

11.300 GER

C.M. d

Ministère du Développement
Rural et de l'Hydraulique

SOMIVAC

Unité de Planification

B.P. 175 — ZIGUINCHOR

GERCA tome II

11.300 GER

(Sédillon - Gambie
(Cas. 9 Continentale ?)

11.300 GER

G ERCA

Aménagement Hydroagricole en Casamance
et Haute Gambie

Tombe 2 Vallées de Casamance (Continental)

SOMMAIRE et Haute Gambie

Ministère du Développement
Rural et de l'Hydraulique

SOMIVAC

Unité de Planification

C 1.1.d

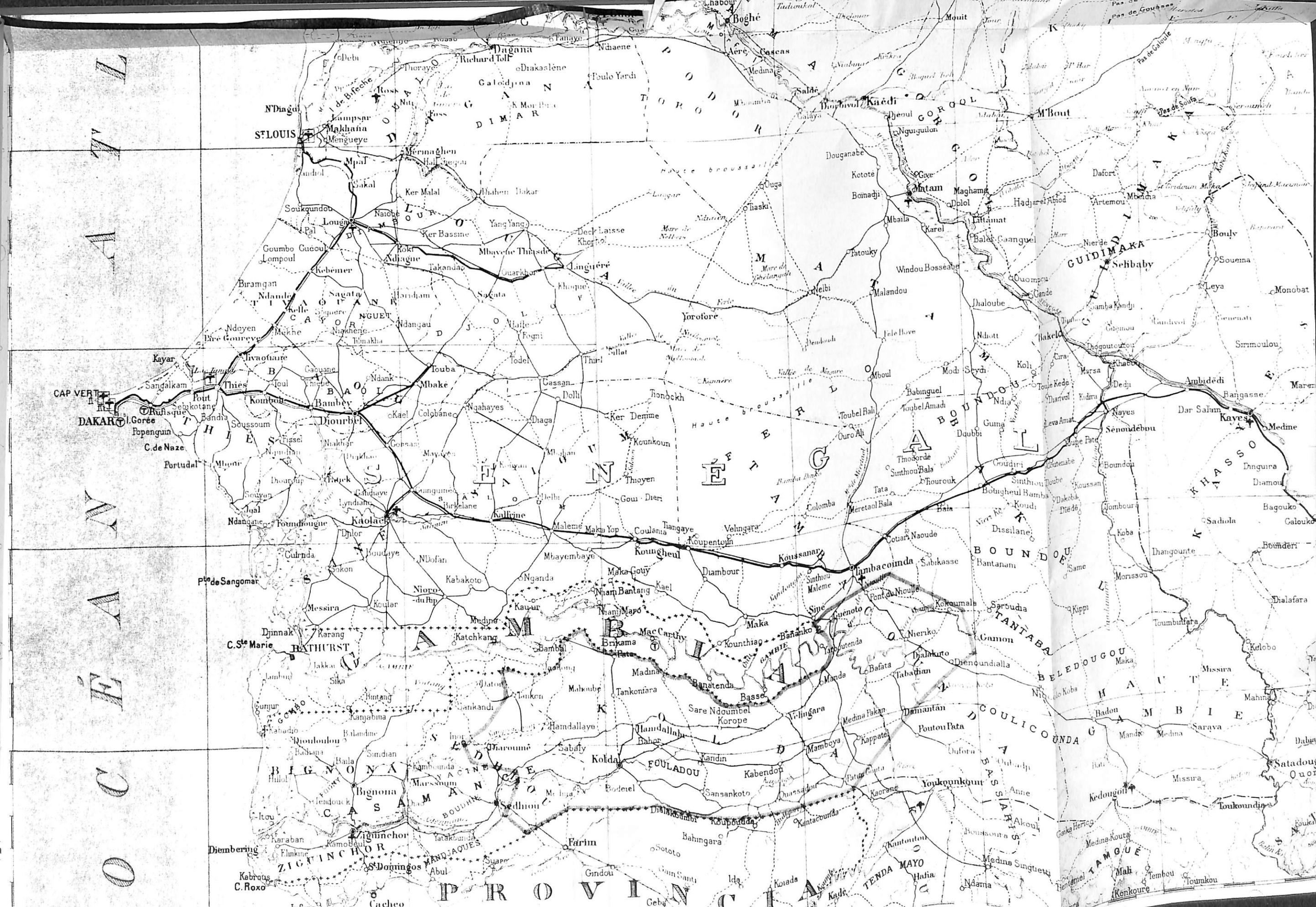
	Pages
1.- <u>INTRODUCTION</u>	1
11 - Objet du contrat	1
12 - Réalisation	1
13 - Plan	2
2.- <u>GEOGRAPHIE REGIONALE</u>	3
21 - Grandes lignes	3
22 - Milieu physique	5
221 - Climat	5
222 - Géologie	12
223 - Morphologie - Hydrographie	14
224 - Végétation	24
225 - Les sols	30
23 - Le milieu humain	39
231 - Population	39
232 - Agriculture - Elevage	42
233 - Economie	42
3.- <u>LES TYPES DE VALLEES ET D'AMENAGEMENTS</u>	45
31 - Choix	45
32 - Les rivières à marée	49
321 - Description de la riziculture traditionnelle	49
322 - Sols des rizières à marée	53
33 - Les marigots étroits	59
331 - Classification	59
332 - Principe d'aménagement	60
333 - OUASSADOU - KAONE	63
334 - DILOULACOLON	69
34 - La Gambie	94
341 - Possibilités d'aménagement	94
342 - GUENOTO	95
343 - KOUNPRINEE	106
35 - La Kouountou	129
351 - Description	129
352 - Sols	129

.../...

	Pages
36 - La Kayanga	142
361 - Possibilités d'aménagement	142
362 - Les sols	144
363 - SARE KANTA	154
4.- <u>AGRO-SOCIO-ECONOMIE</u>	160
41.- La société rurale	160
411 - Sociologie	160
412 - Economie	161
413 - Importance et stabilité des villages	169
42 - L'état actuel de la riziculture	175
421 - Données de base	175
422 - Les pratiques rizicoles	179
43 - L'exploitation polyvalente améliorée ..	184
5.- <u>ESTIMATION ET PROGRAMME PROPOSE DES ETUDES ET AMENAGEMENTS</u>	188

RESUME

1.- INTRODUCTION



1.-/INTRODUCTION/

11 - OBJET DU CONTRAT

Le territoire étudié par la mission de prospection du GERCA (SCET-COOP) s'étend en gros de SEDHICU à l'Ouest jusqu'au delà de la Gambie à l'Est. Il est limité au Nord par la frontière de la Gambie anglaise, au Sud par celle de Guinée portugaise. Il exclut le bassin de l'ANAMBE étudié par ailleurs.(1)

L'objet du contrat entre le gouvernement du Sénégal et le GERCA (SCET-COOP) charge ce dernier "des travaux d'étude et d'exécution ayant pour objet l'amélioration et l'extension de la riziculture"....

Ce qui concerne la mission de prospection dans le contrat est ainsi défini : il s'agit de remettre "des rapports concernant l'ensemble des régions étudiées, sauf la région de KOUNKANE, et relatif :

- aux possibilités d'aménagements
- aux problèmes liés à la mise en valeur et aux solutions proposées
- à l'évaluation du coût des aménagements

Ces rapports seront accompagnés d'une évaluation des frais d'établissement des dossiers d'appel à la concurrence.

12 -v REALISATION

Les études préparatoires sur photos aériennes furent réalisées à Paris par un Ingénieur connaissant déjà la région. Les régions situées au Sud de la frontière de Gambie depuis le Méridien d'INOR sur le SONGROUGROU

(1) Nous rappelons que la Basse Casamance fait également l'objet d'une étude distincte effectuée par le GERCA (ILACO) .../...

jusqu'à celui de FAFACOUROU, entre KOLDA et Vélingara, furent éliminées car les vallées ne présentaient pas d'intérêt du point de vue pédologique et hydrologique : pas ou très peu de terrasses alluviales, trop faible pente longitudinale.

La prospection sur le terrain se déroula normalement. L'importance des distances à couvrir imposa un gros effort. La surface prospectée mesure en effet près de 300 Km. en ligne droite d'Ouest en Est et certaines zones sont mal desservies par les pistes. Une connaissance suffisante de la région et des problèmes fut acquise. On étudia plus particulièrement ces derniers sur quelques vallées - types.

13- PLAN

Une présentation générale de la région parcourue est apparue nécessaire pour mieux comprendre les différents problèmes d'aménagement.

Les types d'aménagement seront ensuite étudiés. Ils varient selon la nature des lieux et les possibilités humaines. Cinq types d'importance très variable ont été examinés en s'efforçant de situer les problèmes restant à résoudre.

Un essai de synthèse des documents agro-socio-économique a ensuite été tenté.

L'étude générale se termine par l'évaluation des études et du coût d'aménagement à laquelle est joint un programme de réalisation proposé.

La conclusion fera ressortir les points importants.

.../...

2.  GEOGRAPHIE REGIONALE

2.- / G E O G R A P H I E R E G I O N A L E /

2) - GRANDES LIGNES

L'aspect et les possibilités sont commandées du point de vue physique par trois faits :

- 1) Une bonne pluviométrie 1 300 à 1 000 m/m répartis en 5 mois
- 2) Un sous-sol moyennement perméable qui fait éponge : les grès tendres du continental terminal.
- 3) Un relief faible, mais où les vallées sont bien marquées.

Il en résulte :

- 1) Une faible profondeur de la nappe phréatique qui affleure en de nombreuses vallées en saison sèche alimentant ainsi des marigots permanents.
- 2) Des sols habituellement profonds
- 3) Une assez belle végétation
- 4) Un ruissellement instantané assez faible tant qu'il n'a pas été artificiellement favorisé et tant que le sol n'est pas saturé. L'érosion est donc modérée.

L'amortissement des crues et la prolongation des débits à travers la saison sèche sont des facteurs favorables.

Plus au Nord la nappe phréatique s'enfonce.

Au Sud-Est le socle antécambrien formé de roches imperméables donne lieu à un ruissellement plus intense en saison des pluies et ne retient rien pour la saison sèche. A la fin de cette dernière aucun débit ne vient de

cette région mis à part les 200 ou 300 litres/seconde de la Gambie. Les crues des cours d'eau en provenant, surtout si leur bassin est restreint, sont soumises à des écarts brusques. Les sols sont principalement formés d'éboullis de pente caillouteux et très pauvres où la végétation naturelle est maigre.

Mise à part ces zones marginales, la région prospectée est donc favorisée par la nature.

Du point de vue humain elle l'est encore dans une certaine mesure par une densité généralement convenable à proximité des zones aménageables, par une juxtaposition agriculture-élevage qui pourra devenir une association, par une malléabilité géographique et sociale qui permet de faire du neuf sans être trop gêné par des situations paralysantes, enfin là comme ailleurs la masse rurale - par une ouverture certaine vers le progrès et, semble-t-il, sous certaines conditions, vers l'effort qu'il comporte.

Par contre, l'insuffisance de l'infrastructure en tous les domaines et l'éloignement des centres constituent une gêne importante pour le développement qu'il s'agisse des Voies de Communications, des transmissions, de l'assistance médicale, ou des moyens de formation. Heureusement pour l'avenir un effort important est actuellement réalisé, en particulier, dans le domaine routier.

Nous allons rapidement étudier le milieu physique : climat, géologie, morphologie, hydrographie, végétation, sols, puis le milieu humain : population, agriculture, élevage, économie, réservant pour un chapitre ultérieur l'étude des problèmes agro-socio-économiques.

.../...

22. LE MILIEU PHYSIQUE

221. CLIMAT

Le climat présente des variations très sensibles du Sud-Ouest au Nord-Est : on passe du climat guinéen maritime de Basse Casamance, au climat sahelo soudanais du Sénégal oriental, caractérisés par une saison sèche de novembre à fin mai, et une saison de pluies de fin mai en octobre.

INDICE DE DE MARTONNE ($I = \frac{T + 10}{P}$)

	MAI	JUIN	JUILLET	AOÛT	SEPT.	OCTOBRE	NOV.	ANNUEL
DA.....	6,7	40,0	73,9	123,3	99,7	38,1	2,8	32,2
BACOUN-	6,2	40,6	52,0	84,5	70,7	21,3	0,6	23

Températures.

Elles présentent deux maxima à la fin et au début de la saison sèche, c'est-à-dire en Avril-Mai et en Octobre-Novembre et un minimum très marqué au milieu de la saison sèche en décembre-janvier où sont atteintes les températures les plus basses. Un autre minimum beaucoup moins marqué a lieu au mois d'Août, correspondant au minimum de la moyenne de maxima.

Les écarts entre les moyennes des mois les plus chauds et des mois les plus froids sont de l'ordre de 7° à Kolda 8° à Tambacounda.

Les écarts diurnes entre les maxima et les minima sont les plus faibles au mois d'Août, de l'ordre de 8° et maxima en pleine saison sèche (mois de Janvier) pendant laquelle ils atteignent 20°.

Les températures sont plus élevées en fin d'après-midi qu'à 12 h.

TABLEAU DES PRECIPITATIONS MOYENNES

STATIONS PROVINCIALES	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D	Année
BOU...	0,5	0,5	0	0	14,3	126,4	1283,4	1453,2	1354,8	1145,1	118,4	10,3	1386,9
(49)	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!
.....	0,1	0,2	0	0	22,6	133,8	250,2	377,9	296,2	124,0	11,0	0	1216,1
(54)	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!
PARA.	0,1	0,2	0,1	0,1	26,2	149,9	206,8	312,7	275,3	185,6	5,6	0,5	1063,1
(49)	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!
OUNDI	0,6	0,5	0,3	2,0	21,5	130,1	171,5	256,6	222,5	171,0	2,2	0,2	879,1
(54)	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!
!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!
!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!

Précipitations.

La saison des pluies débute assez brusquement fin Mai par de violents orages pour se terminer fin Octobre. Elle débute sensiblement plus tôt à l'Est, se prolonge davantage à l'Ouest, avec un maximum en Août. La pluviométrie annuelle décroît régulièrement, du Nord au Sud.

Les irrégularités de précipitations augmentent vers l'Est.

En début d'hivernage, les orages sont particulièrement violents, le sol préparé pour la culture n'est pas protégé par la végétation et les pluies sont à cette époque, fréquemment très érosives. Les intensités très fortes et dangereuses sont généralement de courte durée (quelques minutes). Elles peuvent dépasser 1 mm à la minute.

.../...

PLUVIOMETRIE ANNUELLE

STATIONS	PERIODES	ANNEE	ANNEE	MOYENNE	MAXIMUM
		PLUVIOMETRIE MAXIMUM	PLUVIOMETRIE MINIMUM		TOMBE EN 24H
OU....	1905-51	2186,6 mm	815,2 mm	1338,9mm en 74 jours	207 mm le 14.9.21
.....	1922-51	1558,8 mm	998,6 mm	1201 mm en 57 jours	162 mm le 17.8.25
GARA..	1932-51	1428,1 mm	769,5 mm	1057,9mm en 58 jours	237 mm,51e 8.9.33
OUNDA	1921-51	1246,2 mm	287,8 mm	872,1mm en 62 jours	167 mm le 16.8.37
TO....	1922-49			911,8 mm	
RING..	1944-49			1068,4 mm	

Humidité - Tension de vapeur.

L'humidité relative et la tension de vapeur d'eau diminuent en saison sèche de l'Ouest vers l'Est.

A Kolda, les variations journalières de l'humidité relative atteignent des valeurs très élevées le matin (à 6h) pour décroître dans la journée régulièrement jusqu'en fin d'après-midi (18 h.), en saison sèche. En hivernage l'humidité relative croît au contraire à nouveau en fin d'après-midi.

.../...

K O L D A

PERIODE d'OBSERVA- TION	HUMIDITE RELATIVE			Tension
	Moyenne	Maximum absolu	Minimum absolu	de Vapeur d'e u
	1951 - 1955	1951 -1955	1951-1955	1951-1955
JANVIER...	44	100	12	13,5
FEVRIER...	40	92	10	18,5
MARS.....	40	95	8	15,8
AVRIL.....	42	95	6	17,6
MAI.....	50	100	12	22,4
JUIN.....	66	100	25	26,5
JUILLET...	78	100	41	27,9
AOUT.....	82	100	43	28,6
SEPTEMBRE..	79	100	43	28,4
OCTOBRE...	78	100	31	27,9
NOVEMBRE..	70	100	28	25,1
DECEMBRE..	54	98	20	16,1

.../...

T A M B A C O U N D A

PERIDDE d'OBSERVA- TION	HUMIDITE RELATIVE			Tension de
	Moyenne	Maximum absolu	Minimum absolu	Vapeur d'eau
	1951 - 1955	1951-1955	1951-1955	1951-1955
JANVIER...	31	91	4	9,2
FEVRIER...	35	93	5	9,6
MARS.....	28	82	5	12,1
AVRIL.....	32	83	5	14,5
MAI.....	41	100	10	20,4
JUIN.....	60	100	14	25,0
JUILLET...	78	100	45	27,9
AOUT.....	81	100	46	28,4
SEPTEMBRE..	81	100	44	28,5
OCTOBRE...	76	100	21	27,9
NOVEMBRE...	61	100	10	22,2
DECEMBRE...	42	94	6	12,2

Evaporation

L'évapotranspiration potentielle calculée par la formule de Thornthwaite donne des valeurs augmentant de l'Ouest à l'Est et du Sud au Nord. Elle serait de 1600 mm. à Kolda pour atteindre 1850 mm. à Tambacounda.

