

SCET INTER

16.100 GER

RÉPUBLIQUE DU SÉNÉGAL

Ministère  
de l'Economie Rurale  
et de la Coopération

COMMUNAUTE ECONOMIQUE EUROPEENNE

Fonds Européen de Développement

AMENAGEMENTS HYDRO - AGRICOLES  
en Casamance et Haute Gambie

CASAMANCE CONTINENTALE

PEDOLOGIE

GERCA

GROUPEMENT D'ETUDES RURALES EN CASAMANCE

ILACO  
ational Landdevelopment  
Consultants Ltd  
ARNHEM

SCET-COOP  
Société Centrale pour l'Equipement  
du Territoire  
PARIS

16.100 GER



S O M M A I R E

	Pages
Introduction	
I - <u>LES DIFFERENTES CLASSES DE SOLS</u>	2
- 1. Sols climaciques	2
- 2. Sols hydromorphes	3
II - <u>LES SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX LESSIVES</u>	4
- 2.1. Généralités	4
- 2.2. Les sols rouges	5
- 2.3. Sols ferrugineux tropicaux lessivés à taches	6
- 2.4. Sols ferrugineux tropicaux lessivés à concrétions et cuirasses	6
III - <u>LES SOLS HYDROMORPHES</u>	8
- 3.1. Sols à hydromorphie totale	8
3.1.1. Sols réducteurs et organiques	
3.1.2. Sols de gley	
3.1.3. Sols évoluant vers les sols de gley	
3.1.4. Sols à pseudo-gley à hydromorphie de profondeur	
3.1.5. Sols à pseudo-gley	
- 3.2. Sols à hydromorphie partielle de profondeur	14
IV - <u>LA CASAMANCE</u>	15
- 4.1. Caractères généraux de la vallée	15
- 4.2. Région de Soumboudou à Diana Malari	16
4.2.1. Sols de rizières à marée	
4.2.2. Sols de rizières pluviales	
V - <u>LES MARIGOTS ETROITS</u>	20
- 5.1. Généralités	20
- 5.2. Marigot de Dioulacolon, Description	21
- 5.3. Sols du marigot de Dioulacolon	22
VI - <u>LA GAMBIE</u>	30
Généralités	
- 6.1. Plaine de Guénoto	31
- 6.2. Plaine de Kounprinié	34

VII	- <u>LA KOULOUNTOU</u>	40
	- 7.1. Plaine de Missira	40
VIII	- <u>LA KAYANGA</u>	45
	- 8.1. Généralités	45
	- 8.2. Sols à pseudo-gley	45
	- 8.3. Sols à hydromorphie peu marquée	49
IX	- <u>L'ANAMBE</u>	50
	- 9.1. Introduction	50
	- 9.2. Classification des sols	50
	- 9.3. Remarques	52
	- 9.4. Commentaires sur les textures	52
	- 9.5. Etude détaillée des sols hydromorphes	53
	- 9.6. Sols ferrugineux tropicaux lessivés	62
	- 9.7. Cuirasses et sols gravillonnaires	63
	- 9.8. Casier-pilote de Koukandé	64
	- 9.9. Conclusions sur l'Anambé	67
X	- <u>CONCLUSIONS GENERALES</u>	71

---

C A R T E S E T A N N E X E S

Celles-ci font partie de la documentation cartographique des Tomes 2 et 3.

- Esquisse géo-morphologique de Casamance Continentale 1/500.000  
(Tome 2 N° 334)
- Esquisses pédologiques au 1/50.000 de :
  - Marigot de Dioulacolon ( Tome 2 N° 344).
  - Vallée de la Moyenne Kayanga (Tome 2 N° 352)
  - Plaine de Guénoto (Gambie) (Tome 2 N° 374)
  - Plaine de Kounprinié (Gambie) (Tome 2 N° 361)
  - Plaine de Missira (Koulountou) (Tome 2 N° 483)
- Esquisse pédologique au 1/70.000 du Bassin de l'Anambé (Tome 3, Annexe 4).

A N A L Y S E S

Les analyses pédologiques ont été réalisées dans les Laboratoires de la S.C.E.T.- Pédologie à Lyon, suivant les normes du Centre de Pédologie de l'O.R.S.T.O.M. de Dakar-Hann, et telles qu'elles ont été publiées dans :

"Les méthodes d'Analyses utilisées en Laboratoire de Physico-Chimie des sols", par Cl. DUGAIN, avec la collaboration de G. ARIOL, P. AUDRY, et J. JOUGA (ORSTOM, Avril 1961).

Les profils observés et analysés furent les suivants : (soit 234 échantillons).

Bassin de l'Anambé, de 1 à 12, 20, 21, 22, 25, 28, 29, 33, 38.  
 Casier pilote de Kounkandé, CP I/II/III/V/VI/VII/VIII/ SCP 4/11/21/23.  
 Koulountou, Missira I/II/III/IV - Kalifourou KAL I  
 Gambie, GUENOTO GI à G IV - Wassadou/Kounprinié : W I à W VI.  
 Kayanga, KI/III/IV/VI/VII, GPI/GPII - TBI.  
 Casamance, CI à C VII - KDI à KD VI (Kolda).  
 Marigots, Medina Pakane, MPI  
     Bonconto, BI  
     Mamboya, MB IV, MB V  
     Mouitaba, MTB I, MTB II  
     Saré Madia, PEI  
     Dioulacolon, DI à DIV  
     Tanaffe, TI à T V.

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

Cabinet RE - Pr  tude d'aménagements sur les fleuves Gambie et Koulountou,  
1960-1961.

DOUMBIA FASSOKO - Botaniste à la Faculté des Sciences, a collaboré à la  
prospection et à la réalisation du Chapitre Végétation.

J. DUBOIS - Communication N  . 163 à la Conférence Africaine des Sols.

R. MAIGNIEN - Passage des sols ferrugineux tropicaux aux sols ferrollitiques  
dans les régions du Sud-Ouest du Sénégal.

P. MICHEL - Recherches géomorphologiques en Casamance et Gambie Méridionale.

PEREIRRA, BARRETO, RAYNAL - Reconnaissance pédo-botanique de la sisaleraie  
de Kolda.

A. SECK - Enquête CINAM-SERESA - 1960  
La Moyenne Casamance.

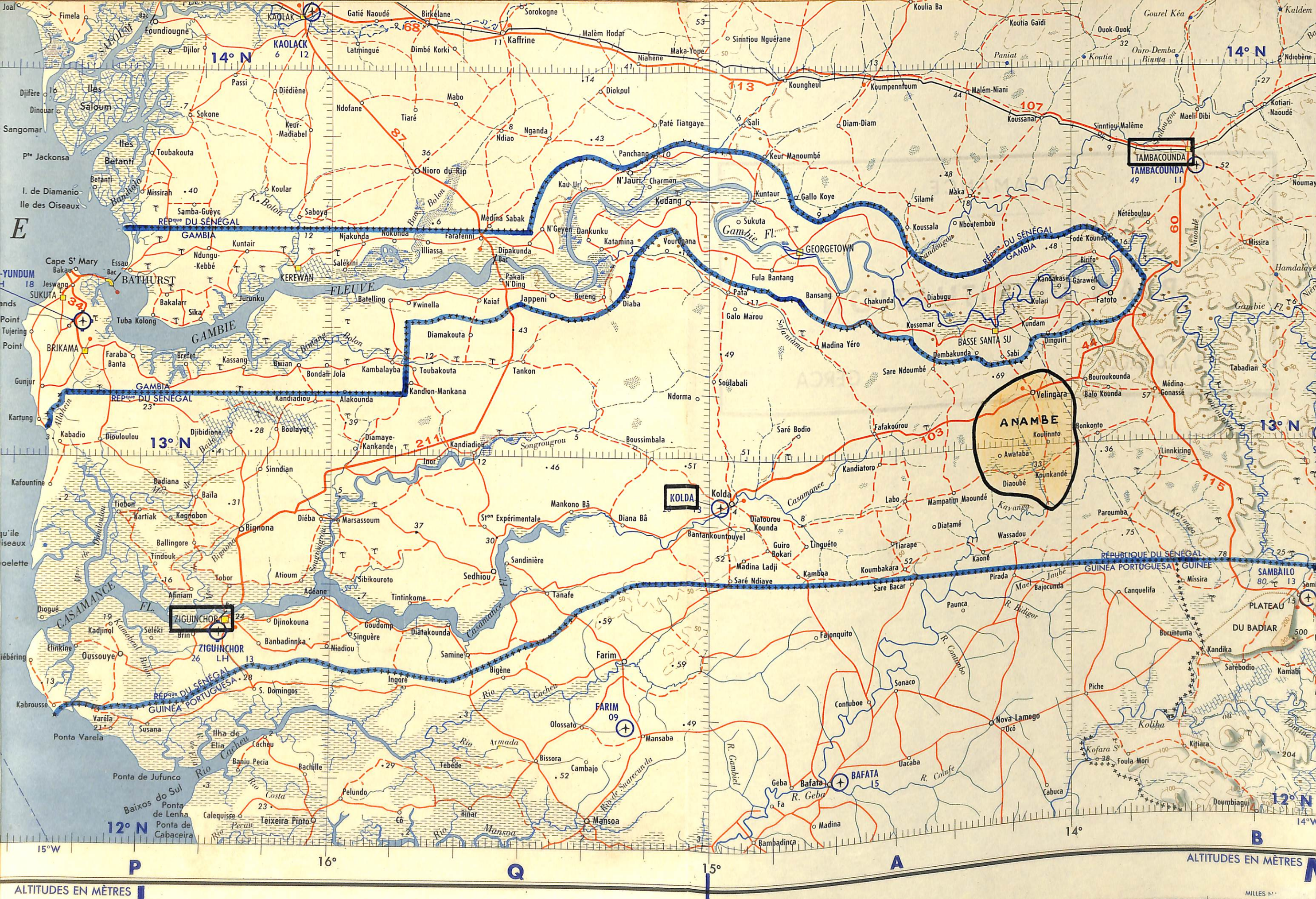
CASAMANCE

---

**PLAN DE SITUATION**

1 / 1.000.000

GERCA



14° N

14° N

REP. DU SÉNÉGAL

REP. DU SÉNÉGAL

13° N

13° N

REP. DU SÉNÉGAL

REP. DU SÉNÉGAL

GUINÉE PORTUGUESA

GUINÉE

12° N

12° N

P

16°

Q

15°

A

B

ALTITUDES EN MÈTRES

ALTITUDES EN MÈTRES

MILLES



## INTRODUCTION

Par contrat du 12 Février 1962, Le Gouvernement de la République du Sénégal a demandé au Groupement d'Etudes Rurales en Casamance (GERCA) de faire la prospection systématique de toutes les vallées de Casamance Continentale, et du bassin de l'Anambé, en vue d'étudier les possibilités d'amélioration et d'extension de la riziculture.

Cette prospection a été effectuée d'avril à juillet 1962; un séjour aussi bref sur le terrain avait pour but non pas d'établir une synthèse pédo-logique de la Casamance, mais de préciser les limites des sols rizicultiva-bles et leurs caractéristiques principales, grâce à des observations systéma-tiques sur l'ensemble des vallées parcourues.

L'analyse des photos aériennes existantes, avant l'étude sur le terrain, avait permis d'éliminer un certain nombre de vallées dont les possi-bilités rizicoles étaient manifestement négligeables.

De très nombreux profils ont été observés et 250 échantillons de sols ont été analysés. Les sols hydromorphes de Casamance Continentale se sont révélés assez homogènes, et en relation assez étroite avec la topographie d'une part, l'hydrologie souterraine et la climatologie d'autre part.

Le rapport ci-après est un résumé des observations faites sur place pour chaque ensemble régional, et des analyses des profils les plus représen-tatifs.

Les documents cartographiques correspondants ont été inclus dans les rapports d'octobre 1962 (Tomes 2 et 3).

---

1. - LES DIFFERENTES CLASSES DE SOLS1.1. - SOLS CLIMATIQUES

Les processus pédogénétiques sont sous la dépendance des facteurs climatiques. Ils se traduisent essentiellement par une forte individualisation des oxydes de fer et de manganèse, rendus particulièrement mobiles dans le profil (redistribution, lessivage vertical et oblique - ségrégation).

Nous distinguerons suivant leur degré de ségrégation différentes classes de sols tous rattachés au sous-groupe des sols ferrugineux tropicaux lessivés.

Situation - Matériau originel - Ces sols sont développés sur les formations géologiques du Continental Terminal. Ces formations sont des sables argileux bariolés, rose-rougeâtre ou blanc-jaunâtre à grains de quartz de tailles diverses; les variations climatiques et les abaissements successifs des niveaux statiques ont permis le développement de plusieurs niveaux cuirassés se prolongeant par des grès ferruginisés, intercalés dans ces sables. Certains de ces niveaux latéritiques sont pétris de galets de quartz de diverses dimensions pouvant atteindre deux centimètres. Ces cuirasses sont souvent fissurées ou d'aspect alvéolaire.

Leur rôle est essentiel dans la morphologie tabulaire de la région. Leur épaisseur est variable, de quelques décimètres à plusieurs mètres. Elles sont particulièrement développées à l'Est. Vu la topographie, ces sols sont généralement peu soumis à l'érosion. Cependant, lors des premières pluies, quand le sol est nu, le ruissellement et l'érosion sont sensibles sur les sols de glacis en pente, défrichés pour la culture.

Au Sud-Est, le socle précambrien habituellement enfoui sous les roches détritiques récentes, affleure au fond des lits de la Gambie et de la Koulountou en larges bancs rocheux de schistes cristallins avec des filons de quartz.

Le Continental Terminal se termine en biseau sur le socle, découpé par l'érosion des cours d'eau de sorte que dans la zone de transition le Continental Terminal occupe les plateaux tandis que les flancs des vallées sont formés de cailloutis stériles, ferrugineux et quartzeux.

Le socle est beaucoup moins perméable que le Continental Terminal et le ruissellement y est important. Cette zone a été délaissée dans l'étude.

## 1.2. - SOLS HYDROMORPHES

Leur évolution est sous la dépendance d'un facteur particulier : un engorgement plus ou moins prolongé du sol par l'eau.

Situation - Matériau originel - Sur les formations du Continental Terminal en vastes plateaux, s'est développé un réseau hydrographique lâche, constitué de petites vallées longues et étroites, aboutissant aux grands axes hydrographiques : la Casamance à l'Ouest, la Gambie, la Koulountou et la Kayanga à l'Est.

Ces sols se sont développés sur des colluvions de texture variable, issues du Continental Terminal, occupant le fond de ces vallées et sur des alluvions argileuses des plaines alluviales des grandes rivières. Etant donné le régime hydrique de ces cours d'eau, ces sols sont soumis à la submersion temporaire et à une action de nappe plus ou moins prolongée, suivant la permanence de l'écoulement dans les petits thalwegs ou suivant la proximité des glacis pour les grandes plaines alluviales. En effet, les grandes rivières ont leur lit généralement encaissé et jouent ainsi le rôle de drain pour la nappe en saison sèche (Gambie, Koulountou, Kayanga, Casamance dans la région de Kolda).

## 2. - SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX LESSIVES

### 2.1. - GENERALITES

Outre la forte individualisation des oxydes de fer, les principales caractéristiques de ces sols sont :

- la minéralisation rapide de la matière organique et le rôle important de celle-ci dans la fertilité,
- le rapport C/N élevé,
- le lessivage de l'argile et l'accumulation en profondeur,
- la faible teneur en limon (moins de 10 % de la terre fine),
- la surface à texture grossière,
- la capacité d'échange faible, inférieure à 10 milliéquivalents/100 gr. (meq %) de terre fine. La fraction argileuse est essentiellement constituée de kaolinite à faible capacité d'échange;
- le pH peu acide, de l'ordre de 6,4 en surface,
- le matériau originel : sable argileux du Continental Terminal;

La végétation - Au Sud et à l'Ouest de Kolda, existe une zone de transition entre la forêt demi-sèche soudano-guinéenne et la forêt sèche soudanaise. Les espèces de forêt demi-sèche se concentrent dans les dépressions, ce sont :

- Erythrophleum quineense
- Detarium senegalense
- Parinari excelsa qui se raréfie.

Au Nord et à l'Est de Kolda, c'est le domaine des forêts sèches à :

- Erythrophleum africanum, Burkea africana, Cordyla pinnata, Afromrosia laxiflora, Sterculia setigera, Prosopis africana,
- avec localement un faciès à sous bois de bambous. Sur les cuirasses dominant Pterocarpus erinaceus et Pterocarpus lucens.

Les anciennes jachères sont peuplées fréquemment par :

- Combretum geinotophyllum, Hypopilinum, Annona senegalensis, Icacina senegalensis.

Sur le socle, la végétation est particulièrement pauvre (quelques Combretum glutinosum, Vitex...) et sa contribution à la protection des sols contre le ruissellement est faible.

2.2. - SOLS ROUGES

Ils sont situés au bord des plateaux, lorsque la cuirasse est peu profonde, sur les parties hautes des glacis à proximité des ressauts cuirassés ; leur position est en général haute par rapport aux sols voisins.

Il n'y a pas de ségrégation marquée des hydroxydes de fer qui restent à l'état diffus dans le profil et donnent à l'ensemble une teinte rouge, ocre-rouge ou brun-rouge.

Les conditions de drainage sont toujours excellentes.

Ces sols se rattachent au groupe des sols ferrugineux tropicaux lessivés ; cependant dans le Sud-Ouest de la zone prospectée on se rapproche des conditions de développement des sols faiblement ferrallitiques dans lesquels apparaîtrait un début d'altération des silicates d'alumine avec libération de celle-ci. Ces sols se rencontrent plus fréquemment en Basse-Casamance où ils constituent les "terres de barre".

Nous ne sommes pas ici dans les conditions écologiques de formation de tels sols qui sont des sols forestiers humides ; il n'est pas impossible qu'il en existe en situation climacique instable, ayant toujours tendance à évoluer vers les sols ferrugineux tropicaux lessivés. Mais au cours de notre reconnaissance rapide nous n'en avons pas décelé avec certitude.

Les sols ferrugineux tropicaux lessivés rouges sans taches peuvent être :

- d'anciens sols faiblement ferrallitiques ayant évolué dans le sens ferrugineux tropical lessivé : éclaircissement de l'horizon de surface qui devient grisâtre et légèrement plus cohérent, lessivage marqué de l'argile, abaissement de la teneur en matière organique ;
- des sols soumis à une érosion lente avec enrichissement et remise en mouvement des oxydes de fer qui homogénéise le profil, en l'absence de tout engorgement même provisoire. Cette deuxième solution semble être le cas général, en concordance avec la situation des sols rouges.

