

**DIRECTION NATIONALE
DE L'HYDRAULIQUE ET DE
ET DE L'ENERGIE**

REPUBLIQUE DU MALI
UN PEUPLE - UN BUT - UNE FOI

MINISTRE DE L'AGRICULTURE

**Institut d'Economie Rurale
Division de Recherche Agronomique**

ZONE AVAL DU BARRAGE DE MANANTALI ETUDE AGROPEDOLOGIQUE

PROJET DE RECASEMENT DES POPULATIONS

S. R. C. V. O.

**SECTION DE RECHERCHES SUR LES CULTURES
VIVRIERES ET OLEAGINEUSES**

**B. KEITA
K. BITCHIBALY
A. TRAORE**

**EN COLLABORATION AVEC
R. CARUCCI - FAO**

1984

ETUDE MORPHOPEDOLOGIQUE

TABLE DES MATIERES

A - ETUDE MORPHOPEDOLOGIQUE.

<u>INTRODUCTION</u>	1-A/B
<u>CONCLUSIONS GENERALES ET RECOMMANDATIONS</u>	2-A/B
PREMIERE PARTIE	6-A
I - <u>PRESENTATION DE LA REGION</u>	6-A
II - <u>METHODOLOGIE</u>	7-A
1. Epoque de la prospection	8-A
2. Etablissement de la carte planimétrique - Le problème de fond topographique	8-A
3. Répartition des sols	9-A
4. Classement des terres	9-A
5. Documents utilisés	9-A
DEUXIEME PARTIE	10-A
<u>LES DONNES PHYSIQUES DU MILIEU NATUREL</u>	10-A
I - <u>LE CLIMAT</u>	10-A
1. Conséquences pour l'agriculture	10-A
2. Conséquences pour la pédogenèse	10-A
3. Conséquences pour la morphogenèse	11-A
II - <u>LE CADRE GEOMORPHOLOGIQUE</u>	12-A

.../...

<u>TROISIEME PARTIE</u>	13-A
<u>LES UNITES MORPHOPEDOLOGIQUES</u>	13-A
A.- <u>RELIEFS RESIDUELS</u>	13-A
1.- Massifs et plateaux gréseux (unité 1)	13-A
2.- Buttes et affleurements rocheux (unité 2)	13-A
3.- Niveaux cuirassés et formes diverses (unité 3)	14-A
B.- <u>SURFACE FONCTIONNELLE</u>	15-A
1 - <u>Glacis polygénique à modelé de dissection</u>	15-A
1.1.- Glacis-versant à matériau gravillonnaire très peu épais sur cuirasse (unité 4)	15-A
1.2.- Glacis-versant à matériau meuble peu épais sur carapace (unité 5)	16-A
2.- <u>Bas-glacis</u>	17-A
2.1.- Bas-glacis bien drainé (unité 6-1)	18-A
2.2.- Bas-glacis moyennement drainé (unité 6-2).....	19-A
C.- <u>FORMATIONS ALLUVIALES</u>	20-A
1.- <u>Formations alluviales anciennes - Remblaiement colluvio- alluvial (unité 7)</u>	20-A
2.- <u>Formations alluviales récentes</u>	21-A
2.1.- Bas-fonds (unité 8)	21-A
2.2.- Dépressions latérales (unité 9)	22-A
<u>QUATRIEME PARTIE</u>	23-A
<u>SOLS ET CARACTERES GENERAUX</u>	23-A
<u>LES UNITES PEDOLOGIQUES</u>	23-A
1.- Les sols minéraux bruts	24-A

2.- Les sols peu évolués d'érosion	24-A
3.- Les sols ferrugineux tropicaux	31-A
4.- Les sols hydromorphes	38-A
<u>SUPERFICIE DES UNITES CARTOGRAPHIQUES</u>	42-A
<u>OUVRAGES CONSULTES</u>	43-A
<u>A N N E X E S</u>	
Descriptions des profils prélevés et résultats d'analyses des échantillons	45-A

B - A G R O N O M I E.

CHAPITRE I.

<u>DONNEES AGRONOMIQUES ACTUELLES</u>	1-B
1.- <u>L'Exploitation Agricole</u>	1-B
1.1.- Caractérisation de l'exploitation agricole	1-B
1.1.1.- Généralités	1-B
1.1.2.- Evaluation de la superficie agricole	2-B
2.- <u>Les Cultures pratiquées</u>	3-B
2.1.- Cultures vivrières	3-B
2.2.- Cultures de rente	5-B
2.3.- Cultures maraichères	6-B
2.4.- Cultures fruitières	6-B
2.5.- Produits de cueillette	7-B
3.- <u>L'Elevage</u>	8-B
3.1.- Chasse et Pêche	9-B
4.- <u>Les Pratiques culturales</u>	9-B
4.1.- Rotations et Assolements	9-B
4.2.- Travail du sol	10-B

INTRODUCTION

1.- ORIGINE DE L'ETUDE.

L'étude de reconnaissance des sols à l'amont et à l'aval du barrage de MANANTALI réalisée par la S.R.C.V.O.* avait pour but d'apprécier les superficies des terres agricoles, d'avoir une bonne approximation de la répartition spatiale des terres et une idée des difficultés majeures à surmonter pour leur mise en valeur.

Elle avait en définitive précisé la localisation géographique des terres convenant le mieux à l'agriculture, ce qui devait permettre au Projet de Recasement de sélectionner les zones les plus favorables à l'installation des villages à déplacer. Cependant, cette étude ayant mis en évidence de nombreux obstacles très dispersés, il a été décidé de mener une étude agro-pédologique sur les zones préalablement choisies par le Projet de Recasement des populations.

2.- BUT.

Le but de la deuxième phase (étude agropédologique) était de donner une idée du potentiel actuel des sols compte tenu des variations techniques. Elle faisait apparaître les caractéristiques d'utilisation potentielle avec ou sans amélioration de sol. Enfin, elle permettait de définir non seulement les possibilités d'utilisation actuelle, mais aussi celles découlant d'amélioration futures des techniques culturales.

Les résultats de cette étude sont consignés dans ce rapport, ses annexes, dans la carte morphopédologique au 1/25.000 et dans les cartes d'aptitudes culturales 1/25.000 qui y sont jointes.

* Section des Recherches sur les Cultures Vivrières et Oléagineuses.

CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS.

Etablie à la demande de la Direction de l'Hydraulique et de l'Energie dans le projet de Recasement des Populations à l'aval du Barrage de Minantali, l'étude agropédologique présentée ici fait la synthèse de nos connaissances actuelles en matière de Pédologie et d'Agronomie pour la zone s'étendant de part et d'autre du fleuve Bafing.

Dans ce travail, les sols n'ont pas été considérés comme des entités isolées ; l'attention a été portée sur les relations qui les lient aux unités morphologiques.

L'étude morphopédologique a montré la grande diversité de sols qui s'y développent, diversité liée à celle du climat, de la géologie ainsi qu'à l'héritage géomorphologique des climats anciens. A ce dernier l'on doit la grande extension des cuirasses qui couvrent une forte proportion des interfluves et qui, peu altérables, soumises à l'érosion ne portent que des sols minces, peu évolués plus ou moins cultivables ou très pauvres.

Les sols profonds et évolués n'existent que sur la dernière surface qui entaille la cuirasse inférieure c'est-à-dire le bas-glaçis.

Quatre grands ensembles de sols peuvent être distingués :

1°/- Lithosols sont associés aux témoins des cuirasses anciennes où toute couverture meuble a disparu et n'a pas pu se former. Ces sols correspondent aux unités cartographiques 1 - 2 - 3. Ils seraient réservés aux pâturages naturels.

2°/- Sols peu évolués d'érosion sur matériau gravillonnaire (unité 4) sont localisés dans la partie médiane de la zone étudiée. Leur faible épaisseur est liée à leur troncature par érosion superficielle et à la faible épaisseur de leur manteau meuble.

contre l'érosion, devrait permettre d'accroître et de sécuriser les productions agricoles.

Certaines mesures cependant sont à envisager en faveur d'une amélioration de la productivité agricole compte tenu des nouvelles conditions engendrées par le transfert des populations et la situation actuelle de l'agriculture dans la zone. Elles seront axées sur :

- la création de "tous villageois" (associations villageoises),
- l'équipement agricole,
- la fertilisation des cultures et le maintien de la fertilité des terres cultivées ceci par l'amélioration foncière, la fixation d'une rotation et l'adoption de techniques culturales adéquates,
- la création des moyens de transport (charettes) en raison de la précarité des voies de communication interne à la zone,
- la recherche de débouchés sûrs pour la commercialisation des produits.

PREMIERE PARTIE

PRESENTATION DE LA REGION.

Les zones, définitivement retenues pour le transfert des populations sont les suivantes :

Zones	Superficie étudiée : ha	Localisation
Rive droite	11510 ha	1 - 2 - 3-4-5
Rive gauche	6040 ha	Banfara
Total : 17550 ha		

(cf. termes de la convention).

L'étude concerne deux ensembles distincts :

- la zone de la rive droite du fleuve Bafing - Manantali village aux environs de Béréteounda.
- la zone de la rive gauche du fleuve Bafing - de Nantela à Madina-goungou.

Aperçu sur le milieu physique.

- le climat : la région d'étude est située entre les isohyètes annuels estimés à 800 mm au Nord et 1100 mm au Sud. Du Sud au Nord, on passe progressivement du type de climat soudano-guinéen au type soudanien. Le climat est caractérisé par une saison de pluies de 3 mois suivie d'une longue saison sèche.

- Le relief : la zone Nord se présente comme une plaine mollement ondulée et dominée par des massifs et des buttes gréseuses escarpés et isolés. Par contre au Sud, ce modelé fait place à un ensemble plus accidenté comprenant des massifs et des buttes à sommets la plupart du temps tabulaires et toujours cuirassés s'étageant entre 500 et 800 mètres qui dominent des plaines faiblement ondulées et inclinées.

- l'hydrographie : le principal réseau hydrographique est le fleuve Bafing sur lequel la construction du Barrage de MANANTALI est en cours. De nombreux cours d'eau secondaires tributaires au Bafing sillonnent l'ensemble du paysage, donnant des bas-fonds à fond plat.

II - METHODOLOGIE.

L'étude de terrain s'est déroulée en deux étapes :

Dans la première phase de reconnaissance du 6 au 22 Mars 1983, l'étude fut axée sur la géomorphologie. A cette phase, ont été dégagés les grands traits régionaux permettant ainsi de faciliter l'étude pédologique de détail. Les résultats furent consignés dans un rapport accompagné d'une carte morphopédologique au 1/100.000^e. Cette étude de reconnaissance a été suivie par l'étude agropédologique du milieu ; phase plus longue en raison de la nature et de la qualité des observations à faire car son but était de préciser la nature et la dynamique des sols des unités mises en évidence lors de la première phase et surtout de mieux délimiter, caractériser les sols et les matériaux présentant un intérêt pour le développement agricole. Ces travaux se sont déroulés sur le terrain du 5 Août au 22 Septembre 1983.

Le travail réalisé sur le terrain est une précision de l'étude de reconnaissance à réseau très serré d'observations, lequel n'est pas régulier et répond au souci d'un échantillonnage scientifique. Nous avons tenu compte d'un nombre important d'observations superficielles réalisées, qu'il s'agisse des relevés de toposéquence entre plusieurs profils ou sondages à la tarière ou bien de simples observations de couleur de sol et de

végétation etc. Ces observations ont été indiquées au fur et à mesure directement sur les photographies aériennes et n'ont pas fait l'objet d'une numérotation particulière. Quarante (40) profils ont été décrits selon les normes du glossaire de pédologie (1969) et prélevés à 3 niveaux pour analyses (soit 120 échantillons).

1.- Epoque de la prospection.

De nombreux problèmes à cette époque de l'année (Août - Septembre) ont retardé le déroulement correct de la mission à savoir des pistes défectueuses, ponts submergés, marigots débordés, pluies, etc. Malgré ces tourments, les observations effectuées en cours d'averses ont largement contribué à caractériser un certain nombre de processus de morphogenèse (ruissellement, écoulement hypodermique, sapements des berges du Bafing...), leur zone d'action, leur intensité et leurs effets tant sur le modelé que sur les sols.

En outre, cette époque nous a permis de mieux cerner les problèmes agronomiques du milieu liés aux sols et aux techniques culturales utilisées.

2.- Etablissement de la carte planimétrique - le problème de fond topographique.

Nous avons obtenu de la Direction Nationale de l'Hydraulique et de l'Energie des cartes IGN au 1/200000^e. Celles-ci constituent un excellent canevas, cependant elles ne couvrent qu'une faible surface de la zone d'étude (Manantali - Sonfara sur la rive droite ; barrage à Mantela sur la rive gauche). Elles ne pouvaient pas être utilisées pour le report de nos relevés. Nous avons donc préféré établir un fond planimétrique détaillé directement issu d'un assemblage de photographies aériennes au 1/50000^e - mission de Décembre 1980 - O.M.V.S. Cependant l'échelle de ces photos ne nous semblent pas commode pour une cartographie au 1/20.000^e. A cet effet, nous avons procédé à des agrandissements avec redressement des photographies aériennes ; les distorsions et les impressions sont inévitables.

3.- Répartition des sols.

Les sols sont classés jusqu'au niveau de la famille qui indique le matériau originel. De nombreuses limites pédologiques sont de ce fait confondues avec les contours géomorphologiques.

Dans la légende de la carte, les unités simples des sols sont indiquées séparément. Les unités simples peuvent exister si un sol est dominant et les unités complexes sont des associations, des consociations et des juxtapositions de sols.

Dans l'association, les sols font partie d'une chaîne ou d'une séquence de sols, tandis que dans la juxtaposition, ils sont répartis d'une manière aléatoire.

4.- Classement des terres.

Le principe de classement des terres adopté a été basé sur le concept de la FAO (Evaluation des terres 1976).

Le détail de ce principe sera exposé dans la partie "agronomie". L'étude a bénéficié du concours de R. Carucci agronome-consultant de la FAO.

5.- Documents utilisés.

- Photographies aériennes 1/50.000è. 21 Déc. OMVS.
- Etude de reconnaissance morphopédologique des zones aval et amont du barrage de Manantali réalisée par B. Kéita 1983 (carte et rapport).
- Etude d'identification et de faisabilité d'une zone en aval de Manantali - Bafoulabé - Teohmital 1983 (carte et rapport d'identification).
- Cartes LCN 1/50.000è. (feuilles de Bafoulabé) 1a, 2a, 2c, 1d.

DEUXIEME PARTIE

LES DONNEES DU MILIEU NATUREL.I - Le climat :

Le climat ne sera pas traité dans ce chapitre car il a fait l'objet d'étude particulière dans les documents antérieurs.

Cependant il sera pris en compte les conséquences de ce climat pour l'agriculture et pour la pédogenèse.

1°/- Conséquences pour l'agriculture :

Ce climat à deux saisons contrastées, ne permet sans irrigation qu'une culture par an. En raison de la variabilité des pluies d'un point à un autre et d'une année à une autre, le choix d'espèces et de variétés doit être adapté aux conditions locales pour utiliser au mieux les possibilités que lui offre le climat local.

L'irrégularité des précipitations au début de la saison des pluies a souvent des conséquences désastreuses pour le semis. La lutte contre le ruissellement superficiel contribuerait également au succès de levée des semis car elle augmente l'infiltration et par là, les réserves en eau du sol.

2°/- Conséquences pour la pédogenèse.

Il existe deux phases pédogénétiques qui correspondent aux deux saisons de climat. Pendant la saison des pluies, l'humidité abondante et la température élevée permettent une pédogenèse intense favorisée par le développement végétal important. Ces conditions provoquent la mobilisation du fer, du manganèse.

.../...

Pendant la saison sèche, la dessiccation du sol entraîne un arrêt progressif de tous ces processus de mobilisation et de lixiviation.

En Juillet, Août et Septembre les précipitations dépassent l'évapotranspiration et la capacité du stockage d'eau dans le sol. Il y a alors drainage. Ce drainage peut être estimé avec l'indice de HENIN.

isohyète	900	1100
2	256	410
1	149	254
0,5	81	142

$$D_{mn} = \frac{\gamma p^3}{1 + \gamma p^2}$$

$$\gamma = \alpha \times 0,246 \text{ à } T = 28^{\circ}\text{C}$$

$\alpha = 2 ; 1 \text{ ou } 0.5$
fonction de la perméabilité du sol.

P = précipitation en mètres.

Ces valeurs nous situent dans un milieu dominé par la pédogenèse ferrugineuse.

Il peut y avoir faible perméabilité des matériaux ; ce qui entraîne une hydromorphie du type "pseudogley" ou gley quand le drainage devient mauvais.

3°/- Conséquences sur la morphogenèse :

La zone étudiée apparaît comme un milieu pénestable où la battance et le glaçage sont deux phénomènes fréquents. En conséquence, il se produit un décépagement des sols, localement accompagné d'érosion en rigoles et parfois même en ravinement.

.../...

II - Cadre Géomorphologique.

Selon les études antérieures réalisées en 1973 par P. MICHEL et en 1975 par M. RAUNET, on peut schématiser le relief en 6 surfaces d'aplanissement (cf. étude morphopédologique de Reconnaissances - Projet de Recasement des Populations - Manantali 1983 - B. Kéita). Nous n'allons donc pas reprendre cette évolution géomorphologique ici mais, on peut simplement signaler que les différentes surfaces d'aplanissement sont étagées et elles constituent des formes corrélatives c'est-à-dire formées les unes aux dépens des autres par suite des reprises d'érosion dues à des changements du niveau marin associés à des variations climatiques.

TROISIEME PARTIE

UNITES MORPHOPEDOLOGIQUES - LES SOLS.

Les unités morphopédologiques distinguées par la légende de la carte seront décrites dans ce chapitre en partant des modelés les plus anciens qui subsistent en bordures de la vallée jusqu'aux plus récents (bas-fonds alluviaux).

A.- Reliefs résiduels :

1°/- Massifs et plateaux gréseux (unité I) :

Ce modelé essentiellement constitué de massifs et plateaux gréseux, est plus représenté à l'aval du Barrage de MANANTALI. Ils constituent l'ossature du paysage et délimitent ainsi la vallée du Bafing.

Les sommets sont tabulaires délimités par des corniches tandis que les versants sont courts à pente raide à la base de laquelle, on observe d'éboulis formés de blocs et plaquettes de grès.

La végétation y est essentiellement constituée de Combretacées, *Lamnea acida*, *Bombax costatum*, *Pterocarpus eranaeus*.

Il n'existe pratiquement pas de sols. Les contraintes pour la mise en valeur y sont très sévères : milieu exclusivement rocheux.

Les possibilités agricoles sont très limitées à nulles.

2°/- Buttes et affleurements rocheux (unité 2).

Les buttes se présentent sous de formes isolées, hautes de quelques dizaines de mètres. Elles sont constituées d'empilements de blocs de grès et de matériaux meubles dans leurs interstices.

Les affleurements existent également de manière isolée sous divers aspects : en dalles de grès massif superficielles, en pointements ou en chioots. Ces formes subsistent sur les versants en association avec de la cuirasse ou recouvertes partiellement de matériaux gravillonnaires.

Sols et les possibilités agricoles :

Les sols sont squelettiques, graveleux dès la surface. L'unité est essentiellement constituée d'affleurement gréseux. Toutefois, il existe des plages isolées où les sols sont plus profonds. Ces derniers présentent une texture grossière en surface et moyenne en profondeur et sont cultivés par les paysans.

L'unité présente des contraintes liées à des affleurements rocheux et à la profondeur limitée des sols.

3°/- Niveaux cuirassés et formes diverses (unité 3).

Le modèle est généralement un glacio largement cuirassé de pente 4 - 5 %. Il passe graduellement au bas-glacio. Ces formes sont plus répandues sur la rive gauche du Bafing et dans la partie médiane de la rive droite.

Matériau :

Le matériau est constitué de cuirasse à démantèlement gravillonnaire superficiel. Il est irrégulièrement induré à l'aval immédiat des gradins de cuirasse.

Sols et les possibilités agricoles :

Les sols peu épais recouvrent la cuirasse à faible profondeur (10 - 30 cm). Les contraintes sont sévères : milieu largement cuirassé et faible épaisseur des sols.

Les possibilités agricoles sont très limitées. Cette unité est essentiellement pastorale en saison des pluies.

B.- Surface fonctionnelle :1°/- Glacis polygénique à modelé de dissection :

Cette unité très répandue dans la zone d'étude, occupe la plus grande partie des interfluves.

Nous avons regroupé l'ensemble des basses croupes qui émergent du bas-glacis et les versants peu inclinés compris entre le bas-glacis à l'aval et les niveaux cuirassés au sommet. Ce sont des glacis-versants qui ont été façonnés dans les altérites pendant la phase de morphogenèse qui a abouti au démantèlement de la cuirasse du modelé ancien par ~~décapage~~ ^{décapage} généralisé des matériaux superficiels. Ces derniers se sont accumulés sous forme de glacis d'épandage indurés en profondeur.

De par l'intensité de cette induration des matériaux sous-jacents et de leur profondeur nous avons distingué deux sous unités principales :

- glacis-versant à recouvrement sur cuirasse peu profonde ;
- glacis-versant à recouvrement meuble peu épais sur carapace.

1.1.- Glacis-versant à matériau gravillonnaire très peu épais sur cuirasse (unité 4).

Ce sont invraisemblablement des glacis d'érosion recouverts par un matériau gravillonnaire peu épais reposant sur de la cuirasse.

Cette forme est très représentée dans la partie médiane de la zone rive droite du fleuve.

La cuirasse est démantelée en surface et localement recouverte de matériaux meubles. L'épaisseur de ces matériaux de recouvrement est variable (20 - 30 cm selon le cas).

La végétation est dominée par des ombretacées, de *Lanea acida*, *Bombax constatum*, etc.

Dans cette sous-unité, les sols se présentent en séquence. Ils sont indurés si la cuirasse est à moyenne ou faible profondeur. C'est le cas des sols occupant le sommet et le haut de pente des glacis-versants cuirassés. Par contre, ils sont fortement concrétionnés en position de pente. Les limites sur les pentes entre ces différents sols sont souvent marquées par des petits ressauts constitués par de la cuirasse mise à nu.

Ces sols généralement imbriqués les uns dans les autres ont posé un problème de cartographie.