.../...

L'évapotranspiration réelle est difficile à apprécier : en hivernage elle aurait tendance à se rapprocher de l'évapotranspiration potentielle. L'évapotranspiration est freinée par une plus faible insolation et un degré hygrométrique plus élevé.

En saison sèche l'évapotranspiration potentielle est atteinte dans les zones d'eau libre et où la nappe affleure. Elle est alors particulièrement élevée dans les zones à végétation herbacée et arborée abondante. Très réduite dans les zones où la nappe est profonde car en outre la végétation herbacée est morte.

- L'évaporation -

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
.....	179	221	261	259	246	141	72	53	56	64	84	144	1791
COUNDA	365	371	446	442	447	275	112	78	62	90	166	297	3153

Les Vents

En saison sèche de novembre à Avril, les vents dominants soufflent surtout de Nord et du Nord-Est. L'Harmattan vent chaud et sec du Nord-Est se fait sentir en Casamance. Les vents du Sud-Ouest dominent, pendant la saison des pluies (1). La nébulosité n'apparaît qu'en Mai-Juin.

L'agriculture est conditionné par les principaux caractères de ce climat : les cultures sèches ou pluviales limitées à la période d'hivernage ne sont pas sujettes, à des aléas du fait de la pluviométrie relativement régulière d'une année à l'autre et plus importante que dans le reste du Sénégal.

En ce qui concerne la riziculture inondée, en l'absence de maîtrise de l'eau, l'irrégularité des crues, bien qu'amortie est une cause fréquente d'accidents.

(1) Toutefois les premières tornades viennent généralement de

Le ruissellement et l'érosion sont sensibles sur les sols en pente défrichés pour la culture lors des premières pluies quand le sol est nu. Ils sont très faibles ailleurs.

L'influence de l'Harmattan plus sensible à l'Est se fait sentir sur la végétation plus luxuriante à l'Ouest.

Au total, le climat quoique plus continental qu'en Basse Casamance subit encore l'influence de l'Océan, influence qui diminue de plus en plus vers l'Est. La présence d'une nappe peu profonde rafraîchit les nuits de saison sèche, l'abondance des pluies, les jours de la saison humide.

222.- GEOLOGIE.

Les formations géologiques qui occupent toute cette région à l'exception de l'extrémité Sud-Est présentent des faciès très homogènes. Ce sont des dépôts continentaux provenant de l'érosion des hauts bassins au cours du Miocène sous un climat généralement sec. La sédimentation a varié localement. Dans l'ensemble ce sont des sables argileux bariolés rose-rougeâtres, blanc-jaunâtres à grains de quartz de tailles diverses. Des bancs de sable ou de grès ferrugineux, des argiles sableuses grises s'intercallent dans ces formations.

Les variations climatiques, les abaissements successifs des niveaux statiques ont permis le développement de plusieurs niveaux cuirassés se prolongeant par des grès ferrugineux.

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. Elles n'offrent alors que peu d'obstacle au drainage profond.

Tel quel, ce continental terminal absorbe une part importante des précipitations sous la pluviométrie locale, permet l'existence d'une nappe continue dont la côte supérieure domine un grand nombre de marigots et assure ainsi leur permanence en saison sèche. Ce point est très important.

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 des cailloutis stériles, ferrugineux et quartzeux.

Le socle est beaucoup moins perméable que le continental terminal et le ruissellement y est important.

Les suintements de la nappe du continental terminal affleurent au pied des plateaux permettant le développement d'îlots de belle végétation contrastant avec celle se développant sur les cailloutis du socle.

Les vallées de la Moyenne Casamance, profondément entaillées au cours de la régression marine préouljienne se sont ensuite comblées au cours de l'importante transgression qui a suivi. Ces alluvions fluviatils sont de texture variable généralement grossière à la base puis argilo-limoneuse et argilo-sableuse.

223 - MORPHOLOGIE - HYDROGRAPHIE.

Nous n'avons pu séparer ces deux sujets, car la morphologie générale est étroitement commandée par les cours d'eau et la morphologie propre de ces derniers est en relation avec l'importance du bassin, la pente et la présence de la nappe phréatique, éléments directs ou indirects de la morphologie.

La topographie de la région est très plane, déterminé par les formations cuirassées du continental terminal qui donne de vastes plateaux dont les points les plus hauts à l'Est dépassent rarement 70 m. Le relief résulte de l'entaille de ces plateaux par un réseau hydrographique très lâche, apparemment incomplètement évolué, laissant entre ses mailles de vastes étendues où le microrelief existant interdit tout ruissellement. Il est frappant de circuler sur ces plateaux après une forte pluie : la surface est parsemée de mares dont l'eau s'infiltré et s'évapore lentement.

Dès lors, une proportion considérable des précipitations échappe au ruissellement direct. Une proportion plus petite mais encore importante s'infiltré à travers l'horizon d'accumulation ferrugineuse de profondeur et le Continental terminal.

On saisit ainsi l'importance de la cuirasse qui, responsable du relief tabulaire, permet la stagnation puis l'infiltration de l'eau, sous la condition de n'être pas imperméable.

Les niveaux cuirassés à l'Ouest et au Sud n'affleurent que sur des surfaces restreintes; les formes sont plus arrondies. Vers l'Est et le Nord-Est, le modelé devient plus accusé, les ressauts cuirassés résultants des profondes entailles par la Gambie et la Koulountou donnent de véritables falaises dominant d'une vingtaine de mètres les glacis sableux en pente vers les plaines alluviales. Peut-être dans le passé la plus grande sécheresse du climat a-t-elle joué un rôle ?

La région est drainée par un réseau de petites vallées longues et étroites, aboutissant aux grands axes hydrographiques, Casamance à l'Ouest, Gambie, Koulountou, Kayanga à l'Est.

Pendant la saison des pluies, malgré les pentes généralement faibles et le rôle d'éponge du continental terminal, les cours d'eau sont soumis à un régime de crues relativement brutales, venant du fait que l'évacuation est ralentie par l'encombrement des lits à l'aval et par la montée des eaux dans les grandes rivières, surélevant ainsi leur niveau de base. En saison sèche, si un grand nombre de marigots ne sont pas à sec, leur débit est très faible, de l'ordre de quelques litres par seconde. Leur alimentation est due essentiellement à la nappe qui vient à l'affleurement au bas des glacis, aux ruptures de pente.

La disposition en plateaux et vallées profondes favorise la permanence de l'écoulement dans ces dernières pour les raisons indiquées plus haut. Ainsi la zone des marigots permanents se prolonge-t-elle vers le Nord-Est alors que la sécheresse du climat y est plus grande.

La Casamance continentale se partage en trois bassins :

- la zone Ouest drainée par la Casamance et le Songrougrou
- la zone Est et Nord drainée par la Gambie.
- la zone Sud-Est drainée par la Kayanga.

La région de Vélingara est à cheval sur ces trois bassins.

Au point de vue morphologie et hydrographie nous distinguerons :

- les marigots étroits
- la Casamance
- la Gambie
- la Koulountou
- le Niériko
- la Kayanga
- le bassin de l'Anambé

.../...

Les Marigots étroits.

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 pour 1.000; 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 et chenaux de très petites dimensions rendant plus difficile l'aménagement, mais aussi répartissant les risques de mauvaise submersion.

La pente décroît progressivement

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. (1)

(1) P. Michel : Recherches Géomorphologiques en Casamance et en Gambie Méridionale (BRGM. DAKAR 1960)

La pente longitudinale d'ensemble est variable, de 4 à 0,3 pour 1000, et revêt une assez grande importance. Si elle est faible (moins de 0,5 pour 1000), la crue s'écoule difficilement, la hauteur d'eau est très grande pour le riz dans l'état actuel des choses. En saison sèche la nappe s'abaisse souvent au-dessous du fond de la vallée, alors qu'elle la domine plus en amont lorsque la pente est plus forte. L'explication de ce fait constaté plusieurs fois (Khoriné, Tiangol Dianguina, marigot de Tanaffe) peut être la suivante : dans une zone privée de vallées basses faisant office de drains, la nappe est assez élevée. Pour qu'une vallée la coupe, il faut que cette vallée assez profonde et qu'elle soit proche de la zone réservoir haute. Elle ne peut donc qu'être de pente assez forte. Si la vallée se prolonge avec une pente faible, elle s'éloigne de la zone réservoir. L'évaporation agissant, la nappe trop lentement alimentée s'enfoncé. Elle réapparaît seulement si un niveau de base l'empêche d'aller plus bas (voir croquis).

De façon générale, les alluvions et colluvions du centre du talweg sont argileuses particulièrement enrichies, en surface, en limon et sable très fin. Par contre les bords ou "sous-glacis" sont généralement très sableux. On retrouve toujours en profondeur le continental terminal sable argileux.

La Casamance.

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 les crues atteignent 4m au-dessus de l'étiage, le lit s'élargit progressivement (20m de largeur à la surface de l'eau en saison sèche), en même temps qu'apparaît une morphologie alluviale sur une largeur de 1Km environ : levées généralement sableuses et morcellées de la hauteur des crues à l'amont, plus basses vers l'aval, entre lesquelles s'allongent d'étroites, dépressions à relief assez marqué, formant un ensemble peu favorable aux aménagements rizicoles.

A une dizaine de kilomètres en amont de Dianah Malari les marées semi mensuelles et semi-diurnes commencent à se faire sentir. A Dianah Malari l'amplitude est d'une dizaine de centimètre. Le lit a alors 200 m. de large mais est très encombré par des roseaux, relaisant qu'un étroit chenal libre pour la navigation qui atteint ici son point extrême grâce à des chalands de faible tirant d'eau.

A la hauteur d'Oudoukar le lit s'élargit irrégulièrement (de 200 m. à 2 Km (selon les endroits). Les levées alluviales ont disparues. 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.

La pente de la Casamance est approximativement de 0,2 pour 1000 de Fafakourou à Kolda (où l'eau à l'étiage est à la cote 1m,80), 0,15 de Kolda à Dianah Malari où la moyenne des eaux serait voisine de la cote 1m (Nivellement MPP 1954).

Le débit de la Casamance sera bientôt connu avec une précision suffisante. En crue il n'est pas très élevé. A Kolda lors du maximum le courant est faible en raison du peu d'importance de la pente et de l'encombrement du lit (de l'ordre de 0m,20/sec), le débit serait voisin de 10 à 20 m³/Sec. En saison sèche la courbe de tarissement est prolongée puisqu'au plus bas en 1962 le débit était cependant de 200 à 300 L/Sec. c'est-à-dire un peu supérieur à celui de la Gambie au confluent du Niocolo Koba. Mais cette dernière débite en crue à Gouloumbo environ 2000 m³/sec. (1) La Casamance est donc une rivière relativement régulière par rapport à la Gambie. Cela vient certainement de fait que son bassin versant est entièrement sur le Continental terminal dont le rôle d'éponge est capital.

(1) Selon le rapport du Cabinet Ré 1961.

La Gambie

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

Derrière les levées, des cuvettes de taille généralement modeste (leur largeur est rarement supérieur 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 pour 100). 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-il un profil en toit dissymétrique et est-il peu élevé.

Pour les aménagements la difficulté sera de trouver des levées puissantes et continues enserrant une cuvette de bonnes dimensions.

La plaine alluviale se prolonge généralement par un glacis qui atteint les différents niveaux de cuirasses disposées en marche d'escaliers. Les marigots affluents s'écoulent 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 : environ 200m, largeur au plan d'eau à l'étiage : 80 m. s'il n'y a pas des bancs de sable. S'il y en a la largeur peut ne pas dépasser 30 m.

La pente longitudinale est toujours très faible : le fond de la Gambie à Gouloumbo est au-dessous du niveau de la mer. Le niveau de son plan d'eau à l'étiage est à la cote 0,60 m à 530 Km de la mer, ce qui donne une pente de l'ordre de 0 à 0,001 pour mille.

Les crues ont lieu dans la deuxième quinzaine de Septembre et, en année normale, elles atteignent à Gouloumbo la cote (IGN) 12m . En 1961, année de forte crue, le niveau a atteint la cote 13,90 et en 1960 année de faible crue, la cote 8m,50, soit une différence de plus de 5 mètres. (Schéma des crues de la Gambie au pont de Gouloumbo des Années 1953 à 1961 extrait du Rapport Ré). En 9 ans nous avons eu 2 années de fortes crues et une de faible crue.

Cela a des conséquences importantes pour la conception des aménagements.

Les débits d'étiage sont très faibles. Les débits appréciés approximativement fin Mai au pont de Wéni au confluent du Niocolo Koba sont d'environ 200 à 300 litres/seconde et de 1m3/seconde à Wassadou à la confluence du Niériko.

En fin de saison sèche le cours situé sur le socle n'apporte donc à peu près rien, tandis que la nappe augmente le débit sur le Continental Terminal. De même les marigots affluents sur le socle sont à sec, tel le Niocolo Koba, alors que ceux du Continental Terminal sont souvent en eau, quoique provenant d'une zone moins humide (Niériko, Niaoulé).

La Koulountou

Affluent de la rive gauche de la Gambie, ayant son origine aussi dans le Fouta Djallon, sa vallée est orientée Sud-Nord et presque rectiligne. Sa largeur oscille entre 2 et 3 Km. La Koulountou forme un véritable couloir extrêmement sinueux dans sa plaine alluviale. La différence avec la Gambie est l'instabilité de son lit : une très forte érosion des berges entraîne des recoupements fréquents des méandres. Une autre conséquence importante 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. Son débit d'étiage apprécié fin Mai est nul à l'Est de la cote 75 de la route de Guinée. et de 1 m³/seconde à Missira.

Cela s'explique comme pour la Gambie du fait que les hauts bassins et une partie amont du lit coulent sur le socle, n'ayant pas de nappe pour alimenter les débits d'étiage. Par contre à l'aval, les affleurements de nappe au bas des glacis sont importants (Missira), permettant un certain débit - Sur le socle les marigots affluents de la Koulountou sont à sec durant toute la saison sèche. Leur lit est encaissé et sinueux à leur débouché dans les cuvettes, leur pente est forte d'où un très gros ruissellement et une érosion intense de leurs berges.

Le Niérikou

Affluent de la rive droite de la Gambie, sa morphologie avec lit très encaissé et petites plaines alluviales est très voisine de celle de la Kayanga. Une branche venant du Nord est à sec en fin de saison sèche à cause du climat de la région d'origine, une branche venant de l'Est est également à sec parce que venant du socle. Son débit qui a été évalué juste avant son confluent avec la Gambie à 1,4 m³/sec. provient entièrement des suintements de la nappe sur les 50 derniers kilomètres de sa vallée.

Le Bassin de l'Anambé

Il présente une morphologie très particulière unique en Casamance. C'est une vaste dépression circulaire avoisinant 50.000 ha au Sud de Vélingara et faisant partie du bassin versant de la Kayanga. Un certain nombre de marigots convergent vers la cuvette. Elle est bordée par différents niveaux de cuirasses d'ailleurs très peu dégagées au Nord, beaucoup mieux au Sud sur les hauts plateaux vers la Kayanga.

L'origine de cette dépression est difficilement explicable, mais elle était occupée pendant une période plus humide du quaternaire par un lac. (Effondrement ?)

Le bassin de l'Anambé a été étudié à part (TOME III)

La Kayanga

Les crues sont beaucoup plus fortes que pour la Casamance et atteignent 7 mètres au pont de Niapo.

A Kaoné, les dimensions du lit mineur, sous les levées sont environ :

- largeur 100 m. au sommet
- " " 35 m. au plan d'eau (fin Juin)
- Hauteur 6 m.

La végétation encombre entièrement le lit sur plusieurs dizaines de kilomètres, gênant ainsi considérablement l'écoulement et provoquant une élévation des maxima fort gênante à la fois pour la mise en valeur des petites plaines alluviales et pour celle du bassin de l'Anambé dont l'évacuation est rendue difficile. Il semblerait qu'un débrouissage du lit permette de réduire dans des proportions appréciables le niveau des crues.

Les débits d'étiage de la Kayanga sont faibles.

La partie Est de la Kayanga coule sur le socle de sorte qu'à Vélingara-Pakane son débit d'étiage est nul. Par contre à l'aval au pont de Niapo, il est de l'ordre de $1 \text{ m}^3/\text{Sec}$. 5Km. plus loin, en aval du confluent de l'Anambé, il est de $1,4 \text{ m}^3/\text{sec}$. Ces débits correspondent comme pour la Casamance la Gambie et la Koulountou à un drainage de la nappe du continental terminal.

Les débits en crue seraient d'une centaine de mètres cubes/seconde au confluent de l'Anambé.

.../...

C O N C L U S I O N

Les éléments essentiels qui commandent la mise en valeur peuvent être ainsi résumés : Une roche relativement spongieuse, sous un climat moyennement humide contrasté, en un relief plat, cependant coupé de vallées très marquées, permet une bonne alimentation de la nappe et une réserve suffisante pour alimenter en saison sèche des cours d'eau permanents, conditions opposées à celle du socle imperméable situé au Sud-Est.