### 2.3. - SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX LESSIVES A TACHES

Ils constituent la majeure partie des sols de glacis. Leur profil est schématiquement le suivant :

L'horizon humifère a une structure peu développée, il est gris plus ou moins foncé, sableux ; sa cohésion est moyenne ; sa porosité est surtout due à l'activité organique. Le rapport C/N est le plus souvent élevé.

L'horizon sous-jacent est brun-jaunâtre à beige-jaunâtre, à texture grossière, à structure peu développée de tendance nuciforme. Souvent, il apparaît des taches grisâtres légèrement durcies, argileuses ; puis ces taches se développent et on atteint l'horizon d'accumulation argileuse brun-jaunâtre ou gris-jaunâtre. La texture est sablo-argileuse avec de très faibles teneurs en limon ( $< 10\%$ ). La structure devient polyédrique, la cohésion forte et la porosité faible. La teneur en argile diminue légèrement ; il commence à se développer des taches rouges et piqûres rouilles.

### 2.4. - SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX LESSIVES A CONCRETIONS ET CUIRASSES

Les oxydes de fer entraînés s'accumulent à une certaine profondeur déterminée par l'équilibre hydrique du sol, caractérisé par un engorgement temporaire. Une forte ségrégation des oxydes de fer partiellement deshydratés et cristallisés peut alors donner lieu à un important concrétionnement.

Sur les zones sans pente des plateaux, la stagnation des eaux pendant la saison des pluies, conséquence de la morphologie, semble être à l'origine de ces concrétions. Celles-ci peuvent être très abondantes, atteindre de grandes tailles donnant de véritables pré-cuirasses. En bordure des plateaux, une lente érosion des horizons supérieurs rompt l'équilibre du sol et contribue à la remise en circulation des oxydes de fer qui vont cimenter un peu plus bas les éléments de la "pré-cuirasse". Il est possible qu'un lessivage oblique enrichisse également l'horizon d'accumulation.

La plus grande proximité de la surface permet un plus grand dessèchement annuel entraînant une cristallisation irréversible ; la cuirasse est ainsi formée, contribuant largement au maintien du relief tabulaire.

Nous avons fait plusieurs observations, confirmant ce point de vue. Ainsi aux puits de Manda-carrefour et d'un village de plateau entre Kounkané et Ouassadou, avons nous constaté l'existence d'une pré-cuirasse aux concrétions généralement peu dures et non cimentées alors qu'à faible distance (1 à 2 km) et apparemment au même niveau affleurerait une cuirasse très durcie.

---

### 3. - S O L S   H Y D R O M O R P H E S

Ce sont des sols dont l'évolution est sous la dépendance d'un engorgement prolongé par les eaux : submersion de surface - action d'une nappe peu profonde.

#### 3.1. - S O L S   A   H Y D R O M O R P H I E   T O T A L E

##### 3.1.1. - Sols réducteurs et organiques

L'engorgement est permanent jusqu'à la surface ; l'évolution se fait dans des conditions d'anaérobiose permanente ; la matière organique accumulée y évolue très mal ; ces sols occupent :

- a) - les lits et les berges des marigots permanents à fond plat avec résurgences de nappe, sous une végétation de prairies marécageuses, constituées par des nymphéacées dans les parties profondes (*Nymphaea lotus*, *Nymphaea micrantha* et *Nymphaea maculata*), par *Marsilia diffusa*, *Polygonum lanigeum*, *Asschynomene sensitiva*, *Utricularia* ailleurs. Les cyperacées peuvent former des tapis flottants dans les lits.
- b) - les berges plates de la Casamance aval dans la zone de fluctuation des marées de vive eau. Les peuplements sont essentiellement constitués sur ces sols engorgés de façon permanente, par *Typha australis*, *Phragmites vulgaris*, *Cyperus articulatus*. Ils se prolongent vers le fleuve par des prairies aquatiques à *Pistia stratiotes* et *Lerzia exanora*.

##### 3.1.2. - Sols de Gley

Un assèchement temporaire de la surface est réalisé, mais la nappe demeure permanente à faible profondeur. Ils se situent à la périphérie des zones précédentes



## 3.1.2.1. - On y distingue :

- a) - les thalwegs à fond plat, où se développe la forêt à espèces hydrophiles telles que : *Ficus congensis*, *Alcornea cordifolia* (buissonnant ou lianescent), *Pithecollobium glaberimum*, *Ficus capraefolia*, *Mitragyna stipulata*, *Sarcocephalus pobequini*, *Sarcocephalus esculentus*, *Elaeis guineensis*, *Tetracera potatoria* (liane). La végétation herbacée est constituée principalement de cypéracées (*Pycnus mundtii*, *Kylinga* Sp, *Scirpus cubensis*, *Fuirena stricta*, *Rhynchospora corymbosa*), de *Cyrtosperma senegalense*, *Limnophyton obtusifolium*, *Jussiaea repens*, *Ipomea reptans*. Les cypéracées se concentrent sur les terrains sableux avec des suintements de nappe. Si la végétation ligneuse a été détruite en vue de la mise en culture, des espèces postculturales envahissent le sol, constituées essentiellement de cypéracées telles que *Cyperus difformis*, *Cyperus imbricatus*, *Cyperus compressus*, *Kylinga pumila*, *Kylinga triceps*, *Lipocarpa albiceps*.
- b) - La zone de fluctuation des marées de la Casamance avec engorgement périodique de tout le profil. Il n'y a pas de végétation ligneuse excepté *Phoenix reclinata*, et la végétation herbacée est constituée de *Alternanthera sessilis*, *Ipomea rupens*, *Ruffa cylindrica* et *Jussiaea* Sp. Les rizières sont envahies par des mauvaises herbes telles que : *Glumea aurita*, *Glumea guineense*, *Echinochloa pyramidalis*.
- c) - Les bas fonds des cuvettes de la Gambie-Koulountou avec ses peuplements de *Mimosa asperata* et *Vetiveria*. *Mimosa asperata* buissonnant forme des peuplements denses en bordure ou dans le lit même des marigots temporaires et dans les bas-fonds de plaines alluviales de la Gambie-Koulountou ; la végétation se continue vers l'extérieur par un peuplement dense de *Vetiveria nigritiana* avec *Mitragyna inermis* (sur sol généralement argileux).
- d) - La partie centrale du bassin de l'Anambé.

## 3.1.2.2. - Caractéristiques de ces sols de gley

La matière organique y est moins abondante et évolue mieux que dans les sols précédents. La texture est généralement très argileuse (60 % d'argile). Dans les thalwegs, ils peuvent se développer sur colluvionnement sableux.

Un tel sol de gley est constitué d'un horizon gris-noirâtre de 50 à 60 cm avec en surface une large polygonation de fentes de retrait ; la structure est bien développée, polyédrique moyenne. Il est très argileux et très riche en matière organique ; la teneur peut atteindre 6 % en surface ; elle s'abaisse à 2 % à 30 cm, ce qui indique une pénétration humifère profonde. Quelques taches et piqûres rouille se développent le long des passages de racines. Puis on rencontre un horizon gris plus clair et on atteint généralement la nappe. La texture au niveau de la nappe peut être argileuse ou sableuse (Guénoto, 4). Il existe toujours quelques taches, mais l'horizon est rarement concrétionné, surtout lorsque la texture reste très fine.

La capacité d'échange est de l'ordre de 10 à 12 milliéquivalents pour cent de terre fine. Le complexe est toujours fortement dessaturé et le pH acide.

### 3.1.3. - Sols évoluant vers les sols de gley

#### 3.1.3.1. - Généralités.

La nappe persiste dans le sol jusqu'à une époque avancée de la saison sèche (mars, avril). En hivernage, le sol est inondé en surface par les crues ou simplement par affleurement de la nappe.

L'assèchement des horizons de surface est lent. C'est le cas de la plupart des marigots temporaires. Ces sols sont sur alluvions ou colluvions de texture variable ; généralement riches en limon et sable très fin en surface, ils s'enrichissent en argile à faible profondeur. Le colluvionnement est plus grossier au bas des glacis (sous-glacis sableux) ainsi que dans certains marigots à pente forte. Ces alluvions reposent sur le Continental Terminal.

La végétation arborée est en général assez dense avec quelques arbres de très belle venue. Les espèces les plus fréquentes sont :

- *Gardenia Erubescens*, sur sols assez compacts généralement. On le rencontre en peuplements presque purs dans certaines zones hautes très peu inondées des plaines de la Kayanga.
- *Daniellia Olivieri*, qui forme de très beaux peuplements sur les colluvions sableuses en bordure des marigots à nappe peu profonde subsistant une grande partie de l'année.

- *Ficus glumosa*, *Ficus gnaphalocarpa*, *Andira inermis*, *Cola cordifolia*, *Crossopterix febrifuga*, *Syzygium guineense* (variété *Macrocarpa*), *Holarrhena africana*, *Acacia campylacantha*, *Parinari macrophylla*, *Parkia biglobosa*, *Kaya senegalensis*, *Combretum nigricans*, *Acacia macrostachya*.
- Parmi les lianes, *Saba senegalensis*, *Strophantus mucronata*, *Vitex cuneata*, *Diospyros mespiliformis*, *Grewia Sp.*
- En ce qui concerne la végétation herbacée, on rencontre fréquemment : *Imperata cylindrica*, *Hyparrhenia rufa*, *Pobeguinea arcta*, *Paspalum scrobiculatum*.

3.1.3.2. - Caractéristiques générales de ces sols.  
(Type sur alluvions argilo-limoneuses de thalweg).

Ces sols sont constitués d'un horizon de surface (10 cm) gris, moyennement humifère. La structure est plus ou moins bien développée suivant la texture (généralement grumeleuse à polyédrique). La porosité est surtout d'origine organique, mais le plus souvent cet horizon est particulièrement riche en limon et sable très fin, ce qui lui confère une forte compacité et imperméabilité et une mauvaise stabilité structurale.

L'horizon sous-jacent (30 cm) est beaucoup mieux structuré (structure polyédrique moyenne), bien aéré, gris, avec une ségrégation des oxydes de fer, sous forme de marbrures brunes à la surface des agrégats. Ceux-ci jouent un rôle important dans le développement de cette structure. La stabilité structurale est meilleure que pour la surface (moyenne à bonne).

Au-dessous, jusqu'au delà de 1 m, la teinte s'éclaircit, devient gris clair, en même temps que se développent taches et concrétions ferromanganiques ocre, rouille, rouge-noire ; la structure devient massive, et on arrive dans le sable argileux, riche en sable grossier bariolé : c'est la zone de fluctuation de la nappe temporaire.

L'ensemble du profil est très peu coloré du fait d'un net appauvrissement en fer. Les teneurs en matière organique sont très moyennes (1,5 à 3 %), les teneurs en azote total ne sont pas négligeables (de 0,6 à 1‰), les teneurs en P2O5 total varient de 0,2 à 0,8 ‰.

La capacité d'échange est faible : 7 meq % de terre fine pour les sols argileux, elle tombe à 2 meq % en sol sableux. Le complexe est légèrement dessaturé, donnant un pH de 6. Les argiles

sont du type kaolinite et donnent dans l'eau des suspensions colloïdales blanchâtres particulièrement stables. La porosité est bonne (30 à 20 %) ; elle décroît avec la profondeur. L'humidité équivalente est moyenne (20 %), et décroît avec la profondeur. La perméabilité est faible (2 cm/h), et croît avec la profondeur.

#### 3.1.4. - Sols à pseudo-gley à hydromorphie de profondeur

Le sol évolue sous l'influence de la submersion temporaire et d'une nappe persistante en relation avec les glacis et le fond des thalwegs. L'assèchement des horizons supérieurs du profil est rapide.

Ces sols occupent les terrasses alluviales temporairement inondées des marigots et rivières à lit marqué ; la proximité des glacis permet une alimentation prolongée de la nappe. Les zones intermédiaires du bassin de l'Anambé et des plaines alluviales à proximité des glacis, en font également partie.

Ces sols peuvent présenter un concrétionnement de surface ; les horizons supérieurs sont moins appauvris en fer et plus colorés que les sols précédents. Un concrétionnement de profondeur, dans un sable argileux gris, traduit la zone de fluctuation d'une nappe temporaire. La végétation arborée de ces deux types de sol y est variée ; à côté d'espèces supportant de fortes inondations, on trouve des espèces de forêt sèche, supportant un engorgement plus ou moins prolongé du profil.

#### 3.1.5. - Sols à pseudo-gley

##### 3.1.5.1. - Généralités

La submersion temporaire est moyenne à forte, l'évacuation des eaux de surface est rapide, il n'y a pas d'action de nappe prolongée. Leur pente principale est dirigée vers les axes hydrographiques à lit mineur encaissé, dont le plan d'eau est à l'étiage très peu au-dessous du niveau moyen de la zone (7 à 12 m). Suivant la rapidité du drainage, l'on aura sur les parties hautes les mieux drainées, des sols à pseudo-gley à concrétions de surface, et sur les parties plus basses, des sols à pseudo-gley à taches de surface avec accessoirement concrétionnement en profondeur.

Ces sols sont sur matériau alluvial argilo-limoneux. Ils occupent la plus grande partie des plaines alluviales de la Gambie-Koulountou, et les parties basses des plaines de la Kayanga. La végétation arborée est à dominance de *Terminalia macroptera* en association avec *Bauhinia reticulata* et *B. thonningii* sur les zones hautes des plaines alluviales de la Gambie, de la Kayanga, et dans la partie centrale du bassin de l'Anambé. *Combretum glutinosum* se rencontre aussi en peuplements clairsemés sur les zones hautes, faiblement inondées. Dans les zones fortement submergées, de façon temporaire, en bordure des rivières, dans les parties basses des plaines alluviales, on trouve essentiellement :

- *Mitragyna inermis* (sur sol généralement argileux),
- *Moghania faginea*, *Sesbania sesban*, *Mimosa asperata*, *Vetivera nigrifolia*.

De façon générale, la végétation ligneuse de ces plaines alluviales basses est très clairsemée : *Mitragyna inermis*, *Moghania faginea*, *Vetivera*, se rencontrent sur la Kayanga, dans les bas-fonds situés au-dessus de la galerie forestière, avant la levée, associés à *Clerodendron acerbium*, *Salix chevalieri*, *Sesbania sesban*, ils constituent sur les berges de la Gambie-Koulountou des pseudo-galeries.

La végétation herbacée, *Andropogon gayanus*, est très abondante dans les zones moyennement inondées avec ou sans nappe persistante profonde.

*Schizachyrium compressum* et *platyphyllum* forment des peuplements denses dans les plaines alluviales de la Gambie-Koulountou.

### 3.1.5.2. - Caractéristiques des sols à pseudo-gley.

Leur texture est généralement argileuse dans l'ensemble. Ils se composent d'un horizon superficiel (10 cm) gris-jaunâtre, argilo-limoneux, généralement très cohérent, massif, à structure polyédrique grossière ; puis d'un horizon (40 à 50 cm) brun-jaune, argileux, marbré d'ocre, rouge, brun. La structure est finement polyédrique : horizon sans cohésion d'ensemble, perméable. A ce niveau se développent des amas ferromanganeux noirs, friables.

Le bas du profil, très compact, argileux, brun marbré de rouge et de gris, à structure polyédrique est très peu perméable. Les teneurs en argile sont très fortes (elles peuvent dépasser 60 %) ; la structure est excellente, malheureusement la stabilité est faible.

La capacité d'échange est toujours faible, peu supérieure à 10 meq %. Le complexe est légèrement dessaturé avec un pH de 5 à 6. Les teneurs en matière organique sont de 2% ; elle est bien évoluée avec un C/N inférieur à 15. La teneur en P2O5 total est moyenne (0,3 à 0,9 ‰) ; elle atteint des valeurs exceptionnelles [4,4 ‰] pour la Koulountou.

### 3.2. - SOLS A HYDROMORPHIE PARTIELLE DE PROFONDEUR

Ce sont des sols à hydromorphie peu marquée, due à une action de nappe temporaire profonde, et un engorgement temporaire de surface ; inondation très momentanée ou nulle. Ces sols évoluent vers les sols ferrugineux tropicaux lessivés.

On retrouve dans la végétation un grand nombre d'espèces de forêt sèche :

- *Pterocarpus erinaceus*, *Crossopterix febrifuga*, *Prosopis africana*, *Detarium microcarpum*, *Lannea acida*, *Antanda sudanica*, *Cassia sieberiana*, *Guiera senegalensis*.

Sur les bas glacis, au début des thalwegs, les sols sont généralement sableux, gris, peu humifères, peu structurés, à cohésion faible. A 20 ou 30 cm, on note un léger enrichissement en argile ; la couleur devient gris-jaunâtre, quelques taches rouille apparaissent.

En profondeur (80 cm), l'horizon est sablo-argileux, gris-blanchâtre, cohérent, à structure massive, avec développement important de concrétions.

Sur les zones hautes des bassins, les sols sont aussi sableux mais beaucoup plus colorés (brun-jaunâtre à ocre vif) ; ils sont mieux structurés et mieux pourvus en matière organique. Il se développe toujours dans le profil des taches rouille et rouge clair. Le drainage interne est bien meilleur que pour les sols précédents. Une action de nappe profonde peut se traduire aussi dans ces sols, par un horizon profond sablo-argileux, gris, bariolé et concrétionné.

N.B. - Cuirasses de nappe - On a vu ci-dessus la formation probable de certains niveaux de cuirasse. Une autre origine peut être attribuée aux cuirasses : celle d'un niveau statique actuel ou ancien de la nappe. Ainsi en est-il probablement des niveaux inférieurs. Les deux phénomènes ont joué depuis très longtemps et il est parfois difficile de déterminer auquel des deux, une cuirasse est plus particulièrement redevable de sa formation.

4. - LA CASAMANCE4.1. - CARACTERES GENERAUX DE LA VALLEE

La Casamance est issue de la confluence de plusieurs marigots à l'Est de Fafacourou. A Fafacourou même, son lit mineur commence à être bien marqué et très encombré, la vallée prend la forme d'un V. A Kolda, le lit mineur est très encaissé (4 à 5 m), mais beaucoup plus large. En aval de Kolda (Saré Dimbado), une morphologie alluviale sur une largeur de 1 km environ apparaît : levées généralement sableuses et morcellées, de la hauteur des crues à l'amont, plus basses vers l'aval, et entre lesquelles s'allongent d'étroites dépressions à relief assez marqué. Le lit mineur, bien marqué, et toujours très encombré par la végétation, est beaucoup moins encaissé, de sorte que la nappe, se raccordant au plan d'eau libre, demeure moins profonde dans les sols (sols évoluant vers les sols de gley, sols à pseudo-gley à hydromorphie de profondeur). Toutes ces zones sont utilisées en riziculture traditionnelle, excepté la partie de la vallée comprise depuis quelques kilomètres à l'aval de Saré Dimbado jusqu'à Bantandian, car la hauteur des crues y est trop forte.