Ceci nous a conduit à les cartographier comme des unités complexes à sols associés. Seule une étude de détail permettrait de les cartographier séparément.

Les sols et les possibilités agricoles :

Ce sont des sols gravillonnaires caractérisés par un fort pourcentage de gravillons (30 - 50 %) ferrugineux plus ou moins consolidés dans une matrice sablo-limoneuse. Ils sont très peu profonds (30 cm) et reposant sur un niveau induré (cuirasse ou grès sain).

Les contraintes principales sont essentiellement liées à la profondeur limitée des sols, à l'abondance d'éléments grossiers et d'affleurements de cuirasse.

Ces terres pourraient être mises en défens ou réservées aux pâturages naturels.

1.2.- Glacis-versant à matériau meuble peu épais sur cuirasse (unité 5).

Du point de vue morphologique, ce modelé s'apparente quelque peu au précédent. La différence avec ce dernier réside dans la nature des matériaux sous-jacents.

Ces glaciis-versants se présentent sous forme de croupes mollement ondulées. Les versants sont plus longs et les pentes faibles (2 - 5 %). Ils passent progressivement au bas-glaciis et occupent plus de 5 % de la superficie d'étude.

Matériau :

Le matériau est essentiellement colluvial peu épais reposant sur une carapace modérément indurée (altérites) ou sur du grès plus ou moins altéré. Ce matériau colluvial est tantôt moyen (sablo-limoneux) tantôt grossier (sableux) dans lequel sont consolidés des gravillons ferrugineux. Cette hétérogénéité nous a conduit à cartographier la sous-unité comme complexe où les sols sont en association.

Sols et possibilités agricoles :

Les sols sont des intergrades entre des sols ferrugineux tropicaux lessivés modaux et des sols peu évolués d'apport colluvial sur carapace. Cependant ils présentent une profondeur variable (40 - 60 cm).

Les terres de cette sous-unité dont les potentialités agronomiques sont faibles et auxquelles s'ajoute leur hétérogénéité, sont cultivées en sorgho, arachide et même en mil.

2°/- Bas-glaciis (unité 6)

Contrairement aux unités précédentes, le bas-glaciis couvre une large portion du paysage dans la zone d'étude.

C'est une zone où les matériaux issus de la phase de morphogénèse se sont accumulés et qui se présente comme une plaine à profil transversal légèrement déprimé et à pente très faible ($\leq 1\%$).

L'unité cartographique se présente soit sous forme de glais purement colluvial dont la pente pouvant atteindre 2 - 5 % se trouve aux pieds de certains reliefs gréseux ou de plaine colluvio-alluviale de pente faible.

Les sols représentés sur ces deux formes d'accumulation, possèdent des caractères communs mais ils se différencient nettement dans leur comportement hydrique dû à la différence des matériaux originels. Les premiers sols sont plus drainés que les seconds. Ceci nous conduit à les cartographier comme des unités simples (unité 6 - 1 et unité 6 - 2).

2.1.- Bas-glais bien drainé (unité 6-1).

La plupart de cette sous unité se localise au contrebas immédiat des reliefs gréseux ou sur des modelés sous forme de mamelons peu élevés sur le bas-glais.

Matériaux :

Les matériaux proviennent des grès altérés et leur texture est grossière. Cet allègement de la texture s'explique surtout par une diminution du taux d'argile qui a pu être la conséquence de plusieurs processus :

- Lessivage d'argile : ce processus est fréquent dans ces sols mais nous n'avons pas observé des "outans" dans l'horizon E. On a constaté toutefois une augmentation du taux d'argile dans cet horizon.

Une étude micromorphologique pourrait nous permettre probablement de préciser l'origine de cette différenciation texturale.

- Appauvrissement par écoulement hypodermique de par la pente légèrement forte.

La végétation y est essentiellement dominée par *Burkea africana*, *Pterocarpus eranaocus* et un tapis herbacé à dominance de *Choklospermum tinctorium*.

Ces terres sont cultivées en arachide et en sorgho.

Sols et les possibilités agricoles :

Ce sont des sols ferrugineux lessivés modaux à faciès brun-rougeâtre profonds et bien structurés. La texture sablo-limoneuse en surface devient limono-argilo-sableuse en profondeur.

Ces terres possèdent de bons caractères physiques et forment à cet effet un support permettant un large choix de cultures qui peuvent être conduites sans contraintes importantes.

2.2.- Bas-glacis moyennement drainé (unité 6-2) :

Il couvre 20,3 % de la superficie totale de la zone d'étude soit 3.322,2 ha, 26 % de la superficie de la rive droite et 0,4 % de celle de la rive gauche.

Ce modelé occupe une position beaucoup plus basse dans le paysage par rapport au précédent. Il se trouve généralement **en contrebas** et dans le prolongement des unités 3, 4 et 5. La transition avec celles-ci est toujours progressive et se fait sous forme d'un biseau qui peut être étendu.

La pente est généralement inférieure à 1 %.

Matériau :

Les épandages de ce bas-glacis reposent sur une ancienne surface d'érosion (moyen-glacis cuirassé ou carapacé).

Cette ancienne surface d'érosion cuirassée ou carapacée atteste un engorgement en saison humide pouvant affecter tout le matériau d'épandage. Le drainage interne s'avère quelque fois imparfait.

Entre autre, les matériaux de ce bas-glacis moyennement drainé ont une texture beaucoup plus fine en surface et contiennent plus d'argile en profondeur que le bas-glacis bien drainé.

Végétation :

La végétation est une savane arborée constituée principalement de *Daniela*, de *Terminalia ovalifolia*, *Terminalia* sp, *Pterocarpus erianaceus* et *Combretacées* diverses. Tapis herbacé dominé par *Cymbopogon*, *Andropogon gayanus*.

Les principales cultures que l'on pratique sont le sorgho, l'arachide, le mil, le fonio, du voandzou et du riz pluvial.

Sols et possibilités agricoles :

Ce sont des sols ferrugineux tropicaux lessivés à taches et concrétions sur matériau limono-sableux à limono-argilo-sableux.

Les possibilités agricoles sont polyvalentes avec un large choix d'espèces cultivables.

C.- Formations alluviales.

Les épandages du bas-glacis entaillé au quaternaire ancien ont conduit à la formation de réseau hydrographique qui, a été remblayé par la suite par des apports alluviaux. Il en résulte la naissance de bas-fonds étroits, discontinus et sinueux dont la largeur ne dépassant pas 150 mètres.

Le long du fleuve Bafing, ces dépôts appartiennent à deux phases de mise en place. Alors, nous avons identifié deux formations alluviales différentes qui ont été cartographiées séparément.

1°/- Formations alluviales anciennes ou Bourrelet de berge du Bafing (unité 7) :

Elles constituent le bourrelet de berge du fleuve Bafing qui se distingue d'ailleurs aisément sur les photographies aériennes car elles sont recouvertes d'une forêt ripicole.

C'est la terrasse ancienne du Bafing. Elle occupe 524,25 ha soit 3 % de la superficie totale.

Matériaux :

Ces matériaux brun-rougeâtres sont issus du remblaiement colluvio-alluvial mis en place à l'ère Ogolienne (P. Michel 1973). Ils dominent le fleuve de 8 à 10 mètres et sont rarement inondés par les crues du fleuve.

La largeur de cette unité ne dépasse guère 150 mètres. La granulométrie du matériau est limoneuse à limono-argileuse.

Sols et possibilités agricoles :

Les sols y présentent les caractères suivants :

- texture limoneuse à limono-argileuse en surface, généralement de couleur brun-foncée, avec une structure fragmentaire bien développée.
- ils deviennent rouge-jaunâtres en profondeur avec une texture beaucoup plus fine, bien structurés.

Ce sont des sols caractérisés par de bonnes caractéristiques physico-chimiques.

Ils conviendraient à toutes les cultures annuelles et pérennes. Toutefois les possibilités de développement agricole sont limitées en raison de leurs contraintes morphométriques (faible largeur, topographie souvent bosselée, etc).

2°/- Formations alluviales récentes :

2.1.- Bas-fonds (unités 8) :

La distinction des bas-fonds par rapport au bas-glacis proprement dit peut sembler un peu artificielle.

Cette distinction est physiographique. Nous parlerons de bas-fonds lorsque le matériau de remblaiement qui comble les parties basses du bas-glacis est adjacent, continu latéralement avec celui-ci et diminue nettement de largeur vers l'avant.

Les bas-fonds ont une largeur généralement inférieure à 300 mètres. Ils sont plats et leur rupture de pente avec le bas-glacis est peu perceptible. En outre, ces bas-fonds ne sont pas incisés. Ils sont inondables par remontée de la nappe d'altérite et des apports de ruissellement provenant des interfluves.

Les matériaux colluvio-alluviaux sont de texture limoneuse à limono-argileuse.

La pédogénèse est marquée par l'hydromorphie. Les sols sont des sols hydromorphes à pseudogley et présentent une aptitude comparable à celle des sols du bas-glacis moyennement drainé si le drainage est correctement réalisé. Ces terres sont cultivées en riz et parfois en sorgho.

2.2.- Dépressions latérales (unité 9) :

Ce sont des anciens bras du fleuve Bafing qui ont été complètement oblitérés par des alluvions récentes. Ces dépressions sont très peu larges et de longueur variable (n'excédant pas 1 km).

Les matériaux sont fins de texture limo-argileuse à argileuse. Ils sont épisodiquement submergés par les eaux de ruissellement et des pluies. La durée et la profondeur des inondations sont variables d'un point à l'autre.

Les sols sont des sols hydromorphes à gley à faciès vertiques. Ils sont par endroits cultivés en riz.

.../...

QUATRIEME PARTIE

SOLS ET CARACTERES GENERAUXLES UNITES PEDOLOGIQUES :

Les unités cartographiques retenues se situent toutes au niveau de la famille (Classification C.P.C.S. 1967) définie par la nature du matériau originel.

La prospection pédologique a pour but principal l'inventaire et l'étude des sols aussi détaillées que possible. L'échelle 1/25.000^e ne permet pas en général de représenter isolément tous les types de sols reconnus, ce qui nécessiterait le plus souvent une cartographie de détail variant du 1/10.000^e au 1/5.000^e. On est donc contraint bien souvent de représenter des associations de sols, qui correspondent fréquemment à des unités de paysage et sont de ce fait aisément identifiables sur le terrain. Ces associations qui constituent dans notre carte 2 unités sur 9 posent un problème à l'utilisateur qui désirerait connaître la nature du sol.

Cependant les paysans de par leur expérience reconnaissent aisément les différentes unités de sol.

Seuls les sols couvrant une fraction importante de la surface ou ceux présentant un intérêt agronomique particulier ont été mentionnés dans la légende. On a éliminé dans ce cas les sols qui constituent moins de 10 % de la surface, les considérant comme impuretés cartographiques.

Nous avons distingué 4 classes de la classification C.P.C.S. (Commission de Pédologie et de Cartographie des Sols) 1967.

.../...

1.- Les sols minéraux bruts.

(UNITES 1-2)

1.1.- Les sols minéraux bruts sur grès :

Ils correspondent aux sols formés sur les reliefs rocheux et les affleurements rocheux. Ce sont des lithosols présentant très peu d'intérêt agronomique.

(UNITE 3)

1.2.- Les sols minéraux bruts sur cuirasse :

Ils correspondent aux zones d'affleurements de divers niveaux cuirassés dont nous avons étudié au chapitre précédent (cf. Unités morpho-pédologiques 1.3). Ils sont très importants sur la zone rive gauche du fleuve Bafing où ils couvrent 1.880 ha soit 30 % de la superficie totale. Ceux qui ont été cartographiés sont exclusivement associés aux buttes témoins du moyen-glacis cuirassé où des recouvrements gravillonnaires à Regosols alternent à de la cuirasse à nu à lithosols.

Ces sols très peu profonds ne présentent pas d'intérêt pour l'agriculture si ce n'est que leur mise en défens ou en pâturages naturels.

2.- Sols peu évolués d'érosion.

(UNITE 4)

2.1.- Sols peu évolués d'érosion sur matériau gravillonnaire associés à des lithosols sur cuirasse.

a)- Caractères généraux :

Cette unité de sol dont l'intérêt agronomique est nul à faible, est malheureusement très étendue soit 6 % de la superficie totale (4.027,25ha). Les sols qui la composent sont développés sur des matériaux gravillonnaires qui recouvrent la cuirasse.

Deux ensembles peuvent être distingués que l'on n'a pas dissociés sur la carte. Il s'agit des sols peu évolués d'érosion modaux, des lithosols et des régosols.

Profil Type MTL5 :

Topographie : glacis cuirassé polygénique à pente 3 % vers le Nord 1/3 supérieur de pente.

Végétation : *Lannea acida*, Combretacées diverses, *Bombas costatum*, Tapis rare à *loudetia togoensis* et *Pennisetum pedicellatum*.

Culture : très ancienne jachère.

Aspect superficiel : très graveleux, débris de cuirasse, bioturbation généralisée.

0 - 30 cm : horizon gravillonnaire à très bel enracinement, très poreux, structure polyédrique fine, peu cohérente.

gravillons : environ 30 %, émoussés, très durs.

30 cm : cuirasse très dure, massive, progressivement conglomératique de la cuirasse pisolithique.

Les gravillons sont toujours présents dès la surface mais leur proportion peut varier de 20 à 30 %. En profondeur, ceux-ci dépassent souvent 50 %. Le recouvrement meuble est d'épaisseur à peu près constante (30 - 40cm). Il dérive visiblement de la cuirasse sous jacente par dégradation.

La dalle cuirassée peut avoir disparu et ses résidus gravillonnaires reposer directement sur l'altérite Kaolinitique meuble et l'aspect superficiel reste le même.

.../...

b)- Propriétés analytiques.Matière organique :

Les taux sont moyens à bons, et tendent à être un peu plus élevés que les sols cultivés de même type morphologique (unité 5) mais avec des rapports C/N également plus forts. Le sol étant peu épais fortement travaillé par la faune (bioturbation), il reste organique jusqu'à la base où les taux remontent parfois au contact de la cuirasse.

Texture :

L'hétérogénéité des matériaux conduit à une gamme des textures très étalée. Les taux d'éléments fins (argile + limon fin) varient de 10 à 20 % en surface et 15 à 30 % en profondeur. Les sables fins sont en dominance.

Complexe absorbant :

Le PH est acide dans tout le profil et tend à diminuer en profondeur. La capacité d'échange est très faible 3 - 6 még/100 g de terre. Le calcium dominant en surface tend à diminuer légèrement en profondeur. Les taux de potassium sont très médiocres.

La capacité de rétention pour l'eau est fortement réduite par la présence d'éléments grossiers et par la faible épaisseur du sol meuble. Les réserves d'eau utile pour ces sols à niveau meuble de 30 cm sont de 20 à 30 mm au maximum.

La fertilité chimique de ces sols est moyenne à faible. Ils ont une capacité de rétention pour l'eau très faible et un fort pourcentage d'éléments grossiers.

Ces sols sont peu cultivés. Leur végétation naturelle constitue le reflet de conditions écologiques défavorables. Leurs contraintes principales sont données par un régime hydrique très déficient et la profondeur limitée des sols.

Il est probable que l'on pourrait cultiver ces sols sous une pluviométrie régulière, en y retenant soigneusement l'eau de pluie et en améliorant leurs propriétés physiques mais pour des résultats médiocres. Ces derniers seraient rendus fort aléatoires par l'irrégularité des pluies. Leur vocation naturelle reste le pâturage extensif et le bois de feu.

(UNITÉ 5)

2.2.- Sols peu évolués d'érosion sur matériau gravillonnaire associés à des sols ferrugineux tropicaux lessivés sur matériaux sableux.

a)- Caractères généraux de l'unité :

Cette unité n'apparaît que dans la zone rive droite du fleuve. Elle couvre 1.032,25 ha environ soit 6 % de la superficie totale. Elle a été principalement cartographiée aux environs de Bingassi et Kéniékéniédala. Nous avons réuni ici les sols cultivables de la vallée. La répartition la plus fréquente de ces types de sols de l'association le long d'une même pente est la suivante :

- le modelé géomorphologiquement étant dans le détail un glaois-mixte c'est-à-dire à la fois cuirassé et carapacé, les sols gravillonnaires couvrent les parties cuirassées tandis que les matériaux des faciès carapacés beaucoup plus meubles portent les sols ferrugineux lessivés. On remarque que les sols gravillonnaires couvrent des surfaces beaucoup plus importantes que les sols ferrugineux lessivés dans cette unité de sol.

Nous étudierons successivement ces 2 types de sols.

b)- Les sols peu évolués d'érosions sur matériau gravillonnaire.

Morphologie :

Ils diffèrent peu des sols peu évolués d'érosion intergrades vers les sols ferrugineux. Ils sont nettement plus favorables à la végétation et aux cultures, cela ne peut être attribué qu'à un régime hydrique amélioré par leur matériau beaucoup plus profond.

Profil type : MTL 35

Topographie : glais à pente faible.

Végétation : vieille jachère : karité, Néré, *Pterocarpus erianaceus*, Sousstrate à *Guiera senegalensis*, Combretacées diverses - Tapis herbacé assez haut et dense à "Kreté, "Worongon".

Aspect superficiel : litière discontinue de feuilles de graminées sous jachère - quelques pavages de gravillons.

0 - 10 cm : IOYR 4/4 brun jaunâtre foncé, sans tâche, quelques gravillons, texture sablo-limoneuse, structure massive, très poreux, très friable, bel enracinement, transition distincte.

10 - 40 cm : IOYR 5/6, brun jaunâtre, sans tâche, 30 % de gravillons ferrugineux, texture sablo-limoneuse à limono-argilo-sableuse, structure massive, poreux, transition distincte, régulière.

40 - 70 cm : 7,5 YR 5/6 brun fort 50 % de gravillons dans une matrice limono-argilo-sableuse, cohérent, peu poreux, pas de racine, transition nette.

70 cm : cuirasse ocriace.

Propriétés analytiques.

b1.- Propriétés chimiques.

Matière organique :

Les teneurs en matière organique sont moyennes de l'ordre de 1 % avec les rapports C/N voisins de 12.

.../...

Complexe absorbant :

Le pH est faiblement acide, le taux de saturation 40 %. La somme des bases échangeables est faible 4 meq/100 gr de terre. L'élément dominant est le calcium, les taux de potassium sont médiocres.

b2.- Propriétés physiques :

L'eau utile retenue varie de 20 mm à 70 mm selon l'épaisseur et la texture du sol (moyenne 50 mm). Ces sols malgré leur épaisseur faible portaient du sorgho particulièrement vigoureux au moment de la prospection.

c)- Les sols ferrugineux tropicaux lessivés associés :

Profil type : MTL 55

Topographie : glais à pente inférieure à 2 %.

Aspect superficiel : surface gris beige clair.

Végétation : jachère.

0 - 20 cm : légèrement humide IOYR 4/3 brun foncé sans tâche, texture sablo-limoneuse, structure fragmentaire, meuble, très poreux, nombreuses raceries, transition distincte.

20 - 60 cm : légèrement humide, IOYR 5/6 brun-jaunâtre, sans taches, sans élément grossier, texture limono-argilo-sableuse, structure massive à éolats anguleux, cohérent, poreux.

60 cm : gravillons ferrugineux consolidés - reposant directement sur de la cuirasse.

La base de ces sols est fréquemment indurée en cuirasse ou repose directement sur du grès plus ou moins altéré.

La partie supérieure présente une texture sableuse plus grossière à dominance de sables grossiers, une structure massive mais à cohésion faible, se déliant plus aisément. Ceci oriente leur mode d'utilisation.

Propriétés analytiques.

01.- Propriétés chimiques.

Matière organique :

Les teneurs en matière organique sont médiocres (0,35 %). La décroissance des taux avec la profondeur est très progressive et certains profils prélevés dans des champs cultivés ont des teneurs en matière organique constante sur 50 à 70 cm. Cette répartition est liée à l'enracinement assez dense et profond, particulièrement dans les jachères où domine le "tirba" ou *Choklospermum tinctorium*.

Complexe absorbant :

Le pH acide en surface (5,2), diminue de plus en profondeur. Les variations de taux de saturation sont parallèles à celles du pH. La capacité d'échange est celle de sols kaoliniques (15 à 20 méq/100 g d'argile granulométrique). Les taux de bases, analogues à ceux des sols gravillonnaires dans les horizons de surface augmentent avec les taux d'argile dans l'horizon B.

Les taux de potassium sont toujours faibles.

02.- Propriétés physiques :

Les réserves hydriques varient de 75 - 80 mm sur les 100 premiers centimètres. Le volant hydrique est moyen.

.../...

La fertilité chimique de ces sols est dans l'ensemble moyenne à faible, peu différente de celle des sols gravillonnaires de la même unité. Leur avantage principal réside dans un régime hydrique nettement plus favorable, leur volant hydrique permettant aux plantes de supporter les périodes à pluviométrie déficitaire pendant la phase végétative. Ces sols intragradés à sols ferrugineux lessivés conviennent à de nombreuses cultures : arachide, sorgho, mil, niébé, etc.

3°.- Les sols ferrugineux tropicaux.

Plus fréquents dans la zone d'étude, les sols ferrugineux occupent une portion très importante du bas-glacis. Leur présence est toujours liée à des conditions permettant un bon drainage des matériaux superficiels.

Ils se trouvent généralement sur des glacis (bas-glacis) et des glacis-ônes à pente plus forte (bas-glacis) au contrebas immédiat des reliefs gréseux ou le long des réseaux hydrographiques pour peu qu'ils soient bien individualisés sous forme de ravins.

Les sols ferrugineux tropicaux lessivés se répartissent en deux sous-groupes selon leur degré de différenciation principalement exprimé par la structure.

Le premier développé dans des matériaux d'épandage plus grossiers réunit des sols où les horizons diffèrent entre eux par des variations de couleur, souvent faibles sans que leur structure subisse de modifications appréciables.

Le second sous-groupe rassemble les sols développés dans le bas-glacis à pente faible ($\leq 1\%$) où les modifications de couleur s'accompagnent de variations structurales nettement accentuées (débit, cohésion, porosité) en relation avec celles du taux d'éléments fins.

Ces distinctions ont été introduites dans la légende au niveau de la série. Ces séries sont symbolisées par les unités 6.1 et 6.2.

