

Mission d'aménagement  
du  
Fleuve SÉNÉGAL

---

# LES SOLS DE LA RÉGION de MATAM

par J. MAYMARD

Pédologue à l'O. R. S. T. O. M.

---

ÉDITÉ par :  
**S O G E T H A**  
SOCIÉTÉ GÉNÉRALE DES TECHNIQUES  
HYDRO - AGRICOLES  
— PARIS —

Mission d'aménagement  
du  
Fleuve SÉNÉGAL

---

# LES SOLS DE LA RÉGION de MATAM

---

RAPPORT

---

ÉDITÉ par:

**S O G E T H A**  
SOCIÉTÉ GÉNÉRALE DES TECHNIQUES  
HYDRO - AGRICOLES  
— PARIS —

A

LES SOLS DE LA REGION  
DE MATAM

## S O M M A I R E

### INTRODUCTION

#### CHAPITRE I - LE CADRE GEOLOGIQUE

- L'Eocène P. 1
- Le Continental Terminal P. 3
- Le Quaternaire P. 4

#### CHAPITRE II - SEDIMENTS MEUBLES ET EVOLUTION GEOMORPHOLOGIQUE

- Les grandes étapes de l'évolution géomorphologique P. 5
- La bordure de la vallée P. 6
- Les alluvions fluviatiles P. 10

#### CHAPITRE III - LES PAYSAGES VEGETAUX

- Végétation des mares P. 13
- Végétation des cuvettes P. 14
- Zone de transition avec le remblai P. 14
- Végétation du remblai P. 15
- Végétation des levées alluviales P. 15

#### CHAPITRE IV - LES SOLS

- Caractères généraux P. 17
- Les tirs sur argile fluviatile de décantation P. 19
- Les tirs à pseudogley P. 23
- Sols hydromorphes à engorgement temporaire sur alluvions fluviatiles de débordement P. 23
- Sols beiges sableux sur épandage latéral P. 27
- Sols sur argiles à nodules calcaires. P. 28

- Les sols marmorisés de prairie inondable	P. 30
- Sols peu marmorisés à structure poudreuse	P. 31
- Sols à pseudogley sur épandage latéral	P. 32
- Sols sur sables d'origine éolienne	P. 33
- Sols bruns subarides	P. 33
- Sols calcimorphes	P. 34

### CONCLUSIONS

- Aptitudes des sols à l'irrigation dans le bassin aval	P. 37
- Evaluation des effets de l'aménagement dans le bassin amont	P. 39

o o

o

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

L'étude des sols de la région de MATAM a été conduite en deux étapes:

- 1) La première n'a pas dépassé le cadre d'une reconnaissance générale: en 1957, il s'agissait de déterminer quels aménagements hydro-agricoles sommaires étaient susceptibles d'améliorer les conditions de culture. On envisageait alors la construction d'une digue reliant MATAM à OURO-SOGUI pour assurer le passage des véhicules pendant la crue et le problème se posait de savoir si cet ouvrage ne pourrait avoir aussi pour but d'améliorer les conditions de submersion. Mais la confrontation des données alors disponibles révélèrent que ce projet était sans intérêt. La digue fut construite et ne sert que de route .
  
- 2) En 1960, l'attention se porte à nouveau sur cette région et le problème de l'aménagement est envisagé avec une toute autre optique: en supposant résolu le problème du financement quel que soit le montant des investissements nécessaires. Il apparaît qu'il existe alors une intéressante possibilité d'irrigation gravitaire à condition d'aménager un grand ensemble composé:
  - en amont, de OUAOUNDE à KANEL, d'un bassin de 30 000 ha qui doit servir au stockage de l'eau;
  - en aval, de KANEL à MATAM, d'un bassin de 24 000 ha qui devient périmètre irrigué.

La prospection pédologique complémentaire nécessitée par ce projet, doit donc aboutir:

- à l'établissement de la carte des sols du bassin d'irrigation, et à la définition de leurs aptitudes culturales;
- à l'estimation des conséquences qu'aura pour la culture de décrue, dans le bassin amont, la modification du régime hydraulique.

Ce sont les résultats obtenus à la suite de ces deux prospections qui sont exposés dans le présent rapport .

o

o o

## C H A P I T R E I

### LE CADRE GEOLOGIQUE

La vallée du SENEGAL, dans sa portion moyenne, constitue une coupure, large d'une trentaine de kilomètres, dans les plateaux plus ou moins cuirassés qui l'encadrent et la dominant de 50 à 80 mètres. L'assise de ce plateau est formée de Continental Terminal ou Mio-Pliocène. Mais, par suite de l'entaille du fleuve, l'Eocène marin sous-jacent affleure en bordure de la vallée. Quelques coupes naturelles sont visibles sur les flancs souvent abrupts des buttes témoins qui sont, de BOGHE à BAKEL, un élément caractéristique du paysage.

#### L'EOCENE

P. ELOUARD (1, 2, 3) a distingué deux faciès dans l'Eocène moyen qui, seul, est bien représenté:

- un faciès littoral argilo-gréseux;
- un faciès néritique où alternent les calcaires, les dolomies, les argiles, les grès même.

#### Le faciès littoral

Il n'apparaît que sur la rive droite du fleuve, mais l'affleurement de GARLI, qui est caractéristique de ce faciès, est trop proche de la zone étudiée pour être passé sous silence. Située à 300 mètres de la

berge du SENEGAL, la colline de GARLI culmine à 57 mètres et occupe une surface un peu inférieure au kilomètre carré. P. ELOUARD (2) a observé et décrit 7 coupes sur différentes portions de la falaise ou du versant. Il note (abstraction faite des formations sommitales attribuées au Mio-Pliocène) :

- 3) La constance d'un niveau grés-argileux fossilifère dit formation jaune (épaisseur 1 à 2 m). Des cordons lumachelliques à *Ostrea multicostata*, se trouvent à deux ou trois niveaux dans la masse du grès argileux qui peut passer à une argile franche. A ces huitres, parfois entières, mais souvent en débris non identifiables, sont associés des silex écrasés ou des rognons de silex inclus dans la masse grés-argileuse. Ces grès argileux peuvent présenter des zones de silicification.
- 2) Les roches venant immédiatement en dessous sont grossières et peu consolidées. Ce sont des grès quartzeux à ciment ferrugineux, s'enrichissant localement en argile ou passant à des grès siliceux, à moins que la consolidation soit à peine amorcée et que nous soyons en présence de sable. L'élément dominant est un grès grossier rouge brique;
- 1) Les grès argileux, à passées d'argile kaolinique rouge qui viennent se placer en dessous des grès rouge brique, ou parfois s'intercaler avec ces derniers, présentent un faciès tout à fait identique à celui des grès argileux du Mio-Pliocène. Ce caractère peut s'expliquer par la proximité du rivage. Il y a eu apport terrigène considérable et variation de la position de la cote favorisant l'imbrication de faciès.  
Le seul facteur restant pour permettre la séparation entre Mio-pliocène et Eocène moyen est la présence du cordon lumachellique dans la formation jaune .

#### Le faciès néritique

Il est largement représenté sur la rive gauche du SENEGAL, mais on ne peut y observer de belles coupes naturelles. La succession des différents niveaux, connue par des puits, peut être résumée dans la coupe suivante (3) :

- 5) Formation jaune identique à celle du faciès littoral (1 m);
- 4) Calcaire de KANEL: calcaire cristallin fossilifère à échinides ( 5 m ) ;
- 3) Argiles feuilletées et calcaires phosphatés (10 m) ;
- 2) Dolomies et calcaires phosphatés ( 4 m ) ;
- 1) Grès .

Les argiles feuilletées et les grès prennent plus d'importance à proximité du faciès littoral. Les dolomies prennent plus d'importance en s'éloignant de ce faciès littoral.

Dans son rapport de 1950, P. ELOUARD (1) signale que la roche qui affleure en plus grande part de DOUNDE KOUSSERI jusqu'à TILOGNE, est un calcaire dolomitique spathique glauconieux; pas toujours glauconieux et souvent phosphaté. Altérée, cette roche prend un aspect de grès friable dont les éléments examinés au microscope sont des cristaux de dolomie .

Une analyse faite par Madame MARTINET, sur un échantillon recueilli par M. TISSIER au puits de KANEL-FOUMIARA, révèle :

Humidité 105°	2,5 %
Perte au feu	40,7 %
Insoluble silicieux	8,3 %
$Al^2O^3 + Fe^2O^3$	2,55 %
Ca O	30,1 %
Mg O	15,5 %
	<hr/>
	99,65 %

#### LE CONTINENTAL TERMINAL

Au-dessous de la formation jaune à *Ostrea multicosata* on rencontre, tantôt en discordance, tantôt en concordance apparente, des grès argileux ou graveleux très hétérométriques, généralement blancs tachetés de rouge, rose ou violet. Ces grès azoïques résultent, selon toute vraisemblance, d'une longue période d'émersion avec destruction de sols des massifs anciens. Difficilement datables en eux-mêmes, ils sont attribués au Miopliocène .

A KANEL, P. ELOUARD note la coupe suivante:

4) Latérite

Elle recouvre généralement ces formations et forme une carapace importante. Des blocs de latérite plus ou moins gros recouvrent souvent les pentes des buttes du Continental Terminal et cachent les sédiments sous-jacents.

3) Grés-argileux

Tendre, blanchâtre avec taches rosées (20 mètres), souvent la roche présente des traces d'oxyde de fer violacées concentriques. Les grains de quartz qui forment une partie importante de la roche sont très variables en grosseur. Certains sont très gros et usés (émoussés, luisants), d'autres sont de taille moyenne, anguleux ou écornés. Le grès est grossier et assez peu consolidé.

2) Argile

Onctueuse, blanche, en banc très peu épais. Ce banc se trouve généralement à la base du Continental Terminal.

1) Grès-argileux à *Ostrea multicosata*

Dans la colline de GARLI (2) des intercalations d'argile jaune ou violacée sont signalées dans des grès jaunâtres ou rosés.

LE QUATERNAIRE

Les géologues ont attribué au Quaternaire tous les sédiments qui viennent recouvrir les assises étudiées précédemment. L'étude de ces formations implique plus particulièrement l'emploi des méthodes morphologiques. Aussi, nous les examinerons au chapitre suivant.

o

o o

SEDIMENTS MEUBLES ET EVOLUTION GEOMORPHOLOGIQUE

Rien n'est plus important pour l'étude pédologique de la région qui nous occupe, que l'identification préalable des couches meubles, car c'est à partir de ces dernières, et non de roches cohérentes, que ces sols se développent. Dans ce domaine de la recherche, l'optique géomorphologique est particulièrement fructueuse.

LES GRANDES ETAPES DE L'EVOLUTION MORPHOLOGIQUE

Travaillant depuis 1955 dans tout le bassin versant du SENEGAL et dans les pays voisins, P. MICHEL (3,4,5,6) a exposé ses observations sous forme de synthèses qui retracent l'histoire, fort complexe, de l'évolution morphologique. Les étapes essentielles sont résumées dans un tableau synoptique dont voici extraite la partie, qui concerne la moyenne vallée.;

		DEPOTS-MODELE	CLIMAT	TECTONIQUE	NIVEAU MARIN	
QUATERNAIRE	RECENT	ACTUEL SUBACTUEL	Levées récentes Colmatage des cuvettes	actuel		0
		FLANDRIEN	Hautes levées	plus humide		transgression cote + 1,5
		PREFLANDRIEN		plus aride ?		régression
		GULJEN	Terrasse sableuse	humide		transgression
	Dunes rouges		aride	Soulèvement  faible	régression importante	
	graviers sous le sable		subaride			
	ANCIEN	TYRRHENIEN	Bas glacis Basse terrasse	alternance		
			Glacis infé- rieur à croûte	de climats		
		Moyenne terrasse	humides et			
		Glacis supé- rieur cuirassé. Haute terrasse	subarides			
ter- tiaire		Carapace latéritique sur aplanissement	humide			

LA BORDURE DE LA VALLEE

La région de MATAM est connue de P. MICHEL par une tournée que nous avons effectuée en commun en mars-avril 1957, et au cours de laquelle ont été forrés les puits d'observation décrits dans le présent rapport sous les numéros 1 à 20 . Nous avons alors constaté l'existence d'un glacis en pente douce, surface d'érosion tronquant les séries éocènes, et plus bas, en continuité topographique, un épandage ou "remblai" sablo-argileux souvent gravillonnaire, s'étalant largement dans la zone inondable, puis disparaissant sous les alluvions fluviatiles (fig. 1) .

Dans son rapport de 1957 (4) et plus précisément dans la carte qui y est annexée, P. MICHEL fait du glacis "le Bas glacis" et assimile l'épandage aux terrasses de la basse vallée qui se raccordent elles-mêmes aux plages ouljiennes à Arca du delta; l'épandage correspondrait alors à sa "terrasse sableuse" du tableau synoptique.

Toutefois dans un article récent (6, page 130), il paraît assimiler ce même épandage au "remblai sablo-argileux" de la région de KAYES, sans préciser d'ailleurs s'il s'agit du premier remblai (préouljien) dont le matériau a subi une évolution pédologique aboutissant à la formation d'un sol ferrugineux tropical concrétionné, ou du deuxième remblai d'âge pré-flandrien, pédologiquement moins évolué .

La datation de cet épandage serait utile pour une identification plus précise des paléosols qu'il comporte. J'ai bien découvert depuis, dans cette région, les restes d'une dune rouge \* (donc d'âge préouljien) noyés dans les alluvions fluviatiles. Mais cette découverte n'est d'aucun secours car la position de la dune, au milieu des alluvions fluviatiles, ne permet pas d'observer des points de contacts avec l'épandage.

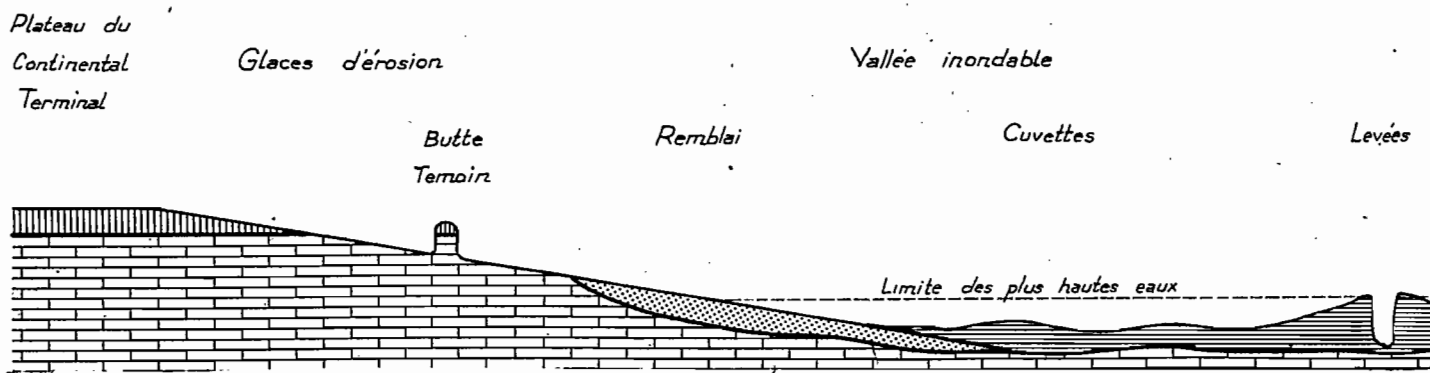
---

\* Lieu dit TIKOKBERÉ. Sommet de la dune: cote 15,90 (submergé par la crue); base: cote 14. Elle est formée de sable gris à brun en surface, rouge clair en profondeur, presque fluent, assez fin (médiane 0,13 mm) et bien calibré. La composition granulométrique est la suivante:

Fraction supérieure à :	0, 5	mm	0 %
"	"	0, 2	mm 20 %
"	"	0, 1	mm 66 %
"	"	0,05	mm 93 %



# COUPE SCHEMATIQUE DE LA VALLÉE

## AUX ENVIRONS DE MATAM



### LEGENDE

 *Continental Terminal*  
 *Séries Eocènes*

 *Épandage latéral ou remblai*  
 *Alluvions fluviales*

A l'issue des observations de 1961, le remblai se montre plus complexe qu'il n'avait paru d'abord. Il est constitué de matériaux variés. Aux deux extrémités de l'éventail se trouvent :

- des sables généralement très hétérométriques, à la fois argileux et graveleux ;
- des argiles jaunes à nodules calcaires.

Il est logique de penser, bien qu'aucune preuve formelle n'en puisse être administrée du fait de l'intrication des diverses formations, que les sables dérivent des grès du mic-pliocène, et les argiles du faciès calcaire de l'éocène.

Le caractère "transporté" de ces matériaux, peut être rarement mis en doute ; tous deux renferment fréquemment des gravillons ferrugineux brun-rouge foncé, patinés, fortement indurés, qui proviennent très vraisemblablement du démantèlement des carapaces qui recouvraient les vieilles surfaces d'aplanissement ; mais ce n'est pas nécessairement à proximité des buttes témoins que l'on trouve les plus fortes accumulations de gravillon. Ni le modelé actuel, ni les agents de transport en action de nos jours, ne permettent de comprendre les modalités du triage qui peut remonter à des temps très anciens.

Pour expliquer le façonnement du glacis (et l'existence corrélatrice du remblai) on peut invoquer avec J. TRICART et A. CAILLEUX (7) le rôle prédominant du ruissellement diffus "qui s'exerce sur toute surface grossièrement plane pas trop inclinée et continue de fonctionner même sur des pentes très faibles de l'ordre de un degré environ .... là où un filet d'eau arrive à concentrer un certain débit, il est capable de remuer des cailloux et prend en charge un matériel qui est à la limite de sa compétence, donc dont le transport est remis en cause par la moindre diminution de cette compétence. Certains de ces cailloux sont ainsi abandonnés dès que la pente diminue légèrement ou dès que l'eau s'étale un peu plus. Ils forment un embâcle qui, à son tour, provoque une accumulation de matériel plus fin et ainsi de suite". Ces processus peuvent seuls expliquer de nombreuses observations de détail telles que l'existence, en terrain plat et loin de tout affleurement de cuirasse, de lentilles de gravillons (profil n° 8 et n° 33) et le mélange ou la juxtaposition de matériaux assez divers (profil n° 4). Ils exigent pour se manifester des régimes pluviométriques fortement contrastés et un tapis végétal très maigre.

Il faut signaler dans le remblai la présence fréquente à faible profondeur d'une couche très caractéristique. C'est une argile sablo-limoneuse<sup>¶</sup> très consolidée ; on pourrait presque parler de formation grés-argileuse, grise à taches rouge brique généralement bien délimitées et à contraste vif. On la voit affleurer sur trois mètres de hauteur environ dans l'entaille de l'oued de SINTHIAM, près de son débouché à BILDADIE, au seuil que franchit près de BIDAL la piste qui rejoint au plus court KANEL à MATAM ; là, la présence de cette couche permet le passage à gué d'un véhicule, sans risque d'enlèvement. Elle affleure encore à proximité de KANEL dans le boisement d'Acacia Scorpioïdes qui précède la zone cultivable (profil 34). On la retrouve très typique dans les profils 5, 10, 11, 13, 20, 22, 23, 24, 28, 30, 31, 32, 34, 38, 42, 46, 64, 66, 68, 69, 70, 72, 76, 80, 81, 132, 133, 134, moins typique parce que sans doute remaniée dans les profils 1, 14, 25, 39, 71, 82, et probablement aussi dans les profils 26, 46, 54, 67, 77, 83, 85, 86, 87.

L'individualité de ce niveau, en tant que repère stratigraphique, et non horizon pédologique, semble bien établie par des observations multiples :

- diversité des couches sus-jacentes (sable blanc: profil 28; argile fluviatile: profil 46 ...etc) ou sous-jacentes (profil 20, 34) et séparation tranchée avec ces couches (profil 10, 27, 34) ou soulignée par un mince lit de gravillon (profil 20, 34) ;
- occurrence indépendante des conditions actuelles du milieu (le profil 5 par exemple montre la couche bigarrée à la cote 19, alors que la crue maximum atteint 16,50 m).

---

¶ La composition granulométrique assez constante à la limite de la zone d'inondation est en moyenne :

sable grossier	0,2	à	2	mm	:	16 %
sable fin	0,2	à	0,5	mm	:	41 %
limon grossier	0,5	à	0,02	mm	:	10 %
limon fin	0,02	à	0,002	mm	:	5 %
argile	∠	0,002		mm	:	28 %

Parfois, cependant, l'homogénéité de composition granulométrique de tout le profil observé, inciterait à croire qu'il n'y a pas là une couche nettement différenciée. Le cas est embarrassant. Néanmoins, je ne pense pas qu'il soit nécessaire de changer d'interprétation, car on peut fort bien concevoir que les matériaux qui forment là, la couche repère, ont subi du fait d'un certain parcours sous l'eau, un triage analogue à celui des sédiments manifestement fluviatiles qui lui sont superposés.

L'ensemble des observations suggère le schéma suivant d'évolution morphologique:

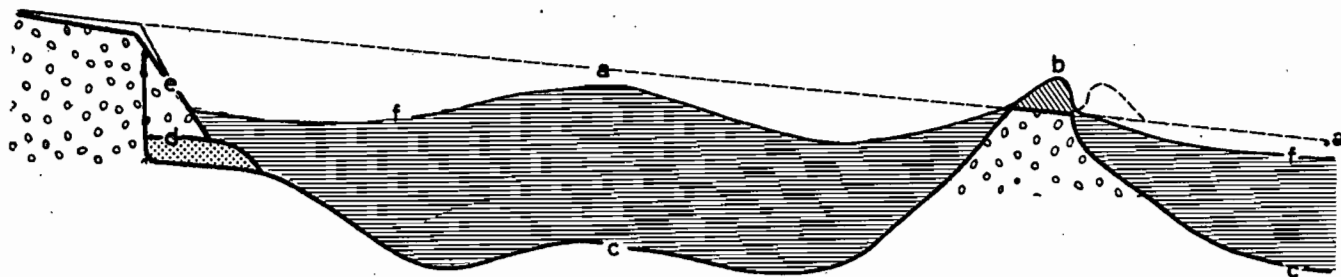
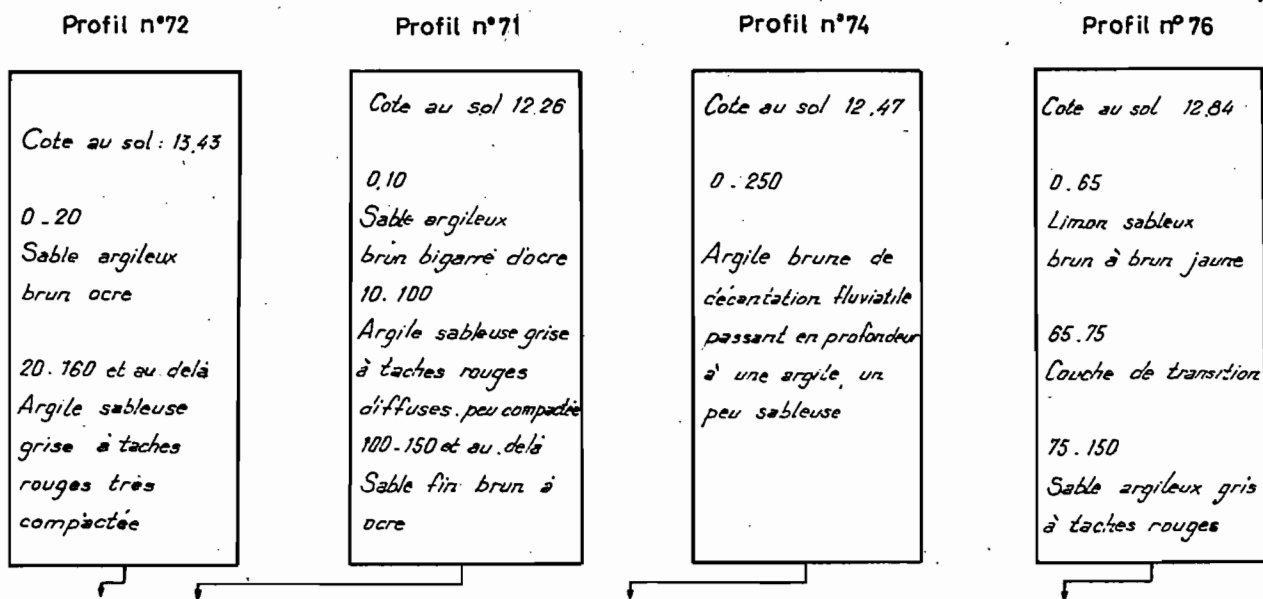
- 1) la couche grise à taches rouges s'est formée en milieu subaquatique dans une sorte de playa où viennent se perdre les eaux du fleuve (probablement parce que sa vallée est barrée à l'aval par les dunes rouges). L'hypothèse rend compte:
  - du faciès bigarré particulier à cette couche ;
  - de son homogénéité relative ;
  - de sa grande extension horizontale et verticale ;
  - de sa présence à une cote élevée.

Le climat est aride et les eaux s'évaporent. La concentration en sels des eaux augmente, ce qui avive la teinte des oxydes de fer (contraste vif) tandis que la teneur élevée en sodium du milieu de sédimentation s'inscrit parfois dans le complexe absorbant (profil n° 28: 18% de Na).

- 2) Sur la formation précédente, s'édifient de petites levées: cela prouve que les transports en long reprennent sous l'influence probable d'une augmentation de pluviométrie. Ces petites levées sont celles qui subsistent au N et à l'E de BILDADIE et peut être ailleurs où il est plus difficile de les différencier de celles qui accompagnent les bras de rupture des grandes levées flamandaises. Des deux bourrelets de berge, il ne reste souvent qu'un seul cordon, peu élevé, discontinu, recoupé par des chenaux comme celui qui relie BILDADIE à BILEBOM.
- 3) Vient ensuite une période d'entaille. L'écoulement du fleuve vers l'aval a repris. Localement les chenaux s'approfondissent. L'un d'eux, entre KANEL et BILDADIE, a grignoté le remblai presque jusqu'au glacis, tout en épargnant plus loin, ou plutôt plus près de l'axe de la vallée, quelques vieilles levées. Cette entaille correspond probablement à la régression Préflamandaise du tableau synoptique de P. MICHEL.

# COUPE EN BORDURE DE LA VALLÉE MONTRANT LA CHRONOLOGIE

## DES DIFFÉRENTES SURFACES ET DES DIFFÉRENTS DÉPÔTS



### LÉGENDE

a Surface initiale du remblai


b Dépôt des vieilles levées

c Entaille du remblai

d Dépôt sableux de fond de lit

e Colluvionnement au pied de l'entaille

f Surface actuelle après alluvionnement

 Couche grise à taches rouges du remblai

 Dépôt des levées anciennes

 Dépôt sableux de fond de lit

 Alluvions fluviales des cuvettes

- 4) Sur le fond inégalement incisé de l'ancienne playa se disposent les alluvions fluviatiles qui constituent l'essentiel de la vallée irondable. Elles seront étudiées en détail plus loin.

La figure 2 est une représentation schématisée des observations effectuées sur les profils 71, 72, 73, 74, 75, 76. C'est principalement sur cette coupe qu'est basée la reconstitution historique exposée ci-dessus.

### LES ALLUVIONS FLUVIATILES

La vallée alluviale est comme partout caractérisée par le dépôt de sédiments fins, argileux ou sablo-argileux, assez homogène pour l'ensemble de la vallée. On distingue en gros :

- 1) De puissantes levées qui gagnent le lit mineur et certains défluents. Elles sont formées de limon de débordement brun jaune.
- 2) Des cuvettes qui, dans une certaine mesure, peuvent être considérées comme des angles morts de la sédimentation fluviatile. Elles sont tapissées d'argiles, brun foncé.

Dans le détail, les choses sont beaucoup plus compliquées en raison de l'instabilité du lit mineur et des recoupements successifs des systèmes chenaux-levées. Il en résulte un cloisonnement très complexe du lit majeur.

Certaines levées atteignent une cote assez élevée pour n'être pas atteinte par les crues les plus fortes. Dans le delta, J. TRICART (8) les a datées <sup>‡</sup> du maximum de la transgression flandrienne (cote + 1 à + 1,5 par rapport au zéro actuel) et les a appelées "levées dunkerquiennes". On admet que le système de hautes levées est dunkerquien dans toute la vallée, la différence de niveau de base ayant pu se répercuter très loin en raison de la faible pente longitudinale.

---

‡ Les corrélations entre Quaternaire européen et Quaternaire du delta du SENEGAL sont basées sur les variations eustatiques du niveau marin.

P. MICHEL a établi\* que les matériaux frais qui provenaient en abondance du haut bassin résultaient surtout du ravinement de l'épais remblai de la région de KAYES. Les conditions de dépôt étaient assez stables puisqu'on n'observe pas de stratification dans ces grandes levées. Quelques brèches dans la berge ont donné naissance à de petits défluent qui abandonnaient rapidement leur charge en construisant leurs levées propres dans la zone plus basse où ils débouchaient.

A cette période d'alluvionnement intense a succédé une période surtout caractérisée par la migration des méandres. Le matériel arraché aux rives concaves est abandonné à peu de distance, devant une rive convexe où le courant se ralentit. Ainsi, s'édifient de nouvelles levées qui se disposent en croissants emboîtés. Ces levées, plus basses, et de plus en plus basses à mesure qu'elles sont plus récentes, sont très souvent stratifiées (voir par exemple le profil 126). Elles montrent parfois une alternance de matériau fin des cuvettes et de matériau typique des levées. Avec elles débute le subactuel ; leur formation se poursuit de nos jours.

L'érosion de berge et les transports de matériaux se manifestent surtout en début de crue. Les eaux affouillent le pied des berges abruptes qui s'éboulent alors par pans entiers. A l'échelle du phénomène, la végétation ne peut jouer le moindre rôle protecteur. Le sapement tend à diminuer ensuite lorsque les eaux débordent largement dans la vallée. Au-dessus d'une cuvette basse comme BILLEBOM (cote 10,5) la tranche d'eau atteint 4 mètres au moins d'épaisseur pour 90% des crues et peut dépasser 6 mètres. A la décrue les eaux baissent plus vite dans le lit mineur que dans les cuvettes. Elles sont progressivement évacuées par des chenaux naturels de vidange (marigot de NAVEL) dont le lit alors s'érode et s'approfondit.

Par comparaison avec la Basse Vallée (PODOR-DAGANA), les grandes levées dunkerquiennes sont mal conservées dans la région de MATAM ; corrélativement, les levées de méandres y prennent un développement considérable. D'autre part, l'opposition entre levées et cuvettes du point de vue du triage des sédiments est beaucoup moins marquée. Ici, les levées sont souvent riches en éléments fins. Un exemple particulièrement frappant est fourni par la levée du profil 16: avant de s'estomper dans le collongal de KANEL, elle forme une ride vigoureuse qui contient cependant 51% d'argile.