Il est normal dans ces conditions :

- 1) d'exclure les zones situées sur le socle
- 2) de préférer les cours d'eau permanents permettant l'irrigation des glacis et dans certains cas deux récoltes annuelles.
- 3) d'utiliser les plaines alluviales hautes des cours d'eau importants en les irriguant par des marigots adjacents.

224. VEGETATION

I.-Végétation des zones hautes

Au Sud et à l'Ouest de Kolda, est une zone de transition entre les forêts demi-sèches soudano-guinéenne et les forêts sèches soudanaises.

Les espèces de forêt demi-sèches se concentrent dans les dépressions, ce sont :

- Erythrophleum guineense
- Detarium senegalense
- Parinari excelsa qui se raréfie

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

- Erythrophleum africanum - Burkea africana -
- Cordyla pinnata - Afrormosia 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.

II.-Végétation des zones hydromorphes

Dans les zones soumises à l'inondation ou à l'engorgement plus ou moins prolongé du sol par l'eau, se développent des formations édaphiques intéressantes pour cette étude.

a) Dans les zones inondées de façon permanente, une flore aquatique se développe constituée par des nymphéacées dans les parties profondes (Nymphaea lotus - Nymphaea micrantha et Nymphaea maculata), par Marsilia Diffusa - Polygonum lanigum - Asschynomene sensitiva - Utricularia, ailleurs.

Les cyperacées peuvent former des tapis flottants dans les lits.

b) Dans les talwegs à fond plat avec un engorgement permanent du sol par une nappe proche de la surface ou affleurante, se développent des espèces hygrophiles telles que :

- Ficus congensis - Alcornea cordifolia (Buissonnant au lianescent) - Pithecellobium glaberrimum - Ficus capraefolia - Mitragyna stipulata - Sarcelephalus Pobeguini - Sarcocophalus Esculentus - Elaeis guineensis - Tetracera Potatoria (liane)

La végétation herbacée est constituée principalement de cypéracées (Pycreus Murtii - Kyllinga 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 cyperacées telles que - Cyperus difformis - Cyperus imbricatus - Cyperus Compressus - Kyllinga pumila - Kyllinga princeps - Lipocarpa albiceps.

Ces zones correspondent aux sols de gley engorgés en permanence.

c) Les berges des rivières et marigots en eau de façon permanente, au lit mineur bien marqué ou même profondément encaissé sont peuplées par une importante végétation ligneuse constituant des forêts-galeries.

Les principales espèces de ces forêts galeries sont :

- Pterocarpus santaloïdes - Dialium guineense - Morinda cerni-
nata - Hunteria Elliotii - Garcinia Levinstonei - Morelia
Senegalensis - Sarcocephalus esculentus - Xylopia Vallotii -
Ficus congensis - Maba nancea - Canthium Heudelotii - Hyme-
nocardia Meudelotii - Salacia senegalensis - Crateva religio-
sa - Christiania africana - Syzygium guineense - Raphia suda-
nica (abondant dans les galeries forestières des marigots de
haute Casamance à lit mineur marqué mais non profondément
encaissé).

Ces galeries forestières sont particulièrement bien dé-
veloppées le long de la Casamance dans la région de Kolda,
le long de la Kayanga, dans la partie aval d'un très grand
nombre de marigots à lit marqué.

Elles sont beaucoup moins développées le long de la Gambie
et surtout de la Koulountou dont les berges sont fréquemment
érosées.

d) Sur les berges plates de la Casamance, dans la zone de
fluctuation des marées de vive eau pas de végétation ligneu-
se excepté Phoenix reclinata.

Les peuplements sont essentiellement constitués, sur les
sols engorgés de façon permanente par Typha australis - Phra-
gmites vulgaris - Cyperus articulatus.

Ils se prolongent vers le fleuve par des prairies aqua-
tiques à Pistia stratiotes et Lerzia exanora (riz sauvage ?)
et vers les rizières c'est-à-dire vers les zones inondées pé-
riodiquement par la marée, par Alternanthera sessilis - Ipomea-
rupens - Ruffa cylindrica - Jussia Sp.

Les rizières sont elles-mêmes envahi par des mauvaises
herbes telles que

- Glumea aurita - Glumea guineense - Echinoclhoa pyramidalis.

e) Dans les zones très fortement submergées de façon temporaire : en bordure des rivières, dans les parties basses des plaines alluviales nous trouvons essentiellement :

- Mitragyna inermis (sur sol généralement argileux)
- Moghamia faginea - Sesbania Sesban - Mimosa asperata -
- Vetiveria nigriflora -

- Mimosa asperata buissonnant forme des peuplements denses en bordure ou dans le lit même des marigots temporaires et dans les bas fonds des plaines alluviales de la Gambie Koulountou; la végétation se continue vers l'extérieur par un peuplement dense de Vetiveria nigriflora avec Mitragyna inermis -

De façon générale la végétation ligneuse de ces plaines alluviales basses est très clairsemée - Mitragyna inermis - Moghamia faginea - Vetivers - se rencontrent sur la Kayanga dans les bas fonds situés au-dessus de la galerie forestière, avant la levée;

- associés à Clerodendron acerbianum - Salix Chevalieri - Sesbania Sesban, ils constituent sur les berges de la Gambie Koulountou des pseudo-galeries.

f) dans les zones plus hautes subissant une submersion temporaire moyenne ou un engorgement du sol plus ou moins prolongé, en mélange avec des espèces déjà vues supportant de très fortes submersions, tel que Mitragyna inermis ou un engorgement prolongé du sol tel que Sarcocephalus Esculentus se trouvent des espèces de forêt sèche.

Certaines espèces se développent en peuplements clairsemés d'arbres de 4 à 6 mètres, sur des sols soumis uniquement à une submersion temporaire, sans persistance d'une nappe ce sont :

- Terminalia macroptera en association avec Bauhinia Reticulata et Thonningii sur les zones hautes de plaines alluviales de la Gambie, de la Kayanga, derrière les levées, dans la partie centrale du Bassin de l'Anambé Combretum glutinosum se rencontre aussi en peuplements clairsemés sur les zones hautes faiblement inondées.

- Un certain nombre d'autres espèces se rencontrent sur sol plus ou moins inondé avec persistance d'une nappe à faible profondeur : la végétation arborée y est en général assez dense avec des 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 forme aussi de très beaux peuplements sur les colluvions sableuses en bordure des marigots avec une nappe peu profonde subsistant une grande partie de l'année.

- Ficus glumosa - Ficus gnaphalocarpa - Andira inermis - Cola cordifolia - Crossopterix febrifuga - Syzygium quineense (Variété Macrocarpa) Hollarhena africana - Acacia capillacantha - Parinari macrophylla - Parkia biglobosa - Kaya senegalensis - Combretum nigricans - Acacia macrostachya...

- des lianes telles que Saba senegalensis - Strophantus barmentosus - sont les espèces les plus fréquentes

- Sur termitières le plus souvent on rencontre Ziziphus mucronata - Vitex cuneata - Dispyros mespiliformis - Grewia Sp.

g) Sur les zones peu inondées bien drainées, on retrouve un grand nombre d'espèce de forêt sèche. C'est le cas des levées alluviales des grandes rivières ; par exemple sur la levée de la Kayanga ; les espèces les plus fréquentes sont :

- Pterocarpus erinaceus , Crossopterix febrifuga , Prosopis africana , Detarium microcarpum , Lannea acida . Antanda sudanica , Cassia Sieberiana - Guiera senegalensis est fréquent en bordure des plaines alluviales de la Gambie Koulountou -

Il faut signaler les peuplements de Rôniers des levées alluviales de la Gambie

Végétation herbacée : Andropogons gayanus est très abondant, partout sur sols argileux généralement dans les zones moyennement inondées avec ou sans nappe persistante profonde.

.../...

- Schizachirium compressum et platiphyllum forment des peuplements denses dans des plaines alluviales de la Gambie Koulountou -

Dans les talwegs des marigots temporaires on rencontre fréquemment Impérata cylindrica - Hyparrhenia ruffa - Pogonochloa arcta - Paspalum scrobiculatum..

Les conséquences pratiques, en ce qui concerne surtout la végétation arborée sont ces suivantes :

- l'encombrement des lits des marigots dans la partie aval et des rivières comme la Kayanga, freine l'écoulement des eaux lors des crues, entraîne dans les zones amonts de fortes inondations.

- les plaines alluviales de la Gambie Koulountou sont très peu boisées ainsi que certaines zones inondables de la Kayanga; par contre les talwegs des marigots temporaires ont une végétation arborée assez dense avec des arbres pouvant atteindre de grandes tailles, il a été dénombré dans certain talweg près de 30 arbres à l'ha de diamètre supérieur à 15cm, d'où d'importants travaux de défrichement et de débroussaillage des lits sont nécessaires.

Le rôle antiérosif, de la végétation principalement herbacée est très important. Il convient donc d'éviter les défrichements inconsidérés des glacis et des hauts bassins pour diminuer le ruissellement, favoriser l'alimentation de la nappe, et diminuer ainsi la violence des crues.

Il serait souhaitable que sur les pentes des bandes bien enherbées séparent les champs cultivés.

225. LES SOLS

Les processus pédogénétiques actuels 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.

Nous avons vu aussi l'existence de plusieurs niveaux cuirassés et leur rôle essentiel dans la morphologie de la région. Leur épaisseur est variable de quelques décimètres à plusieurs mètres. Ils sont particulièrement développés à l'Est.

Enfin les vallées sont occupées par les sols hydromorphes dont l'évolution est sous la dépendance d'un engorgement plus ou moins prolongé du profil par l'eau.

I. Sols ferrugineux tropicaux lessivés

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

- Minéralisation rapide de la matière organique et rôle important de celle-ci dans la fertilité.
- Rapport C/N élevé.
- Lessivage de l'argile et accumulation en profondeur.
- Faible teneur en limon (moins de 10% de la terre fine)
- Surface à texture grossière.
- Capacité d'échange faible inférieure à 10 méq % de la terre fine. La fraction argileuse étant essentiellement constituée de kaolinite à faible capacité d'échange.
- pH peu acide de l'ordre 6,4 en surface.
- Matériau originel : sable argileux du continental terminal.

.../...

1) Sols rouges

Ils sont situés au rebord des plateaux lorsque la cuirasse est peu profonde, sur les parties hautes des glacis à proximité des ressauts cuirassés - leur position est en générale 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 donne 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 formations 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 :

- soit 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.

- soit 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) Sols ferrugineux tropicaux lessivés à taches.

Ils constituent la majeure partie des sols des glaciers. 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 sable 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.

3) Sols ferrugineux tropicaux lessivés à concrétions 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 2km) et apparemment au même niveau affleurerait une cuirasse très durcie.

II. Sols Hydromorphes

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.

Sols à Hydromorphie totale

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 :

- les lits et les berges des marigots permanents à fond plat avec résurgences de nappe, sous une végétation de prairies marécageuses,

- les berges plates de la Casamance aval avec phragmitaie typhaie et prairies aquatiques.

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 :

- zone de la forêt à espèces hygrophiles et des prairies à cypéracées dans les talwegs.

- zone de fluctuation des marées de la Casamance avec engorgement périodique de tout le profil.

- bas-fond des cuvettes de la Gambie Koulountou avec ses peuplements de Mimosa asperata et vétivers.

- Partie centrale aval du Bassin de l'Anambé. La matière organique y est moins abondante et évolue mieux que dans les sols précédents. La texture est généralement très argileuse : (60 % d'argile)

- caractéristiques d'un sol de gley d'une plaine alluviale.

Il est constitué d'un horizon gris noirâtre de 50 à 60cm 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 piqûre 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 toujours 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 et de l'ordre 10 à 12 milliéquivalents pour cent de terre fine

Le complexe est toujours fortement dessaturé et le pH acide.

3) Sols évoluant vers les sols de gley

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

L'assèchement des horizons de surface y est lent. C'est le cas de la plupart des marigots temporaires. Ces sols sont sur des 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.

Caractéristiques Générales de ces sols Type sur alluvions argilo limoneuses de talweg

Ces sols sont constitués d'un horizon de surface (10cm) gris, moyennement humifère. La structure est plus ou moins bien développée suivant la texture (généralement grumuleuse 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 (30cm.) 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 1m., la teinte s'éclaircit devient gris clair, en même temps que se développent taches et concrétions ferromanganiques ocres, rouilles, rouges noires, la structure devient massive, et on arrive dans le sable argileux, riche en sable grossier bariolé, qui 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 pour 1000), les teneurs en P₂ O₅ total varient de 0,2 à 0,8. pour mille

La capacité d'échange est faible : de l'ordre de 7 milliéquiv.p.cent de terre fine pour les sols argileux, elle tombe à 2 milliéquiv.p.cent en sol sableux. Le complexe est légèrement dessaturé, donnant un pH de l'ordre 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%), elle décroît avec la profondeur. La perméabilité est faible 2cm/h, elle croît avec la profondeur.

4) Sols à pseudogley 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 talwegs.

Mais ici l'assèchement des horizons supérieurs du profil est rapide.

Ces sols occupent les terrasses alluviales inondées temporairement des marigots et rivières à lit marqué, mais dont la proximité des glacis permet une alimentation prolongée de la nappe et les zones intermédiaires du Bassin de l'Anambé et des plaines alluviales sont aussi occupées en grande partie par ces sols.

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 en mélange, des espèces de forêt sèche, supportant un engorgement plus ou moins prolongé du profil.

5) Sols à pseudogleys

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 est légère vers les bas-fonds et surtout vers les axes hydrographiques à lit mineur encaissé dont le plan d'eau est à l'étiage très au-dessous du niveau moyen de la zone (7 à 12m). Suivant la rapidité du drainage nous aurons sur les parties hautes les mieux drainées, des sols à pseudogley à concrétions de surface, sur les parties plus basses, des sols à pseudogley 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, les parties basses des plaines de la Kayanga. La végétation arborée est à dominance de *Terminalia* sur les parties les moins inondées, de *Mitragyna* dans les parties basses. La végétation herbacée est composée d'*Andropogonés*, de *Schizachirium*, et de graminées diverses.

Caractéristiques des sols à pseudogley

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, quelquefois cet horizon de surface est beaucoup moins massif, plus finement structuré légèrement feuilleté, puis d'un horizon (40 à 50 cm) brun jaune, argileux, marbré de ocre, rouge, brun. La structure est finement polyédrique : horizon sans cohésion d'ensemble, perméable. A ce niveau se développent des amas ferromanganiques 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, un peu supérieure à 10 milliéquivalents pour cent. Le complexe est légèrement dessaturé avec un pH de 5 à 6. Les teneurs en matière organique sont de l'ordre de 2%; elle est bien évoluée avec C/N inférieur à 15. La teneur en P205 total est moyenne (0,3 à 0,9 pour mille) elle atteint des valeurs exceptionnelles 4,4 pour mille pour la Koulountou.

Sols à Hydromorphie partielle de profondeur

Ce sont des sols à hydromorphie peu marquée par 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.

- Sur les bas glacis au début des talwegs, 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; ils restent peu structurés, quelques taches rouilles 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.

Cuirasses de nappe

Nous avons 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 peut être parfois difficile de déterminer auquel des deux essentiellement une cuirasse est redevable de sa formation.

2.3. LE MILIEU HUMAIN

231 - POPULATION.

Division Administrative	Population totale	Surface	Densité
Cercle de SEDHIOU.....	118.885	7.293 Km ²	16
- de KOLDA...	73.899	8.284 Km ²	9
- VELINGARA...	53.000(1) 50.210(2)	5.434 Km ²	9
Arrondissement de MISSIRA (Cercle de Tambacounda.....)	13.777	8.475 Km ²	1,6

La sous-estimation est évaluée à 15%.

La densité moyenne rend mal compte de la situation du fait que la plus grande partie des villages sont groupés le long des marigots, position avantageuse au point de vue des aménagements hydrauliques

Les zones plus peuplées sont :

- La vallée de la Casamance de KOLDA à SEFA
- Le Sud et Sud-Est de KOLDA

Les zones de population moyenne correspondent à la plus grande partie des étendues prospectées.

(1) D'après le Service de la Statistique

(2) D'après les chiffres de recensement recueillis sur place.

Les zones à faible densité se rencontrent au bord du fleuve Casamance et à l'Est de la route de Tambacounda à la Guinée.

L'accroissement est assez rapide il est d'environ 2% par an au Sénégal. Mais à l'Est, de cette même route, il est limité par la très grande mortalité, surtout infantile, en particulier près des vallées de la Gambie et de la Koulountou, où l'état sanitaire est effarant : Lèpre, onchocercose, bilharziose, filariose donnant l'éléphantiasis s'ajoutent au paludisme, à la syphilis et à la dysenterie habituels. Les ravages de la maladie du sommeil semble par contre assez limités.

