sont rares et font place à des peuplements arbustifs très ouverts. Les espèces les plus fréquentes sont : *Adansonia digitata*, *Butyrospermum parkii*, *Parkia biglobosa*, quelques *Khaya senegalensis* (mais on observe peu de jeunes), auxquels se mêlent : *Balanites aegyptiaca*, *Tamarindus indica*, *Terminalia avicennioides*, *Lanea microcarpa*, *Combretum micranthum*, *glutinosum*, *Acacia macrostachya*, *Ximenia americana*, *Grewia mollis*, etc ...

Sur les sols dénudés et érodés se développent quelques *Maerua crassifolia* et *Commiphora africana* et également quelques *Hyphoene tebaïca*.

L'ensemble de cette végétation signale donc des affinités sahéliennes assez marquées.

Dans la vallée alluviale, les espèces sont dispersées mais assez variées. On peut signaler dans les zones les plus inondées : *Mitragyna inermis*, *Vetiveria nigritiana* et quelques *Acacia seyal*; dans les zones moins inondables : *Bauhinia reticulata*, *Fluggea virosa*, *Combretum aculeatum*, *Lanea microcarpa*, auxquels se mêlent : *Khaya senegalensis*, *Balanites aegyptiaca*, *Ficus gnaphalocarpa*, *Diospyros mespiliformis*, *Ziziphus mauritiaca*, *Guiera senegalensis*, *Feretia canthioides*, quelques *Anogeissus leiocarpus* et *Celtis integrifolia*.

La végétation herbacée se compose principalement d'*Andropogon gayanus* en touffes surtout en amont, *Curculigo pilosa*, *Stylochiton warneckei*, etc ...

Les zones inondables sont très peu cultivées. Il semble que l'on assiste à un faible développement de la culture du riz. L'activité humaine est axée essentiellement sur les terres de coteaux qui sont très cultivées en mil et coton, parfois en arachide.

## II.- CLASSIFICATION DES SOLS.

### SOLS PEU EVOLUES.

x Lithosols

- Cuirasses ferrugineuses.

### SOLS A HYDROXYDES ET MATIERE ORGANIQUE BIEN DECOMPOSEE.

x Sols ferrugineux tropicaux.

- Sols ferrugineux tropicaux lessivés à taches ferrugineuses.

+ Famille sur arène granitique.

SOLS HYDROMORPHES.

x Sols à hydromorphie temporaire et d'ensemble.

- Sols à pseudo-gley.

+ Famille sur alluvions.

- Sols argileux .

+ Famille sur complexe alluvio-colluvial.

- Sols argilo-sableux.

- Sols sableux.

III.- ETUDES MORPHOLOGIQUES DES SOLS.

A) Sols peu évolués.

Ces sols groupent les cuirasses ferrugineuses affleurantes qui sont liées à des actions de nappe en sols ferrugineux. Ces cuirasses brunes, très indurées, forment, en rive gauche, une avancée importante vers le milieu de la plaine qui est alors très étroite. Elle freine l'écoulement des eaux et joue le rôle de seuil.

B) Sols à hydroxydes et matière organique bien décomposée.

Il s'agit ici de sols ferrugineux légèrement lessivés à taches ferrugineuses qui couvrent tous les glacis et cernent la vallée alluviale. Ils sont assez fortement érodés et **intensément** cultivés en mil et en coton. Ils sont hors d'atteinte des inondations.

KOSSOUGOUDOU N° I.

Bord de la piste de KOSSOUGOUDOU, photo 477, près d'un baobab abattu.

Début de pente vers le marigot ( 2 - 3 %).

Tapis graminéen ouvert (brûlé).

Description du profil.

- 0 - 25 cm. : beige grisâtre; sablo-argileux; structure peu développée à tendance grumeleuse formant quelques angles; cohésion faible; porosité faible.
- 25 - 40 cm. : beige-ocre (E.58); sablo faiblement argileux (sables grossiers); structure fondue à tendance nuciforme; cohésion moyenne; porosité forte; action intense des termites.
- 40 - 60 cm. : beige-ocre; sablo-argileux; structure plus massive; cohésion forte; porosité plus faible; quelques petites concrétions ferrugineuses.
- 60 à 90 cm.: beige à marbrures ocre diffuses; petites concrétions rouille, peu durcies avec noyaux noirs; sablo-un peu plus argileux; structure vaguement cubique; porosité moyenne.