A une dizaine de kilomètres en amont de Diana Malari (Kolibantan), les marées semi-mensuelles et semi-diurnes commencent à se faire sentir. A Diana Malari, l'amplitude est d'une dizaine de centimètres. Le lit a alors 200 m de large, mais est très encombré par des roseaux, ne laissant qu'un étroit chenal libre pour la navigation, qui atteint ici son point extrême.

A la hauteur d'Oudoukar, le lit s'élargit irrégulièrement (200 m à 2 km selon les endroits). Les levées alluviales ont disparu. Le lit est bordé le plus souvent de petites plaines très basses dont la partie inférieure est submergée par les marées semi-mensuelles, permettant une riziculture assez particulière à gros rendements. Entre ces plaines, des croupes atteignent le lit. C'est le faciès des "rias" provenant du remblayage des vallées au cours de la dernière grande transgression et caractérisé par un lit trop large pour le débit.

La salinité de l'eau se fait sentir en fin de saison sèche, un peu en amont de Séfa.

On a prospecté plus longuement : à l'aval, la région de Soumboundou à Diana Malari, à l'amont, la région de Kolda et le marigot de Dioulacolon.

#### 4.2. - REGION DE SOUMBOUNDOU A DIANA MALARI

##### 4.2.1. - Sols des rizières à marée (sols de qley)

Ces sols présentent des engorgements périodiques lors des marées de vive eau, puis un engorgement continu de juillet à décembre, (les récoltes ont lieu en décembre dans l'eau) ; un assèchement temporaire se réalise en janvier-février.

Ces sols se développent sur les alluvions argilo-limoneuses, plus ou moins épaisses des rivières (Casamance, Soungrougrou, marigot de Tanafe).

##### 4.2.1.1. - Description de quelques profils des plaines alluviales de Moyenne Casamance.

###### a) Zones très basses - Diana Ba - C II

- La surface est craquelée, riche en débris organiques.
- 0.20 - Limon argileux gris-noir, structure en épaisses plaquettes, très riche en matière organique, compact, porosité faible.
- 20.70 - Argile gris foncé, structure grossièrement polyédrique, porosité faible, taches rouille aux racines.
- 70.100 - Limon argileux gris clair : très abondantes trainées ocre, grosses concrétions irrégulières à cassure rouille, blanc grisâtre marbrée de noir.

###### Soumboundou - CIII

surface largement craquelée, grise très foncée avec quelques traces jaune-rouille le long des fentes et autour des débris organiques.

- 0.20 - Argile fine, noire, très sèche (aspect charbonneux), structure polyédrique, porosité très faible des agrégats.
- 40.70 - Argile grise, larges taches et marbrures rouge.
- 70.80 - Argile fine beige, compacte ; structure toujours polyédrique, massive, porosité nulle.



- 80.110 - Sable fin, blanc-jaunâtre, quelques raies ocre, rouille rouge.  
 110.120 - Sable grossier peu argileux, bariolé de rouge, vert, ocre jaune, avec de petites concrétions manganiques noires.

b) Zones légèrement surélevées, soumises surtout à l'inondation temporaire.

Soumboundou - C IV

- 0.10 - Limon argilo-sableux, structure légèrement polyédrique, chevelu racinaire abondant.  
 10.25 - Argile gris-brunâtre, très bonne structure polyédrique, grosses traces rouge.  
 25.40 - Argile gris-blanchâtre, très sèche, compacte, cohérente, quelques passées brune ,taches ocre.

Diana Ba - C I

- 0.10 - Sable fin limoneux gris, blanchi localement, avec des passées sableuses éclaircies, peu structuré, abondants résidus de culture.  
 10.40 - Limon argileux gris marbré de rouille et ocre.  
 80.100 - Sable fin peu argileux, ocre du fait de l'abondance des taches, avec quelques passées gris clair.  
 Au delà de 100 - Sable pur blanc-jaunâtre, horizon éclairci, proche de la nappe.

Ces sols présentent les caractéristiques des sols de gley. Leur texture est argilo-limoneuse. Les teneurs en argile sont de 40 à 50 %, pouvant dépasser 70 %; elles diminuent dans les zones hautes.

Les teneurs en limon sont toujours très élevées, de 20 à 30 %. Ces matériaux sont issus de dépôts alluviaux de la Casamance. Pour les profils CIII et CI, ces dépôts reposent (à 1 m) sur le Continental Terminal sableux et sablo-argileux, beaucoup plus perméable ; leur couleur est grise très foncée en surface, traduisant une grande richesse en matière organique (3 à 5 %) avec des infiltrations humifères profondes. Le degré d'humification est faible, mais le rapport C/N est bon. Les teneurs en azote total sont particulièrement élevées, de 1 à plus de 2 ‰. La capacité d'échange est élevée, en relation avec la teneur en argile et en matière organique. Elle dépasse parfois 20 meq %.

Les teneurs en potassium sont moyennes à bonnes (0,2 meq %) et atteignent localement 0,7. Des teneurs en Na et Mg sont particulièrement fortes : dans le complexe, les rapports Mg/Ca et Na/Ca dépassent fréquemment 0,5. Il est possible que la salinité ait remonté autrefois beaucoup plus haut ; ces alluvions ont ensuite subi un lessivage naturel de leurs sels. Notons qu'à Souboundou sur zones hautes, quelques traces de salinité légère apparaissent très localement en saison sèche.

Les teneurs en acide phosphorique total sont moyennes, de 0,4 ‰. L'équilibre N/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> est moyen. Le pH de ces sols est acide : de 4,5 en surface, il décroît avec la profondeur. Localement, le pH est neutre, du fait de la grande richesse en cations. C'est une différence avec les sols de gley qui sont toujours dessaturés. L'humidité équivalente est bonne (30 % de terre sèche), la perméabilité faible (2 à 4 cm/h).

L'échelle de fertilité de Dabin (azote, pH) donne pour ces sols une appréciation bonne à très bonne pour la riziculture. Une légère augmentation du pH pour les sols acides augmenterait encore leurs qualités.

Dans ces sols, cependant, un phénomène entrave, au moins localement sur les zones de bordure, le développement du riz ; on a constaté sur l'eau un film caractérisant la richesse en oxydes de fer, et à la surface du sol sec, un micro-horizon (1 mm) colorant les particules minérales et débris organiques en ocre-rouille. Les causes de ce phénomène ne sont pas la salure (quoique le complexe soit riche en sodium) ni le pH, le riz supportant des pH assez bas (ici 4,5). C'est un phénomène de toxicité lié directement ou indirectement à la richesse en oxydes de fer. Cet effet préjudiciable sur le riz serait dû à une mauvaise aération et oxygénation du sol, entraînant l'asphyxie des racines (selon Jacques FELIX, ORSTOM). Les amendements utilisés par les riziculteurs sont des apports de coques d'arachide et d'excréments de chèvre.

#### 4.2.2. - Sols de rizières pluviales (sols à hydromorphie de profondeur)

Ces sols sont situés sur les glacis en pente douce (4 ‰) vers la plaine inondable. Ces glacis ne sont pas inondés, mais sont soumis en hivernage à une action de nappe. Le modelé cultural du sol (petites dépressions, larges billons très courts perpendiculaires à la pente), permet la retenue des eaux météoriques, et l'engorgement temporaire du sol. Malgré la texture très grossière de ces sols, leur perméabilité est assez faible.

C VI

- 0.10 - Gris peu humifère sableux, peu structuré, sans cohésion, surface glacée, blanchâtre, quelques piqûres rouille aux racines.  
10.80 - Sable beige clair, taches et piqûres ocre et rouille.  
80.120 - Sable blanc, taches ocre.

Les données analytiques indiquent des potentialités agricoles très faibles, et une fertilité médiocre. Les teneurs en matière organique sont faibles (0,4 %). La capacité d'échange atteint à peine 1 meq % en surface. Le rendement de ces rizières pluviales ne dépasserait pas 500 kg/Ha.

---

## 5. - LES MARIGOTS ETROITS

### 5.1. - GENERALITES

Ce type de cours d'eau est le plus répandu et donne son aspect caractéristique à la région prospectée. Il se divise en trois parties :

- 1) - L'origine se situe sur les plateaux aux environs de la cote + 50 m, au dessus de la cuirasse. Sur un ou deux kilomètres, la pente est très forte, souvent supérieure à 10 ‰ ; la nappe est profonde, le ruissellement est momentané, il suit les fortes précipitations.
- 2) - Puis, assez brusquement, le fond de la vallée s'élargit, pouvant atteindre 200 à 300 m. En même temps, la nappe affleure, prolongeant l'humidité en saison sèche, ou même assurant un petit débit permanent. Une végétation plus ou moins hygrophyle freine le courant et favorise les dépôts, ce qui semble expliquer l'élargissement au point où la vallée coupe la nappe.

Le lit mineur est absent ou très peu marqué. Le fond est plat, mais parfois, quand peut exister un courant important, on constate un début net de morphologie alluviale avec îles, seuils sableux, et chenaux de très petites dimensions rendant plus difficile l'aménagement, mais aussi répartissant les risques de mauvaise submersion.

La pente décroît progressivement, elle peut devenir très faible (moins de 0,5 ‰). La végétation arborée a généralement été défrichée ; cependant il en reste des témoins sous forme de petits bosquets très touffus.

- 3) - Plus en aval, le lit mineur devient plus marqué, en même temps que le fond plat se rétrécit pour disparaître rapidement. La vallée est alors en V évasé. Une forêt galerie très dense encombre le lit et gêne l'écoulement des crues. Généralement, la pente augmente à nouveau si le marigot se jette dans une rivière plus importante à lit encore plus encaissé. Cette augmentation de pente a été interprétée comme une reprise récente de l'érosion (\*).

---

(\*) - P. Michel ; Recherches Géomorphologiques en Casamance et en Gambie Méridionale (B.R.G.M., Dakar 1960).

Les principales espèces végétales des forêts galeries sont : *Pterocarpus santaloïdes*, *Dialium guineense*, *Morinda geminata*, *Hunteria elliotii*, *Garcinia levinstonei*, *Morelia senegalensis*, *Sarcocephalus esculentus*, *Xylocarpus vallotii*, *Ficus congensis*, *Maba nancea*, *Canthium heudelotii*, *Salacia senegalensis*, *Crataeva religiosa*, *Christiania africana*, *Syzygium guineense*, *Raphia sudanica* (abondant dans les galeries forestières des marigots de haute Casamance à lit mineur marqué mais non profondément encaissé).

## 5.2. - DESCRIPTION DU MARIGOT DE DIOULACOLON

Il est situé au Sud de Kolda ; il se jette dans la Casamance à 5 km environ en aval de cette localité. Il s'écoule sur 22 km depuis le plateau situé à 50 m d'altitude. Il reçoit sur sa rive gauche un affluent important de 14 km et un sous-affluent de 8 km.

La partie amont sans écoulement permanent visible est étroite, la partie moyenne à fond plat a une largeur moyenne de 250 m. Ce qui donne aux confluences d'assez importantes superficies. A l'aval de Saré Keita, le lit est encaissé en V de 1,80 m de profondeur.

Pentes - Tout à fait à l'amont, la pente est très forte sur 1 km et atteint 1 %, puis elle diminue progressivement jusqu'à 2,5 ‰ ; Dans sa partie moyenne (8 km), elle n'est plus que de 1,2 ‰. La pente croît à nouveau en aval de Saré Keita. La pente transversale des glacis varie de 1 à 3 ‰, elle est de 2 ‰ à Saré Keita, de 2,5 ‰ à Dioulacolon.

Hydrographie - Les affleurements de nappe s'échelonnent le long du marigot, donnant un plan d'eau important (en avril 1962) dès Guiro Bokari : 100 m à Dioulacolon ; il se rétrécit à l'aval ; la pente de la nappe sous les glacis est faible 0,5 ‰, elle croît en bordure des glacis pour se raccorder au fond du lit. Elle permet un débit en saison sèche de quelques litres/sec.

### 5.3. - PRINCIPAUX SOLS DU MARIGOT DE DILOULACOLON

#### 5.3.1. - Sols hydromorphes : sols à hydromorphie totale

Ces sols se développent sur des colluvions et alluvions issues des sols sur Continental Terminal. Dans l'ensemble, ces sols sont de texture moyenne à grossière, rarement fine. Ils sont riches en sable fin, très fin et limon, surtout dans les horizons de surface. Les sols sur alluvions de la Casamance, et les fonds de thalwegs sont sensiblement plus argileux. Cette zone alluviale est étroite, de 200 à 500 m. On passe latéralement à des sols colluvionnés sableux, inondés ou non. Tous ces sols sont soumis à une action de nappe alimentée dans le Continental Terminal.

Les sols sont classés suivant la permanence de cette nappe, sa profondeur et l'importance de la submersion temporaire.

#### 5.3.1.1. - Action de nappe permanente.

- a) en surface : Sols organiques et réducteurs. Ils occupent les berges et le lit permanent marécageux du marigot de Dioulacolon dans sa partie moyenne.
- b) à faible profondeur : Sols de gley - Ces sols occupent le fond plat du marigot de Dioulacolon dans la zone moyenne du thalweg en amont de Saré Keita. Une nappe permanente affleure au bas des glacis.

Profil D IV - Situation : fond du marigot à fond plat de Dioulacolon, à la hauteur de Saré Keita.

- 0.10 - Sable fin et très fin limoneux, gorgé d'eau, gleyeux, noir, très riche en débris organiques mal décomposés.
- 10.50 - Sable fin et très fin limoneux gris, quelques passées plus claires, piqûres rouille aux racines.
- 50.80 - Sable grossier beige clair, niveau de la nappe à 50 cm.

La surface évolue dans des conditions d'engorgement sub-permanent, son assèchement doit être de très courte durée. Elle a été colmatée, enrichie en limon et sable très fin; on a un sol à hydromorphie totale à engorgement par la nappe.

Profil D 8 - Situation : Fond du marigot de Dioulacolon, à la hauteur de ce village.

- 0.10 - Argile sableuse à sable fin et très fin, gris foncé, gorgée d'eau; à structure polyédrique massive.
- 10.60 - Argile sableuse de couleur plus claire, sans tache ni concrétion, riche en limon, sable fin et très fin.
- 60.70 - Niveau de sable grossier gris blanchâtre.
- 70.90 - Argile grise, gorgée d'eau, structure finement polyédrique à grumelleuse, très bien développée, horizon riche en racines.
- 90.100 - Nouveau niveau de sable grossier.

On retrouve souvent des variations brutales de texture dans les profils des sols hydromorphes des bords du marigot. Ces différences dans le colluvionnement et le colmatage traduisent des variations dans le temps du régime hydrique.

Texture fine : alluvionnement en limon et argile, eaux stagnantes.

Texture moyenne : limon, sable fin et très fin, argile.

Les textures fines et moyennes sont riches en limon et sable très fin et entraînent la formation de niveaux réducteurs engorgés en surface. Les textures grossières facilitent la circulation de la nappe. On note ici un niveau argileux situé entre deux niveaux sableux : le niveau argileux a une structure très bien développée et les racines y sont abondantes.

Tout le fond du marigot est occupé par des sols de gley où la nappe reste permanente à faible profondeur. Pour les profils à colluvionnement limono-sableux, les teneurs en matière organique ne sont pas extrêmement élevées (2,5 %), le rapport C/N est bon, les teneurs en azote sont élevées ; le degré d'humidification est faible et le complexe toujours faible ; les teneurs en potassium sont moyennes, le pH est légèrement acide ; on note une légère carence en P205. L'échelle de fertilité de Dabin, compte tenu de la teneur en azote et du pH, donne une appréciation très bonne pour la riziculture irriguée.

5.3.1.2. - Action de nappe subpermanente à faible profondeur ou : sols évoluant vers les sols de gley.

On classe dans cette catégorie :

- les sols inondés de marigots à colluvionnement limono-argileux, à sable fin et très fin (partie amont du thalweg).
- les sols non inondés des bas glacis à colluvionnement sableux.
- les sols des parties inondables de la Casamance.

Profil D III - Situation : bas glacis, pente moyenne. Humide en surface, brun-noir, épaisse couche de débris végétaux, végétation : Daniella olivieri.

- 0.20 - Humifère, très sableux, (sable plutôt fin), brun-noirâtre, beaucoup de débris organiques mal décomposés, porosité moyenne.
- 20.40 - Sable fin et très fin, peu argileux, brun jaunâtre, humide, porosité moyenne.
- 40.70 - Développement de taches beige et de piqures rouille, toujours même aspect, sable fin et très fin peu argileux, brun-jaunâtre clair, structure peu développée.
- 70.90 - Sable fin argileux, la couleur beige se développe et devient beige-jaunâtre avec d'abondantes taches ocre et rouille et quelques passées de sable grossier, structure polyédrique grossière, porosité très faible.
- 90.120 - Sable fin argileux, beige-jaune, plages brunes, importantes et grosses concrétions manganiques noires, structure polyédrique.
- 120.130 - Sable grossier peu argileux beige, importantes plages brunes, très humide.
- 130.200 - Sable grossier, beige-rosé, marbré de raies ocre et brun, pas de concrétions; à 1,50 m est le niveau de la nappe, à 2 m, les marbrures ocre deviennent moins abondantes.

5.3.1.3. - Action de nappe persistante profonde

- a) - Sols temporairement inondés - Sols à pseudo-gley à hydromorphie de profondeur. Ils occupent les terrasses alluviales et les zones inondables de la Casamance et de la partie aval du marigot de Dioulacolon. En effet, dans ces zones l'action de la nappe est marquée, celle-ci se raccordant avec le plan d'eau libre qui occupe le fond du lit encaissé, en saison sèche.



Profil KD VIII - Zone inondable en bordure de la Casamance.

- 0.15 - Horizon gris peu humifère, sable fin et très fin peu argileux, riche en limon, peu cohérent, structure à tendance polyédrique, porosité moyenne, taches rouille aux racines.
- 15.50 - Sable fin peu argileux, gris clair, structure à tendance polyédrique, quelques piqures rouille et ocre, cohésion moyenne.
- 50.110 - Sable fin argileux gris, développement, à 90 cm, de taches rouille, on note une influence nette de la nappe.