ETAT SANITAIRE (D'après CINAM-ORANA)

	! MOYENNE !	HAUTE	! GAMBIE	! MOYEN
	! CASAMANCE !	CASAMANCE		! SENEGAL
LEPRE.....	! 1 à 3 % !	! 6,5 % !	! 1 à 3 % !	! 1,32 % !
PALUDISME	! !	! !	! !	! !
(0-14 ans).	! 62 % !	! 61 % !	! 88 % !	! !
TRACHOME	! !	! !	! !	! !
(0-14 ans).	! 7,3 % !	! 2 % (1) !	! 9,5 % !	! !
BILHARZIOSE	! Zone sus- !	! Zone très	! Zone suscep-	! !
	! pecte !	! suspecte !	! te !	! !
ONCHOCEROSE	! Endémicité !	! Endémicité	! Endémicité !	! !
	! faible mais	! faible	! faible (2) !	! !
	! 2,5% dans !	! !	! !	! !
	! le Sud !	! !	! !	! !
RACHITISME	! Niveau Mé- !	! Niveau Mau-	! Niveau Mé- !	! !
	! diocre !	! vais !	! diocre !	! !
FOIE.....	! - bon !	! - Médiocre !	! - Mauvais !	! !
RATE.....	! - Médiocre !	! - Mauvais !	! - Mauvais !	! !
AVITAMINOSE	! - Médiocre !	! - Médiocre !	! - Mauvais !	! !
TROPHICITE	! - Médiocre !	! - Médiocre !	! - Médiocre !	! !
SANTE GENE-	! !	! !	! !	! !
RALE	! - Médiocre !	! - Mauvais !	! - Mauvais !	! !
Fréquenta-	! !	! !	! !	! !
tion des Cen	! 1 % !	! 0,6 % !	! 0,4 % !	! !
tres fixes	! !	! !	! !	! !
de soins (0	! !	! !	! !	! !
à 14 ans(3)	! !	! !	! !	! !

(1) Enquête faite 2 ans après le traitement systématique 10,7 % en 1957.

(2) En moyenne; mais très forte à proximité des vallées de la Gambie et surtout de la Koulountou.

(3) Région de Thiès 50 %

Les groupes humains les plus importants sont les Peuls puis les Mandingues.

Les Mandingues forment la quasi totalité de la population à l'Ouest de Dianah Malari, sont peu nombreux près de Kolda, le long de la frontière de Guinée portugaise, forment environ la moitié de la population autour de la Gambie. Leurs villages sont importants et semblent assez bien fixés, ils s'ouvrent assez facilement à la vie moderne.

Les Peuls éleveurs par affection l'ont été par intérêt. Etant d'anciens nomades, le bétail était la seule richesse productive qui se transporte facilement. Ils sont devenus cultivateurs et ont construits des villages fixés mais peu importants, leur mobilité est encore bien plus grande que celle des autres. Leur amour des boeufs, qui est resté, les conduits à une gestion irrationnelle de leurs troupeaux où le prestige du nombre prime toute autre considération.

Les Peuls Fouta venus de Guinée sont tous musulmans, généralement Tidjanes. Les Peuls Firdous originaires du pays sont surtout musulmans (Khadrya ou Tidjane) et encore animistes pour une part le long de la frontière de Guinée portugaise.

Les Badiarankés groupent seulement quelques villages au Sud-Est de Kounkané. La moitié environ sont musulmans les autres animistes.

Des Toucouleurs isolés dans les villages, d'autre dominante se comptent parmi les disciple du Marabout de Médina Gonasse.

Quelques DiaKhankés au Sénégal Oriental sont voisins des Mandingues.

Enfin, il arrive de rencontrer à l'Est, des Bambaras émigrés et au Sud-Ouest des Mandjaques.

.../...

232 - AGRICULTURE - ELEVAGE

Nous renvoyons pour ce paragraphe au "Projet d'études des aménagements hydro-agricoles en Moyenne et Haute Casamance" SCET-COOPERATION Juin 1961, Ministère de l'Economie Rurale de la République du Sénégal - Communauté Economique Européenne - Les résultats détaillés de l'enquête seront exposés dans le chapitre "Agro-socio-économie".

Nous noterons simplement, dès maintenant : quelques faits importants et d'ailleurs connus :

- le développement continu de l'arachide, résultat de l'effort accompli depuis longtemps dans les domaines financiers, de la commercialisation et de la recherche agronomique.

- la diminution de la riziculture qui, en l'état actuel des choses, rapporte moins que l'arachide pour un travail équivalent;

- La juxtaposition et non l'association culture - élevage.

- Le développement assez rapide depuis deux ans de la culture attelée sous l'impulsion des Services Officiels.

233 - ECONOMIE

Le "Rapport sur les perspectives de développement du Sénégal " (CINAM 1960) a mis en relief un certain nombre de points dont nous avons observé quelques aspects :

L'augmentation de la part de l'arachide dans la culture a engendré une économie monétaire de traite, sans production locale de capital.

En l'absence de sens de l'épargne, l'argent provenant de la vente de l'arachide a été utilisé paré par avance grâce aux emprunts effectués à des taux usuraires.

.../...

La création de l'Office de commercialisation agricole tente de rompre le cercle vicieux, mais c'est une tâche colossale et pleine de difficultés. Si la "BSD" refuse les prêts de subsistance, cette solution draconienne, bien qu'ayant des avantages pour l'avenir, peut avoir des inconvénients pour le présent. Si la "BSD" accorde des prêts comme les commerçants, mais simplement à un taux plus raisonnable, le cultivateur restera étroitement dépendant et risquera de devenir un éternel mineur. Le remède serait l'investissement productif chez le cultivateur. Nous verrons dans le chapitre "Agro-socio-économie" si cela doit être considéré définitivement comme une utopie où s'il existe quelques chances de le voir se réaliser et à quelles conditions.

De même le développement rapide des coopératives ne trouvera son plein effet que le jour où ces dernières sauront s'organiser elles-mêmes. Et cela pose tout le problème de la formation génératrice immédiate de production et d'organisation.

L'économie de traite ne contribue pas à développer les échanges intérieurs, ni les activités locales, conditions cependant de la vie interne d'un pays. Il conviendra donc de rechercher tout ce qui peut contribuer à l'animation régionale.

Les troupeaux immenses (3 bovins pour 4 habitants) ne servent à peu près à rien, qu'à produire une quantité dérisoire de lait et dans certains cas - celui des pépinières précoces de riz par exemple - à gêner la culture. Pourtant la région étudiée semble à vocation essentiellement pastorale et pourrait exporter de très grosses quantités de viande de qualité.

Les voies de communication ne sont pas à la mesure de l'éloignement des régions vitales. Cependant un gros effort est en cours. Mais il faudra que cet effort ne se limite pas aux grands axes si l'on veut que les zones de production soient accessibles en toute saison.

2.4. CONCLUSION

Les éléments négatifs du développement de la région prospectée : éloignement des zones actives, insuffisance poussée de l'infrastructure, déplorable état sanitaire, manque de moyens de formation ne doivent pas masquer les éléments positifs qui normalement devraient l'emporter : Grandes surfaces disponibles, sols convenables, bonne pluviométrie, eau peu profonde, permanence de nombreux cours d'eau, malléabilité de la société rurale. Cependant la complexité des actions à mener, laisse à penser que la tâche demandera continuité, adaptation, unité d'action. Le développement de la riziculture par exemple n'est pas uniquement un problème d'aménagement et d'agronomie. La maîtrise de l'eau et la gestion des ouvrages exigent une organisation commune. Les possibilités de nouvelles cultures en assolement avec le riz ou après la récolte de riz. La modification du calendrier agricole, l'intégration du bétail dans l'économie rurale bouleversent les habitudes. Pour que la société rurale trouve en elle-même sa propre énergie de développement, la formation et l'organisation joueront un grand rôle; mais aussi l'adaptation du moyen technique de progrès que constituera l'aménagement hydro-agricole.

.../...

3.- LES TYPES DE VALLEES ET D'AMENAGEMENTS

3.-/LES TYPES DE VALLEES et D'AMENAGEMENT

31. CHOIX

En fait d'aménagements hydro-agricoles, nous pensons qu'il s'agit d'apporter à la population locale les moyens techniques de progresser elle-même, ce qui implique une adaptation des moyens au niveau qui est le sien et la possibilité de perfectionnements ultérieurs;

Pour que l'amélioration ait une influence économique et sociale, il est nécessaire de lui donner une certaine emprise territoriale. Un aménagement techniquement idéal mais d'où n'émane aucune possibilité de rayonnement est infiniment moins intéressant que celui d'une vaste zone ou qu'un nombre important de petits aménagements rassemblés dans une région.

Enfin, bien sûr, devons-nous compter avec les prix et la rentabilité.

Aussi avons-nous été guidés par ces quatre impératifs dont l'ordre est indépendant de la hiérarchie :

- Adaptation à l'homme
- Progressivité
- Rejet des cas isolés
- Prix et rentabilité convenables.

Dans l'adaptation à l'homme nous comprenons la possibilité de lui offrir un travail accessible, c'est-à-dire à proximité de son habitation.

Les types de vallées se ramènent à cinq :

- Les rivières à marées
- Les marigots étroits
- La gambia
- La Koulountou
- La Kayanga.

Les rivières à marées sont au nombre de trois : la Casamance entre le point extrême de sensibilité aux marées, et la limite des remontées salines, le marigot de Tanaffe et le Songrougrou dans des mêmes limites.

Les vallées des deux premiers cours d'eau sont peuplées et d'accès facile. La dernière moyennement peuplée plus isolée et nécessitant une petite amélioration des voies d'accès.

L'aménagement consistant en la régulation de la submersion serait très simple et quelques petits perfectionnements ultérieurs seraient possibles.

Il reste des inconnues techniques et agronomiques. Les surfaces utilisables sont restreintes. L'aménagement apporterait un élément intéressant, mais à lui seul serait loin de suffire à un démarrage rapide de la région.

Le prix sans être très bas resterait dans des limites acceptables.

Nous retiendrons ce type sans y attacher plus d'importance et en préférant la Casamance et le marigot de Tanaffe au Songrougrou. (1)

Les marigots étroits caractérisent pour une grande part la Moyenne et Haute Casamance; ils sont nombreux et à peu près également répartis; environ le tiers d'entre eux est permanent.

Les villages se groupent systématiquement à proximité. Les facilités d'accès sont variables. Le type d'aménagement est simple : seuils de régulation et de suralimentation de la nappe, canal central de colature d'où partent des canaux latéraux d'irrigation. Il s'applique non seulement au riz mais à d'autres cultures. Le prix à l'hectare est assez peu élevé.

(1) Les derniers résultats d'analyses font ressortir la très grande fertilité des sols.

Les possibilités d'aménagement dépendent: de la durée du ruissellement liée à la profondeur de la nappe, de la pente longitudinale puis transversale, enfin des cols.

Les marigots du Nord-Ouest au Nord du Songrougrou et, plus à l'est, ceux qui se dirigent vers la Gambie jusqu'au Nord de Fafakourou, sont situés dans une région très peu peuplée et très mal desservie, ont un ruissellement réduit et irrégulier, une pente longitudinale très faible rendant difficile une éventuelle canalisation latérale, un lit majeur insignifiant, des sols sableux; il n'y a pas ou presque pas de terrasses alluviales. Ils ont été abandonnés. D'autres situés ailleurs et qui ont une pente longitudinale trop faible ont également été abandonnés certains affluents de la Casamance, le Khoriné et le Tiangol Dianguina. Tous les autres d'un peu d'importance ont été retenus. Les priorités seront indiquées dans le répertoire.

•
• •
•

La Gambie, en raison de l'importance de ses crues, rend nécessaire des aménagements coûteux. Les cuvettes relativement favorables sont peu nombreuses. Entre les deux routes en hivernage, la circulation est quasi impossible. La population sans être nulle est peu dense. La relative complication du système d'irrigation pourtant simplifié le plus possible, imposera des débuts difficiles. Plusieurs années d'études sont encore nécessaires pour mieux connaître l'hydrologie de la Gambie et des marigots adjacents utilisés pour l'irrigation.

Un élément très favorable existe cependant : la très bonne qualité des sols.

Deux cuvettes d'accès facile et situées à proximité de villages ont été retenues pour un aménagement éventuel non immédiat.

.../...

La Koulountou, affluent de rive gauche présente des caractères voisins de ceux de la Gambie mais souvent plus accentués : accès difficile sauf par le Nord-Ouest; population dans un état de santé lamentable en raison des endémies propres à la vallée, lit instable aux multiples et très petits méandres fréquemment recoupés, morphologie alluviale très fragmentaire où aucune zone n'est protégée de la crue de très forte amplitude. Par contre les sols sont encore meilleurs que ceux de la Gambie. Peut-être pourrait-on arriver à aménager à gros frais une très petite étendue, après études topographiques et hydrologiques convenables, aussi la mentionnons-nous.

La Kayanga vient de la République de Guinée, se dirige vers la Guinée portugaise après un passage de plus de 100 Km. en territoire sénégalais. Les rives mêmes sont peu peuplées mais des villages existent à proximité de ces petites plaines alluviales. Les aménagements peuvent être simples. Elle a pour affluent plusieurs marigots étroits, d'un aménagement intéressant groupant ainsi des possibilités d'une certaine ampleur surtout si l'on tient compte de la masse voisine du bassin de l'Anambé. Les zones aménageables sont individuellement restreintes. Haute de levées alluviales marquées protégeant des crues, elles doivent être suffisamment hautes pour ne pas être trop inondées et suffisamment proches d'un marigot affluent pour être irriguées. De telles étendues existent, presque toutes concentrées entre le confluent de l'Anambé à l'amont et la frontière de Guinée portugaise à l'aval. Les prix d'aménagement en sont peu élevés. Il restera à supprimer les difficultés actuelles d'accès qui deviennent des impossibilités en saison des pluies.

32. LES RIVIERES A MAREE

32I. DESCRIPTION DE LA RIZICULTURE TRADITIONNELLE.

Régime hydrique conditionnant la riziculture.

Nous avons vu (1) que les marées bimensuelles se font sentir sur la Casamance jusqu'au delà de Diana Malari. Deux remarques importantes sont à faire :

- d'une part l'amplitude de fluctuation des marées bimensuelles décroît vers l'amont (Elle est de 25cm à Soumboundou), de sorte qu'elle n'est plus utilisable pour la riziculture un peu au-delà de Kolibantang.

- d'autre part l'amplitude des crues (2) augmente vers l'amont de sorte que la riziculture devient très éleatoire dans les plaines basses inondables de la Casamance, depuis Bantandian jusqu'à quelques kilomètres en aval de Saré Dimbédou. Le riz y est systématiquement noyé (3). Situées quelquefois, à la confluence de marigots, ces zones sont alors soumises, en outre, aux crues brutales de ceux-ci.

L'ensemble de ces plaines occupent environ 1600 ha. et est particulièrement difficile à protéger.

(1) Voir chapitre "HYDROGRAPHIE-MORPHOLOGIE".

(2) Elle est de l'ordre de 30 cm à Mankonoba
- - - - - 50 cm à Marandia
- - - - - 90 cm à Diana Malari (en 1961)
- - - - - 1,10 m à Diana Ba (en 1961)
- - - - - 2 m à Karsia lors des plus fortes crues (1961)

(3) A Bantandian aucune récolte n'a été faite depuis 8 ans.

Mise en culture. Il n'y a pas de végétation arborée gênante. Le défrichage est réalisé par l'écobuage des Typhas et Phragmites. Puis des diguettes hautes de 50 cm. à 80cm non étanches, sont réalisées avec des mottes de terre et de résidus organiques. Leur but hydraulique n'est pas clairement défini : elles freinent à peine la venue et le retrait des eaux.

Elles servent essentiellement à la délimitation des parcelles et à la circulation dans les rizières. Les dimensions moyennes de ces parcelles sont de l'ordre de 30 à 50m. et elles sont de formes diverses.

Pratiques culturales. La préparation du sol (nettoyage et travail) est effectuée dès la première venue d'eau de la marée bimensuelle du mois de Mars. La durée de l'inondation est de 2 à 3 jours puis l'eau se retire, permettant alors le travail en sol suffisamment humide.

Les pépinières sont effectuées sur de larges buttes plates de 1m50 à 2m de diamètre; le semis en pépinières dure depuis la fin Mars, jusqu'à la fin Juin, où l'eau revient pour ne plus se retirer jusqu'en Décembre; les crues venant prolonger l'action des marées.

Les repiquages sont effectués au cours des venues d'eau entre les buttes réservées aux pépinières. Ils débutent dès le mois de Mai et sont terminés le 1er Août. Un léger travail du sol est effectué dans l'eau au moment du repiquage. Notons qu'on repique souvent des plants âgés de deux mois et atteignant 60 à 80 cm. La distance entre les plants repiqués est de l'ordre de 12 à 15 cm. Une femme repique environ 20m²/Heure soit 1 are à 1 are et demi par jour. 6m² de pépinières environ sont nécessaires pour repiquer 300 m² soit un rapport de 1/50.

La récolte a lieu fin Décembre, généralement dans l'eau. Ces riz sont récoltés les derniers.

Variétés : Les variétés utilisées sont des variétés locales de riz à grande paille (1m,50 à 2m à maturité), elles sont dénommées "Yaka"

Ce sont ces riz qui donnent les plus forts rendements, quatre fois supérieurs aux riz pluvieux.

Les animaux nuisibles sont surtout les poissons qui font des dégâts chez les jeunes plants de riz dans les pépinières. Le fait d'être semé sur butte très peu inondées les met un peu à l'abri.

Il y a aussi : phacochères, sur les rizières hautes, singes et oiseaux.