KOSSOUGOUDOU N° 5.

Rive ouest, photo 477, à 60 m de l'affleurement de cuirasses.

Pente 1 %.

Quelques Karités et Lannea - tapis graminéen ouvert.

Description du profil.

- 0 - 13 cm. : beige grisâtre; humifère; finement sablo-argileux; structure faiblement grumeleuse; porosité moyenne .
- 13 - 32 cm. : beige à taches jaunâtres diffuses sablo faiblement argileux; quelques petites concrétions ferrugineuses; structure fondue à tendance nuciforme; porosité forte; cohésion faible.
- 32 - 45 cm. : gris-beige à taches brunes diffuses, nombreuses, petites; sablo-argileux; structure nuciforme mal développée; cohésion moyenne; porosité forte.
- 45 à >80 cm.: beige-jaune à taches brun-rouge, petites, noirâtres à lie de vin en leur centre; argilo-finement sableux; structure nuciforme à polyédrique, mal développée; cohésion moyenne; porosité plus faible.



C) Sols hydromorphes.

a) Sols à hydromorphie temporaire et d'ensemble.

Les sols hydromorphes alluviaux sont tous des sols à pseudo-gley, donc à taches et trainées ferrugineuses en profondeur. Ils se divisent en trois types suivant leur texture.

1° - Famille sur alluvions - Sols argileux.

Ces sols se développent dans les 5 petites cuvettes de décantation qui jalonnent la vallée. Leur structure est généralement peu développée malgré leur teneur en matière organique. Ils montrent parfois, sur tout en aval, un début de modelé "gilgai" et sont alors fortement érodés par des chenaux souterrains.

KOSSOUGOUDOU N° II.

Extrémité aval de la vallée, entre deux bras du marigot, terrain plat, fissuration en surface donnant des polygones de un mètre de diamètre.

Quelques graminées annuelles forment un tapis ras avec *Xanthosema*, recrû important de *Bauhinia reticulata*, quelques *Mitragyna inermis*, *Fluggea virosa* et *Diospiros mespiliformis*.

Erosion en ravines de 10 à 20 cm de profondeur. Certains arbres sont déchaussés.

Description du profil.

0 - 8 cm. : épandage sableux sur 2 cm, puis gris (H.6I) foncé à taches brunes diffuses; sablo-argileux; structure cubique avec quelques revêtements argileux; très faible stabilité structurale, les agrégats se réduisent rapidement en boue; porosité tubulaire faible.

8 - 30 cm. : gris-brun (H. 62); argilo finement sableux; structure cubique à polyédrique; très instable; porosité tubulaire forte.

30 - 60 cm. : gris-beige foncé avec reflets bleutés (gley); humide; argileux; structure cubique assez massive, plus stable; cohésion faible; porosité tubulaire faible.

### KOSSOUGOUDOU N° 13.

A 270 m est-sud-est de la borne I6, aval de la vallée, érosion par chenaux très forte.

Quelques *Mitragyna inermis*, *Ziziphus*, *Fluggea*, *Combretum aculeatum*, *Dichrostachys glomerata*.

### Description du profil.

0 - 10 cm. : gris-foncé, bleuté avec trainées rouille le long des racines; argileux structure polyédrique.

10 - 30 cm.: gris à taches brunes diffuses; argileux; finement polyédrique; cohésion faible; très instable; assez bonne porosité.

30 - 65 cm. : gris-bleuté avec taches brunes diffuses; argileux; structure cubique à polyédrique; porosité tubulaire faible.

65 à > 100 cm.: gris-bleuté plus foncé; argileux; structure cubique; cohésion forte; porosité tubulaire faible.

En résumé, dans les parties les plus basses, ces sols tendent vers les sols à gley.

2° - Famille sur complexe alluvio-colluvial.

Il a été possible de distinguer deux types d'après la texture.

- Sols argilo-sableux.

Ces sols couvrent la majorité de la vallée alluviale. Ils sont de grande étendue et s'allongent en amont et en aval des périmètres étudiés.

KOSSOUGOUDOU N° 3.

Rive ouest à 120 m du marigot, près de la piste du village de DAPILI.

Pente 0,5 %.

Touffes de Bauhinia.

Description du profil.