Ces sols sont formés sur un alluvionnement ou colluvionnement généralement riche en sable fin et limon. Les teneurs en argile sont variables mais généralement peu élevées. Dans le profil précédent, elles ne dépassent pas 10 % jusqu'à 50 cm. Sur matériau plus franchement alluvial en bordure de la Casamance, elles sont plus élevées à faible profondeur. La capacité d'échange est toujours du même ordre 7 à 8 meq %, elle est plus élevée en surface. Le pH, légèrement acide, indique la dessaturation. Les teneurs en matière organique sont faibles (1 %), malgré l'hydromorphie des sols.

- b) - Sols non inondés - Sols à hydromorphie de profondeur, ils font transition avec les sols ferrugineux tropicaux lessivés à taches et concrétions. Ils occupent les bas glacis, les parties hautes des terrasses non-inondées.

Profil KD III - Bord d'une légère dépression entre Kolda et la Casamance, zone de culture sèche, légères traces de ruissellement en surface.

- 0.10 - Sable grossier brun gris, peu humifère, faiblement structuré, à porosité moyenne.
- 10.20 - Sable grossier brun-jaunâtre.
- 20.80 - Sable moyen, peu argileux, brun-jaunâtre clair. Taches beige légèrement durcies, argileuses, avec quelques passées brunes.
- 80.100 - Net enrichissement en argile, sable grossier argileux brun-jaunâtre, taches beige claires et sombres, structure polyédrique grossière.
- 100.130 - Sable grossier beige-jaune, très peu argileux, toujours taché, quelques piqures rouille.

- 130.170 - Sable grossier beige-jaune très peu argileux, taches ocre et orange bien individualisées, raies ocre et beige.
- 170.200 - Sable grossier, beige jaune à concrétions rouille.

Les teneurs en argile restent faibles, elles ne dépassent pas 20 % dans l'horizon d'accumulation ; les teneurs en limon aussi (inférieures à 10 %) ; la perméabilité est forte en surface et l'humidité équivalente faible. Les teneurs en oxydes de fer indiquent un net lessivage de ceux-ci avec un taux de mobilité supérieur à 50 %. La capacité d'échange est faible, mais nettement plus élevée en surface. En effet, ces sols sont relativement bien pourvus en matière organique et azote, dont les teneurs sont nettement supérieures à celles des sols ferrugineux tropicaux lessivés. Le pH varie peu, et est toujours voisin de 6. La fertilité est bonne pour la riziculture irriguée (Dabin), mais leurs caractéristiques physiques sont peu favorables ; ces sols sont très sableux sur tout le profil et exigeraient de grandes quantités d'eau.

### 5.3.2. - Sols ferrugineux tropicaux lessivés

#### 5.3.2.1. - Sols rouges.

Ils occupent les parties hautes des glacis à proximité des cuirasses.

Profil D\_I - sur ancienne jachère, au-dessus du village de Saré Keita.

- 0.10 - surface grise avec quelques petits amas de sable grossier et quelques débris de cuirasse, sable moyen, brun humifère, porosité très forte (macro et microporosité), quelques passées de sable grossier plus clair, structure peu développée.
- 10.20 - Sable moyen brun vif à brun-rougeâtre sans cohésion.
- 20.80 - Sable fin à sable fin peu argileux, brun-rouge, très faible microporosité, peu structuré, sans cohésion, quelques petits amas sableux durcis (pseudo-sable).
- 80.130 - Sable grossier argileux, horizon nettement rouge, faible porosité, cohérent, plus compact, structure à tendance polyédrique.

### 5.3.2.2. - Sols ferrugineux tropicaux lessivés à taches.

Ils occupent la majeure partie des glacis.

Profil D II - Partie basse du glacis du marigot de Dioulacolou, sur jachère, en aval de Saré Keita.

- 0.15 - Sable brun, peu structuré, sans cohésion, léger ruissellement de surface (accumulation de sables), porosité moyenne.
- 15.40 - Sable beige, coloré en rose par l'abondance des quartz, légèrement humide.
- 40.80 - Sable grossier, peu argileux, brun jaune, mottes grossièrement nuciformes, peu cohérentes, porosité faible, léger enrichissement en argile vers le bas.
- 80.100 - Argile sableuse à sable grossier brun-jaune à ocre-jaune vif, structure polyédrique grossière, développement de taches beiges et amas durcis.
- 100.130 - Argile sableuse à sable argileux brun-jaune, quelques piqûres rouille.

Ces sols présentent les caractéristiques des sols ferrugineux tropicaux lessivés. La surface a une texture très grossière (4 à 6 % d'argile); à faible profondeur, la texture devient grossière (15 % d'argile). Dans l'horizon d'accumulation argileuse (à environ 80 cm) les teneurs atteignent 30 à 40 %. Au lessivage s'ajoute en surface un entraînement par ruissellement des éléments fins. Les teneurs en limon sont toujours faibles (4 % en moyenne). La structure est en général peu développée, à tendance nuciforme, elle devient polyédrique dans l'horizon d'accumulation. La porosité est bonne en général. L'humidité équivalente est faible, 7 à 8 % en surface, elle croît en profondeur. La perméabilité est forte en surface et diminue à faible profondeur.

Les teneurs en matière organique dépassent en moyenne 1 % pour les sols rouges, mais elles sont de 0,6 à 0,8 % pour les sols lessivés à taches. Le rapport C/N est moyen, de 10 à 16. Les teneurs en azote sont faibles (0,4 %), le degré d'humification est faible (inférieur à 10 %). Le pH en surface toujours un peu supérieur à 6, diminue avec la profondeur. Il varie peu dans l'ensemble. Le complexe absorbant est faible, dessaturé. La capacité d'échange est faible, de 2 à 4 meq % de terre fine. On note le rôle important de la matière organique dans la capacité d'échange de l'horizon de surface. Les teneurs en K sont très faibles (inférieures à 0,1 meq%). Les teneurs en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> total sont moyennes, elles varient de 0,2 à 4 % en surface. Le rapport azote total/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> total est moyen.

Ces sols sont de fertilité très moyenne pour les cultures diverses. Une culture plus intensive nécessitera des fumures organiques importantes en plus des apports minéraux et azotés : l'altération de la matière organique et la mise en circuit des éléments minéraux sont très rapides.

### 5.3.3. - Les cuirasses

Sur la rive Nord de la Casamance, on rencontre plusieurs niveaux de cuirasse. Un premier niveau cuirassé, immédiatement au Nord de Kolda, se situe aux environs de la cote 18-20 m.

Au-dessus un deuxième niveau de cuirasse se situe aux environs de la cote 38-40 m. Ces niveaux donnent des ressauts de quelques mètres. Généralement ces niveaux cuirassés sont peu dégagés. Ils affleurent sur les parties hautes et les bords des plateaux.

Aux niveaux de fluctuation de la nappe, se développent des niveaux concrétionnés donnant lieu à un cuirassement plus ou moins actuel.

---

6. - LA GAMBIE

La Gambie prend sa source dans le Fouta-Djalou. La vallée alluviale commence à être importante à partir de la confluence du Niokolo-Koba. La largeur moyenne de la vallée est de 2 kilomètres. La Gambie a profondément entaillé ses alluvions. Les méandres du fleuve ont leurs berges surmontées de levées récentes dominant de 13 à 15 m le niveau d'étiage, elles sont sableuses et sablo-limoneuses.

Derrière les levées, des cuvettes de taille généralement modeste (leur largeur est rarement supérieure à 2 km) s'étendent jusqu'aux limites de la vallée. Le flanc intérieur des levées est en pente assez forte (entre 1 et 3 %). Le fond des cuvettes est souvent à 7 ou 8 mètres au-dessous de la crête de la levée.

Sur les rives convexes, les levées sont larges et hautes, en cours d'élargissement chaque année. Sur les rives concaves, elles ont été très largement tronquées, aussi ce qu'il en reste présente-t-il un profil en toit dissymétrique et est-il peu élevé.

La plaine alluviale se prolonge généralement par un glacis qui atteint les différents niveaux de cuirasses disposées en marche d'escalier. Les hauts niveaux sont situés à 40 m au-dessus du fond du lit mineur. Les marigots affluents s'écoulent à partir des cuirasses et débouchent dans des bas-fonds mal drainés; ces bas-fonds ont un exutoire qui entaille profondément la levée et la berge pour atteindre le lit. Celui de la Gambie a les dimensions suivantes : largeur au sommet de levée à levée : 200 m environ, largeur au plan d'eau à l'étiage : 80 m, s'il n'y a pas de **banc** de sable. S'il y en a, la largeur peut ne pas dépasser 30 m.

En amont, la rivière coule sur le socle et il n'y a pas de nappe, les marigots affluents y sont à sec durant toute la saison sèche. Leur pente est forte d'où un très gros ruissellement et une érosion intense de leurs berges. Par contre à l'aval, les affleurements de nappe au bas des glacis sont importants, permettant un certain débit, et la formation de sols de gley dans les bas des glacis et dans les bas-fonds.

6.1. - GUENOTO

La plaine de Guénoto, d'accès facile, a été étudiée assez longuement, car elle est représentative de la plupart des plaines de Gambie.

6.1.1. - Description de la région

La plaine alluviale, de forme triangulaire est limitée sur le côté Sud par la Gambie, sur les deux autres côtés par des glacis. Le glacis Est est de pente assez forte, dominé par une corniche cuirassée. La superficie de la cuvette purement alluviale est de 3,2 km.

Plusieurs marigots débouchent dans la cuvette - le plus important étant celui de Nétéboulou - et aboutissent dans des bas-fonds mal drainés. Un marigot drainant l'une des cuvettes entaille profondément la levée au Sud. La cuvette ici n'est pas isolée, comme à Koumprinié, à l'intérieur d'une boucle, de sorte qu'une nappe importante existe en profondeur au bas des glacis et alimente les bas-fonds en saison sèche.

6.1.2. - Les sols

Les sols de la plaine sont soumis à une submersion temporaire et sont sur matériau alluvial. Sur les bords de la cuvette, on retrouve le Continental Terminal avec souvent une nappe persistante. Les glacis sont occupés par les sols ferrugineux tropicaux lessivés.

## 6.1.2.1. - Sols hydromorphes

a) Sols de gley - Profil G 4 - Zone de bas-fond, en aval de la route, prairie humide à graminées fines, pas de végétation arborée.

0.10 - Argile sableuse gris-noirâtre à sable très fin, très humifère, quelques fentes de retrait, horizon sec.

10.60 - Argile fine, grise-foncé très bien structurée, très finement polyédrique, quelques traces rouille très faibles le long des passages de racines.

- 60.80 - Horizon éclairci, sable fin peu argileux gris-blanc, humidité forte.
- 80.110 - Sable grossier pur, blanc.
- au-delà de 110 - Sable peu argileux, développement abondant de taches ocre, niveau gorgé d'eau.

Ces sols sont à texture très fine en surface, reposant sur sables contenant la nappe. Ils sont excellents pour la riziculture. Leur teneur en matière organique est forte (22,8 ‰) et leur teneur en azote est également élevée (1 ‰), avec un rapport C/N favorable. Leur capacité d'échange est supérieure à 10. Ils ont une excellente structure qui joue un rôle important dans la bonne évolution de la matière organique. Ces sols évoluent d'une part sous l'influence d'une nappe peu profonde subpermanente (bas-fond à drainage difficile), d'autre part, d'une très forte inondation avec une lente évacuation des eaux de surface.

Un défaut important de ces sols est leur très forte dessiccation du complexe entraînant un pH particulièrement bas 4,8, petit inconvénient pour la riziculture. Une élévation d'une unité pH classerait ces sols comme très bons pour la riziculture irriguée.

- b) sols à pseudo-gley (\*) - Profil G\_5 - en amont des précédents.  
Pas de végétation arborée, quelques Mitragyna, grandes Andropogonées; l'érosion se traduit localement par des chenaux souterrains (\*\*).
- 0.10 - Limon argilo-sableux gris à structure grossièrement polyédrique, très cohérent, sec, porosité bonne, fentes de retrait en surface de 10 à 15 cm.
- 10.40 - Limon argileux, ocre à ocre-jaune, à structure polyédrique fine bien développée.
- 40.100 - Limon argileux gris-brunâtre clair, taches brunes et rouge, cohésion forte, porosité faible, structure polyédrique.

(\*) - Description plus détaillée de ces sols pour la cuvette de Kounprinié - Analyses de sols de ce type pour la plaine de Missira.

(\*\*) - Etude de l'O.R.S.T.O.M. dans le cadre du Rapport Ré.

Ces sols subissent une forte submersion mais sont bien drainés en saison sèche. Argileux dès la surface, bien structurés, ces sols sont à vocation rizicole.

Profil G 3 - En amont des précédents, 200 m au Nord de la piste Guénoto Nétéboulu, pente faible, végétation arborée claire (Combretum).

- 0.10 - Sable fin gris-blanchâtre peu humifère, peu structuré, aspect légèrement glacé de la surface.
- 10.30 - Sable fin peu argileux beige-jaune, développement de taches rouille, structure à tendance polyédrique.
- 30.80 - Limon argilo-sableux gris à sable fin, à structure polyédrique, très cohérent, à porosité faible, marbré de taches rouge.
- 80.110 - Argile grise, taches et amas ocre rouge, friables.

C'est un sol à pseudo-gley à hydromorphie de profondeur, faiblement inondé, à texture grossière de surface. Il y a eu entraînement important des éléments fins des horizons de surface par lessivage vertical et oblique. Le profil est très éclairci, avec ségrégation des oxydes de fer dès la surface.

Ces sols correspondent aux bas des glacis à pente faible. L'horizon sous-jacent riche en argile a une faible capacité d'échange. Le pH est acide et le complexe fortement dessaturé. Ces sols sont beaucoup moins fertiles que les sols précédents pour la riziculture irriguée.

#### 6.1.2.2. - Sols ferrugineux tropicaux lessivés.

- a) Hauts glacis - sols rouges. A proximité des talus cuirassés, on a des sols ferrugineux tropicaux lessivés, à profil fortement coloré ocre-rouge, très sableux, pas de ségrégation marquée des oxydes de fer. Végétation de forêt sèche. Pente moyenne à forte vers la cuvette.

L'horizon humifère est peu épais, les teneurs en matière organique sont faibles. Le pH voisin de la neutralité en surface est nettement acide en profondeur. Le degré d'humification est faible, le rapport C/N bon, la capacité d'échange faible, inférieure à 3 meq %.

- b) Sols ferrugineux tropicaux lessivés à taches - A l'aval immédiat des sols rouges, sol très analogue au précédent, sableux dans l'ensemble, ségrégation plus nette des oxydes de fer, végétation de forêt sèche, pente faible.



Teneur faible en matière organique - degré d'humification faible (de 7 %) - rapport C/N moyen - capacité d'échange très faible, supérieure en surface (rôle de la matière organique). Le pH varie peu avec la profondeur et reste voisin de la neutralité. Leur fertilité est moyenne à médiocre. Ces sols occupent l'ensemble des glacis jusqu'à la limite de la zone d'inondation.

On remarque la présence de gravillons ferrugineux abondants dès la surface dans ce type de sol, à l'Est de la cuvette. Il n'a pas été observé ici de niveaux cuirassés comme dans la cuvette de Kounprinié, mais des horizons gravillonnaires d'un ancien niveau hydrostatique ont été érodés et les gravillons se retrouvent répartis dans tout le profil. On rencontre ces gravillons jusqu'à la limite d'inondation.

## 6.2. - PLAINE DE KOUNPRINIE

### 6.2.1. - Description

La plaine alluviale est située à l'intérieur d'une boucle de la Gambie, de forme ovale, dont la grande dimension orientée Nord-Sud a 4,700 km, la petite dimension 2,500 km. L'ensemble des sols de la plaine est à une altitude moyenne de 12 m au dessus du lit mineur de la Gambie, avec des bas-fonds dont le plus important, situé au centre de la moitié Nord, est à la cote 10,30 m. Il est encore en eau en fin de saison sèche. La plaine est bordée le long de la Gambie par une levée alluviale importante dont la cote moyenne est de 14 m, permettant la construction d'une digue de protection de hauteur acceptable. La levée et le talus sur la Gambie sont profondément entaillés par deux marigots, l'un à l'Est, l'autre à l'Ouest, pouvant permettre un drainage temporaire des bas-fonds. Au Sud-Ouest la plaine est limitée par deux buttes cuirassées d'une hauteur de 20 m, séparées par une zone basse à l'altitude moyenne de la plaine. Aucun marigot n'aboutit dans la plaine, mais par la zone basse, elle communique avec le thalweg d'un marigot. Ce marigot orienté Ouest-Est, dans sa partie amont, oblique vers le Nord et débouche sur la Gambie après être passé entre deux zones de cuirasse basse distantes de 300 m. Un autre marigot plus important est situé au Sud du village de Bambadala et possède à faible profondeur une nappe importante jusqu'en fin de saison sèche.

6.2.2. - Les sols

## 6.2.2.1. - Sols hydromorphes

- a) Sols de gley - situation : bas-fond des cuvettes, à proximité de la nappe d'eau libre, bas-fond du marigot de Bambadala. Végétation : vetivera dans la partie centrale, bordée par Mimosa asperata.

Profil 1 - bas-fond de la cuvette (entre les repères topo 498-499). Très larges fentes de retrait en surface pouvant atteindre 2 à 3 cm. Large polygonation, micro-relief de surface tourmenté.

Ces sols de gley couvrent des superficies très réduites, limitées aux zones les plus basses. Ils ont des textures très fines : teneur en argile dépassant 60 %, la teneur en limon est également forte mais la structure est excellente. La couleur foncée profonde traduit des infiltrations humifères et de forte teneur en matière organique (qui accroît la capacité d'échange).

Sols bons pour la riziculture irriguée; comme pour les sols à pseudo-gley : assurer une meilleure saturation du complexe et éviter l'acidification. Une analyse de ce type de sol a été faite pour Guénoto (Profil G 4).

- b) Sols à pseudo-gley - Ces sols occupent la majeure partie de la plaine. Ils sont soumis à une importante submersion temporaire. Il n'y a pas d'action de nappe.

Profil 2 - près du repère topo 502. Partie basse de la plaine, végétation de graminées fines (Schizachirium) surface feuilletée finement craquelée.

- 0.10 - Argile gris très clair marbrée d'ocre et rouille le long des racines, structure polyédrique moyenne, microporosité moyenne.
- 10.20 - Argile à structure devenant très finement polyédrique au fur et à mesure que se développe la teinte ocre-jaune.
- 20.50 - Toujours argileux, les plages ocre deviennent brune à la surface des agrégats; même structure finement polyédrique plus cohérente, horizon friable.
- 50.100 - Argile gris marbrée de brun, compacte, structure polyédrique plus cohérente, taches ocre légèrement induites.