---

\* Par analogie de composition granulométrique et de spectre des minéraux lourds.

L'impression générale qui se dégage dans cette région, c'est que les sédiments transportés, fins ou même très fins, se sont déposés très près du chenal transporteur et que le "saupoudrage" uniforme, généralisé à toute la zone inondée joue peu. C'est pour cela que, bien qu'avançant largement dans la zone inondable, l'épandage fossile ou remblai conserve en surface ses caractères propres. Dans la Basse Vallée au contraire, l'apport fluviatile de sédiments fins est sensible jusqu'au pied des dunes qui limitent la zone d'inondation.

Il existe dans la zone inondable de nombreuses mares de toutes tailles, formes et dimensions, pérennes ou quasi pérennes. Du point de vue de leur origine, on peut les classer en trois types :

- 1) Celles qui sont situées dans un angle mort de la sédimentation fluviatile : le type même en est BILEBOM ; elle est entourée d'une vaste zone très basse où viennent mourir les chenaux d'alimentation et leurs levées.
- 2) celles qui occupent un ancien lit du fleuve ou d'un marigot important. Ce sont des mares linéaires aux formes initiales souvent très bien conservées.
- 3) celles qui ne peuvent s'expliquer que par un effondrement localisé ; il s'agirait probablement d'un karst couvert. L'une des plus typique se situe au nord de la grande mare appelée ORE-MAHAM. De forme circulaire (300 m de diamètre - 3 m de dénivellation), elle est comme taillée à l'emporte pièce dans les levées des chenaux alluvionnaires qui la ceinturent de toute part.

Il n'est cependant pas facile de ranger chaque mare en particulier sous une étiquette donnée. Il est possible que certaines se creusent actuellement, localement tout au moins. Ce sont les arbres déracinés comme on en voit au bord des mares situées entre le marigot de NAVEL et la piste OGO-MATAM qui peuvent servir de point de repère de la dynamique actuelle.

### C H A P I T R E III

#### LES PAYSAGES VEGETAUX

La région de MATAM appartient au domaine des savanes arbustives, souvent appelé "domaine sahélien". Les épineux, arbres, arbustes ou arbrisseaux abondent. Le nombre des espèces est assez réduit et ces espèces sont grégaires. On a donc affaire à des paysages végétaux très faciles à caractériser, tant au point de vue floristique que physiologique. Les facteurs qui déterminent la répartition géographique de ces paysages sont:

- en premier lieu, la position du terrain par rapport à la crue;
- en second lieu, la nature sableuse ou argileuse du sol.

La teneur en calcaire qui, en pays tempéré, joue un si grand rôle pour la sélection des espèces végétales est ici tout à fait indifférente.

Il existe donc des séquences de végétation le long des profils topographiques. Partons d'un point bas.

#### VEGETATION DES MARES

Si l'eau de la crue précédente stagne au delà du mois de mars, il ne peut y avoir de végétation arbustive. Le bas-fond présente souvent un micro-relief tourmenté; les buttes hautes de 20 à 50 cm sont occupées par de grandes cypéracées; les creux sont dépourvus de végétation, à moins que ne s'installe très rapidement un maigre tapis de plantes naines à base d'*Heleochoa Schoenoides*. Si la mare a des bords relevés, son contour est nettement souligné par un rideau dense et vigoureux d'*Acacia scorpioides*.

Dans le cas contraire, on trouve encore les mêmes arbres mais clairsemés, souffreteux, auxquels se mêle un jujubier au feuillage clair, aux longues branches sarmenteuses: *Ziziphus Amphibia*. Ces arbres ne se régénèrent pas; ils n'ont pu s'installer là qu'à la faveur d'une succession de crues faibles (1913-1915 ou 1940-1944). Exceptionnellement, les mares prennent l'aspect d'une prairie marécageuse à base d'*Echinochloa Stagnina* (OUAOUNDE).

#### VEGETATION DES CUVETTES

La forêt à *Acacia Scorpioides* trouve son optimum écologique dans les cuvettes argileuses. Cet arbre caractérise rigoureusement la zone inondable. Il se présente généralement en peuplement pur, équienne, cimes en contact; c'est donc une forêt, mais une forêt un peu particulière: les troncs sont tortueux, les branches flexueuses, lâchement ramifiées, le feuillage réduit; l'ombre est légère. Pourtant rien ne pousse en sous-bois. Aussi, la forêt intervient comme nettoyant dans la rotation des terres. Sa régénération naturelle est remarquable et le défrichement pas trop coûteux. Il se fait traditionnellement par incision annulaire et brûlis. L'opération se déroule sur plusieurs années mais le semis de maïs ou de sargho intervient généralement dès la première, avant que le sol soit entièrement débarassé.

La majeure partie des cuvettes est mobilisée pour la culture de décrue du sorgho. Dans les champs, on note comme mauvaises herbes: un petit *Ipomoea*, un lupin aux belles fleurs (*Lupinus Tassilicus* ou *Lupinus Termis*), *Lotus Arabica*, *Glinus Lotoides*, *Chrozophora Senegalensis*, *Héliotropium Undulatum*. Elles sont peu envahissantes, semble-t-il, en 1961; aussi plus de la moitié des cultivateurs se sont dispensés de sarcler leur champ.

#### ZONE DE TRANSITION AVEC LE REMBLAI

En remontant vers le remblai, on trouve, principalement dans la région de LIANDEHLI-OUROSOGUI, une prairie à base de graminées pérennes: *Panicum Aphanoneurum* et *Vetiveria Nigritana*, piquetée de quelques arbres: *Acacia Scorpioides*, *Bauhinia Reticulata*, *Mitragyna Termis*. Souvent ces derniers jalonnent un ancien chenal à peu près totalement colmaté.

### VEGETATION DU REMBLAI

Suivant la nature du sol on trouve:

- sur argile à nodules calcaires et sur argile sableuse: une savane arbustive plus ou moins dense et plus ou moins vigoureuse avec un mélange: *Balanites Aegyptiaca*, *Zizipus Mucronata*, *Acacia Seyal*, *Bauhinia Reticulata*;
- sur sol sableux: une brousse à *Guiera Senegalensis* de grande taille (2-4 mètres) et très dense. La localisation très précise ici de cette combrétacée est assez singulière, puisqu'elle est très répandue ailleurs (région de LOUGA) et plutôt considérée comme une postculturale, héliophile et sabulicole. En mars, la cote d'inondation de l'année précédente est parfaitement matérialisée dans cette formation par l'aspect de la végétation: au-dessus *Guiera* a l'air desséché, au-dessous, il est en feuilles et en fleurs. La dune isolée au milieu de la zone inondable est entourée d'une ceinture de *Guiera*; on en trouve aussi sur les levées alluviales mais il n'y prend pas un grand développement.

### VEGETATION DES LEVEES ALLUVIALES

Il faut distinguer deux séquences:

- l'une intéresse quelques levées éloignées du fleuve et est assez semblable à celle qui nous a conduit des cuvettes au remblai. Au Nord de BILEBOM par exemple, on trouve après la forêt à *Acacia Scorpioïdes*, une ceinture à *Vetiver*, une ceinture à *Panicum* (ce qui laisse entendre que *Panicum* est moins hydrophile que *Vetiver*), enfin, une savane arbustive dense où dominant *Mitragyna Ternmis*, *Bauhinia Reticulata*, *Acacia Scorpioïdes*;
- l'autre plus fréquente, comporte une dégradation progressive de la forêt en savane claire à *Acacia Scorpioïdes*, laquelle passe ensuite à une savane à *Balanites*, *Ziziphus Mucronata*. Une pseudo steppe à *Indigofera Oblongifolia* se localise plus particulièrement aux abords des villages. Les jachères sur terrain haut sont envahies par

les repousses de Ziziphus et par Bergia. Les jachères des sillons entre les levées subactuelles sont parfois totalement envahies de Mimosa Asperata.

J. TROCHAIN (9) considère les boisements à Acacia Scorpioïdes comme le pseudoclimax des terres hollaldé de la vallée : "c'est un pseudoclimax puisque d'un changement du régime des crues ou d'un colmatage résulte une nouvelle végétation". Etant donné la plasticité de l'espèce d'une part, la faiblesse du colmatage et la stabilité relative du régime hydraulique de l'autre, je ne pense pas qu'une transformation radicale de la végétation puisse intervenir sans changement de climat. Mais peut-on considérer ces boisements comme l'euclimax alors qu'ils sont indiscutablement d'origine édaphique ? Les notions d'euclimax et de pseudoclimax ne paraissent pas claires dans leur application à ce cas particulier !

## C H A P I T R E IV

### LES SOLS

#### CARACTERES GENERAUX

Les coupes de sols observées dans des tranchées de 1,50 m de profondeur, montrent d'une façon générale, une différenciation du profil suivant de multiples modalités. Au premier stade de la prospection, on est donc naturellement conduit à distinguer, d'après l'aspect morphologique, un grand nombre de sols. Mais on se rend compte bientôt que la distribution spatiale de ces sortes de sols est telle que toute cartographie est pratiquement impossible. Il faut donc regrouper sous une même étiquette des profils assez différents.

Toute la difficulté de classification des unités inférieures réside dans le choix judicieux de ces regroupements. On ne voit pas quel critère à priori pourrait présider à ce choix. Le résultat compte seul et l'on peut s'estimer satisfait.

- 1) si le regroupement conduit à une transcription cartographique, cohérente et suggestive, à l'échelle du levé ;
- 2) s'il n'a pas d'incidence fâcheuse sur la définition précise des aptitudes culturales.

La classification de ces sols dans les unités supérieures est un problème non moins ardu. L'interprétation du profil est difficile, du fait qu'il se développe toujours sur un substratum meuble (et hétérogène). Dans ces conditions, la description même dépend beaucoup de la personnalité de l'observateur. Trois tendances principales peuvent se donner libre cours :

- 1) **Interprétation de toute variation morphologique comme signe d'évolution pédologique.** Par exemple, il est tentant de considérer beaucoup de sols sur levées comme des sols lessivés parce qu'il existe en surface une couche meuble et assez légère sur un sous-sol plus argileux et compact. Mais quelques cas, comme celui fourni dans cette région par le profil n° 56, suggèrent qu'il s'agit plus vraisemblablement d'une hétérogénéité du matériel parental que d'une différenciation sur place de ce même matériel.
  
- 2) Le point de vue en quelque sorte opposé consiste donc à voir, partout ou presque, des sols jeunes ou peu évolués sur roche-mère souvent hétérogène. C'est à cela qu'on aboutit à peu près fatalement en suivant au plus près la classification de DUCHAUFOUR (10). Mais reprenons alors l'exemple des sols sur levées, en pensant plus particulièrement aux levées dunkerquiennes dont les matériaux ont été mis en place voici environ 7 000 ans. Il semble bien difficile d'admettre qu'ils n'aient pas depuis ce temps là subi d'évolution.
  
- 3) Ceci me conduit à la troisième idée : un matériau peut être évolué sans qu'il y ait développement d'un profil bien caractéristique, s'il est soumis ou a été soumis à des processus variés, successifs ou alternatifs, et plus ou moins contraires. Dans ces processus sont pris en compte les phénomènes d'érosion, interne et externe, donc les phénomènes de transport ou de dépôt qui s'exercent sur une petite échelle à la surface des sols et qui ont une si grande importance en zone alluviale et en pays subaride. Cette façon de voir conduit à qualifier beaucoup de sols de l'adjectif complexe, ce qui n'apporte rien, du point de vue où nous nous sommes tout d'abord placés, puisque jusqu'ici les sols complexes ne figurent pas dans les classifications de sols, de sorte qu'on peut adopter comme solution provisoire celle qui consiste à ne tenir compte que du processus actuel ou du processus dominant d'évolution.

La zone inondable sera alors le domaine des sols hydromorphes ; ils sont moins affectés par le climat atmosphérique que par l'inondation annuelle à laquelle ils sont soumis. La période des hautes eaux dure de Juillet à Octobre. A MATAM, 90% des crues dépassent la cote 14, 50% la cote 15,10 ;

le maximum observé est 16,50 m. A OUAOUNDE, 90% des crues dépassent la cote 16,76 ; le maximum observé est 20 m.

Hors de la zone inondable, on rattachera à la classe calcimorphe ou à la classe isohumique, suivant qu'ils sont ou non sur roche calcaire, les sols évoluant sous l'influence prépondérante du climat atmosphérique dont les caractéristiques sont résumées ci-dessous :

Station MATAM	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Pluies en mm	0,9	0,6	0,3	0,1	6,8	53,8	118,0	208,3	108,1	21,9	2,1	2,0	523
Tempé- rature moyenne	23,5	25,7	29,3	32,3	34,3	33,7	30,9	28,7	29,1	30,5	28,2	24,3	29,2

#### LES TIRS SUR ARGILE FLUVIATILE DE DECANTATION

En m'en tenant aux caractéristiques des Tirs données par G. AUBERT (11) dans son tableau de classification, j'ai identifié aux Tirs (12) les sols formés sur argile fluviatile appelés localement hollaldé ; les caractères communs permettant l'identification étant : structure large, couleur noire ou foncée, malgré une teneur en matière organique plutôt faible, abondance de magnésium dans le complexe absorbant. Depuis la parution de l'ouvrage de P. DUCHAUFOR (10) cette assimilation me paraît moins heureuse, puisque cet auteur cantonne les Tirs à la zone méditerranéenne et donne pour équivalent tropical les argiles noires tropicales.

Voici, à titre d'exemple, un profil typique (n° 47).

- relief à peu près plat, micro-relief très faible.
- végétation : Sorgho de décrue d'aspect satisfaisant.
- Roche-mère : argile fluviatile homogène.

0,50 cm : brun foncé, teinte homogène, très argileux - structure cohérente (les agrégats restent en place et s'engrènent les uns dans les autres), un peu stratifiée en surface, grossièrement polyédrique ensuite, agrégats grossiers et moyens, de consistance forte (ils résistent à l'écrasement) sol sec.

50 - 100 cm : brun olive, toujours très argileux, structure grossièrement polyédrique à fondue ; très forte consistance, sol frais (ni sec ni humide).

100- 160 cm : brun olive avec quelques passées grises de plus en plus abondantes en profondeur, texture argileuse, structure fondue, sol frais.

Inclusions : Quelques petites concrétions en " têtes d'épingles" noires très dégagées de la gangue d'argile, de forme sphérique très régulière.

Quels sont donc les caractères généraux de ces sols ?

D'abord leur couleur : brun noir, brun foncé, brun rouge, la gradation ci-contre étant vraisemblablement liée à une hydromorphie décroissante, et en tout cas, indépendante de la quantité de matière organique, le taux de cette dernière étant presque toujours inférieur à 1%. Ceci s'explique par une faible alimentation en débris végétaux, et par l'évolution rapide de ces débris. Il a été montré expérimentalement (13) que la submersion a pour effet d'accélérer les processus de minéralisation : au cours des deux premiers mois de submersion, une grande partie des substances hydrocarbonées facilement fermentescibles sont détruites alors qu'en zone exondée le même résultat exige beaucoup plus de temps. Après quoi, la teneur en carbone du sol a tendance à se stabiliser par suite de la baisse du coefficient de minéralisation. Néanmoins, le rapport C/N est bas : il se situe ordinairement entre 5 et 10.

La structure est large. Plus ou moins meuble en surface, stratifiée, squameuse, en plaquettes ou en briques, elle devient très grossière, irrégulière, cohérente, puis fondue et à très grande cohésion. Des fentes de dessiccation larges de 2 à 5 cm, profondes d'un mètre, dessinent un réseau polygonal à maille de 50-80 cm. Cette structure résulte de phénomènes de fragmentation qui sont liés évidemment au pouvoir de gonflement de l'argile, mais aussi à l'occurrence et aux modalités de la submersion : on a constaté expérimentalement que l'importance des fentes de dessiccation est d'autant plus grande que la durée de l'inondation est plus longue  $\equiv$  (14) et que la stabilité structurale  $\equiv \equiv$  (mauvaise dans l'ensemble) est d'autant meilleure que la crue est plus courte et plus précoce (15).

---

$\equiv$  Jusqu'à un palier atteint pour une durée de submersion de l'ordre de deux mois.

$\equiv \equiv$  L'indice IS de S. HENIN est compris entre 4,5 et 6,5.

Les fentes de dessiccation, grandes et petites, facilitent la pénétration de l'eau. D'ailleurs, les vitesses de filtration déterminées au laboratoire classent ces sols dans la catégorie des sols perméables (K compris entre  $5 \cdot 10^{-6}$  et  $5 \cdot 10^{-5}$  m/s) ou assez perméables (K compris entre  $10^{-6}$  et  $5 \cdot 10^{-6}$  m/s) mais ils ne le sont qu'en surface et que dans la mesure où ils sont secs. Une fois gorgés d'eau, la pénétration est parfois nulle puisqu'il est possible, sur le terrain, de trouver en profondeur des couches sèches après plusieurs mois de submersion.

Beaucoup de propriétés découlent du taux élevé d'argile. Il est en moyenne de 54%. Un coup d'oeil sur le graphique des textures (Fig.3), montre que la teneur en sable est faible et la granulométrie assez constante. Les sédiments les plus fins se sont déposés au centre des grandes cuvettes. Par exemple, à BILEBOM (Profil 105), il y a 67% d'argile, 15% de limon fin, 16% de limon grossier et seulement 2% de sable fin. L'altitude exacte du terrain étant connue à l'emplacement de certains profils <sup>‡</sup>, il est possible d'estimer la liaison qui existe entre cette caractéristique et le taux d'argile (Fig.4). La corrélation est bonne - ( $r = 0,78$  - pour 13 degrés de liberté). Elle est insuffisante cependant pour avoir une utilité pratique, c'est-à-dire pour qu'on puisse estimer la teneur en argile connaissant la cote ou vice-versa.

Comme ailleurs dans la vallée, il est probable que cette argile est composée du point de vue minéralogique, d'un mélange à parts égales de kaolinite et d'illite ou d'hydromicas avec montmorillonite interstratifiée.

La capacité d'échange atteint en moyenne 26 milli équivalents pour 100 grammes de sol, soit 49 milli équivalents pour 100 grammes d'argile (la faible teneur en matière organique permet de tenir pour négligeable le rôle de cette dernière dans le phénomène d'adsorption).

Le complexe est saturé à environ 75% de cations métalliques pour un PH de l'ordre de 6,0. Entre le PH et le taux de saturation, la corrélation est mauvaise (Fig. 5). La répartition des cations dans le complexe absorbant est la suivante :

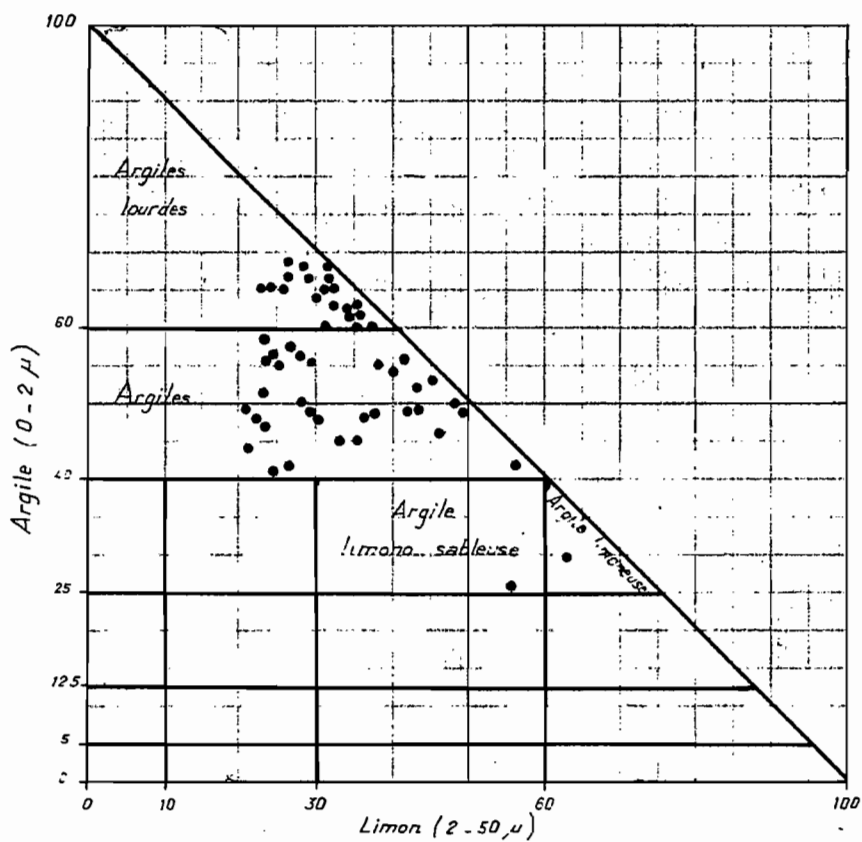
---

Ca 40%, Mg 32%, K 1,4%, Na 1,3%, H 25%.

‡ Grâce à l'obligeance des topographes de la SOGETHA.

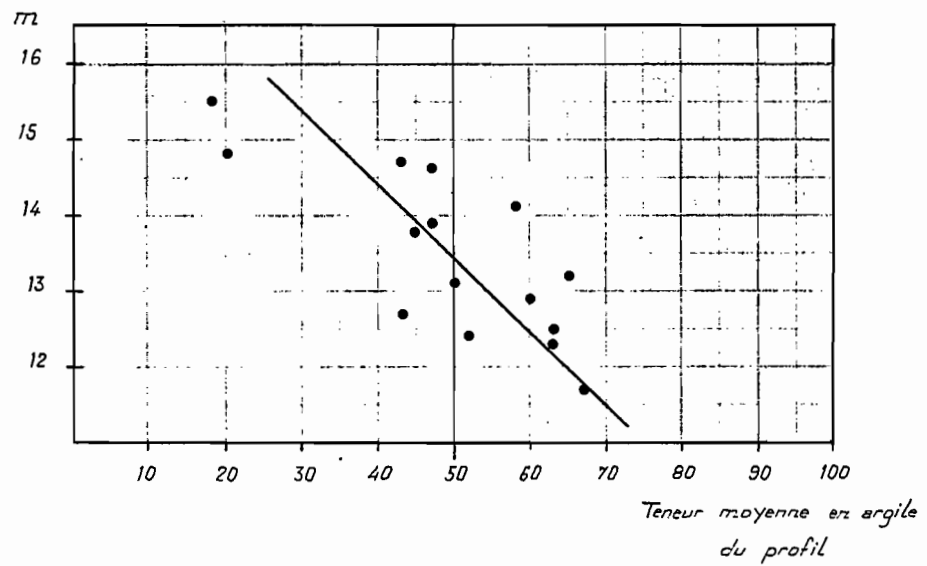
# COMPOSITION GRANULOMÉTRIQUE DES SOLS SUR ARGILE FLUVIATILE

## DANS LA RÉGION DE MATAM



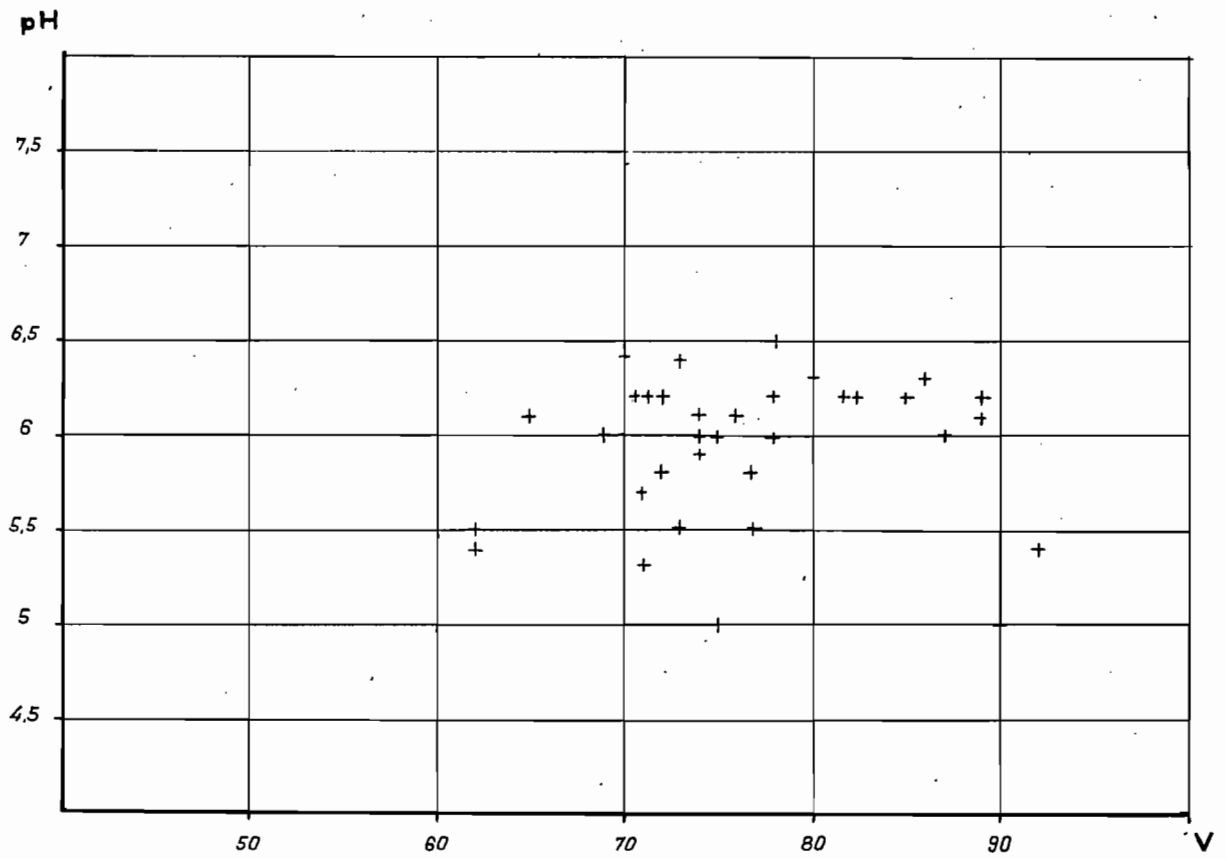
# TENEUR EN ARGILE EN FONCTION DE LA COTE DU POINT D'OBSERVATION DANS LA RÉGION DE MATAM

*Altitude du terrain  
au point d'observation.*



# pH EN FONCTION DE V DANS LES SOLS HYDROMORPHES

## SUR ARGILE FLUVIATILE DE LA RÉGION DE MATAM



Notons le taux anormalement élevé de Mg : c'est une caractéristique commune à tous les sols sur argile fluviatile de la vallée du SENEGAL.

La teneur en fer libre est de l'ordre de 4 à 5%. Elle semble plus élevée en surface où la présence de ce fer ne se manifeste pas, sans doute parce qu'il est intimement lié à l'argile et à l'humus. En bordure de la vallée, près de KANEL en particulier, l'argile fluviatile peut être enrichie en gravillon d'apport provenant du glacis. Les concrétions par contre sont rares. Quand il en existe, elles sont ferro-manganésiques et petites : de la grosseur d'une tête d'épingle. Je n'ai trouvé d'inclusions gypseuses que dans deux profils : le 104 et le 109, alors que dans la basse vallée, l'horizon gypseux qui se trouve à 75-120 cm de profondeur est extrêmement fréquent. Ce gypse provient vraisemblablement d'une migration ascendante à partir de couches d'origine lagunaire. Rien ne permet actuellement de prévoir sa présence à une place ou à une autre.

D'ailleurs, il ne se trouve qu'en faible quantité (0,12 et 0,32 % de l'horizon intéressé), alors même que sa présence en cristaux de 2-3 mm est frappante. La conductivité de la solution du sol (sol/eau = 1/10) peut alors ne pas être négligeable : 31,2 mhos/cm 25°, non plus que le taux de sodium dans le complexe absorbant : 16% de T. (profil 104, à 120 cm de profondeur).

En dehors des quelques singularités dont il vient d'être question, ces sols forment ici comme dans toute la vallée un ensemble très homogène. On peut noter par rapport à leurs homologues de la basse vallée les tendances suivantes :

- couleur plus brun-rouge, à ton chaud, avec structure superficielle plus meuble donnant au sol un aspect plus favorable.
- couche d'argile plus épaisse et moins sableuse
- nappe phréatique à plus grande profondeur (au moins 3 ou 4 mètres)
- plus faible tendance à renfermer des sels solubles
- complexe absorbant moins saturé.

### LES TIRS à PSEUDOGLEY

Les tirs à pseudogley s'observent en station mal drainée dans les cuvettes, sans exutoire où les eaux de crue persistent plus de six mois tous les ans. L'eau stagnante, plus ou moins riche en matière organique provoque la réduction partielle des oxydes de fer et le fer ferreux subit un lessivage localisé d'où résultent des décolorations (pseudogley). Il s'agit d'un pseudogley à hydromorphie de surface. La marmorisation pourrait donc être qualifiée de descendante mais elle est aussi sans doute contemporaine du dépôt.

Voici, à titre d'exemple, un profil typique (Profil n° 121)

Bas fond à faible distance de la limite des eaux.

Végétation : Forêt claire à *Acacia Scorpioïdes* et *Ziziphus Amphibia*  
Tapis d'*Heleochloa Schoenoïdes*.

0 - 160 : Profil d'aspect à peu près homogène sur toute la hauteur d'observation, brun olivâtre avec traînées verticales gris bleuté larges de 1-3 cm, longues de 30 cm apparaissant le plus souvent le long des racines d'arbres, argileux, paraissant d'ailleurs plus argileux qu'il ne l'est réellement, grossièrement polyédrique du fait des fentes de dessiccation, mottes à consistance très forte.

Peu de profils ont été étudiés étant donné qu'à l'époque où a été conduite la prospection, la plus grande partie de ces sols était sous l'eau. Les caractéristiques analytiques déterminées au laboratoire (profils 105 et 121) ne semblent pas susceptibles de les différencier des sols précédemment décrits.

### SOLS HYDROMORPHES A ENGORGEMENT TEMPORAIRE SUR ALLUVIONS FLUVIATILES DE DEBORDEMENT

C'est à proximité immédiate du lit mineur ou des chenaux fonctionnels que se sont déposés les matériaux les moins fins transportés par les crues du fleuve et c'est là aussi que l'exhaussement par alluvionnement a été le

plus marqué. Ceci a quelques conséquences importantes pour l'évolution des sols :

- 1) l'altitude étant plus élevée, le sol est soumis à une submersion plus courte et moins fréquente ;
- 2) mais l'hydromorphie ne s'inscrit pas moins dans le profil, parce qu'en sol plus léger, les suspensions colloïdales de l'oxyde de fer peuvent se déplacer librement avec l'eau de gravité sans être énergiquement retenues par l'eau pelliculaire qui entoure les particules élémentaires ; il y a donc, beaucoup plus fréquemment qu'en sol argileux, ségrégation du fer en plages ocre ou en concrétions ferromanganésiques.