2) Zones de bordure de la plaine

Ces zones sont intermédiaires au point de vue sols. Le plus souvent ces sols sont très voisins des sols du type des rizières à marée sensiblement plus pourvus en matière organique. Ils ne sont pas atteints par les marées bimensuelles mais par l'inondation.

Les parcelles sont aménagées comme celles du type précédent grossièrement planées, avec diguettes; il existe souvent de petites dénivellations entre les parcelles, du fait d'une pente plus importante. Sur certaines parcelles peu inondées un modelé cultural a été réalisé comme pour le riz pluvial.

Le travail du sol est effectué dès que les pluies l'ont suffisamment ameubli; les sols sont souvent très argileux; certaines parcelles sont déjà travaillées en sec fin Juin. Puis le semis direct a lieu début Juillet. L'inondation arrive dans le courant du mois de Juillet. Les plus hautes eaux ont lieu fin Août.

La largeur de cette zone est évidemment fonction de la pente. Elle peut localement ne pas exister; on passe alors directement du riz pluvial au riz de marée.

Sur les parcelles planes en pratique le semis direct puis l'éclaircissage et le repiquage de plants enlevés sur les parties plus hautes au fur et à mesure de la montée des eaux. Le repiquage dure jusqu'en Août.

Sur les parcelles à modelé cultural : semis sur les parties hautes, repiquage dans les eaux, comme pour les riz de marée.

La récolte a lieu en décembre avant les "Yaka" après les riz pluviaux.

Variétés utilisées : riz blanc, hauteur de la paille 1m à 1m,20 à maturité : "Manicoyo".

3) Rizières hautes. Situation : les rizières pluviales sont situées sur les glacis en pente légère (Quatre pour mille à Soumboundou).

Pratiques culturales : un modelé cultural de petites dépressions circulaires (1) est réalisé pour permettre de retenir les eaux de pluie. Les résidus de culture sont enfouis dans les creux de l'année précédente.

La préparation du sol et les semis ont lieu début Août lorsque tous les travaux dans les rizières basses sont terminés.

On pratique le semis direct sur les parties hautes du modelé.

La récolte a lieu en Octobre - Novembre, 15 jours avant le "Manicoyo".

Les variétés utilisées sont les "Toukounko" (hauteur de la paille 60 à 80 cm).

Les rendements sont faibles et ne dépassent pas 500Kg/Ha.

(1) d'environ 1m de diamètre.

322. SOLS DES RIZIERES A MAREE

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 des alluvions argilo-limoneuses plus ou moins épaisses des rivières (Casamance-Soum-grougrou,, marigot de Tanafé).

- Description de quelques profils des plaines alluviales de la moyenne Casamance.

- Zones très basses

- Diana Ba

CII 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 rouilles aux racines.

70.100 Limon argileux gris clair, à très abondantes trainées ocres, à grosses concrétions irrégulières à cassure rouille, blanc grisâtre marbré 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 rouges.

70.80 Argile fine beige compacte structure toujours polyédrique, massive, porosité nulle.

80.110 Sable fin, blanc jaunâtre; quelques raies ocres rouille rouge.

110.120 Sable grossier peu argileux bariolé de rouge, vert, ocre jaune avec de petites concrétions manganiques noires.

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

CIV 0.10 Limon argilo-sableux, structure légèrement polyédrique, chevelu racinaire abondant.

10.25 Argile grise brunâtre, très bonne structure polyédrique, grosses traces rouges.

25.40 Argile gris blanchâtre, très sèche, compacte, cohérente, quelques passées brunes et taches ocres.

40.80 Limon argilo-sableux, gris, taches ocres.

CI Diana Ba

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 l'ordre de 40 à 50%, pouvant dépasser 70%; pour les profils CIV et CI la surface est moins argileuse.

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 l'im- 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 20 méq % pour le profil CIII.

Les teneurs en potassium sont moyennes à bonnes 0,2 méq% atteignent 0,7 pour le profil CVII. Des teneurs en Na et Mg sont particulièrement fortes, dans le complexe les rapports $\frac{Mg}{Ca}$ et $\frac{Na}{Ca}$ dépassent fréquemment 0,5 : pour le profil CIII $\frac{Na}{Ca}$ $\frac{Ca}{Ca}$ dépasse 1. 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 l'ordre de 0,4 p.mille. L'équilibre N/P₂₀₅ est moyen. Le pH de ces sols est acide de l'ordre de 4,5 en surface, décroît avec la profondeur. Pour le profil CII le pH est neutre, du fait d'une grande richesse en cations. C'est une différence avec les sols de gley qui sont toujours dessaturés.

L'humidité équivalente est bonne (30 % terre sèche), la perméabilité faible (2 à 4cm/h).

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

.../...

- ANALYSES PHYSIQUES -

		Soils des rizières à marée et des rizières de crue														Soils des rizières pluviales		
des profils		C III				C IV			C VII	C I			C II			C VI		
PROFONDEUR (en cm)		5-10	30-35	60-70	110-120	0-10	10-20	60-60	0-10	5-10	15-20	40-50	5-10	40-50	90-120	0-10	40-50	110-120
SABLES GROSSIERS > 2 mm (PARTIE TOTALE)		0	0	0	0	0	0	0,12	0	<0,1	trace	0,18	0	0	5,15	0	0	0
éléments caractéristiques de la partie fine séchée	SABLES GROSSIERS																	
	de 2 à 1 mm	<1	0	1	<1	<1	<1	<1	2	0	<1	<1	0	<1	<1	1	<1	<1
	de 1 à 0,5 mm	<1	<1	2	5	1	<1	2	3	<1	2	<1	<1	<1	0	3	5	3
	de 0,5 à 0,2 mm	3	<1	5	21	0	3	9	4	1	3	<1	<1	<1	<1	21	25	32
	TOTAL	3	1	8	26	7	4	11	9	1	10	2	1	1	2	25	28	38
SABLES FINS	de 0,2 à 0,1	3	1	5	26	17	10	20	4	20	12	8	31	3	9	40	40	42
	de 0,1 à 0,05	2	1	2	8	4	2	5	3	27	3	16	13	7	17	14	12	8
	de 0,05 à 0,02	3	5	7	14	13	7	13	9	18	10	14	15	12	10	15	10	4
	TOTAL	14	7	14	48	30	19	38	16	65	25	38	39	22	36	69	62	54
	Total des sables	17	8	22	74	37	23	49	25	66	35	40	40	23	38	94	90	92
	Limon 20 μ à 2 μ	25	18	23	8	28	23	27	30	22	25	23	36	32	21	4	6	3
	Argile 2 μ	58	74	55	18	35	54	24	45	12	40	37	24	45	41	2	4	5
PERMEABILITE K (cm/h)		2,15	4,12	3,65	3,14	2,83	1,29	2,61		3,29	3,06	0,85	2,39	1,38	1,82	3,11	3,53	1,68
HUMIDITE EQUIVALENTE		33,5	38	28	11	26	25,5	19,5		16	26	30	24	26	25	15,5	4,5	4

- ANALYSES CHIMIQUES -

Numero des Profils PROFONDEUR (en cm)	Sols de rizières à marée et de rizières de crue												Sols de rizières pluviales				
	C III				C IV			CVII	C I			C II			C VI		
	5-10	30-35	60-70	110-120	0-10	10-30	50-60	0-10	5-10	15-20	30-60	5-10	40-50	90-100	0-10	40-50	110-120
MATIERE ORGANIQUE ‰	51	23,2	9,6	2,2	26,5	12,9	6,9	48,3	18,7	22,8	2,7	24,6	3,9	2,7	4,8	1,9	1
CARBONE TOTAL ‰	29,5	13,5	5,0	1,3	15,4	7,5	4	28,5	10,9	13,3	1,6	14,3	2,3	1,6	2,5	1,1	0,3
AZOTE TOTAL ‰	2,25	1,3	0,62	0,12	1,49	0,73	0,31	2,62	0,7	1,27	0,2	1	0,23	9,19	0,25	0,12	0,09
C/N	13	10	9	10	10	10	12	10	15	10	8	14	10	13	10	9	3
MATIERE HUMIQUE TOTALE g ‰	2,8	1,10	0,4	0,1	1,4	0,7	0,5	0,6	1,5	1,2	0,2	1,5	0,2	0,1	0,5	0	0
MATIERE HUMIQUE PRECIPITABLE g ‰	0,9	0,4	0	0	0,2	0	0,2	0,6	0,7	0,2	0	0,6	0	0	0,3	0	0
PH	4,5	4,4	4,1	4,2	4,5	4,2	4,1	5,5	6,8	5,1	8,1	7,4	7,6	8	5,5	4,5	4
BASES ECHANGEABLES EN MEQ % DE TERRE FINE																	
Ca	8,7	4	2,7	0,8	4,9	4,3	1,7	5,2	3,9	4,7	7,6	14,3	13,1	13,1	0,5	0,1	0,3
Mg	6,8	3,6	2,3	0,7	2,9	2,5	1	4,8	2,3	2,5	3,1	3,8	3,2	3,1	0,2	0,3	0,3
Na	11	3,8	1,9	0,7	2	1,3	0,7	2	5,4	1,6	2,1	1,6	1,6	1,5	0,1	0,07	0,07
K	0,29	0,15	0,13	0,08	0,13	0,07	0,04	0,72	0,09	0,17	0,09	0,23	0,17	0,09	0,2	0,02	0,02
SOMME S	26,79	11,58	7,03	2,28	9,93	8,17	3,44	12,72	16,69	8,97	12,89	20,23	18,07	22,79	0,82	0,49	0,69
CAPACITE D'ECHANGE T	21,6	20,7	11,6	2,4	11,1	12,6	6,1	18,7	8,95	11,3	10,1	15,23	14,8	12,5	1	0,8	0,65
P ₂ O ₅ TOTAL	0,59	0,46	0,43	0,50	0,49	0,33	0,32		0,25	0,61	0,23	0,36	0,24	0,24	0,28	0,22	0,17
FER LIBRE	3,9	3,9	39,5	3								3,9	12,8	26,7			
FER TOTAL	15	12,2	32,4	9,4								10,3	10,7	36,7			
REPORT FER LIBRE FER TOTAL	0,30	0,32	0,72	0,53								0,37		0,73			

33. LES MARIGOTS ETROITS

Les marigots étroits ont été décrits dans le chapitre 223 : MORPHOLOGIE-HYDROLOGIE.

331. Classification.

Parmi les marigots retenus comme présentant un certain intérêt, nous avons fait intervenir des caractères utilitaires : hydrologie, disposition des terrains, pentes longitudinales, sols. Lorsque les pentes transversales sont trop fortes, les marigots n'ont pas été choisis. Ce terme de "pente transversale" n'intervient donc pas ici.

	! PENTE LONGITUDINALE !		SOLS	
	! Forte !	! Faible !	! Dominante argileuse !	! Dominante sableuse !
	a	b	c	d
+ Marigot ayant suffisamment d'eau en saison des pluies	!	!	!	!
- Fond plat	!	!	!	!
. Débit permanent 1	!	!	!	!
. Débit prolongé 2	!	!	!	!
. Tarissement rapide 3	!	!	!	!
- Fond en V	!	!	!	!
. Débit permanent 4	!	!	!	!
. Débit prolongé 5	!	!	!	!
+ Marigots ayant insuffisamment d'eau en saison des pluies 6	!	!	!	!

.../...

Lorsque des marigots sont mixtes, on considérera la partie aménageable.

Ainsi le marigot de Dioulacolom au Sud de Kolda, permanent, à fond plat sur la plus grande partie de sa longueur à pente longitudinale supérieure à 0,5 pour 1000, à sols à dominante argileuse sera classé : 1 a c

Le marigot de Santankoye (au Nord de Kolda) ayant insuffisamment d'eau en saison des pluies dans la partie utilisable, à pente faible, à sol surtout sableux sera classé : 6 bd

Enfin un ordre d'intérêt a été donné à chaque marigot, résultant de toutes les données en notre possession (chiffres romains de I à III).

332. PRINCIPES D'AMENAGEMENT

322-1) Marigots ayant suffisamment d'eau.

Il s'agit d'assainir les parties basses et d'irriguer les parties hautes.

Les bas-fonds sont assez fréquemment submergés pendant une durée trop longue, sur une hauteur trop grande pour le riz qui dans ces conditions pourrit. Le riz supporte une submersion d'environ une semaine. Si la durée de submersion peut être réduite, les chances de destruction diminueront. Or, en l'absence de mesures de débit connues à ce jour, des indications concordantes laissent penser que ce débit est faible et que l'abondance de la végétation freine considérablement l'écoulement. Aussi un canal de colature de dimension modeste permettrait de réduire notablement la durée des gros de crue.

En saison sèche des suintements de la nappe rendent souvent impossible les labours; la terre jamais ressuyée ne présente pas de très bonnes conditions de fertilité. La colature assècherait le fond du marigot.

.../...

L'eau ainsi recueillie en crue comme en saison sèche serait dérivée à intervalles choisis, vers des canaux latéraux de pente inférieure à celle du marigot qui domineraient peu à peu une bande de terre appréciable.

En hivernage ces canaux irrigueraient des rizières hautes qui profiteraient ainsi de la maîtrise de l'eau avec les augmentations de rendement que cela comporte. Il serait même probablement possible de créer des rizières là où précédemment on ne pouvait jamais en réaliser. Nous avons vu dans le chapitre "223. MORPHOLOGIE-HYDROGRAPHIE" qu'entre le res-saut de la cuirasse et le marigot, il existe souvent un glaci-s de pente assez faible. Si l'eau peut l'atteindre, des surfaces importantes seraient récupérables.

Tout va dépendre alors de la topographie. Il est difficile d'établir des rizières sur des pentes de plus de 1 pour 100. Les pentes transversales des vallées sont généralement supérieures. Aussi est-on amené à concevoir une irrigation polyvalente où le riz occupe seulement les zones les plus planes. D'autres cultures irriguées seraient possibles jusqu'à une date plus ou moins avancée en saison sèche selon le débit du marigot et la situation par rapport à l'arrivée d'eau (Voir ...4 Agronomie).

Il reste évidemment à étudier d'une façon suffisamment complète l'hydrologie, le comportement de la nappe, la réponse de sols assez peu argileux à la culture irriguée; toutes choses qui pourraient être précisées dans un casier pilote.

Les possibilités et le schéma d'aménagement seront différents selon les qualités du marigot.

Si le fond est plat sur une largeur importante, le débit permanent, les pentes transversales faibles, on se trouve dans des conditions idéales.

Si le fond est en V, ne comportant que le lit mineur, les possibilités d'aménagement dépendront du débit et des pentes latérales. Si le débit est insuffisamment prolongé pour assurer des cultures de saison sèche et si les pentes sont fortes il est inutile de poursuivre l'étude.

.../...

Si le fond est plat et le tarissement rapide, on peut certes aménager le fond, mais les flancs de la vallée ne pourront être irrigués que pendant la saison des pluies, c'est-à-dire pour du riz. Si le terrain n'est pas suffisamment plat, il est inutile d'entreprendre l'irrigation latérale.

Si le fond en V est le siège d'un débit prolongé et si les pentes latérales sont faibles, une irrigation est possible après construction de petits barrages de prise sur le marigot. Dans tous les cas des seuils régulateurs dans le haut des marigots seront toujours utiles. Ils contribueront à l'absorption des crues et à la recharge de la nappe principalement par les flancs plus perméables du talweg.

322.2 Marigots ayant insuffisamment d'eau en saison des pluies

Dans ce cas seule une étendue à peu près plane peut justifier; d'une part l'aménagement de diguettes (selon les courbes de niveau) destinées à retenir l'eau; d'autre part des seuils régulateurs.

333. MARIGOT DE WASSADOU KAONE

333.1 Description.

Situation.

Affluent de la rive gauche de la Kayanga situé entre celle-ci et la frontière de Guinée portugaise au Sud de Vélingara, il est orienté Est-Ouest.

Pente

C'est un marigot étroit qui s'écoule sur 18 Km. de l'altitude approximative 40 m. (39m,50 à Niakaré), à l'altitude de 12m. à sa confluence avec la Kayanga.

La pente longitudinale moyenne est, à l'amont, entre Niakaré et Wassadou de l'ordre de 2 pour mille; puis sa pente diminue : entre Wassadou et Diatadaocounda, elle est de 1,5 pour mille et de 1 pour mille entre Diatadaocounda et Kaoné. La pente croît à nouveau pour atteindre 1,8 pour mille entre Kaoné et la Kayanga. Ce qui montrerait la rupture du profil d'équilibre et la reprise de l'érosion à l'aval; le lit devient alors plus étroit encaissé et encombré.

La pente des glacis varie entre 1% et 3 pour cent. A l'amont (Wassadou), elle est de 1 %; dans la partie moyenne (Diatadaocounda); elle est de 3 %; à l'aval (Kaoné) de 2%.

Morphologie du fond du marigot. Le fond du marigot est plat dans sa partie moyenne, mais la partie vraiment plane du fond n'est pas très large, de 50 m. à 200 m. maximum. Le profil en travers a la forme d'un V très évasé. En outre le fond du lit est accidenté de seuils, de buttes boisées de forme allongée dans le sens du talweg séparées par des bas-fonds sinueux.