De façon générale :

- (1) - Les horizons supérieurs de ces sols présentent les caractères suivants ; en surface : fin réseau de fentes de retrait peu profondes ; existence fréquente d'une pellicule de quelques millimètres, fendillée ; porosité faible mais perméabilité moyenne, texture argilo-limoneuse, avec un peu de sable très fin ; couleur grisâtre marbrée d'ocre et jaune dès la surface ; structure finement polyédrique ; moyennement humifère. Dans les zones plus élevées, dès la surface se développent des amas ferromanganiques rouille-ocre et noir, friables, structurés, finement polyédriques, donnant à cet horizon un aspect de "terre rouillée" très friable, sans cohésion d'ensemble, perméable.

Dans les zones plus basses, ces amas ferromanganiques ne se développent pas. On a toujours une argile grise, marbrée d'ocre et de jaune, finement structurée ; de couleur brun-rouille à la surface des agrégats, avec quelques passées grises, horizon très friable. Dans les zones plus basses, l'horizon superficiel a une structure plus grossière.

- (2) - Au-delà de 60 cm, se développe un horizon un peu moins bien structuré, très compact, avec des taches ocre et parfois très peu perméable. Dans les sols à pseudo-gley bordant le marigot, les teintes sont moins vives. L'horizon de surface est argileux, à structure polyédrique grossière, gris, compact ; réseau de fentes de retrait important (polygonation de 15 cm). Puis la structure polyédrique devient plus fine, la couleur jaune-ocre, en même temps que se développent les taches. Le plus souvent dans les sols à pseudo-gley de la cuvette, la structure polyédrique fine débute dès la surface sous un horizon légèrement encroûté et finement fendillé, ainsi que la coloration brun-jaune.

Dans les sols à pseudo-gley sans concrétionnement de surface et dans ceux du marigot, à surface plus riche en limon, les horizons superficiels sont plus compacts, à structure polyédrique plus massive, et moins perméable. On peut subdiviser les sols à pseudo-gley en différents types suivant la structure de l'horizon de surface et l'importance du concrétionnement en surface d'amas ferromanganiques ocre-noir rouge, friables, et à structure finement polyédrique. Cette ségrégation des oxydes de fer dès la surface contribue au développement de cette structure. Dans les sols à pseudo-gley à taches de surface, la structure de l'horizon superficiel est en général plus massive.

Les sols à pseudo-gley occupent la plus grande partie de la cuvette; leur texture est argileuse, ils sont compacts et imperméables en profondeur. Ils sont moyennement riches en matière organique (1 à 3 %), mais l'évolution de celle-ci est très favorable. La structure est excellente, mais la stabilité structurale médiocre à mauvaise. Localement un microrelief accusé (dû à un ruissellement en chenaux souterrains ?) est gênant et demande quelques travaux de planage. Fertilité minérale moyenne à bonne (K, P205). Ces sols sont à vocation rizicole. Des analyses de ces types de sols ont été faites pour la plaine de Missira Koulountou.

- C) - Sols à hydromorphie peu marquée ou hydromorphie partielle de profondeur. Végétation : Pterocarpus, rôniers. Situation : bas glacis bordant le marigot de Bambadala/

Profil W III -

- 0.10 - Sable grossier gris blanc, très peu humifère, surface légèrement crotée, sans cohésion.  
 10.20 - Sable grossier gris clair à blanchâtre sans cohésion, sans structure, compact, faible microporosité.  
 20.60 - Sable grossier argileux gris, cohérent, faible porosité, structure à tendance polyédrique peu développée.  
 60.80 - Argile sableuse à sable grossier, beige jaune clair quelques petites taches rouille.

Ces sols sont de texture grossière à moyenne en surface. A faible profondeur, la texture devient fine. La structure, peu développée en surface, devient polyédrique moyenne dans l'horizon argileux très compact. Les caractéristiques physiques sont favorables à la riziculture. Matière organique, teneur faible 7 %, rapport C/N élevé, degré d'humification faible (10 %). La capacité d'échange est très faible de 2 à 5 meq % et en outre le complexe est fortement dessaturé donnant un pH acide voisin de 5 en surface; il diminue avec la profondeur. La fertilité pour la riziculture irriguée est médiocre à moyenne. Le rapport azote sur P205 total est moyen.

Ces sols peuvent être aménagés pour la riziculture irriguée mais leur fertilité et leur potentialité sont nettement inférieures à celles des sols à pseudo-gley. Des niveaux gravillonnaires peu profonds (30 cm) apparaissent en zone inondée et en limite d'inondation. Ils contiennent d'abondants galets de quartz. Au cas où la mise en valeur des glacis serait envisagée, ces zones gravillonnaires seraient à exclure. Ces niveaux gravillonnaires à faible

profondeur, situés aux limites d'inondation, proviennent soit de la mise à nu par érosion de niveaux concrétionnés, soit de la désagrégation de niveaux de cuirasse. La cote de ces sols est de 16 m environ.

#### 6.2.2.2. - Sols ferrugineux tropicaux lessivés.

Profil W VI - (Repère topo 556), situation à mi-pente.

Végétation : savane claire, Combretacés, Pterocarpus.

Caractéristiques principales de ces sols :

Ces sols présentent une surface à texture grossière (moins de 10 % d'argile, moyenne : 7 %). La teneur en argile augmente notablement à partir de 40 cm où elle atteint 20 %, son pourcentage croît avec la profondeur. Les horizons profonds sont assez compacts, mais il y a environ 30 à 40 cm particulièrement sableux. Les teneurs en limon sont toujours faibles 4 à 7 %, les teneurs en matière organique sont faibles, inférieures à 1 %, le rapport C/N est particulièrement élevé (plus grand que 16) d'où des teneurs en azote très faibles. Le degré d'humification est bas. La capacité d'échange est particulièrement faible, de 2 à 3 meq %, et augmente très peu en profondeur malgré la forte augmentation du pourcentage d'argile. Le pH faiblement acide diminue avec la profondeur.

On peut rattacher à ces sous-groupes de sols, les sols jeunes peu évolués des levées alluviales : ils évoluent vers les sols ferrugineux tropicaux lessivés ; situés sur alluvions très riches en sable fin et très fin, ocre, ils présentent un net lessivage de l'argile. Ils sont sableux en surface, sablo-argileux à 40 cm. Leur fertilité est moyenne.

#### 6.2.2.3. - Les cuirasses.

Les cuirasses se présentent à divers niveaux, soit en dalles compactes, soit sous forme d'horizons cuirassés et gravillonnaires à très faible profondeur.

- a) - Niveau de 40 à 45 cm : cuirasse compacte formant des corniches et falaises avec talus d'éboulis. Les blocs sont recouverts d'une pâte brun-noire ferromanganique. Ils sont localement caverneux, contenant quelques gravillons de quartz. Ils donnent un sable gravillonnaire rouge.

- b) - En contrebas de ces hauts niveaux, on retrouve la cuirasse en dalles affleurantes (d) en larges buttes et crêtes allongées (repère topo 527 de 27 m). Elle contient d'abondants galets de quartz émoussés, blanc laiteux, pouvant atteindre 1 ou 2 cm.
- c) - Ces niveaux se prolongent par des dalles cuirassées brun-jaunâtre jusqu'à la limite d'inondation (15 m). Ces dalles peuvent être obliques dans le sens de la pente, disparaissant alors sous les alluvions et se prolongeant par des horizons gravillonnaires à faible profondeur sous la limite d'inondation. Elles peuvent aussi donner des ressauts très nets au-dessus de la plaine alluviale.
- d) - Au bas du talus bordant la Gambie à 1 m environ au-dessus du niveau d'étiage, on trouve un niveau de grès ferruginisés et cuirassés sous les alluvions sablo-argileuses de la levée. On peut schématiquement considérer deux niveaux cuirassés, donnant la morphologie suivante : un haut niveau, à 40 m, fortement entaillé par les marigots affluents de la Gambie, forme un large plateau en pente douce vers la plaine alluviale. Il est limité par un deuxième niveau cuirassé (20 à 15 m) qui s'étend jusqu'à la limite d'inondation. Ces niveaux cuirassés et gravillonnaires seront un obstacle à la mise en valeur des glacis.
-

## 7. - LA KOULOUNTOU

Affluent de la rive gauche de la Gambie, ayant également son origine dans le Fouta-Djalou, la vallée de la Koulountou est orientée Sud-Nord et presque rectiligne. Sa largeur oscille entre 2 et 3 kilomètres. La rivière forme un véritable couloir extrêmement sinueux, dans la plaine alluviale. La caractéristique principale de cette rivière est l'instabilité de son lit : une très forte érosion des berges entraîne des recoupements fréquents des méandres. Un autre fait important est l'absence de levées alluviales continues, rendant ces plaines particulièrement difficiles à protéger. Moins importante que la Gambie, la Koulountou présente les mêmes caractéristiques.

La plaine de Missira, moins inaccessible que les autres plaines alluviales de cette vallée, a fait l'objet d'une étude pédologique plus détaillée.

### 7.1. PLAINE DE MISSIRA (KOULOUNTOU)

#### 7.1.1. - Généralités

La largeur maximum de la plaine de Missira est de 1 km. Les glacis inondés bordant la plaine sont occupés par des sols ferrugineux tropicaux lessivés. La pente des glacis, depuis le haut niveau de la cuirasse, est forte. Le colluvionnement du sous-glacis est généralement sableux. Le matériau original est le Continental Terminal sablo-argileux. La nappe affleure à la rupture de pente entre le glacis et la plaine (sous-glacis). Les sols sont engorgés de façon plus ou moins permanente et se répartissent en :

- sols réducteurs et organiques,
- sols de gley,
- sols évoluant vers les sols de gley -(Profil 1)

Aux emplacements précis d'affleurement de nappe, s'est installée une végétation d'espèces hydrophiles. A la limite inférieure du sous-glacis, se développent des sols à pseudo-gley à hydromorphie de profondeur (profil 9), faiblement inondés, de texture également grossière, reposant sur le Continental Terminal.

Dans la plaine alluviale, la nappe se retrouve dans les bas-fonds, donnant des sols de gley très argileux sur les alluvions argilo-limoneuses. La crue recouvre pendant un temps variable la plaine alluviale, occupée par des sols à pseudo-gley de texture fine, sur alluvions argilo-limoneuses (profils 4 et 5). Les zones hautes de la plaine sont occupées par les sols à pseudo-gley à concrétionnement de surface, les zones basses par des sols à pseudo-gley à taches de surface avec accessoirement concrétionnement de profondeur.

### 7.1.2. - Sols de Gley

Profil M 1 - Lieu dit "Touat". Bas de pente, légère dépression à 50 m, marquée par une végétation abondante à raphias, végétation herbacée à *Imperata cylindrica* ; utilisation ancienne ; jardins, bananeraies ; très faible inondation (10 cm), même lors des plus fortes crues. Des bananeraies installées 100 m plus loin vers la Koulountou ont été détruites par la crue de 1961. Surface noirâtre, beaucoup de débris organiques mal décomposés.

0.10 - Sable fin argileux avec bonne structure à tendance polyédrique, noirâtre, riche en matière organique ; hydromorphie se traduisant par une accumulation de matière organique en surface, d'ailleurs assez mal évoluée.

10.50 - Sable grossier, argileux, brun gris noirâtre, légère humidité, assez bonne structure.

50.80 - Sable clair beige jaunâtre, très humide avec quelques trainées plus foncées.

80.90 - Sable beige gris, très humide, avec des trainées plus claires.

90.120 - Sable argileux (sable grossier et argile gris foncé, plastique). La nappe quasi permanente (venues d'eau à 1,10 m) se traduit par la formation dans le sable grossier de trainées très éclaircies et par une augmentation du pourcentage d'argile gleyeuse gris bleu à gris foncé. Il n'y a pas de traces de concrétions, quelques taches jaune tout au plus autour des racines ou des débris organiques.

Les sols de gley de la cuvette sont très humifères, argileux (plus de 60 % d'argile), gris, très foncé jusqu'à 50 cm, à structure polyédrique bien développée, avec quelques taches rouille aux racines. Puis le profil toujours argileux s'éclaircit et on atteint le niveau aquifère, lorsque les bas-fonds sont en bordure des glacis dans le sable argileux du Continental Terminal.



L'acidité de surface est d'ue à une forte dessaturation du complexe dont la capacité d'échange (supérieure à 10 meq %) est accrue par la teneur en matière organique (jusqu'à 6 %). Les sols de gley sur matériau alluvial ne doivent pas être exclus pour la riziculture. Lors de l'aménagement, ces bas-fonds seront protégés d'une accumulation excessive d'eau, un drainage de la plaine en même temps que de ces bas-fonds étant assuré. Ces sols deviendront valables pour la riziculture (meilleure évolution de la matière organique).

### 7.1.3. - Sols à pseudo-gley

#### 7.1.3.1. - Description

On les rencontre dans la plaine alluviale soumise à une forte inondation. Topographie : légère pente, végétation : graminées Andropogones. Sol à pseudo-gley argileux, riche en matière organique, bien structuré sans concrétion de surface.

Profil type : M IV et M V. Sol bien structuré en surface (40 cm), à structure polyédrique, très tassé et compact en profondeur (70 cm). Imperméable, pas de concrétions dures mais des marbrures ocre et rouge clair, se développent dès 5 cm. Sol apparemment peu humifère, mais moyennement pourvu en matière organique.

Profil M II - Sol à pseudo-gley à concrétion de surface. Zone haute en bordure de la Koulountou, sans levée alluviale nette ; le niveau des eaux en hivernage est de 2,50 m lors des crues exceptionnelles, 1,50 m en crues normales. Localement présence en surface de gravillons ferrugineux indiquant un décapage du sol, avec mise à nu des concrétions des horizons superficiels.

#### 7.1.3.2. - Principales caractéristiques des sols à pseudo-gley.

Ils occupent la majeure partie de la plaine alluviale.

- a) - Caractéristiques physiques - Texture argileuse fine avec 50 à 60 % d'argile et 30 à 20 % de limon, le reste en sable très fin. Les matériaux originels sont en effet des alluvions argilo-limoneuses. Malgré cette texture fine, la porosité est élevée : 38 %, et l'humidité équivalente bonne : 34 à 32 %. Cette forte porosité est probablement liée à la structure qui est excellente en saison sèche, polyédrique moyenne à fine. Le profil est bien aéré jusqu'à 70 cm, les mottes friables ; les horizons plus profonds sont très compacts. Mais la stabilité structurale est médiocre dans les premiers horizons puis médiocre à mauvaise en profondeur.

Malgré la forte porosité, la perméabilité est faible. L'inondation détruit agrégats et structure et colmate le profil. Dans les parties basses, il se constitue alors un micro-relief accusé : dépressions, effondrements ... de 10 à 20 cm de profondeur dans les parties basses, très argileuses donnant un modelé particulier à la surface, modelé dû à des différences de plasticité et d'engorgement entre les horizons du profil. Il faut en outre signaler la forte mobilisation des oxydes de fer, dont les teneurs restent très élevées, colorant le profil dans les teintes très vives ocre-jaune et contribuant également à l'élaboration de la structure.

- b) - Caractéristiques chimiques - Les teneurs en matière organique sont élevées : 1 à 5 %. Les teneurs en azote sont excellentes 1,7 %. Le rapport C/N est bon en général (10 à 12) quelquefois un peu plus élevé 17, le rapport humus/matière organique est faible, indiquant une mauvaise humification de la matière organique, mais une rapide minéralisation de celle-ci. La capacité d'échange est légèrement supérieure à celle des sols de marigots, puisqu'elle dépasse 10 meq %, mais le complexe absorbant est fortement dessaturé (taux de saturation de 55 à 60 %), ceci se traduit par un pH légèrement plus élevé. La capacité d'échange, vu la teneur en argile, est donc très faible. On note localement des teneurs exceptionnellement élevées en Mg, le rapport Ca/Mg est même inférieur à 1. Le rapport Na/Ca varie de 10 à 26 %. La prédominance des deux cations Mg + Ca (53 % en surface, 63 % en profondeur de la somme des bases échangeables) est un facteur important de dégradation de la stabilité structurale. Les teneurs en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> et potassium sont moyennes.

En résumé, la fertilité en ce qui concerne la riziculture irriguée est bonne à très bonne (compte-tenu de la teneur en azote, phosphore et pH). Un léger chaulage tendant à accroître le pourcentage de calcium dans le complexe (ce qui améliorerait la stabilité structurale) donnerait à ces sols une qualité très bonne à exceptionnelle pour la riziculture irriguée. Mais les énormes difficultés de protection et d'aménagement hydraulique interdiront longtemps encore la mise en valeur de ces sols fertiles.

#### 7.1.4. - Sols à pseudo-gley à hydromorphie de profondeur

Sols très faiblement inondés, du bas glacis près de la limite d'inondation, à action de nappe marquée. Début de la zone boisée (quelques Guieras).

Profil M IX - Ce genre de sol est développé sur matériel issu du Continental Terminal. Il est très sableux, les teneurs en argile restent très faibles, les teneurs en limon sont de 2 à 4 %. Un horizon concrétionné est bien développé au-dessus de la zone de fluctuation de la nappe (100-140). Les teneurs en matière organique sont moyennes, le rapport C/N élevé, les teneurs en azote faibles, le pH acide. Ces sols sont de catégorie très inférieure pour la riziculture, au point de vue propriétés physiques et chimiques.

#### 7.1.5. - Sols ferrugineux tropicaux lessivés à taches

Savane arborée au-delà de la limite d'inondation, pente moyenne. Une légère ségrégation sous forme de taches rouille apparaît à 1,30 m. Les caractéristiques des sols ferrugineux tropicaux ont été décrites par ailleurs (Chap. 5).

---

8. - LA KAYANGA8.1. - GENERALITES

La Kayanga a un lit très sinueux, coulant dans une vallée profondément entaillée (6 à 7 m), de sorte que :

- 1 - Les zones submergées sont généralement hautes et la submersion temporaire est faible (de 50 cm à 1 m).
- 2 - Il n'y a pas d'action de nappe persistante, à l'exception des zones situées à proximité des glacis ou au débouché des marigots plus ou moins permanents.

Il existe aussi des zones hautes très rarement inondées, très boisées, (en particulier quelques secteurs des levées alluviales) et des zones basses, plus fortement inondées, généralement limitées à proximité immédiate de la rivière, et où la Kayanga dépose ses alluvions argilo-limoneuses.