Voici la description du profil n° 56 :

Levée longeant un chenal mort, altitude 15,48 m

Végétation : Savane arbustive à *Balanites Aegyptiaca* de grande taille, *Gymnosporia Senegalensis*, quelques *Ziziphus Mucronata*, quelques *Guiera Senegalensis*, touffes sèches de *Vetiveria Nigritana*.

0-20 cm brun jaune, mais en réalité juxtaposition de très petites plages grises, brunes et ocres ; sablo-argileux, fondu, cohérent mais à consistance faible.

20-150cm brun jaune olivâtre, avec taches grises et taches ocres; concrétions ferromanganésiques de forme arrondie, 1 cm de diamètre, réparties uniformément dans l'horizon à raison de une par décimètre carré argilo-sableux, fondu et durci. Séparation très tranchée à

150 cm avec sable beige clair, particulaire, fluent ou presque, sec.

Ce profil mérite l'attention à deux points de vue :

- d'une part parce que jusqu'à 1,50 m de profondeur, il présente les caractéristiques les plus fréquentes pour ce genre de sol : en surface, aspect battant dû à l'abondance de sables très fins, structure fondue ou de tendance cubique, consistance faible des agrégats, teinte non homogène déterminée par la juxtaposition de taches irrégulières, diffuses et peu contrastées, texture plus sableuse en surface qu'en profondeur où l'on passe à un niveau compact, induré dans la masse avec concrétions ferromanganésiques bien délimitées ;
- d'autre part, le brusque changement à 1,50 m tend à montrer que les caractéristiques du niveau 20-150 (plus grande richesse en argile, encompactement, concrétionnement) sont plus liées aux variations de l'alluvionnement qu'à une différenciation sur place du profil.

Cette interprétation, qui est étendue à tous les profils analogues, trouve une autre sorte de justification : ainsi, dans le profil 16, le niveau qui pourrait être considéré comme horizon d'accumulation du fait d'un enrichissement en argile, est en même temps le plus dessaturé en cations.

Les sols groupés sous le titre de sols à engorgement temporaire sur limons de débordement, ne constituent pas un ensemble homogène : d'abord parce qu'il existe tous les stades entre les sols relativement sableux et peu hydromorphes du sommet des vieilles levées non submersibles et ceux beaucoup plus argileux qui font la transition avec les Tirs ; ensuite, et surtout parce que les conditions d'alluvionnement étant dans les levées beaucoup plus variables que dans les cuvettes, on observe sur de très courtes distances des changements rapides de granulométrie, tant sur le plan horizontal qu'en coupe. Ces variations affectent grandement l'aspect morphologique.

Une variante de première importance, porte sur l'absence, au moins dans l'horizon supérieur, des taches et concrétions qui caractérisent plus particulièrement le groupe. Il s'agit, le plus souvent, sur limons plus argileux, d'une forme de passage avec les Tirs, génétiquement peu intéressante, mais spatialement très développée ; ils ont été cartographiés à part sous l'appellation de "sols hydromorphes sur alluvions fluviales de débordement plus argileuses". Il peut s'agir encore des produits de

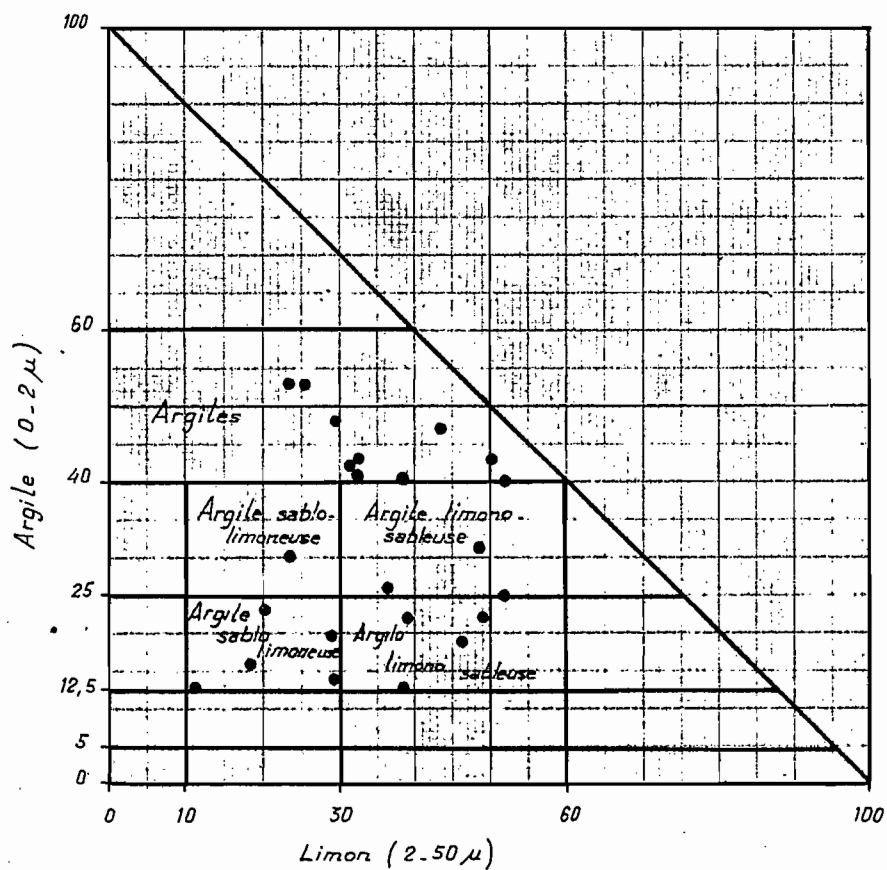
remaniement récent par les eaux ou par le vent, ou de zones hors d'atteinte de la crue. Une autre variante, beaucoup plus rare, semble liée à la présence d'une végétation herbacée dense (*Panicum Aphanoneurum*) prospérant en pleine inondation (profil 125) qui détermine en surface la formation d'un horizon gris cendré, vivement bariolé d'ocre rouille, peu épais, relativement très riche en matière organique (2,4%).

La figure 6 donne une idée de la composition granulométrique de différents échantillons. Les sols les plus légers sont argilo-sablo-limoneux, suivant la nouvelle nomenclature qui englobe sous le terme limon la fraction 2-50 H. Avec la nomenclature de la classification internationale, ils étaient qualifiés de sablo-argileux. Pour ces mêmes échantillons, la perméabilité est normale, la vitesse de filtration étant de l'ordre de 1 à  $4 \cdot 10^{-5}$  m/s. La composition granulométrique moyenne est la suivante : argile 33 %, limon fin 13%, limon grossier 22%, sable fin 29%, sable grossier 2%.

Des sols apparemment identiques ont un complexe absorbant, dessaturé (profil n° 2 :  $V = 56\%$ ,  $pH = 5,1$ ) ou au contraire satisfaisant (profil n° 16  $V = 91\%$   $pH = 6,7$ ). Peut être les abus cultureux (proximité de MATAM) sont à mettre en cause dans le premier cas. En moyenne,  $V = 70\%$  et  $pH = 5,9$ . La capacité d'échange est évidemment un peu inférieure à celle des Tirs, mais rapportée au taux d'argile, elle est exactement la même : (48 à 49 milli équivalent pour 100 gr. d'argile). La répartition des cations métalliques dans le complexe absorbant est assez voisine :  $Ca = 39\%$   $Mg = 29\%$   $K = 1,5\%$   $Na = 2\%$   $H = 29\%$ . On note toujours pour les ions bivalents l'excès de Mg par rapport à Ca.

Par rapport aux sols homologues de la basse vallée, les sols formés sur alluvions de débordement dans la région de MATAM sont morphologiquement moins typés, plus riches en argile, apparemment plus fertiles, bien que dessaturés. Le relief est plus vigoureux. Il subsiste parfois dans les levées des dépressions fermées où l'eau de crue stagne et détermine la formation de pseudogley. Les sols affectés par ce processus ont été cartographiés séparément.

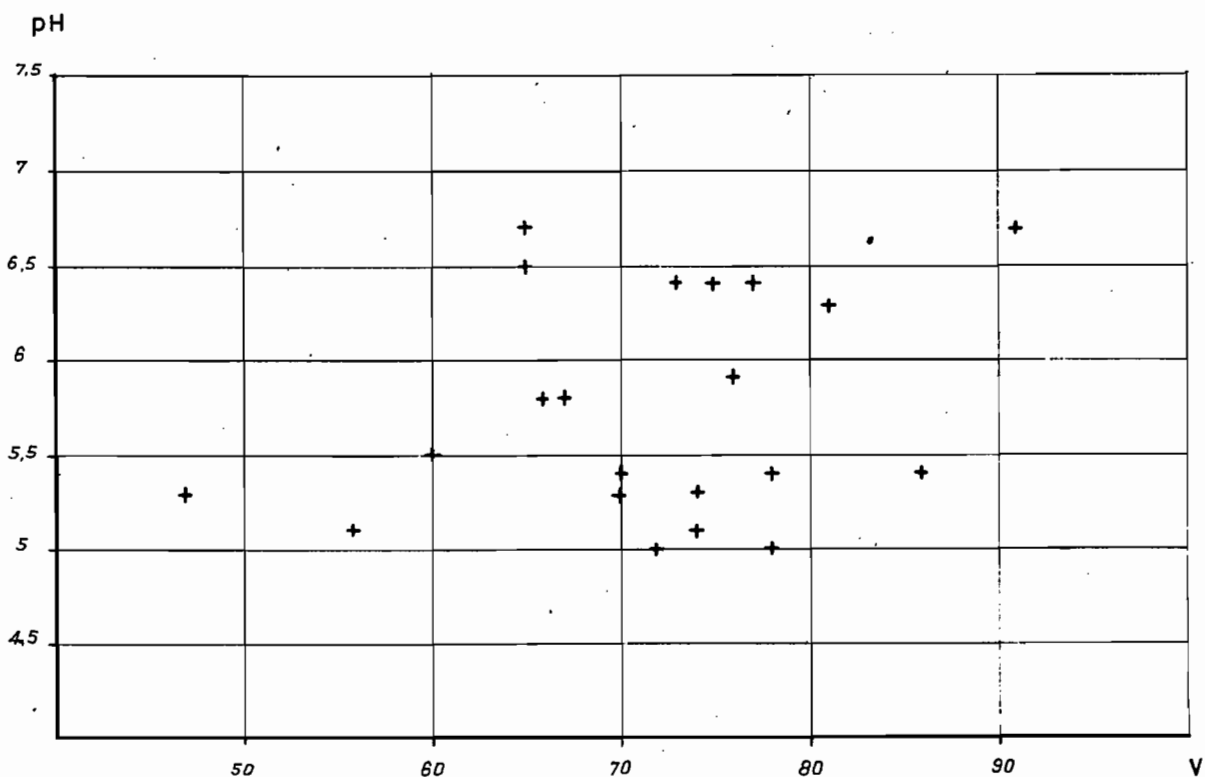
# COMPOSITION GRANULOMÉTRIQUE DES SOLS SUR LIMON DE DÉBORDEMENT DANS LA RÉGION DE MATAM



# pH EN FONCTION DE V DANS LES SOLS HYDROMORPHES

## SUR ALLUVIONS FLUVIATILES DE DÉBORDEMENT

### DANS LA RÉGION DE MATAM



### LES SOLS BEIGES SABLEUX SUR EPANDAGE LATERAL

Ces sols présentent généralement un horizon de surface gris-beige, sableux, recouvrant un horizon sablo-argileux beige ou beige ocre, un peu tacheté. Ce dernier précède un niveau très compacté, bigarré de taches rouges, parfois pourvu de concrétions ou de gravillons. J'ai déjà donné les raisons qui m'incitent à considérer l'ensemble comme un pseudo-profil ou mieux, comme un sol polygénétique marqué par des périodes d'érosion de remaniements et d'apports, parfois en milieu subaquatique.

On peut y rencontrer en effet, séparément ou simultanément :

- des gravillons ferrugineux fortement indurés, d'origine ancienne et lointaine, qui sont parfois déposés sur plus d'un mètre d'épaisseur en couche à peu près dépourvue de matrice (profil n° 8) ; ce mode de gisement est la preuve d'une origine allochtone.
- des gravillons ferro-manganésiques, principalement durcis à leur périphérie par des dépôts concentriques ; ils paraissent résulter d'un remaniement sur place et localisé, de couches concrétionnées car ils sont fréquemment éparpillés en surface ou disposés dans le profil en lits subhorizontaux.
- des concrétions ou même de simples taches car la zone d'accumulation des sesquioxides n'est souvent pas plus indurée que le reste de l'horizon ; je me suis demandé parfois si ces taches ne résultaient pas de la remise en mouvement en milieu biologiquement actif des sesquioxides initialement immobilisés dans des gravillons.

La morphologie du sol est très affectée par la nature des matériaux ; un seul des trois horizons ou niveaux du profil type peut constituer tout le profil. On voit aussi des convergences de forme avec les sols sur alluvions fluviales (profil n° 24) ; l'analyse au laboratoire peut encore déceler des propriétés appartenant aux sols d'un autre groupe (complexe saturé du profil n° 12).

Ces cas marginaux n'étant pas pris en considération, les caractéristiques moyennes s'établissent comme suit : argile 22%, limon 4%, limon grossier 9%, sable fin 46%, sable grossier 18%.

La figure 8 donne la composition des différents échantillons.

La réaction est fortement acide : PH = 5,2 ; le complexe dessaturé : V = 55%. La répartition des cations dans le complexe absorbant est la suivante : Ca 31%, Mg 22%, K 1%, Na 1%, H 45%.

Le taux de matière organique est très faible, inférieur à 0,5%. Ce sont donc des sols très pauvres. La teneur en fer libre n'est plus importante que dans les autres sols, que par rapport au taux d'argile qui est plus faible. Le rapport fer libre sur fer total, normal en surface (53-58%) augmente dans les niveaux enrichis en fer (70%).

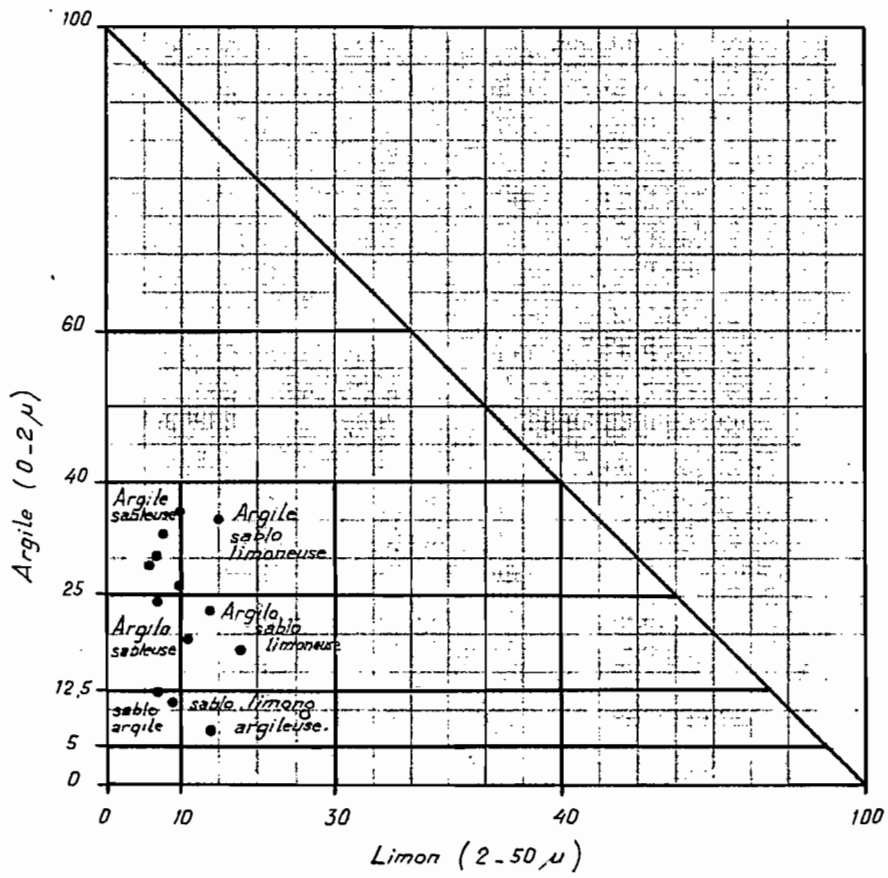
#### LES SOLS SUR ARGILES A NODULES CALCAIRES

Les sols formés sur argiles à nodules calcaires occupent de faibles étendues. Ils présentent un micro-relief particulier : buttes légères, constituées de terre jaune meuble, jonchées de nodules, qui dominent de quelques décimètres l'étendue environnante, plus brune ou plus grise, plus compacte, et dépourvue d'inclusions calcaires au moins en surface.

Là encore, on a affaire à un sol complexe qui s'est constitué en deux étapes :

- 1) formation en profondeur, à partir de matériaux calcaires d'une argile décalcarifiée à nodules.
- 2) évolution et différenciation vers une véritable micro-chaîne de sols. L'origine en est due au pouvoir de gonflement de l'argile qui détermine la formation de compartiments soulevés, sur lesquels l'érosion pluviale s'exerce plus intensément. Les nodules qui se trouvaient originellement en profondeur sont par suite mis à nu. Dans les parties soulevées, il ne reste donc qu'un

# COMPOSITION GRANULOMÉTRIQUE DES SOLS BEIGES SUR ÉPANDAGE LATÉRAL



profil tronqué, alors que les parties planes présentent le profil complet dont voici un exemple :

n° 138 zone défrichée non cultivée - surface du sol irrégulière, parsemée de bosses légères et d'effondrements.

n° 0-60 brun jaun<sup>e</sup> - bigarré tout au moins en surface d'ocre jaune et de gris - structure grossièrement polyédrique jusqu'à 30 cm, massive ensuite - argileux.

n°60-150 brun olive - matériau argileux pourvu de très nombreux nodules calcaires de forme irrégulière et plutôt arrondie de 4 à 5 cm dans leur plus grande dimension, de plus en plus nombreux en profondeur, petites concrétions noires ferro-manganésiques.

Une autre forme de micro-relief, qui pourrait d'ailleurs exister dans tout sol soumis au retrait, caractérise encore dans cette région les sols sur argile à nodules calcaires. Il donne des zones tourmentées par suite de l'effondrement de petits compartiments minés au-dessous par l'érosion hydrique qui s'exerce au fond des pentes de dessiccation lors des premières pluies.

Ces argiles ont une fraction sableuse hétérométrique. Ainsi, la composition en surface du profil décrit est : argile 50%, limon 10%, limon grossier 20%, sable fin 13%, sable grossier 7%. La réaction est neutre PH = 7,1, mais modérément alcaline en profondeur PH = 8,4. Le taux de matière organique est très bas : 0,27%. Le complexe absorbant est saturé principalement en ions Ca en surface : (Ca 59% ; Mg 21% ; K 1% ; Na 0,5% ; H 18%) en Mg en profondeur (Ca : 35% ; Mg 57% ; K 0,5% ; Na 8%). Contrairement à toute attente, la capacité d'échange de l'argile n'est pas vraiment très élevée : T = 48 milli équivalents pour 100 gr. d'argile.

### LES SOLS MARMORISES DE PRAIRIE INONDABLE

Sous cette appellation peu orthodoxe, j'ai cartographié les sols qui font géographiquement la transition entre les sols beiges du remblai et les Tirs sur alluvions fluviatiles de décantation. Du point de vue morphologique, ils sont caractérisés par un horizon superficiel assez argileux de couleur brune avec en contraste net, un fin dépôt d'oxydes de fer ocre formant comme un treillis. Cet aspect résulte de la mobilisation des hydroxydes par les acides organiques et de leur précipitation préférentielle le long du chevelu radiculaire des graminées qui manifestent en pleine crue leur maximum d'activité vitale. On se trouve donc en présence d'un faciès particulier de marmorisation lié à l'existence d'une végétation de prairie inondable.

Or, l'existence de cette végétation est elle-même déterminée par des conditions de sol : un sous-sol trop pauvre (argile sableuse du remblai) ne permet pas d'obtenir en culture de décrue des rendements satisfaisants; il retarde aussi la réinstallation de la forêt, ou plutôt des boisements clairs à *Acacia Scorpioïdes* et à *Bauhinia Reticulata*. La référence à une prairie inondable trouve donc une double justification.

Voici un profil type (n° 28), au Nord de LIANDOULI où ces sols ont une grande extension.

- |                        |   |
|------------------------|---|
| Végétation             | - Prairie dense à <i>Panicum Aphanoneurum</i> piquetée de quelques <i>Myrtagyna Inermis</i> .   |
| Relief et micro-relief | - néant ; sol légèrement crevassé en surface par quelques fentes de dessiccation ; le pied des touffes de graminées n'est pas ou n'est que très peu en saillie au-dessus du sol.      |
| 0-35 cm                | - brun bariolé d'ocre principalement le long des racines, contraste moyen : argileux, structure polyédrique arrondie assez peu développée (effet de division du chevelu radiculaire). |
| 35-45 cm               | - couleur brun plus sombre, toujours bariolé d'ocre, argile plus sableuse, structure fondue.  |
| 45-90 cm               | - sable argileux brun de plus en plus clair, bariolé d'ocre en taches plus diffuses.  |

90-140 - argile sableux gris rose, bigarrée de rouge vif, avec quelques concrétions ferromanganésiques au sommet de ce niveau.

Les matériaux de l'horizon de surface sont dans ce cas très voisins d'une alluvion fluviatile ; ceux de profondeur sont évidemment caractéristiques du remblai. Mais les choses ne se présentent pas de façon toujours aussi nette et il peut y avoir mélange au lieu de superposition.

Les résultats fournis par le laboratoire n'appellent guère de commentaires. Le taux de matière organique s'élève presque à 1%. Les caractéristiques granulométriques moyennes sont intermédiaires entre celles des sols beiges et celles des tirs, mais plus proches des premiers que des seconds : argile 32%, limon 8%, limon grossier 11%, sable fin 39%, sable grossier 9%. Il en est de même pour la réaction PH = 5,4. La répartition des cations dans le complexe absorbant est la suivante : Ca 38%, Mg 30%, K 1%, Na 1%, H 30%.

#### SOLS PEU MARMORISÉS A STRUCTURE POUDREUSE

Au même niveau que les sols de prairie et sous la même végétation, la présence de terres peu marmorisées et à structure poudreuse ou très meuble sur les quelques centimètres supérieurs est assez singulière. Ni la teneur en sels solubles, ni la répartition des ions du complexe absorbant ne permettent d'expliquer le phénomène qui est probablement dû à une forme particulière de précipitations des hydroxydes de fer. Il se manifeste, sous sa forme la plus caractéristique, sur des matériaux attribuables au remblai. En voici un exemple :

Profil n° 132 - Piste de DIANDOU LI à MATAM

Prairie à - *Vetiveria Nigritana*. De loin en loin, un *Faidherbia Albida*, *Myrtragyna Inermis*, *Bauhinia Reticulata* ou *Acacia Scorpioïdes*.

En surface entre les touffes espacées de graminées, la terre est brun jaune et très meuble.

- 0-10 - brun jaune à brun ocre, taché d'un peu de gris, structure poudreuse, granuleuse et nuciforme, racines nombreuses, argileux.
- 10-20 - brun et rouille en mélange non homogène, structure prismatique moyenne; entre les prismes, structure légèrement granuleuse, toujours argileux.
- 20-35 - brun jaune, s'éclaircissant en profondeur avec nombreuses concrétions noires pas très dures, très bien délimitées, sphériques 1-2 cm de diamètre, uniformément réparties. Horizon fondu, compact, consistance forte, argileux mais déjà plus sableux.
- 35-85 brun jaune clair et gris en mélange non homogène, contraste faible, sablo-argileux, fondu, très consistant.
- 85-105 gris et ocre avec concrétions noires et concrétions rouges, très consistant.
- 105-150 argile grise à taches rouges.

La densité apparente 1,08 est de beaucoup la plus basse de celles enregistrées dans la région. La mouillabilité est grande, ce qui laissait supposer une perméabilité plus forte que celle donnée par le laboratoire ( $K = 2 \cdot 10^{-5}$  m/s). La structure doit être instable dans l'eau : les échantillons soumis à la méthode HENIN ne donnent une proportion moyenne d'agrégats qu'avec le prétraitement à l'alcool. D'ailleurs, Is est de l'ordre de 4. Les autres caractéristiques attirent peu l'attention : le PH est bas : 5,1 en surface ; la répartition des cations dans le complexe absorbant est la suivante : Ca 42% , Mg 25% , K 2% , Na 0,3% , H 30%.

#### SOLS A PSEUDOGLEY SUR EPANDAGE LATERAL

Il existe sur le remblai quelques mares de très faible importance. Certaines d'entre elles, en particulier celles qui, près de DIANDOULI, sont cultivées en riz, sont surtout alimentées par les eaux qui ruissellent du glacis. Le fond est constitué d'une argile sableuse grise qui en séchant se prend en une masse dure comme du béton.

### SOLS SUR SABLES D'ORIGINE EOLIENNE

L'intérêt purement théorique que présente la coupe établie au sommet de la dune maintenant submergée chaque année par la crue est de montrer l'inertie que présente, à l'évolution, les couches profondes de sable rouge. On trouve en effet sous une végétation dense et haute de 1,30 m, le profil suivant (n°101) :

0 - 80 : gris s'éclaircissant en profondeur, sableux avec petites concrétions ferro-manganésiques;

80 - 180 : et au delà sable rouge caractéristique des dunes.

Par conséquent, bien que la perméabilité du milieu soit grande, l'hydromorphie ne se prolonge pas au delà de la zone radulaire. S'il en est autrement, c'est-à-dire si l'on observe une redistribution des oxydes de fer, à 1,50 m de profondeur (profil 103), je crois pouvoir conclure que l'accumulation sableuse ne représente plus une dune en place, mais un sable dunaire remanié par la crue .

### SOLS BRUNS SUBARIDES

L'existence des sols bruns subarides est déterminée par l'action prédominante du climat atmosphérique local. Les profils observés dans la région ne représentent qu'un stade intermédiaire en voie d'acheminement vers le climax pédologique sans doute jamais atteint. Car je n'ai jamais vu en zone subaride tropicale, un profil de sol automorphe qui puisse en toute objectivité être caractérisé par la bonne répartition de la matière organique (16), puisque cette dernière n'atteint pas 0,5% en surface, et 0,3% à 50 cm de profondeur. Ce taux très bas s'explique aisément par une fourniture très faible en débris végétaux et par la minéralisation rapide de ces débris, de règle en pays tropical.

Le profil suivant représente typiquement les sols de la bordure du glacis. Il présente en profondeur le niveau bariolé dont il a été question plus haut:

Profil n°5, près d'OURO-SOGUI, à 300 m de la station du Service de l'Élevage. En 1956, champ d'essai de cultures d'hivernage. Végétation très dégradée par les troupeaux: formes ravalées de Ziziphus. Variétés de mil: Sambailou, Fellah, N'Dabiri, Nienico, Souna .

- 0 - 20 : couleur grise homogène (E 62) sable argileux très hétérométrique, structure fondue, consistance forte;
- 20 - 50 : gris beige moucheté de petites taches blanches qui ne font pas effervescence avec HCl, autres caractéristiques identiques à celles de l'horizon précédent;
- 50 - 90 : beige s'éclaircissant en profondeur, sable argileux hétérométrique très fortement durci;
- 90 - 130 : niveau d'aspect bariolé dû à la présence d'argile sableuse beige et de concrétions ou de pseudo-concrétions (?) uniformément réparties, dont l'aspect est celui d'un grès ferruginisé; elles occupent 1/10 à 1/20 de la surface de l'horizon et sont un peu plus abondantes en profondeur.

En moyenne, la composition granulométrique est la suivante: argile 19%, limon 3%, limon grossier 12%, sable fin 46%, sable grossier 19%: PH 6,3 - V = 72%. T = 9,6 milli équivalents, soit 50 milli équivalents pour 100 grammes d'argile. Les principaux cations sont ainsi répartis dans le complexe absorbant: Ca 49%, Mg 20%, K 2%, Na 1%, H 28%. La proportion de fer libre par rapport au fer total ou au taux d'argile est à peu près du même ordre que dans les sols hydromorphes .

#### SOLS CALCIMORPHES

On ne saurait conclure cette étude des sols de la région de MATAM sans parler des terres noires calcimorphes. Elles ont été peu étudiées du fait qu'elles ne peuvent intervenir dans les projets d'aménagement hydro-agricole à cause de leur position topographique trop élevée; mais elles offrent un sujet d'étude intéressant tant au point de vue de la pédogénèse que de leur utilisation possible en culture sous pluie .

La présence des sols calcimorphes est liée à celle des roches calcaires. Je n'ai pas vu et je ne pense pas qu'il soit facile de trouver un profil qui dérive directement de la roche consolidée. Là encore, les coupes montrent des gravillons ferrugineux allochtones, des cailloux et graviers d'aspect varié. On doit pouvoir distinguer des sols bruns calcaires qui occupent des buttes très surbaissées, plus ou moins jonchées d'un cailloutis calcaire, et des sols noirs calcimorphes (ou calcimorphes-hydromorphes) qui occupent les dépressions. Entre buttes et dépressions, la différence de niveau est à vrai dire très faible. Les unes et les autres sont parties intégrantes du bas-glacis .

Voici un profil de sol brun calcimorphe (n°7) .

Topographie: butte très légère à 500 m au S.W. de la piste OURO-SOGUI-OFO .

Végétation naturelle: Acacia Seyal, Balanites Aegyptiaca, Ziziphus Mucronata.

En surface, cailloux de calcaire ocre-jaune ou de calcaire rouge avec cristaux brillants de calcite. Par endroits, accumulation de gravillons ferrugineux. Sol plat, tassé, sans fentes de dessiccation.

- 0 - 38 : brun foncé, argileux, sableux et graveleux, pas d'effervescence avec H Cl, structure prismatique pour les agrégats très grossiers (10-20 cm x 30-40 cm). Entre ces gros agrégats, mottes cubiques arrondies de 2-5 cm, horizon cohérent, consistance des mottes forte. Gravillon calcaire et ferrugineux disséminé un peu partout, avec quelques nids d'accumulation, quelques cailloux calcaires .
- 38 - 60 : horizon de passage gris olive, avec H Cl effervescence moyenne ou faible et localisée. Structure fondue . Autres caractéristiques identiques à celles de l'horizon précédent.
- 60 - 140 : gris olive, effervescence forte, très compact, nodules et géodes très petits (3 - 5 mm) gravillon calcaire, ferrugineux plus rare .