- 0 - 16 cm. : beige foncé (F. 72), finement sablo-argileux; structure massive, assez tassée en surface, à tendance nuciforme; porosité moyenne.
- 16 - 45 cm. : ocre-brun (H. 64); argilo-finement sableux; structure fondue à tendance cubique; porosité faible.
- 45 à > 100 cm.: beige-jaunâtre, face des agrégats gris foncé avec marbrures rougeâtres (E. 56); finement sablo-argileux; plus sableux en bas; structure grossièrement polyédrique; cohésion forte; porosité moyenne.

KOSSOUGOUDOU N° 9.

Rive est, photo 48I, à 40 m au nord de la borne 8.

Pente 0,5 %.

Jachère 5 ans après mil.

Bauhinia reticulata.

Description du profil.

- 0 - 10 cm. : gris-foncé (F. 74), légèrement humifère; trainées rouille; sablo-argileux; structure peu développée à tendance grumelleuse; porosité faible
- 10 - 35 cm. : gris-beige (E. 63), taches brunes et noires diffuses; sablo-argileux; structure fondue à tendance polyédrique; cohésion forte; porosité faible
- 35 à 80 cm.: beige à taches brunes mieux délimitées; argilo finement sableux; structure polyédrique; porosité tubulaire faible.

- Sols sableux.

Ces sols forment une bande allongée au centre de la plaine, à proximité du môle cuirassé.

KOSSOUGOUDOU N° 2.

Piste vers le village de DAPILI, photo 477 à 20 mètres du marigot.

Pente 2 à 3 %.

Repousses de graminées.

Description du profil.

- 0 - 16 cm. : beige foncé; sableux; structure particulaire; porosité moyenne; tassé; nombreux canaux d'annélidés.
- 16 - 45 cm. : beige-jaunâtre, à taches ocre pâle diffuses; sablo faiblement argileux; structure fondue à cubique; cohésion forte; porosité assez forte.
- 45 - 80 cm. : beige-grisâtre; sablo-argileux; structure cubique moins développée; porosité moyenne.
- 80 à 90 cm.: beige-clair à marbrures diffuses ocre rouge; sablo faiblement argileux; structure fondue; cohésion forte; porosité assez forte.

Ces sols forment souvent des petites buttes sableuses à sables grossiers.

IV.- PROPRIETES PHYSIQUES, CHIMIQUES ET BIOLOGIQUES.

Nous avons étudié principalement les deux types de sols utilisables, en cultures irriguées : les sols à pseudo-gley argileux et argilo-sableux.

a) Granulométrie.

On n'observe pas de sols très argileux. Par contre, les teneurs en limon sont assez fortes ce qui fait que les sols se classent à la limite des sols argileux, argilo-sableux, argilo-limoneux et sablo-limoneux. Les sables sont essentiellement représentés par les tailles les plus fines. Les teneurs en sables grossiers sont faibles.

Ces caractéristiques signalent des sols qui se tassent énormément.

- Les sols argileux sont limites. Ils se situent à cheval sur les sols argileux et argilo-limoneux. On observe parfois une légère accumulation de sables fins en surface, mais les horizons profonds sont toujours beaucoup plus lourds (40 % d'argile en moyenne). Les résultats sont bien groupés.

- Les sols argilo-sableux ont une granulométrie plus dispersée. Ils se répartissent entre les argilo-sableux et les sablo-limoneux. La tendance limoneuse est bien marquée.

Les variations de texture avec la profondeur sont faibles, mais correspondent généralement à une augmentation des teneurs en argile. Ils contiennent aussi plus de sables grossiers (5 - 15 %).

b) Matière organique.

Les teneurs en matière organique sont assez basses, 2,2 % en moyenne. Les résultats sont bien groupés pour tous les sols à pseudo-gley. Les sols argileux ont des teneurs qui baissent moins rapidement en profondeur que les sols argilo-sableux.

Les teneurs en azote total sont moyennes (0,9 à 1,5 ‰). Les résultats sont toujours bien groupés. Les sols plus légers sont moins bien pourvus que les sols argileux.

Le rapport C/N est meilleur en sols argileux (C/N ≈ 10) qu'en sols argilo-sableux (C/N ≈ 12) où les actions d'hydromorphie sont plus marquées.

Les analyses biologiques fournissent les résultats suivants : Ni = les teneurs en azote minéral + azote minéralisable sont élevées. Le coefficient de minéralisation de l'azote est également élevé. Les dégagements de CO<sub>2</sub> sont moyens et les coefficients de minéralisation du carbone sont faibles.