Les plaines inondables sont occupées par des sols à pseudo-gley. On distinguera les sols à pseudo-gley des zones basses et ceux des zones hautes qui présentent un certain nombre de caractères différents. Enfin, à proximité des glacis, se situent les sols à pseudo-gley à hydromorphie de profondeur.

8.2. - SOLS A PSEUDO-GLEY8.2.1. - Sols à pseudo-gley sur alluvions argilo-limoneuses des zones basses.

Végétation; sur les replats entre les levées et la rivière, ou à proximité des "thalwegs affluents", soumis à une forte inondation, la végétation se compose de *Mitragyna inermis*, et de *Vetivera*. Sur les zones moins fortement inondées, la végétation arborée est toujours très clairsemée, à base de *Terminalia macroptera*, et la végétation herbacée est constituée surtout par de grandes *Andropogonées*.

Profil K1 - Plaine alluviale au Nord de Wassadou.

- 0.10 - Horizon humifère, argileux, brun-grisâtre, structure très bien développée, très finement polyédrique à grumeleuse, porosité bonne, quelques fentes de retrait.
- 10.40 - Horizon à texture très fine, gris marbré de rouille sur les racines, quelques taches ocre, structure bien développée finement polyédrique, porosité moyenne.
- 40.110 - Horizon compact, beige clair marbré de rouge, quelques taches ocre durcies, texture argileuse, cohésion forte.

Ces sols sont de texture fine à très fine (70 % d'argile près de la surface), riche en limon (15 à 30 %). L'origine des sables est le Continental Terminal, enrichi en éléments fins par alluvionnement. La couleur est grisâtre, l'hydromorphie se traduit par des taches plus ou moins durcies et des marbrures. Les teneurs en matière organique ne sont pas très fortes 1,5 %, les teneurs en azote sont moyennes (0,8 ‰), le rapport C/N est bon, le degré d'humification est très faible. Le complexe est fortement dessaturé (taux de saturation 20 %), la capacité d'échange est un peu supérieure à 10, elle s'abaisse avec le pourcentage d'argile, ce qui conduit à un pH acide de 4,5. Les teneurs en potassium sont très faibles, les teneurs en P205 total sont moyennes (supérieures à 0,3 ‰ en surface). Les teneurs en oxydes de fer sont moyennes, plus fortes dans l'horizon supérieur, avec un rapport fer libre/fer total de 50 %. Ces oxydes de fer participent à l'élaboration de l'excellente structure polyédrique. La perméabilité est bonne en surface et devient faible à 50 cm, malgré la forte diminution du pourcentage d'argile. L'humidité équivalente est bonne et diminue avec la profondeur. C'est sur ces types de sol que l'on rencontre assez rarement le microrelief accentué déjà signalé.

Ces sols peuvent être considérés comme bons pour la riziculture irriguée.

#### 8.2.2. - Sols à pseudo-gley des zones hautes

Ils sont légèrement enrichis en argile et en limon (alluvionnement argilo-limoneux par la Kayanga, moins important que dans les sols du type précédent). Ils occupent la majeure partie des zones inondables de la Kayanga. Ils sont en général faiblement inondés (50 cm à 1 m) et de façon très temporaire.

Profil K 4 - Situation : plaine de Kankelefa. Topographie plane, végétation arborée claire, grandes andropogonées.

- 0.3 - Limon argilo-sableux, gris clair, structure à tendance lamellaire, porosité moyenne.
- 3.20 - Limon argilo-sableux, gris-jaunâtre, avec quelques passées grise, structure peu développée, taches et marbrures rouille ocre se développant sur les racines, porosité bonne.
- 20.40 - Limon argilo-sableux brun jaune, ségrégation marquée du fer, sous forme d'amas et de concrétions rouges friables et de taches brune diffuses, structure peu développée, fondue, très tassée.
- 40.100 - Limon argilo-sableux jaune très clair à passées beige, à structure peu développée, tassée, aspect farineux, développement de quelques piqures et taches rouge-brunâtre, porosité faible.

Profils analogues : Plaine de Tobo ou Saré Kanta (T II), plaine de Wassadou Nord (K 7 et G P II).

Ces sols qui occupent la majeure partie des plaines de la Kayanga présentent les caractéristiques suivantes :

Ils sont moyennement inondés ou inondés très temporairement, l'hydromorphie se traduit par une ségrégation des oxydes de fer dans le profil. Les teneurs en oxydes de fer ne sont pas très fortes (12 ‰), avec un degré de mobilité de 30 %. Le lessivage du fer est à peine marqué. Les matériaux sont issus du Continental Terminal et ont été enrichis en argile et limon. La texture du profil est fine dans l'ensemble, les teneurs en argile varient de 30 à 40 %, les teneurs en limon sont comprises entre 10 et 20 %. Les teneurs en matière organique sont de 1,5 %, le rapport C/N est en général bon, un peu supérieur à 10, l'humus total de 0,8 ‰, d'où un degré d'humification faible (5 ‰). Les teneurs en azote sont de 0,8 ‰, les teneurs en P205 total de 0,3 ‰, soit une légère carence compte-tenu de la teneur en azote. Le pH est de 5 en surface et diminue avec la profondeur. La somme des bases échangeables est de 2 à 3 meq % de terre fine et diminue avec la profondeur. Les teneurs en potassium sont très faibles (0,06 meq %), la capacité d'échange de 5 à 8 meq %. Faibles réserves minérales, compte tenu des teneurs moyennes à fortes en argile. Le complexe est nettement dessaturé. L'humidité équivalente moyenne à bonne en surface (20 %) diminue avec la profondeur. La perméabilité bonne en surface diminue avec la profondeur, la structure généralement assez bien développée en surface est mauvaise à faible profondeur. Ces sols sont particulièrement compacts en profondeur, ils présentent rarement des traces d'érosion, vu la topographie plane et la perméabilité de la surface. On note un léger enrichissement de la surface en sable grossier.

Ces sols sont moyens à bons pour la riziculture irriguée.

8.2.3: - Sols à pseudo-gley à hydromorphie de profondeur.

Situés à proximité des glaciers, ils sont soumis à une action de nappe marquée.

Profil type K 6 - Plaine de Kankelefa, zone de rizières, bas-fonds à drainage déficient, à proximité du glacier.

- 0.15 - Argile brun-foncé, humifère, très bien structurée, finement polyédrique, cohésion moyenne, porosité bonne.
- 15.50 - Limon argilo-sableux, brun clair, structure polyédrique grossière.
- 50.150 - Limon argilo-sableux, blanc-jaunâtre, structure massive peu développée, quelques fentes verticales, quelques taches réparties, peu nombreuses, ocre-rouge.

Sols particulièrement enrichis en argile et en limon en surface. On retrouve en profondeur le Continental Terminal. Les teneurs en matière organique sont fortes 4 %, le rapport C/N moyen (14), les teneurs en azote sont élevées, le degré d'humification faible (7 %), l'humidité équivalente est bonne, la structure en surface est excellente, la perméabilité moyenne, le pH acide en surface (taux de saturation 37 %), la capacité d'échange est nettement plus forte en surface (16 meq %), forte teneur en argile et en matière organique. Les teneurs en potassium sont moyennes, les teneurs en P2O5 sont moyennes (0,4 ‰).

Ces sols sont très bons pour la riziculture irriguée, malheureusement ils occupent d'assez faibles superficies.

Généralement, les sous-glacis sont moins riches et moins argileux. La surface est alors gris clair, peu humifère, l'ensemble du profil est très éclairci.

Ces sols sont alors de qualité inférieure pour la riziculture.

### 8.3. - SOLS A HYDROMORPHIE PEU MARQUEE

Ils occupent les zones hautes de la plaine et des levées alluviales; très faiblement inondés, ils évoluent vers les sols ferrugineux tropicaux lessivés (G P 1).

Ces sols sont à texture grossière en surface, s'enrichissent en argile à faible profondeur. Leur perméabilité est forte en surface, leur humidité équivalente faible, leur capacité d'échange faible (2 à 3 meq %). Ils sont dessaturés et le pH est acide.

Ces sols sont voisins des sols ferrugineux tropicaux qui occupent les glacis non inondés.

Enfin, les niveaux de cuirasse déjà signalés par ailleurs (Kaoné-Anambé) ont été observés, ainsi que des horizons gravillonnaires mis à nus sur les talus entaillés par la Kayanga. On retrouve à faible profondeur (50 cm) ces horizons gravillonnaires dans certains profils de sols à pseudo-gley de la plaine (K II).

Ces sols sont inaptes à la riziculture.

---



## 9. - LE BASSIN DE L'ANAMBE

### 9.1. - INTRODUCTION

Le bassin de l'Anambé constitue une dépression grossièrement circulaire d'une trentaine de kilomètres de diamètre, rétrécie à l'aval entre les deux zones hautes de Saré Yérossodi et de Soutouré, amorçant le thalweg drainant dont la cote du fond se situe au-dessous de 20 m. Dans la partie médiane, les bords du bassin peuvent se situer approximativement à la cote 35 m; le centre à la cote 22 m. La submersion atteint la cote 25 m (23,50 m à l'aval dans le thalweg drainant).

La submersion se prolonge au delà de 25 m le long des marigots affluents, délimitant sur les bords, des zones surélevées non inondées sur lesquelles se situent les villages.

La plupart des thalwegs affluents, en aval de la courbe 30 m, deviennent très peu marqués et le réseau hydrographique quelque peu imprécis.

### 9.2. - CLASSIFICATION DES SOLS

#### 9.2.1. - Sols hydromorphes

L'hydromorphie de l'ensemble des sols du bassin de l'Anambé a deux origines, jouant simultanément à des degrés divers :

- une hydromorphie de profondeur due à la permanence d'une nappe,
- une hydromorphie de surface due à un engorgement du sol par submersion.

A l'exception de la partie amont du centre du bassin, l'action de la nappe est partout marquée dans l'évolution des sols.

Tableau de répartition des sols hydromorphes : (on pourra se reporter à la carte N°. 4 du Tome 3).

- A - Sols à hydromorphie totale** : action de la nappe prolongeant l'action de la submersion temporaire de surface.
1. : Forte submersion engorgement permanent (Zone 8) - du sol jusqu'en surface, ou à très faible profondeur. Partie centrale du bassin de l'Anambé, sol de gley argileux.
  2. Engorgement sub-permanent - par la nappe (4 ou 5 mois après l'hivernage).
  - 2.1. A faible profondeur : sols évoluant vers les sols de gley (Zone 4)
    - sous-glacis sableux (zone 3)
    - zone des affleurements de nappe (Zone 3)
    - Zone plus aval , proche des sous-glacis (Profil 1, Zone 4)
    - lit majeur des marigots (Profils 7, 4, 5) à colluvionnement plus argileux (Zone 4).
  - 2.2. En profondeur : sols à pseudo-gley à action de nappe profonde - (zone 5) Zone périphérique de la cuvette centrale, partie amont (Profils 29, 32, 31, 38). L'action de la submersion temporaire prend une plus grande importance dans l'évolution du sol.
- B - Sols à pseudo-gley typique** - action prépondérante de la submersion temporaire.
1. Sols à texture grossière dans les horizons de surface (zone 6)
  2. Sols à texture fine (Zone 7).  
Dans ces zones, le matériau original est à texture fine : colmatage argileux de la cuvette important (voir les hypothèses sur l'origine de ces formations).
- C - Sols à hydromorphie partielle de profondeur** (Zone 2)
- inondation très faible ou nulle,
  - action de nappe profonde,
  - les sols font transition avec les sols non-hydromorphes, ferrugineux tropicaux lessivés, à taches et concrétions,
  - on y distingue : (1) les bas glacis,  
(2) les zones hautes et bien drainées du bassin.

### 9.2.2. - Sols non hydromorphes (Zone 1)

- Sols ferrugineux tropicaux lessivés à taches et concrétions (Profil 20).
- Sols peu profonds gravillonnaires sur cuirasses.

### 9.3. - REMARQUES

(a) L'importance de la nappe phréatique est sous l'influence de la situation topographique :

- proximité des glacis alimentant la nappe,
- importance et régularité de la pente.

(b) Les textures sont également sous l'influence directe de la situation topographique ; la situation la plus fréquente est la suivante : pente assez forte du glacis, rupture de pente en limite d'inondation ; il y a colluvionnement sableux du sous-glacis, et la nappe affleurante est importante. Dans le cas des marigots à faible pente longitudinale, le lit majeur du marigot est de texture fine (colluvionnement limono-argileux) : les deux glacis alimentent la nappe et celle-ci engorge alors les sols de l'ensemble du fond du thalweg.

Dans cette zone, où l'influence de la nappe prédomine, le matériau originel est le Continental Terminal sablo-argileux, recouvert d'un colluvionnement plus ou moins épais de texture variable :

- sableux sur les bords, puis
- limono-sableux à sable fin et très fin, et
- argilo-limoneux ou argilo-sableux à sable fin et très fin.

(c) Les résultats des analyses de sols sont reportés en annexe.

### 9.4. - COMMENTAIRE SUR LES TEXTURES

Les graphiques annexés indiquent la distribution granulométrique des éléments dans une série de profils de sols hydromorphes. Nous constatons la grande variété des alluvionnements et colluvionnements.

Profil 10 - Fond de thalweg, partie amont.

Colluvionnement et alluvionnement d'éléments fins - argile limon-sable très fin sont en quantités équivalentes avec un horizon de surface particulièrement riche en limon

au détriment de l'argile : d'où une mauvaise stabilité structurale et la faible perméabilité de cet horizon de surface. On retrouve en profondeur la distribution granulométrique du Continental Terminal.

- Profil 4 - Glacis inondé, en pente légère vers l'Anambé.  
Colluvionnement essentiellement argileux, même remarque pour la surface. On retrouve le Continental Terminal à 1 m.
- Profil 22 - Fond de thalweg.  
Colluvionnement et alluvionnement essentiellement argilo-limoneux. La surface est enrichie en limon et sable très fin, l'alluvionnement de ce thalweg est épais (plus de 2 m).
- Profil 25 - Bord de thalweg.  
Colluvionnement essentiellement de sable très fin. On retrouve le Continental Terminal à 1 m.
- Profil 21 - Bord de thalweg.  
Colluvionnement de sables moyens (sous-glacis sableux). En profondeur, on retrouve le Continental Terminal sablo-argileux, dans la zone périphérique du bassin de l'Anambé.
- Profils 38-33 - A la distribution granulométrique du Continental Terminal se superpose :
- en surface - un colluvionnement de sable très fin,
  - en profondeur - un alluvionnement argileux à très argileux (jusqu'à 50 %).

Dans la zone centrale (43) - alluvionnement très argileux sur tout le profil.

## 9.5. - ETUDE DETAILLEE DES SOLS HYDROMORPHES

### 9.5.1. - Sols à hydromorphie totale

#### 9.5.1.1. - Sols de gley (Zone 8, 1.000 Ha environ) -

Situation : ils sont situés dans la partie aval du centre de la cuvette et dans le lit amont de l'Anambé. Végétation : *Vetiveria nigritiana* - quelques *Mitragyna inermis*. Caractéristiques : L'ensemble du profil est de texture argileuse, de couleur gris foncé, la structure est polyédrique massive bien développée. Les teneurs en matière organique sont élevées. Ces sols sont favorables à la riziculture.

9.5.1.2. - Sols évoluant vers les sols de gley (25.000 Ha environ):

On a distingué les sols à texture sableuse (Zone 3) à faible submersion mais à action de nappe prolongée, des sols à texture argileuse à submersion plus forte et à action de nappe moins persistante (Zone 4).

On a étudié quelques profils de sols de ces types à texture argileuse et à texture sableuse en relation avec leur situation topographique. Les premiers occupent les fonds des vallées, les seconds les bordures immédiatement sous les glacis. Mais dans le détail, les textures des alluvions des thalwegs sont relativement variées.

a) Type à texture fine (Zone 4, 20.000 Ha environ):

aa) inondation brève, exemple Profil 1: Topographie plane, pente très faible vers l'Anambé, inondé de juillet à décembre dont 1 m pendant un mois. Hydromorphie totale et mauvais drainage, végétation : Mitragynes, utilisation : rizière, surface : avec fentes de retrait.

0.25 - Gris foncé, structure grumeleuse grossière légèrement feuilletée en surface, très cohérente, sec, macroporosité organique très forte, texture : limon sablo-argileux à sable fin et très fin, bien pourvu en matière organique.

25.60 - Argile sableuse à limon argilo-sableux, texture fine, grisâtre, structure à tendance polyédrique, forte humidité à 20 cm, marbrures et trainées jaune, quelques passées noirâtre.

60.100 - Limon argilo-sableux gris, taches et marbrures rouille et rouge très abondantes.

La teneur en azote est ici particulièrement forte, l'échelle de fertilité de Dabin donne, pour un pH malgré tout assez bas, une excellente aptitude pour la riziculture. La teneur en P2O5 assimilable, malgré la réserve à faire, est faible. Le rapport C/N est bon (10), ce qui indique une bonne évolution de la matière organique ; dès le retrait des eaux, la nappe s'abaisse rapidement, ce qui permet alors à la matière organique d'évoluer dans des conditions aérobies favorables. Ce qui n'est pas le cas pour tous les sols de ce type, cette évolution étant liée au degré de persistance de la nappe en saison sèche. Complexe absorbant toujours faible et dessaturé. Capacité d'échange également basse, elle ne dépasse jamais 10 meq % de terre fine, atteint rarement 7 meq %. On constate une capacité

d'échange plus forte dans l'horizon de surface (7,2 meq alors qu'il est beaucoup moins riche en colloïdes minéraux), que l'horizon sous-jacent dont la capacité d'échange n'est que de 6,8, la teneur en argile de ce dernier horizon étant de 32 % contre 18 % pour l'horizon supérieur. On en déduit le rôle extrêmement important de la matière organique dans la capacité d'échange de ces sols : le potentiel de fertilité minérale est sous la dépendance étroite non de la teneur en argile (ou en colloïdes minéraux), dont la capacité d'échange est extrêmement faible, mais de leur teneur en matière organique humifiée. La fumure minérale de fond ne sera efficiente que si ces sols sont bien pourvus en humus. La distribution granulométrique des sables fait ressortir un maximum très marqué de limon 50 mu (noté ici sable très fin 20 à 50 mu). Ce qui indique que le matériau d'origine n'est pas le seul Continental Terminal mais qu'il y a eu fort colluvionnement de sables très fins.

ab) Inondation prolongée, exemple Profil 7 - Situation : région d'Awataba, zone basse, pas de thalweg parfaitement défini entre Awataba et Saré Ogo, pente très faible, végétation : *Gardenia erubescens*, *Terminalia avicenioides*, *Andropogon*, Inondation persistante (70 cm pendant 3 mois).