(UNITÉ 6.1)

3.1.- Les sols ferrugineux tropicaux lessivés modaux sur matériau sableux :Caractères généraux :

Ces sols se présentent dans des situations où le drainage des matériaux superficiels est le mieux assuré, particulièrement sur des modelés au contrebas immédiat des reliefs gréseux ou des "mamelons" à matériau sableux. Ce drainage est dû à une granulométrie grossière du matériau d'épandage. Ils ont une teinte parfois assez foncée (brun-rougeâtre) ; ceci semble dû à une forte teneur en substances humiques consécutive à un pédoclimat frais. (en raison de la présence d'une végétation arborée assez dense).

Profil type : MPL 12

Topographie : glaciais au contrebas immédiat d'une butte gréseuse - pente 3-4%.

Végétation : vieille jachère : *Burkea africana*, *Pterocarpus erianaceus*, Tapis à dominance de *Choklos pernum tintorium*, *Andropogon*, *Londelia suborba*.

0 - 15 cm : horizon humifère, IOYR 3/3 brun foncé sans tâche, texture sablo-limoneuse, à sable grossier, structure fragmentaire, meuble, très poreux, bel enracinement, nombreuses racines, transition graduelle.

15 - 50 cm : légèrement humide, 7,5 YR 5/6 brun fort, sans tâche, apparemment non organique, texture sablo-limoneuse, structure fragmentaire peu nette, meuble, très poreux, non collant, très friable, nombreuses racines, transition graduelle.

50-120 cm : Légèrement humide, 5 YR 4/8 sans tâche, texture limono-argilo-sableuse, structure massive, moyenne, cohérent, poreux, plastique, collant, très friable, quelques racines, activité biologique moyenne.

.../...

Propriétés analytiques.Propriétés chimiques :Matière organique :

Les taux en matière organique sont plus constants d'un profil à l'autre. Ils restent moyennement pauvres (0,5 %).

Complexe absorbant :

Le pH est proche de la neutralité en surface (6.8). Il devient acide en profondeur (5.4. - 5.8). La capacité d'échange des cations est très faible (3 - 6 méq/100 g de terre en moyenne). Les taux de bases montrent la grande pauvreté chimique de ces sols.

L'équilibre des bases est normal en surface, variable en profondeur où le cation dominant peut être le calcium ou le magnésium. Les teneurs en potassium échangeable sont faibles.

Propriétés physiques.Texture :

Les variations verticales des taux d'argile montrent l'existence d'un horizon B textural net.

La texture en surface est sablo-limoneuse et devient limono-argilo-sableuse en profondeur.

Les réserves hydriques sont de l'ordre de 60 - 70 mm par mètre de sol et sont par conséquent faibles.

.../...

(UNITÉ 6-2)

3.2.- Sols ferrugineux tropicaux lessivés à tâches et concrétions (à drainage interne limité en profondeur).

Caractères généraux :

Ces sols sont moins bien drainés que l'unité précédente, à cause d'une texture plus fine mais le plus souvent d'un drainage externe un peu plus difficile. C'est la raison pour laquelle les deux types de sol se présentent souvent en séquence dans le bas-glacis. Des tâches apparaissent dans ces sols. Dans la variante "modale", elles commencent au-delà de 80 cm de profondeur tandis que dans la variante "hydromorphe", elles apparaissent déjà entre 50 et 80 cm. Ces sols sont associés et n'ont pas été cartographiés séparément.

Ce sont des sols de couleur beige qui occupent de larges superficies dans la zone d'étude 359,45 ha notamment sur la rive droite du Bafing (3022,2 ha).

Profil type : MTL2

Topographie : bas-glacis à pente 1 %

Végétation : savane arborée de Pterocarpus, Terminalia sp., Karité, Néré
Tapis de wrongon.

Ces sols se composent comme suit :

0 - 20 cm : IOYR 4/4 brun jaunâtre foncé, la texture est grossière à moyenne. La structure est massive à éclats émoussés. La limite avec l'horizon inférieur est régulière et distincte.

.../...

20 - 60 cm : IOYR 5/8 brun jaunâtre quelques tâches ferrugineuses, jaunes, ocre, la texture est limono-argilo-sableuse, la structure est massive, nette, cohérent, poreux, plastique collant, friable, nombreuses racines, transition graduelle.

60 -120 cm : IOYR 6/8 jaune brunâtre à humide, nombreuses tâches rouges, noires, en tâches ferrugineuses, la texture est limono-argilo-sableuse, la structure est massive, peu poreux, plastique collant, pas de racines.

Propriétés analytiques :

Très cultivés (sorgho, arachide, mil, fonio, parfois coton), ces sols sont peu organiques, désaturés, acides, surtout en surface. L'appauvrissement en argile de l'horizon A1, très accentué est plus vraisemblablement dû à un entraînement superficiel des éléments fins, qu'au lessivage. A partir du 2^e horizon les variations texturales sont progressives. La texture est grossière à moyenne en surface (sablo-limoneuse).

La capacité de rétention pour l'eau est assez élevée (120 mm). Le régime hydrique du sol est d'autre part amélioré par le ralentissement du drainage en profondeur. La porosité pour l'air est cependant suffisante, et il n'y a de risque d'asphyxie qu'à la base du profil.

Les propriétés physiques de ces sols qui dénotent une texture moyenne et une bonne porosité en font de bons supports de cultures.

Ils sont faciles à travailler, leur fertilité est par contre faible et ils repondraient certainement à des apports d'engrais complets.

Dans l'ensemble ces sols ne présentent pas de contraintes édaphiques importants. Ils sont généralement profonds sans discontinuité brutale : l'engorgement d'hivernage ne remonte pas dans la partie supérieure du sol ;

par contre, en dessous de 60 cm, les racines peuvent souffrir temporairement d'un excès d'eau.

En raison de leur position topographique basse, ces sols ont une dynamique de l'eau plus favorable que les sols précédemment étudiés sableux. Par contre la proportion d'argile légèrement plus élevée 8 à 10 % les rend moins favorables à la culture de l'arachide ; leur prise en masse en surface dès la fin des pluies entraîne un plus fort pourcentage de restes en terre. Les cultures céréalières sont au contraire plus favorisées ; le sorgho pourrait très bien y être cultivé.

(UNITE 7)

3.3.- Sols ferrugineux tropicaux peu lessivés modaux développés sur matériau colluvio-alluvial à faciès rougeâtre.

Caractères généraux :

A la fin de la période de régression ogolienne, une phase importante de colmatage des vallées a donné naissance à la terrasse colluvio-alluviale. Il semble possible d'admettre que cette phase de colmatage corresponde à peu près au dépôt du 1er remblai sablo-argilo de Michel (1969)§.

Ces dépôts (10 mètres environ) au-dessus du niveau actuel du fleuve sont brun-rougeâtres, un peu plus argileux. La limite avec le bas-glacis adjacent est souvent difficile à voir sur le terrain car il n'y a pas de rupture de pente avec ce dernier.

Depuis leur mise en place, les matériaux ont été affectés par une évolution pédologique importante et les sols y sont rougeâtres (5 YR à 7,5YR).

Morphologie du profil type MPL 13.

.../...

Ce sont des sols ferrugineux tropicaux peu lessivés rubefiés, développés dans un matériau sablo-argileux.

Les sols présentent les caractères suivants :

- 0 - 20 cm : sec, brun foncé, sans tâche, texture limoneuse à limono-sableuse, structure fragmentaire meuble, très friable, nombreuses racines, transition distincte.
- 20 - 30, 50 - 70 cm : sec, 5YR 4/4 brun rougeâtre à humide, texture limono-argilo-sableuse, structure massive, poreux, racines, transition graduelle.
- 50-70, 100-170 cm : sec, 5 YR 5/8, rouge jaunâtre à humide, quelques tâches ocre, rouges, blanches et noires, concrétions, texture limono-argilo-sableuse, quelques racines, friable, poreux, structure massive à éclats anguleux.

Caractères physiques et chimiques :

Les teneurs en matière organique sont bonnes en surface et acceptables en profondeur. Le rapport C/N est voisin de 15 en surface et de 10 en profondeur. Ces sols limoneux à limono-sableux en surface, deviennent de plus en plus argileux en profondeur (40 % d'argile en moyenne). La teneur maximum est observée entre 40 à 100 cm. Ce profil granulométrique semble indiquer une pédogénèse par lessivage. En fait, nous ne savons pas si l'augmentation de la teneur en argile est le résultat d'un lessivage ou d'un appauvrissement ou encore d'un remaniement.

Les sols de cette unité sont pourvus en bases échangeables 7,5 méq/100 g de terre. La capacité d'échange cationique est moyennement élevée 11,7 méq/100g de terre. Le complexe absorbant est assez bien saturé (60-70%) ce qui laisse supposer une dynamique des éléments minéraux favorables à une

bonne alimentation des plantes cultivées. Ils sont cependant pauvres en phosphore et en potassium.

La capacité de stockage de l'eau est relativement bonne (125 - 150 mm).

Orientations culturales :

Dans la région étudiée où ils ont été reconnus, ces sols constituent, pour les paysans les terres agricoles par excellence. Ils supportent toutes les cultures : sorgho, mil, riz, coton, maïs, cultures maraîchères, cultures fruitières avec une productivité très inégale suivant les techniques culturales qui leur sont appliquées.

Malgré une topographie relativement plane des traces d'érosion ont été observées en divers points. Ces traces constituent une mise en garde contre des projets de remembrement dans lesquels les règles de protection contre l'érosion ne seraient pas respectées.

Toutefois les dimensions de l'unité cartographique sont très réduites pour des projets d'aménagement.

(UNITÉ 8)

4.1.- Les sols hydromorphes minéraux à gley et à faciès vertique sur matériau argileux :

Ces sols ont été observés dans les zones à dépressions latérales au fleuve Bafing. Ces modèles constituent des anciens bras non fonctionnels actuellement colmatés par des alluvions récentes. Des cuvettes plus ou moins allongées, parallèles au fleuve et séparées entre elles par de petits seuils limono-argileux ont été observés. Ces cuvettes servent actuellement au lieu de concentration des eaux de ruissellement.

.../...

Ce sont des sols associés à des sols hydromorphes à redistribution du calcaire à des sols peu évolués d'apport alluvial hydromorphes. Les sols hydromorphes minéraux à gley semblent dominer très largement.

Les fiches de description des profils MTL 13 et MTL 111 donnent dans l'annexe le détail des caractères morphologiques et analytiques de ces sols.

Caractères physiques et chimiques :

Le profil granulométrique semble indiquer un lessivage de l'argile. En fait, il y a contradiction entre l'épaisseur de l'horizon superficiel et l'importance de lessivage et l'horizon de surface présente un matériau récent déposé par dessus l'horizon argiloux.

Les teneurs en matière organique sont moyennes. Malgré la texture fine la capacité de stockage de l'eau est faible ce qui est en accord avec une densité apparente élevée et le caractère massif presque cimenté de ces sols.

Le complexe absorbant est caractérisé par des capacités d'échange relativement faibles par rapport aux teneurs en argile, ce qui semble indiquer une nature kaolinique des argiles.

Le taux de saturation est très variable suivant les profils considérés et les pH sont acides (5-5.5).

Orientations culturales :

La plupart de ces dépressions ne sont pas cultivées. Les terres conviendraient à la riziculture pluviale. Toutefois elles sont de faible extension dans la zone d'étude.

(UNITÉ 9)4.2.- Les sols hydromorphes minéraux à pseudogley développés
dans les alluvions récentes à texture moyenne :

Ces sols ont été observés le long des axes de drainage fonctionnels par intermittence en raison des pluies. Ils occupent 2.959,5 ha soit 16,8 % de la superficie totale étudiée. Le lit de ces cours d'eau présente un fond quasi horizontal de faible largeur (50-100 mètres). Dans le sens amont aval le lit se décompose très souvent en une série de petites cuvettes peu perceptibles sur le terrain.

Les sols y sont caractérisés par une hydromorphie temporaire en hivernage. Ce sont des sols hydromorphes à pseudogley associés à des sols peu évolués d'apport alluvial hydromorphes. Les fiches de description des profils MTL 20-MTL 33 - MTL 52 - MTL 57 - MTL 60 - MTL 64 - MTL 79 présentées en annexe donnent le détail des caractères morphologiques et analytiques de ces sols.

Caractères physiques et chimiques :

La texture est généralement limoneuse à limono-sableuse en surface et devenant limono-argilo-sableuse en profondeur. Les teneurs en argiles sont de 7 % en surface et de 25 % en profondeur. Ces sols sont relativement peu pourvus en matière organique en surface. Ils sont cependant pauvres en éléments fertilisants et sont pratiquement saturés en surface. Le pH est moyennement acide à acide.

Orientations culturales :

Ces sols ne sont pas cultivés actuellement, à de rares exceptions près (riziculture, sorgho sur billons, quelques cultures maraîchères). Ils occupent des superficies importantes. La désaffectation des paysans pour ces sols tient à notre sens, plus à l'impossibilité actuelle de les cultiver

qu'à leur fertilité propre. En effet, ces sols extrêmement massifs et cohérents posent des problèmes de techniques culturales pour des paysans armés d'une houe. De plus il n'est pas possible d'y cultiver l'arachide qui constitue le plus souvent dans cette région la seule spéculation rentable. Cependant, ces sols présentent l'avantage de la présence à faible ou moyenne profondeur d'une nappe d'eau. Pour les parties inondables, il serait intéressant de développer la culture du riz (ris pluvial). En saison sèche des cultures maraîchères pourraient être conduites avec succès surtout au voisinage du village de Manantali, qui constitue un bon débouché.

En raison d'un ensemble d'inconnues agronomiques ces sols hydromorphes à potentialités moyennes à fortes, il paraît raisonnable de proposer ici de les considérer provisoirement comme des réserves de sols à étudier (petits tests de comportement).

SUPERFICIE DES UNITES CARTOGRAPHIQUES

Unités pédologiques	Rive gauche du Bafing	Rive droite
1	620 ha	168 ha
2	177.75 ha	610.5 ha
3	1881.25 ha	-
4	892.25 ha	3235 ha
5.1/5.2	-	1032.25 ha
6.1	433 ha	1244.5 ha
6.2	569.25 ha	3022.2 ha
7	301 ha	223.25 ha
8	190 ha	88.75 ha
9	974.25 ha	1985.25 ha
Total	6038.75 ha	11509.7 ha

Soit 17548.45 ha.

OUVRAGES CONSULTÉS

- DARS (R). 1960 - Les formations sédimentaires et les dolérites du Soudan Occidental
(Afrique de l'Ouest) - Thèse Sciences. Paris, Mém. Bur. Rech. Géol. Min., Paris, N°12.
- MICHEL (P). 1962 - Observations sur la géomorphologie et les dépôts alluviaux des cours moyens de Bafing et du Bakoy (République du Mali). Rapp. Bur. Rech. Géol. Min., Dakar - DAK 62-10.
- MICHEL (P). 1973 - Les bassins des fleuves Sénégal et Gambie. Etude géomorphologique. Thèse Doc. Etat. Mém. ORSTOM N°63, Paris 1973.
- RAUNET (M). 1975 - Reconnaissance géomorphologique Plateau Mandingue (République du Mali)
Rapp. IRAT, 28 p. 1 carte.
- RAUNET (M). BROUWERS (M). KEITA (B) - 1976 - Etude Morphopédologique du Plateau Mandingue (cercle de Kita et région de Faladié au 1/200.000 en vue de son développement agricole -
Rapp. IRAT 79 p. 1 carte.
- KEITA (B). 1979 - Etude morphopédologique en vue d'une implantation des périmètres irrigués - Zone de Maloun-Kounda (région de Kayes).
- KEITA (B). KILLIAN (J). - 1980 - Etude morphopédologique de quelques plaines dans la vallée du fleuve Sénégal.
- KEITA (B). 1983 - Reconnaissance morphopédologique à l'amont et l'aval du barrage de Manantali.

.../...

SONED - 1978 - Etude d'exécution du barrage et de l'usine hydroélectrique de Manantali (étude des sols).

TECHNITAL - Etude d'identification et de factibilité d'une zone en aval de Manantali - Bafoulabé.

SEDAGRI - 1973 - Etude hydroagricole du bassin du fleuve Sénégal (OMVS) - Etude pédologique.

FAO - 1976 - L'évaluation des terres - Bulletin pédologique - 32 - Rome 1976.

FAO - 1974 - L'agriculture itinérante et la conservation des sols en Afrique - Bulletin pédologique 24 - Rome 1974.

A N N E X E

Géomorphologie; Bas-glacis en raccorde~~ment~~ avec une butte gréseuse (bien drainant)

microrelief : uniforme

pente: 1 - 2%

végétation: *Burkea africana*, *Terminalia* sp. *Andropogon*; *Choklospernum tinctorium*

- 0 - 20 cm: Légèrement humide, couleur humide 10YR 4/4 brun jaunâtre foncé sans tache ; à matière organique non directement décelable ; aucune effervescence ; sans élément grossier texture ~~sablo~~-limoneuse ; à sable grossier ; meuble, pas de fente, très poreux ; pas de face luisante, pas de face^{de}/glissement ; matériau à consistance semi-rigide, non collant; très friable ; activité forte ; transition distincte, régulière.
- 20 - 90 cm : Sec, couleur humide 7,5 YR 5/6 brun fort, sans tache ; apparemment non organique ; aucune effervescence ; sans élément grossier ; texture limono-argilo-sableuse à sablo grossier ; structure fragmentaire peu nette, polyédrique subanguleuse, cohérente, pas de fente, poreux, pas de face luisante ; matériau à consistance semi-rigide, plastique, peu collant, très friable, peu fragile, racines ; activité forte ; transition graduelle ; régulière.
- 90 - 120cm : Sec, couleur humide 7,5 YR 6/8 jaune rougeâtre, sans taches ; apparemment non organique ; aucune effervescence ; éléments ferrugineux ; texture limono-argilo-^{sableuse}/à sable grossier ; structure fragmentaire, peu nette, polyédrique subanguleuse ; moyenne ; cohérent, pas de fente, poreux, pas de face luisante, pas de face de glissement ; matériau à consistance semi-rigide, plastique, peu collant, très friable, peu fragile ; quelques racines, activité moyenne.

Profondeurs (cm):		0 - 20	20 - 90	90 - 120
Granulométrie	Argile %	7,6	27,1	23,8
	Limon fin %	4,2	5,9	5,9
	Limon grossier %	11,3	10,6	13,6
	Sable très fin %	7,4	5,8	6,8
	Sable fin %	18,3	12,1	13,1
	Sable grossier %	50,7	37,9	35,8
	Classe granulométrique	SL	LAS	LAS
M. Organique	Matière organique %	0,51	0,86	0,34
	Carbone %	0,3	0,5	0,2
	Azote %	0,05	0,05	0,03
	Rapport C/N	6,0	10	6,6
Phos- phore	P total ppm	76,59	114,89	86,17
	P assimilable ppm	4,79	1,36	1,36
Potas- sium	K assimilable ppm			
Complexe absorbant	C.E.C. mé/100g terre	4,25	5,5	
	Na échangeable mé/100g terre	0,09	0,1	
	K échangeable -" -"	0,65	0,16	
	Ca échangeable -" -"	2,75	1,75	
	Mg échangeable -" -"	0,62	1,00	
	S bases échangeables -" -"			
	$V = \frac{S + K}{C.E.C.} \cdot 100$			
PH	PH (eau)	96,70	54,72	
	PH (KCL)	6,60	4,50	4,60
	PH	0,90	1,10	1,10

RESULTATS - ANALYTIQUES

PROFIL N°:MTL 2

Profondeurs (cm):		0 - 20	20-60	60-120
Granulométrie	Argile %	12,4	40,7	35,5
	Limon fin %	6,1	8,5	7,8
	Limon grossier %	34,5	21,5	20,9
	Sable très fin %	11,1	7,4	8,2
	Sable fin %	12,4	5,8	6,1
	Sable grossier %	22,6	15,4	13,0
	Classe granulométrique	L	A	LA
M. Organique	Matière organique %	0,68	0,51	0,51
	Carbone %	0,4	0,3	0,3
	Azote %	0,05	0,05	0,03
	Rapport C/N			
Phos- phore	P total ppm	95,74	162,76	114,89
	P assimilable ppm	2,73	1,36	1,71
Potas- sium	K assimilable ppm			
Complexe absorbant	C.E.C. mé/100g terre	4,75	15,00	
	Na échangeable mé/100g terre	0,2	0,35	
	K échangeable -"- -"	0,5	0,25	
	Ca échangeable -"- -"	1,00	1,00	
	Mg échangeable -"- -"	1,00	1,00	
	S bases échangeables -"-			
	$V = \frac{S \times 100}{C.E.C.}$	56,84	17,33	
PH	PH (eau)	6,30	5,82	5,60
	PH (KCL)	5,25	4,30	4,25
	Δ PH	1,05	1,52	1,35

Géomorphologie: Bas-glacis
microrrelief :
pente : faible
nappe: non visible
végétation:

- 0 - 15cm: légèrement humide; couleur humide 10YR 4/4 brun jaunâtre foncé, sans tache; à matière organique non directement décelable; aucune effervescence; texture limono-sableuse.
structure fragmentaire: meuble, très poreux: matériau à consistance semi-rigide; non plastique; non collant, très friable, fragile; nombreuses racines, activité forte transition distincte, régulière.
- 15-70cm: sec, couleur humide 10YR5/8 brun jaunâtre, quelques taches; apparemment non organique; aucune effervescence; éléments ferrugineux, en taches ferrugineuses; texture limoneuse
;structure massive, à éclats emoussés, cohérent, poreux, revêtement sableux, matériau à consistance semi-rigide, plastique, collant, friable, fragile; racines; activité forte; transition distincte régulière.
- 70-120cm: sec, couleur humide 10YR 6/6 jaune brunâtre, nombreuses taches, liées aux faces structurales, associées aux éléments grossiers; aucune autre tache; apparemment non organique; aucune effervescence; éléments ferrugineux en concrétions; texture limono-argileuse, structure massive à éclats emoussés, cohérent, peu poreux; matériau à consistance semi-rigide; plastique, collant, friable, non fragile; pas de racines; activité faible./.