L'ensemble de ces valeurs signale une fertilité organique médiocre pour tous les types.

c) Complexe absorbant.

1) Capacité d'échange.

La capacité d'échange des sols de KOSSOUGOU est moyenne pour des sols alluviaux de HAUTE-VOLTA (10-20 méq.‰). Elle est plus élevée pour les sols argileux que pour les sols argilo-sableux. Elle augmente sensiblement avec la profondeur. La matière organique semble donc n'avoir, ici, qu'un rôle limité, mais les teneurs sont faibles en valeur absolue. La capacité d'échange est liée essentiellement aux variations des teneurs en argile.

Rapportée à l'argile, la capacité d'échange pour les bases atteint des valeurs élevées (50 méq.‰ en moyenne). Il s'agit probablement d'un mélange de kaolinite et d'illite avec peut-être même de la montmorillonite. Mais le faible pouvoir de gonflement de ces sols, le peu de fentes de retrait en saison sèche, laisse plutôt prévoir la présence d'illite en quantités appréciables. Il ne paraît pas y avoir de différence marquée entre les différents types de sols.

## 2) Degré de saturation.

Les horizons de surface sont saturés à plus de 50 %, mais les valeurs calculées ne dépassent pratiquement pas 60 %.

Le degré de saturation augmente notablement avec la profondeur jusqu'aux alentours de 90 %, ce qui est fort pour des sols hydromorphes non calcaires. Ces valeurs signalent des actions d'hydromorphie extrêmement brèves.

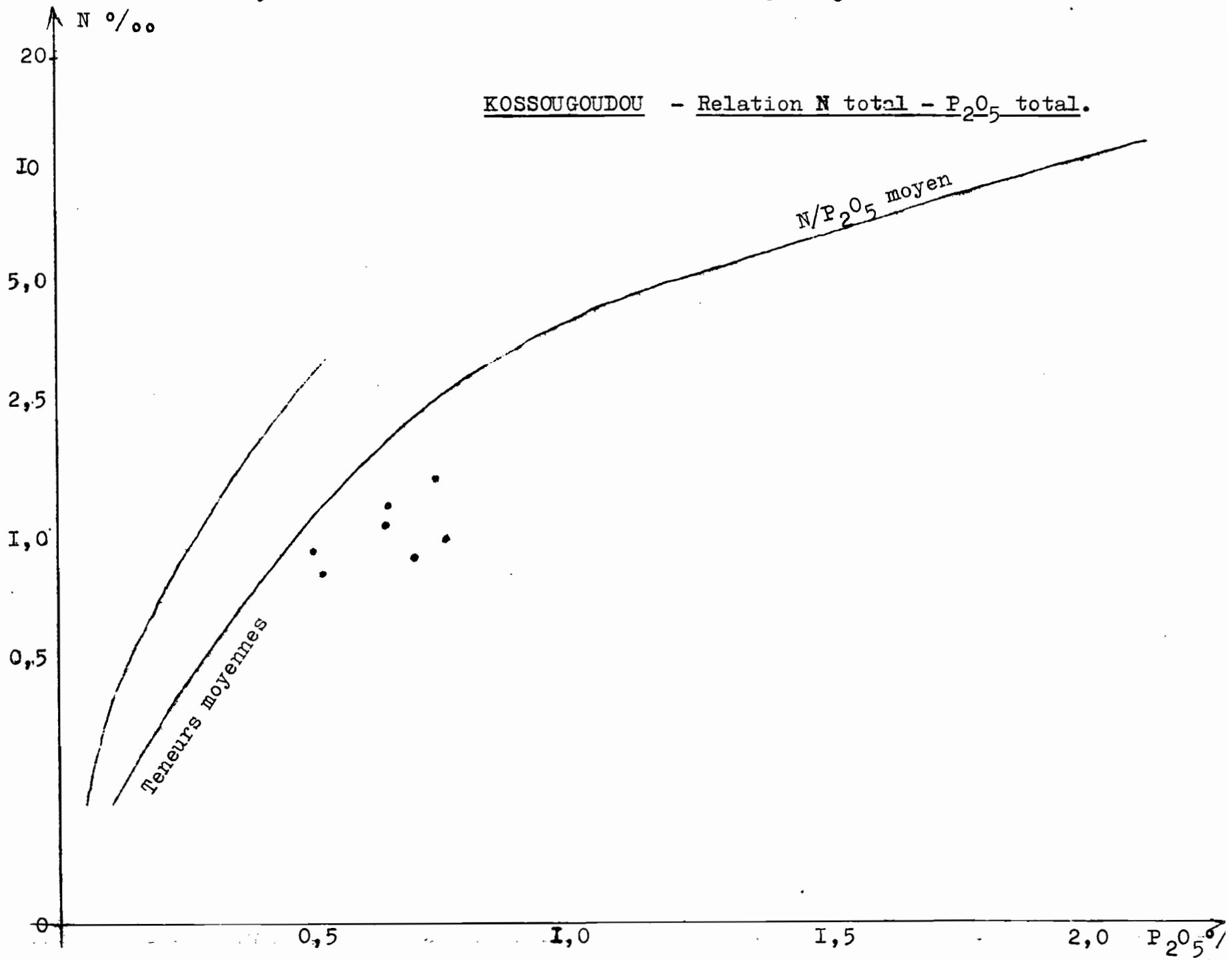
## 3) Bases échangeables.