- 0.20 - Limon sablo-argileux à sable très fin, beige clair peu humifère, structure peu développée, peu cohérente, sec.
- 20.60 - Limon argileux brun très clair, structure polyédrique, apparition de taches rouille dès 30 cm, sec, porosité faible.
- 60.90 - Argile sableuse, brun très clair, structure massive, concrétions irrégulières rouille et jaune très dures.
- 90.150 - Sable argileux gris très humide, concrétions rouille et ocre, trainées grisâtre.
- 150.180 - Argile sableuse grise, concrétions très abondantes ocre-rouge mais friables.

La distribution granulométrique indique l'origine des matériaux du Continental Terminal. Les teneurs en oxyde de fer sont relativement faibles jusqu'à 150 cm, particulièrement le premier horizon (3 ‰), et le rapport Fer libre/Fer total également de l'ordre de 0,3 comparativement aux teneurs

des sols ferrugineux non hydromorphes voisins. Ce qui indique un très fort entraînement de ces oxydes par les eaux qui engorgent le sol pendant une longue période. Au delà de 150, les teneurs augmentent fortement ainsi que le rapport Fer libre/Fer total qui atteint 0,6. Complexe absorbant : très faible capacité d'échange, à peine supérieure à celle des sols sableux (voir profil 2), dont la teneur en argile est dix fois plus faible. Le rapport C/N est élevé, la teneur en matière organique est faible, le pH est acide. Fertilité minérale très faible, fertilité donnée par l'échelle de Dabin (N - pH) médiocre, P205 assimilable très faible, les techniques d'amélioration restent les mêmes : fumure organique importante avant toute fumure minérale. Il faudrait favoriser l'assèchement et l'aération de la surface au-dessus du niveau argileux, (20.60) lequel bloque le drainage profond.

- b) - Type à texture grossière (Zone 3, 3.000 Ha), Profil 2 - Cote supérieure à celle de la catégorie précédente, bord de la zone inondable, zone à résurgence de la nappe, topographie plane, modalité d'inondation : par remontée de la nappe de juillet à décembre (20 cm au-dessus de la surface); elle persiste ensuite longtemps en saison sèche à faible profondeur. Drainage particulièrement déficient. Végétation : grands cailloux, Parinari macrophylla, situation : rizière inondée.

0.20 - Sable fin noirâtre, apparemment riche en matière organique très mal décomposée, racines abondantes, structure peu développée sans cohésion, humide dès la surface.

20.40 - Sable fin, beige clair, structure particulière, abondance de quartz colorés jaune-rouille.

40.80 - Sable fin beige clair.

La pauvreté excessive en argile de 4 à 2 %, n'exclut pas la riziculture, on peut dire ici que la capacité d'échange, d'ailleurs très faible, est due exclusivement aux colloïdes organiques. Malgré les apparences, le rapport C/N est excellent et la teneur en azote bonne pour un pH de 6,2 en surface. La fertilité pour la riziculture humide donnée par Dabin est très bonne. Les teneurs en P205 assimilable sont comparables à celles des sols du premier type à texture argileuse. La nappe malgré sa persistance n'est pas une nappe stagnante de bas-fond, mais elle doit très facilement s'écouler dans ces sols en outre très

sableux. Ce qui est favorable au riz. L'aération du sol se réalise malgré tout en saison sèche dans les horizons de surface lorsque la nappe est suffisamment descendue (sol très sableux). Seul handicap : très faible capacité d'échange, ce qui exclut les forts rendements.

c) -Caractéristiques générales des sols évoluant vers les sols de gley.

- 1) Sols à texture fine - La texture moyenne en surface devient fine à faible, en profondeur, exceptionnellement grossière (dans la zone de Vélingara). Le matériau originel est toujours le sable argileux du Continental Terminal recouvert de colluvions argilo-limoneuses ou argilo-sableuses à sables très fins (au maximum marqué dans les sables très fins de 0,05 à 0,02 mm). Généralement l'horizon de surface est fortement enrichi en sable très fin et limon. Suivant la richesse en limon et sable très fin, l'horizon de surface sera plus ou moins massif, compact, à microporosité très faible (faible perméabilité) et rapidement engorgé aux premières fortes pluies. L'amélioration de la structure, pouvant devenir grenue, par l'activité biologique avec une forte macroporosité peut cependant se réaliser en saison sèche. Puis avec l'augmentation de la teneur en argile, se développe, dans les horizons sous-jacents, une excellente structure polyédrique moyenne contribuant à l'aération du sol : zone bien prospectée par les racines. Mais la porosité diminue, la stabilité structurale médiocre en surface, devient moyenne à bonne. La couleur s'éclaircit ensuite devenant grise blanchâtre. La structure polyédrique est massive, la porosité faible ; quelques taches ocre et rouille apparaissent : stabilité structurale moyenne à bonne. Aux environs de 1 m, on atteint les horizons concrétionnés gris dans la zone de fluctuation de la nappe. Humidité équivalente moyenne (20 %) sensiblement plus élevée en surface.

On note un appauvrissement en fer des horizons de surface et un rapport Fer libre/Fer total très faible indiquant un lessivage des oxydes de fer accumulés dans les horizons concrétionnés. Le pH légèrement acide, diminue avec la profondeur (de 6 à 5) ; teneur très moyenne en matière organique, pour des sols hydromorphes ; les teneurs en azote total ne sont pas négligeables, de 0,6 à 1 %. Ce qui donne compte-tenu du pH une appréciation bonne pour la rizicul-



ture. Le complexe a toujours une très faible capacité d'échange, atteignant rarement 7 meq. Les teneurs en K sont faibles, toujours inférieures à 0,1 meq. Rôle toujours très important de la matière organique humifiée dans la réalisation de cette capacité d'échange. La nature kaolinique des argiles explique cette très faible capacité d'échange. La rapidité du cycle des éléments minéraux la compense ; si on ne peut espérer de hauts rendements (analogues à ceux des argiles noires du type montmorillonite à forte capacité d'échange), ces sols sont parfaitement valables pour la riziculture.

- c2) Sols à texture grossière - Matériau originel : sables reposant sur sable argileux du Continental Terminal. La distribution granulométrique des sables présente un maximum marqué dans les sables moyens (de 0,2 à 0,1 mm). La couleur du profil est gris à beige rosé, due à l'abondance des quartz colorés par les oxydes de fer avec quelquefois au niveau de la nappe des horizons sableux très éclaircis. Le plus souvent au niveau de permanence de la nappe (1 m, 1,50 m) se développent des taches ocre et des concrétions qui peuvent être excessivement abondantes et atteindre de grandes tailles dans le sable argileux hétérogène, feuilleté et bariolé gris-bleu, ocre et rouge. Il est humide jusqu'en surface pendant une longue période de la saison sèche ; la matière organique y évolue mal et malgré la couleur grise noirâtre et un chevelu racinaire abondant, les teneurs en carbone total y sont assez faibles. Complexe absorbant, capacité d'échange : de l'ordre de 3 à 4 meq pour l'horizon humifère, elle tombe à 1 (0,66 pour le profil 21) pour l'horizon sous-jacent. Les teneurs en K sont excessivement faibles. On note donc l'importance primordiale de la matière organique dans la création de la capacité d'échange d'ailleurs très faible. Le pH est généralement acide (très acide pour le profil 8 particulièrement dessaturé), il reste plus élevé en surface. Teneur en azote faible en général, de 0,4 %, avec un rapport C/N élevé (15) Pour le profil 2, teneur en azote supérieure et meilleur rapport C/N : en effet, en fin de saison sèche la nappe peut s'abaisser rapidement ou s'épuiser, permettant pendant une courte période, avant les nouvelles pluies, un assèchement favorable des horizons de surface. L'échelle de fertilité de Dabin, donne pour ces sols une valeur médiocre pour la riziculture inondée. Mais la réalisation des à-sec permet une nette amélioration.

9.5.1.3. - Sols à pseudo-gley à hydromorphie de profondeur (5.000 Ha, Zone 5)

Ces sols font transition avec les sols de pseudo-gley typiques. Ils sont plus éloignés du glacis, l'action de la nappe y sera moins marquée.

Profil 36 - Situation : piste de Toungoulet (repère topographique 52), topographie plane, végétation : peuplement dense d'*Andropogon gayanus*, quelques *Terminalia*.

- 0.15 - Limon sablo-argileux gris foncé, structure grumeleuse grossière, taches rouille aux racines, porosité faible, très sec.
- 15.50 - Limon argileux ocre-brunâtre légèrement humide, cohésion moyenne, structure peu développée polyédrique grossière.
- 50.70 - Argile sableuse à sable fin, grise marbrée d'ocre, texture fine, concrétions ocre et taches rouge, structure polyédrique grossière.
- 70.100 - Argile grise, développement important des concrétions.

Caractéristiques générales des sols à pseudo-gley à hydromorphie de profondeur :

Ces sols de texture fine en général, sont au point de vue vocation, analogues aux sols précédents du premier type. Texture : moyenne à grossière en surface, s'enrichit en argile à faible profondeur, sols également colluvionnés enrichis en sable fin. Sous l'horizon gris humifère fortement cohérent, la teinte générale des premiers horizons est beige-ocre avec développement dès 20 cm de taches et de concrétions ocre plus ou moins friables. La structure est friable, plus ou moins développée suivant la teneur en argile, souvent finement polyédrique ; puis vers 1 m.1,20 m la couleur grise reparait, texture toujours fine (argile sableuse) avec de nouveaux développements de concrétions, structure polyédrique plus compacte marbrée de brun, ocre, rouge. Les horizons supérieurs sont beaucoup moins appauvris en fer que pour les sols précédents : il y a forte mobilisation et ségrégation des oxydes de fer, mais très faible entraînement, action de nappe peu marquée. Les autres caractéristiques sont très analogues, pH légèrement acide et faible capacité d'échange. On note aussi le rôle des oxydes de fer dans le développement de la structure des horizons intermédiaires. Les teneurs en matière organique et humus sont moyennes et la fertilité organique est bonne (meilleure évolution de la matière organique). Ces sols sont au point de vue vocation, très analogues aux sols du type précédent.

## 9.5.1.4. - Sols à pseudo-gley.

Ils occupent la partie centrale de la cuvette. Les zones sont éloignées des glacis alimentant la nappe. Ces sols évoluent uniquement sous l'effet d'une submersion temporaire.

- a) Sols situés à la périphérie (Zone 6, 5.000 Ha). Texture moyennement grossière de surface. Topographie plane avec quelques très larges ondulations. Végétation clairsemée, de Terminalia, Pterocarpus, Bauhinia, Combretum. Végétation herbacée à grandes andropogonées.

Profil 33 -

- 0.10 - Limon sableux à sable très fin, gris foncé, texture grossière, structure légèrement feuilletée en surface devenant grumeleuse, macroporosité organique forte, quelques taches ocre aux racines.
- 10.60 - Friable sans cohésion, structure fondue, sable très fin peu argileux, jaunâtre tacheté d'ocre et de rouille.
- 60.120 - limon sableux-argileux jaunâtre, texture moyenne, trainées gris-beige et rouge, sec.
- 120.190 - Argile sableuse (texture fine), développement important des concrétions ocre-rouge-noir (7,5 % de terre totale) trainées beige, ensemble beige-gris.
- 190.220 - Argile, grise; taches et concrétions ocre, rouge et noire, (texture très fine), beaucoup moins abondantes.

Caractéristiques générales des sols à pseudo-gley de la périphérie.

La surface est moyennement humifère brunâtre, structure à tendance lamellaire, devenant grumeleuse puis peu développée. La texture est sableuse, très riche en sable fin et très fin jusqu'à 50 ou 60 cm. De couleur ocre à beige-jaunâtre avec quelques taches ocre et rouille aux racines, sans cohésion, meuble à structure particulière puis enrichissement net en argile et la texture devient fine à 80 cm. 1m. La couleur est brun-jaunâtre avec développement de taches beige et de concrétions ocre et rouge. Mêmes remarques que précédemment en ce qui concerne la capacité d'échange et les teneurs en matière organique : une longue période d'assèchement des horizons de surface perméables, comme pour les sols du type précédent, permet une bonne évolution de la matière organique. La texture sableuse sur une forte profondeur constitue un handicap pour la riziculture irriguée malgré leur situation basse (au-dessous de la courbe de niveau 25 m).

- b) Zones les plus basses (Zone 7, 2.000 Ha) texture fine. Dans les zones les plus basses de la cuvette, sous un peuplement dense de *Gyanus* et de végétation arborée très clairsemée constituée de *Terminalia macroptera*, et quelques *Bauhinia toningii*, on trouve un microrelief très tourmenté : petites dépressions larges de 1 à 4 m pouvant atteindre 40 ou 50 cm de profondeur, de forme irrégulière avec fentes de retrait et un grand nombre d'effondrements locaux, de trous et de fissures profondes. Très localement, on trouve de petites buttes de terre contenant en surface des nodules calcaires, des gravillons ferrugineux; dispositions très irrégulières de l'ensemble, il n'a pas été observé de nette polygonation.
- Exemple Profil 43 - Le sol lui-même est très argileux dès la surface, ocre à brun-gris en profondeur. La structure polyédrique est très bien développée avec quelques taches et concrétions. Origine supposée des dépressions : comblement de formations lacustres anciennes contenant des niveaux de nodules calcaires ; sous un sol très argileux sur 2 à 3 m, très sec, existent des formations à texture plus grossière où fluctue la nappe avec des niveaux de concrétions et de taches, et au-dessus un horizon de nodules calcaires ; puis l'ensemble du profil devient argileux. (Ces nodules calcaires ne sont pas actuels mais correspondent à des formations lacustres anciennes). La zone profonde gorgée d'eau se transforme en une boue fluide qui remonte à la faveur des larges fissures du sol entraînant nodules calcaires et concrétions que l'on retrouve en surface, disposés sur les buttes. L'humidification du sol entraînant de petits effondrements se réalise de façon très irrégulière : petites dépressions gorgées d'eau, parties surélevées plus sèches ; puis se constitue une nappe superficielle perchée, au-dessus de la nappe profonde. Au point de vue fertilité, ces sols sont bons pour la riziculture irriguée, mais leur mise en valeur demande d'importants travaux de planage. Mais on ne doit pas craindre l'instabilité de ces sols et la reconstitution de ce microrelief.

### 9.5.2. - Sols à hydromorphie partielle de profondeur (Zone 2, 4.000 Ha)

Ils sont très rarement inondés en surface ou soumis à une inondation de courte durée. Leurs caractères sont très proches des sols ferrugineux tropicaux lessivés à concrétions. Ils sont situés sur les zones hautes du bassin en bordure des limites d'inondation (exemple Profil 28). Ces sols sont apparemment bien drainés du fait de la texture ; cependant le rapport C/N reste élevé. Le complexe est toujours très faible. Il y a un net lessivage du fer. Le développement d'un niveau concrétionné traduit une action de nappe temporaire. Ces sols ne sont que médiocrement aptes à la riziculture.

### 9.6. - SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX LESSIVES (Zone 1)

Exemple : Profil 6.

#### Caractéristiques générales.

L'horizon de surface est à texture très grossière (de 5 % d'argile sur les 20 premiers centimètres). Puis la texture est grossière (10 % d'argile). L'horizon d'accumulation argileux se situe de façon nette à 80 cm, où le pourcentage d'argile dépasse 30 %. Nous avons un coefficient de lessivage de l'argile supérieur à 3 car il faut considérer qu'en surface le lessivage est accompagné d'un entraînement des éléments fins par ruissellement. Les teneurs en limon sont toujours faibles, de 4 à 7 %.

L'horizon de surface de couleur grise est assez cohérent malgré sa texture. La structure est peu développée à tendance grumeleuse, la porosité est forte, (surtout macroporosité d'origine organique). Pour les profils observés en zone cultivée, la structure en surface est peu développée, à tendance nuciforme. Dans l'horizon d'accumulation, la structure devient polyédrique, la couleur nettement plus vive, (brun vif à ocre rougeâtre), la compacité plus forte. C'est à ce niveau que commencent à se développer taches et concrétions. Les teneurs en matière organique sont faibles, de 1 à 2 %. Les teneurs en carbone total sont moyennes 7,8 % à 12 %. Le rapport C/N est généralement très élevé, supérieur à 15. Les réserves en matière organique sont faibles, celle-ci étant rapidement décomposée (c'est une caractéristique générale des sols ferrugineux tropicaux).

Teneur assez faible en Fer total de 7 % à 20 % en général. Elle augmente avec la profondeur (du fait du lessivage) ainsi que le rapport Fer libre/Fer total qui dépasse alors 0,5. Il a été noté des teneurs plus élevées en fer (44 %) et des rapports très élevés (0,7) pour des sols proches des niveaux cuirassés. Le pH est faiblement acide en général, un peu supérieur à 6. Il varie peu avec la profondeur. Très faible capacité d'échange (nature kaolinique des argiles) mais il faut tenir compte de la rotation rapide des éléments minéraux. La capacité d'échange est nettement plus élevée en surface, - ce qui montre le rôle important de la matière organique - , puis elle diminue dans l'horizon lessivé pour augmenter ensuite légèrement avec la forte augmentation de la teneur en argile. Il en est de même de la somme des bases échangeables.

Teneur en P205 faible. Les teneurs en P205 assimilable sont excessivement faibles, mais en fait les méthodes d'analyses ne donnent pas tout le P205 qui est réellement mis à la disposition des plantes. L'altération et la mise en circuit des éléments minéraux ainsi que de la matière organique sont particulièrement actives sous ces climats.

La culture plus intensive de ces sols en vue de production céréalière, cultures vivrières diverses, coton, etc... devra tenir compte de ceci, ainsi que du rôle important de la matière organique dans la capacité d'échange. Les fumures organiques seront sans doute plus efficaces que la fertilisation minérale.

## 9.7. - LES CUIRASSES ET LES SOLS GRAVILLONNAIRES SUR CUIRASSES PEU PROFONDES

### 9.7.1. - Cuirasses anciennes

Elles sont situées très au-dessus des niveaux statiques actuels. Les niveaux cuirassés anciens se rencontrent à des cotes différentes sur les zones hautes. On rencontre un haut niveau cuirassé, au Sud de Kabendou, et à l'Est de Kandiaye, où il couvre d'assez vastes superficies sur les sommets des buttes et où il est assez bien dégagé sans pour cela donner lieu à des reliefs très accusés. Il donne, plus au Sud vers la Kayanga, des talus bien marqués (dans la région de Goundaga). Ce haut niveau se situe aux environs de la cote 40 m et au-delà. Mais on retrouve la cuirasse à des niveaux inférieurs. Sur la piste Awataba-Kounkandé, on recoupe des affleurements de cuirasse à 30 et à 35 m. Ces niveaux par contre n'ont pas été dégagés et ne donnent pas de traces nettes dans la topographie. Ils n'ont donc pas présenté d'obstacle à la mise en culture.