RESULTATS ANALYTIQUES

50-A

PROFIL N°: MTL3

Profondeurs (cm):		0-15	15 - 70	70- 120
Granulométrie	Argile %	8,5	27,2	34,4
	Limon fin %	8,0	12,1	7,6
	Limon grossier %	41,0	19,7	28,9
	Sable très fin %	15,7	9,0	9,5
	Sable fin %	17,3	12,7	8,1
	Sable grossier %	8,7	18,8	11,0
	Classe granulométrique	LS	L	LA
M. Organique	Matière organique %			
	Carbone %			
	Azote %			
	Rapport C/N			
Phosphore	P total ppm			
	P assimilable ppm			
Potassium	K assimilable ppm			
Complexe absorbant	C.E.C. mé/100g terre			
	Na échangeable --" --"			
	K échangeable --" --"			
	Ca échangeable --" --"			
	Mg échangeable --" --"			
	S bases échangeables --"			
	$V = \frac{S \times 100}{C.E.C.}$			
PH	PH (eau)	6,35	5,25	5,60
	PH (KCL)	5,70	4,20	4,40
	Δ PH	0,65	1,05	1,20

PROFIL: MTL₄

Géomorphologie: Bas-glacis

microrelief : uniforme

pente: faible

nappe: non visible

végétation :

- 0 - 20 cm: légèrement humide, couleur, couleur humide 7,5YR 4/4 brun foncé; sans tache; à matière organique non directement décelable; sans élément grossier; texture limono-sableuse, à sable fin; structure fragmentaire, peu nette, meuble, très poreux, matériau à consistance malléable, non collant, non plastique, très friable, très fragile; nombreuses racines; activité forte; transition distincte irrégulière.
- 20-50cm: sec, couleur humide 5YR 4/8 rouge jaunâtre; sans tache; apparemment non organique; élément ferrugineux de forme diffuse sans élément grossier; texture sablo-limoneuse, structure massive peu nette, à éclats émoussés; cohérent, poreux, matériau à consistance semi-rigide, non collant, friable, très fragile; nombreuses racines; activité forte: transition graduelle régulière.
- 50 -100cm : sec, couleur humide 5YR 5/8 rouge jaunâtre, sans tache; apparemment non organique; éléments ferrugineux, de forme diffuse, sans élément grossier; texture limono très sableuse à sable fin; structure massive nette à éclats émoussés; cohérent, poreux, matériau à consistance semi-rigide, collant, non fragile; quelques racines; activité moyenne; transition graduelle; régulière.
- 100-120cm: sec, humide 5YR 5/6 rouge, jaunâtre, taches, associées aux éléments grossiers, apparemment non organique; éléments ferrugineux; en concrétions; sans élément grossier; texture limoneuse très sableuse; structure massive, nette, à éclats émoussés; cohérent, peu poreux, matériau à consistance semi-rigide, collant, peu fragile; friable; pas de racines; activité faible./.

RESULTATS ANALYTIQUE

PROFIL N°:MTL4

Profondeurs (cm):		0 -20	20-50	50-120
Granulométrie	Argile %	5,8	9,8	26,7
	Limon fin %	4,8	8,2	5,8
	Limon grossier %	19,7	12,8	13,6
	Sable très fin %	14,4	9,9	8,4
	Sable fin %	26,4	23,4	14,9
	Sable grossier %	28,2	35,0	29,9
	Classe granulométrique	LS	SL	LTS
M. Organique	Matière organique %			
	Carbone %			
	Azote % C/N			
	Rapport C/N %			
Phosphore	P total ppm			
	P assimilable ppm			
Potassium	K assimilable ppm			
Complexe absorbant	C.E.C. mé/100g terre			
	Na échangeable -"- -"-			
	K échangeable -"- -"-			
	Ca échangeable -"- -"-			
	Mg échangeable -"- -"-			
	S bases échangeables -"-			
	$V = \frac{S \times 100}{C.E.C.}$			
PH	PH (eau)	6,20	5,85	5,50
	PH (KCL)	5,20	4,60	4,46
	Δ PH	1,00	1,25	1,04

Géomorphologie : Moyen glacis dégradé (sommet croupe induré)

microrrelief : uniforme

pente :

nappe: non visible.

végétation : combretacées.

0/- 10cm : humide, couleur ^{humide} 10YR 4/4 brun jaunâtre foncé; sans tache; à matière organique non directement décelable; texture limoneuse ; structure fragmentaire meuble, très poreux, matériau à consistance malléable, peu plastique, très friable; nombreuses racines, activité forte; transition distincte régulière.

10 -60cm : légèrement humide, couleur humide 7,5YR 5/6 brun fort; taches; associées aux éléments grossiers; apparemment non organique; éléments ferrugineux, en taches ferrugineuses; texture limono-argileuse; structure massive; cohérent, poreux; matériau à consistance rigide; plastique, collant, friable, non fragile; quelques racines; activité moyenne;./.

RESULTATS ANALYTIQUES

54-A

PROFIL N°: MTL 5

Profondeurs (cm)			0 - 10	10 - 60
Granulométrie	Argile	%	8,3	30,5
	Limon fin	%	7,1	8,3
	Limon grossier	%	40,1	27,8
	Sable très fin	%	15,1	7,5
	Sable fin	%	15,6	7,4
	Sable grossier	%	13,1	18,0
	Classe granulométrique		L	LA
M. Organique	Matière organique	%	0,88	1,03
	Carbone	%	0,4	0,6
	Azote	%	0,03	0,06
	Rapport C/N		13,3	10
Potas- sium Phos- phore	P total	PPM	114,89	229,78
	P assimilable	PPM	3,42	2,79
	K assimilable	PPM		
Complexe absorbant	C.E.C.	mé/100g terre	2,875	5,75
	Na échangeable	mé/100g terre	0,1	1,80
	K échangeable	" "	0,013	0,36
	Ca échangeable	" "	3,25	2,50
	Mg échangeable	" "	0,12	1,75
	S bases échangeables	" "		
	$V = \frac{S \times 100}{C.E.C.}$			
PH	PH (eau)		6,15	5,56
	PH (KCL)		5,10	4,50
	Δ PH		1,05	1,06

PROFIL MTL 7

Géomorphologie : Bas-glacis induré
microrelief : uniforme
pente :
nappe : non visible
végétation:

- 0 - 10cm : Légèrement humide, couleur humide 10YR 4/4 brun jaunâtre foncé; sans tache; texture limoneuse fine ;à sable fin; meuble; très poreux; matériau à consistance malléable, non collant, très friable; racines; activité forte.
- 10- 30cm : légèrement humide, couleur humide 10YR 6/6 jaune brunâtre, quelques taches, liées aux faces structurales; apparemment non organique; éléments ferrugineux, de forme diffuse; teneur approximative en éléments grossiers 50% de gravillons; texture argilo-limoneuse ;cohérent; poreux, matériau à consistance semi-rigide, plastique, collant, très friable, fragile; quelques racines; activité moyenne; transition distincte, régulière.
- 30 -120cm: légèrement humide, couleur humide 10YR 7/4 brun très pâle, nombreuses taches, associées aux éléments grossiers; apparemment non organique; éléments ferrugineux, en carapace; texture argileuse ;structure massive, cohérent, peu poreux, matériau à consistance semi-rigide, collant, plastique, friable, non fragile; pas de racines; activité faible./.

PROFIL N°: MTL 7

Profondeurs (cm):		0-10	10-30	30-80
Granulométrie	Argile %	14,4	35,5	43,5
	Limon fin %	9,4	13,0	17,7
	Limon grossier %	46,5	33,9	21,9
	Sable très fin %	14,4	7,6	7,1
	Sable fin %	9,2	5,6	4,1
	Sable grossier %	5,3	3,7	5,1
	Classe granulométrique	LF	AL	A
M. Organique	Matière organique %	0,68	0,51	0,34
	Carbone %	0,4	0,3	0,2
	Azote %	0,03	0,05	0,04
	Rapport C/N			
Phosphore	P total ppm	95,74	134,04	153,19
	P assimilable ppm	3,76	2,05	3,42
Potassium	K assimilable			
Complexe absorbant	C.E.C. mé/100g terre	3,125	7,25	10,125
	Na échangeable -"- -"-	0,09		0,09
	K échangeable -"-	0,013	0,39	0,015
	Ca échangeable -"-	2,0	1,5	3,0
	Mg échangeable -"-	1,37	3,5	2,87
	S bases échangeables -"-	3,47		
	$V = \frac{S \times X}{C.E.C.} \times 100$			
PH	PH (eau)	5,50	5,10	5,05
	PH (KCL)	4,40	4,08	4,05
	ΔPH	1,10	1,02	1,00

PROFIL MTL 8

Geomorphologie : Bas-glacis hydromorphe

microrelief:

pente: très faible

nappe : non visible

végétation : Anogeissus, laiocarpus, Cyperus rotundus

- 0 - 20cm : légèrement humide, couleur humide 10YR 3/3 brun foncé;
sans taches; à matière organique non directement décelable
texture limoneuse fine ;meuble; très poreux;
matériau à consistance malléable; non collant, très friable,
fragile; nombreuses racines; activité forte; transition
distincte; régulière.
- 20 - 50cm : légèrement humide, couleur humide 10YR 6/6 jaune brunâtre,
quelques taches, liées aux faces structurales; apparemment non organique;
éléments ferrugineux; de forme diffuse; texture limoneuse, meuble; très
poreux ; matériau à consistance semi-rigide, plastique, collant,
friable; racines; activité forte; transition distincte, irrégulière.
- 50 - 120cm : légèrement humide, couleur humide 10YR 7/6 jaune, nombreuses
taches, associées aux éléments grossiers; apparemment ^{non} organique,
élément ferrugineux en concrétions; texture argilo-limoneuse, structure massive;
cohérent, peu poreux; matériau à consistance semi-rigide
plastique, collant, friable; activité moyenne./.

RESULTATS - ANALYTIQUES

PROFIL N°: MTL 8

Profondeurs (cm):		0 - 20	20 - 50	50-100
Granulométrie	Argile %	8,2	25,2	40,5
	Limon fin	13,7	10,8	13,4
	Limon grossier %	50,0	34,3	29,2
	Sable très fin %	12,4	14,0	5,2
	Sable fin %	8,9	7,6	6,1
	Sable grossier %	5,9	7,1	5,2
	Classe granulométrique	LF	L	LA
M. Organique	Matière organique %	0,6	0,3	0,3
	Carbone %	0,05	0,04	0,04
	Azote %			
	Rapport C/N			
Phosphore	P total ppm	95,74	95,74	114,89
	P assimilable ppm	4,10	3,42	2,05
Potassium	K assimilable ppm			
Complexe absorbant	C.E.C. mé/100g terre	3,5	5,5	
	Na échangeable mé/100g terre	-	-	
	K échangeable -"- -"	0,2	0,2	
	Ca échangeable -"- -"	1,5	0,25	
	Mg échangeable -"- -"	0,75	0,75	
	S bases échangeables -"-			
	$V = \frac{S \times 100}{C.E.C.}$	70,00	21,81	
PH	PH (eau)	5,70	5,00	5,02
	PH (KCL)	4,65	4,00	4,00
	ΔPH	1,05	1,00	1,02

Géomorphologie : Bas-glacis très drainant
microrrelief:

pente: faible

nappe: non visible

végétation: *Burkea africana*, *Andropogon gayanus*.

- 0 - 15 cm : légèrement humide, couleur humide 10YR 3/3 brun foncé, sans tache; à matière organique non directement décelable; texture ~~sablo-~~ limoneuse, à sable grossier, meuble, très poreux; matériau à consistance semi-rigide, non collant, très friable, nombreuses racines, activité forte; transition graduelle, régulière;
- 15 - 50cm : légèrement humide; couleur humide 7,5 YR 5/6 brun fort; sans tache; apparemment non organique; texture ~~sablo-li-~~ ~~monieuse~~ à sable grossier; meuble; très poreux; matériau à consistance semi-rigide, non collant, très friable; nombreuses racines activité moyenne; transition graduelle, régulière.
- 50 - 120cm: légèrement humide, couleur humide 5YR 4/8 brun jaunâtre sans tache; apparemment non organique élément ferrugineux, de forme diffuse; texture limono-argilo-sableuse à sable fin; structure massive; à éclats anguleux, moyenne: poreux; matériau à consistance semi-rigide, collant, très friable; quelques racines activité moyenne.

RESULTATS ANALYTIQUES

60-A

PROFIL N° : MTL 12

Profondeurs (cm):		0 - 15	15 - 50	50-120
Granulométrie	Argile %	5,9	7,6	21,5
	Limon fin %	4,2	3,5	3,5
	Limon grossier %	9,5	8,9	8,4
	Sable très fin %	10,1	9,9	6,8
	Sable fin %	36,8	37,3	28,7
	Sable grossier	32,8	32,1	30,7
	Classe granulométrique	SL	SL	LAS
M. Organique	Matière organique %			
	Carbone %			
	Azote %			
	Rapport C/N			
Phos-phore	P total PPM			
	P assimilable PPM			
Potas-sium	K assimilable PPM			
Complexe absorbant	C.E.C. mé/100g terre			
	Na échangeable -" -"			
	K échangeable -" -"			
	Ca échangeable -" -"			
	Mg échangeable -" -"			
	S bases échangeables -" -"			
	$V = \frac{S \times 100}{C.E.C.}$			
PH	PH (eau)	6,70	6,10	5,60
	PH (KCL)	5,60	5,00	4,70
	Δ PH	1,10	1,100	0,90

PROFIL MTL₁₃

Géomorphologie : Bas-glacis

microrelief : uniforme

pente :

nappe :

végétation : *Mitragina inermis* ; *Terminalia macroptera* ;
Piliostigma reticulata ; *Panicum anabaptistum*.

- 0 - 10 cm : très humide, couleur humide 10YR 4/3 brun foncé ; quelques taches, liées aux faces structurales : à matière organique non directement décelable ; éléments ferrugineux de forme diffuse ; texture limoneuse fine meuble ; très poreux ; matériau à consistance malléable ; plastique peu collant ; très friable ; nombreuses racines ; activité forte ; transition distincte ; régulière.
- 10 - 30 cm : très humide ; couleur humide 10YR 6/3 brun pâle ; taches liées aux faces structurales ; apparemment non organique ; éléments ferrugineux ; éléments ferro-manganésifères ; de forme nodulaire ; texture argileuse, cohérente ; poreux ; pas de face luisante, pas de face de glissement, matériau à consistance malléable, plastique, collant, très friable ; racines activité forte ; transition graduelle, régulière.
- 30 - 120 cm : noyé ; couleur humide 10YR 6/2 gris brunâtre clair ; très nombreuses taches, associées aux éléments grossiers ; apparemment non organique ; éléments ferrugineux ; éléments ferro-manganésifères ; en concrétions ; texture argileuse ; cohérent ; poreux ; pas de face luisante ; pas de face de glissement ; matériau à consistance malléable ; plastique ; collant ; friable ; pas de racines activité moyenne.

RESULTATS ANALYTIQUES

62-A

PROFIL N°: (cm) MTL 13

Profondeurs (cm):		0 - 10	10 - 30	30 - 120
Granulométrie	Argile %	12,1	46,7	48,3
	Limon fin %	23,5	15,7	8,6
	Limon grossier %	39,1	17,2	12,2
	Sable très fin %	8,5	5,1	6,7
	Sable fin %	9,7	7,6	11,7
	Sable grossier %	6,8	7,4	12,2
	Classe granulométrique	LF	A	A
M. Organique	Matière organique	0,68	0,51	0,34
	Carbone %	0,4	0,3	0,2
	Azote %	0,04	0,05	0,03
	Rapport C/N			
Phosphore	P total PPM	95,74	172,34	124,46
	P assimilable PPM	2,73	1,36	1,36
Potassium	K assimilable PPM	2,73	1,36	1,36
Complexe absorbant	C.E.C. mé/100g terre	3,75	12,12	
	Na échangeable mé/100g terre	-	-	
	K échangeable -" -" -	0,075		
	Ca échangeable -" -" -	1,00	3,00	
	Mg échangeable -" -" -	0,50	2,50	
	S bases échangeables -" -" -			
	$V = \frac{S \times 100}{C.E.C.}$	44,00	45,99	
PH	PH (eau)	5,40	5,20	5,55
	PH (KCL)	4,35	4,25	4,35
	Δ PH	1,05	0,95	1,20

PROFIL MTL₁₄

Géomorphologie : glacis versant

microrelief : uniforme

nappe : non visible

pente : faible

végétation : *Pteleosis suberosa* ; *Lanea acida*,

Vitex adiensis, *Loudelia superba*, *Gymbopogan giganteus*;

0 - 20 cm humide ; couleur humide 10YR 3/3 brun foncé ; sans tache ; à matière organique non directement décélable ; texture limoneuse ; très poreux ; matériau à consistance malléable ; très friable ; nombreuses racines ; activité forte ; transition distincte ; régulière.

20 - 60 cm : humide ; couleur humide 5YR 5/6 rouge jaunâtre ; sans tache ; apparemment non organique ; texture limono - argileuse ; très poreux ; matériau à consistance semi-rigide ; plastique ; collant ; friable ; quelques racines ; activité moyenne ; transition distincte ; irrégulière.

60 - 120 cm : humide ; couleur humide 7,5YR 6/6 ~~jaune~~ rougeâtre ; nombreuses taches ; associées aux éléments grossiers ; apparemment non organique ; éléments ferrugineux ; éléments ferro-manganésifères ; de forme modulaire. texture limoneuse ; poreux ; matériau à consistance semi-rigide ; plastique ; collant ; friable ; quelques racines ; activité moyenne.

PROFIL MTL 22

Géomorphologie: Bas-glacis

microrelief : uniforme

pente :

nappe : non visible

végétation: *Pterocarpus erinaceus*, *Combretum ghasalense*, *Cola pinnata*, *Burkea africana*, *Coklospernum tinctorium* *Loudelia superba*.

- 0 - 20 cm: humide, couleur humide 10YR 4/4 brun jaunâtre foncé, sans tache; à matière organique non directement décelable; texture limono - sableuse à sable fin, structure fragmentaire; meuble, très poreux; matériau à consistance malléable, non plastique très friable, nombreuses, racines; activité forte; transition graduelle, régulière.
- 20 - 50 cm: humide, couleur humide 10YR 5/6 brun jaunâtre foncé, sans tache; apparemment non organique; texture limono-sableuse ; structure massive; cohérent; très poreux; matériau à consistance semi-rigide, plastique, peu collant, très friable; racines, activité forte; transition graduelle irrégulière.
- 50 - 75cm : humide, couleur humide 10YR 5/8 brun jaunâtre foncé, taches, associées aux éléments grossiers; apparemment non organique, éléments ferrugineux, en concrétions; texture ; structure massive, cohérent poreux, matériau à consistance semi-rigide, plastique, collant, friable, quelques racines; activité moyenne; transition distincte, régulière.
- 75 - 120cm: humide, couleur humide 10YR 7/4 brun très pâle nombreuses taches; associées aux éléments grossiers; apparemment non organique; éléments ferrugineux éléments ferro-manganesifères, en concrétions texture limono-argilo-sableuse, structure massive; cohérent peu poreux; matériau à consistance semi-rigide, plastique, collant, friable; pas de racines; activité faible.

RESULTATS ANALYTIQUES

70-A

PROFIL N° MTL 22

Profondeurs (cm):		0 - 20	20 - 50
Granulométrie	Argile %	4,5	15,6
	Limon fin %	5,3	5,5
	Limon grossier %	24,9	12,3
	Sable très fin %	14,3	9,4
	Sable fin %	27,1	21,7
	Sable grossier %	23,3	34,9
	Classe granulométrique	LS	LS
M. Organique	Matière organique %	0,51	0,51
	Carbone %	0,3	0,3
	Azote %	0,04	0,04
	Rapport C/N		
Potas-Phos- sium-phore	P total PPM	60,21	51,61
	P assimilable PPM	1,74	1,74
	K assimilable PPM		
Complexe Absorbant	C.E.C. mé/100g terre	2,875	2,25
	Na échangeable mé/100g terre	0,12	
	K échangeable -"- -"-	0,008	0,61
	Ca échangeable -"- -"-	1,75	2,75
	Mg échangeable -"- -"-	0,62	1,5
	S bases échangeables -"- -"-		
	$V = \frac{S \times 100}{C.E.C.}$		
PH	PH (eau)	6,05	5,40
	PH (KCL)	5,10	4,38
	Δ PH	0,95	1,02

PROFIL MTL 29

Géomorphologie : Bas-glacis drainant

microrelief : peu uniforme

pente :

nappe: non visible

végétation ~~vicielle~~ jachère *Adansonia digitata*, *Vitellaria paradoxa*, *Combretum glutinosum*, *Phyllanthus discoides*, *Hibiscus sabdarifa*

- 0 - 20cm humide, couleur humide 10YR 4/4 brun jaunâtre foncé, sans tache, à matière organique non directement décelable; texture sablo-limoneuse ; meuble, très poreux; matériau à consistance malléable, non plastique, non collant, très friable; activité forte, transition distincte, régulière.
- 20- 50cm: légèrement humide, couleur humide 5YR 5/6 rouge jaunâtre foncé sans tache; apparemment non organique; texture limoneuse très sableuse; meuble, très poreux; matériau à consistance malléable, plastique, collant, très friable, quelques racines; activité moyenne; cohérent; transition graduelle, régulière.
- 50 - 120cm: légèrement humide; couleur humide 5YR 6/8 jaune rougeâtre, sans tache: apparemment non organique; texture limono-argilo sableuse ; cohérent, poreux; matériau à consistance semi-rigide, plastique, collant, friable, pas de racines; activité faible./.