A deux kilomètres à l'aval de Kaoné le marigot se réduit à un lit étroit et a d'étroites terrasses latérales. Il traverse ensuite sur 1 kilomètre une zone inondée temporairement par la Kayanga.

.../...

Hydrographie. En saison sèche les affleurements de nappe apparaissent un peu en amont de Wassadou; ils s'échelonnent le long des bas glacis permettant la permanence du marigot et donnant un débit, à Kaoné, de quelques litres seconde en Mai.

Les observations effectuées en Juin après les premières pluies ont donné des plans d'eau déjà importants: à Wassadou plan d'eau de 84m. de largeur à Diata daokounda 130 m. à Kaoné 57 m. seulement.

La hauteur des crues serait, sous toutes réserves, de l'ordre de Cm.80 du pont de Wassadou, Cm.90 à Diatadaocounda, 1m,50 à Kaoné; ces hauteurs maxime ne sont généralement atteinte que pendant de courtes périodes de quelques jours.

Les observations de la nappe en début d'hivernage, après les premières pluies, ont permis d'établir sa pente approximative entre le village de Diatadaocounda et le talweg. Elle serait de l'ordre de 3 pour mille.

333.2 Sols

Les sols hydromorphes du marigot se rattachent aux types déjà décrits. Le colluvionnement est essentiellement sableux à sablo-limoneux, très peu argileux dans sa partie amont. Ce sont des sols à pseudogley, à hydromorphie de profondeur, à texture grossière, pauvres en matière organique.

Dans la partie moyenne, l'alluvionnement et le colluvionnement, sur le continental terminal sablo argileux, sont essentiellement limono-sablo-argileux (60 à 70% de sable 15% de limon, 10 à 15% d'argile), très riches en sable fin et très fin.

Les zones mieux pourvues en argile sont très réduites. Les teneurs en matières organiques sont moyennes plutôt faibles pour des sols hydromorphes. On les classera dans les sols évoluant vers les sols de gley, dont ils présentent les caractéristiques essentielles. La structure est peu développée. Sol en surface compact, gris blanchâtre - Elle est un peu mieux développée à faible profondeur.

Dans les zones à engorgement permanent par la nappe, se développent les sols réducteurs particulièrement riches en matière organique où celle-ci évolue très mal; ces sols sont acides. Ils sont plus argileux.

Les sous-glacis avec affleurement de nappe sont également sableux ainsi que les buttes accidentant le lit du talweg. Leur teneur en matière organique est plus importante que pour les sols évoluant vers les sols de gley. Les glacis sont occupés par les sols ferrugineux tropicaux lessivés à taches.

Les sols rouges sont peu développés (on traverse une zone de sols rouges sur la piste de Kaoné à Missira).

Les niveaux cuirassés n'ont pas été bien dégagés et ne donnant pas de reliefs importants.

Un haut niveau (50m) est recoupé par la route du pont de Niapo à Wassadou. L'altitude de cette route atteint 70m et celle-ci reste longtemps au-dessus de ce haut niveau sur sols rouges.

Un deuxième niveau situé approximativement de 37 à 40m est peu dégagé. Il affleure en petits ressauts sur les parties hautes de la vallée, jamais sur de vastes superficies. Un troisième niveau existerait également; il n'a pas été observé dans le marigot de Kaoné à l'affleurement, mais en d'autres secteurs de la vallée de la Kayanga (partie haute de la plaine de Saré Kanta - Pidiro...)

Dans l'ensemble les sols du marigot sont très moyens pour la riziculture au point de vue fertilité, une légère acidité est acceptable pour le riz.

La culture maraîchère de saison sèche exigera d'importantes fumures organiques excepté sur les sols réducteurs où alors un drainage efficace permettra sa meilleure évolution. Légers, avec une humidité persistante à faible profondeur, maintenue par de petits arrosages, ces sols sont bons pour la culture maraîchère de saison sèche compte tenu de ce qui a été dit.

3333. Aménagements Hydrauliques.

Les terrains irrigables se situent en altitude entre 36 m et 15 m.

Le schéma général de cet aménagement est formé d'une suite de petits barrages, tant dans le cours supérieur des marigots, que sur le lit rectifié plus à l'aval. Ils créent une charge de l'ordre de 0,50 m. à la tête de canaux servant à l'irrigation de bandes de terre situées entre ces canaux et le marigot.

Ces aménagements ne comporteront donc pas de grands ensembles. Les crues du marigot n'auront qu'une prise très faible sur ceux-là. Ils seront en partie submergés.

Le lit du marigot sera rectifié et servira de colature. (cette rectification n'a pas pour but d'endiguer la crue).

I.- Influence des crues.-

La Kayanga en crue aura pour seul effet de noyer l'extrémité aval du marigot (à 800 m. environ à l'aval de KADNE) : limite aval de l'aménagement.

A la suite d'une précipitation intense, comme nous l'avons déjà noté, les aménagements se trouvant dans le lit mineur seront submergés pendant un temps relativement court. La forme même de ces aménagements a été conçue de telle sorte qu'elle offre un minimum de prise à l'onde de crue, partiellement écrêtée par ceux-ci.

La queue de la crue, qui généralement laisse inondées de grandes surfaces pendant longtemps, sera elle-même raccourcie par le fait de nos aménagements.

.../...

50 déversoirs ont été répartis dans l'aménagement pour éliminer les eaux excédentaires dues au ruissellement au-dessus des canaux et aux apports des petits marigots traversés.

II. Irrigation.-

La planimétrie, sur les croquis morphologiques du périmètre dominé, donne 1500 ha, pour un périmètre irrigable que nous estimons à 600 ha. environ.

L'irrigation de tout ce périmètre a été faite à raison de 2L/s/ha bien que l'on ne puisse planter du riz (pour lequel cette consommation est prévue) que sur une centaine d'hectares environ. Les autres zones irriguées ayant des pentes de 0,025 à 0,001 pourront être plantées en arbres fruitiers, tomates, sorgho, coton, maïs, canne à sucre, plantes fourragèresetc...

Pour cela 1200 L/s sont nécessaires, répartis en 100 modules de 10 L/s à 30 L/s chacun.(1)

L'emplacement de ces modules, des rigoles d'irrigation et du réseau de colature n'est pas précisé faute de quadrillage topographique suffisant.

III. Drainage et colature.-

Les lits mineurs des marigots seront rectifiés et serviront de colature.

Ces canaux de colature collecteront aussi les eaux de drainage. Leurs sections n'ont pas été choisies en fonction du débit de crue, mais en fonction du débit moyen du marigot après celle-ci (débit que l'on doit avoir vers les mois de Décembre-Janvier) et des débits nécessaires à l'irrigation.

(1) Sous réserve de ressources hydrauliques suffisantes.
.../...

EVALUATION DES AMENAGEMENTS

1 ^o - Canaux d'irrigation	26.250.000
2 ^o - Déversoirs	11.000.000
3 ^o - Vannes	1.260.000
4 ^o - Modules de prise d'eau et partiteurs	6.000.000
5 ^o - Canaux de colature	12.000.000
6 ^o - Barrages des marigots	1.155.000
7 ^o - Barrages sur colature idem Kounprinié	360.000
8 ^o Tracé de diguette et Topographie	4.500.000
9 ^o Diguettes	3.000.000
10 Défrichement partiel évalué	2.500.000
11 Ouvrages de traversée des canaux	2.000.000
	<hr/>
	70.025.000
Surveillance des travaux et divers	4.975.000
	<hr/>
Montant pour 600 hectares	75.000.000

soit $\frac{75.000.000}{600} = 125.000$ Fr. 1'hectare

.../...

334. MARIGOT DE DIOULACOLON

334I. Description

Il est situé au Sud de Kolda; il se jette dans la Casamance, 5 Km environ en aval de cette localité : sa morphologie est celle d'un marigot à lit étroit (1)

Il s'écoule sur 22 Km depuis le plateau situé à 50m d'altitude. Il reçoit sur sa rive gauche un affluent important (de Médina Ladjé 14 Km) et un sous-affluent de 8 km.

Pentes. Tout à fait à l'amont sa pente est très forte sur 1 Km et atteint 1% puis sa pente longitudinale diminue progressivement = 2,5 pour mille sur 8 Km; dans sa partie moyenne (8 Km) elle n'est plus que de 1,2 pour mille. La pente croît à nouveau à l'aval de Saré Keita.

La pente des glacis varie de 1 à 3%, elle est de 2% à Saré Keita, de 2,5 % à Dioulacolon.

Hydrologie. La partie amont sans écoulement permanent visible est étroite, la partie moyenne à fond plat a une largeur moyenne de 250m. Ce qui donne aux confluences d'assez importantes superficies.

A l'aval le lit est encaissé en V de 1m,80 de profondeur.

Hydrographie. Les affleurements de nappe s'échelonnent le long du marigot donnant un plan d'eau (en avril 62) important dès Guiro Bokari (100 m à Dioulacolon); il se retrécit à l'aval (20m à Saré Keita); la pente de la nappe sous les glacis est faible: 0,5 pour mille, elle croît en bordure des glacis pour se raccorder au fond du lit. Elle permet un débit en saison sèche de quelques litres/sec.

Les hauteurs de crues (en 61 année de fortes crues) auraient été de 85 cm à Guiro Eokari à l'amont de 1m à Dioulacolon, 70 cm à la confluence à l'aval de Dioulacolon, 2m au pont de Saré Keita, au-dessus des plans d'eau en saison sèche (avril 62).

(1) Voir chapitre 223. MORPHOLOGIE-HYDROGRAPHIE et chapitre 33. MARIGOTS ETROITS.

Population. Le marigot situé à proximité de Kolda d'accès facile, est très peuplé. Un grand nombre de villages se répartissent le long du talweg et toutes les parcelles du marigot utilisables sans aménagement sont cultivées en rizières.

3342. SOLS Marigot de Dioulacolon et région de Kolda

I. 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 en limon, surtout dans les horizons de surface. Les sols sur alluvions de la Casamance ou les fonds de talweg sont sensiblement plus argileux. Cette zone alluviale est étroite, de l'ordre 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.

Nous classerons les sols, suivant la permanence de cette nappe, sa profondeur et l'importance de la submersion temporaire. (voir chapitre 226. LES SOLS)

- Action de nappe permanente

1) jusqu'en surface

- Sols organiques et réducteurs

Ils occupent les berges et le lit permanent marécageux du marigot de Dioulacolon dans sa partie moyenne.

2) à faible profondeur

- Sols de gley

Ces sols occupent le fond plat du marigot du Dioulacolon dans la zone moyenne du talweg en amont de Saré Keita. Une nappe permanente affleure au bas des glacis.

34. LA GAMBIE (1)

34I. POSSIBILITES D'AMENAGEMENT

34I.1 La Solution Ré.

Le rapport Ré prévoit des aménagements étagés consistant en une série de digues.

Ces diverses digues s'échelonnant en altitude sur les terres cultivables doivent permettre, pour les parties hautes, la riziculture principalement pluviale, avec une mise en crue environ 29 années sur 30.

Pour les parties moyennes, les digues sont submersibles et la maîtrise de l'eau n'est pas obtenue. Les probabilités de culture diminuent avec l'altitude et sont de l'ordre de 7/10.

Pour les parties un peu plus basses, la culture est effectuée à la décrue avec réserve de l'eau retenue par les digues supérieures. Les parties très basses sont pratiquement abandonnées.

34I.2 La solution proposée.

Devant le degré d'insécurité, bien précisé d'ailleurs, de la solution Ré, nous avons cherché dans une autre direction.

La solution proposée pourrait se résumer ainsi : Protection totale contre les crues de la Gambie et des marigots. Comme cette protection est onéreuse, il est nécessaire d'utiliser la plus grande surface possible, d'où, irrigation des parties hautes à partir d'un marigot adjacent. Nous avons donc été amené à rechercher des cuvettes aussi protégées que possible par des levées importantes et situées au débouché d'un marigot.

.../...

(1) La vallée de la Gambie a été décrite au chapitre 223 "MORPHOLOGIE-HYDROGRAPHIE".

Presque tout dépend alors du débit de ce marigot pour lequel nous ne pouvons pas dire grand chose pour le moment puisque notre étude s'est déroulée en saison sèche.

Nous avons éliminé le pompage parce que coûteux (plus de 10 m . de dénivellation), difficilement adaptable à la population en premier stade, et surtout présentant du fait de l'isolement un certain nombre de quasi-impossibilités : ravitaillement en carburant en saison des pluies, réparations importantes hors de prixetc. Il ne serait concevable qu'après développement de la région.

342. GUENOTO

342.1 Description de la Région

est
La plaine alluviale de forme triangulaire/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 Km².

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 Kounprinié, 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.

Une partie du glacis Nord et les marigots peuvent être aménagés, ces marigots pouvant être utilisés en vue d'une irrigation des zones hautes. La digue de protection des crues de la Gambie devra être ici complétée par un canal périmétral protecteur des eaux de ruissellement.

Deux importants villages Nétéboulou et Guénoto sont situés dans la région, en outre la plaine est à environ 40 Km. de Tambacounda et est facilement accessible. en saison sèche.

342.2 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.

342.2.1 Sols Hydromorphes

Sols de gley

profil G.4 Bas fond en aval de la route ;
prairie humide à graminées fines, pas de végétation arborée.

0.10 argile sableuse à sable très fin, très humifère, grise noirâtre, quelques fentes de retrait, horizon sec.

10.60 argile fine très bien structurée, très finement polyédrique, quelques traces rouille très faibles le long des passages de racines, couleur grise très foncée.

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 ocres, 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 pour mille) et leur teneur en azote est également élevée (1 pour mille) avec un rapport C/N favorable. Leur capacité d'échange est supérieur 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 une très forte dessaturation 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.

Sols à pseudogleys (1)

Profil G.5 pas de végétation arborée, localement érosion en chenaux souterrains (2) (quelques Mitragyna⁻), grandes Andropogonees

0.10 Limon argilo-sableux gris, ^à structure grossièrement polyédrique, très cohérent, sec, porosité bonne; fentes de retrait polygonation en surface de 10 à 15 cm.

10.40 argileux ocre à ocre jaune, structure polyédrique fine bien développé

40.100 argileux gris brunâtre clair; taches brunes et rouges; cohésion forte, porosité faible, structure polyédrique.

Sols subissant une forte submersion mais bien drainés en saison sèche.

• Notons

la présence localement de traces de ruissellement souterrain. Argileux dès la surface, bien structurés, ces sols sont à vocation rizicole.

.../...

(1) Description plus détaillée de ces sols pour la cuvette de Kounprinié - analyses de sols de ce type pour la plaine de Missira.

(2) Etude de l'ORSTOM dans le cadre du Rapport Ré.

Profil GIII 200 m. au Nord de la piste Guénoto Nétéboulou, pente faible - végétation arborée claire (Combratum.).

- 0.10 Sable fin peu humifère peu structuré; aspect légèrement glacé de la surface; gris blanchâtre;
- 10.30 Sable fin peu argileux beige jaune; développement à 20 cm. 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 fougues.
- 80.110 argile grise, taches et amas ocres et rouges friables.

Sol à pseudogley à hydromorphie de profondeur faiblement inondé, à texture grossière de surface. Il y a eu entraînement important des éléments fins dans les 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.

342.2.2. Sols ferrugineux tropicaux lessivés

Hauts glacis Sols rouges

A proximité des talus cuirassés nous avons des sols ferrugineux tropicaux lessivés à profil fortement coloré ocre rouge très sableux, pas de ségrégation marquée des oxydes de fer. Végétation: forêt sèche. Pente moyenne à forte vers la cuvette.

.../...

Profil GI.

- 0.5. Sable fin brun humifère, sec, cohésion faible, porosité moyenne, structure légèrement grumeleuse en surface.
- 5.20 brun rougeâtre sableux, cohésion faible encore légèrement humifère, porosité bonne, structure à tendance nœudiforme peu développée.
- 20.60 ocre rouge, sableux, sable moyen peu argileux, structure peu développée, cohésion faible.
- 60.100 rouge, sable-argileux, porosité faible, à structure polyédrique moyenne, compact ; cohérent , plus frais.

L'horizon humifère est peu épais, teneurs faibles en matière organique.

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 méq p/cent.

Sols ferrugineux tropicaux lessivés à taches

Situation topographique inférieure au précédent.
Sol très analogue au profil GI au point de vue texture, sableux dans l'ensemble - ségrégation plus nette des oxydes de fer - végétation forêt sèche - pente faible.

Profil GII.

- 0.10 Sable fin peu humifère gris foncé - cohérent - porosité bonne.
- GII.1
- 10.40 Sable brun jaune - cohérent - structure peu développée quelques macbrures blanchâtres.
- 40.80 Sable fin peu argileux brun jaune, petits amas argileux gris durcis

.../...

80.110 Sable peu argileux plus riche en sable grossier, brun gris très compact - quelques petites taches rouille.

Teneur faible en matière organique - degré d'humification faible de (l'ordre de 7%) - rapport C/N moyen - capacité d'échange toujours très faible : supérieure en surface (rôle de la matière organique) . Le pH. varie peu avec la profondeur, ^{et} reste voisin de la neutralité.

Ces sols occupent l'ensemble des glacis jusqu'à la limite de la zone d'inondation.