Voici un profil de sol noir (n°4)

Topographie horizontale au bord de la piste OURO-SOGUI-OGO - Végétation naturelle très dégradée par les cultures de mil, dominance de jujubiers - quelques Balanites Aegyptiaca, quelques Acacia Seyal .

- 0 - 25 : noir uniforme argileux, ne faisant pas effervescence avec H Cl, horizon très agrégé, structure cubique anguleuse, agrégats de taille moyenne et de consistance forte - racines et bulbes très abondants.
- 25 - 50 : identique à l'horizon précédent mais la terre fait effervescence avec H Cl et les agrégats sont de taille plus grosse en moyenne (de 2 à 10 cm) .
- 50 - 60 ou 90 - niveau très riche en gravillons ferrugineux de 0,5 à 2 cm de diamètre, très arrondis, matrice noire ou de couleur olive. Ce niveau forme des poches dans le niveau sous-jacent et la séparation des deux est très tranchée.
- 60 ou 90 à 150 - niveau blanchâtre bigarré d'un peu d'ocre rouille, formé d'un mélange de petits cailloux calcaires et de larges blocs de marne feuilletée avec ségrégation de calcite entre les feuillets .

Dans les deux cas, l'horizon de surface est décalcarifié, mais la réaction reste faiblement alcaline (pH 7,4 et 7,6); le complexe absorbant est principalement saturé par des ions Ca dans le profil 7 et par Ca et Mg dans le profil 4 (Ca = 69%, Mg = 31%). La capacité d'échange peut atteindre 100 milli équivalents pour 100 grammes d'argile (présence de montmorillonite). En profondeur, la teneur en  $\text{CO}_3\text{Ca}$  de la terre fine, reste faible et ne dépasse pas 4%. Le taux d'argile est nettement plus faible que ne le laisse supposer l'estimation sur le terrain, surtout par temps de pluie, car ces sols sont thixotropiques et alors impraticables aux véhicules. La teneur en matière organique est assez élevée, celle en acide phosphorique peut même être exceptionnellement bonne (Profil 4:  $\text{P}_2\text{O}_5 = 5,68\%$ ) .

## C O N C L U S I O N S

### APTITUDE DES SOLS A L'IRRIGATION DANS LE BASSIN AVAL

Les sols bruns subarides sur remblai et, mieux encore, les sols bruns calcaires et les argiles noires calcimorphes ont des caractéristiques intrinsèques qui les rendraient généralement aptes à l'irrigation, mais leur position topographique les situe hors du périmètre dominé.

La zone inondable sur alluvions offre, par contre, un grand intérêt. Les caractéristiques hydrodynamiques sont satisfaisantes: la vitesse de filtration est comprise entre  $5 \cdot 10^{-6}$  et  $5 \cdot 10^{-5}$  m/s. Donc, la perméabilité est suffisante et pas excessive. Les terres sont irrigables suivant les méthodes ordinaires.

Les sols sur alluvions fluviatiles de débordement doivent convenir à peu près à toutes les cultures: sorgho, maïs, coton, canne à sucre, arbres fruitiers, légumes divers, sous réserve de l'emploi de techniques culturales conservatrices ou améliorantes. Leur principale qualité réside dans leur faible aptitude à l'engorgement, soit en raison de leur texture (alluvions finement sableuses), soit en raison de la situation topographique assurant un drainage externe satisfaisant (alluvions plus argileuses). Cela doit permettre la réussite de plantes particulièrement sensibles à ce facteur: coton par exemple. La mise en valeur implique le plus souvent le défrichement préalable d'une savane arbustive à épineux.

Les tirs sur alluvions de décantation constituent actuellement les bonnes terres à sorgho pour la culture de décrue. Ils renferment au moins 40% d'argile; leurs réserves minérales sont de ce fait plus importantes que dans les sols précédents, donc leur productivité devrait être plus soutenue dans l'hypothèse de non emploi de fertilisants.

La compacité du sous-sol fait que l'engorgement est un risque assez sérieux. Il sera probablement nécessaire d'effectuer un microplanage parfait des raies d'infiltration afin d'éviter la stagnation des eaux en surface et d'appliquer avec soin la dose d'irrigation optimum. A cette condition, la plupart des cultures envisageables dans la région sont sans doute possibles. Les risques de remontées salines sont à peu près nuls. Par ailleurs, la configuration des terres se prête généralement bien à l'aménagement: vastes superficies homogènes, modelées en larges ondulations et coupées d'axes naturels de drainage relativement profonds. Dès à présent, ces terres sont presque entièrement défrichées, sauf à proximité de BILEBOM.

Du fait de la présence à faible profondeur d'une couche compacte et infertile, les sols peu marmorisés à texture poudreuse doivent mieux convenir aux plantes à enracinement superficiel. Binages et sarclages seront considérablement facilités par l'émiettement naturel en surface. Cette terre exigera sans doute des arrosages fréquents à dose faible. Elle peut convenir aussi pour la riziculture, les travaux de planage étant, dans ce cas là, très réduits.

Pour la même raison, et aussi parce qu'il s'agit de sols assez pauvres, l'aménagement en vue de la riziculture permettra sans doute de tirer le meilleur parti des sols marmorisés de prairie. Il ne faut d'ailleurs s'attendre qu'à des rendements très moyens et même plutôt au dessous de la moyenne. Mais, avantage non négligeable, la mise en état des terres offrira le minimum de difficultés: comme il y a peu d'arbres à extirper, un simple labour de défrichement les rendra promptement cultivables.

Les sols sur argile à nodules calcaires devraient convenir plus particulièrement au cotonnier en raison de leur stock calcique et de leur structure motteuse. Leur faible extension et un relief assez tourmenté leur enlève en pratique tout intérêt.

Les sols beiges doivent être considérés comme à peu près inutilisables en raison de leur pauvreté et de leur structure défavorable. Le débroussaillage serait par ailleurs assez coûteux.

Les sols hydromorphes à pseudogley n'offrent d'ordinaire aucun intérêt en raison des difficultés d'assainissement du microrelief et des faibles étendues intéressées. Une exception est à faire en faveur de la grande dépression centrale appelée BILEBOM qu'il doit être possible de convertir en rizière.

Les sols complexes ont une vocation agricole voisine de celle des sols dont ils participent. Aux complexes de sols, on peut reprocher leur manque d'homogénéité.

Disons enfin que les eaux naturellement stockées dans les grandes mares pérennes comme MOUTA ou BILDADIE restent de très bonne qualité et sont utilisables, pour tous usages, jusqu'en fin de saison sèche. En effet, les analyses effectuées sur des échantillons prélevés en avril 1961 donnent les résultats suivants:

	C n d (Milli équivalents par litre)							
	m h o s							
	PH	cm/25°	Na	Ca	Mg	CP	S <sup>2-</sup> , <sup>4</sup>	CO <sup>2-</sup> H
- MOUTA	7,0	0,06	0,10	0,36	0,08	0,10	0	0,2
- BILDADIE	6,8	0,07	0,22	0,40	0,08	0,30	0	0,3

#### EVALUATION DES EFFETS DE L'AMENAGEMENT DANS LE BASSIN AMONT

Pour des raisons d'écologie végétale, les terres inondées ne sont utilisables en culture de sorgho de décrue que si elles se découvrent entre le 15 octobre et le 30 novembre. Par conséquent, le stockage de l'eau dans le bassin amont rendra l'utilisation des terres basses impossible.

Le report compensateur doit s'effectuer sur des terres exondées à la date voulue, approximativement entre les cotes 15 et 16.

Dès le premier stade de la prospection, on se rend compte que le rapport: terres effectivement cultivées/terres hydrauliquement cultivables est très faible; il ne peut y avoir de problème de surface. Par contre, un problème de qualité des terres peut se poser.

Etant donné l'étendue du bassin amont et la dispersion des zones de culture, il n'y a pas pratiquement d'autre moyen d'évaluation que d'opérer par sondage (au sens méthodologique). On a choisi au hasard trente points, allant par couple, approximativement situés:

- l'un, dans une zone cultivée qui ne sera pas cultivable;
- l'autre, dans une zone non cultivée qui sera cultivable.

Des échantillons de sols ont été prélevés en ces points, analysés et les résultats interprétés à l'aide de données antérieures obtenues en station.

Les essais de GUEDE (14) ont en effet montré que le rendement en sorgho  $x$ , par bonne année (moyenne 770 kg/ha) croît avec le taux d'argile  $y$ , suivant la relation :

$$x = 21,8 y + 135$$

Ceci dans l'intervalle 10 à 40% d'argile. J'admets qu'au dessus de 40% le rendement est indépendant du taux d'argile; j'admets aussi que si le taux d'argile est bas, mais celui du limon très élevé, il peut y avoir certaine compensation du déficit du premier par l'abondance du second.

Le calcul du rendement en chaque point et la sommation du déficit ou de l'excédent relatif à chaque couple donne comme résultat moyen un déficit de 110 Kg/ha à l'encontre de l'aménagement. Mais ce chiffre est un maximum correspondant au cas où toutes les superficies cultivables seraient utilisées. Tant que les emblavures resteront ce qu'elles sont actuellement, les cultivateurs auront à leur disposition un choix de terres qui permettra de ne retenir que les meilleures; les inconvénients présumés seront réduits en proportion .

o o  
o

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

- (1) P. ELOUARD - Rapport de fin d'année 1950 - Direction Fédérale des Mines et de la Géologie (DAKAR) .
- (2) P. ELOUARD - Rapport de fin de campagne 1951 sur le Tertiaire et le Quaternaire de la région ALEG - KAEDI - MAGHAMA. Direction des Mines de l'A.O.F.
- (3) P. ELOUARD et P. MICHEL - Etude géologique et géomorphologique du bassin versant du SENEGAL et de ses affluents. Février 1960 - Minute pour le rapport général de la M.A.S.
- (4) P. MICHEL 1957 - Rapport préliminaire sur la géomorphologie de la vallée alluviale du SENEGAL et de sa bordure (de BAKEL à RICHARD TOLL) Archives M.A.S. - Bulletin n°111
- (5) P. MICHEL 1959 - Note sur l'évolution géomorphologique des vallées de la KOLINBINE, du KARAKORO et du SENEGAL dans la région de KAYES - Archives E.R.G.M.
- (6) P. MICHEL 1959 - Evolution géomorphologique du Bassin du SENEGAL et de la HAUTE GAMBIE - Revue de Géomorphologie dynamique.
- (7) J. TRICART et A. CAILLEUX - Le modelé des régions sèches C D U
- (8) J. TRICART 1954 - Notice de la carte géomorphologique du delta du SENEGAL - M.A.S. - Bulletin n° 12
- (9) J. TROCHAIN 1940 - Contribution à l'étude de la végétation du SENEGAL.

- (10) P. DUCHAUFOR 1960 - Précis de Pédologie - MASSON & Cie éd.
- (11) G. AUBERT 1954 - Classification des sols - Réunion des pédologues - 2 et 3 Février 1954 à DAKAR.
- (12) J. MAYMARD 1960 - Etudes pédologiques dans la vallée alluviale du SENEGAL - M.A.S. - Bulletin n° 122 .
- (13) Y. DOMMERGUES 1958 - Interprétation des analyses agro-biologiques effectuées sur les échantillons de surface et de profondeur prélevés dans les blocs expérimentaux de GUEDE - Archives ORSTOM .
- (14) J. MAYMARD 1957 - Etude expérimentale des facteurs naturels influant sur les cultures de décrue.
- (15) J. MAYMARD et  
A. COMBEAU - Effet résiduel de la submersion sur la structure du sol - Sols africains - Vol. v n°2
- (16) R. MAIGNIEN 1959 - Les sols subarides au SENEGAL - L'agronomie tropicale n°5 - Septembre-Octobre 1959 .

o o

o

Mission d'aménagement  
du  
Fleuve SÉNÉGAL

---

# LES SOLS DE LA RÉGION de MATAM

---

ANNEXES

---

ÉDITÉ par :  
**S O G E T H A**  
SOCIÉTÉ GÉNÉRALE DES TECHNIQUES  
HYDRO - AGRICOLES  
— PARIS —

B

Mission d'aménagement  
du  
Fleuve SÉNÉGAL

---

# LES SOLS DE LA RÉGION de MATAM

---

ANNEXES

---

CARTE PÉDOLOGIQUE  
Échelle 1/50.000

---

ÉDITÉ par:  
**S O G E T H A**  
SOCIÉTÉ GÉNÉRALE DES TECHNIQUES  
HYDRO - AGRICOLES  
— PARIS —

B 1

# LES SOLS DE LA RÉGION de MATAM

## ANNEXES

CARTE PÉDOLOGIQUE  
Echelle 1/50.000

ÉDITÉ par:  
**SOGETHA**  
SOCIÉTÉ GÉNÉRALE DES TECHNIQUES  
HYDRO - AGRICOLES  
PARIS

B 1

### LÉGENDE

- Limite entre catégories de sol
- Limite présumée entre catégories de sol
- Trait figuratif indiquant dans une unité composite l'orientation des unités élémentaires
- \* 51 Emplacement d'un puits d'observation et numéro du profil décrit et échantillonné

Un sol complexe qui participe de deux catégories de sol est noté :  
par exemple A4.B1 ou A1.2

Un complexe de sol (unité purement cartographique désignant l'ensemble de  
sols géographiquement voisins non représentables individuellement à l'échelle  
de la carte) est noté par exemple : B1/C2

#### Sols hydromorphes à engorgement temporaire

##### Sur épandage latéral

- Sol beige sableux
- Sol sur argile à nodules calcaires
- Sol marmorisé de prairie
- Sol peu marmorisé à texture poudreuse
- Sol à pseudo-gley

##### Sur argile fluviatile de décantation

- Tir
- Tir à pseudo-gley

##### Sur alluvions fluviatiles de débordement

- Finement sableuses
- Plus argileuses
- À pseudo-gley

##### Sur sables d'origine éolienne

- Peu remaniés par la crue
- Fortement remaniés par la crue

#### Sols isohumiques

Sol brun subaride

#### Sols calcimorphes

Sol brun calcaire et argile noire

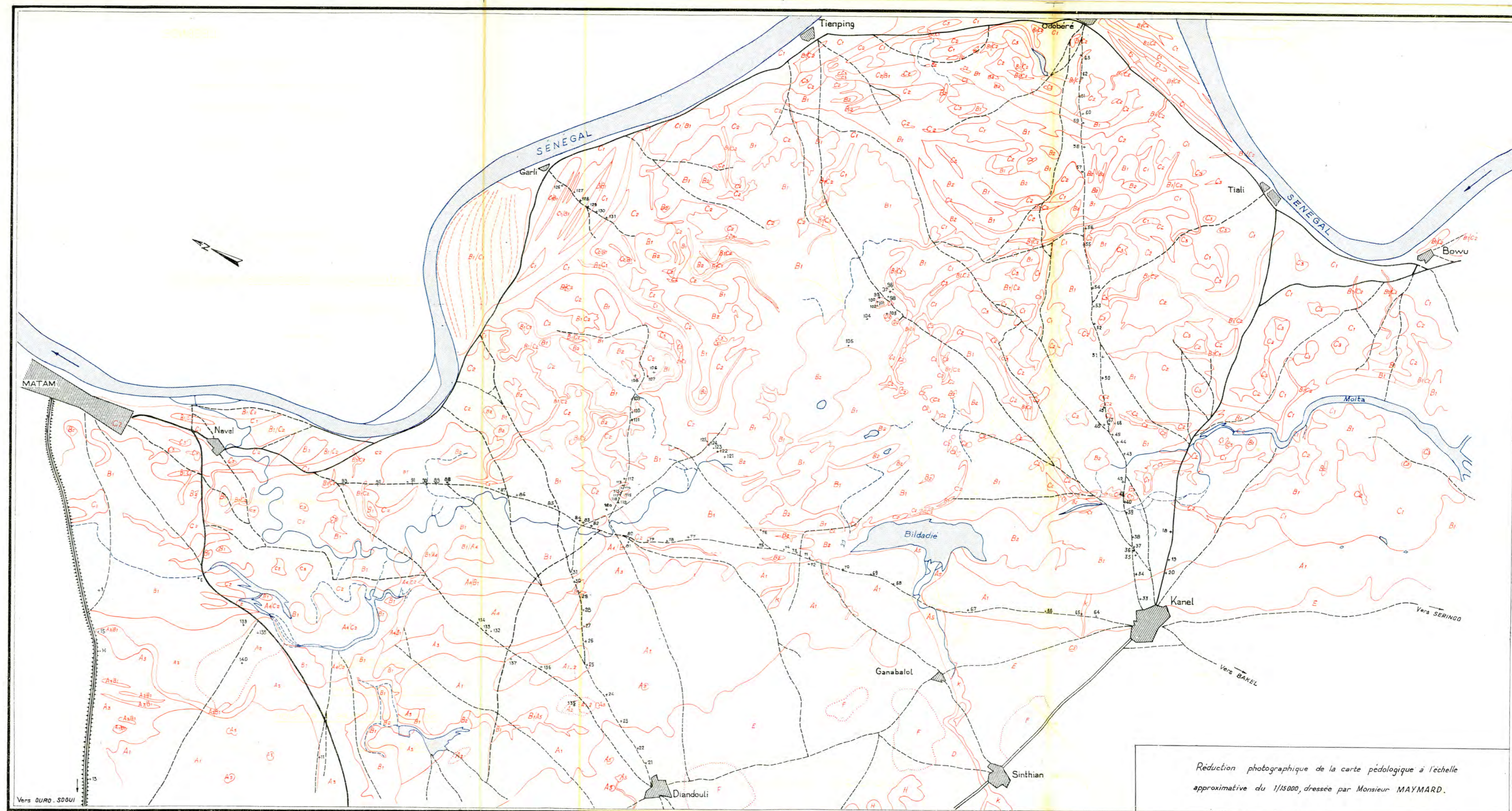
#### Sols squelettiques d'érosion

Sol squelettique sur cuirasse ferrugineuse

#### Sols d'apport

Sol sur alluvions et colluvions locales

- A1
- A2
- A3
- A4
- A5
- B1
- B2
- C1
- C2
- C3
- D1
- D2
- E
- F
- H
- K



Réduction photographique de la carte pédologique à l'échelle  
approximative du 1/50.000, dressée par Monsieur MAYMARD.

Mission d'aménagement  
du  
Fleuve SÉNÉGAL

**LES SOLS DE LA RÉGION  
de MATAM**

**ANNEXES**

**DESCRIPTIONS des PROFILS**

ÉDITÉ par:  
**S O G E T H A**  
SOCIÉTÉ GÉNÉRALE DES TECHNIQUES  
HYDRO - AGRICOLES  
— PARIS —

B<sub>2</sub>

LES SOLS DE LA REGION  
DE MATAM  
-----  
DESCRIPTIONS DES PROFILS  
----

M A T A M N° 1

---

Fin Mars 1957

Hollaldé du collengal de MATAM

Champ d'essai du Service de l'Agriculture

Relief : plat

Roche mère : argile fluviatile

Profil stratifié

Culture de sorgho de décrue

Cote entre 12 et 13 m IGN.

0 - 30 cm	brun (E 63), argileux, structure en plaquettes en surface polyédrique ensuite. Consistance des mottes forte à moyenne, larges fentes de dessiccation délimitant des polygones de 60 à 100 cm
30 - 120 cm	brun foncé (E 76) argileux, macrostructure agrégée grossière, sol frais, mottes à consistance forte
120- 140 cm	couche de transition : argile mêlée de sable, aspect un peu bariolé
140- 200 cm	gris bariolé d'ocre rouge (D64 - F48) parfois pourvue de concrétions cette couche est très localisée et manque parfois, de sorte que l'on passe directement à :
140	
200- 220 cm	sable beige tassé et durci, sec.

M A T A M N° 2

---

Fin Mars 1957

Fondé un peu avant le oualléré du marigot de DIAMEL  
À la limite de la zone toujours inondable et de la zone occasionnel-  
lement inondable (cote 14 - 15 m IGN)

Cultures de sorgho à rendement médiocre, cultivé tous les ans en  
raison de la proximité de MATAM

Un peu plus haut, le même fondé est cultivé en hivernage en maïs et  
citrouille -

Végétation naturelle : *Myrtagyna inermis*, *Acacia scorpioides*, *Bergia  
suffruticosa* -

En surface pas de fentes de dessiccation

0 - 20 cm	couleur générale brun jaune (E 66) mais en réalité
30	composé de brun, d'ocre, de gris, de jaune. Struc- ture polyédrique ou cubique, agrégats petits et pas très nets, de consistance moyenne - horizon sec
20	
30 - 160 cm	brun un peu olive (D 63) moucheté de gris et de noir, nettement plus argileux que l'horizon précédent. Struc- ture fondue - rares fentes de dessiccation étroites 2 mm en tous sens mais à direction dominante verticale - sol frais.

M A T A M N° 3

---

Fin Mars 1957

Oualléré du marigot de DIAMEL  
Zone d'apports fluviatiles récents très localisés

Culture de maïs susceptible de donner 2 T/Ha tous les ans  
Mauvaises herbes très nombreuses

Le profil est caractérisé par une stratification très nette.  
Texture plutôt légère dans l'ensemble, avec parfois des bancs  
argileux composés de galets, de vase. Pas de description possible,  
elle varierait de mètre en mètre.

En surface structure en plaquettes ou en briques, délimitées  
par de larges fentes de retrait (5 cm) très nombreuses. Les  
mottes sont très poreuses et légères, de couleur grise ou brune.

M A T A M N° 4

---

Fin Mars 1957

Entre OURO-SOGUI et OGO

Terres noires de part et d'autre de la piste, le plus souvent en culture (sorgho sous pluie) ou en jachère. Végétation naturelle très dégradée par les cultures Ziziphus dominant, quelques Balanites, quelques Acacia Seyal. Bas fond léger, sol d'aspect non crevassé

- |                   |  |
|-------------------|--|
| 0 - 25 cm         | noir (F 10) uniforme, argileux, très agrégé, structure cubique anguleuse, consistance forte, racines et bulbes très nombreux. Décalcarifié.  |
| 25 - 50 cm        | noir uniforme (E 10) argileux, autres caractéristiques identiques à celles de l'horizon supérieur, mais agrégats de taille plus grosse (elle varie de 2 à 10 cm) toujours très bien individualisés, racines nombreuses. Fait effervescence avec HCL. |
| 50 - 60 cm<br>90  | niveau très riche en gravillons ferrugineux de 0,5 à 2 cm de diamètre très arrondis, avec matrice de couleur noire à olive. Ce niveau forme des poches dans le niveau suivant - séparation très tranchée avec :                                      |
| 60<br>90 - 150 cm | niveau blanchâtre bigarré d'un peu d'ocre rouille, formé d'un mélange de petits cailloux calcaires et de larges blocs de marne très feuilletée, avec ségrégation de calcite entre les feuilletés.  |

M A T A M N° 5

---

Fin Mars 1957

Entre OURO-SOGUI et MATAM, à 300 m de la station du service de l'élevage  
Champ d'essai de culture sous pluie du Service de l'Agriculture

Végétation naturelle très dégradée par les troupeaux : formes ravalées de Ziziphus

0 - 20 cm	gris homogène, argilo-sableux, structure fondue, consistance forte
20 - 50 cm	gris beige avec mouchetures blanches non effervescentes, sablo-argileux structure fondue, consistance forte
50 - 90	beige, sableux un peu argileux, s'éclaircissant légèrement en profondeur - extrêmement compact et durci
90 - 130 cm	niveau d'aspect bariolé : argile sableuse beige à taches rouges occupant 1/10 à 1/20 du profil, plus abondantes en profondeur

Racines sur tout le profil : fentes de dessiccation larges de 1 à 2 mm sur tout le profil.

M A T A M   N° 6

---

Fin Mars 1957

Entre MATAM et OGO

Lit de marigot peu creusé ;  
non cultivé mais cultures de mil dans le voisinage immédiat,  
d'aspect médiocre  
Sol à larges fentes de dessiccation (6 cm) peu nombreuses

0 - 160 cm      brun foncé en surface passant très progressivement  
à brun-olive en profondeur - argileux avec gravil-  
lon ferrugineux et nodules calcaires transportés,  
surtout abondants en profondeur

160 - 200 cm    sable fin limoneux et calcaire

Terre sèche sur tout le profil - par endroit le  
sol a une texture poudreuse qui rappelle celle  
d'un sol à alcali.

M A T A M N° 7

---

Fin Mars 1957

Entre OURO-SOGUI et OGO

Zone des terres noires

Mais ici sur une butte à 500 m au SW de la piste qui domine légèrement le terrain environnant.

En surface cailloux calcaires ocre-jaune ou rouges avec cristaux de calcite.

Végétation naturelle : Acacia Seyal, Balanites, Ziziphus

Sol plat, d'aspect tassé avec par endroits un peu de gravillon ferrugineux épars.

- 0 - 40 cm brun (E 72) argileux, sableux et graveleux, pas d'effervescence avec HCL ; structure prismatique des agrégats grossiers 10 - 20 cm x 30 - 40 cm. Entre ces gros agrégats mottes cubiques arrondies (# nuciforme) de 2 à 5 cm. Horizon cohérent ; consistance forte des mottes. Gravillon calcaire et ferrugineux disséminé un peu partout formant parfois des nids d'accumulation ; quelques cailloux de calcaire.
- 40 - 60 cm horizon de passage gris olive, effervescence moyenne et localisée ou faible ; autres caractères identiques à ceux de l'horizon précédent, mais structure fondue ; très consistant.
- 60 - 140 cm gris olive, effervescence forte, très compact, nodules et géodes calcaires très petits 3 à 5mm ; gravillon calcaire et ferrugineux, ce dernier étant plus rare.

M A T A M N° 8

---

Fin Mars 1957

Entre OURO-SOGUI et OGO

En bordure des terres noires vers le NE et à environ 500 m de la piste

A la limite des cultures et d'une savane-hallier à Acacia Seyal

Végétation : savane arbustive ni dense ni claire, à Balanites, Ziziphus, Acacia Seyal

Aspect du sol en surface : graveleux et sableux, tassé

0 - 30 cm	gris brun assez foncé, sable mêlé à beaucoup de gravillon ferrugineux, structure fondue, consistance forte
30 - 70 cm	brun jaunâtre, sable mêlé à beaucoup de gravillons
70 -160 cm	rougeâtre un peu bariolé, argile sableuse mêlée à beaucoup de gravillons

La matrice est de moins en moins abondante avec la profondeur où le gravillon finit par être presque pur.

M A T A M N° 9

---

Fin Mars 1957

Entre OURO-SOGUI et OGO

A la limite des terres noires plus près d'OGO

Pente très faible vers une petite dépression fermée

Limite savane arbustive - savane arborée à *Balanites aegyptiaca*,  
*Ziziphus*, *Bauhinia rufescens*, *Capparis decidua*

- |             |  |
|-------------|--|
| 0 - 30 cm   | gris, sableux, fondu, très consistant  |
| 30 - 90 cm  | gris, sableux fondu, très consistant, nombreux gravillons de cuirasse ou de grès ferruginisé   |
| 90 - 120 cm | beige, sableux avec gravillon de cuirasse, plus ou moins modifié par la remise en mouvement du fer probablement par action de nappe phréatique, horizon fondu, durci |

De 60 à 100 cm vestiges d'industrie du fer :  
tuyaux en brique, mâchefer.

M A T A M N° 10

---

Fin Mars 1957

Piste MATAM OGO

Zone haute de l'avancée sableuse dans le oualo

Balanites aegyptiaca assez rares et Guiera senegalensis hauts et denses

- |              |  |
|--------------|--|
| 0 - 10 cm    | gris beige, argilo-sablo-limoneux, fondu, passe progressivement à  |
| 10- 60 cm    | beige jaune, argilo-sablo-limoneux (teinte non homogène : taches grises) fondu, consistance moyenne, quelques fentes de retrait larges de 2 mm. Séparation tranchée avec l'horizon suivant : |
| 60 - 110 cm  | horizon bigarré de rouge avec concrétions ou pseudoconcrétions gréseuses rouges, arrondies, de dureté moyenne, horizon fondu, consistance très forte.  |
| 110 - 180 cm | horizon d'aspect identique mais au lieu de concrétions, taches rouges de forme variée.   |

M A T A M N° 11

---

Fin Mars 1957

Piste MATAM - OGO

Zone basse de l'avancée sableuse -

Savane arbustive - arborée ligneuse à *Mitragyna inermis* et *Acacia scorpioides*, herbacée à *Panicum* dominant et rares touffes de *Vetiver*

En surface sol gris à crevasses petites et nombreuses

0 - 10 cm 20	gris bigarré d'ocre rouille, sablo-argileux, structure un peu feuilletée en surface, prismatique grossière et moyenne, cubique ensuite, consistance moyenne
10 - 50 cm 20	beige bariolé d'ocre rouille et d'ocre rouge ; quelques fentes de dessiccation verticales larges de 1 mm. Structure fondue, consistance dure
50 - 70 cm	beige-jaune à passées blanchâtres ou grisâtres, sablo-argileux, horizon fondu à consistance forte
70 -180 cm	aspect bariolé : taches rouges mal délimitées et pseudoconcrétions ou concrétions(?) brun-noir, dures, parfaitement délimitées.

M A T A M N° 12

---

Fin Mars 1957

Piste d'OURO-SOGUI à MATAM

Zone haute à l'extrémité de la digue (cote 16m).

Pseudosteppe à *Bergia* (peut-être consécutive aux défrichements et à la surrécoration) avec *Guiera*, *Balanites*, *Bauhinia rufescens*,  
A proximité quelques mares à *Acacia scorpioides* (effondrements ?)

- |              |  |
|--------------|--|
| 0 - 70 cm    | jaune-ocre à passées grises, sableux un peu argileux, structure fondue, très consistante               |
| 70 - 110 cm  | jaune-ocre à taches rouge-brique très nombreuses, occupant le 1/3 en surface, sableux, un peu argileux |
| 110 - 140 cm | gris avec nombreux gravillons brun-noir.   |

M A T A M N° 13

---

Fin Mars 1957

Piste d'OURO-SOGUI à MATAM  
Plus bas que le profil n° 12

Vaste tache de savane herbacée, herbe courte et broutée, probablement Panicum, assez rare pour avoir parfois l'aspect de pseudosteppe ; quelques touffes de Vetiver non surélevées. De loin en loin un Mitragyna.  
Sol gris en surface, d'aspect tassé, avec fentes de dessiccation nombreuses et petites.