RESULTATS ANALYTIQUES

72-A

PROFIL N°: MTL 29

Profondeurs (cm):		0 - 20	20 - 50	50 - 120
Granulométrie	Argile %	5,9	14,4	26,6
	Limon fin %	3,9	9,0	4,2
	Limon grossier %	15,0	10,0	16,3
	Sable très fin %	10,2	8,8	9,1
	Sable fin %	28,6	23,7	17,3
	Sable grossier %	35,9	33,4	25,3
	Classe granulométrique	SL	LTS	LAS
M. Organique	Matière organique %	0,51	0,51	0,34
	Carbone %	0,3	0,3	0,2
	Azote %	0,03	0,03	0,03
	Rapport C/N	10	10	6,6
Phos- phore	P total PPM	51,61	34,40	51,61
	P assimilable PPM	2,44	2,79	0,34
Potas- sium	K assimilable PPM			
Complexe absorbant	C.E.C. mé/100g te	8,37	2,62	3,37
	Na échangeable -" -"	0,06	0,02	0,09
	K échangeable -" -"	0,03	-	0,012
	Ca échangeable -" -"	2,5	0,75	2,0
	Mg échangeable -" -"	2,62	1,12	1,37
	S bases échangeables -" -"			
	$V = \frac{S \times 100}{C.E.C.}$			
PH	PH (eau)	5,69	6,34	5,50
	PH (KCL)	5,62	5,09	4,39
	PH	0,07	1,25	1,11

PROFIL MTL 32

Géomorphologie : Bas-glacis brun drainant

microrélief : uniforme

pente : faible

nappe : non visible

végétation : *Andropogon gayanus* *Pteleopsis* *suberosa* *Pterocarpus*
erinaceus, *Sclerocarya birrea*, *Daniela oliveri*
Choklospernum tinctorium.

0 - 20 cm humide, couleur humide 10YR 4/3 brun foncé, sans tache; à matière organique non directement décelable; texture limono-sableuse ; à sable fin; meuble, très poreux: matériau à consistance malléable non plastique, non collant, très friable; nombreuses racines; activité forte; transition distincte, régulière.

20 - 50 cm légèrement humide, couleur humide 7,5YR 5/4 brun, sans tache, apparemment non organique texture limoneuse très sableuse, cohérent, très poreux ; matériau à consistance semi-rigide, plastique, collant, friable, nombreuses racines ; activité forte ; transition distincte régulière.

50 - 90 cm = légèrement humide ; couleur humide de 7,5YR 6/8 jaune rougeâtre ; sans tache ; apparemment non organique ; texture limono-argilo-sableuse ; structure massive ; cohérent ; poreux ; matériau à consistance semi-rigide ; plastique ; collant, friable ; racines ; activité moyenne, transition distincte, régulière.

90 - 120 cm = légèrement humide ; couleur humide 7,5YR 7/8 ; jaune rougeâtre, taches, associées aux éléments grossiers, apparemment non organique ; éléments ferrugineux en concrétions ; texture limono-argilo-sableuse ; structure massive ; cohérent, peu poreux ; matériau à consistance semi-rigide ; plastique, collant, friable ; pas de racines, activité nulle ou très faible.

RESULTATS - ANALYTIQUES

74-A

PROFIL N°: MTL 32

Profondeurs (cm):		0 - 20	20-50	50-120
Granulométrie	Argile	% 6,6	11,7	31,2
	Limon fin	% 3,8	4,2	4,7
	Limon grossier	% 19,8	12,9	16,4
	Sable très fin	% 12,1	7,8	7,2
	Sable fin	% 28,3	25,4	15,3
	Sable grossier	% 28,6	37,3	24,8
	Classe granulométrique	LS	LTS	LAS
M.Organique	Matière organique	%		
	Carbone	%		
	Azote	%		
	Rapport C/N			
Phosphore	P total	ppm		
	P assimilable	ppm		
Potassium	K assimilable	ppm		
Complexe absorbant	C.E.C.	mé/100g terre		
	Na échangeable	"" ""		
	K échangeable	"" ""		
	Ca échangeable	"" ""		
	Mg échangeable	"" ""		
	S bases échangeables	""		
	$V = \frac{S \times 100}{C.E.C.}$			
PH	PH (eau)	6,82	5,78	5,80
	PH (KCL)	6,10	4,41	4,55
	Δ PH	0,72	1,37	1,25

Géomorphologie : Bas-glacis

micrirelief : assez uniforme

pente : faible

nappe : non visible

végétation: *Choklospermum tinctorium* *Gardenia* spp, *Loudelia*
superba *Combretum glutinosum*

0 - 15 cm: humide, couleur humide 10YR 4/4 brun jaunâtre foncé, sans tache; à matière organique non directement décelable; aucune effervescence; sans autre élément; texture limoneuse ; à sable fin; structure massive, moyenne; meuble, très poreux pas de face luisante; matériau à consistance malléable, non collant, très friable; nombreuses racines; activité forte; transition distincte; régulière.

15 - 50cm : légèrement humide; couleur humide 7,5 YR 5/6 brun fort sans tache; apparemment non organique; aucune effervescence; éléments ferrugineux, de forme diffuse; texture limono-argileuse ; à sable fin structure massive, moyenne, cohérent, poreux, pas de face luisante; matériau à consistance semi-rigide; plastique, collant, très friable; racines; activité forte, transition graduelle régulière.

50 - 80cm: légèrement humide; couleur humide de 10YR 7/6 jaune, taches associées aux éléments grossiers, apparemment ^{non} organique, aucune effervescence; éléments ferrugineux, en taches ferrugineuses; en concrétions; texture limono-argileuse ; à sable fin; structure massive; moyenne; cohérent, pas de fente, peu poreux; pas de face de glissement; matériau à consistance semi-rigide, plastique, collant, friable; pas de racines; activité moyenne.

RESULTATS ANALYTIQUES

76-A

PROFIL N°: MTL 33

Profondeurs (cm)		0 - 15	15 - 50	50 - 80
Granulométrie	Argile %	9,1	39,6	39,5
	Limon fin %	5,3	7,9	4,8
	Limon grossier %	24,3	19,1	22,2
	Sable très fin %	8,1	6,0	7,4
	Sable fin %	20,2	11,0	11,1
	Sable grossier %	32,3	16,1	14,3
	Classe granulométrique	L	LA	LA
M.Organique	Matière organique %			
	Carbone %			
	Azote %			
	Rapport C/N			
Phos- phore	P total PPM			
	P assimilable			
Potas- sium	K assimilable PPM			
Complexe absorbant	C.E.C. mé/100g terre			
	Na échangeable mé/100g terre			
	K échangeable -"- -"-			
	Ca échangeable -"- -"-			
	Mg échangeable -"- -"-			
	S bases échangeables -"- -"-			
	S = bases échangeables -"-			
	V = bases échangeables -"-			
PH	PH (eau)	5,48	5,55	5,30
	PH (KCL)	4,81	4,38	4,21
	Δ PH	0,67	1,17	1,09

27/08/83

Géomorphologie: Bas glacis bien drainant (contrebas du relief gréseux)

Microrelief: uniforme

Pente très faible à nulle

Nappe: non visible

Végétation: vieille jachère, *vitellaria paradoxa*, *phyllanthus discoides*, *Terminalia macroptera*, *Ptilostigma reticulata*, *choklospernum tinctorium*.

- 0 - 20cm = légèrement humide, couleur humide 10YR 4/4 brun jaunâtre foncé, sans tache; à matière organique non directement décelable; texture sablo-limoneuse meuble, très poreux; matériau à consistance malléable, non plastique, non collant, très friable; nombreuses racines; activité forte; transition distincte, régulière.
- 20 - 50cm: légèrement humide, couleur humide 5YR 5/8 rouge jaunâtre sans tache; apparemment non organique. éléments ferrugineux, de forme diffuse.
texture limono-sableuse ; cohérent, très poreux; matériau à consistance semi-rigide, plastique non collant, très friable; racines; activité forte; transition graduelle, régulière.
- 50 - 100cm: légèrement humide; couleur humide 2,5YR 4/8 rouge, sans tache; apparemment non organique, élément ferrugineux, de forme diffuse; texture limoneuse cohérent, poreux; matériau à consistance semi-rigide, plastique collant, friable; quelques racines, activité moyenne./.

PROFIL N°: MTL 37

Profondeurs (cm):		0 - 20	20 - 50	50 - 120
Granulométrie	Argile %	6,7	12,0	33,0
	Limon fin %	4,3	3,6	5,7
	Limon grossier %	12,3	14,0	13,7
	Sable très fin %	11,2	8,9	7,0
	Sable fin %	35,2	31,2	19,3
	Sable grossier %	29,7	29,6	20,9
	Classe granulométrique	SL	LS	LAS
M. Organique	Matière organique %			
	Carbone %			
	Azote %			
	Rapport C/N			
Phosphore	P total PPM			
	P assimilable PPM			
Potassium	K assimilable PPM			
Complexe absorbant	C.E.C. mé/100g terre			
	Na échangeable -"- -"			
	K échangeable -"- -"			
	Ca échangeable -"- -"			
	Mg échangeable -"- -"			
	S bases échangeable -"- -"			
	$V = \frac{S \times 100}{C.E.C.}$			
PH	PH (eau)	6,20	6,31	5,92
	Δ PH (KCL)	5,86	5,05	4,93
	PH	0,34	1,26	0,99

Géomorphologie: 1er remblai (ogolien)

Microrelief : peu uniforme

Pente :

Nappe : non visible

Végétation: Gardenia sp, Pterocarpus erinaceus Vitellaria paradoxa, choklospermum tinctorium, jachère.

- 0 - 10cm : très humide, couleur humide, 10YR 4/4 brun jaunâtre foncé, sans tache ; à matière organique non directement décelable aucune effervescence - sans élément grossier ; texture limoneuse fine structure moyenne; meuble; pas de fente; très poreux; pas de face luisante: matériau à consistance malléable, non plastique, non collant très friable; nombreuses racines; activité forte ; transition graduelle, régulière.
- 10 - 40cm : humide, couleur humide 5YR 4/6 rouge jaunâtre, sans tache apparemment non organique ; éléments ferrugineux, de forme diffuse ; texture limono-argileuse structure moyenne ; meuble, pas de fente ; très poreux ; pas de face luisante, pas de face de glissement ; matériau à consistance malléable, non plastique, non collant, très friable ; racines ; activité forte ; transition graduelle régulière.
- 40 - 120cm : humide, couleur humide 5YR 5/8 rouge jaunâtre, sans tache apparemment non organique ; aucune effervescence ; éléments ferrugineux de forme diffuse ; sans élément grossier ; texture argilo-limoneuse structure moyenne ; meuble, pas de fente, poreux ; pas de face luisante, pas de face de glissement ; matériau à consistance malléable, plastique, collant, friable, racines ; activité moyenne.

RESULTATS - ANALYTIQUES

80-A

PROFIL N°: MTL 39

Profondeurs (cm):		0 - 10	10 - 40	40 - 120
Granulométrie	Argile %	10,4	34,4	41,9
	Limon fin %	9,8	11,0	11,3
	Limon grossier %	39,9	33,6	33,5
	Sable très fin %	22,1	10,9	9,7
	Sable fin %	14,6	7,1	2,7
	Sable grossier %	2,8	2,5	0,6
M. Organique	Classe granulométrique	LF	LA	AL
	Matière organique %	1,20	1,03	0,68
	Carbone %	0,7	0,6	0,4
	Azote %	0,05	0,06	0,04
	Rapport C/N	14	10	10
Phos- phore	P total PPM	206,45	189,24	137,63
	P assimilable PPM	13,29	0,69	-
Potás- sium	K assimilable PPM			
Complexe absorbant	C.E.C. mé/100gterre	6,120	11,25	7,37
	Na échangeable mé/100gterre	0,02	0,1	0,09
	K échangeable -" -"	0,04	0,018	0,02
	Ca échangeable -" -"			2,50
	Mg échangeable -" -"	1,87	2,62	2,37
	S bases échangeables -" -"			4,98
	$V = \frac{S \times X}{C.E.C.} \times 100$			67,5
PH	PH (eau)	6,35	6,35	6,15
	PH (KCL)		5,12	5,54
	Δ PH		1,23	0,61

Géomorphologie : Bas glacis bien drainant (filtrant)

Microrelief : uniforme.

Pente : faible

Nappe : non visible.

Végétation : *Lannea acida*, *Cenchrus biflorus*, *Vitellaria paradoxa* ;
Cucumis melo, *Terminalia macroptera*, *Pterocarpus*
erinaceus.

- 0 - 20cm : humide, couleur humide 10YR 4/4 brun jaunâtre ; foncé ; sans tache ; à matière organique non directement décelable, sans élément grossier ; texture sablo-limoneuse à sable grossier ; meuble, cohérent, très poreux, non plastique, non collant ; très friable ; racines ; activité forte.
- 20- 40 cm : légèrement humide, couleur humide 5YR4/6 rouge jaunâtre, sans tache ; apparemment non organique ; sans éléments grossiers ; texture sablo-limoneuse cohérent, très poreux ; matériau à consistance semi-rigide ; non plastique ; non collant ; très friable ; quelques racines ; activité moyenne ; transition graduelle régulière.
- 40- 120cm : légèrement humide, couleur humide 5YR 5/8 rouge jaunâtre, sans tache ; apparemment non organique ; sans élément grossier ; texture limono-sableuse cohérent, très poreux ; matériau à consistance semi-rigide, non plastique ; non collant ; très friable ; pas de racines ; activité faible./.

PROFIL N° : MTL 40

Profondeurs (cm)		0 - 20	20 - 40	40 - 120
Granulométrie	Argile %	6,1	10,7	13,4
	Limon fin %	2,6	3,1	4,3
	Limon grossier %	10,5	9,8	14,1
	Sable très fin %	11,8	8,9	10,9
	Sable fin %	36,4	33,1	28,9
	Sable grossier %	32,1	33,8	27,8
	Classe granulométrique %	SL	SL	LS
M. Organique	Matière organique %			
	Carbone %			
	Azote %			
	Rapport C/N			
Phos- phore	P total PPM			
	P assimilable PPM			
Potas- sium	K PPM			
	K assimilable PPM			
Complexe absorbant	C.E.C. mé/100g terre			
	Na échangeable -"- -"-			
	K échangeable -"- -"-			
	Ca échangeable -"- -"-			
	Mg échangeable -"- -"-			
	S bases échangeable -"- -"-			
	$V = \frac{S \times 100}{C.E.C.}$			
PH	PH (eau)	5,98	6,18	
	PH (KCL)	4,72	5,15	
	Δ PH	1,26	1,03	

PROFIL MTL 42

Géomorphologie: bas glacis mal drainant

83-A

microrelief: uniforme

pente : faible

nappe: non visible

végétation: Vitellaria paradoxa; combrétacées; terminalia
Pilcostigma
macroptera / *reticulata*, Pterocarpus erinaceus.

- 0-10cm : humide, couleur humide 10YR4/3 brun jaunâtre foncé; sans tache; à matière organique non directement décelable; texture limono-sableuse à sable fin; meuble, très poreux; matériau à consistance malléable; collant; très friable, nombreuses racines; activité forte; transition distincte, régulière.
- 10-30cm: légèrement humide, couleur humide 10YR5/6 brun jaunâtre sans tache; apparemment non organique; texture limono-argilo-sableuse; structure massive cohérent; poreux; matériau à consistance semi-rigide, collant, très friable; racines; activité moyenne; transition graduelle, régulière.
- 30-60cm : légèrement humide, couleur humide 10YR5/8 brun jaunâtre nombreuses taches, associées aux éléments grossiers apparemment non organique; texture limono-argileuse fine structure massive cohérent, très poreux; matériau à consistance semi-rigide, plastique, collant, non friable; pas de racines, activité faible, transition graduelle régulière.
- 60-120cm: légèrement humide, couleur humide 10YR 7/3 brun très pâle, très nombreuses taches, associées aux éléments grossiers, apparemment non organique; éléments ferrugineux, éléments ferro-manganeux, en concrétions; texture structure massive, cohérent, très peu poreux; matériau à consistance semi-rigide, plastique collant; non friable; pas de racines; activité faible.

RESULTATS ANALYTIQUES

84-A

PROFIL N°: MTL 42

Profondeurs (cm)		0 - 10	10 - 30	30 - 50
Granulométrie	Argile %	12,0	33,0	36,8
	Limon fin %	3,6	5,7	27,9
	Limon grossier %	14,0	13,7	17,9
	Sable très fin %	8,9	7,0	4,1
	Sable fin %	31,2	19,3	5,8
	Sable grossier %	29,6	20,9	7,1
	Classe granulométrique	LS	LAS	LAF
M. Organique	Matière organique %	1,54	1,03	0,86
	Carbone %	0,9	0,6	0,5
	Azote %	0,08	0,06	0,04
	Rapport C/N			
Phosphore	P total PPM	120,43	154,83	
	P assimilable PPM	1,04	-	
Potassium	K assimilable PPM			
Complexe absorbant	C.E.C. mé/100g terre	7,875	7,25	6,75
	Na échangeable -" -"	0,03	0,40	0,1
	K échangeable -" -"	0,002	0,17	0,6
	Ca échangeable -" -"	4,0	2,0	0,25
	Mg échangeable -" -"	2,62	4,5	4,25
	S bases échangeables -" -"			
	$V = \frac{S \times 100}{C.E.C.}$			
PH	PH (eau)	5,91	6,00	6,08
	PH (KCL)	5,56	5,78	5,22
	Δ PH	0,35	0,22	0,86

Géomorphologie: Bas glacis d'amont (glacis-versant)

microrelief : uniforme

pente: faible

nappe: non visible

végétation: Combretum sp, Cardenia sp, Choklospernum
tinctorium; Pterocarpus erinaceus, Termina-
lia macroptera.

0 - 20cm : légèrement humide, couleur humide 10 YR 4/3 brun foncé,
sans tache; à matière organique non directement décela-
ble; sans élément grossier; texture limono-sableuse

à sable fin; structure fragmentaire, meuble; très
très poreux; matériau à consistance, semi-rigide, non
plastique, non collant très friable; nombreuses racines
activité forte; transition distincte, régulière.

20 - 60cm: légèrement humide, couleur humide 10YR 5/6 brun jaunâ-
tre, quelques taches, liées aux faces structurales;
apparemment non organique, éléments ferrugineux de for-
me diffuse; sans élément grossier; texture limono-sa-
bleuse structure massive; cohérent, poreux; ma-
tériel à consistance semi-rigide; plastique, collant
très friable, racines; activité moyenne; transition
graduelle régulière.

60 - 80 cm: légèrement humide, couleur humide, 10YR 6/6 brun jaunâ-
tre nombreuses ^{taches}, associées aux éléments grossiers appa-
remment non organique éléments ferrugineux éléments man-
ganésifères, en concrétions; texture limoneuse ;
structure massive; cohérent, très poreux; matériau à
consistance semi-rigide, plastique, collant, friable
activité faible;

RESULTATS ANALYTIQUES

86-A

PROFIL N°: MTL 47

Profondeurs (cm):		0 - 20	20 - 60	60-120
Granulométrie	Argile %	10,9	17,5	25,2
	Limon fin %	10,6	8,2	8,9
	Limon grossier %	24,8	18,1	21,1
	Sable très fin %	11,9	10,2	10,0
	Sable fin %	18,2	20,1	12,2
	Sable grossier %	23,2	25,5	22,2
	Classe granulométrique	LS	LS	L
M. Organique	Matière organique %			
	Carbone %			
	Azote %			
	Rapport C/N			
Potas-Phos-phore	P. total PPM			
	P assimilable PPM			
Potassium	K assimilable			
Complexe absorbant	C.E.C. mé/100g terre			
	Na échangeable -"- -"			
	Ca échangeable -"- -"			
	Mg échangeable -"- -"			
	S bases échangeable -"-			
	$V = \frac{S \times 100}{C.E.C.}$			
PH	PH (eau)	5,78	5,52	5,80
	PH (KCL)	4,80	4,36	4,45
	ΔPH	0,98	1,16	1,35

Géomorphologie : Bas-glacis moyennement drainant
microrelief: peu uniforme

pente : faible

nappe: non visible

végétation : combretum glutinosum, Stéorticubia tomatosa,
Bombax costatum, Choklospernum tinctorium,
Pterocarpus erinaceus, Loudelia superba
Andropogon gayanus.

- 0 - 20 cm : légèrement humide, 10YR 4/3 brun foncé; sans tache;
à matière organique non directement décelable; sans
élément grossier; texture limoneuse-sableuse structure
fragmentaire; meuble, poreux; matériau à consistance
semi-rigide, non collant, très friable; nombreuses
racines; activité forte.
- 20 - 50cm : sec, couleur humide 10YR 5/6 brun jaunâtre quelques
taches, liées aux faces structurales, apparemment non
organique; éléments ferrugineux, de forme diffuse,
sans élément grossier; texture limoneuse
structure massive, cohérent; peu poreux; matériau à
consistance semi-rigide; collant; très friable; fra-
gile; racines; activité moyenne, transition graduelle,
régulière.
- 50 - 120cm : sec, couleur humide 10 YR 7/6; taches, couleur des
taches 10YR 7/4 brun très pâle, associées aux éléments
grossiers; apparemment non organique, éléments ferru-
gineux, de forme nodulaire, en concrétions, teneur
approximative en éléments grossiers 10% de gravier;
texture limoneuse ; structure massive,
cohérent; matériau semi-rigide, collant
friable, fragile, pas de racines activité nulle
ou très faible./.

RESULTATS ANALYTIQUES

PROFIL N°: MTL 52

Profondeurs (cm):		0 - 20	20 - 50	50 - 120
Granulométrie	Argile %	8,0	23,7	26,9
	Limon fin %	7,6	7,5	9,5
	Limon grossier %	29,9	24,3	21,6
	Sable très fin %	15,5	11,4	11,0
	Sable fin %	23,5	17,3	16,2
	Sable grossier %	15,0	15,2	14,2
	Classe granulométrique	LS	L	L
M. Organique	Matière organique %			
	Carbone %			
	Azote %			
	Rapport C/H			
Phosphore	P total PPM			
	P assimilable PPM			
Potassium	K assimilable PPM			
Complexe absorbant	C.E.C. mé/100g terre			
	Na échangeable mé/100g terre			
	K échangeable -"- -"-			
	Ca échangeable -"- -"-			
	Mg échangeable -"- -"-			
	S bases échangeables -"-			
	$V = \frac{S \times K \times 100}{C.E.C.}$			
PH	PH (eau)		5,49	5,59
	PH (KCL)		4,40	4,30
	Δ PH		1,09	1,29

Géomorphologie: rupture de pente

microrelief: peu uniforme

pente : faible

nappe : non visible

végétation : *Pterocarpus erinaceus*, *combretum glutinosum*, *Loudelia superba*, ~~visille~~ jachère.