Le complexe est saturé à 90 % de S par du calcium et du magnésium. Le  $\text{Ca}^{++}$  échangeable se trouve toujours en plus forte proportion que  $\text{Mg}^{++}$ . Le rapport Ca/Mg est fréquemment égal à 2 ou légèrement supérieur; ce qui est bon.

La somme des bases échangeables augmente toujours en profondeur ce qui, lié à l'augmentation du degré de saturation, montre un lessivage assez fort des bases.

Les teneurs en potassium échangeable sont médiocres en valeurs absolues (0,2 à 0,5 méq.). Les valeurs sont assez dispersées. Elles augmentent en surface avec la matière organique. On observe toujours un second horizon lessivé en cet élément et une accumulation assez forte en profondeur. Ces répartitions rappellent étrangement celles des sols ferrugineux tropicaux lessivés. En valeur relative, les teneurs en  $\text{K}^+$  sont seulement moyennes.





4) Réaction du sol.

Les sols hydromorphes de KOSSOUGOUDOU sont tous acides (pH 4,9 - 5,9).

Les sols argileux sont généralement plus acides que les sols argilo-sableux. On observe souvent une légère augmentation du pH avec la profondeur. Il s'agit essentiellement d'une acidité organique.

5) Fer libre.

Les teneurs en fer libre sont assez élevées (2 % en moyenne). Les variations avec la profondeur sont contradictoires, liées aux actions plus ou moins poussées de l'hydromorphie.

6) Acide phosphorique.

Les teneurs en acide phosphorique total sont faibles à médiocres en valeurs absolues (0,4 à 7 ‰). On observe une légère augmentation en surface liée aux apports organiques, mais cela n'est pas général.

Par rapport à l'azote, les valeurs ne signalent pas de carence. Elles sont moyennes à bonnes, mais le niveau de fertilité reste très bas et les réserves sont faibles.

7) Propriétés physiques.

Les tests physiques font apparaître une stabilité structurale médiocre, surtout en sols argileux. Elle est bien meilleure en sols argilo-sableux. La perméabilité est faible. L'ensemble de ces données est lié à la présence de limon et de sables fins et d'argiles à faible pouvoir de gonflement. La matière organique ne joue donc qu'un rôle très limité.

Log. IOK

KOSSOUGOUDOU  
Indice de structure.