Nous remarquons 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 Koumprinié, 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, comme dans le profil ci-dessous :

Profil 8 Savane claire à Combretum et Andropogonées - pente faible

- 0.5. humifère gris, porosité bonne, sableux riche en sable fin.
- 5.15 gris, passées jaunâtre, sableux toujours riche en sable fin, quelques gravillons ferrugineux, structure peu développée, légèrement grumeleuse.
- 15.40 Sable très fin peu argileux ocre à jaunâtre, grande quantité de gravillons, macro et micro porosité forte, structure polyédrique à nuciforme (surface des mottes très irrégulière et mammelonnée), quelques fentes verticales.
- 40.100 argile sableuse brun jaune, micro porosité bonne, structure finement polyédrique, toujours présence gravillons.

.../...

Numero des Profils		SOL DE GLEY		SOL A PSEUDOGLEY A HYDROMORPHIE DE	SOILS FERRUGINEUX TROPICAUX LESSIVES				
		G	IV	PROFONDEUR G III	G I		G II		
PROFONDEUR (en cm)		20-30	70-80	30-40	5-15	40-50	0-10	40-50	
Eléments grossiers (% de terre totale)	dimensions (en cm) 20								
	de 20 à 10								
	de 10 à 2		Traces	0,6	0,1	<0,1	0,2	<0,1	
	TOTAL			0,6	0,1	<0,1	0,2	<0,1	
% des éléments minéraux de la terre fine séchée à 105°	SABLES GROSSIERS	de 2 à 1	0	<1	1	<1	1	<1	<1
		de 1 à 0,5	<1	3	1	3	3	3	3
		de 0,5 à 0,2	<1	13	3	16	18	19	18
		TOTAL	1	16	5	19	21	22	21
SABLES FINS	de 0,2 à 0,1	2	29	8	43	41	35	35	
	de 0,1 à 0,05	3	13	6	15	13	15	14	
	de 0,05 à 0,02	9	20	19	11	9	17	15	
	TOTAL	14	62	33	69	63	67	64	
Total des sables		15	78	38	88	84	89	85	
Limon 20		16	7	16	5	3	6	5	
Argile 2 r		69	15	46	7	13	5	10	

100

Numero des Profils	SOL DE GLEY		SOL A HYDROMOR- PHIE DE PROFON- DEUR	SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX LESSIVES			
	G IV		G III	G I		G II	
	20-30	70-80	30 - 40	5-15	40-50	0-10	40-50
PROFONDEUR (en cm)							
MATIERE ORGANIQUE ‰	22,87	2,23	6	4,81	3,95	6,7	1,89
CARBONE TOTAL ‰	13,3	1,3	3,5	2,8	2,3	3,9	1,1
AZOTE TOTAL ‰	0,99	0,13	0,38	0,33	0,18	0,3	0,17
C/N	13,5	10	9	8,5	12,5	13	6,5
MATIERE HUMIQUE TOTALE ‰	0,7	0	0,2	0,6	0,1	0,5	0,1
MATIERE HUMIQUE PRECIPITABLE ‰	0,4	0	0	0,4	0	0,2	0
PH	4,8	5,1	5	6,5	5,8	6,5	6,2
BASES ECHANGEABLES EN ‰ DE TERRE FINE							
Ca	2,2	0,9	1,9	2,1	0,9	1,7	1
Mg	0,7	0,2	0,4	0,8	0,7	0,9	0,8
Na	0,21	0,16	0,21	0,22	0,17	0,21	0,16
K	0,06	0,02	0,06	0,04	0,04	0,05	0,03
SOMME S	3,17	1,28	2,57	3,16	1,81	2,86	1,99
CAPACITE D'ECHANGE T	13	1,9	6,5	2,8	2,1	2,55	2
P ₂₀₅ TOTAL	0,5	0,28	0,45	0,52	0,46	0,43	0,40

- 103 -

- 342.3 - Aménagements hydrauliques -

Les terrains irrigables se situent en altitude entre 7,8 m. et 22 m.

La GAMBIE, au droit de notre aménagement, a des crues pouvant sans doute atteindre 13,50 m. (13,15 m en forte crue).

La mise hors d'inondation, du fait des crues de la Gambie, par la création d'une digue de protection laissait subsister des zones submergées, le ruissellement du bassin versant de près de 6000 ha. s'accumulant dans les zones basses.

Afin de limiter au minimum cette inondation, nous avons prévu la collecte de toute la partie haute du bassin versant et des marigots qui en descendent, par un canal de ceinture.

Ce canal servant de colature au ruissellement, aura aussi pour objet l'irrigation complémentaire nécessaire aux parties mises en culture, situées à l'intérieur de la ceinture.

I.- Protection de la cuvette

Deux protections sont à envisager :

- Défense de la cuvette par le haut : canal de ceinture
- Défense de la cuvette par le bas : contre la crue de la Gambie : digue de protection s'appuyant sur l'importante levée alluviale bordant la gambie.

A) Canal de ceinture.

Deux canaux, divisés chacun en 4 tronçons évacuent au total $(14,500 + 16,300) = 30,8$ m³/Sec. en temps de crue, débit correspondant au drainage des 3650 ha. du bassin versant dominant. (Voir note de calcul)(1) Le débit croissant de l'amont vers l'aval de chacun, a motivé l'établissement de 4 tronçons dont les sections augmentent dans le même sens.

(1) Les calculs et documents de base ont été déposés aux

B)- Digue de protection

Les plus hautes eaux de la Gambie pouvant atteindre 13,50m, nous avons prévu une digue, dont la crête sera à 14,65 m. Nous avons adopté une faible pente côté Gambie (3/1) par mesure de sécurité en raison des possibilités de battillage pendant les tornades et d'une connaissance imparfaite de la qualité de la terre constituant la digue (d'autre part la faune locale : hippotames, crocodiles.. risquerait de détériorer des talus de pente trop forte).

II.- Irrigation.

Une planimétrie faite sur les croquis morphologiques du périmètre dominé nous donne 2270 ha. pour un périmètre irrigable de :

- 788 ha. pour la rive droite
- 803 ha. pour la rive gauche

Soit approximativement un périmètre irrigué de :

- 300 ha. pour la rive droite
- 300 ha. pour la rive gauche.

Pour cela, 1200 L/Sec. sont nécessaires, répartis en 30 modules de 40 L/Sec. (sous réserve de ressources hydrauliques suffisantes).

L'emplacement des rigoles d'irrigation et du réseau de colature n'est pas précisé faute de quadrillage topographique suffisant.

III. Drainage.

Les lites mineurs des marigots seront rectifiés et serviront de drains. Ils aboutissent à un marigot central qui sera aussi rectifié et débouchera vers la Gambie par un exutoire aménagé dans la digue.

En hautes eaux de la Gambie, sous une pluie de 150 mm journalière, il faudrait 7 jours consécutifs pour noyer les terrains en dessous de la cote 9m (superficie approximative 600 ha). La hauteur de l'eau dans cette zone inondée atteindrait au maximum 1,60 m (point bas de l'exutoire).

PRIX DE REVIENT TOTAL : 162.700.000

pour 600 ha.

PRIX DE REVIENT à 1'ha. irrigué : 271.166 F.CFA (1)

(1) Il s'agit d'un ordre de grandeur.

Une prospection aérienne effectuée le 8 SEPTEMBRE 1962, alors que les lignes précédentes étaient déjà écrites a permis d'observer l'absence d'écoulement des marigots convergents vers la cuvette. Il est probable qu'ils se remplissent momentanément après les fortes pluies. Dans ces conditions leur utilisation pour l'irrigation paraît impossible et l'on sera vraisemblablement amené à étudier une variante selon le principe de celle concernant Kounprinié (voir plus loin) : culture de décrue derrière des diguettes retenant l'eau. Ici cette technique sera favorisée par la présence d'une nappe à très faible profondeur.

EVALUATION DES AMENAGEMENTS

Digue de protection de la Gambie.....	71.200.000
exutoire du marigot.....	8.000.000
Barrages des marigots.....	450.000
Prises d'eau et rigoles d'irrigation.....	7.500.000
Constitution des diguettes à finir par les agricul- teurs.....	10.000.000
Tracé des diguettes topographiques.....	3.000.000
Canal de ceinture.....	28.000.000
Rectification du lit mineur du marigot évalué.....	1.500.000
	<hr/>
	129.650.000
Défrichement évalué.....	<u>20.000.000</u>
	149.650.000
à valoir pour imprévus.....	10.350.000
Surveillance des travaux.....	2.700.000
	<hr/>
Montant de l'aménagement pour 600 hectares ;.....	162.700.000

.../...

343. PLAINE DE KOUNPRINIE

343.1 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 Km.700, la petite dimension 2Km.500. L'ensemble des sols de la plaine est à une altitude moyenne de 12 m. avec des bas-fonds dont le plus important, situé au centre de la moitié Nord est à la cote 10m.30. 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 talweg d'un marigot. Ce marigot, orienté Ouest-Est dans sa partie amont oblique vers le Nord, débouchant sur la Gambie après être passé entre deux zones de cuirasse basse distantes de 300 m. Un autre marigot plus important situé au Sud du village de Bambadala et ayant à faible profondeur une nappe importante jusqu'en fin de saison sèche peut être utilisé pour une irrigation complémentaire de la cuvette ou pour l'irrigation des zones hautes.

343.2. Les Sols

3432.1. Sols Hydromorphes I² / Sols de Gley

Situation : Bas fond des cuvettes à proximité de nappe d'eau libre - Bas fond du marigot de Bambadala

Végétation = vétivers 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, microrelief de la surface tourmenté .

- 0.10 Argile (texture très fine) gris : foncé finement marbré d'ocre rouille; structure polyédrique grossière - microporosité faible.
- 10.40 Argile grise avec des plages brun-rouille à la surface des mottes; structure polyédrique moyenne à grossière, microporosité très faible, quelques gros pores - quelques taches et piqûres noires manganiques.
- 40.80 Les taches brunes deviennent très abondantes donnant à l'argile une teinte générale brun-rouille; structure polyédrique beaucoup plus fine.
- 80.100 Même aspect; développement de taches rouge vif et de petites concrétions - Niveau de la nappe proche.

Ces sols de gley sont de superficies très réduites limités aux zones les plus basses. Ces sols ont des textures très fines : teneurs en argile dépassant 60%; la teneur en limon est également forte (pour le profil 11) mais excellente structure. 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 pseudogley : assurer une meilleure saturation du complexe et éviter l'acidification.

Une analyse de ce type de sol a été faite pour GUENOTO (profil 4)

2°/ Sols à Pseudogley

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 (voisinage du repère topo 502)

- partie basse de la plaine

- Végétation de graminées fines (Schizachirium)
Surface feuilletée finement craquelée.

0.10 Argile grise très claire marbrée d'ocre et rouille le long des racines, structure polyédrique moyenne, microporosité moyenne.

10.20 Argile à structure très finement polyédrique au fur et à mesure que se développe la teinte ocre jaune.

20.50 Toujours argileux; les plages ocres deviennent brunes à la surface des agrégats toujours même structure finement polyédrique - horizon friable.

50.100 Argile grise marbrée de brun compact. Structure toujours polyédrique plus cohérente - taches ocres légèrement indurées.

Profil 10 - Dans le marigot à 50 m. de la dalle cuirassée du bas de la pente. Zone à grands andropogons et quelques ronniers.

0.5. Structure lamellaire; limono-argileux gris foncé.

5.20 Argile grisâtre avec quelques petits agrégats sableux, marbrures ocres, structure polyédrique moyenne très bien développée.

20.80 Limon argilo sableux gris foncé marbré de rouge; apparition de quelques gravillons et galets de quartz; structure toujours finement polyédrique.

80.100 Argileux toujours gris plus clair; ségrégation plus importante des oxydes de fer en taches durcies ocres jaunes rouges; cohésion très forte; horizon compact massif.

.../...

Profil 3 (Repère topo 494)
pente légère - quelques Guiéra.

Zones légèrement surélevées par rapport aux profils précédents.

- 0.10 Réseau de fentes de retrait, surface grise devenant ocre jaunâtre sous un léger encroûtement superficiel, taches rouille, structure polyédrique moyenne, argileux.
- 10.60 Toujours argileux, la structure devient finement polyédrique avec un très important développement de concrétions et de gros amas ferromanganiques friables ocres noirs rouille. Structure des amas également très finement polyédrique.
Horizon très friable; l'abondance des amas donne une teinte générale brun rouille.
- 60.100 Horizon plus clair beige jaune noir finement structuré, plus massif; quelques concrétions ferriques friables.

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 souvent d'une pellicule de quelques millimètres fendillée.

- porosité faible mais perméabilité moyenne.
- texture argile 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 ocres et noirs 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 puis elle devient finement structurée; de couleur brun-rouille à la surface des agrégats avec quelques passées grises et petites taches. Horizon toujours très friable.

Dans les zones plus basses, l'horizon superficiel à une structure plus grossière.

2. Au-delà de 60 se développe un horizon un peu moins bien structuré, très compact, avec des taches ocres et parfois très peu perméable.

Dans les sols à pseudogley 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 pseudogley 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 pseudogley 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 perméables.

On peut subdiviser les sols à pseudogley en différents types suivant la structure de l'horizon de surface et l'importance du concrétionnement en surface d'amas ferromanganique ocres noirs rouges 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 pseudogley à taches de surface la structure de l'horizon superficiel est en général plus massive.

Les sols à pseudogley occupent la plus grande partie de la cuvette, leur texture est argileuse. Ils sont compacts et imperméables en profondeur.

- moyennement riches en matière organique (1 à 3%). mais l'évolution de celle-ci est très favorable.
- excellente structure, mais stabilité structurale médiocre à mauvaise.
- localement un microrelief accusé (dû à un ruissellement en chenaux souterrains ?) est gênant et demande localement quelques travaux de planage. Fertilité minérale moyenne à bonne (K, P205).

Ces sols sont à vocation rizicoles.

Des analyses de ces types de sols ont été faites pour la plaine de Missira Koulountou

3^e/ Sols à Hydromorphie peu marquée
Hydromorphie partielle de profondeur

Partie amont du marigot. Pas de lit marqué - zone légèrement déprimée entre la piste et le glacis.

Profil I7

- 0.10 Sable grossier peu argileux brun grisâtre foncé forte porosité, macroporosité organique très forte surface des agrégats présentant des amas finement grumeleux et grains de sable grossier soudés.
- 10.50 Brun jaunâtre clair; sable argileux; quelques taches ocres; petites concrétions ocres dures à noyaux noirs.
- 50.100 Argile sableuse beige jaunâtre taché d'ocre, cohérente, structure tendance polyédrique grossière.

profil WIV à proximité du repère topo 533. (cote 17m, 16 sous une rupture nette de pente de glacis à 18m, 22 (540)

Végétation forêt sèche.

.../...

- 0.10 Beige gris cendreau. Sable fin et très fin peu argileux ou limoneux .
sans cohésion; léger glaçage de la surface.
- 10.20 Limon sablo-argileux beige jaunâtre cohésion faible
structure tendance polyédrique massive.
- 20.50 Limon argilo sableux, cohérent, compact; apparition à 35cm
de tache ocres et de petits gravillons bien
individualisés quelques taches rouille
clair diffusés; horizon beige jaune.
- 50.80 Limon argilo sableux, même aspect, compact, structure polyédrique massive; quelques taches manganique noires.

Voir tableau d'Analyses.

Profil WIII. légèrement plus en aval.

Végétation Pterocarpus. Rôniers.

Situation : Bas glacis bordant le marigot de Bambadala

- 0.10 Sable grossier gris blanc - très peu humifère - surface légèrement croutée, 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 tendance polyédrique peu développée, surface
plus sombre des agrégats.
- 60.80 Argile sableuse à sable grossier, beige jaune clair
quelques petites taches rouilles.

(Voir tableau d'analyses)

.../...

Ces sols sont de texture grossière à moyenne en surface, nettement enrichies en limon, pour le profil 4, plus colmaté et à engorgement plus marqué.

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 de l'ordre de 7 pour mille rapport C/N élevé, degré d'humification faible 10%, la capacité d'échange est très faible de 2 à 5 méq% et en outre le complexe est fortement désaturé donnant un pH acide voisin de 5 en surface, il diminue avec la profondeur. La fertilité pour la riziculture irriguée compte tenu de la teneur en Azote et du pH, est médiocre à moyenne. Le rapport Azote sur P2O5 total est moyen.

Ces sols peuvent être aménagés pour la riziculture irriguée mais leur fertilité et leur potentialités sont nettement inférieures à celles des sols à pseudogley.

4°/ Sols Hydromorphes sur niveaux cuirasses
Profil 15.-

Léger bas fond en bordure de la piste à 1,500 Km de BAMBADALA. Zone faiblement inondée = Présence locale en surface d'amas de gravillons. Végétation de grands Andropous.

!	!	
!	0-15	! Beige jaune clair sable fin et très fin peu argileux, cohérent - forte porosité structure peu développée, quelques taches rouilles.
!	!	!
!	15-50	! Argile sableuse grise avec taches ocres rouille: jaunes, rouges - teinte générale gris jaunâtre. Présence de quelques gravillons très durs de 0,5 à 3 mm.
!	!	!
!	50	! Horizon pétri de gravillons dans argile sableuse petits pisolithes noirs.
!	!	!

.../...