- 0 - 20 cm: légèrement humide, couleur humide 10 YR 4/4 brun jaunâtre foncé, sans tache; à matière organique non directement décelable; sans élément grossier; texture limono-sableuse ; structure massive; cohérent, très poreux; matériau à consistance semi-rigide, non collant, très friable, nombreuses racines, activité forte; transition distincte, régulière.
- 20 - 70cm : sec, couleur humide 7,5 YR 5/8/^{brun}fort, sans tache; apparemment non organique; sans élément grossier; texture limono-argilo-sableuse ; structure massive; cohérent, poreux; matériau à consistance semi-rigide; collant; très friable; fragile; racines: activités faible; transition graduelle, régulière.
- 70 - 120cm: sec; couleur humide 7,5 YR 6/6 jaune rougeâtre, nombreuses taches, associées aux éléments grossiers apparemment non organique; éléments ferrugineux, éléments ferro-manganésifères, en concrétions; texture limono-argilo-sableuse ; structure massive; cohérent, peu poreux; matériau à consistance semi-rigide; collant, friable, fragile; pas de racines; activité faible./.

RESULTATS - ANALYTIQUES

90-A

PROFIL N°: MTL 54

Profondeurs (cm):		0 - 20	20-70	70-120
Granulométrie	Argile %	8,2	33,0	32,1
	Limon fin %	5,3	6,4	5,6
	Limon grossier %	15,7	12,6	17,5
	Sable très fin %	12,1	8,7	10,0
	Sable fin %	18,7	11,2	10,2
	Sable grossier %	39,4	27,7	24,1
	Classe granulométrique	LS	LAS	LAS

M. Organique	Matière organique %			
	Carbone %			
	Azote %			
	Rapport C/N			

Phosphore	P total ppm			
	P assimilable ppm			
Potassium	K assimilable ppm			

Complexe absorbant	C.E.C. mé/100g terre			
	Na échangeable mé/100g terre			
	K échangeable -"- -"			
	Ca échangeable -"- -"			
	Mg échangeable -"- -"			
	S bases échangeables -"-			
	$V = \frac{S \times X}{C.E.C. \times 100}$			

PH	PH (eau)	5,85	5,45	6,30
	PH (KCL)	5,40	4,50	4,65
	Δ PH	0,45	0,95	1,65

PROFIL N° MTL 57

Géomorphologie : Bas glacié moyennement drainant
 microrelief : uniforme

pente:

nappe: non visible

végétation: *Daniela oliveri*, *combretacées*, *Loudelia*
superba, *Pteleopsis suberosa*, *Pterocarpus*
erinaceus, *combretum glutinosum*, *Gardenia*
spp. vieille jachère.

- 0 - 20 cm : légèrement humide; couleur humide 10 YR 4/3 brun foncé, sans tache; à matière organique non directement décelable; texture limono-sableuse structure fragmentaire, meuble, très poreux, matériau à consistance semi-rigide, non plastique, non collant, très friable, nombreuses racines; activité forte; transition distincte régulière.
- 20 - 50 cm : légèrement humide; couleur humide 10 YR 6/6 jaune brunâtre, quelques taches, liées aux faces structurales; apparemment non organique, éléments ferrugineux, de forme diffuse; texture limono-sableuse ; structure massive; cohérent, poreux; matériau à consistance semi-rigide, plastique, collant, très friable; racines; activité moyenne, transition graduelle, régulière.
- 50 - 120cm: légèrement humide, couleur humide 10YR 7/4 brun très pâle; nombreuses taches, associées aux éléments grossiers, apparemment non organique; éléments ferrugineux en concrétions; texture limono-argilo-sableuse structure massive; cohérent, peu poreux; matériau à consistance semi-rigide, plastique, collant, friable; pas de racines; activité nulle ou très faible./.

RESULTATS - ANALYTIQUES

92-A

PROFIL N° MTL 57

Profondeurs (cm):		0 - 20	20 - 50	50 - 120
Granulométrie	Argile %	7,6	12,6	27,9
	Limons fin %	6,5	7,6	5,5
	Limons grossier %	26,9	19,9	16,0
	Sable très fin %	13,1	10,4	6,6
	Sable fin	23,1	19,8	16,2
	Sable grossier %	22,2	28,9	27,4
	Classe granulométrique	LS	LS	LAS
M. Organique	Matière organique %			
	Carbone %			
	Azote %			
	Rapport C/N			
Phosphore	P total PPM			
	P assimilable PPM			
Potassium	K assimilable PPM			
Complexe absorbant	C.E.C. mé/100g terre			
	Na échangeable mé/100g terre			
	K échangeable -"- -"			
	Ca échangeable -"- -"			
	Mg échangeable -"- -"			
	S bases échangeables -"-			
	$V = \frac{S \times 100}{C.E.C.}$			
PH	PH (eau)	5,71	5,48	5,71
	PH (KCL)	5,49	4,49	4,39
	Δ PH	0,22	0,99	1,32

Géomorphologie: Bas glacis bien drainant

microrelief: uniforme

pente: nulle

nappe non visible

végétation : Daniela Oliveri, Vitellaria paradoxa, Andropogon gayanus, combretum glutinosum.

- 0 - 20cm : légèrement humide, couleur humide 10YR 4/4 brun jaunâtre foncé, sans tache, à matière organique non directement décelable; texture limono-argilo-sableuse ~~structure~~ structure fragmentaire, meuble, très poreux, matériau à ^{consistance} ~~à~~ semi-rigide non plastique, non collant, très friable; nombreuses racines activité forte.
- 20 - 50cm : légèrement humide, couleur humide 10 YR 4/8 rouge jaunâtre, sans tache; apparemment non organique; texture limono-sableuse structure massive, cohérent très poreux matériau à consistance semi-rigide, plastique, peu collant, très friable, racines; activité moyenne; transition graduelle régulière.
- 50 - 120cm : légèrement humide, couleur humide 10 YR 5/8 rouge jaunâtre, sans tache; apparemment non organique; texture limono-sableuse structure massive; cohérent, poreux, matériau à consistance semi-rigide; plastique, peu collant friable; quelques racines; activité faible./.

RESULTATS ANALYTIQUES

94-A

PROFIL N° MTL 58

Profondeurs (cm)		0 - 20	20 - 50	50 - 120
Granulométrie	Argile %	30,8	14,5	8,0
	Limon fin %	6,0	5,4	3,8
	Limon grossier %	13,6	12,0	15,5
	Sable très fin %	6,0	7,5	8,9
	Sable fin %	16,2	22,9	25,6
	Sable grossier %	27,1	37,1	37,7
	Classe granulométrique	LAS	LS	LS
M. Organique	Matière organique %	0,86	0,34	0,51
	Carbone %	0,5	0,2	0,3
	Azote %	0,03	0,03	0,04
	Rapport C/N			
Phosphore	P total PPM	34,40	51,61	77,41
	P assimilable PPM	1,04	0,69	0,33
Potassium	K assimilable PPM			
Complexe absorbant	C.E.C. mé/100g terre	1,50	2,0	5,25
	Na échangeable mé/100g terre	0,7		0,9
	K échangeable -" -"	0,12	0,17	0,36
	Ca échangeable -" -"	0,50	-	-
	Mg échangeable -" -"		4,0	
	S bases échangeables -" -"			
	$V = \frac{S \times 100}{C.E.C.}$			
PH	PH (eau)		6,09	6,20
	PH (KCL)		5,20	5,30
	Δ PH		0,89	0,90

Géomorphologie: Bas glacis hydromorphe - dégression
(mauvais drainage)

microrrelief :

pente

nappe

végétation: *Pterocarpus erinaceus*, *Combretum glutinosum*-*Sterculia tomentosa*.

- 0 - 20cm Légèrement humide; couleur humide 10YR 3/3 brun foncé, sans tache; à matière organique non directement décelable texture limoneuse; pas de fente; très poreux; pas de face luisante, pas de face de glissement; matériau à consistance semi-rigide non plastique, non collant, très friable-nombreuses racines, activité forte; transition distincte, régulière.
- 20-50cm : légèrement humide, couleur humide 10YR 5/6 brun jaunâtre, quelques taches, liées aux faces structurales; apparemment non organique; éléments ferrugineux, de forme diffuse; texture limono-sableuse, pas de fente, poreux, pas de face luisante; pas de face de glissement, revêtement sableux; matériau à consistance rigide, plastique, collant, friable, racines activité faible transition graduelle régulière.
- 50-120cm: légèrement humide; couleur humide 10YR 7/6 jaune, nombreuses taches, couleur des taches 10YR 7/4 brun très pâle, associées aux éléments grossiers; apparemment non organique, éléments ferrugineux, en concrétions; texture limono sableuse, pas de fente, très peu poreux; pas de face de luisante, pas de face de glissement; matériau à consistance semi-rigide plastique, collant, friable; pas de racines; activité nulle ou très faible./.

RESULTATS ANALYTIQUES

96-A

PROFIL N° : MTL 60

Profondeurs (cm):		0 - 20	20 - 50	50 - 120
Granulométrie	Argile %	8,4	13,7	18,6
	Limon fin %	6,7	6,2	6,7
	Limon grossier %	32,7	23,0	19,7
	Sable très fin %	9,8	11,7	8,0
	Sable fin %	16,0	15,1	15,6
	Sable grossier %	25,9	29,5	30,7
	Classe granulométrique	L	LS	LS
M. Organique	Matière organique %	1,03	0,68	0,51
	Carbone %	0,6	0,4	0,3
	Azote %	0,05	0,03	0,03
	Rapport C/N			
PotasPhos-sium	P total PPM	56,47	56,47	56,47
	P assimilable PPM	1,35	0,67	0,33
	K assimilable PPM			
Complexe absorbant	C.E.C. mg/100g terre	2,75	3,25	
	Na échangeable -"- -"	0,06	0,05	
	K échangeable -"- -"	-	-	
	Ca échangeable -"- -"	1,50	0,25	
	Mg échangeable -"- -"	0,70	0,70	
	S bases échangeables -"- -"	2,80	1,45	
	$V = \frac{S \times 100}{C.E.C.}$		44,61	
PH	PH (eau)	5,71	5,70	5,60
	PH (KCL)	4,50	4,30	4,22
	Δ PH	1,21	1,40	1,38

Géomorphologie : Bas glacis

microrelief : peu uniforme

pente : faible

nappe : non visible

végétation : *Bombax costatum*, *combretum glutinosum*

Vitellaria paradoxa, *Pterocarpus erinaceus*

Pteleopsis suberosa, *Prosopis africana*,

Loudelia superba

- 0 - 20 cm : sec, couleur humide de 10YR 3/3 brun foncé; sans tache à matière organique non directement décelable; texture limono-sableuse structure fragmentaire, meuble poreux revêtements sableux; matériau à consistance semi-rigide non plastique, non collant, friable, fragile ; nombreuses racines, activité forte ; transition distincte, régulière.
- 20 - 50 cm : sec ; couleur humide 10YR 5/6 brun jaunâtre, sans tache ; apparemment non organique ; texture limono-argilo-sableuse structure massive ; cohérent, peu poreux ; matériau à consistance semi-rigide, plastique, collant, friable, non fragile, racines ; activité moyenne ; transition graduelle, régulière.
- 50 - 120cm : sec ; couleur humide 10YR 5/6 jaune brunâtre, nombreuses taches, associées aux éléments grossiers ; apparemment non organique ; éléments ferrugineux, en concrétions ; texture limono-argileuse ; structure massive ; cohérent, très peu poreux ; matériau à consistance semi-rigide, plastique, collant, friable, non fragile, pas de racines, activité faible.

PROFIL MTL 73.

99-A

Géomorphologie : Bas glacis moyennement drainant.

Microrelief : Uniforme

Nappe : non visible

Végétation : *Vitellaria paradoxa*, *Loudelia superba*, *Combretum glutinosum*, *Gardenia* spp.

- 0 - 15 cm : Légèrement humide ; couleur humide 10YR 4/4 brun foncé ; sans tache ; à matière organique non directement décelable ; sans élément grossier ; texture limono-sableuse structure fragmentaire ; meuble, très poreux ; matériau à consistance semi-rigide, plastique, non collant, très friable, racines, activité forte, transition distincte, régulière.
- 15 - 55 cm : Légèrement humide, couleur humide 10YR 5/6 brun jaunâtre sans tache ; apparemment non organique ; sans élément grossier ; texture limono-argileuse structure massive ; cohérent, poreux ; matériau à consistance semi-rigide, plastique, collant, très friable ; quelques racines, activité moyenne ; transition graduelle régulière.
- 55 - 95 cm : Légèrement humide, couleur humide 10YR 8/4 brun très pâle, quelques taches, liées aux faces ; structurales ; apparemment non organique ; éléments ferrugineux de forme diffuse, de forme nodulaire ; sans élément grossier texture limono-sableuse structure massive ; cohérent, poreux ; matériau à consistance semi-rigide, plastique, collant, friable ; quelques racines, activité faible./.

RESULTATS ANALYTIQUES

100-A

PROFIL N° MTL73

Profondeurs (cm):		0 - 15	15 - 55	55 - 95
Granulométrie	Argile %	7,0	29,7	12,5
	Limon fin %	7,0	7,1	6,8
	Limon grossier %	23,2	21,3	18,2
	Sable très fin %	12,0	8,2	11,0
	Sable fin %	24,4	11,9	24,0
	Sable grossier %	26,0	21,6	27,1
	Classe granulométrique	LS	LA	LS
M.Organique	Matière organique %	1,03	0,68	0,68
	Carbone %	0,6	0,4	0,4
	Azote %	0,04	0,04	0,03
	Rapport C/N			
Potas-Phos-phore sium	P total PPM	56,47	94,11	56,47
	P assimilable PPM	1,69	0,67	2,70
	K assimilable PPM			
Complexe absorbant	C.E.C. mé/100g terre	2,00	4,75	
	Na échangeable mé/100g terre	0,3	0,5	
	K échangeable mé/100g terre	-	-	
	Ca échangeable mé/100g terre	1,00	0,75	
	Mg échangeable -" -"	0,25	0,25	
	S bases échangeables -" -"	1,55	1,50	
	$V = \frac{S \times 100}{C.E.C.}$	77,50	31,57	
pH	pH (eau)	6,35	5,80	5,58
	pH (KCl)	5,61	4,41	4,32
	Δ pH	0,74	1,39	1,26

PROFIL MTL 76.

Géomorphologie : Bas glacis peu drainant

Microrelief : uniforme

Pente :

Nappe : non visible

Végétation : *Pterocarpus erinaceus*, *Choklospernum tinctorium*, *Gardenia* spp; *Loudelia superba*.

- 0 - 20 cm : Légèrement humide, couleur humide 10YR 4/4 brun jaunâtre, foncé, sans tache ; à matière organique non directement décelable ; texture limono-sableuse à sable grossier ; structure fragmentaire, meuble, très poreux ; matériau à consistance semi-rigide, non plastique, non collant, très friable ; nombreuses racines, activité forte ; transition distincte, régulière.
- 20 - 50 cm : Légèrement humide ; couleur humide 10YR 6/6 jaune brunâtre, quelques taches, liées aux faces structurales ; apparemment non organique, éléments ferrugineux, de forme diffuse ; texture limono-sableuse structure massive ; cohérent, poreux ; matériau à consistance semi-rigide, plastique, collant, friable ; racines, activité moyenne ; transition graduelle, régulière.
- 50 - 120 cm : Légèrement humide, couleur humide 10YR 7/4 brun très pâle, nombreuses taches, apparemment non organique ; éléments ferrugineux, en concrétions ; texture limono-argilo-sableuse structure massive ; cohérent, très peu poreux ; matériau à consistance semi-rigide, plastique, collant, friable, quelques racines ; activité faible.

RESULTATS ANALYTIQUES

102-A

PROFIL N°: MTL 76

Profondeurs (cm):		0 - 20	20 -50	50-120
Granulométrie	Argile	% 19,0	6,4	30,2
	Limon fin	% 1,5	3,7	7,7
	Limon grossier	% 18,7	19,9	12,9
	Sable très fin	% 8,9	23,1	10,1
	Sable fin	% 16,4	15,4	10,2
	Sable grossier	% 34,7	31,0	28,4
	Classe granulométrique	LS	LS	LAS

M. Organique	Matière organique	%			
	Carbone	%			
	Azote	%			
	Rapport C/N				

Phos-phore	P total	ppm			
	P assimilable	ppm			
Potas-sium	K assimilable	ppm			

Complexe absorbant	C.E.C.	mé/100g terre			
	Na échangeable	" "			
	K échangeable	" "			
	Ca échangeable	" "			
	Mg échangeable	" "			
	S bases échangeable	" "			
	$V = \frac{S \times 100}{C.E.C.}$				

PH	PH (eau)	5,57	5,40	5,92
	PH (KCL)	4,45	5,79	4,65
	Δ PH	1,12	0,61	1,27

Géomorphologie : Bas-glacis moyennement drainant
microrelief: uniforme

pente :

nappe : non visible

végétation: *Piliostigma reticulata*, *Pterocarpus eri-*
naccus *Andropogon*, *Coklospernum tinctorium*

- 0 - 20cm: sec, couleur humide 7,5 YR 6/8 jaune rougeâtre, sans tache, apparemment non organique, sans élément grossier; texture limono-sableuse structure massive, cohérent, peu poreux; matériau à consistance semi-rigide, non collant, très friable, très fragile; racines, activité forte, transition distincte, régulière.
- 20 - 70cm: sec, couleur humide 7,5 YR 6/8 jaune rougeâtre, sans tache, apparemment non organique, sans élément grossier, texture: limono-argilo-sableuse, structure massive, cohérent; matériau à consistance semi-rigide, collant, très friable, fragile quelques racines, activité moyenne; transition graduelle irrégulière.
- 70- 80cm: sec, couleur humide 10YR 8/8 jaune, quelques taches, associées aux éléments grossiers; apparemment non organique; éléments ferrugineux, de forme nodulaire, sans élément grossier; texture limono-argileuse structure massive; cohérent, très peu poreux; matériau à consistance semi-rigide, plastique, collant, friable, fragile; pas de racines, activité faible./.

RESULTATS ANALYTIQUES

104-A

PROFIL N°: MTL₇₇

Profondeurs (cm):		00--20	20-70	70-120
Granulométrie	Argile	% 4,9	29,3	28,7
	Limon fin	% 6,4	0,4	12,2
	Limon grossier	% 19,3	17,3	16,9
	Sable très fin	% 3,5	6,5	7,2
	Sable fin	% 27,5	19,2	14,6
	Sable grossier	% 32,7	26,8	20,1
	Classe granulométrique	LS	LAS	LA
M. Organique	Matière organique	%		
	Carbone	%		
	Azote	%		
	Rapport C/N			
Phos- phore	P total	ppm		
	P assimilable	ppm		
Potas- sium	K assimilable	ppm		
Complexe absorbant	C.E.C. mé/100g terre			
	Na échangeable -"-			
	K échangeable -"-			
	Ca échangeable -"-			
	Mg échangeable -"-			
	S bases échangeables -"-			
	$V = \frac{S \times 100}{C.E.C.}$			
PH	PH (eau)	5,85	6,20	5,63
	PH (KCL)	4,28	5,48	4,31
	Δ PH	1,57	0,72	1,32

Géomorphologie : Bas-glacis moyennement drainant
microrelief : uniforme

pente: faible

nappe : non visible

végétation: Choklospernum tinctorium Andropogon gayanus
Pterocarpus erinaceus combretum glutinosum, Pteleopsis suberosa

- 0 - 20 cm: légèrement humide, couleur humide 10YR 4/4 brun jaunâtre foncé, sans tache; à matière organique non directement décelable; texture limono-sableuse ; structure fragmentaire; meuble, très poreux; matériau à consistance semi-rigide, peu plastique, non collant, très friable; nombreuses racines, activité forte; transition distincte régulière .
- 20 - 80cm: légèrement humide, couleur humide 5RY 5/8 rouge jaunâtre, sans tache, apparemment non organique; texture limono-argilo-sableuse ; structure massive; cohérent poreux; matériau à consistance semi-rigide, plastique, collant, friable; racines, activité moyenne; transition graduelle, régulière.
- 80-120cm : légèrement humide, couleur humide 5YR 6/8 jaune rougeâtre, quelques taches, associées aux éléments grossiers; apparemment non organique; éléments ferrugineux, de forme nodulaire; texture limono-argileuse structure massive; cohérent, peu poreux; matériau à consistance semi-rigide, plastique, collant, friable; pas de racines, activité faible./.

PROFIL N°: MTL₇₈

Profondeurs (cm)		0-20	20 - 80	80-120
Granulométrique	Argile %	6,4	21,7	29,9
	Limon fin %	4,2	4,6	6,8
	Limon grossier %	23,4	21,2	21,3
	Sable très fin %	11,9	7,8	8,7
	Sable fin %	31,1	23,1	17,0
	Sable grossier %	21,8	20,6	15,8
	Classe granulométrique	LS	LAS	LA
M. Organique	Matière organique %	0,68	0,85	0,34
	Carbone %	0,4	0,5	0,2
	Azote %	0,03	0,04	0,04
	Rapport C/N			
Phosphore	P total ppm			
	P assimilable ppm			
Potassium	K assimilable ppm			
Complexe absorbant	C.E.C. mé/100g terre	2,75		
	Na échangeable -"- -"	0,55		
	K échangeable -"- -"	-		
	Ca échangeable -"- -"	1,5		
	Mg échangeable -"- -"	0,25		
	S bases échangeables -"-			
	$V = \frac{S \times 100}{C.E.C.}$	81,81		
PH	PH (eau)	5,61	6,22	6,10
	PH (KCL)	4,32	5,30	4,55
	Δ PH	1,29	0,92	1,55

1.- L'EXPLOITATION AGRICOLE.

1.1.- Caractérisation de l'exploitation agricole.

1.1.1.- Généralités :

L'exploitation agricole représente les superficies cultivées par les membres d'une concession. Elle se caractérise essentiellement par la présence de deux types de champs :

- Les champs de oase ou "soforo" (en bambara)
- Les champs de brousse ou "Kungoforo" (en bambara).

i.- Les champs de oase : sont par définition regroupés autour des habitations. En hivernage, le maïs est la principale culture pratiquée ; mais on retrouve entre les parcelles de maïs quelques parcelles de gombo - piment - aubergines... entretenues par les femmes pour leur approvisionnement en légume. En contre-saison, et généralement sur la berge du fleuve se pratique la tabaci-culture et des cultures légumières diverses. Les "soforo" se distinguent des champs de brousse par le fait que l'on y pratique la monoculture du maïs sans rotation et sans jachère depuis la période d'installation de l'exploitant pouvant excéder largement 20 années. La fumure organique (fumier - compost ménager) permettant de restaurer une partie de la fertilité potentielle.

ii.- Les champs de brousse : sont situés loin des habitations et nécessitent, lorsque la distance est trop importante, la construction de hameaux de culture généralement occupés durant l'hivernage. Certains hameaux de culture restent cependant occupés pendant toute l'année.