2,5

2,0

1,5

1,0

0,5

0

0,5

1,0

1,5

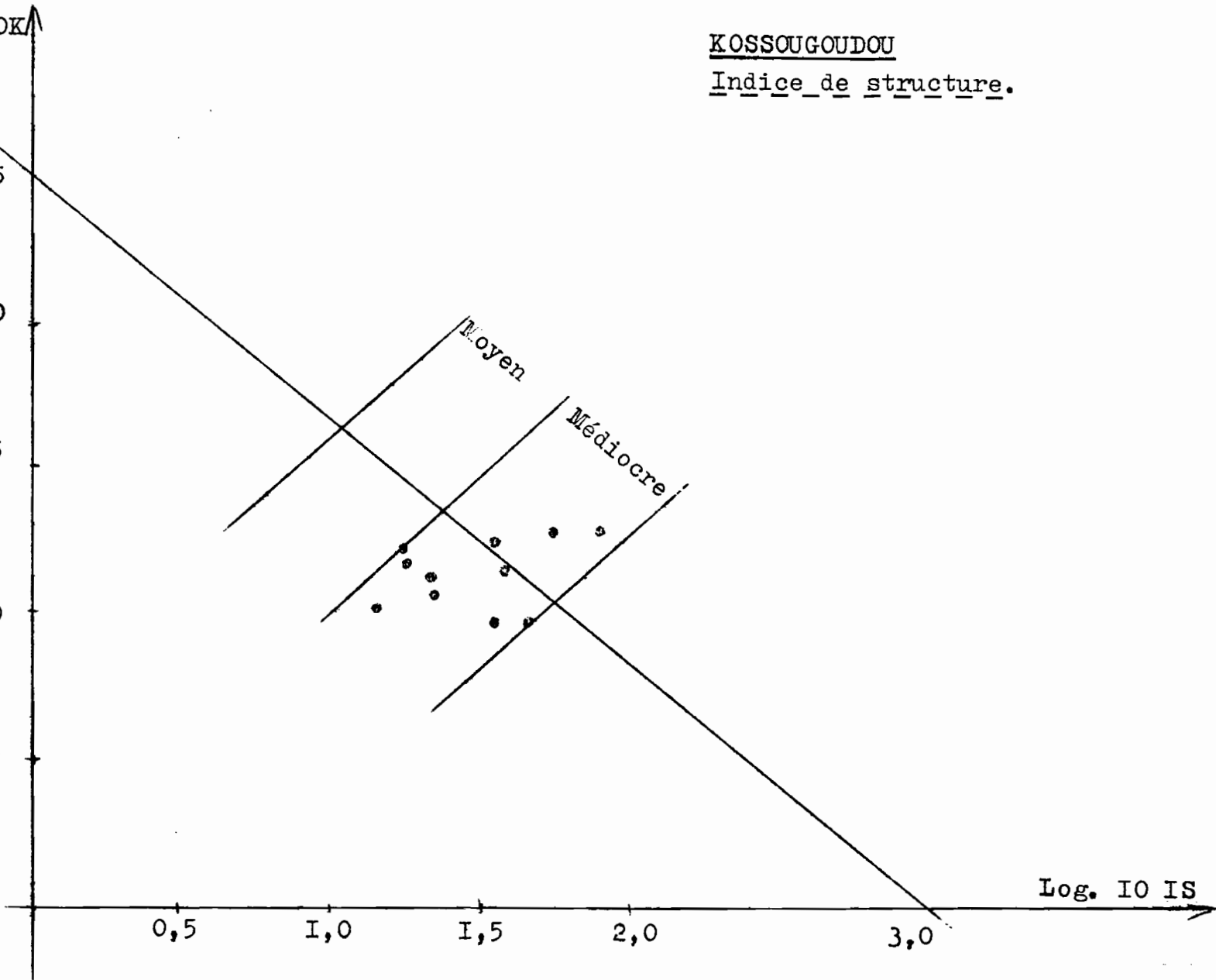
2,0

3,0

Log. IO IS

Moyen

Médiocre



La capacité pour l'eau est faible (25 - 30 %), mais le point de flétrissement est assez bas (10 %) ce qui fait que les réserves disponibles en eau sont moyennes (15 - 20 %).

V.- FERTILITE CHIMIQUE ET CONCLUSION.

Les sols de la vallée de KOSSOUGOUDOU sont moyennement pourvus en tous les éléments. Il n'apparaît pas de déséquilibre. Mais le niveau général de fertilité par rapport au pH reste assez moyen. En surface, il varie de moyen à bon; en profondeur, il est médiocre à bas. Les réserves sont toujours très faibles. Il résulte que la mise en valeur nécessite des apports importants de matière organique, d'engrais azotés et phosphatés.

Mais les caractéristiques physiques compensent en partie cela, du moins pour la culture du riz.

Il semble donc qu'il faille s'orienter vers une agriculture intensive dans le cadre d'un aménagement général. La délimitation des secteurs à mettre en valeur dans cette région devrait s'appuyer sur la recherche de zones à roches granitiques basiques, mélanocrates. Encore faut-il signaler que ces dernières, assez communes vers le sud, restent très limitées dans la région de KOSSOUGOUDOU.