0 - 5 cm	gris un peu bariolé d'ocre, sablo-argileux, structure prismatique moyenne, agrégats très consistants
5 - 30 cm	bariolé : beaucoup d'ocre et peu de gris, sablo-argileux, fentes de dessiccation verticales de 2 mm de large environ
30 - 50 cm	sable beige à passées légères d'ocre
50 - 80 cm	- id - mais avec gravillon ferrugineux brun noir, pas très abondant et de taille moyenne plus petite que dans le profil précédent
80 - 110 cm	niveau bariolé de beaucoup de rouge, avec très peu de gravillon.

M A T A M N° 14

---

Fin Mars 1957

Piste d'OURO-SOGUI à MATAM

Au tournant de la piste dans la savane arbustive à *Mitragyna*  
*inermis* et *Panicum*

- |                  |   |
|------------------|---|
| 0 - 20 cm<br>25  | couleur dominante brune, mais en réalité mélange de brun, de gris et d'ocre ruille - argilo-sableux<br>Structure cubique nette, anguleuse ou arrondie, agrégats de 3 à 10 cm, consistance moyenne ou forte. |
| 20 - 70 cm<br>25 | brun jaune (plus clair que l'horizon précédent) Couleur non homogène - sablo-argileux - Structure fondue, consistance très forte, absence de fentes de dessiccation.  |
| 70 - 90 cm       | sableux avec gravillon ferrugineux d'où aspect bigarré.   |

M A T A M N° 15

---

Fin Mars 1957

Piste d'OURO-SOGUI à MATAM  
A proximité des cultures de sorgho

Savane dense à Acacia scorpioïdes (arbres de 30 cm de diamètre)  
Sol brun en surface à larges crevasses (6 cm)

0 - 110 cm      brun jaune bigarré d'ocre rouille ou de gris,  
argileux, agrégats du type cubique arrondi sur  
les 5 à 15 premiers centimètres, poreux, à con-  
sistance faible ;  
massif et à consistance très forte ensuite,  
découpé de quelques fentes de dessiccation.

Fin Mars 1957

Essais cotonniers de M'BOW

Fondé haut presque jamais inondé

La partie basse l'a été toutefois par la crue de 1955

Végétation arbustive rare, conséquence certaine du défrichement  
herbacée dense : Schoenefeldia - Soarbrisseaux : Indigofera et  
Bergia

0 - 30 cm	brun jaune, finement sableux, un peu argileux, Structure généralement fondue mais avec parfois quelques petits agrégats (3 à 5 cm) arrondis consistance moyenne ; quelques fentes de dessi- cation étroites (1 mm)
30 - 60 cm	brun mais teinte non homogène, finement sableux plus argileux, fondu, consistant
60 - 90 cm	brun jaune moucheté de noir, sablo-argileux
90 - 130 cm	sable jaunâtre mêlé de gris, encore quelques racines.

Fin Mars 1957

Piste de KANEL à M'BOW  
Levée basse dans le prolongement d'un marigot

Savane arbustive dense à *Acacia scorpioïdes*, *Faidherbia albida*  
A proximité immédiate : zones cultivées

- |             |  |
|-------------|--|
| 0 - 25 cm   | brun, argileux, structure grossièrement polyédrique, fentes de dessiccation larges de 5 cm               |
| 25 - 120 cm | brun olive uniforme, très argileux, très durci, quelques rares concrétions noires de 0,5 cm de diamètre. |

M A T A M N° 18

---

Fin Mars 1957

Piste de KANEL à M'BOW  
Au milieu des cultures

Mil d'aspect moyen

0 - 130 cm      brun homogène, argileux, sec de 0 à 20 cm,  
frais de 20 à 120, humide au-dessous. Racines  
de sorgho jusqu'à 120 cm ; à ce niveau l'argile  
brune est un peu tachée de gris.  
Structure polyédrique très grossière.

M A T A M N° 19

---

Fin Mars 1957

Piste de KANEL à M'BOW  
A la limite des cultures, près de Kanel

Friche récente : repousses de *Bergia* et d'*Acacia scorpioïdes*  
Fentes de dessiccation très larges (4-5 cm) et peu nombreuses  
(tous les 1 - 2 m). Il n'y a pratiquement pas de réseau secondaire  
de fentes de dessiccation. En surface légère tendance à structure  
stratifiée.

- |              |  |
|--------------|--|
| 0 - 100 cm   | brun-jaune clair, teinte homogène en surface,<br>beaucoup moins en profondeur, larges fentes de<br>retrait jusqu'à 100 cm, très consistant |
| 100 - 120 cm | argile sableuse gris clair, un peu bigarrée d'ocre<br>rouille et de noir, très consistant.   |

Fin mars 1957

Piste de KANEL à M'BOW

Près de Kanel dans partie haute probablement inondée, mais non cultivée

Savane arbustive complexe à *Acacia scorpioïdes*, *Faidherbia albida*, *Guiera senegalensis*, *Vetiver*, *Boneria*

- |             |   |
|-------------|---|
| 0 - 20 cm   | jaune, sableux, finement lité en surface, structure particulière, un peu de gravillon ferrugineux |
| 20 - 35 cm  | jaune à passées blanches, sableux, structure fondue, un peu de gravillon                          |
| 35 - 75 cm  | niveau gris bigarré de beaucoup de rouge, très peu de gravillon ferrugineux, très consistant      |
| 75 - 140 cm | gris jaune bigarré d'ocre rouille, sable (fin et grossier) argileux, très consistant.             |

Février 1961

Itinéraire DIANDOULI → gué sur le NAVEL  
Près de DIANDOULI dans le champ de sorgho de saison

Repousses de Ziziphus  
Sol travaillé en surface : structure poudreuse à grumeleuse ;  
consistance des mottes faible

- |             |   |
|-------------|---|
| 0 - 20 cm   | brun jaune foncé (F 64) sablo-argileux, horizon fondu, cohérent, petits et rares points blancs  |
| 20 - 60 cm  | brun jaune (E 63) sablo-argileux, fondu, cohérent, quelques débris de poterie, quelques gravillons très rares et visiblement transportés, quelques points blancs  |
| 60 - 95 cm  | brun (D 62 ) sablo-argileux, fondu, cohérent, séparation tranchée avec le niveau suivant :  |
| 95 - 160 cm | brun clair avec taches ocre rouille (0,3 à 1 cm de diamètre) nombreuses occupant 1/4 de l'horizon, de forme un peu irrégulière. Ce niveau est formé d'argile sableuse avec sable grossier : il est durci. |

Février 1961

Itinéraire DIANDOULI → gué sur le Navel  
Près de Diandouli, en descendant vers la zone inondable

Savane arbustive à *Combretum glutinosum* et *Balanites*,  
*Guiera* assez abondant *Schoenefeldia*  
A plutôt l'allure d'une savane sèche

- |             |   |
|-------------|---|
| 0 - 15 cm   | brun gris (F 63) à faibles passées ocre rouille, sablo-argileux, horizon fondu, très consistant   |
| 15 - 40 cm  | brun (E 72) à passées ocre plus nettes, sablo-argileux, fondu, très consistant  |
| 40 - 60 cm  | horizon de passage brun jaune (D 63) avec quelques concrétions (3 à 4 au dm <sup>2</sup> ) noires, auréolées d'ocre rouille, taille 0,3 - 1 cm  |
| 60 - 90 cm  | horizon très riche en concrétions noires, auréolées d'ocre rouille, identiques aux précédentes mais au nombre d'une vingtaine au dm <sup>2</sup> ; matrice à passées roses - horizon très durci |
| 90 - 140 cm | niveau bigarré : fond gris à passées roses, taches rouges assez bien délimitées et nombreuses occupant le 1/3 à 1/4 en surface du niveau.   |

Février 1961

Itinéraire DIANDOULI →gué sur le NAVEL

Savane arbustive très basse à Balanites et Ziziphus; Guiera très abondant. Quelques grandes graminées : Andropogon - Sol d'aspect lisse et tassé en surface.

0 - 10 cm	Brun E 72 à légères passées ocre, sable un peu argileux, structure fondue à légèrement prismatique, consistant.
10 - 30 cm	Brun jaune D 63 (ocre) uniforme, sable faiblement argileux structure fondue, consistance encore plus grande.
30 - 50 cm	Même couleur mais avec concrétions noires auréolées d'ocre, très abondantes ( $\frac{1}{3}$ à $\frac{1}{4}$ du niveau) identiques à celles décrites dans les profils précédents.
50 - 100 cm	Gris rose bigarré de rouge avec concrétions noires, très consistant.
100 - 160 cm	Gris rose bigarré de rouge brique, argile sableuse, très consistant.

M A T A M N° 24

Février 1961

Itinéraire DIANDOULI → gué sur le NAVEL

Savane presque arborée localement : Balanites et Ziziphus de grande taille - pas de Guiera, mais il y en a à une trentaine de mètres. Andropogonées.

Sol plat, lisse, battant.

- |             |  |
|-------------|--|
| 0 - 55 cm   | Brun-jaune pas très homogène : mouchetures noires (analogie avec fondé) structure fondue à faiblement grumeleuse ; mottes très consistantes ; très rares concrétions ferro-manganésiques paraissant étrangères au profil, sablo-argileux (sable fin).<br>Séparation tranchée avec:                 |
| 55 - 70 cm  | Niveau caractérisé par l'abondance des inclusions ferro-manganésiques dans une matrice analogue à l'horizon supérieur. Il semble que ce soit du grävillon et non des concrétions : formes arrondies et aucun lien de continuité avec la matrice ; cependant la disposition n'est nulle part litée. |
| 70 - 140 cm | Niveau gris-rose à très nombreuses taches rouge brique, argile sableuse très consistante.  |

M A T A M N° 25

Février 1961

Itinéraire DIANDOULI → gué sur le NAVEL

Savane arbustive dense à Balanites, Ziziphus, Bauhinia reticulata, peu de Guiera.

Sol lisse, tassé, mais dans le chemin, sable fluent.

- |             |   |
|-------------|---|
| 0 - 25 cm   | Brun jaune ( D 63) teinte pas très homogène, argilo-sableux avec sable grossier, structure polyédrique : agrégats fins, moyens et grossiers, mais pas très nette ; agrégats résistants à la pression des doigts ; porosité spongieuse assez nette.                              |
| 25 - 50 cm  | Brun jaune moucheté de noir (ressemble à fondé) et quelques mouchetures blanches, argilo-sableux, fondu, très cohérent.   |
| 50 - 150 cm | Niveau bigarré de rouge comme dans les autres profils, mais ici les taches rouges sont presque des concrétions, paraissant même non en place à la partie supérieure ; les concrétions noires se trouvent au bas du niveau et sont réunies parfois par un ciment blanc calcaire. |

M A T A M N° 26

Février 1961

Itinéraire DIANDOULI → gué sur le NAVEL.

Savane arbustive dense à Balanites, Acacia seyal, Ziziphus, Bauhinia reticulata, peu de Guiera.

Sol lisse et tassé.

- 0 - 20 cm Gris-beige et brun en mélange, sablo argileux,  
30 " hétérométrique, horizon fondu à tendance prismatique ;  
agrégats à consistance moyenne ; porosité tubulaire  
et cavitaire importante.
- 20 - 60 cm Brun-jaune peu homogène, moucheté de noir et pourvu  
30 de quelques concrétions rouges ; horizon fondu, très  
consistant.
- 60 - 100 cm Gris-rose avec quelques taches rouges mais niveau  
beaucoup moins caractéristique que dans les profils  
précédents.
- 100-150 cm Gris-rose à niveau 20 - 60, mais avec rares concrétions  
ferro-manganésiques

Février 1961

Itinéraire DIANDOULI → gué sur le NAVEL

A la limite entre zone à Guiera presque seul et savane arbustive à Mitragyna et Panicum, vraisemblablement à la limite de la zone d'inondation cette année. Touffes de graminées brûlées : entre, le sol est lisse et battant.

- |                  |  |
|------------------|--|
| 0 - 5 cm<br>10 " | Gris avec passées ocre, argilo-sableux, fondu et sans structure, sauf sous les touffes de graminées où l'on observe une structure motteuse.                                    |
| 5 - 55 cm<br>10- | Beige-jaune, teinte non homogène. Horizon fondu avec légère tendance à structure grossièrement prismatique très durci et compact. Séparation tranchée avec le niveau suivant : |
| 55 - 140 cm      | Gris-rose bigarré de rouge, concrétions noires abondantes dans la partie supérieure où elles ne sont pas tout à fait en place.   |

M A T A M N° 28

Février 1961

Itinéraire DIANDOULI → gué sur le NAVEL

Prairie dense à Panicum piquetée de quelques Mitragyna.  
Zone inondée l'année précédente.  
Sol un peu irrégulier en surface et légèrement crevassé.

- |             |   |
|-------------|---|
| 0 - 35 cm   | Brun bariolé d'ocre, principalement le long des racines, contraste moyen, argileux, structure polyédrique arrondie assez peu développée (effet de division du chevelu radicaire). |
| 35 - 45 cm  | Couleur brun plus sombre, toujours bariolé d'ocre, argile plus sableuse, structure fondue.  |
| 45 - 90 cm  | Sable argileux brun de plus en plus clair, bariolé d'ocre en taches plus diffuses.  |
| 90 - 140 cm | Argile sableuse gris-rose bigarrée de rouge vif avec quelques concrétions ferro-manganésiques au sommet du niveau.  |

M A T A M N° 29

---

Février 1961

Itinéraire DIANDOULI → gué sur le Navel

Dans la rangée d'Acacia scorpioïdes qui balise approximativement un ancien axe de drainage. Autour savane à Acacia scorpioïdes Vetiver et Panicum. Sol irrégulier en surface - fentes de dessiccation.

0 - 140 cm      profil homogène sur toute la hauteur d'observation, brun foncé, à peine quelques traces de gris ou de noir, argileux, structure à tendance lamellaire en surface et de plus en plus grossièrement polyédrique en profondeur - (aspect habituel des argiles fluviatiles de décantation).

M A T A M N° 30

Février 1961

Itinéraire DIANDOULI → gué sur le NAVEL.

Savane arbustive à *Acacia scorpioïdes* et *Vetiver*, pas loin de la limite des cultures.

Surface irrégulière comme dans toutes les prairies à *Vetiver*.

Pas de crevasses visibles en raison du self-mulching.

0 - 20 cm	Brun homogène, argileux, structure litée, quelques inclusions ferro-manganésiques non en place.
20 - 50 cm	Brun un peu olive, argileux plus compact.
50 - 110 cm	Horizon de passage où l'on voit le mélange d'argile brune fluviatile et d'argile grise bigarrée de rouge brique.
110-140 cm	argile sableuse grise bigarrée de rouge brique.

M A T A M N° 31

Février 1961

Itinéraire DIANDOULI → gué sur le NAVEL.

Au commencement du champ de sorgho qui est d'aspect satisfaisant.

- |              |  |
|--------------|--|
| 0 - 15 cm    | Brun assez clair, argileux un peu sableux avec quelques gravillons manifestement transportés ; structure polyédrique anguleuse, résistance des agrégats à l'écrasement, grande.    |
| 15 - 120 cm  | Brun bigarré de taches grises et rouge brique à contraste vif, rares en surface, de plus en plus nombreuses en profondeur, argileux, structure fondue à grossièrement polyédrique. |
| 120 - 150 cm | Argile sableuse bariolée de gris et de rouge brique.   |

M A T A M N° 32

Février 1961

Itinéraire DIANDOULI → seuil sur le NAVEL

Dans le champ de sorgho, de bonne apparence.

Zone apparemment plus haute que pour le profil précédent.

0 - 120 cm	Brun, argileux avec quelques petites concrétions noires; structure polyédrique en surface avec microagrégation de type grenue, structure massive en profondeur, consistance des agrégats très forte.
120-130 cm	Horizon de passage.
130-140 cm	Argile sableuse grise bariolée de taches rouge brique.

M A T A M N° 33

Février 1961

Itinéraire KANEL → ODOBERE - Cote 15,79

A proximité de KANEL dans la zone surpaturée qui entoure le village. Formes ravalées d'Acacias non identifiables et de Ziziphus. Entre: Borreria verticillata dense. Profil nettement constitué en surface de couleurs rapportées.

0 - 12 cm	Sable beige assez grossier avec à la base couche très grossière disposée en biseau.
12 - 20 cm	Sable plus argileux avec quelques gravillons de cuirasse ferrugineuse.
20 - 25 cm	Lit de gravillons de cuirasse ferrugineuse.
25 - 37 cm	Sable faiblement argileux beige.
37 - 80 cm	Sable argileux brun jaune, horizon fondu très consistant avec quelques rares concrétions ferromanganésiques dans la partie inférieure de l'horizon.
80 - 140 cm	Sable argileux brun avec taches rouge brique, contraste moyen.

M A T A M N° 34

Février 1961

Itinéraire KANEL → ODOBERE - Cote 13,50

A proximité de KANEL, dans le boisement à Acacias scorpioïdes chétifs qui précède les cultures de sorgho.

- |              |   |
|--------------|---|
| 0 - 70 cm    | Argile sableuse grise bigarrée de rouge à contraste moyen, très consistance, mélangée à la partie supérieure et à la faveur des fentes de dessiccation de sable beige-rose, agrégé mais de consistance faible, et de gravillons de petite taille (2 à 5 mm) manifestation roulés et apportés. |
| 70 - 100 cm  | Niveau beige jaune ou ocre moucheté de noir, argilo-sableux, fondu, consistance très forte.   |
| 100 - 160 cm | id mais avec passées blanchâtres et nombreux nodules et géodes calcaires  |

M A T A M N° 35

Février 1961

Itinéraire KANEL → ODOBERE - Cote 12,71

A la limite du champ de sorgho. Aspect en surface : peu de fentes de dessiccation oblitérées par des apports plus grossiers comme dans le profil précédent : sable grossier, gravillon ou concrétions roulées pénétrant dans les fentes de dessiccation du matériau sous-jacent.

- |             |  |
|-------------|--|
| 0 - 5 cm    | et plus bas dans les fentes de dessiccation, jaune-ocre un peu bigarré à contraste faible argilo-sableux, structure litée, agrégats de taille moyenne à consistance moyenne.                                 |
| 5 - 50 cm   | Brun assez clair pour une argile fluviatile, structure massive ou très grossièrement polyédrique, consistance très forte. Quelques gravillons de petite taille, noirs, d'aspect roulé et étranger au profil. |
| 50 - 140 cm | Brun-olive à passées plus grises surtout en profondeur et mouchetures noires, argileux, massif, très consistant.   |

M A T A M N° 36

Février 1961

Itinéraire KANEL → ODOBERE - Cote 12,07

Dans le champ de sorgho.  
Sorgho d'aspect satisfaisant.

- |             |   |
|-------------|---|
| 0 - 90 cm   | Brun uniforme avec quelques très petites taches noires de forme irrégulière mais bien délimitées, argile sableuse avec gros sable et même gravier et cailloux (peut être apportés par l'homme ?), mais aussi petit gravillon de quelques millimètres de diamètre. Structure polyédrique moyenne, consistance des mottes très forte. |
| 90 - 160 cm | Brun-olive, avec passées grises et ocre, moucheté de noir, argileux, fondu, très consistant.  |

Février 1961

Itinéraire KANEL →ODOBERE - Cote 11,69

Champ de sorgho d'aspect très médiocre, mal levé et tardif.

Structure litée en surface et à tendance squameuse.

- |             |   |
|-------------|---|
| 0 - 60 cm   | Brun foncé (brun chocolat lorsqu'il est humide), argileux, structure grossièrement prismatique, moyennement polyédrique (polyèdres irréguliers et à nombreux angles vifs), microstructure un peu feuilletée en surface, consistance très forte, argile lourde et très humide. |
| 60 - 140 cm | Brun foncé mais avec légères passées grises très peu abondantes, autres caractéristiques identiques à celles de l'horizon supérieur (le passage entre les deux est très progressif ; à la rigueur on pourrait décrire ce profil sous un seul horizon).                        |

M A T A M N° 38

Février 1961

Itinéraire KANEL → ODOBERE - Cote 12,33

Champ de sorgho - Paraît plus haut sur la pente que le profil précédent, bien que le sorgho soit encore tardif et mal levé.

Structure litée en surface sur 1 cm environ.

- |              |  |
|--------------|--|
| 0 - 90 cm    | Brun foncé, teinte uniforme, argileux, structure grossièrement prismatique, moyennement polyédrique (polyèdres de forme très irrégulière et très anguleux), microstructure feuilletée en surface, consistance des mottes très forte, argile lourde et très humide. |
| 90 - 150 cm  | Brun un peu moins foncé, un peu marbré de gris, autres caractéristiques/à l'horizon supérieur.<br>identique  |
| 150 - 170 cm | Passage progressif à argile sableuse grise bigarrée de larges taches rouges, irrégulières et de mouchetures noires.  |

Février 1961

Itinéraire KANEL → ODOBERE

Champ de sorgho - Cote IGN : 12,95

Sorgho bien levé ; aspect végétatif satisfaisant bien qu'un peu jaune.

Structure litée en surface facilitant considérablement le binage qui, d'ailleurs, n'est pas fait comme dans les profils précédents.

- |              |  |
|--------------|--|
| 0 - 120 cm   | Brun assez foncé (moins foncé que dans les profils précédents) passant très progressivement au brun olive, argileux, structure grossièrement prismatique, moyennement polyédrique (polyèdres à formes irrégulières et anguleuses), consistance des mottes très forte.  |
| 120 - 150 cm | Argile sableuse bigarrée gris et rouge, mais le rouge en proportion plus grande que le gris, est réparti en moucheture, moins compact, moins consistant que d'ordinaire, on note même une tendance vers une microstructure grenue (forme remaniée par les courants ?). |

M A T A M N° 40

Février 1961

Itinéraire KANEL → ODOBERE

Champ de sorgho - cote IGN : 12,44

Sorgho satisfaisant.

Structure litée ou en plaquettes de 1 cm d'épaisseur.

Champ sarclé, mais les mauvaises herbes subsistent nombreuses.

- |              |  |
|--------------|--|
| 0 - 100 cm   | Brun (peut être plus clair et plus jaune que dans les profils précédents), argileux, structure moyennement polyédrique et finement feuilletée en surface, plus massive en profondeur, concrétions noires très petites: 2 à 5 mm ; certaines paraissent comme un corps étranger dans le profil, d'autres semblent parfaitement à leur place. En profondeur, la couleur tend vers un brun-olive. |
| 100 - 150 cm | Passage progressif à une argile brun-olive avec passées grises, ocres, mouchetures noires.   |

Février 1961

Itinéraire KANEL → ODOBERE

Légère butte (cote 13,09) défrichée, mais non cultivée entre des portions de levées couvertes d'une prairie de Panicum.

En surface, on voit de nombreuses fentes de dessiccation.

- |              |  |
|--------------|--|
| 0 - 70 cm    | Brun-jaune, argileux, massif (à part quelques larges fentes de dessiccation verticales), un peu feuilleté en surface, très consistant, quelques mouchetures noires apparaissent en profondeur. |
| 70 - 100 cm  | Brun-jaune avec passées grises et passées ocre, contraste faible, argileux, fondu, très consistant.  |
| 100 - 150 cm | Marbré gris et jaune ou ocre rouille, contraste léger, argileux, très consistant.  |

M A T A M N° 42

---

Février 1961

Itinéraire KANEL → ODOBERE - Cote 13,04.

Dans champ de sorgho, mais pas très loin d'une butte sur la droite, non cultivée et occupée par Panicum, Guiera, Acacias scorpioïdes.

Sol craquelé en surface, assez clair de couleur.

- |              |  |
|--------------|--|
| 0 - 70 cm    | Brun, argileux, structure polyédrique très grossière, un peu feuilletée en surface, mottes très résistantes à l'écrasement.  |
| 70 - 140 cm  | Caractéristiques à peu près identiques à celles de l'horizon précédent, mais on observe de plus en plus fréquemment vers la profondeur, des taches rouges et grises ; elles restent cependant rares. |
| 140 - 160 cm | Argile sableuse grise bigarrée de rouge brique.  |

M A T A M N° 43

Février 1961

Itinéraire KANEL → ODOBERE - Cote 12,44

Après le passage du marigot "MOUTA".

Champ de sorgho un peu tardif, mais d'aspect très satisfaisant.

0 - 150 cm      Brun foncé, un peu plus clair peut être en surface qu'en profondeur (probablement due à la différence d'humidité) argileux et sans sable grossier, structure polyédrique moyenne, agrégats très durs. En profondeur, on commence à voir, comme dans beaucoup de profils précédents, l'argile brune qui se tache de gris.

M A T A M N° 44

Février 1961

Itinéraire KANEL → ODOBERE - Cote 12,64

Champ de sorgho d'aspect satisfaisant.

- |              |  |
|--------------|--|
| 0 - 140 cm   | Brun foncé, argileux, sans sable grossier, structure polyédrique moyenne, agrégats très durs.  |
| 140 - 160 cm | Horizon marbré : brun, gris et ocre rouille, contraste assez faible et les différentes teintes sont par petites taches très enchevêtrées.. |

M A T A M N° 45

---

Février 1961

Itinéraire KANEL  $\Rightarrow$  ODOBERE - Coté 13,45.

Champ de sorgho à proximité d'une zone à Panicum, Mitragyna et Acacia scorpioïdes.

Champ de sorgho d'aspect très variable : certains endroits sont beaux et d'autres très mauvais.

- |              |  |
|--------------|--|
| 0 - 60 cm    | Brun uniforme assez foncé, argileux, structure grossièrement polyédrique et un peu feuilletée en surface. Quelques petites concrétions noires de 2 à 5 mm de diamètre. |
| 60 - 80 cm   | Brun-olive, argileux, plus compact.  |
| 80 - 140 cm  | Brun à taches grises et rouge brique, ou ocre rouille dans les 5 derniers centimètres. Séparation tranchée avec le niveau suivant.                                     |
| 140 - 150 cm | Sable fin, blanc, humide, pulvérulent lorsqu'il est sec, passe progressivement à   |
| 150 - 280 cm | Sable jaune ou beige ocre  |
| à 250 cm     | Niveau de la nappe, eau abondante et de bonne qualité.   |

Itinéraire KANEL → ODOBERE - Cote 13,84

Séquence de trois sondages. Le plus haut sur la pente. Savane arbustive claire à *Mitragyna inermis*, *Bauhinia reticulata*, quelques *Acacia scorpioïdes*, quelques *Ziziphus*, quelques *Guiera* mais surtout couverture dense du sol : *Panicum* et *Vetiver*.

- |             |  |
|-------------|--|
| 0 - 20 cm   | Brun clair, argilo-sableux, structure légèrement stratifiée à polyédrique, agrégats fins et moyens, consistance moyenne, porosité cellulaire et tubulaire nette, assez nombreux gravillons ou concrétions (?) de petite taille : 2 à 3 mm de diamètre. |
| 20 - 60 cm  | Brun clair, argilo-sableux, structure fondue, consistance très forte, porosité nulle, quelques taches rouges et noires très petites et petits gravillons ou concrétions (?)  |
| 60 - 90 cm  | Brun-rose bigarré de beaucoup de rouge, contraste moyen, finement mêlé, argilo-sableux, très consistant.   |
| 90 - 150 cm | Beige bigarré de quelques taches rouge brique de 1 cm de diamètre, bien délimitées.  |

M A T A M N° 47

Février 1961

Itinéraire KANEL → ODOBERE - Cote 13,17

Séquence de trois sondages sur profil topographique.

Sondage du point intermédiaire. Culture de sorgho.

- |              |  |
|--------------|--|
| 0 - 50 cm    | Brun foncé homogène, très argileux, structure grossièrement polyédrique et un peu stratifiée en surface, agrégats grossiers ou moyens de consistance très forte. |
| 50 - 100 cm  | Brun-dive, mais très voisine comme couleur de l'horizon supérieur ; structure grossièrement polyédrique, très forte consistance.                                 |
| 100 - 160 cm | Brun-olive avec quelques passées grises de plus en plus abondantes avec la profondeur.   |

Quelques petites concrétions en "tête d'épingle" se dégagent très facilement de la gangue d'argile.

Février 1961

Itinéraire KANEL → ODOBERE - Cote 12,55

Séquence de trois sondages sur profil topographique.

Le plus bas sur la pente.

Sorgho mal levé et tardif.

- 0 - 50 Brun foncé homogène, très argileux, structure grossièrement polyédrique et un peu stratifiée en surface, agrégats grossiers ou moyens de consistance très forte, petites concrétions noires en "tête d'épingle".
- 50 - 100 cm Horizon de passage à caractères intermédiaires.
- 100-150 cm Brun-olive avec quelques passées grises de plus en plus abondantes avec la profondeur, structure massive.

M A T A M N° 49

Février 1961

Itinéraire KANEL → ODOBERE - Cote 13,54

Au pied d'une petite butte à savane arbustive claire à *Acacia scorpioides*, *Panicum* et *Vetiver* formant tapis presque dense. Ici zone défrichée, mais non cultivée.

0 - 10 cm 20 cm	Brun assez clair, argilo-sableux, structure grossièrement prismaticocubique et finement feuilletée, agrégats à consistance moyenne, porosité tubulaire et vésiculaire.
10 - 80 cm	Brun-olive clair très légèrement moucheté de noir, compact, fondu, consistance très forte.
80 - 100 cm	Beige-ocre, teinte non homogène, moucheté de noir, compact, fondu, consistance très forte.
100 - 150 cm	Brun, gris, beige avec taches rouges, contraste faible, sablo-argileux, fondu, consistance très forte.

M A T A M N° 50

Février 1961

Itinéraire KANEL → ODOBERE - Cote 13,00

Oualo défriché mais peu cultivé.

A la limite d'un champ de sorgho peu dense et de petite taille ; épis parfois moyens, parfois petits.

0 - 40 cm. 50	Brun, argileux, structure grossièrement prismatique, consistance très forte des agrégats très grossiers.
40-140 cm 50	Brun-olive, argileux, compact, fondu.

(N.B.-) On pourrait aussi bien considérer que le profil n'est pas différencié, mais qu'il y a seulement un passage progressif des caractères propres au matériau en surface, plus structuré et de coloration différente par suite de l'assèchement, au matériau de profondeur maintenu dans un état d'humidité plus grande.

M A T A M N° 51

Février 1961

Itinéraire KANEL → ODOBERE - Cote 13,41

Zone défrichée non cultivée.

Profil peu différencié, absolument identique à celui décrit sous le n° 50. Peut-être y-a-t-il une très légère différence de couleur, ce dernier étant plus clair.

M A T A M N° 52

Février 1961

Itinéraire KANEL → ODOBERE - Cote 14,19

Oualo non défriché ; à l'E forêt à *Acacia scorpioïdes* ; à l'W butte légère avec savane arbustive à *Bauhinia reticulata*, *Ziziphus*, *Mitragyna désséchés*, *Panicum*.

Sol brun jaune encore craquelé par des fentes de dessication.