Les principales cultures vivrières et de rente y sont pratiquées selon une rotation définie. Aucune fertilisation, ni organique, ni minérale (du moins en système purement traditionnel) n'est apportée, ce qui entraîne une diminution des rendements, un épuisement des sols et l'abandon des parcelles de culture au bout de quelques années.

1.1.2.- Evaluation de la superficie agricole.

i.- Superficie utilisée :

La superficie agricole utilisée comprend l'ensemble des terres cultivées non comptées les jachères. Sur la base des enquêtes les plus récentes effectuées dans la zone (1), cette superficie a été évaluée pour l'ensemble des villages d'accueil et à recaser à 5868,84 ha soit environ 5900 ha.

ii.- Superficie agricole utilisée par Actif Agricole :

L'étude Agro-Socio-Economique (1) a estimé sur la base des superficies totales utilisées et du nombre d'actif agricole, la superficie moyenne utilisée par actif agricole à 0,81 ha.

iii.- Superficie agricole utilisée par actif durant l'année :

Cette superficie représente la superficie agricole utilisée par actif y compris les superficies des cultures dérobées et celles des cultures hors assolement.

Avec cette dernière considération et en prenant une certaine marge de sécurité, on peut porter à 1,2 ha la superficie agricole utilisée par actif durant l'année.

(1). Recasement des populations de Manantali

Etude Agro-Socio-Economique. Fev. 1984.

2.- LES CULTURES PRATIQUES.

2.1.- Cultures Vivrières.

i.- Le Sorgho : *Sorghum vulgare*.

Principale céréale constituant la base de l'alimentation, le sorgho est essentiellement ou presque exclusivement cultivé dans les champs de brousse ("Kungoforo"). Il vient généralement en seconde position dans la rotation après l'arachide ; quelques fois, on le rencontre en tête de rotation sur sols lourds.

Sa culture se pratique soit à plat après grattage ou labour, soit sur buttes organiques.

Il est presque toujours cultivé comme culture principale avec une ou deux cultures secondaires qui lui sont associées, il s'agit notamment du mil pennisetum ou le niébé ou les deux à la fois. Les variétés cultivées sont des variétés locales à potentiel moyen mais très bien adaptées aux conditions écologiques du milieu. Le problème de commercialisation de l'arachide survenu ces dernières années, a donné une impulsion à la culture du sorgho.

ii.- Le Mil : *Pennisetum tippoides*.

Céréale de moindre importance par rapport au sorgho, le mil se trouve le plus souvent en mélange et subordonné à ce dernier. Moins exigeant du point de vue sol et plus résistant à la sécheresse, le mil ne se trouve comme culture principale que sur les sols moyennement appauvris. On lui associe généralement le niébé comme culture secondaire.

Les attaques de striga (sègè) limitent considérablement sa production.

iii.- Le Maïs : *Zea mays*.

Importante céréale cultivée principalement en monoculture autour des oases. Ces champs de oases (soforo) bénéficient de la presque totalité du fumier et du compost ménager. Le maïs se trouve ainsi cultivé hors - rotation. Néanmoins, on le trouve de temps en temps dans les champs de brousse et dans les vallées alluviales. Etant donné sa grande potentialité productive, le maïs pourrait être un élément important dans la recherche de l'autosuffisance alimentaire de la zone.

iv.- Le Fonio : *Digitaria exilis*.

Céréale mineure très appréciée dans l'alimentation des populations de la zone. Le fonio est semé à la volée sur les sols où plus rien ne pousse. Très peu exigeant, cette culture ne bénéficie que du minimum d'entretien.

v.- Le Riz : *Oryza sativa* - *Oryza glaberrima*.

Le riz est cultivé dans les vallées alluviales, les bas-fonds et les dépressions inondables. On rencontre 3 types de riziculture : la riziculture pluviale, la riziculture de bas-fond, la riziculture de submersion.

Le riz intervient peu dans l'alimentation quotidienne, il est le plus souvent consommé les jours de fête. La culture du riz est une activité essentiellement féminine.

vi.- Le Niébé : *Vigna unguiculata*.

La culture du Niébé se pratique en association (culture secondaire) avec les céréales mil et sorgho. Dans ce cas sa culture a deux fins : la production grainière et fourragère. On rencontre et généralement en contre-saison de petites parcelles de Niébé en culture pure, les feuilles sont récoltées pour servir dans la cuisine.

vii.- Cultures secondaires :

D'autres cultures vivrières d'importance mineure se rencontrent dans la zone :

- Patate douce (*Ipomea batatas*)
- Pois de terre (*Ouandzea subterranea*)
- Manioc (*Manihot utilissima*)
- Igname (*Dioscorea alata*)
- Gombo (*Hibiscus esculentus*)
- Sesame (*Sesamum indicum*).

2.2.- Cultures de Rente.

i.- L'Arachide : *Arachis hypogea*.

L'arachide rentre pratiquement dans toutes les préparations culinaires, à ce titre il peut être considéré comme culture vivrière. L'intervention de l'OACV/ODIPAC, par son apport technique et la commercialisation de cette denrée ont donné une importance particulière à sa culture. Mais depuis quelques années, la commercialisation de l'arachide pose un certain nombre de problèmes, ce qui a fortement ralenti l'élan des paysans dans sa production massive.

Dans la rotation, l'arachide vient en tête sur les sols légers (sablonneux) mais sur sols lourds il vient après sorgho.

La conservation des semences d'une campagne à l'autre pose des problèmes : attaques de larves de bruches ..

.../...

ii.- Le Tabac : Nicotiana glauca.

Le tabac est cultivé en contre saison dans la vallée du fleuve. La majeure partie de la production est localement consommée, le reste étant vendu dans les grandes agglomérations voisines ou même au Sénégal.

Un accroissement important de la production du tabac pourrait faire de cette spéculative une source de revenu appréciable pour les populations de la zone.

2.3.- Cultures maraichères.

Le maraichage est une activité essentiellement féminine, il concerne surtout les oignons - tomates - gombo - Niébé - piment. La pomme de terre et les choux font leur entrée, mais restent encore très localisés.

Le maraichage se pratique autour des oases en saison des pluies et dans la vallée du fleuve en contre saison. La presque totalité de la production maraichère est consommée au sein de la famille.

2.4.- Cultures fruitières.

Les arbres fruitiers rencontrés dans la zone sont principalement : des manguiers - bananiers - papayers - citronniers - goyaviers. Malgré cette grande diversité, nous avons pu noter que l'arboriculture fruitière reste une activité d'importance relativement réduite. Il existe très peu de vergers organisés et exploités comme tels. L'installation du barrage de Manantali entraînera un certain accroissement du marché local. A ce titre, des actions avantageuses devraient être entreprises en faveur du développement de l'arboriculture fruitière dans la zone.

2.5.- Produits de cueillette.

Certaines essences forestières offrent des fruits ou des feuilles qui entrent après transformation ou non dans des préparations culinaires.

i.- Le Karité : (*Butyrospermum parkii*) arbre de 10 à 15 m, le fruit est une baie dont le péricarpe charnu est comestible. Il renferme 1 à 3 graines contenant environ 50 % de matière grasse qui donne le beurre de Karité fabriqué par les femmes elles-mêmes.

ii.- Le Néré : (*Partia biglobosa*) arbre dont le fruit est une gousse renfermant une farine jaune et des graines. Farine et graines sont utilisées dans l'alimentation. Au départ des graines, les femmes fabriquent le "sumbala".

iii.- Le Baobab : (*Adansonia digitata*) très grand arbre dont les jeunes feuilles sont récoltées pour servir dans la cuisine.

3.- L'ELEVAGE.

L'élevage est extensif et de type traditionnel. Le bétail reste pratiquement en dehors du circuit économique. Il sert essentiellement lors des fêtes, baptêmes, cérémonies de mariage (paiement de la dot) et des sacrifices. On rencontre : bovins, ovins et caprins. Avec l'introduction de la culture attelée, le bétail de trait fait l'objet d'une attention particulière.

i.- Alimentation du Bétail.

En raison des pluies, les pâturages sont assez bien fournis en herbes jeunes, les animaux sont conduits en brousse sous la conduite d'un gardien. Le gardiennage est permanent pendant toute la saison.

En saison sèche, l'essentielle de l'alimentation est fournie par les fanes d'arachide, de Niébé et autres résidus de récolte. Les pâturages en ce moment offrent un herbage pauvre en éléments nutritifs (M.A.D. = Matière Azotée Digestible).

ii.- Etat sanitaire du Bétail.

Il y a quelques années, le volet élevage de l'OACV s'occupait de près de la santé animale. Mais depuis, ce volet ayant disparu, l'état sanitaire du bétail de la zone se trouve dans une situation assez précaire.

Des campagnes de vaccination sont organisées en cas de nécessité. En plusieurs endroits nous avons rencontré des paysans qui, s'étant procurés seringues et vaccins, s'occupent eux-mêmes de la vaccination de leurs animaux.

.../...

3.1.- Chasse et pêche.

La chasse et la pêche sont des activités secondaires, mais offrent à elles deux l'essentielle de la fourniture en protéines animales pour l'alimentation humaine.

Bien que la chasse soit officiellement fermée sur toute l'étendue du territoire du Mali, elle reste une activité bien suivie par les populations de la zone surtout pendant la saison morte.

La chasse est pratiquée soit au fusil soit par piégeage. Nous rappelons ici que ~~concomitamment~~ à la présence permanente de l'eau, l'abondance des pâturages, la faiblesse de l'occupation humaine, la zone du Bafing s'avère la région la plus giboyeuse du Mali.

4.- LES PRATIQUES CULTURALES.

4.1.- Rotations et Assolements :

Les rotations généralement rencontrées dans la zone sont de type arachide-céréales. Corrélativement à l'appauvrissement graduel du sol, cette rotation légumineuses-céréales fait place au bout de quelques cycles de cultures, à une rotation de type céréale-céréale.

La tête de rotation est soit le sorgho soit l'arachide en fonction de la nature respectivement argileuse ou sablonneuse du sol.

L'assolement est quadriennal : Arachide - céréales-céréales - jachère. Mais l'on rencontre également des assolements de type : Arachide - céréales - céréales - Arachide - Arachide - jachère. L'exploitation d'un même sol dure de 5 à 6 ans. Ensuite prend place une longue jachère de 7 à 10 ans en moyenne. Il s'agit de jachères spontanées à dominance herbacée avec quelques espèces arbustives venant au bout de quelques années.

.../...

4.2.- Travail du sol.

Traditionnellement le travail du sol consiste à un grattage à la daba remaniant ainsi les premiers centimètres du sol. Cette façon culturale est encore assez bien répandue dans la zone. Une autre façon traditionnelle du travail du sol est constituée par les buttes organiques confectionnées à la daba.

Avec l'introduction de la culture attelée nous assistons à une amélioration des travaux du sol.

4.3.- Semis.

Les opérations de semis se font dans une moindre mesure au semoir mécanique mais de façon plus générale à la main. En système traditionnel les densités pratiquées sont généralement plus faibles par rapport à celles recommandées ou vulgarisées. Nous faisons remarquer par ailleurs qu'à part l'arachide, les cultures sont le plus souvent semées en mélange, de ce fait l'estimation de la densité réelle n'est pas très aisée.

4.4.- Entretien et traitements phytosanitaires.

Le seul travail d'entretien consiste en un sarclage sur mil et sorgho situé entre le 15^e et 20^e jour après semis. Il n'y a pas de pratique de désherbage.

Les traitements phytosanitaires en champs sont rares soit par manque d'équipement et/ou de produits.

Il est à noter que plusieurs types de déprédateurs sont à craindre dans la région :

- Attaques et dégâts de sauteriaux
- Attaques de chenilles sur jeunes plants de céréales

- Attaques de cantharides surtout sur mil penicillaire.
- Attaques et dégâts : d'oiseaux au semis et à maturité ;
de singes - de phagochères - de Rongeurs
(Rats palmistes - écureuils ..).

4.5.- Fertilisation.

En système purement traditionnel, les seules sources de matières fertilisantes pour les cultures sont :

- le potentiel naturel du sol
- la restitution : matière organique des rocinés des résidus de récolte, matière organique des mauvaises herbes de sarclage, brûlis des résidus de récolte non exportés. Les fanes d'arachide sont totalement exportées pour l'alimentation du Bétail de même que la majeure partie des pailles de mil/sorgho utilisée pour les besoins domestiques. Le bilan minéral du sol dans un tel système est largement déficitaire conduisant ainsi au nomadisme agricole et à la pratique de jachère de longue durée.

La totalité du fumier et du compost ménager est utilisée dans les champs de base où la monoculture du maïs offre d'assez bons rendements. Une partie de ce fumier serait d'un recours appréciable dans les champs de brousse (Kungoforo) mais le manque total de moyen de transport empêche ce transfert.

L'apport d'engrais minéraux avec l'intervention de l'OACV/ODIPAC, améliore considérablement les rendements des cultures. Mais, les doses "homéopathiques" recommandées/vulgarisées ont été plutôt établies dans le souci d'une rentabilité économique de l'engrais apporté et non dans le but d'une conservation du capital de fertilité des sols.

4.6.- Récolte et Conservation des denrées.

L'ensemble des opérations de récolte est manuel. Les denrées sont entreposées dans des greniers traditionnels. Nous avons pu noter d'importants dégâts sur arachide à l'entrepôt. Plusieurs paysans de la zone utilisent le phostoxin pour la protection des produits entreposés.

5.- DONNEES STATISTIQUES ET RENDEMENTS ACTUELS.

Les chiffres ci-dessous émanent des archives du secteur ODIPAC de Mahina. Ils concernent le sous-secteur de Bamafélé qui couvre la majeure partie des villages à traverser.

Tableau n° 1 : Quelques données statistiques sur les six dernières années.

Année	Pluviométrie (mm)	Arachide		M11 / Sorgho	
		Superficie (ha)	Rendement (kg/ha)	Superficie (ha)	Rendement (kg/ha)
1977	583	2400	1000	2100	800
1978	583	3100	950	2500	900
1979	840	2600	1000	2500	750
1980	553	2450	1000	1950	600
1981	1050	2100	1000	1500	500
1982	595	1570	600	2482	500

Les rendements moyens établis sur plusieurs années peuvent se résumer comme suit (tableau II).

.../...

Tableau II : Rendements moyens actuels (kg/ha).

	Sans Fumure	Avec Fumure (1)
Araohide	700 à 800	1000 à 1500
Mil/Sorgho	500 à 600	1000 à 1200

(1) - Les fumures minérales vulgarisées.

- i. sur arachide : 100 kg/ha de super simple.
- ii. sur céréales : 100 kg/ha de phosphato d'ammoniaque
50 kg/ha d'urée.

Malgré les recommandations de la vulgarisation, nous avons pu constater que l'utilisation des engrais minéraux sur céréales est très limitée voir négligeable surtout ces dernières années avec la suppression du crédit agricole.

Tableau III : Evolution du placement des Engrais.

Année	Superficie fumée (ha)	
	Araohide	Céréales
1977	2386	03
1978	1970	00
1979	1790	00
1980	1515	61
1981	0913	87
1982	0004	06

POTENTIEL AGRONOMIQUE DES SOLS.CLASSEMENT ET CARTES D'APTITUDES DES TERRES.1.- Méthode de classement d'aptitude.

La méthodologie de classement adoptée est celle utilisée par la FAO dont les principes de base sont exposés dans "Cadre pour l'évaluation des terres" (1). Cette méthode a été adoptée dans le cadre de notre étude, le principe reste le même, mais certains volets notamment le facteur économique n'a pas été retenu comme critère de classement.

De façon générale, nous pouvons résumer comme suivant les grandes lignes de la méthodologie de classement.

i.- Définir les catégories d'utilisation des terres : cette première étape est primordiale, elle doit donner avec clarté l'utilisation ou les utilisations des terres que l'on envisage dans la zone mise à l'étude.

ii.- En fonction des catégories d'utilisation définies, on retient un certain nombre de caractéristiques des sols, qui semblent les plus importantes étant donné l'utilisation envisagée et les facteurs éoclimatiques de la zone.

iii.- Pour chaque caractéristique des sols que l'on aura retenu, on fixera des valeurs (intervalles) critiques définissant ainsi en même temps les niveaux de qualités ou les degrés de limitation des terres.

iv.- Ensuite chaque unité cartographique définie par l'étude pédologique est pris en compte pour en définir (2) les qualités ou les limitations et cela pour toutes les caractéristiques retenues.

(1). Bulletin Pédologique de la F.A.O. n° 32 - Rome 1976.

(2). Par calcul, extrapolation ou par estimation en fonction de la nature de la caractéristique.

v.- Le tableau ci-dessous donne la structure de la classification d'aptitude.

CATEGORIE		
<u>Ordre</u>	<u>Classe</u>	<u>sous-classe</u>
S Apte	S1	S2 m
	S2	S2 n
	S3	S2 e
N Inapte		

- Ordre S aptes : Terre sur laquelle la catégorie d'utilisation continue envisagée assure des avantages justifiant les inputs nécessaires sans danger de nuire de façon **inacceptable aux** ressources foncières.

- Ordre N inaptos : Terre dont les qualités (ou les limitations) semblent interdire la catégorie d'utilisation continue envisagée.

- Classe S1 aptitude élevée : Terres n'ayant pas de limitation sérieuse ou seulement des limitations mineures qui ne peuvent réduire sensiblement la productivité ou les avantages et ne demandent pas l'accroissement des inputs au-delà d'un niveau acceptable.

- Classe S2 aptitude moyenne : Terres présentant un ensemble de limitations moyennement sérieuses à un certain mode d'utilisation ; ces limitations réduiraient la productivité ou les profits et augmenteraient les inputs nécessaires, de sorte que les avantages globaux bien qu'intéressants, seraient sensiblement inférieurs à ceux de la classe S1.

- Classe S3 aptitude marginale : Terres présentant un ensemble de limitations sérieuses à un mode d'utilisation donné ; ces limitations réduiraient la productivité ou les profits, de telle sorte que la dépense ne se justifiait plus que marginalement.

- Sous classes d'aptitude des terres : celles-ci indiquent les types de limitations comme le manque d'eau, ou les risques d'érosions par exemple. Les sous-classes sont désignées par des lettres minuscules.

2.- Les catégories d'utilisation des terres.

Deux catégories d'utilisation des terres sont actuellement envisagées, et c'est en fonction d'elles que les aptitudes des terres ont été établies. Il s'agit du système de culture traditionnelle amélioré et du système de culture attelée.

i.- Système traditionnel amélioré : (système A).

Le défrichement a lieu selon les méthodes traditionnelles sans dessouchage complet ; toutes les interventions culturales sont manuelles.

Le système comporte une rotation arachide - céréales et un assolement arachide-céréales-céréales-jachère. La durée de la période culturale est d'environ 4 à 5 ans suivie d'une longue jachère d'environ 8 ans.

La superficie prévue par actif sera de 2,4 ha dont 0,8 ha cultivé et 1,6 ha en jachère.

Les améliorations vis-à-vis du système traditionnel seront représentées par un apport limité d'engrais et par l'utilisation de semences sélectionnées.

ii.- Système de culture attelée : (système B).

Le défrichement devra comprendre un dessouchage complet. Les travaux de grattage du sol, de sarclage et de semis manuels seront remplacés par l'action d'une unité attelée (une paire de boeufs - multicultureur - semoir - etc..).

.../...

Les spéculations mises en culture, les rotations et assolements resteront celles du système traditionnel.

La superficie prévue par actif sera de 2,4 ha, dont 1,2 ha cultivé et 1,2 ha en jachère.

La superficie attribuée à chaque actif reste la même que dans le système A, mais la partie cultivée passant de 0,8 ha à 1,2 ha. La durée de la jachère sera en définitive réduite de moitié.

Dans ces conditions, un apport régulier d'engrais sera nécessaire.

L'utilisation des semences sélectionnées, l'adoption des techniques culturales appropriées, les traitements phytosanitaires des semences et des produits stockés devront être l'objet d'un suivi particulier.

3.- Caractéristiques des sols.

Dans le but de classer les différentes unités cartographiques selon leur aptitude culturale, un certain nombre de caractéristiques ont été retenus.

3.1.- Disponibilité en Eau :

Compte tenu du fait que les différences relatives entre les précipitations et l'évapo-transpiration potentielle peuvent être considérées comme identiques sur l'ensemble de la zone étudiée, on prendra la capacité de rétention d'eau (Eau disponible) comme critère diagnostique pour définir les limites des classes d'aptitudes.

Plus précisément, en connaissant les valeurs des pF 4,2 et pF 2,5 on calculera jusqu'à la profondeur de 1 m l'eau facilement utilisable (70 % de l'eau disponible). Dans ces calculs on tiendra compte de l'éventuelle présence d'éléments grossiers ainsi que de la profondeur des sols.

.../...

Tableau n°4.

Caractéristique des sols		Eau facilement utilisable	
qualités des terres		calculée sur une profondeur	
		de 1m - en mm -	
Elevée	(1)	>	125
Modérément élevée	(2)		125 - 100
Modérée	(3)		100 - 75
Faible	(4)		75 - 50
Très faible	(5)	<	50

3.2.- Disponibilité en éléments nutritifs.

Les quantités absolues des principaux éléments nutritifs ne peuvent pas, à notre avis, être considérées comme critère diagnostique. En effet, les échantillons analysés ont été prélevés sans discernement en ce qui concerne l'historique des lieux de prélèvement (âge de la jachère, durée d'exploitation...). D'autres caractéristiques moins aléatoires, telles que la capacité d'échange cationique, le pH et le pourcentage de saturation en base peuvent au contraire nous permettre d'évaluer valablement cette qualité. Les horizons jusqu'à 40 - 50 cm seront pris en compte dans ces calculs.