TABLEAU RECAPITULATIF

	<u>Surface</u> ha	<u>Fertilité</u> <u>chimique.</u>
Sols peu évolués - cuirasses.		nulle
Sols ferrugineux tropicaux.		médiocre
Sols hydromorphes.		
Sols argileux	43	moyen à bon
Sols argilo-sableux	105	médiocre à bas
Sols sableux	7	médiocre

# CARTE PÉDOLOGIQUE

HAUTE-VOLTA

## TENSOBENTENGA



LÉGENDE

**SOLS PEU ÉVOLUÉS**

**LITHOSOLS**

Cuirasses ferrugineuses associées à des sols ferrugineux tropicaux (f)

**SOLS JEUNES A MOUVEMENT OBLIQUE DE NAPPE TEMPORAIRE SOUVENT DÉPÔTS CALCAIRES**  
Famille sur produits d'érosion d'arène granitique et de matériaux ferrugineux

Sols de glaciaires { **A** Phase normale  
**B** Phase fortement érodée

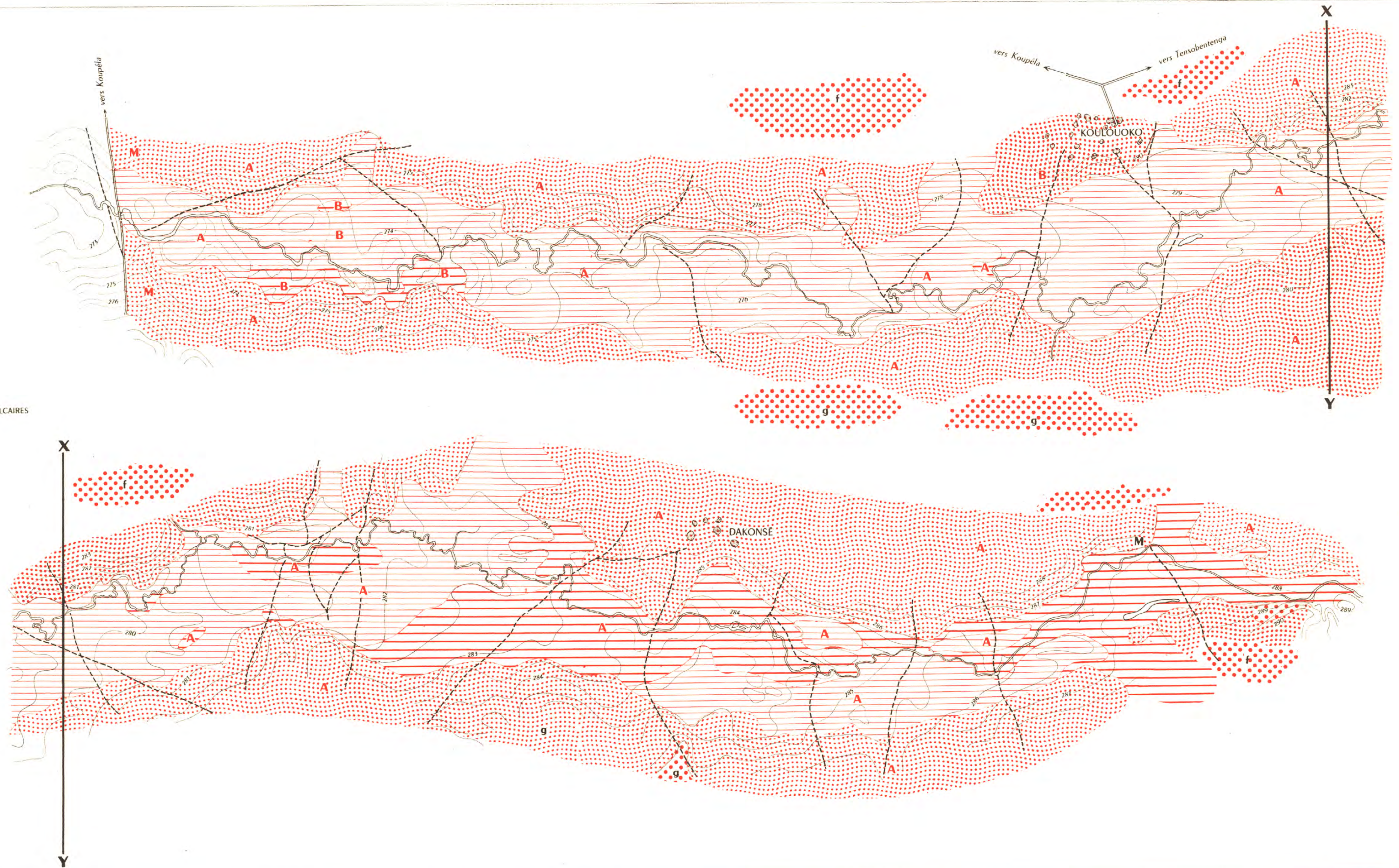
**SOLS HYDROMORPHES**

**SOLS A HYDROMORPHIE TOTALE ET TEMPORAIRE**

**SOLS A PSEUDO-GLEY**  
Famille sur alluvions argileuses