- |              |   |
|--------------|---|
| 0 - 60 cm    | Brun assez foncé, argileux, grossièrement polyédrique et finement stratifié en surface, consistance forte des agrégats.   |
| 60 - 140 cm  | Brun plus jaune avec mouchetures noires et quelques concrétions noires très rares. Horizon fondu, consistance très forte. |
| 140 - 150 cm | Niveau bigarré : gris et ocre et noir, sablo-argileux, fondu, consistance forte.  |

M A T A M N° 53

Février 1961

Itinéraire KANEL ⇒ ODOBERE - Cote 14,11

Grand oualo non cultivé.

A l'E savane arbustive à Acacia scorpioïdes et Panicum dans une zone qui n'est pas plus haute.

- |             |  |
|-------------|--|
| 0 - 50 cm   | Brun, argileux, structure grossièrement prismatique, consistance très forte des agrégats très grossiers. |
| 50 - 150 cm | Brun-olive, argileux, compact, fondu.  |

M A T A M N° 54

Février 1961

Itinéraire KANEL → ODOBERE - Cote 14,64

Zone défrichée non cultivée depuis longtemps.

Végétation : sous-arbrisseaux de 0 m 80 (peut être des *Sesbania* ?).

- |             |  |
|-------------|--|
| 0 - 45 cm   | Brun, argileux, fondu à tendance grossièrement prismatique, microstratifié en surface, mottes très consistantes. |
| 45 - 90 cm  | Olive, argileux, fondu, très consistant ; quelques petites concrétions noires de 2 - 3 mm de diamètre.           |
| 90 - 140 cm | Niveau plus clair et bigarré de taches nombreuses et petites, contraste faible, gris, ocre et noir.              |
| vers 140 cm | Il semble qu'apparaissent des taches rouges, mais elles sont peu nettes.   |

M A T A M N° 55

---

Février 1961

Itinéraire KANEL  $\Rightarrow$  ODOBERE - Cote 14,69

Pied d'une levée alluviale.

D'un côté (le plus bas), savane arbustive à *Acacia scorpioïdes*, de l'autre, savane arbustive à *Balanites*, *Acacia seyal*, *Ziziphus mucronata* et graminées de grande taille.

- |             |   |
|-------------|---|
| 0 - 20 cm   | Couleur dominante brun-jaune, mais non homogène, formée de brun, de gris, d'ocre. Structure nette cubique arrondie, agrégats de 2 à 5 cm, à consistance moyenne et forte porosité tubulaire argilo-sableux. |
| 20 - 80 cm  | Brun-jaune plus clair avec taches grises plus nombreuses et taches noires légèrement durcies, argilo-sableux, fondu très consistant.  |
| 80 - 140 cm | id mais avec concrétions noires uniformément réparties de 1 cm de diamètre, deux environ par dm <sup>2</sup> .  |

M A T A M N° 56

Février 1961

Itinéraire KANEL  $\Rightarrow$  ODOBERE - Cote 15,48

Partie haute d'une ancienne levée.

Savane arbustive à Balanites de grande taille, Gymnosporia senegalensis, Ziziphus mucronata, quelques Guiera, Vetiver en touffes desséchées.

- |             |   |
|-------------|---|
| 0 - 20 cm   | Brun-jaune (en réalité gris et ocre en mélange), horizon fondu, cohérent mais à consistance faible, sablo-argileux.   |
| 20 - 150 cm | Brun-jaune un peu olive avec taches grises et taches ocre, argilo-sableux, fondu, très consistant, concrétions ferro-manganésiques de 1 cm de diamètre, uniformément réparties à raison de 1 par dm <sup>2</sup> environ. Séparation très tranchée avec : |
| 150-        | Sable beige clair, particulaire, fluent ou presque.   |

M A T AM N° 57

Février 1961

Itinéraire KANEL  $\Rightarrow$  ODOBERE - Cote 14,21

Zone défrichée non cultivée, à la limite d'une zone de culture d'un côté et d'une savane-hallier à Acacia seyal, de l'autre.

- |             |  |
|-------------|--|
| 0 - 20 cm   | Brun assez clair, argileux, structure grossièrement polyédrique ou fondue et microstratifiée, mottes à consistance moyenne, porosité faible. |
| 20 - 90 cm  | Brun-olive, argileux ou argilo-sableux, fondu, très consistant, quelques concrétions noires en " têtes d'épingles".                          |
| 90 - 140 cm | Brun clair avec mouchetures noires, argileux ou argilo-sableux, massif, très consistant.   |

M A T A M N° 58

Février 1961

Itinéraire KANEL → ODOBERE - Cote 15,02

A la limite d'une levée et d'un champ de sorgho, mais plus proche du premier que du second.

Savane arbustive à Balanites de grande taille, Acacia seyal, Bauhinia rufescens, Bergia et graminées en touffes dont Vetiver.

- |             |   |
|-------------|---|
| 0 - 10 cm   | Brun-jaune foncé, teinte relativement homogène pour un sol de levée, argilo-sableux, structure de type cubique, agrégats moyens de consistance moyenne. |
| 10 - 80 cm  | Brun-jaune un peu olive moucheté de noir, mais contraste faible. Horizon fondu, compact, très consistant.   |
| 80 - 150 cm | Brun-jaune un peu bigarré de noir (mais contraste faible) de gris clair et d'ocre. Horizon fondu, compact, très consistant.                             |

M A T A M N° 59

Février 1961

Itinéraire KANEL. → ODOBERE - Cote 13,97

Dans un champ de sorgho, allongé entre deux levées.

- |             |  |
|-------------|--|
| 0 - 75 cm   | Brun, argileux, structure grossièrement prismatique, consistance très forte des agrégats très grossiers.           |
| 75 - 150 cm | id mais apparition de légères passées grises paraissant un peu bleutées et quelques concrétions noires très rares. |

Février 1961

Itinéraire KANEL → ODOBERE - Cote 15,41

A l'extérieur d'un champ de sorgho : sorte de levée.

Savane arbustive à Balanites, Ziziphus, Gymnosporia, Bauhinia.

Pas de fente de dessiccation en surface.

0 - 15 cm	Brun clair, argilo-sableux, structure de type cubique de taille moyenne assez nettement développée ; consistance des agrégats moyenne à forte.
15 - 60 cm	Brun plus foncé, apparemment plus argileux, fondu, très consistant, un peu moucheté de noir et d'ocre, quelques concrétions petites et noires.
60 - 120 cm	Brun-olive encore plus foncé et plus argileux, un peu moucheté de noir, très consistant.
120 - 150 cm	id mais apparition de taches diffuses grises.

M A T A M N° 61

---

Février 1961

Itinéraire KANEL → ODOBERE  
Cote 16,12

Champs de culture d'Odobéré : sorgho d'hivernage  
Repousses de Ziziphus, Faidherbia ; Bergia  
Sarclé en billons (poquets de sorgho entre les billons)

- |             |  |
|-------------|--|
| 0 - 20 cm   | brun assez foncé paraissant humifère, teinte non homogène, sablo-argileux, structure fondue à légèrement polyédrique : mottes petites (2-5 cm) de consistance forte ; nombreux gravillons noirs ou concrétions plus ou moins durcies, de taille plutôt petite (5 mm) nombreux (50 par dm <sup>2</sup> ).<br>Passage progressif à : |
| 20 - 90 cm  | brun jaune (en réalité gris à passées ocre) moucheté de taches noires de plus en plus rares avec la profondeur, horizon fondu, très consistant.  |
| 90 - 130 cm | sable beige ocre, niveau cohérent mais non durci, taches noires, diffuses, rares.  |

M A T A M N° 62

---

Février 1961

Itinéraire KANEL → ODOBERE  
Cote 15,51

Dans les champs de culture d'Odobéré  
Sorgho d'hivernage

Profil identique au profil n° 61 mais les  
concrétions sont moins nombreuses dans le  
1er horizon et dans le second la teinte est plus  
ocre comme si il était nettement plus enrichi  
en fer.

Février 1961

Itinéraire KANEL → ODOBERE  
Cote 15,08

Lit d'ancien marigot, modelé en cuvette (large et pentes douces), jalonné par quelques *Mitragyna inermis* et des fourrés de jeunes *Acacia scorpioides*

- |             |  |
|-------------|--|
| 0 - 80 cm   | gris à tons bleutés, à passées ocres de plus en plus abondantes en profondeur, argilo-sableux, structure prismatique grossière, mottes très consistantes surtout relativement à la texture, pas de concrétions |
| 80 - 120 cm | gris et beige ocre à grosses concrétions noires grosses de 1 à 2 cm (une à deux par dm <sup>2</sup> ) horizon fondu, extrêmement consistant.   |

M A T A M N° 64

---

Mars 1961

Itinéraire KANEL ⇒ MATAM

Cote 15,15

Proximité de Kanel - Sorte de pseudosteppe à Vetiver et Guiera

- |             |   |
|-------------|---|
| 0 - 25 cm   | horizon beige avec trainées ocre rouille rares, minces, horizontales, sable (fin et grossier) faiblement argileux, structure fondue, consistance faible. Passage progressif à   |
| 25 - 50 cm  | beige ocre (les deux couleurs en mélange) sablo-argileux, fondu très cohérent.  |
| 50 - 160 cm | argile sableuse grise avec nombreuses taches rouge brique de forme irrégulière et pas très bien délimitées, (cependant le contraste reste fort), et quelques concrétions brune rouge, faiblement durcies, très bien délimitées. |

M A T A M N° 65

---

Mars 1961

Itinéraire KANEL ⇒ MATAM  
Cote 14,13

Dépression boisée - savane arbustive arborée à *Acacia scorpioides*  
Tapis herbacé à *Panicum*

- |             |  |
|-------------|--|
| 0 - 80 cm   | gris avec passées ocre rouille très abondantes distribuées très finement, sablo-argileux, structure fondue, consistance faible en surface, moyenne en profondeur   |
| 80 - 150 cm | gris à très larges taches ocre plus ou moins abondantes suivant le point d'observation, grosses taches ferro-manganésiques (1 à 2 cm de diamètre) mais très rares. |

M A T A M N° 66

---

Mars 1961

Itinéraire KANEL → MATAM

Cote 15,09

Zone typique du remblai inondable - Brousse à Guiera avec Vetiver et Panicum ; de loin en loin un Ziziphus

- 0 - 45 cm      beige et ocre, cette dernière teinte en trainées fines allongées dans un plan horizontal en surface (structure à tendance stratifiée) en passées diffuses ou même en mélange presque parfait en profondeur où l'horizon devient plus cohérent, sableux un peu argileux (sable fin et grossier) avec quelques concrétions manifestement étrangères au profil dans la partie haute, plus abondantes et disposées "en nids" dans la zone intermédiaire avec le niveau suivant
- 45 - 150 cm    gris à nombreuses taches rouges brique mal délimitées mais à contraste fort, quelques concrétions noires mais très rares, argilo-sableux, compact, durci.

Mars 1961

Itinéraire KANEL ⇒ MATAM  
Cote 16,36

Remblai inondable

Zone plus sableuse : sable un peu fluent en surface

Savane arbustive à Combretum glutinosum, Balanites, Bauhinia rufescens, Guiera de densité moyenne. Tapis herbacé court de graminées de terrain sec

- |             |  |
|-------------|--|
| 0 - 25 cm   | gris, (probablement un peu humifère), sableux, horizon fondu, cohérent, consistance faible, porosité tubulaire grossière (termites), quelques très rares concrétions noires manifestement non formées en place (horizon supérieur remanié sur place), passage progressif à |
| 25 - 60 cm  | gris beige, sableux, fondu, cohérent, consistance plus forte, nombreuses concrétions noires apparaissant dans le profil comme des corps étrangers, 5 à 6 débris de poterie en position stratifiée.   |
| 60 - 160 cm | sable argileux beige rose à taches rouges nombreuses et relativement petites, contraste moyen, nombreuses concrétions noires, irrégulièrement réparties, très abondantes en certains endroits, par exemple entre 115 et 120.   |

M A T A M N° 68

---

Mars 1961

Itinéraire KANEL → MATAM  
Cote 14,71

Brousse à Guiera et à Panicum. De loin en loin un Mitragyna, un Ziziphus, un Bauhinia reticulata

- |             |   |
|-------------|---|
| 0 - 15 cm   | gris à passées ocres devenant dominantes au bas de l'horizon, structure fondue ou grossièrement cubique, consistance moyenne, porosité tubulaire importante   |
| 15 - 40 cm  | beige-ocre avec quelques passées grises, sablo-argileux, horizon fondu, de forte consistance, concrétions noires auréolées de brun-rouge disposées très irrégulièrement et plus particulièrement en certains endroits au bas de l'horizon |
| 40 - 150 cm | argile sableuse grise avec très nombreuses taches rouge-brique (50 à 60 % en surface) mal délimitées, de toute taille et parfois plusieurs en confluence, quelques concrétions ferro-manganesiques petites à moyennes (0,8 cm).           |

M A T A M N° 69

---

Mars 1961

Itinéraire KANEL → MATAM  
Cote 14,99

Savane arbustive : Ziziphus, Balanites d'assez grande taille, quelques Guiera, quelques touffes sèches de Panicum. Sol gris et battant entre les touffes légèrement surélevées.

- |             |  |
|-------------|--|
| 0 - 5 cm    | gris clair bigarré d'un peu d'ocre, sableux, structure fondue ou à tendance cubique, consistance des agrégats moyenne, porosité tubulaire (termites)   |
| 5 - 30 cm   | gris-beige ocre non homogène, sableux, structure fondue à polyédrique (parfois un peu arrondie) consistance moyenne, porosité spongieuse   |
| 30 - 70 cm  | beige et ocre non homogène, très fines mouchetures noires, horizon compact, fondu, très consistant. Passage progressif à :   |
| 70 - 150 cm | argile sableuse ou sable argileux gris ou beige à taches rouges et ocre, abondantes en profondeur, beaucoup plus rares en surface ; concrétions noires très irrégulièrement réparties, on en trouve beaucoup entre 110 et 130. |

Mars 1961

Itinéraire KANEL → MATAM  
Cote 14,69

Savane arbustive très claire : Bauhinia reticulata  
Ziziphus, Mitragyna, quelques Guiera, Prairie dense à Vetiver et  
Panicum - Touffes non surélevées

- |                 |   |
|-----------------|---|
| 0 - 5 cm<br>10  | gris à reflets un peu bleutés, plus ou moins bigarré d'ocre, plus particulièrement à la base, sableux, fondu avec légère tendance prismatique, cohérent, consistance faible   |
| 5 - 35 cm<br>10 | brun-ocre foncé, teinte vive, pas très homogène, sablo-argileux, structure fondue à prismatique, consistance forte  |
| 35 - 80 cm      | brun-ocre avec passées grisâtres, sablo-argileux, fondu, très consistant, nombreuses concrétions ou taches (à peine plus durcies que le reste de l'horizon) noires, de 1 cm de diamètre, à peu près uniformément réparties (5 par dm <sup>2</sup> environ) auréolées de rouge |
| 80 - 150 cm     | argile sableuse grise à taches rouges, très irrégulières, de très nombreuses sont entourées d'ocre très diffus, quelques taches noires vers le haut, de plus en plus rares en profondeur.   |

M A T A M N° 71

---

Mars 1961

Itinéraire KANEL → MATAM  
Cote 12,26

À la limite du oualo mal cultivé (peuplements de *Ziziphus amphibia*) et d'une étroite bande de prairie à Vetiver. Puits le plus bas de la séquence topographique. En surface, aspect d'alluvion fluviatile.

- |              |  |
|--------------|--|
| 0 - 10 cm    | brun un peu bigarré d'ocre, argilo-sableux, fondu à tendance stratifiée  |
| 10 - 100 cm  | gris bigarré de taches rouges très mal délimitées et mélangées d'ocre, argilo-sableux ; moins durci que ne l'est généralement ce matériau, concrétions abondantes à la base  |
| 100 - 160 cm | sable fin humide, brun ocre à peu près homogène bien qu'il y ait quelques traces plus brunes, absolument pas durci. Représente sans doute un dépôt de lit que le niveau sus-jacent est venu recouvrir par glissement des matériaux sur la pente. |

M A T A M N° 72

---

Mars 1961

Itinéraire KANEL → MATAM

Cote 13,63

A une cinquantaine de mètres du profil n° 71, plus haut sur la pente, à la limite du Vetiver et du Guiera + Vetiver + Mitragyna

- |             |  |
|-------------|--|
| 0 - 20 cm   | brun-ocre, sable un peu argileux nettement lité, abondant gravillon brun et peu durci, sans lien avec la matrice   |
| 20 - 160 cm | gris bigarré de rouge brique en taches diffuses mais à contraste fort, par endroit passées ocre, sable argileux ou argile sableuse, quelques concrétions peu durcies brun rouge. Ce niveau ne paraît pas avoir été remanié comme dans le profil précédent. |

M A T A M N° 73

---

Mars 1961

Itinéraire KANEL  $\Rightarrow$  MATAM  
Cote 11,87

Collengal bas - Sorgho très mal levé - Repousses de *Mimosa asperata* et de *Ziziphus amphibia*. Sol très craquelé en surface, se débitant en plaquettes de 1 cm d'épaisseur.

0 - 150 cm      brun, argileux, structure d'abord litée puis prismatique puis massive (consistance forte des agrégats) brun olive en profondeur.

M A T A M N° 74

---

Mars 1961

Itinéraire KANEL → MATAM

Cote 12,47

Un peu plus haut sur la pente, la sédimentation fluviale ayant formé de grandes ondulations convexes sans trace de chenal.

Terrain défriché non cultivé

Repousses d'Acacia scorpioïdes et de Ziziphus amphibia

0 - 150 cm      brun, argileux, structure grossièrement polyédrique, consistance forte des agrégats, passe progressivement à brun-olive, massif.

M A T A M N° 75

---

Mars 1961

Itinéraire KANEL → MATAM  
Cote 12,03

Collengal non cultivé avec repousses d'Acacia scorpioides, de Ziziphus  
amphibia et de Faidherbia de 1,50 m de haut environ.

- 0 - 130 cm brun avec quelques taches noires, argileux,  
grossièrement polyédrique, consistance forte
- 130 - 150 cm argile sableuse bigarrée gris et ocre.

M A T A M N° 76

---

Mars 1961

Itinéraire KANEL ⇒ MATAM  
Cote 12,84

Ligne haute jalonnée d'arbres (Faidherbia) et de Vetiver, paraît une portion de levée, l'autre au NE ayant été érodée

- |             |  |
|-------------|--|
| 0 - 15 cm   | brun, argilo-sableux, structure grumeleuse (self-mulching) quelques concrétions très peu liées à la matrice                        |
| 15 - 65 cm  | brun-jaune-olive, argilo-sableux, compact, bigarré d'ocre en profondeur  |
| 65- 75 cm   | niveau de passage : gris bigarré d'ocre et de rouge  |
| 75 - 150 cm | argile sableuse grise bigarrée de larges taches rouge brique, devenant rares en profondeur, mais avec par contre des passées ocre. |

M A T A M N° 77

---

Mars 1961

Itinéraire KANEL ⇒ MATAM  
Cote 12,63

Collengal défriché peu cultivé

Repousses de *Faidherbia*

Sol effrité en surface en agrégats de 2 - 4 cm, polyédriques  
arrondis de consistance faible

- |             |  |
|-------------|--|
| 0 - 5 cm    | brun, argilo-sableux, structure à tendance stratifiée et grumeleuse, microagrégats granuleux, de consistance faible  |
| 5 - 60 cm   | brun foncé, argileux, compact  |
| 60 - 90 cm  | horizon de passage, brun olive avec passées ocre, argileux, mais de moins en moins en profondeur   |
| 90 - 150 cm | argile sableuse à taches rouge brique diffuses, contraste faible parce qu'il y a beaucoup de passées ocre diffuses dans le gris de la matrice. Les taches deviennent plus rares et les passées ocre plus nombreuses en profondeur. |

M A T A M N° 78

---

Mars 1961

Itinéraire KANEL → MATAM  
Cote 12,31

Champ de sorgho : beaucoup de manquants et de pieds mal venus, les autres sont tardifs

0 - 100 cm	brun, argileux, structure grossièrement polyédrique consistance forte
100 - 150 cm	brun olive, argileux, massif consistance forte.

M A T A M N° 79

---

Mars 1961

Itinéraire KANEL → MATAM

Cote 12,44

A la limite cultivée du collengal, précédant une zone à relief confus, peut-être lit de marigot colmaté

Sol à fentes de dessiccation visibles en surface

Self mulching (plaquettes + grains)

- |             |   |
|-------------|---|
| 0 - 30 cm   | brun clair ou brun jaune assez foncé, teinte pas absolument homogène, argileux, horizon fondu ou très grossièrement polyédrique, très forte consistance, petites concrétions noires |
| 30 - 150 cm | bigarré gris et ocre en mélange fin, contraste faible, sablo-argileux, très forte consistance ; concrétions ferrugineuses très rares.   |

Mars 1961

Itinéraire KANEL → MATAM  
Cote 12,53

Prairie de Vetiver avec Ziziphus amphia  
En surface le sol a une structure motteuse (se~~F~~-mulching)  
les agrégats sont de consistance faible

- |             |  |
|-------------|--|
| 0 - 5 cm    | brun-ocre vif, sablo-argileux, structure assez développée grumeleuse et granulaire ; petites concrétions de 0,5 cm de diamètre peu durcies, sans lien de continuité avec la matrice, particulièrement abondantes à la base   |
| 5 - 20      | brun- rouge bigarré de rouge, plus argileux, plus compact, avec gravillon (ou concrétions ? ) brun rouge plus foncé  |
| 20 - 150 cm | argile sableuse grise à taches rouges très nombreuses occupant en surface 50 à 60 % du profil, formes irrégulières, contraste vif, structure généralement fondue mais se délite parfois en prismes le long de fentes de dessiccation où l'on ne voit en surface que du sable blanc ou gris très clair. |

M A T A M N° 81

---

Mars 1961

Itinéraire KANEL → MATAM

A 30 - 50 m du profil 80 et sur le sommet de la butte (reste d'ancienne levée)

Prairie à Vetiver (Self-mulching)

- |              |   |
|--------------|---|
| 0 - 20 cm    | brun-ocre (teinte chaude) argileux, structure polyédrique anguleuse, agrégats de consistance moyenne en surface, forte en dessous, porosité tubulaire assez développée.   |
| 20 - 90 cm   | brun olive clair, argilo-sableux, très consistant, quelques taches ou concrétions manganésiques très bien délimitées, quelques taches rouges ou grises diffuses en faible quantité mais de plus en plus abondantes en profondeur. |
| 90 - 120 cm  | sable argileux gris bigarré de rouge avec de l'argile brun-olive du niveau précédent et quelques taches manganésiques   |
| 120 - 150 cm | sable argileux gris bigarré de rouge  |

M A T A M N° 82

---

Mars 1961

Itinéraire KANEL → MATAM  
Cote 11,77

Portion basse non cultivée d'un collengal en pente rapide vers le marigot de Navel

En surface structure en plaquettes fragiles donnant des agrégats grumeleux et granuleux

0 - 5 cm	brun homogène, argileux, structure stratifiée consistance moyenne à forte, des agrégats
5 - 40 cm	brun avec un petit peu de gris en mélange fin, argileux, massif, consistance forte
40 - 80 cm	brun de plus en plus clair avec de plus en plus de gris et d'ocre argilo-sableux, massif, consistance forte
80 - 120 cm	gris bigarré de rouille et d'un peu de rouge, argilo-sableux
120 - 150 cm	sable humide un peu argileux gris et ocre.

M A T A M N° 83

---

Mars 1961

Itinéraire KANEL → MATAM  
Cote 12,89

Plus haut sur la même pente dans champ de sorgho de très belle venue

- |              |  |
|--------------|--|
| 0 - 100 cm   | brun, argileux, structure grossièrement polyédrique, consistance des agrégats forte  |
| 100 - 120 cm | horizon de passage   |
| 120 - 150 cm | argile sableuse grise bigarrée de rouge-brique en mélange fin ; le rouge domine ; il y a aussi un peu d'ocre, structure fondue, très consistant. |

M A T A M N° 84

---

Mars 1961

Itinéraire KANEL → MATAM

Cote 13,53

Encore plus haut sur la pente -

Portion de terrain non cultivé envahi de *Bergia*

Larges fentes de dessiccation, structure en plaquettes fragiles  
(self-mulching)

0 - 5 cm	brun homogène, argileux, structure stratifiée, consistance moyenne à forte des agrégats
5 - 100 cm	brun, argileux, structure grossièrement prismatique, consistance des agrégats forte
100 - 150	brun-olive, argileux, structure fondue, consistance forte.

M A T A M N° 85

---

Mars 1961

Itinéraire KANEL → MATAM  
Cote 13,35

Champ de sorgho médiocre, surtout mal levé mais dans le champ très voisin il est au contraire splendide, donc le sol n'est pas en cause

- |              |  |
|--------------|--|
| 0 - 100 cm   | brun, argileux, structure polyédrique en surface, plus massive en profondeur, consistance très forte |
| 100 - 150 cm | passage progressif à brun-olive, argileux, massif, consistance très forte.                           |

M A T A M N° 86

---

Mars 1961

Itinéraire KANEL → MATAM  
Cote 13,22

Friche récente au milieu de beaux champs de sorgho  
En surface structure en plaquettes fragiles

de 0 à 150 cm profil habituel des tirs sur alluvions fluviatiles  
de décantation. On note ici quelques petites  
concrétions noires en "tête d'épingle".

M A T A M N° 87

---

Mars 1961

Itinéraire KANEL  $\Rightarrow$  MATAM  
Cote 13,34  
Champ de sorgho de belle venue

Biné en surface d'où formation de mottes moyennes à assez grosses,  
à consistance forte

- |             |  |
|-------------|--|
| 0 - 50 cm   | brun homogène un peu clair, un peu stratifié<br>en surface, ensuite plus compact et brun-olive |
| 50 - 150 cm | brun tacheté de gris et d'ocre très finement<br>réparti, mouchetures noires                    |
- Poursuivi à la sonde on trouve argile sableuse  
grise bariolée de rouge.

M A T A M N° 88

---

Mars 1961

Itinéraire KANEL ⇒ MATAM

Cote 13,53

Champ de sorgho de belle apparence ;

structure en plaquettes fragiles (self-mulching)

de 0 à 150 cm Profil habituel des tirs sur argile fluviatile  
de décantation. Ici petites concrétions en  
"têtes d'épingle".

M A T A M N° 89

---

Mars 1961

Itinéraire KANEL  $\Rightarrow$  MATAM  
cote 13,49

A la limite d'un champ de sorgho

0 - 150 cm	Profil habituel des tirs sur argile fluviatile de décantation.
vers 170 cm	commence un sable argileux
à 280 cm	sable ocre humide
à 315 cm	sable beige taché de brun foncé

M A T A M N° 90

---

Mars 1961

Itinéraire KANEL → MATAM  
cote 12,90

Zone défrichée non cultivée

0 - 150 cm	Profil habituel des tirs sur argile de décantation avec concrétions noires en " têtes d'épingle "
à 225 cm	niveau plus sableux à taches ocre

M A T A M N° 91

---

Mars 1961

Itinéraire KANEL → MATAM  
Cote 13,68

Zone défrichée non cultivée

- |                   |  |
|-------------------|--|
| de 0 à 125 cm     | Profil habituel des Tirs sur argile fluviatile de décantation                              |
| 125 - 150 cm      | Niveau de transition bigarré gris, brun, ocre noir, contraste faible encore assez argileux |
| 150 et au-dessous | Sable bigarré brun-gris et brun-ocre, contraste faible.                                    |

M A T A M N° 92

Mars 1961

Itinéraire KANEL → MATAM  
Cote 13,50

A la limite de la zone défrichée et d'une savane arbustive à *Acacia scorpioides*, *Bauhinia reticulata* et *Panicum*. Self - mulching en surface.

- |             |  |
|-------------|--|
| 0 - 15 cm   | Brun clair avec passées ocre et gris bleuté, fentes de dessiccation pas très larges (1 cm), structure fondue ou à tendance cubique, consistance moyenne. |
| 15 - 60 cm  | Brun olive avec passées grises et ocre, contraste faible, horizon argilo - sableux, fondu, très consistant   |
| 60 - 130 cm | Brun jaune de plus en plus clair en profondeur, passées ocre et grises, argilo - sableux, fondu, consistance forte, grosses concrétions noires.          |

M A T A M N° 93

Mars 1961

Itinéraire KANEL  $\rightarrow$  MATAM  
Cote 13,98

Dans savane arbustive dense à *Acacia scorpioïdes* et à *Panicum* à la limite avec zone défrichée où débouche un chenal. Self - mulching en surface, masquant plus ou moins les fentes de retrait larges de 2 - 3 cm

0 - 140 cm

Profil d'aspect homogène ou variation très faible et très ménagée : brun clair en surface, plus brun jaune en profondeur, mouchetures noires assez rares en surface, plus abondantes en profondeur, fentes de dessiccation allant jusqu'à 1 mètre de profondeur, argileux, structure grossièrement prismatique, quelques concrétions noires de 1 cm de diamètre (très rares).

M A T A M N° 94

Mars 1961

Itinéraire KANEL → MATAM

Profil situé sur une grande levée mais dans la partie qui descend vers un ancien lit du fleuve. Savane arbustive dense à *Balanites*, *Bauhinia rufescens*, *Ziziphus*, *Acacia scorpioïdes*, *Acacia seyal*, *Faidherbia*

- |              |   |
|--------------|---|
| 0 - 30 cm    | Brun avec un peu d'ocre en passées légères, contraste faible, quelques taches plus brunes, sablo - argileux, structure fondue à tendance cubique, consistance des agrégats faible à forte, porosité tubulaire nettement développée. |
| 30 - 100 cm  | Brun jaune (brun et jaune en mélange fin), quelques concrétions noires, petites (5 mm de diamètre) de forme très irrégulière, fragiles; horizon sablo - argileux, fondu, très consistant.   |
| 100 - 120 cm | Gris, brun et ocre en mélange fin et contraste faible, l'ensemble du niveau est de couleur plus claire que le précédent, plus sableux, structure fondue, consistance forte.   |

M A T A M N° 95

Mars 1961

Itinéraire KANEL → MATAM

Dans la dépression qui se prolonge par une mare à Cypéracées. Ici forêt à *Acacia scorpioïdes*. Aspect en surface assez variable : parfois à larges fentes de dessiccation, parfois self - mulching

- |             |   |
|-------------|---|
| 0 - 50 cm   | Gris un peu bleuté bariolé d'ocre en larges taches (2 à 5 cm) à contraste assez vif, structure prismatique à polyédrique grossière ou moyenne, sablo - argileux, agrégats consistants, passage progressif mais rapide à |
| 50 - 150 cm | ocre jaune dominant avec passées gris clair, grosses concrétions de 1 cm durcies ou faiblement durcies, ophériques, bien délimitées, une par dm <sup>2</sup> , horizon sablo-argileux, fondu, très consistant.          |

Mars 1961

Région TIOKOBERE  
Cote 14,85

Sur levée alluviale - Balanites dominant, quelques Ziziphus, quelques Acacia seyal. Tapis herbacé discontinu laissant voir de larges taches de sol nu. Graminées de prairies inondables (Vétiver et Panicum) et de prairies sèches (Ctenium).