Tableau n°5 :

Caractéristiques des sols		C.E.C. m.e/100 gr de terre	pH (eau)	Pourcentage de saturation en base
Elevée	(1)	14	6,2	75
Modérée	(2)	14 - 7	6,2 - 5,2	75 - 45
Faible	(3)	7 - 4	5,2 - 4,5	45 - 15
Très faible	(4)	4	4,5	15

3.3.- Disponibilité en oxygène de la zone radiculaire.

Cette qualité sera estimée à travers les classes de drainage définies pour les différentes unités de sols.

Tableau n°6.

Caractéristiques des sols	Drainage (classe)	Couleurs et Taches dus à l'hydromorphie
Qualités des Terres		
Très élevée	Normal	abscent entre 0 - 90 cm
Elevée	Modéré	abscent entre 0 - 50 cm
Modérée	Imparfait	Taches entre 0 - 50 cm
Faible	Pauvre	Taches entre 0 - 50 cm Couleurs grisâtres
Très faible	Très pauvre	Couleurs grisâtres dominants.

3.4.- Possibilité d'enracinement :

La profondeur du sol est le critère diagnostique pour définir cette qualité. La taille et la présence d'éléments grossiers dans la masse de terre fine doivent être considérées comme facteur limitant de la profondeur au delà de certaines valeurs critiques.

Le choix de ces valeurs critiques a posé quelques problèmes étant donné l'état actuel de nos connaissances sur le milieu en question.

L'évaluation de l'effet des éléments grossiers sur l'enracinement dans notre approche, s'efforce aussi, de prendre en compte leur proximité de la surface.

On considérera comme limitant la profondeur du sol :

- Une couche ou horizon situé entre 0-40 cm de profondeur ayant 40 % ou plus d'éléments grossiers lorsque ceux-ci sont constitués surtout par des gravillons. Lorsque la fraction graveleuse domine, le pourcentage critique sera réduit au 30 %.

- Une couche ou horizon situé après les premiers 40 cm ayant plus de 55 % ou plus de 40 % d'éléments grossiers, respectivement dominés par la fraction gravillonnaire ou par la fraction graveleuse.

Tableau n°7.

Caractéristiques des sols	Profondeur
Qualités des terres	
Très élevée	120 cm
Elevée	120 - 50
Modérée	80 - 60
Faible	60 - 40
Très faible	40

3.5.- Facilité au labour :

Les caractéristiques prises en compte pour définir cette qualité sont : la quantité d'éléments grossiers entre 0 - 20 cm de profondeur, le pourcentage de la surface du sol couverte par les pierres ou les blocs (roches ou débris de cuirasse.), le pourcentage de la surface du sol couverte par les affleurements rocheux ou de cuirasse et enfin la consistance de la première couche du sol.

Eléments grossiers : la qualité conséquente à chaque pourcentage indiqué dans le tableau qui suit, a été attribuée en considérant que les éléments grossiers sont constitués surtout par des gravillons. Lorsque la fraction graveleuse devient importante, une pénalisation ultérieure peut être appliquée dans la définition de la qualité.

.../...

Pierrosité de surface : aux pourcentages ici indiqués (selon le soil survey manuel) correspondent les distances observables sur le terrain entre pierres plus petites ou plus grandes (Bloos).

Tableau n°8.

Pierrosité de surface en %	Distance entre les pierres plus petites	Distance entre les pierres plus grandes (Bloos)
0,01 %	25m ou plus	60 m ou plus
0,01 - 0,1 %	8 à 25 m	20 à 60 m
0,1 - 3 %	1 à 8 m	3 à 20 m
3 - 15 %	0,5 à 1 m	1 à 3 m

Affleurements de roches ou ouirasses : ils sont pris en compte lorsqu'ils constituent des accidents qui se répètent avec une fréquence observable et caractéristique d'une unité cartographique. Un affleurement isolé (et non-cartographiable) ne peut être pris en compte dans l'étude actuelle.

Consistance : cette caractéristique est elle même la résultante d'une série de caractéristiques (telles que : la texture, la structure, la teneur en matière organique, etc...). Elle est exprimée à l'état humide ou sec du sol. L'attribution du niveau de la qualité considérée ici, tient compte du fait que les opérations de labour dans tous les systèmes envisagés ont lieu après les pluies, donc avec un sol à l'état humide.

Tableau n°9.

Caractéristiques sols	% d'éléments grossiers entre 0-20cm de profondeur	Pierrosité de surface	Affleurements rocheux ou ouirasses	à l'état humide	à l'état sec
Elevée (1)	< 15 %	0,01 %	-	non-adhésive non-plastique	légèrement dur à dur.
Modérés (2)	15 à 35 %	0,01-0,1 %	< 10 %	adhésive plastique	dur à très dur.
Faible (3)	35 à 60 %	0,1 - 3 %	10 - 20 %	Très adhésive Très plastique	Très dur
Très faible (4)	> 60 %	> 3 %	> 20 %	-	-

3.6.- Résistance à l'Erosion :

Cette qualité est déterminée par plusieurs caractéristiques telles que : la pente (valeur, longueur) la perméabilité du sol, l'intensité et la distribution des pluies, le type de couverture végétale.

Tableau n°10.

Caractéristiques des sols	Pente (%)	Perméabilité cm/h
Qualité des terres		
Elevée (1)	< 2	> 6
Modérée (2)	2 - 5	6 - 2
Faible (3)	5 - 8	2 - 1
Très faible (4)	> 8	< 1

3.7.- Risques d'inondation :

Les risques d'inondation ont été pris en compte. En effet, lors des prospections, leur importance a pu être constaté pour quelques unités cartographiques ; tandis que pour certaines autres unités ces risques peuvent être considérés comme accidentelles.

Trois caractéristiques devraient être prises en considération afin de fixer les limites des différents niveaux de risque : la fréquence des inondations, la durée, la profondeur. On se limitera ici aux deux premières caractéristiques pour lesquelles nous avons quelques renseignements.

Tableau n°11.

Caractéristiques des sols	Fréquence	Durée
Qualité des terres		
Très faible (1)	> 5 ans	24 - 48 h.
Faible (2)	2 - 5 ans	1 à 3 jours
Modérée (3)	annuelle	1 à 3 jours
Elevée (4)	annuelle	1 à 3 mois
Très élevée (5)	annuelle	> 3 mois

.../...

4 - Classification d'aptitude des unités cartographiques en fonction des catégories d'utilisation envisagées.

En fonction de la méthodologie ci-dessus exposée, les classes d'aptitude des différentes unités sont figurées dans le tableau n° 12.

Tableau n°12 : classe d'aptitude des différentes unités cartographiques.

Unités Cartographiques	Catégories d'utilisation	
	A	B
1	N	N
2	N	N
3	N	N
4	N	N
5.1/5.2	S3mp / S2mp	S3mp / S2p
6.1	S3m	S2m
6.2	S2 m	S1
7	S1	S1
8	N	N
9	S2i	S3i

Remarques :

i. les lettres minuscules relatives aux sous-classes d'aptitude désignent les limitations suivantes :

*m = Disponibilité en eau

*n = Disponibilité en éléments nutritifs.

*p = possibilité d'enracinement

*i = risque d'inondation.

.../...

ii.- L'unité n°4 "bère mugu" (en bambara) a été classée inapte pour les deux catégories d'utilisation envisagées en fonction de sa faible profondeur et de sa structure fortement gravillonnaire. Ces deux facteurs limitent très fort ces qualités en ce qui concerne les disponibilités en eau et en éléments nutritifs, la possibilité d'enracinement, la facilité au labour. Malgré ces sévères limitations, ces sols sont souvent cultivés en cas de nécessité.

iii.- L'unité 8 a été classée N : inapte pour risque d'inondation ; en effet cette unité ne peut être cultivée de façon continue avec l'ensemble des spéculations prévues dans la rotation. Mais elle est le lieu de prédilection pour la riziculture de bas-fond.

5 - Disponibilité en terres de culture.

A partir de la classification dont les résultats sont figurés dans le tableau n°12, nous avons procédé à l'estimation des superficies des différentes unités par planimétrie. Le tableau n°13 nous donne les superficies en hectare.

Tableau n° 13 : Estimation des superficies par classe d'aptitude et par unité de sol.

Catégorie d'utilisation :	Catégorie A		Catégorie B	
Classe d'aptitude :	unité de sols	superficie (ha)	unité de sols	superficie (ha)
S1	7	497	7,62	497 + 3644
S2 m			6.1	1687
S2 mn	6.2	3644		
S2 mp	5.2	516		
S2 i	9	3028		
S2 p			5.2	516
S3 m	6.1	1687		
S3 mp			5.1	516
S3 mmp	5.1	516		
S3 i			9	3028
N i				
N	1,2,3,4 + 8	6233 + 292	1,2,3,4 + 8	6233 + 292

De ce tableau nous déduisons une superficie cultivable totale ($S_1 + S_2 + S_3$) de 9.888 ha. En tenant compte de la superficie de l'unité 8 (cf. remarque iii concernant tableau n°12), cette superficie cultivable totale devient : 10.180 ha.

5.1.- Estimation de la superficie totale nécessaire au déplacement.

- i.- superficie cultivée par actif agricole : 1,2 ha
- ii.- superficie en jachère : 1,2 ha.

Superficie maximale/Actif Agricole : 234 ha

iii.- Le nombre d'actif agricole à recaser dans la zone aval (zone cartographiée au semi-détail) est d'environ : 3350.

Superficie agricole totale nécessaire : 8040 ha

5.2.- Disponibilité en parcours pour le bétail.

i.- Les 4.000 ha environ que font les unités 2, 3, 4 classées impropres à l'agriculture.

ii.- Les jachères sur les terres cultivables.

Soient au total presque 8.000 ha, couvriront largement les besoins en parcours pour le bétail de la zone.

CHAPITRE III

PLAN DE DEVELOPPEMENT AGRICOLE

1.- Généralités.

En guise de plan de développement, nous entendons eu égard à la situation actuelle de l'agriculture dans la zone et la situation nouvelle créée par le transfert des populations, faire un ensemble de propositions devant permettre un développement et une meilleure intégration des activités agricoles dans les zones de recasement.

Ces propositions tiennent compte d'un certain nombre de facteurs :

i.- L'autosuffisance alimentaire de la zone d'étude, à cet effet une place particulière sera accordée aux cultures vivrières.

ii.- Un second facteur important est l'organisation de la vulgarisation et de l'encadrement agricole. Le Mali dans sa stratégie de développement et d'intervention en milieu rural, a choisi la formule des O.D.R. (Opération de Développement Rural). Toute la zone de Manantali (villages à recaser et zones de recasement) est entièrement contenue dans la zone d'intervention de l'ODIPAC (Opération de Développement Intégré pour l'Arachide et Cultures Vivrières).

Dans notre étude, les structures, l'organisation et les objectifs de cet O.D.R. nous servira de canevas général.

iii.- Un dernier facteur à ne pas négliger est le point de vue social. En effet les populations transférées auront besoin d'un certain temps d'adaptation pour s'insérer aux nouvelles conditions qui seront les leurs.

.../...

2 - Organisation de la vulgarisation.

Actuellement l'encadrement agricole est assuré par l'ODIPAC à travers le sous-secteur de Bamafélé et le secteur de base de Kéniékéniéko. Ces deux villages seront recasés à l'aval. Les structures d'encadrement devront suivre également.

Selon les objectifs de l'ODIPAC, la vulgarisation ne se fera plus seulement auprès des paysans pilotes, mais elle s'adressera plutôt à des groupes de paysans ou des associations villageoises "Tons villageois".

Pour asseoir ces structures d'accueil des actions de la vulgarisation, les responsables du projet recasement devraient, en collaboration avec la Direction Nationale de la Coopération (Ministère du Développement Rural) et la Direction de l'ODIPAC entamer un travail de sensibilisation en faveur de la création de "tons villageois" dans les nouveaux sites de recasement. Ce travail de sensibilisation sera le plus efficace, nous semble-t-il dès les premières heures du transfert, périodes de haute réceptivité pour les populations déplacées.

3 - Les thèmes d'intensification.

3.1.- Amélioration foncière des sols.

L'amélioration de la productivité, la stabilisation des rendements sont des objectifs dont la réalisation est intimement liée à l'amélioration du statut physico-chimique des sols.

Les systèmes traditionnels axés surtout sur les cultures vivrières itinérantes, avec un niveau de production faible, respectaient un certain équilibre milieu ^{du} grâce à la pratique de friches de longues durées. Sans modification des systèmes cultureux, le retour plus fréquent des cultures sur la même parcelle entraînera inéluctablement une dégradation du potentiel de fertilité des sols.

L'amélioration sinon le maintien du potentiel naturel des sols se fera grâce :

i.- A l'amélioration du stock organique du sol par l'apport d'amendements organiques d'origine diverses (fumier, lisier, déchets ménagers) partout où c'est possible. Le recyclage des résidus de récolte non exportés et la réalisation de labours d'enfouissement (jachère enfouie), sont autant d'éléments concourant vers le même but.

ii.- A la fertilisation minérale indispensable pour conserver le patrimoine foncier et restituer les éléments fertilisants exportés par les récoltes. Les impératifs financiers (manque de ressources pour effectuer un achat au comptant, la rentabilité économique des engrais) limitent très fort l'usage des engrais minéraux. Les doses actuellement recommandées sont figurées par culture aux Annexes (fiches techniques).

A ce niveau, une importante recommandation aux autorités chargées du transfert des populations serait d'entreprendre un phosphatage de fond sur l'ensemble des nouveaux champs qui seront mis en culture. Ce phosphatage de fond sera réalisé avec 300 kg/ha de phosphate naturel de Tilemsi épandus et enfouis dès les premiers labours. Cette action aura un effet bénéfique certain sur les cultures pendant les trois premières années qui suivront le recasement. On saisira toute l'importance de cette opération, quand on réalisera que la réussite du recasement dépend en partie de la réalisation de bons rendements sur les nouvelles terres durant la période critique dans les trois premières années.

iii.- A un meilleur conditionnement physique des sols lié à un travail plus profond nécessitant l'utilisation de la traction bovine.

Les recommandations suivantes peuvent être dégagées :

- Une association étroite entre l'agriculture et l'élevage avec une priorité pour la culture attelée.

.../...

- l'introduction de la charrette (tractée par des boeufs ou des ânes) comme moyen de transport devant permettre le transport du fumier, des engrais vers les champs de brousse et des récoltes).

- un phosphatage de fond des nouveaux champs et l'usage annuel d'engrais minéraux.

- la pratique de jachères améliorées qui seront soit parquées, soit fauchées pour fanage ou ensilage.

L'ensemble de ces recommandations nécessitent des moyens financiers dont ne disposent certainement pas les paysans. Leur réalisation demande des efforts de la part de l'encadrement agricole et des autorités du projet recasement en vue d'une reinstallation du crédit Agricole, si pas pour les paysans individuellement considérés, tout au moins pour les collectivités villageoises ("Ton villageois").

3.2.- Adoption de pratiques culturelles rationnelles.

Pour mieux exploiter le capital foncier, l'application de techniques culturelles rationnelles s'avère indispensable.

De façon générale on préconise de :

i.- préparer la terre le plus tôt possible

ii.- n'utiliser que des semences sélectionnées saines et désinfectées

iii.- effectuer les semis à bonnes dates, de préférence en lignes et à bonne densité

iv.- procéder à un démaillage précoce de même que pour les sarclages et binages

v.- effectuer un contrôle phytosanitaire des cultures partout où cela est possible.

.../...

3.2.1.- Rotation et Assolements proposés.

L'influence de l'expansion démographique, la recherche de rendements élevés et stables nécessitant la maîtrise des facteurs de production entraînent la fixation progressive des cultures et le respect d'une rotation.

i.- L'assolement, le dimensionnement des sôles seront établis en respectant l'objectif fondamental qu'est l'autosuffisance alimentaire en réservant aux cultures vivrières une place prépondérante. On tiendra compte du fait que tout le maïs cultivé rentre dans l'assolement. Seul le tabac et les cultures maraichères seront cultivés hors-assolement et considérées comme cultures de contre saison.

ii.- Un certain nombre de rotations peuvent être préconisées, elle devront être du type céréale -- légumineuse comme observé dans la région. Elles doivent être souples pour permettre des changements dans le cadre de la diversification des cultures.

Nous pouvons préconiser les rotations suivantes :

Maïs	Arachide	Maïs
Arachide	Maïs	Arachide
Sorgho/Mil	Sorgho/Niébé	Sorgho/Mil
Jachère	Jachère	Niébé
		Jachères

4.- Développement de l'arboriculture fruitière.

L'essor que l'on peut donner à l'arboriculture dans la zone est intimement lié au problème de débouchés pour l'écoulement des fruits. Actuellement, il serait hasardeux d'entreprendre des actions de grandes envergures qui par ailleurs seront sujet à disperser les efforts.

.../...

L'indemnisation des arbres fruitiers perdus se fera en achetant les espèces et les quantités requises auprès de la S.R.C.F.M.(1). On prendra 40 à 50 % en sus des besoins réels découlant de l'enquête socio-économique, pour prévoir les dommages éventuels au cours du transport et du stockage avant la plantation.

Pour la réussite de ces opérations, il sera souhaitable d'y associer des agents techniques de la S.R.C.F.M.

5.- Développement de la Tabaciculture et des cultures maraîchères.

Le développement de la culture du tabac et des cultures maraîchères (Niébé - oignons - pomme de terre et autres légumes) sera fonction de la disponibilité de sources d'eau pour l'irrigation et de débouchés pour l'écoulement des produits.

6.- Développement de l'Elevage.

Le développement de l'élevage doit être conçu dans son intégration avec l'agriculture. Ceci devrait d'une part résoudre le problème de l'alimentation du bétail et d'autre part celui de la traction bovine pour la culture attelée.

Des actions devront être entreprises pour améliorer l'état sanitaire des animaux.

7.- Les surfaces de Marnage.

Les surfaces de marnage sont constituées par l'ensemble des superficies régulièrement dénudées par le battement du niveau de retour du barrage entre sa cote maximale et sa cote minimale.

Ces superficies à la périphérie du lac seront périodiquement et progressivement libérées des eaux environ^à la mi-décembre et la mi-Avril. Elles pourront être exploitées en culture de décrue (Maïs - Sorgho).

.../...

(1). Section des Recherches sur les Cultures Fruitières et Maraîchères BAMAKO.

A N N E X E

PLUVIOMETRIE MENSUELLE

Station Bafoulabé.

Années	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	
Mois	(1)	(2)										
JANVIER	0	0: 0	0: 0	0: 0	0: -	-0	0: 0	0:0	0:0	0: -	-0	0:
FEVRIER	0	0: 0	0: 0	0: 0	0: 0	0: 0	0: 0	0: 0	0: 0	0: -	-4,2	2:
MARS	0	0: 0	0: 0	0: 0	0: 0	0: 0	0: 0	0: 0	0: 0	0: 0	0: 0	0:
AVRIL	0	0: 0,3	1: 0	0: 0	0: 0	0: 0	0: 0	0: 3,2	1: 0	0: 0	0: 0	0:
MAI	42,7	1: 0	0: 55,4	6: -	- 3,1	4: 0	0: 28,8	3: 3	2: 33,2	5: 34,1	4: 0	0:
JUIN	64,1	6: 162,1	8: 90,3	11: 145,9	13: 108,4	12: 108,4	12: 64,6	5: 46,7	7: 117,5	8: 24,5	6: 186,7	10:
JUILLET	257,4	13: -	- -	- 165,2	12: 228,9	12: 228,9	12: 192,4	12: 251,6	13: 120,4	7: 167,0	10: 167,2	7:
AOUT	374,0	17: 330,7	12: -	- 248,9	17: 369,6	16: 309,6	16: 200,5	10: 238,1	10: 277,3	14: 253,6	11: 163,6	11:
SEPTEMBRE	127,9	7: 174,3	17: -	- 82,4	7: 108,2	11: 108,2	11: 193,7	13: 251,9	13: 231,8	11: 126,1	9: 183,2	8:
OCTOBRE	0	0: 28,5	1: -	- 30,0	3: -	- -	- 141,6	7: 15,7	6: 84,7	5: 34,7	5: -	-:
NOVEMBRE	0	0: 2,6	1: 1	2: 0	0: 0	0: 0	0: 0	0: 0	0: 0	0: 10,8	1: -	-:
DECEMBRE	0	0: 0	0: 0	0: -	- -	- 0	0: 221,6	50: 0	0: 2,4	1: 0	0: 0	0:
Total/an	866,1	44: 698,5	40: 146,7	19: 361,3	52: 818,2	55: 815,1	51: 1043,2	100: 810,2	52: 867,3	51: 653,5	46: 704,9	38:

(1) hauteur mensuelle en mm

(2) nombre de jour de pluie

Source : Archives Agrométéo BAMAKO.

Unités cartographiques														
	1	2	3	4	5.1	5.2	6.1	6.2	7	8	9			
Qualités des terres														
Disponibilités en Eau	5	5	5	5	4	3	4	3	2	1	2			
Disponibilités en éléments nutritifs	-	-	4	4	4	3	3	3	2	2	3			
Disponibilités d'oxygène dans la zone racinaire	-	-	2	2	2	2	1	2	1	4	3			
Possibilité d'enracinement	-	-	3	4	4	3	1	1	1	3	3			
Facilité au labour	+	-	4	4	3	2	1	1	1	3	2			
Résistance à l'érosion	-	-	2	2	2	2	1-2	1	1	-	-			
Risques d'inondation	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	3			

EXIGENCES DES CATEGORIES D'UTILISATION EN TERME DE NIVEAUX

DESIRABLES DES QUALITES DES TERRES

Qualité des Terres	Disponibili- té en eau	Disponibili- té en éléments nutritifs	Disponibili- té d'oxygène dans la zone radiculaire	Possibilité d'enracine- ment	Facilité au travail du sol	Résistance à l'érosion (e)	Risque d'inonda- tion (i)
Aptitude par catégo- rie d'utili- sation des terres	(m)	(n)	(o)	(P)	(l)		
A							
S1	1 - 2	1 - 2	1 - 2	1 - 2	1 - 2	1	1 - 2
S2	3	3	3	3	2	2	3
S3	4	4	4	4	3	3 - 4	-
N	5	-	5	5	4	-	4 - 5
B							
S1	1 - 2 - 3	1 - 2 - 3	1 - 2	1 - 2	1	1	1
S2	4	4	3	3	2	2	2
S3	4	4	4	4	2	3	3
N	5	-	5	5	3 - 4	4	4 - 5