### 9.7.2. - Sols gravillonnaires sur cuirasses

Des niveaux fortement concrétionnés peuvent se développer dans les sols à diverses profondeurs dans les zones de fluctuation de nappes actuelles ou sub-actuelles. Certains ont été observés dans les puits au-dessus des niveaux statiques actuels. Il est possible que le rapprochement de la surface par l'union de ces niveaux très fortement concrétionnés entraînerait leur cuirassement par une remise en mouvement du fer et durcissement de l'horizon ; ainsi tels niveaux concrétionnés pourraient passer latéralement à de véritables cuirasses.

### 9.8. - CASIER PILOTE DE KOUNKANDE

L'implantation d'un casier-pilote dans le bassin de l'Anambé a été décidée en février 1962. L'emplacement retenu était la partie de la vallée du Lebal, située à l'aval de la piste de Koukandé-Koulinto, au N.O. immédiat de Kounkandé. Une analyse pédologique détaillée de ce casier a été effectuée pendant la mission de prospection générale. Il ne s'agissait pas, - comme en Casamance Maritime -, d'établir une carte des sols du casier, mais plutôt de vérifier l'homogénéité des sols avant de commencer les aménagements hydro-agricoles.

Les sols du casier-pilote ont été classés dans les sols évoluant vers les sols de gley, ceci en raison de la présence d'une nappe persistante à faible profondeur. La morphologie de cette vallée est caractérisée par un fond plat, d'où un colluvionnement argilo-limoneux assez épais. Ces sols ont été décrits ci-dessus (Cf. § 9.5.1.2.). Ils présentent ici aussi une grande homogénéité dans leurs caractéristiques. Les quelques différences constatées sont dues à un micro-relief localisé :

- dans une petite dépression centrale orientée E.O., on observe une zone de sols à texture très sableuse, peuplée de *Vetivera*, qui correspond à un ancien chenal d'écoulement privilégié.
- les microbuttes, - mieux drainées -, ont une structure de surface plus grossière.
- sur les bordures, à la limite de l'inondation, on rencontre des sols à hydromorphie partielle de profondeur, dans lesquels peuvent se développer des niveaux très concrétionnés.

## A - Sols évoluant vers les sols de gley.

Description d'un profil type CP 2 - Végétation arborée, à dominance de *Terminalia macroptera*. Quelques Kaya, utilisation : rizière.

- 0.5 - Limon argilo-sableux, gris légèrement foncé, riche en limon et surtout en sable très fin, assez bonne porosité (macroporosité surtout), structure à tendance polyédrique irrégulière, quelques fentes verticales.
- 5.30 - Limon argilo-sableux, texture un peu plus fine, structure polyédrique, nombreuses fentes (de 0,1 à 0,5 mm) délimitant des agrégats polyédriques grossiers sans angles vifs, de quelques cm à une dizaine de centimètres de côté, cohérents mais se détachant facilement (racines abondantes), se débitant en mottes très grossièrement polyédriques, structure bien développée, la surface des mottes le long des fentes et des cassures a un aspect brunâtre, le développement de cette structure n'est pas étranger à la présence d'oxydes de fer abondants, passées ocre jaunâtre et rouille autour des racines, porosité forte (macroporosité surtout) présence des racines jusqu'à 30 cm.
- 30.110 - Limon argileux, teinte générale grisâtre à beige, très peu de racines, trainées ocre-jaunâtre disposées verticalement, fentes grossièrement orthogonales, porosité moyenne plutôt faible, quelques petites concrétions rouge et ocre, ségrégation ocre-jaunâtre des oxydes de fer à la surface des mottes, texture plus fine que l'horizon précédent (argileux), vers 80 cm les concrétions rouge durcies deviennent très abondantes.
- 110.150 - Limon argilo-sableux gris (à beige clair) avec un peu de sable grossier, concrétions ferriques très abondantes, très peu de concrétions manganiques, réseau de fentes grossièrement orthogonales très large, très développé, horizon très dur, très compact, porosité très faible.

Caractéristiques générales - L'horizon de surface est peu épais, humifère de couleur grisâtre un peu foncée. La texture est plutôt riche en limon et sable très fin (entraînement possible de l'argile). En-dessous, jusqu'à 30 ou 40 cm, on trouve un horizon bien structuré avec des mottes polyédriques à angles amortis à coloration brunâtre en surface à microporosité en général faible, macroporosité très bonne (origine organique) texture fine, argileuse,



horizon aéré en saison sèche, apparition dans cet horizon de petites concrétions ferromanganiques, au-dessous de 40 cm, horizon plus compact, plus argileux. La couleur est plus claire, il y a apparition de sable grossier à quartz colorés, concrétions ferromanganiques noires devenant extrêmement abondantes de 1,30 m à 1,60 m, couleur générale grisâtre (gris clair). La ségrégation importante des oxydes de fer et de manganèse éclaircit la teinte générale de l'horizon plus riche en sable grossier. La structure est compacte et massive.

B - Sols de bordure, à hydromorphie partielle de profondeur.

Description d'un profil type S CP 4 - Zone à la limite de l'inondation, en pente douce, présence d'*Elaeis*, utilisation en jardin ou rizière.

- 0.40 - Horizon de surface épais sableux (sable fin et très fin) et limoneux, horizon noirâtre très riche en matière organique probablement assez mal décomposée, structure peu développée légèrement granuleuse, très friable.
- 40.100 - Horizon éclairci gris, sable fin argileux (texture plutôt fine) très humide, taches ocre et concrétions petites, ocre, friables vers le fond, présence d'un débris de latérite.
- 100.160 - Sable argileux (sable grossier, gris très clair avec des quartz colorés); au niveau aquifère, concrétions grosses et très dures ocre, avec quelques piqures rouge sang. A 1,50 m, les taches et concrétions deviennent excessivement abondantes, colorent tout l'horizon, c'est le niveau de la nappe.
- 160.180 - Enrichissement en argile, argile sableuse grise bariclée de raies ocre et marbrures rouge, très compacte humide, {horizon supportant la nappe perchée ?} très peu de concrétions, matériau argilo-sableux hétérogène.

Caractéristiques générales - Accumulation plus forte en surface de matière organique et assez bonne pénétration, texture apparemment plus sableuse, texture générale plutôt moyenne, en surface plus riche en limon et sable fin à très fin. Horizon à 30 cm plus riche en sable grossier à quartz colorés, niveau gorgé d'eau et bonne circulation de la nappe; à 1 m niveau de la nappe avec très grosses concrétions ferrugineuses irrégulières de formes diverses.

### C - Conclusions sur le casier-pilote.

L'étude des sols du casier-pilote, faite sur un réseau assez dense de sondages et tranchées (Cf. Schéma en annexe) a confirmé l'homogénéité générale des sols du périmètre étudié, et leur appartenance à la catégorie des sols évoluant vers les sols de gley, caractéristiques d'une large fraction du bassin de l'Anambé, (1). Ces sols ont été étudiés précédemment (Cf. § 9.5.1.2.) et les conclusions retenues sont également valables pour le casier-pilote.

### 9.9. - CONCLUSIONS SUR LES SOLS DU BASSIN DE L'ANAMBE

La reconnaissance effectuée par le GERCA en 1962 dans le bassin de l'Anambé a permis de préciser, pour les sols des zones inondables, les principaux caractères suivants :

- les sols hydromorphes occupant les thalwegs des marigots affluents sont soumis à la fois à une submersion temporaire et à une action de nappe prolongée ;
- les sols du centre de la cuvette n'évoluent que sous l'effet de la submersion temporaire.

L'action de la nappe sera d'autant moins marquée que la zone sera plus éloignée des glacis bordant la cuvette. Elle sera au contraire très marquée aux ruptures de pente, où des affleurements pourront subsister jusqu'à une période avancée dans la saison sèche (mars). On a ainsi distingué dans le premier cas les sols évoluant vers les sols de gley et dans le deuxième cas les sols à pseudo-gley.

#### 9.9.1. - Sols évoluant vers les sols de gley (25.000 Ha env.)

Les marigots se sont creusés dans le plateau du Continental Terminal sablo-argileux, dont les différents niveaux cuirassés ou ferruginisés anciens en déterminent la morphologie. Leurs vallées ont été enrichies en alluvions et colluvions de texture diverse, dé-

---

(1) - Le détail des observations et analyses sur le casier-pilote a été remis par le GERCA au Gouvernement du Sénégal (ORSTOM - Pédologie de Dakar-Hann).

pendant essentiellement de la situation topographique et de la pente. De façon générale, on peut dire que :

- dans les zones situées immédiatement sur les glaciers et dans les marigots à pente longitudinale forte (1 à 2 ‰), le colluvionnement est sableux ;
- dans les zones à pente faible (inférieure à 1 ‰) et dans les fonds plats des thalwegs, l'alluvionnement est argilo-limoneux.

Ces sols sont de couleur grise, appauvris en oxydes de fer, principalement au niveau de la nappe. L'horizon de surface est généralement enrichi en limon et sable très fin au détriment de l'argile (plus de 20 % de limon, plus de 30 % de sable très fin, de 15 à 20 % d'argile). Il a une mauvaise structure, une forte compacité, une faible perméabilité (1 cm/h), une stabilité structurale médiocre. Dans l'horizon sous-jacent, les teneurs en limon et sables très fins diminuent ; les teneurs en argile atteignent 40 %, la structure est bien développée (rôle important des oxydes de fer) ; la stabilité structurale est moyenne, la perméabilité plus forte (3 à 4 cm/h).

Enfin en profondeur (1m), le Continental Terminal à structure massive, avec taches et concrétions, contient les eaux phréatiques. Au point de vue fertilité, les teneurs en matière organique sont de l'ordre de 1 à 2 %, les teneurs en azote de 0,6 à 1 ‰ avec un rapport C/N favorable. Le complexe absorbant a une faible capacité d'échange, du fait de la nature kaolinique des argiles ; elle est de 7 meq % de terre fine. Elle est toujours plus forte en surface, et le complexe y est moins dessaturé, ce qui montre le rôle important de la matière organique. Les teneurs en acide phosphorique sont moyennes (0,2 à 0,8 ‰), les teneurs en potassium très faibles (inférieures à 0,1 meq), le pH varie de 5 à 6. L'échelle de fertilité de Dabin classe ces sols bons pour la riziculture irriguée pour des teneurs en azote de 0,6 ‰ et un pH de 5,5. En ce qui concerne les sols sur colluvionnement sableux, le degré de fertilité y est moindre, la capacité d'échange due essentiellement à la matière organique est faible (3 meq). Le pH est bas, la matière organique y évolue très mal, le rapport C/N est élevé et les teneurs en azote sont faibles (0,4 ‰).

Un assèchement plus prolongé de la surface et de bonnes fumures organiques amélioreraient ces sols. Des cultures maraichères de saison sèche pourraient y être envisagées, grâce à de petites irrigations et en assurant le drainage.

### 9.9.2. - Les sols à pseudo-gley (10.000 Ha environ)

La cuvette de l'Anambé a été occupée par un lac à des époques plus humides du quaternaire. La texture des alluvions déposées est argileuse, excepté dans la partie centrale aval du bassin. Ces sols subissent un engorgement moins prolongé que les sols précédents.

Zone périphérique - Les horizons supérieurs du profil (60 à 80 cm) sont de couleur jaune à ocre vif avec développement fréquent près de la surface de taches et concrétions. Ils sont très peu structurés, sans cohésion d'ensemble, excepté en surface, gris-brunâtre, à structure feuilletée à finement grumeleuse. Les teneurs en éléments fins (argile plus limon) atteignent 40 %. Les teneurs en argile augmentent ensuite en profondeur pour atteindre 50 %. En profondeur, se développent taches et concrétions dans une argile grise-brunâtre, mieux structurée. La perméabilité des horizons varie peu et reste toujours de 4 cm/h. Au point de vue fertilité, ces sols sont voisins des sols de thalweg. Les teneurs en matière organique sont de 1,5 %, mais elle est mieux évoluée, le rapport C/N est voisin de 10. Les teneurs en azote sont de 0,7 ‰, les infiltrations humifères sont plus profondes. La capacité d'échange est un peu supérieure, voisine de 10 meq, ainsi que les teneurs en potassium (1 meq). Le pH est toujours acide et de 5,5.

Zones basses - Les sols sont très argileux sur l'ensemble du profil et très bien structurés. Leurs teneurs en matière organique et azote sont plus élevées. Leur fertilité pour la riziculture irriguée peut être considérée comme très bonne. Ces sols présentent cependant un inconvénient pour la mise en valeur : c'est le micro-relief de dépressions et de buttes, très tourmenté, atteignant des amplitudes de 50 cm et plus et nécessitant un planage qui modifiera le profil. Ces sols ont des pH satisfaisants pour le riz.

### 9.9.3. - Zones non inondables

Elles sont occupées par les sols ferrugineux tropicaux lessivés à taches et concrétions. Les principales caractéristiques de ces sols sont :

En surface, la texture est très grossière puis grossière à faible profondeur. Dans l'horizon d'accumulation argileuse (80 cm), les teneurs en argile atteignent 30 %, ce qui indique qu'au lessivage vertical de l'argile s'ajoute un fort entraînement des éléments fins par ruissellement en surface. Les teneurs en limon sont fai-

bles (4 à 6 %). Au point de vue fertilité, les teneurs en matière organique varient de 0,6 à 1,5 % de terre fine, mais le rapport C/N est souvent élevé (supérieur à 15) ; les teneurs en azote sont faibles (0,4 ‰), les teneurs en potassium sont très faibles (inférieures à 0,1 meq) et la capacité d'échange est faible (3 à 4 meq de terre fine) ; le complexe est légèrement dessaturé, le pH varie peu et est toujours un peu supérieur à 6 en surface.

Ces sols sont de fertilité très moyenne pour les cultures diverses ; l'altération de la matière organique, dont le rôle est essentiel dans le maintien de la fertilité, et la mise en circuit des éléments minéraux sont rapides. Une culture plus intensive nécessitera des fumures organiques importantes simultanément aux apports minéraux et surtout azotés.

Les différents niveaux cuirassés ont été peu dégagés. Les hauts niveaux (40 à 50 m) donnent de petits ressauts dans la topographie et affleurent aux sommets de buttes. Les niveaux inférieurs n'ont pas été dégagés et le défrichement de zones où ces niveaux sont proches de la surface est à éviter. Enfin des niveaux fortement concrétionnés se développent aux niveaux statiques des nappes.

En conclusion, l'Anambé constitue un grand ensemble de sols possédant un certain nombre de facteurs favorables à la riziculture :

- topographie plane, pente légère et régulière, texture argileuse et faible perméabilité,
- acidité-pH satisfaisante, fertilité bonne dans l'ensemble, bonne évolution des réserves azotées.

Comme facteurs défavorables, il faut signaler une mauvaise structure et une faible stabilité structurale de l'horizon de surface des sols évoluant vers les sols de gley et des horizons supérieurs des sols à pseudogley de la zone périphérique.

Deux facteurs défavorables seront faciles à annuler :

- le micro-relief tourmenté de la zone centrale qui exigera un planage avant la mise en valeur,
- une légère déficience en azote et surtout en acide phosphorique, à compenser par une fumure minérale.

Les sols rizicultivables sont donc très abondants dans le bassin de l'Anambé ; leur potentiel productif est moyen à bon ; l'extension de la riziculture dans cette région ne sera pas limitée par des restrictions pédologiques.

10. - CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Des observations et prospections pédologiques faites en Casamance Continentale, on retiendra que :

- les sols de plateaux sont du type ferrugineux tropicaux lessivés à concrétions ; indépendamment de leur valeur intrinsèque, il ne peut être envisagé de les mettre en riziculture aquatique ; leur vocation est forestière ou arachidière ;
- les sols des marigots, des vallées continentales du bassin central de l'Anambé, sont toujours des sols à hydromorphie plus ou moins marquée et presque toujours aptes à la culture du riz, sous réserve du contrôle de cette hydromorphie.

On y distingue :

- Les sols réducteurs et organiques, à engorgement permanent, riches en matière organique peu évoluée, à pH acide, à réserves minérales abondantes. Ils occupent les lits des marigots permanents, les berges inondables de la Moyenne Casamance et du Moyen Soungrougrou. Ils ont une végétation de marécage (Phragmites, Typha). Ils sont très favorables à la riziculture moyennant maîtrise de l'eau.
- Les sols de gley, à assèchement temporaire de surface. Ils sont humifères, à texture argileuse à structure polyédrique bien développés, avec bonne capacité d'échange. Végétation : forêt hygrophile, Cyperacées, Vétivers, Mimosas. Ils occupent les lits des thalwegs semi-permanents et les bas-fonds des cuvettes de Gambie et du bassin de l'Anambé. Ils sont toujours aptes à la riziculture.
- Les sols évoluant vers les sols de gley, à submersion temporaire et à nappe peu profonde. Ils sont limono-sableux en surface, compacts, puis mieux structurés en profondeur, de fertilité moyenne, à faible capacité d'échange. Ils sont moyennement aptes à la riziculture. Ils occupent les zones moyennes des bassins et grandes vallées.

Les sols à pseudo-gley, à nappe semi-profonde, à submersion temporaire moyenne ou forte. Ils sont argilo-limoneux, à structure excellente, assez riches en matière organique, moins riches en bases échangeables. La végétation est à dominante de Terminalia, Mitragynes, Andropogonées. Ils occupent la plus grande partie des plaines alluviales (Gambie, Koulountou, Kayanga). Ils sont aptes à la riziculture.

Les sols à hydromorphie partielle de profondeur, ils sont sableux, peu humifères, peu structurés en surface, puis sablo-argileux et cohérents en profondeur. Ils occupent les bas glacis des petits thalwegs, et les zones hautes des bassins et cuvettes. Leur aptitude à la riziculture est moyenne à faible.

Les principales unités de sols hydromorphes sont résumées dans le Tableau 1 de la Note de Synthèse.

En conclusion, les terres hautes de la Casamance ont une vocation forestière ou arachidière, et sont parfois aptes à une riziculture sèche. Tous les terrains bas possèdent des sols potentiellement aptes à la riziculture aquatique.

Ziguinchor, Avril 1963

---