0 - 20 cm

Brun jaune, couleur assez homogène mais quelques mouchetures noires, sablo - argileux, structure cubique assez mal développée, agrégats de consistance moyenne, nombreuses concrétions ferro-manganésiques abondantes particulièrement au-dessous de 10 cm; elles paraissent n'être pas en place (remaniement local de l'horizon);<sup>2</sup>elles ont 1 cm de diamètre, il y en a 5 à 10 par dm<sup>2</sup>, le plus souvent elles sont formées d'un noyau noir auréolé de brun rouge.

20 - 150 cm

Brun jaune plus clair moucheté de gris, de noir et même de blanc, cette dernière couleur étant de plus en plus abondante en profondeur, horizon fondu, très consistant, avec concrétions de même type qu'au-dessus mais qui font corps avec la matrice, disposées de façon assez irrégulière, mais de plus en plus rares avec la profondeur.

M A T A M N° 97

Mars 1961

Région TIOKOBERE  
Cote 14,21

Au pied de la levée alluviale et au début du champ dans zone défrichée non cultivée

- |              |  |
|--------------|--|
| 0 - 15 cm    | Brun jaune, (teinte non homogène mélange d'ocre et de gris) argilo - sableux, structure cubique moyenne, agrégats à porosité tubulaire marquée, de consistance faible, (ressemble beaucoup à matériau du profil 96 mais absence de concrétions). |
| 15 - 120 cm  | Brun olive moucheté de noir, argilo - sableux, horizon fondu, compact, très consistant.  |
| 120 - 150 cm | Horizon un peu bigarré à contraste faible brun jaune gris et ocre, argilo - sableux, consistance très forte.   |

Mars 1961

Région TIOKOBERE  
Cote 13,90

Au milieu du oualo entre dune et levée - Zone défrichée non cultivée

- |             |   |
|-------------|---|
| 0 - 15 cm   | Brun homogène, argilo - sableux, structure grossièrement polyédrique et microstratifiée, agrégats de consistance moyenne à forte. |
| 15 - 90 cm  | Brun olive homogène, argileux, compact, cohésion très forte (relativement très sec).  |
| 90 - 150 cm | Brun moucheté de noir et d'ocre et d'un peu de gris, autres caractéristiques identiques à celles du niveau adjacent.              |

M A T A M N° 99

---

Mars 1961

Région TIOKOBERE  
Cote 13,98

Au pied de la dune, dans la ceinture à Guiera; il y a en même temps Panicum et Acacia scorpioïdes. Sol divisé en surface par des fentes de dessiccation; structure en plaquettes fragiles ( self - mulching ).

0 - 10 cm 20	Brun assez clair, homogène, argilo - sableux, grossièrement polyédrique et microstratifié, consistance des agrégats faible.
10 - 50 cm 20	Brun assez clair, homogène, argileux ou argilo - sableux, très grossièrement polyédrique ou fondu, très consistant.
50 - 120 cm	Brun moucheté de gris, de rouge, de noir, autres caractéristiques identiques à celles de l'horizon précédent.
120 - 150 cm	De plus en plus sableux et bigarré d'ocre et de rouge en taches très diffuses et à contraste assez faible, très consistant, quelques concrétions noires de 1 cm de diamètre, très rares.

Mars 1961)

TIKOBERE  
Cote 14,58

A mi-pente sur la dune - Bauhinia reticulata, Guiera, Panicum en touffes non surélevées laissant voir le sol nu, quelques Bergia. Sol d'aspect glacé en surface et dépourvu de fentes de dessiccation.

- |              |   |
|--------------|---|
| 0 - 10 cm    | gris à reflet bleuté, bigarré d'ocre, structure cubique arrondie de taille moyenne, consistance des agrégats moyenne à faible   |
| 10 - 30 cm   | ocre jaune, horizon fondu, cohérent et même cohésion forte bien que sableux   |
| 30 - 50 cm   | brun-jaune bigarré de rouge en tâches très irrégulières, parfois même presque en mélange, argilo-sableux, fondu, consistant, nombreuses concrétions noires de 1 cm de diamètre. 10 à 20 par dm <sup>2</sup> , pas très dures, elles s'effrittent en grattant à l'ongle. |
| 50 - 120 cm  | beige et ocre bigarré, contraste faible, sableux, mais consistance forte et fragile.  |
| 120 - 160 cm | beige et rouge à traînées manganésiques noires plutôt verticales, sableux, plus humide et de moins en moins consolidé (en écrasant et en mélangeant on obtient un sable rouge comme celui qui caractérise les dunes).   |

M A T A M N° 101

---

Mars 1961

TIKOBERE

Cote 15,89

Sommet de la dune au pied du rônier

Végétation haute (1,30m) et dense de graminées

- |             |   |
|-------------|---|
| 0 - 80 cm   | gris s'éclaircissant en profondeur, sableux avec petites concrétions ferro-manganésiques et aussi débris de poterie |
| 80 - 180 cm | et au-delà sable rouge clair, presque fluent, ressemblant au sable des dunes rouges de la région de Saint Louis.    |

Mars 1961

TIOKOBERE

Au pied de la dune côté BILEBOM

A 20 m de la limite des cultures - Ziziphus, Faidherbia, Vetiver

- 0 - 10 cm mélange de sable et d'agrégats argileux, tantôt gris, tantôt ocre plus ou moins bigarré, agrégats de consistance faible ou forte lorsqu'ils sont plus argileux, structure cubique parfois anguleuse, parfois arrondie
- 10- 150 cm bariolé de gris et de brun jaune presque rouille, avec mouchetures noires ; cntraste faible, argilo-sableux, fondu, très consistant

Noter les différences avec le profil 99 situé à la même cote, à l'opposé.

Mars 1961

**TIOKOBERE**

Autre hauteur voisine de celle qui a été étudiée dans les profils précédents

Cote certainement moins élevée

Végétation : Guiera et Panicum

- 0 - 60 cm      sable ocre un peu durci avec concrétions assez faiblement durcies (pour des concrétions) noires à reflet bleu intense, grandes de 1 cm certaines 2 cm, généralement de forme arrondie, mais parfois de forme irrégulière, particulièrement abondantes entre 20 et 40 cm, trainées noires verticales de manganèse
- 60 - 160 cm    sable beige et ocre devenant de plus en plus rougeâtre en profondeur tout en gardant une teinte non homogène ; (mêlé, il prend un aspect très voisin de celui des sables des dunes) ; cohérent, un peu durci.

M A T A M N° 104

---

Mars 1961

TIOKOBERE

Cote 11,87

En se dirigeant vers Bilebom, à la limite basse de la zone cultivée précédent de peu une jeune forêt d'Acacia scorpioïdes et de Ziziphus amphibia

0 - 150 cm      profil de tir typique sur argile fluviatile de décantation mais avec en profondeur des cristaux de gypse.

M A T A M N° 105

---

Mars 1961

TIOKOBERE → BILEBOM  
Cote 10,89

Puits effectué juste à la limite de l'eau de Bilébom -  
Forêt claire à *Acacia scorpioïdes* et *Ziziphus amphibia*

- |              |  |
|--------------|--|
| 0 - 50 cm    | brun, argileux, structure grossièrement polyédrique, sol assez humide                  |
| 50 - 100 cm  | brun olive, argileux, structure compacte, très consistante, sol sec                    |
| 100 - 150 cm | brun de plus en plus bigarré de gris et de rouge, argileux, compact, à nouveau humide. |

M A T A M N° 106

---

Mars 1961

ORE - MAHAM  $\Rightarrow$  seuil sur le NAVEL

Zone haute de vieilles levées. Le chenal en U semble un ancien lit du fleuve dont les berges seraient très dégradées. Presque au sommet de la levée, coté W -

Végétation arbustive dense de *Mitragyna inermis* et d'*Acacia scorpioïdes*

- |             |   |
|-------------|---|
| 0 - 5 cm    | gris avec passées ocre, contraste moyen à faible, sablo-argileux, horizon cohérent, structure cubique arrondie, consistance faible (agrégats de 5 - 10cm)   |
| 5 - 40 cm   | brun mélangé de gris et d'ocre, quelques petites concrétions noires, argilo-sableux, horizon cohérent grossièrement prismatique, consistance forte  |
| 40 - 160 cm | beige à passées ocre, contraste faible, quelques concrétions grosses de 5 à 10 mm, noires, en surface ; en profondeur trainées irrégulières et allongées plutôt dans le sens vertical, de manganèse, finement sableux, un peu argileux, horizon fondu, consistance forte, porosité tubulaire notable. |

Mars 1961

ORE MAHAM → Seuil sur le NAVEL  
Zone haute de vieilles levées

Sur la pente au bas de la levée dans ceinture de Vetiver

- |              |   |
|--------------|---|
| 0 - 5 cm     | brun à passées ocre et à trainées horizontales ocre, contraste faible dans le premier cas, moyen dans le second ; argilo-sableux, consistance moyenne ou faible suivant les agrégats testés, structure de type cubique, taille des mottes moyenne   |
| 5 - 130 cm   | brun olive un peu bigarré gris, brun et ocre, s'éclaircissant en profondeur, horizon fondu à consistance très forte, argilo-ssableux, concrétions ou plutôt taches car elles ne sont pas plus dures que le reste de l'horizon, noires dominantes, 2 à 5 mm de diamètre, nombreuses (10 par dm <sup>2</sup> ), d'autres brun-rouge |
| 130 - 150 cm | et au-delà, passage progressif à sable beige à passées ocre et à larges taches (2 à 3 cm) manganésiques, structure fondue, niveau un peu durci.   |

Mars 1961

ORE MAHAM  $\Rightarrow$  Seuil sur le NAVEL

A proximité du oualo, petite mare à Acacia scorpioïdes en très mauvais état et cypéracées sur hautes buttes (50 cm). Il y a eu vraisemblablement modification récente du milieu écologique par colmatage du chenal de drainage.

- 0 - 70 cm      brun avec un peu de gris bleuté et un peu d'ocre, particulièrement le long des racines, argileux, structure polyédrique moyenne en surface ou horizon fondu sur toute la hauteur, consistance des mottes forte.
- 70 - 140 cm    brun un peu olive et comme précédemment un peu mélangé de gris bleuté et d'ocre, cette dernière couleur étant plus également répartie dans le profil et en contraste beaucoup plus faible que dans l'horizon supérieur ; horizon fondu, très consistant.

M A T A M N° 109

---

Mars 1961

ORE MAHAM → Seuil sur le NAVEL

Collengal défriché, non cultivé

0 - 80 cm	tir typique sur argile fluviatile de décantation
80 - 160 cm	brun olive plus clair moucheté de gris, d'ocre et de noir, contraste faible, plus sableux, et avec inclusions gypseuses.

Mars 1961

ORE MAHAM  $\Rightarrow$  Seuil sur le NAVEL

Petit bourrelet -

Végétation : savane arbustive à *Acacia scorpioïdes*, *Bauhinia reticulata*, *Mitragyna inermis*, *Panicum* en touffes, quelques *Guiera*, *Ziziphus*, *Vetiver*

- |              |   |
|--------------|---|
| 0 - 10 cm    | brun non homogène : gris brun et ocre, structure cubique arrondie assez développée, sablo-argileux, consistance des agrégats moyenne à faible, concrétions noires, bien séparées de la matrice              |
| 10 - 60 cm   | brun jaune avec passées ocre, finement sableux, un peu argileux, fondu, consistance forte, nombreuses concrétions manganésiques, arrondies, 1 cm de diamètre, 3 à 5 par dm <sup>2</sup> .                   |
| 60 - 110 cm  | gris et ocre à contraste faible, finement sableux un peu argileux, fondu, consistance forte, concrétions de même type que dans l'horizon précédent mais beaucoup moins nombreuses : 2 par dm <sup>2</sup> . |
| 110 - 140 cm | sable beige et ocre, fin, de moins en moins durci en profondeur, avec larges taches manganésiques allongées plutôt verticalement.   |

M A T A M N° 111

---

Mars 1961

ORE MAHAM → Seuil sur le NAVEL

Zone assez haute défrichée non cultivée  
En surface sol craquelé en plaquettes fragiles s'effrittant  
(self-mulching)

- |              |   |
|--------------|---|
| 0 - 10 cm    | brun uniforme, argileux, un peu de sable fin, structure très grossièrement prismatique et microstratifiée   |
| 10 - 70 cm   | brun uniforme assez clair, argilo sableux, fondu, très consistant   |
| 70 - 100 cm  | brun olive moucheté de noir mais aussi de gris et d'ocre, sablo-argileux, nombreuses inclusions gypseuses en amas de petits cristaux le long des fentes de dessiccation |
| 100 - 150 cm | sable beige assez consolidé à traînées brunes ou noires et sans inclusions gypseuses.   |

Mars 1961

ORE MAHAM → Seuil sur le NAVEL

Légère levée avançant dans le oualo  
Ici point le plus bas à la limite des cultures  
Sol brun clair en surface et à fentes de dessiccation nombreuses  
mais peu larges (tendance à self-mulching)

- |            |  |
|------------|--|
| 0 - 5 cm   | brun assez clair, sablo-argileux, grossièrement prismatique et microstratifié, agrégats à consistance faible |
| 5 - 40 cm  | brun clair assez assez jaune, argilo-sableux, grossièrement prismatique, consistance forte                   |
| 40 -160 cm | brun olive clair moucheté de gris et de noir, argilo-sableux, consistance forte                              |

M A T A M N° 113

---

Mars 1961

ORE MAHAM → Seuil sur le NAVEL  
Dans l'axe de la levée balisée par *Acacia scorpioïdes* et *Panicum*

- |             |  |
|-------------|--|
| 0 - 20 cm   | brun clair, argilo-sableux, structure microstratifiée très nette, agrégats de consistance moyenne à faible                 |
| 20 - 40 cm  | brun clair, argilo-sableux, fondu, consistance forte   |
| 40 - 80 cm  | brun olive clair, sablo-argileux, fondu, très consistant (passées grisâtres et mouchetures noires à contraste très faible) |
| 80 - 150 cm | bigarré ocre jaune et gris en mélange et mouchetures noires, beaucoup plus sableux, fondu, consistance forte.              |

M A T A M N° 114

-----  
Mars 1961

ORE MAHAM → Seuil sur le NAVEL

A 25 m du profil 113, à la limite du sorgho qui est ici chétif

- |              |   |
|--------------|---|
| 0 - 5 cm     | brun homogène, argileux, microstratifié, consistance faible à moyenne   |
| 5 - 80 cm    | brun olive à taches gris bleuâtre, très mal délimitées, contraste faible au sommet de l'horizon, de plus en plus fort, jusqu'à moyen en profondeur, argileux avec gros grains de sable, fondu, consistance forte. |
| 80 - 120 cm  | horizon de transition beige et brun olive ou ocre, plus sableux, contraste moins vif  |
| 120 - 150 cm | sable beige et brun en mélange fin, horizon fondu et consistant.  |

M A T A M N° 115

---

Mars 1961

ORE MAHAM → Seuil sur le NAVEL

A 40 - 50 m du précédent : au milieu du champ de sorgho

- |             |  |
|-------------|--|
| 0 - 10 cm   | brun homogène, structure polyédrique et microstratifiée, argileux, petites concrétions noires en "têtes d'épingle", consistance des agrégats moyenne à forte |
| 10 - 50 cm  | brun pas très homogène, argilo-sableux, structure fondue, consistance forte, toujours des petites concrétions noires   |
| 50 - 160 cm | horizon bariolé à contraste faible, brun jaune et gris, avec quelques amas de couleur noire, argilo-sableux, fondu et consistant.                            |

M A T A M N° 116

---

Mars 1961

ORE MAHAM → Sequil sur le NAVEL

A 20 m du profil 115

A la limite du champ de sorgho et de la levée balisée par savane arbustive à Acacia scorpioïdes et Panicum

En surface le sol est brun-jaune clair et présente des fentes nombreuses et étroites.

- |            |   |
|------------|---|
| 0 - 10     | beige et ocre, apport local très sableux sur une paroi de la fosse n'existant pas sur la paroi opposée ; structure polyédrique arrondie de taille moyenne, agrégats de consistance faible |
| 10 - 40 cm | brun jaune un peu bigarré de gris, sablo-argileux, fondu, consistance forte   |
| 40 - 150   | beige, ocre et gris, bigarré à contraste très faible, sablo-argileux, fondu.  |

M A T A M N° 117

---

Mars 1961

ORE MAHAM ⇒ Seuil sur le NAVEL

Situation très voisine de celle du profil 116 ;  
Zone non cultivée mais qui n'a pas l'allure d'une levée  
Panicum en plein développement et Acacia scorpioïdes

0 - 10 cm	beige ocre, sablo-argileux, structure cubique moyenne, agrégats de consistance faible (Cet horizon n'est pas discernable partout)
10 - 60 cm	brun clair presque homogène avec cependant un peu de gris, argilo-sableux, fondu, consistance forte
60 - 100 cm	brun-olive avec taches grises, contraste moyen, argilo-sableux fondu, consistance forte
100 - 140 cm	gris à nombreuses passées brun-olive clair, de plus en plus clair en profondeur, autres caractéristiques identiques à celles de l'horizon précédent.

Mars 1961

ORE MAHAM ⇒ Seuil sur le NAVEL  
De l'autre côté de la zone boisée et à la limite d'un champ de sorgho

Sol à larges fentes de dessiccation

- |              |  |
|--------------|--|
| 0 - 30 cm    | brun clair homogène, argileux, microstratifié et polyédrique, consistance faible   |
| 30 - 70 cm   | brun bigarré d'ocre et d'un peu de noir, argilo-sableux, structure fondue, consistance forte                               |
| 70 - 130 cm  | gris et ocre avec un peu de noir, contraste faible, plus sableux, autres caractéristiques identiques à l'horizon précédent |
| 130 - 150 cm | beige ocre, les deux couleurs étant de plus en plus mélangées en profondeur et de contraste moindre.                       |

M A T A M N° 119

---

Mars 1961

ORE MAHAM  $\Rightarrow$  Seuil sur le NAVEL

Au milieu du champ de sorgho qui a un aspect très satisfaisant

0 - 150 cm      Profil type de tir sur alluvions fluviatiles  
de décantation avec petites concrétions noires  
en têtes d'épingle.

M A T A M      N° 120

---

Mars 1961

ORE MAHAM → Seuil sur le NAVEL  
Dans un champ de maïs près du campement Peuhl

Maïs très médiocre - Il y a aussi : citrouilles, niébés

0 - 150 cm      Profil à peu près homogène ou à différenciation faible et très progressive, beige avec passées ocre et grises, quelques taches diffuses brunes plus fréquentes en surface, structure à tendance polyédrique arrondie et microstratifié en surface puis fondue, consistance forte, sablo-argileux.

M A T A M N° 121

---

Mars 1961

ORE MAHAM côté Est

Bord de marigot - Forêt claire à *Acacia scorpioides* et *Ziziphus amphi-*  
*bia* - Tapis d'*Haleochloa schoenoides*

0 - 160 cm

Profil d'aspect à peu près homogène sur toute la hauteur d'observation : argile brun olivâtre avec traînées gris bleuté verticales le plus souvent le long des racines, grossièrement polyédrique, mottes à consistances très forte ( les traînées sont larges de 1 - 3 cm, longues de 30 cm ).

M A T A M N° 122

---

Mars 1961

ORE MAHAM côté Est

Plus haut sur la pente, à la limite de la zone boisée et de la zone cultivée. Terrain ensemencé mais il n'y a pas eu de levée.

- |             |  |
|-------------|--|
| 0 - 70 cm   | brun foncé à peu près homogène, argileux, structure grossièrement polyédrique et légèrement microstratifiée (argile lourde)          |
| 70 - 140 cm | brun à passées grises et moucheté de noir, argileux mais de plus en plus argilo-sableux en profondeur où l'aspect bariolé s'accroît. |

M A T A M N° 123

---

Mars 1961

ORE MAHAM côté Est

Plus haut sur la pente, au milieu de la zone défrichée cultivée mais semis non réussi. Structure en plaquette en surface assez fréquente, larges fentes de dessiccation.

- |             |  |
|-------------|--|
| 0 - 40 cm   | Brun, argile lourde, structure grossièrement prismatique, consistance forte.   |
| 40 - 90 cm  | Brun à passées grises de plus en plus abondantes en profondeur; larges taches noires à la surface des agrégats de type grossièrement polyédrique.  |
| 90 - 160 cm | Sable argileux, de moins en moins argileux en profondeur où il est encore humide, gris avec larges traînées diffuses ocre à nucleus durci noir; contraste moyen; taches de manganèse, grosses de 1 - 2 cm, particulièrement abondantes à 120 cm. |

Mars 1961

ORE MAHAM côté Est

Encore plus haut sur le pente à la limite basse de la ceinture à Vetiver

- |             |  |
|-------------|--|
| 0 - 20 cm   | Horizon gris avec traînées tubulaires ocre le long de nombreuses racines, sablo - argileux, structure cubique de taille moyenne, agrégats de consistance moyenne sauf dans les portions où il y a durcissement des oxydes de fer et formations de petites concrétions peu durcies et peu colorées. |
| 20 - 50 cm  | Brun à passées grises et ocre, sablo - argileux, structure cubique à fondue, consistance forte, racines abondantes.  |
| 50 - 150 cm | Niveau de plus en plus sableux, gris clair à larges traînées ocre et quelques concrétions noires, manganesiques, aux limites très nettes. Structure fondue, consistance moyenne, racines présentes jusqu'au point le plus bas d'observation.   |

M A T A M N° 125

---

Mars 1961

ORE MAHAM côté Est.

Sur la levée, à la limite de la ceinture à *Panicum* et de la forêt à *Bauhinia reticulata*, *Faidherbia*, quelques *Mitragyna*, *Guiera*.

- |             |   |
|-------------|---|
| 0 - 10 cm   | Gris bariolé d'ocre rouille, humifère, sablo-argileux, structure fondue ou à tendance prismatique, consistance des agrégats moyenne à forte.  |
| 10 - 45 cm  | Brun-ocre, sablo-argileux, structure prismatique grossière, très nettement développée ; forte consistance.  |
| 45 - 150 cm | Beige ocre un peu bariolé, mais à contraste faible, sablo-argileux et de plus en plus sableux en profondeur, fondu, consistance forte vers le début de l'horizon, faible vers 150. Concrétions manganésiques régulières, rondes, 1 cm de diamètre, assez rares ( 0,2 par $\text{dm}^2$ ), traînées noires en profondeur, allongées verticalement ; là, le sable devient moins ocre. |

Mars 1961

Levées subactuelles de la région de GARLI

Petite levée anciennement défrichée de sa forêt à *Acacia scorpioïdes* (grands arbres au tronc calciné) actuellement brousse secondaire à *Mimosa asperata* avec quelques jeunes individus d'*Acacia scorpioïdes*.

0 - 20 cm		brun bariolé de brun-rouge assez vif, sablo-argileux, structure cubique de taille moyenne et fine, horizon presque meuble, consistance des agrégats faible
20 - 80 cm		beige et ocre à contraste faible, quelques taches noires très bien délimitées de 1 cm de diamètre, ressemblant à des concrétions non durcies, sableux, fondu, consistance forte
80 - 85		brun et ocre plus foncé, concrétions dures abondantes (couche résultant d'un transport)
85 - 117 cm	- id	- à 20 - 80
117 - 120 cm	- id	- à 80 - 85
120 - 170 cm		sable gris et beige à larges traînées noires (2 - 3 cm X 10 - 30 cm) verticales ; sable à peine durci.

M A T A M N° 127

Levées subactuelles de la région de GARLI

Grande forêt d'Acacia scorpioides, à l'entrée de cette forêt. A proximité du dernier profil mais entre les deux il y a une dénivelée forte. Sol presque poudreux en surface jonché de débris abondants : écorces, brindilles, bois mort.

- |             |   |
|-------------|---|
| 0 - 25 cm   | Beige avec traînées ocre le long de radicelles, sableux un peu argileux, structure fondue, consistance forte, mottes poreuses et légères.         |
| 25 - 37 cm  | Horizon de passage à caractères intermédiaires  |
| 37 - 150 cm | Brun bigarré de gris et d'ocre, contraste très faible, argile sableux humide ressemblant a celle des niveaux profonds des tirs dans les cuvettes. |

M A T A M N° 128

---

Mars 1961

Levées subactuelles de GARLI

A proximité de l'emplacement du profil précédent mais ici sur la levée qui domine de façon abrupte le chenal où a été observé le profil 127.

Forêt à *Acacia scorpioides* avec en mélange quelques jujubiers, *Bauhinia rufescens*, *Mitragyna*.

- |             |   |
|-------------|---|
| 0 - 30 cm   | brun clair, couleur presque homogène, sablo-argileux, petites inclusions blanches calcaires, structure fondue ou à tendance cubique (agrégats de petite taille) consistance forte.            |
| 30 - 160 cm | brun jaune de plus en plus clair en profondeur, moucheté de noir et avec nombreuses concrétions blanches calcaires comme dans l'horizon supérieur (taille 1 à 4 mm, 10 par dm <sup>2</sup> ). |

M A T A M N° 129

Mars 1961

Levés subactuelles de la région de GARLI

Légère dépression suivante - forêt jeune à *Acacia scorpioides*.

0 - 150 cm

Profil stratifié analogue à celui décrit sous le  
numéro 126.

Mars 1961

Levées subactuelles de la région de GARLI

Légère levée suivante - Végétation : Balanites, Bauhinia rufescens et reticulata, Acacia scorpioïdes, Ziziphus mucronata, Guiera de petite taille.

- |             |  |
|-------------|--|
| 0 - 20 cm   | Brun presque homogène, très légères passées ocre et brunes, structure fondue, cohésion faible à forte, sablo - argileux.   |
| 20 - 40 cm  | Bigarré brun gris et ocre à contraste faible, concrétions ferro - manganésiques de 0,5 - 1 cm, nombreuses et de forme un peu irrégulières et pas très bien délimitées; niveau sans doute plus argileux, fondu et de consistance forte.                         |
| 40 - 150 cm | Brun gris et ocre de plus en plus clair, de plus en plus finement mêlé et à contraste de plus en plus faible, plus sableux aussi, fondu, consistance forte mais moins forte que dans l'horizon précédent, les concrétions noires deviennent de simples taches. |

M A T A M N° 131

---

Mars 1961

Levés subactuelles de la région de GARLI

Levée haute à végétation très claire

Profil non décrit : c'est un emplacement d'ancien village et le sol est truffé de débris de poterie, de jaspes.

M A T A M N° 132

Mars 1961

Piste MATAM - DIANDOULI

Prairie à Vétiver brûlé; de loin en loin *Faidherbia* ou *Mitragyna* ou *Bauhinia reticulata* ou *Acacia scorpioides*. En surface entre les touffes de graminées, la terre est brun-jaune et très meuble

0 - 10 cm	Brun jaune à Brun ocre taché d'un peu de gris, structure poudreuse, granuleuse et nuciforme, racines nombreuses, argileux.
10 - 20 cm	Brun et rouille en mélange non homogène, structure prismatique moyenne, entre les prismes structure légèrement granuleuse, toujours argileux.
20 - 35 cm	Brun jaune s'éclaircissant en profondeur avec nombreuses concrétions noires pas très dures, très bien délimitées, sphériques 1 - 2 cm de diamètre, uniformément réparties. Horizon fondu, compact, consistance forte, argileux mais déjà plus sableux.
35 - 85 cm	Brun jaune-clair et gris en mélange non homogène, contraste faible, sablo - argileux, fondu, très consistant
85 - 105 cm	gris et ocre avec concrétions noires et concrétions rouges, très consistant.
105 - 150 cm	argile grise à taches rouges.

M A T A M N° 133

---

Mars 1961

Piste MATAM → DIANDOULI

Végétation : prairie de Panicum, quelques Acacia scorpioïdes. En surface : self mulching.

0 - 15 cm	Brun jaune un peu bigarré de brun ocre et de gris, structure grenue à grumeleuse, horizon très meuble, nombreuses racines.
15 - 35 cm	Gris et ocre bigarré à contraste faible, toujours argileux, fondu, consistance forte, absence de concrétions.
35 - 70 cm	Rose et gris sablo - argileux, fondu, très consistant
70 - 100 cm	Gris avec concrétions rouge brique, très nombreuses mais relativement petites.
100 - 150 cm	Beige avec taches rouges.

M A T A M N° 134

---

Mars 1961

Piste MATAM → DIANDOULI

Dans une zone à *Panicum* avec quelques *Bauhinia reticulata*, à proximité du bosquet à *Acacia scorpioïdes*. Le sol en surface a plutôt l'aspect d'un sol à effondrements.

- |             |  |
|-------------|--|
| 0 - 30 cm   | Brun, gris, ocre, bigarré à contraste moyen, argileux un peu sableux, structure cubique anguleuse de taille moyenne et cubique arrondie de petite taille, niveau meuble, mais par rapport aux profils précédents, le caractère de self mulching est atténué. |
| 30 - 70 cm  | Beige avec passées grises et mouchetures roses, argilo - sableux, fondu, consistance forte.  |
| 70 - 150 cm | Gris à larges taches rouges, confluentes et pas très bien délimitées. Parfois on trouve quelques concrétions noires mais elles sont très rares.  |

Piste MATAM → DIANDOULI

Zone des argiles à nodules calcaires et des sols à effondrements. Savane arbustive dense à Balanites, Acacia scorpioïdes, Ziziphus. Tapis herbacé brûlé par les feux de brousse.

- |             |  |
|-------------|--|
| 0 - 45 cm   | Gris jaune, sablo - argileux ou argilo - sableux, structure polyédrique grossière et cubique moyenne, consistance des agrégats très forte; suivant les points, nodules calcaires très abondants ou rares, plutôt petits 0.5 à 2 cm et concrétions noires, dures, très bien délimitées, petites (0,2 - 0,5 cm). |
| 45 - 160 cm | Olive, plus argileux, très compact, concrétions calcaires et ferrugineuses comme ci-dessus.  |

M A T A M N° 136

---

Mars 1961

Piste MATAM>DIANDOULI

Petite zone (2 - 3 ares) à gravillon ferrugineux très abondant en surface. Autour sol à effondrements ou à nodules calcaires. Savane arbustive à Balanites.