**A** Sols peu structurés  
**B** Sols très structurés  
Famille sur alluvions sableuses à argilo-sableuses  
 **A** Sols à horizon profond sablo-argileux  
 **B** Sols à horizon profond de sables grossiers

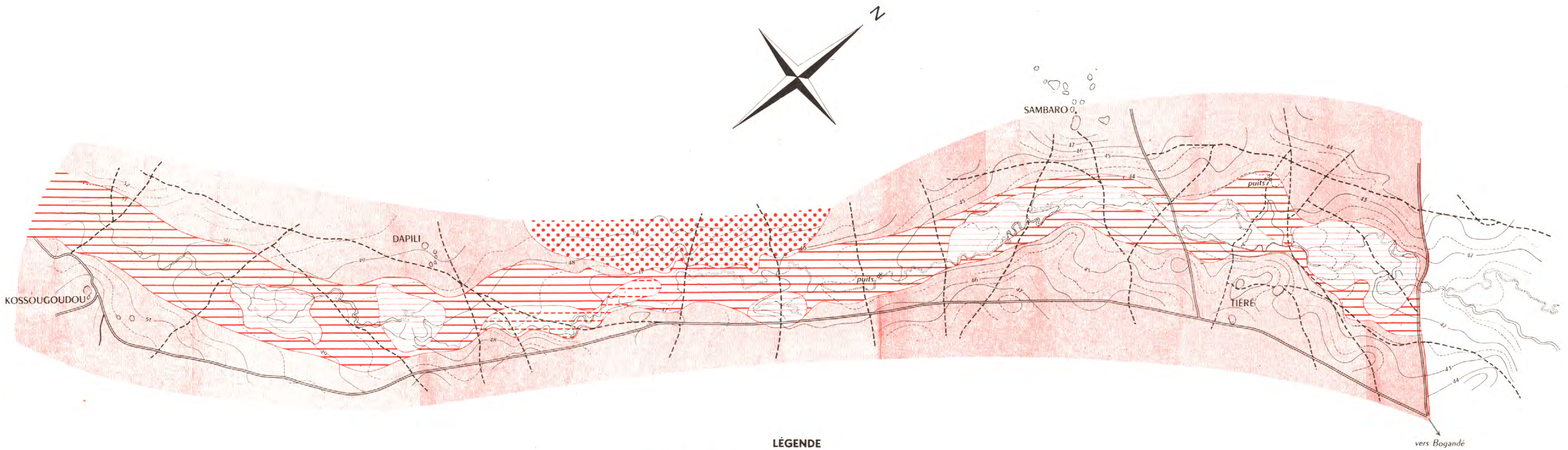
**g** - Pointement granitique  
**M** - Affleurement de micaschistes



# CARTE PÉDOLOGIQUE

HAUTE-VOLTA


## KOSSOUGOUDOU



### LÉGENDE

#### SOLS PEU ÉVOLUÉS


##### LITHOSOLS

 Cuirasses ferrugineuses

#### SOLS A HYDROXYDES ET MATIÈRE ORGANIQUE BIEN DÉCOMPOSÉE

##### SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX

SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX LESSIVÉS A TACHES FERRUGINEUSES


 Famille sur arène granitique

#### SOLS HYDROMORPHES


##### SOLS A HYDROMORPHIE TEMPORAIRE ET D'ENSEMBLE

SOLS A PSEUDO-GLEY

Famille sur alluvions

 Sols argileux

Famille sur complexe alluvio-colluvial

 Sols argilo-sableux

 Sols sableux