0 - 60 cm	Brun, argileux, avec très abondants gravillons ferrugineux brun rouge et zone centrale, noir violacé. Le gravillon se répartit en taches allongées verticalement (fentes de dessiccation?) jamais en lit.
60 - 110 cm	Argile jaune à nodules calcaires avec gravillon rare, ou poches à gravillon avec rares nodules calcaires.
110 - 160 cm	Argile jaune avec nodules calcaires moins abondants que dans le profil 135.

Mars 1961

Piste KATAM → DIANDOULI

Zone avec quelques nodules calcaires en surface juste avant l'accentuation de la pente vers la prairie inondable à *Panicum*. Ici savane arbus-tive dense à *Ziziphus*, *Acacia seyal*, *Boscia senegalensis*, *Bauhinia ru-fescens*, *Balanites*.

- |              |  |
|--------------|--|
| 0 - 40 cm    | Brun jaune, argileux, structure cubique à polyédri-que anguleuse, bien développée (le sol s'ameublît fa-cilement à l'outil) consistance des agrégats forte, quelques nodules calcaires, assez rares, certains de grande taille (6 cm). |
| 40 - 100 cm  | Brun un peu olive avec mouchetures noires, argileux compact, fondu, très consistant, nodules calcaires assez rares.  |
| 100 - 160 cm | - id - mais avec nodules calcaires très abondants.   |

M A T A M N° 138

---

Mars 1961

Piste OGO → MATAM

Zone défrichée non cultivée - Surface du sol irrégulière, parsemée de bosses légères et d'effondrements.

- |             |   |
|-------------|---|
| 0 - 60 cm   | brun-jaune bigarré tout au moins en surface d'ocre jaune et de gris - Structure grossièrement polyédrique jusqu'à 30 cm, massive ensuite, argileux  |
| 60 - 150 cm | brun olive, matériau argileux pourvu de très nombreux nodules calcaires de forme irrégulière et plutôt arrondie de 4 - 5 cm dans leur plus grande dimension, de plus en plus nombreux en profondeur, petites concrétions noires ferromanganésiques. |

M A T A M N° 139

Mars 1961

Piste OGO ➡ MATAM

Prairie à Panicum avec Mitragyna inermis et Acacia scorpioïdes assez nombreux.

- |             |   |
|-------------|---|
| 0 - 20 cm   | bigarré ocre et gris, contraste moyen, structure nuciforme ou cubique, consistance des agrégats faible, sablo - argileux. |
| 20 - 60 cm  | Brun jaune un peu olive, concrétions noires, sablo - argileux, structure fondue, consistance moyenne.                     |
| 60 - 90 cm  | Sable beige un peu moucheté de gris, fondue, consistante forte.   |
| 90 - 100 cm | Sable gris bigarré de beaucoup de rouge, taches larges et confluentes.  |

M A T A M N° 140

---

Mars 1961

Piste OGO ⇒ MATAM

Sol à effondrements. Végétation : savane arbustive à Balanites et Panicum en touffes assez distantes et surélevées.

0 - 150 cm argile brun - jaune à nodules calcaires surtout abondants en profondeur. Grandes fentes de dessiccation en surface, massif et à forte consistance en profondeur.

Mission d'aménagement  
du  
Fleuve SÉNÉGAL

---

# LES SOLS DE LA RÉGION de MATAM

---

ANNEXES

---

BULLETINS d'ANALYSES

---

ÉDITÉ par :

**S O G E T H A**  
SOCIÉTÉ GÉNÉRALE DES TECHNIQUES  
HYDRO - AGRICOLES  
— PARIS —

B<sub>3</sub>

O. R. S. T. O. M.

I. D. E. R. T.

Bondy

CHIMIE DES SOLS

## ANALYSE

N° D. 257

Origine des Échantillons : MATAM (Sénégal)

Nom du Destinataire : Monsieur MAYMARD

Date : Septembre 1959 -  
Mars 1962

ÉCHANTILLONS		11	12	13	14	15	
Profondeur		0-30	30-75	75-120	vers 150	vers 200	
GRANULOMÉTRIE	Terre fine	%					
	Sable grossier	%	2,1	1,8	2,1	4,7	10,6
	Sable fin	%	12,0	12,5	11,6	26,1	39,4
	Limon grossier	%	9,0	7,7	7,8	11,1	13,1
	Limon fin	%	16,5	16,5	16,0	9,5	6,5
	Argile	%	54,5	56,0	56,5	44,0	27,0
	Total	%					
	Humidité (105°)	%	5,6	5,4	5,6	3,8	2,2
	CO <sub>2</sub> Ca	%					
MAT. ORG.	Mat. Organ. Totale	%	0,31	0,27	0,27	0,24	0,17
	Carbone	%	0,18	0,16	0,16	0,14	0,10
	Azote total	%	0,029	0,029	0,030	0,028	0,019
	C N		6,2	5,5	5,3	5,0	5,2
	Humus	%					
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total	%	0,70	0,67	0,70	0,42	0,23
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> assimilable (meth.)	%					
COMPLEXE ABS.	Ca mé p. 100 g de sol		12,12	12,30	11,66	8,7	4,38
	Mg mé		8,0	10,2	9,2	5,0	0,4
	K mé		0,4	0,38	0,38	0,34	0,24
	Na mé		0,27	0,11	0,96	0,66	0,52
	S en mé		20,79	22,99	22,20	14,72	5,54
	T en mé		27,8	25,6	26,0	18,0	10,4
V	%	74,5	89,5	85,5	82,0	53,5	
pH	pH H <sub>2</sub> O		6,1	6,2	6,2	6,2	6,2
	pH KCl N		4,8	4,8	4,7	4,8	4,8
BAS. TOT. (Sens Agro)	Ca mé p. 100 g. de sol						
	Mg mé						
	K mé						
	Na mé						
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> % libre (DEB)		4,75	4,84	4,89	3,64	2,06
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> % total (Attaque NO <sub>3</sub> H)		7,72	7,84	7,80	5,86	3,16
	" " (Attaque Hcl)		7,77	7,77	7,50	5,70	3,45
	Conductivité à 25°		36,9	38,5	46,5	77,5	51
	Extrait I/IO en micromhos						



O. R. S. T. O. M.

I. D. E. R. T.

Bondy

CHIMIE DES SOLS

## ANALYSE

N° D. 257

Origine des Échantillons : MATAM (Sénégal)

Nom du Destinataire : Monsieur MAYMARD

Date : Septembre 1959 -  
Mars 1962 -

ÉCHANTILLONS		31	32	41	42
Profondeur		0-20		0-25	25-50
GRANULOMÉTRIE	Terre fine %				
	Sable grossier %		1,6	12,1	13,1
	Sable fin %	18,6	39,4	37,2	38,4
	Limon grossier %	29,9	21,6	9,0	7,0
	Limon fin %	20,0	14,0	3,0	3,5
	Argile %	29,5	21,0	29,0	30,5
	Total %				
Humidité (105°) %	3,3	2,6	4,4	4,7	
CO <sub>2</sub> Ca %			tr. ?	0,22	
MAT. ORG.	Mat. Organ. Totale %	2,10	0,72	1,37	0,62
	Carbone %	1,22	0,42	0,80	0,36
	Azote total %	0,109	0,041	0,061	0,033
	C N	11,1	10,2	13,1	10,9
	Humus %				
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total ‰	0,77	0,45	5,68	4,22
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> assimilable (meth.) ‰				
COMPLEXE ABS.	Ca mé p. 100 g de sol	8,88	7,06	22	23,67
	Mg mé »	6,4	4,8	10,2	7,2
	K mé »	0,38	0,24	0,24	0,24
	Na mé »	0,10	0,05	0,11	0,32
	S en mé »	15,76	12,15	32,55	31,43
	T en mé »	19,2	12,4	32,4	30,8
V	% 82,0	98,0	100,0	100,0	
pH	pH H <sub>2</sub> O	6,6	6,9	7,6	7,8
	pH KCl N	5,8	5,9	6,4	6,9
BAS. TOT. (Sens Agro)	Ca mé p. 100 g de sol				
	Mg mé »				
	K mé »				
	Na mé »				
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> % libre (DEB)	3,98	2,75	1,72	1,77
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> % total (NO <sub>3</sub> H)	5,80	4,04	3,48	4,00
	" " (HCl)	6,20	4,44	3,80	3,76
	Conductivité à 25°	71,9	38,5	77,5	83,2
	Extrait I/IO en micromhos				

O. R. S. T. O. M.

I. D. E. R. T.

Bondy

CHIMIE DES SOLS

## ANALYSE

N<sup>o</sup> D. 257

Origine des Échantillons : MATAM (Sénégal)

Nom du Destinataire : Monsieur MAYNARD

Date : Septembre 1959 -  
Mars 1962

ÉCHANTILLONS		51	52	53	54		
Profondeur		0-20	20-50	50-90	90-130		
GRANULOMÉTRIE	Terre fine	%					
	Sable grossier	%	18,1	15,8	15,9	15,4	
	Sable fin	%	51,7	49,0	48,0	42,0	
	Limon grossier	%	5,5	7,4	5,7	6,1	
	Limon fin	%	3,0	3,0	2,5	4,0	
	Argile	%	17,0	21,5	24,0	29,0	
	Total	%					
	Humidité (105°)	%	1,2	1,3	1,6	2,0	
	CO <sub>3</sub> Ca	%					
MAT. ORG.	Mat. Organ. Totale	%	0,49	0,34	0,24	0,20	
	Carbone	%	0,29	0,20	0,14	0,12	
	Azote total	%	0,034	0,025	0,019	0,023	
	C N		8,5	8,0	7,3	5,2	
	Humus	%					
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total	‰	1,63	1,14	0,59	0,55	
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> assimilable (meth.)	‰					
COMPLEXE ABS.	Ca mé p. 100 g de sol		3,90	5,15	4,35	6,25	
	Mg mé		0,95	2,45	2,25	2,35	
	K mé		0,45	0,15	0,10	0,15	
	Na mé		tr.	tr.	tr.	0,05	
	S en mé		5,30	7,75	6,70	8,80	
	T en mé		10,75	11,25	9,50	10,90	
	V	%	49,0	69,0	71,0	81,0	
pH	pH H <sub>2</sub> O		6,1	6,0	6,0	6,5	
	pH KCl N		5,1	4,9	4,9	5,3	
BAS. TOT. (Sens Agro)	Ca mé p. 100 g. de sol						
	Mg mé						
	K mé						
	Na mé						
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> % libre (DEB)		1,02	1,15	1,18	1,47	
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> % total (NO <sub>3</sub> H)		1,76	1,96	2,12	2,76	
	" " (HCl)		1,64	2,44	1,93	2,92	
	Conductivité à 25°		28,7	14,9	21,0	28,2	
	Extrait I/IO en micromhos						

















O. R. S. T. O. M.

I. D. E. R. T.

Bondy

CHIMIE DES SOLS

## ANALYSE

N<sup>o</sup> D. 257

Origine des Échantillons : MATAM (Sénégal)

Nom du Destinataire : Monsieur MAYMARD

Date : Septembre 1959  
Mars 1962

ÉCHANTILLONS		171	172	173			
Profondeur		0-25	50	120			
GRANULOMÉTRIE	Terre fine	%					
	Sable grossier	%	0,9	0,7	0,9		
	Sable fin	%	15,7	14,2	15,0		
	Limon grossier	%	10,5	11,1	11,4		
	Limon fin	%	14,5	13,5	14,0		
	Argile	%	53,0	55,0	54,5		
Total		%					
	Humidité (105°)	%	5,3	5,4	5,2		
	CO <sub>2</sub> Ca	%					
MAT. ORG.	Mat. Organ. Totale	%	0,41	0,31	0,20		
	Carbone	%	0,24	0,18	0,12		
	Azote total	%	0,036	0,032	0,029		
	C N		6,6	5,6	4,1		
	Humus	%					
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total	‰	1,17	0,74			
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> assimilable (meth.)	‰					
COMPLEXE ABS.	Ca mé p. 100 g. de sol		8,70	8,00	8,40		
	Mg mé		7,60	7,30	7,55		
	K mé		0,25	0,20	0,20		
	Na mé		0,15	0,55	1,35		
	S en mé		16,70	16,05	17,50		
	T en mé		22,45	22,70	23,50		
V	%	74	70	74			
pH	pH H <sub>2</sub> O		5,3	5,4	5,1		
	pH KCl N		4,3	3,9	3,7		
BAS. TOT. (Sem. Agro)	Ca mé p. 100 g. de sol						
	Mg mé						
	K mé						
	Na mé						
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> % libre (DEB)		4,17	4,24	3,74		
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> % total (NO <sub>3</sub> H)		6,96	7,08	6,56		
	" " (Hol)		7,22	7,32	6,14		
	Conductivité à 25°		23	21	35,8		
	Extrait I/10 en micromhos						

O. R. S. T. O. M.

I. D. E. R. T.

Bondy

CHIMIE DES SOLS

## ANALYSE

N° D. 257

Origine des Échantillons : MATAM (Sénégal)

Nom du Destinataire : Monsieur MAYMARD

Date : Septembre 1959  
Mars 1962

ÉCHANTILLONS		TORO 11	TORO 12			
Profondeur						
GRANULOMÉTRIE	Terre fine	%				
	Sable grossier	%	0,5	1,2		
	Sable fin	%	43,8	18,1		
	Limon grossier	%	26,2	9,1		
	Limon fin	%	4,0	0,5		
	Argile	%	23	69		
	Total	%				
	Humidité (105°)	%	2,7	5,4		
	CO <sub>2</sub> Ca	%		0,30		
MAT. ORG.	Mat. Organ. Totale	%	0,29	0,20		
	Carbone	%	0,17	0,12		
	Azote total	%	0,019	0,018		
	C N		8,9	6,6		
	Humus	%				
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total	‰	0,30	0,30		
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> assimilable (meth.)	‰				
COMPLEXE ABS.	Ca mé p. 100 g de sol		3,00	2,00		
	Mg mé		3,05	4,60		
	K mé		0,30	0,35		
	Na mé		7,45	19,10		
	S en mé		13,80	26,05		
	T en mé		9,50	22,45		
	V	%	145	116		
pH	pH H <sub>2</sub> O		7,5	9,1		
	pH KCl N		6,8	7,9		
BAS. TOT. (Sens Agro)	Ca mé p. 100 g. de sol					
	Mg mé					
	K mé					
	Na mé					
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> % libre (DEB)		1,80	3,77		
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> % total (NO <sub>3</sub> H)		3,08	6,68		
	" " (Sol)		3,24	6,59		
	Conductivité à 25°		1 880	750		
	Extrait I/IO en micromhos					
	Extrait Alcool (m.eq./100 gr)	Ca	0,23	0,19		
		Mg	0,32	0,32		
		K	0,01	0,02		
		Na	5,73	3,62		

O. R. S. T. O. M.

I. D. E. R. T.

Bondy

CHIMIE DES SOLS

## ANALYSE

N° D: 257

Origine des Échantillons : MATAM (Sénégal)

Nom du Destinataire : Monsieur MAYMARD

Date : SEPTEMBRE 1959  
MARS 1962

ÉCHANTILLONS	TORO 21	TORO 22	TORO 23	TORO 24	TORO 25
Profondeur					

GRANULOMÉTRIE	Terre fine	%					
	Sable grossier	%	0,7	0,6	0,9		0,4
	Sable fin	%	64,9	72,3	67,6	74,7	77,3
	Limon grossier	%	16,5	12,5	7,9	10,3	8,7
	Limon fin	%	4,0	4,0	2,0	tr	0,5
	Argile	%	10,0	9,0	19,0	13,5	11,5
	Total	%					
Humidité (105°)	%	0,9	0,8	1,9	1,3	1,0	
CO <sub>2</sub> Ca	%						

MAT. ORG.	Mat. Organ. Totale	%	0,62	0,25	0,22	0,12	0,12
	Carbone	%	0,36	0,15	0,13	0,07	0,07
	Azote total	%	0,033	0,017	0,014	0,010	0,007
	C N		10,9	8,8	9,2	7,0	10,0
	Humus	%					

P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total	‰	0,48	0,37	0,38		0,19
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> assimilable (meth.)	‰					

COMPLEXE ABS.	Ca mé p. 100 g de sol		2,30	2,00	3,00	2,30	2,10
	Mg mé		1,10	1,00	2,35	1,70	1,65
	K mé		0,45	0,30	0,25	0,10	0,10
	Na mé		0,05	0,05	0,10	0,05	0,05
	S en mé		3,90	3,35	5,70	4,15	3,90
	T en mé		5,65	4,80	7,50	5,40	4,90
V	%	69	70	76	77	80	

pH	pH H <sub>2</sub> O		6,8	7,4	6,9	6,6	6,8
	pH KCl N		5,5	6,0	5,6	5,5	5,5

BAS. TOT. (Sens Agro)	Ca mé p. 100 g. de sol						
	Mg mé						
	K mé						
	Na mé						

Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> % libre (DEB)		1,10	1,34	2,08	1,56	1,40
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> % total (NO <sub>3</sub> H)		1,92	2,04	3,12	2,40	2,08
" " (Hcl)		2,07	2,22	3,25	2,59	2,33
Conductivité à 25°		24,2	27,2	56,7	32,5	20,5
Extrait I/IO en micromhos						
Extrait alcool	(	Ca	0,05	0,02		
		Mg	0,06	0,06		
(en m.eq/111 gr)		K	Tr	Tr		
		Na	0,06	0,04		

O. R. S. T. O. M.

I. D. E. R. T.

Bondy

CHIMIE DES SOLS

## ANALYSE

N° D. 257

Origine des Échantillons : MATAM (Sénégal)

Nom du Destinataire : Monsieur MAYMARD

Date : Septembre 1959  
Mars 1962

ÉCHANTILLONS		TORO 31	TORO 32	TORO 33	GORGOL 231	GORGOL 232	
Profondeur							
GRANULOMÉTRIE	Terre fine %						
	Sable grossier %	0,7	0,7	1,3	1,3	1,2	
	Sable fin %	24	30,4	70	7,2	6,2	
	Limon grossier %	7,2	8,1	5	5,2	3,6	
	Limon fin %	11,5	8,5	1,5	19,5	14	
	Argile %	52	48	20,5	61,0	67,0	
	Total %						
MAT. ORG.	Humidité (105°) %	5,2	4,8	1,9	6,0	6,8	
	CO <sub>2</sub> Ca %						
MAT. ORG.	Mat. Organ. Totale %	0,53	0,34	0,19	0,38	0,27	
	Carbone %	0,31	0,20	0,11	0,22	0,16	
	Azote total %	0,037	0,030	0,007	0,044	0,043	
	C N	8,3	6,5	15,7	5,0	3,7	
	Humus %						
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total ‰	0,82	0,85	0,12	0,98	0,89	
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> assimilable (meth.) ‰						
COMPLEXE ABS.	Ca mé p. 100 g de sol	7,65	5,55	1,65	15,88	15,27	
	Mg mé	6,10	1,20	2,15	9,6	13	
	K mé	0,20	0,25	0,10	1,16	0,89	
	Na mé	1,35	7,05	3,65	0,47	1,03	
	S en mé	15,30	14,05	7,55	27,11	30,19	
	T en mé	22,25	18,95	8,45	33,8	43	
V %	69	74	89				
pH	pH H <sub>2</sub> O	6,7	5,4	8,6	6,9	5,2	
	pH KCl N	5,0	4,4	7,6	5,1	4,2	
BAS. TOT. (Sens Agro)	Ca mé p. 100 g. de sol						
	Mg mé						
	K mé						
	Na mé						
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> % libre (DEB)	4,06	3,79	1,77	3,29	3,20	
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> % total (NO <sub>3</sub> H)	6,68	6,24	2,76	6,68	6,92	
	" " (Hcl)	6,75	6,20	3,35	6,50	6,63	
	Conductivité à 25°	53	750	530	34	329	
	Extrait I/IO en micromhos						
	Extrait Alcool ( en m.eq/100 gr	( Ca	0,49	0,15			
		( Mg	0,56	0,13			
		( K	0,01	Tr			
		( Na	3,16	1,90			





Affaire : MAS  
 N° Affaire : 2 311.107  
 M. Maynard

# SOGREAH

LABOSOL

## Résultats d'analyses

Designat	Profond. (cm)	Granulométrie						pH	Matière organique			Éléments fertilisants			Complexe absorbant						Conduct. m.mhos/cm 25°	
		Argile	Limon	Sables			Refus >2mm		Totale %	C %	C/N	Azote total ‰	p2O5 Assimil ppm	K Assimil ppm	en milliéquivalents pour 100 g							
				2	20	50									200µ	No	K	Ca	Mg	S		T
211	0/20	13	3	17	44	23		6,2	0,45			0,24			0,05	0,14	4,8	1,4	6,39	8,2		
212	40	12	2	15	49	22		6,6	0,29			0,18			0,07	0,10	4,2	2,0	6,37	6,9		
213	130	19	2	13	43	23	8	6,7														
221	0/15	5	3	23	47	22		6,1														
222	100/110	27	1	13	42	17	10	6,1														
231	0/10	9	7	19	45	20		5,6	0,49			0,28			0,05	0,11	1,6	0,1	1,86	4,6		
232	10/30	18	3	14	46	19		6,2														
233	30/50	35	3	12	35	15		5,6														
251	0/25	37	5	20	31	7		5,4	0,44			0,35			1,05	0,15	5,1	3,3	9,60	14,60		
252	25/50	33	6	21	32	8		6,5														
271	0/10	23	9	24	40	4		5,4														
272	30/40	30	5	18	42	5		6,5	0,34			0,28										
281	0/20	50	13	16	18	3		5,1	0,92			0,56			0,10	0,24	6,3	4,9	11,54	21,8	0,01	
282	35/45	35	21	16	24	4		5,5	0,29			0,35										0,02
283	120/130	32	5	23	31	9	8	6,1							1,85	0,09	2,6	1,9	6,44	9,8	0,04	
291	0/20	58	11	12	11	8		5,5	0,56			0,42			0,16	0,28	8,6	8,8	17,84	24,6		





# SOGREAH

LABOSOL

Affaire : N A S  
N° affaire : 2 311 107  
E. MAYMARD

## Résultats d'analyses

Designat	Profond. (cm)	Granulométrie					pH	Matière organique			Eléments fertilisants			Complexe absorbant						Conduct. m.mhos/cm 25°
		Argile	Limon	Sables		Refus >2mm		Totale %	C %	G/V	Azote total ‰	P2O5 Assimil ppm	K Assimil ppm	en milliequivalents pour 100g						
				20	50									200	Np	K	Ca	Mg	S	
541	0/10	46	28	18	6	2	6,2	0,49		0,35			0,17	0,47	8,6	8,6	17,84	25,2		
542	40/50	49	22	21	6	2	6,0	0,30		0,31										
551	0/20	43	27	23	6	1	5,3	0,37		0,28			0,21	0,25	6,7	6,0	13,16	20,5		
561	0/20	13	2	36	43	6	5,8	0,41		0,25			0,80	0,23	1,6	1,9	4,53	6,8		
562	40/50	22	9	30	34	5	6,6	0,28		0,21										
611	0/10	19	12	34	32	3	6,4	0,77		0,42			0,04	0,35	4,2	2,8	7,39	9,6		
612	50/60	22	17	32	27	2	6,5	0,21		0,14										
613	110/120	14	6	23	56	1	6,4						0,04	0,07	2,6	2,0	4,71	6,4		
641	0/10	7	1	13	59	20	5,0	0,25		0,28			0,03	0,06	1,0	0,5	1,59	3,5		
642	30/40	33	2	6	43	16	6,1	0,19		0,25										
643	100/110	16	17	9	41	17	6,3						0,13	0,08	3,2	2,5	5,91	8,2		
661	0/10	9	1	10	58	22	5,5	0,32		0,25										
562	60/70	36	2	8	37	17	5,7													
891	0/10	54	26	14	5	1	6,0	0,35		0,46			0,14	0,52	12,8	9,7	23,16	29,6		
901	0/10	52	25	18	5	0	6,0	0,39		0,35			0,16	0,51	11,5	9,4	21,57	28,6		
911	0/10	55	20	18	7	0	6,0	0,32		0,28			0,22	0,34	10,6	8,9	22,06	25,2		
921	0/10	49	22	20	9	0	5,4	0,58		0,42			0,17	0,35	5,9	8,1	14,52	23,0		



Affaire : MAS  
 N° Affaire : 2.311 107  
 M. Maynard

# SOGREAH

LABOSOL

## Résultats d'analyses

Designat	Profond. (cm)	Granulométrie						pH	Matière organique			Eléments fertilisants			Complexe absorbant						Conduct. m.mhos/cm 25°	
		Argile	Limon	Sables			Refus		Totale %	C %	C/N	Azote total ‰	p2O5 Assimil ppm	K Assimil ppm	en milliéquivalents pour 100 g							
				2	20	50									200µ	>2mm	Na	K	Ca	Mg		S
1241	0/20	51	7	32	10	0		5,0	1,0			0,59			0,07	0,22	8,2	6,3	14,79	23,4		
1241	20/50	50	10	30	10	0		5,4	0,55			0,38										
1251	0/10	5	11	41	23	0		5,3	2,4			1,02			0,02	0,23	4,1	2,5	6,85	14,4	0,02	
125	20/40	31	9	39	11	0		5,7	0,45			0,38										0,02
1321	0/20	45	10	11	29	5		5,1	1,3			0,81			0,09	0,40	11,2	6,9	18,59	26,8	0,02	
1321	20/35	55	15	13	15	2		5,8	0,43			0,35										
1351	0/20	50	10	20	13	7		7,1	0,27			0,25			0,02	0,17	14,1	5,1	19,49	23,8	0,07	
1382	100	47	12	19	12	10		8,4							1,86	0,13	7,5	12,1	21,59	21,0	0,27	
eaux									( Extrait aqueux 1/10)													
font-	1							Ph	Na	Ca	Mg	Cl	So4	Co3H	cond hos cm/5° 0,06							
Bila-	2							6,8	0,22	0,40	0,08	0,30	0	0,3	0,07							

# SOGREAH

LABOSOL

## CARACTERISTIQUES HYDRODYNAMIQUES

DESIGNATION	Humidité naturelle	TERRE FINE	Densité réelle	DENSITE APPARENTE		Humidité équivalente %T.S.	μ P %Va.	P %Va.	μ P/P	VITESSE DE FILTRATION cm./s.	
				normale	partielle					après quelques minutes	après 3 heures
serie 11, 161	18	100	2,60	1,35	1,35	20	27	48	0,56	3 10 <sup>-3</sup>	1 10 <sup>-3</sup>
211	12	100	2,59	1,66	1,66	10	17	36	0,47	1 10 <sup>-3</sup>	6 10 <sup>-4</sup>
221	9	100	2,61	1,63	1,63	8,5	14	37	0,38	2 10 <sup>-3</sup>	8 10 <sup>-4</sup>
222	13	94	2,63	1,73	1,63	16	26	34	0,72	8 10 <sup>-4</sup>	3 10 <sup>-4</sup>
271	16	100	2,65	1,58	1,58	16	25	40	0,63	4 10 <sup>-4</sup>	2 10 <sup>-4</sup>
272	13	99	2,70	1,67	1,66	18	30	38	0,79	6 10 <sup>-4</sup>	1 10 <sup>-4</sup>
281	22	100	2,57	1,35	1,35	24	32	47	0,68	3 10 <sup>-3</sup>	1 10 <sup>-3</sup>
282	18	100	2,65	1,56	1,56	21	33	41	0,80	2 10 <sup>-4</sup>	2 10 <sup>-5</sup>
461	17	100	2,64	1,35	1,35	23	31	49	0,63	1 10 <sup>-3</sup>	6 10 <sup>-4</sup>
462	18	99	2,67	1,56	1,55	23	36	41	0,88	2 10 <sup>-4</sup>	5 10 <sup>-5</sup>
463	27	100	2,68	1,53	1,53	24	37	43	0,86	1 10 <sup>-5</sup>	1 10 <sup>-4</sup>
471	28	100	2,53	1,31	1,31	29,5	39	48	0,81	1 10 <sup>-3</sup>	5 10 <sup>-4</sup>
472	25	100	2,55	1,47	1,47	29	43	42	0,	2 10 <sup>-4</sup>	9 10 <sup>-5</sup>
481	23	100	2,57	1,31	1,31	27,5	36	49	0,73	2 10 <sup>-3</sup>	8 10 <sup>-4</sup>
482	26	100	2,57	1,46	1,46	29,5	43	43	0,100	1 10 <sup>-4</sup>	6 10 <sup>-5</sup>
611	15	100	2,62	1,39	1,39	19,5	27	47	0,58	4 10 <sup>-3</sup>	2 10 <sup>-3</sup>
612	17	100	2,67	1,42	1,42	20	28	47	0,60	1 10 <sup>-3</sup>	7 10 <sup>-4</sup>
613	12	100	2,68	1,44	1,44	13	19	46	0,41	1 10 <sup>-3</sup>	7 10 <sup>-4</sup>
641	15	100	2,67	1,55	1,55	9	17	41	0,41	6 10 <sup>-4</sup>	6 10 <sup>-4</sup>
642	8	100	2,74	1,70	1,70	16	27	38	0,71	6 10 <sup>-4</sup>	2 10 <sup>-4</sup>

# SOGREAH

LABOSOL

## CARACTERISTIQUES HYDRODYNAMIQUES

DESIGNATION	Humidité naturelle	TERRE FINE	Densité réelle	DENSITE APPARENTE		Humidité équivalente %T.S	μ P %Va.	P %Va.	μ P/P	VITESSE DE FILTRATION cm./s.	
				normale	partielle					après	
										quelques minutes	3 heures
643	13	99	2,68	1,66	1,65	17	28	38	0,74	2 10 <sup>-4</sup>	1 10 <sup>-4</sup>
661	6	100	2,67	1,63	1,63	8	20	39	0,51	2 10 <sup>-3</sup>	1 10 <sup>-3</sup>
662	14	99	2,65	1,70	1,69	18	30	36	0,83	9 10 <sup>-4</sup>	4 10 <sup>-4</sup>
891	27	100	2,53	1,34	1,34	27,5	37	49	0,75	9 10 <sup>-4</sup>	6 10 <sup>-4</sup>
901	22	100	2,50	1,41	1,41	24	34	44	0,77	3 10 <sup>-3</sup>	8 10 <sup>-4</sup>
911	24	100	2,50	1,37	1,37	24	33	47	0,70	1 10 <sup>-3</sup>	5 10 <sup>-4</sup>
921	23	100	2,59	1,29	1,29	26	34	50	0,68	2 10 <sup>-4</sup>	3 10 <sup>-4</sup>
1321	24	100	2,60	1,08	1,08	30	32	58	0,55	2 10 <sup>-3</sup>	1 10 <sup>-3</sup>