3432.2 Sols sur niveaux gravillonnaires peu profonds

Profil 18 - Savane claire à Combretacées légère trace d'érosion - léger glaçage de la surface.

0.10 Sable grossier peu argileux gris clair peu humifère - abondance d'éléments grossiers (quartz colorés), quelques gravillons latéritiques, horizon peu structuré.

10.30 Sable grossier peu argileux - très grande abondance de gravillons latéritiques et quartz à 30 cm horizon gravillonnaire et cuirasse à galets de quartz.

Ces niveaux gravillonnaires à faible profondeur situés aux limites d'inondation proviennent soit de la mise au nu par érosion de niveau concrétionnés soit de la désagrégation de niveaux de cuirassés (cas des repères 507 - 508) La côte de ces sols est environ 16 m

Des sols hydromorphes (inondés) sur niveaux cuirassés. On passe latéralement aux sols types 1.8... sur niveaux gravillonnaires et cuirassés peu profonds de 10 à 30 cm.

343.3. Sols Ferrugineux Tropicaux Lessivés

Profil WV

Situation : Glacis à pente moyenne à proximité du repère topo 544 - végétation : forêt sèche peu dense.

0.15 Sable grossier sans cohésion brun peu humifère; forte porosité, structure légèrement grumelleuse en surface
Quelques petits débris latéritiques de quelques centimètres.

15.40 Sable grossier peu argileux, brun jaunâtre clair - toujours riche en sable grossier, bonne porosité, structure peu développée, cohésion moyenne.

- 40.70 Sable grossier argileux, brun vif à brun rouge, structure polyédrique moyenne, forte cohésion, compacité forte à 70; quelques pisolithes ferrugineux lissés et brillants.
- 70.110 Argile sableuse toujours riche en sable grossier latéritique, brun rouge; pas de taches - toujours faible porosité, horizon cohérent.

C'est un type de sol ferrugineux tropical sans taches, fortement coloré.

Profil WVI - (Repère Topo 556)

Situation : pente moyenne.

Savane claire - Combretacés, Pterocarpus

- 0.15 Beige clair, sable grossier peu argileux, peu humifère, légère érosion en nappe - porosité organique moyenne, cohésion moyenne.
- 15.50 Sable grossier peu argileux, beige jaunâtre - Structure peu développée, tendance nuciforme, porosité moyenne - cohésion faible
- 50.80 Argile sableuse, jaunâtre, très cohérente compacte - porosité faible, structure polyédrique.
- 80.100 Sable argileux, avec piqûres rouilles, gris jaunâtre - taches durcies.

C'est un type de sol ferrugineux tropical à taches (voir tableau d'analyses).

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 I6) d'où des teneurs en azote très faibles. Le degré d'humification est bas.

Capacité d'échange particulièrement faible de l'ordre de 2 à 3 méq% et augmente très peu malgré la forte augmentation du pourcentage d'argile - le pH faiblement acide diminue avec la profondeur.

On peut rattacher à ces sous groupe 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, ocres, ils présentent un net lessivage de l'argile; ils sont sableux en surface - sablo argileux à 40 cm. Leur fertilité est moyenne.

3432.4 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.

1) Niveau de 40 à 45m cuirasse compacte formant des corniches et falaises avec talus d'éboulis. Les blocs sont recouverts d'une pâte brun-noire ferromanganique, localement ca-verneux, contenant quelques gravillons de quartz. ^{ils} donnent un sable gravillonnaire rouge.

2) En contrebas de ces hauts niveaux on retrouve la cuirasse en dalles affleurantes (4) en larges buttes et crêtes allongées (repère topo 527 de 27m.). Elle contient d'abondants galets de quartz émoussés blancs laiteux pouvant atteindre 1 ou 2 cm.

3) Ces niveaux se prolongent par des dalles cuirassées brun jaunâtres jusqu'à limite d'inondation (15 m).

- Ces dalles peuvent être obliques dans le sens de la pente, disparaissant sous les alluvions, se prolongeant par des horizons gravillonnaires à faible profondeur sous la limite d'inondation (bas de la butte cuirassée bordant le marigot - repère topo 508 -507. - derrière la levée Nord-Est de la Gambie)

- Elles peuvent aussi donner des ressauts très nets au-dessus de la plaine alluviale.

4) Au bas du talus bordant la Gambie à 1m environ au-dessus du niveau d'étiage on trouve un niveau de grès ferruginés 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 un large plateau en pente douce vers la plaine alluviale et limité par un deuxième niveau cuirassé (20 à 15 m) jusqu'à la limite d'inondation.

Ces niveaux cuirassés et gravillonnaires sont gênants pour la mise en valeur des glaciés,

PROFONDEUR		0-10	60-70	20-30	50-60	15-20	50-60	18-28	50-60	100-110
Éléments grossiers (% de terre totale)	dimensions (en mm) 20									
	de 20 à 10									
	de 10 à 2			0,1	0,3	0,3	0,5	2,4	1,2	0,7
	TOTAL			0,1	0,3	0,3	0,5	2,4	1,2	0,7
	de 2 à 1	1	11	1	1	1	2	2	2	1
% des éléments minéraux de la terre fine sé- chée à 105°	de 1 à 0,5	13	7	1	1	9	8	7	7	5
	de 0,5 à 0,2	36	25	6	6	34	24	36	31	25
	TOTAL	50	33	7	7	44	34	45	40	30
	de 0,2 à 0,1	18	13	12	10	19	13	23	17	14
	de 0,1 à 0,05	5	4	10	7	6	6	6	4	5
SABLES FINS	de 0,05 à 0,02	14	12	35	25	13	10	12	10	10
	TOTAL	37	29	57	42	38	28	41	31	29
	Total des sables	87	62	64	49	82	62	86	71	59
	Limon 20 à 2	8	7	18	18	9	8	5	5	7
	Argile 2	5	31	18	36	9	30	9	24	34

MATIERE ORGANIQUE (°/oo)	7,4	3,78	3,78	3,95	3,95	3,78	2,58	2,58	2,4	
CARBONE TOTAL (°/oo)	4,3	2,2	2,2	2,3	2,3	2,2	1,5	1,5	1,4	
NITROGENE TOTAL (°/oo)	0,28	0,29	0,24	0,35	0,18	0,27	0,18	0,24	0,25	
C/N	15	8	9	6,5	13	18	8,5	6,5	5,5	
MATIERE HUMIQUE TOTALE g °/oo	0,7	0,4	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5	0,3	0	
MATIERE HUMIQUE PRECIPITABLE g°/o	0,5	0	0	0	0,1	0	0	0	0	
PH	5,7	4,8	4,9	4,7	4,8	4,5	5,9	4,9	4,8	
COMPLEXE ABSORBANT	BASES ECHANGEABLES EN MEQ % DE TERRE FI- NE, Ca	1,1	0,5	0,5	0,8	0,1	0,2	0,7	0,7	0,7
	Mg	0,5	0,6	1	1,1	0,4	0,4	0,5	1	0,6
	Na	0,13	0,13	0,12	0,12	0,16	0,1	0,10	0,14	0,14
	K	0,02	0,03	0,03	0,05	0,03	0,03	0,05	0,04	0,03
	SOMME S	1,65	1,26	1,65	2,07	0,69	0,73	1,35	1,88	1,47
	CAPACITE D'ECHANGE T	2,4	4,8	3,1	5,1	2	2,9	1,8	2,7	3,1
	P2O5 TOTAL	0,19	0,24			0,20	0,21	0,24	0,25	0,28
FER LIBRE							4	7	6,5	
FER TOTAL							7,9	12,4	12,6	

343.3 - Aménagements hydrauliques -

L'aménagement hydraulique de la cuvette de Kounprinié a été étudié en essayant d'avoir, dans toute la mesure du possible, la maîtrise de l'eau.

Les terrains irrigables se situent en altitude entre 10 m.30 et 18 m.

La Gambie, au droit de la cuvette, a des crues atteignant et dépassant même 16 m.35.

Les 4/5 des terres cultivables sont à une cote inférieure à 16,35.

1.- Protection de la cuvette

il est nécessaire : Premièrement de se mettre à l'abri des crues de la rivière.

Deuxièmement de se protéger contre le ruissellement, en raison de la superficie et du relief du bassin versant entourant le périmètre irrigable.

A cet effet :

- a) un endiguement total de la cuvette a été prévu.
 - Une première digue en terre barre la petite dépression Est où coule un marigot.
 - Une deuxième digue ceinture l'ensemble de la cuvette, longeant la Gambie, en suivant la levée naturelle.
 - Une troisième digue obture la petite dépression Sud où coule également un marigot.

Chacune de ces digues est munie d'un exutoire évacuant les eaux de drainage des parties les plus basses du périmètre, pour autant que le niveau de la Gambie le permette. Chaque exutoire est équipé d'une vanne empêchant le retour des hautes eaux de la Gambie.

b) un canal collecte tous les marigots descendant dans la cuvette. Ce canal a pour objet :

- D'évacuer les eaux excédentaires en cas de ruissellement trop important, afin d'éviter la submersion de la cuvette par les marigots.
- D'assurer la collecte de l'eau aux fins d'irrigation.

2. Irrigations

En l'absence de canevas topographiques précis, et de données hydrologiques, l'examen des photographies semble montrer un ruissellement intense sur toute la partie du bassin versant extérieure au canal.

Nous avons divisé cet ensemble en 4 bassins partiels d'une superficie de 520 ha. - 1520 ha. - 516 ha. - 260 ha. - soit au total 2816 ha.

Il est probable que la courbe de tarissement des marigots issus de ce bassin soit très courte.

Au Sud de cet ensemble, un marigot provenant d'un autre bassin versant de 3240 ha. paraît avoir une courbe de tarissement beaucoup plus longue, puisque fin Mai 1962 l'eau était encore très près de la surface du sol. Nous avons projeté d'en récupérer l'eau et de l'amener en appoint du premier bassin versant.

Cette récupération serait effectuée par un canal, ayant son origine derrière un seuil, constitué par des gabions barrant le lit mineur du marigot. Aboutissant au canal de ceinture, collectant les eaux du premier bassin versant, une tête morte serait construite.

Nous avons admis pour cette tête morte, un débit possible de 1 m³ seconde, sous réserve de vérifications.

Le canal de protection du bassin versant est également destiné à servir de tronc commun à l'irrigation.

Le périmètre dominé par ce canal est d'environ 450 hectares. Le service en route de cet ouvrage sera donc minime par rapport à la superficie dominée.

Un canal principal venant en dérivation du tronçon commun, traversant le plateau central à la cote 18 environ, se déroulera sur toute la rive droite de la cuvette.

Le périmètre dominé est de l'ordre de 1324 ha.

Un canal secondaire se détachant du canal principal, irriguera la rive gauche de la cuvette dont le périmètre dominé est de 200 ha. environ.

Du fait du débit de crue possible, le canal de protection Rive gauche est surdimensionné. Il est probable qu'en basses eaux, la hauteur d'eau dans ce canal soit minime et difficilement récupérable. De petits barrages en poutrelles ont été prévus afin de limiter l'écoulement libre et d'augmenter l'altitude du plan d'eau.

L'altitude du plafond du canal de protection à son aboutissement sur la Gambie est fixée à la cote 16,60 soit 0m.25 au-dessus des plus hautes eaux de la rivière.

La tête morte est équipée de deux déversoirs avec canal de fuite vers la Gambie évitant les débordements possibles à l'intérieur de la cuvette.

A son origine sur le canal de protection, le canal principal rive droite est équipé d'un ouvrage de prise et de régulation. Un déversoir avec canal de fuite (formé en partie par un petit marigot) permet d'en évacuer le trop plein directement dans la Gambie.

Le marigot Ouest servira de colature à une partie des terres irriguées, tant par le canal de protection que par le canal principal. Il a été prévu la récupération de ces eaux par la construction de 2 seuils barrant le lit. Quatre rigoles d'irrigation partant de ces seuils dominent un périmètre d'environ 80 ha.

Variante. - Il s'agit, en cas de déficience de la pluviométrie, d'irriguer momentanément les zones basses, à partir de la Gambie. L'extrapolation des chiffres tirés du rapport Ré, conduit à une moyenne de submersion de 41 jours à la cote 12,50 (de début Septembre à mi-octobre). Les points bas de la cuvette étant à la cote 10,30 m. on pourrait ainsi apporter un appoint d'irrigation.

Pour obtenir cette irrigation complémentaire, il suffira de brancher une ou deux canalisations sur les regards de vanne des exutoires de drain, ceux-ci jouant le rôle de cheminée d'équilibre.

3. Drainage.

Nous avons escompté que le drainage s'effectuerait par les lits mineurs, légèrement rectifiés, des marigots existant à l'intérieur du périmètre.

Toutefois, au nord de la cuvette, il existe 2 zones de dépressions occupées par des mares permanentes.

La dépression la plus septentrionale est à une altitude minimum de 10 m.30 et peut donc être drainée vers l'exutoire N°3 situé à la cote 8,00. Un petit chenal devra être creusé entre ce groupe de mares et le lit du marigot aboutissant à l'exutoire N°3.

Légèrement plus au Sud un 2^e groupe de mares pourrait certainement être asséché. Un drain aboutissant à l'exutoire N°2 est prévu à cet effet. L'exutoire N°2 sera situé vers la cote 9,70. Le manque de relevé topographique ne nous permet pas de préciser si l'assèchement sera total.

4. Périmètre irrigué.

Les périmètres dominés sont :

- pour le canal de protection	450 ha. environ
- pour le canal principal	1.324 ha. environ
- pour le canal secondaire	200 ha. environ

TOTAL :1.974 ha.

et nous estimons le périmètre irrigué possible à 1.000 Hectares.

MONTANT TOTAL de l'aménagement : 298.000.000

PRIX de REVIENT à l'hectare irrigué : 298.000 F. C.F.A.

.../...

EVALUATION DES AMENAGEMENTS

CUVETTE DE KOUAPRIE

1 ^e - Digue de protection de la Gambie	143.000.000,
2 ^e - Exutoires des marigots et de drains.....	9.000.000,
3 ^e - Barrage des marigots et protection des canaux.	700.000,
4 ^e - Seuil sur marigot Sud-Est.....	3.600.000,
5 ^e - Prises d'eau et aménagement divers sur les canaux - Rigoles	8.500.000,
6 ^e - Constitution des diguettes (à terminer par les agriculteurs)	17.000.000,
7 ^e - Tracé des diguettes- Topographie	7.500.000,
8 ^e - Canaux et drains	39.500.000,
9 ^e - Ouvrages sur canaux	
a) Batardeaux de retenues....	576.000
b) traversée de l'exutoire 2.....	1.500.000
c) Prise et régulation ca- nal R.D.....	4.500.000
d) Déversoirs des canaux... <u>1.600.000</u>	8.176.000,
10 ^e - Rectifications de lits mineurs de marigots...	1.500.000,
11 ^e - Défrichement	33.000.000,
	<hr/>
	271.476.000,
Somme à valoir pour imprévus et divers.....	22.524.000,
	<hr/>
	294.000.000,
+ Surveillance des Travaux :	4.000.000,
	<hr/>
<u>TOTAL pour 1000 Hectares :</u>	<u>298.000.000,</u> =====

V A R I A N T E

Un autre type d'aménagement pourrait, semble-t-il, être envisagé dans le cas probable où les marigots seraient incapables de fournir l'alimentation en eau nécessaire aux surfaces projetées. Cet aménagement se rapproche d'une des solutions proposée par le Cabinet Ré.

Une partie des terrains de la cuvette est sigüée en altitude entre les cotes 13,2 et 11m,12 point minimum compte non tenu des mares dont le fond de l'une est à la cote 10,30.

Nous avons vu que les hauteurs des crues de la Gambie peuvent atteindre et dépasser 16m,35.

Par extrapolation du rapport Ré, la Gambie submerge les terrains dont l'altitude est égale ou inférieure à 12m,50 un minimum de 8 années sur 10. Cette pointe de crue se situe dans le temps, entre fin Août début Septembre et mi-October. Elle permettrait, faute de mieux, une culture de décrue dans toute la partie de la cuvette, dont l'altitude est inférieure à 12m,50 (partie la plus plane).

La superficie de ces terrains est de l'ordre de 300 ha au total et la surface cultivable compte tenu des diguettes, drains et chemins sera de l'ordre de 220 hectares.

Principe

1^o/- Dans la 2^e partie de la saison des pluies, jusqu'à mi-October, période de décrue, culture du riz dans une pépinière aménagée spécialement.

2^o/- Emmagasiner de l'eau de crue de la Gambie dans les casiers aménagés.

3^o/- Repiquage du riz dans les casiers restés pleins d'eau après la décrue; dans la 2^e quinzaine d'October et début Novembre.

4^o/- Développement du riz jusqu'à la fin du cycle sur la provision d'eau emmagasinée derrière les diguettes.

Cela implique :

- 1/ De disposer de variétés à cycle fixe et adaptées au dés-saisonnement.
- 2/ De repiquer entre chaque diguette au fur et à mesure de la baisse des eaux. La maturité sera donc échelonnée du haut en bas de la parcelle. Le temps écoulé entre le début et la fin du repiquage d'une parcelle dépendra de la dénivellation entre le haut et le bas. En supposant une dénivellation de 0m,30 et une baisse des eaux de 6mm/jour la partie basse sera repiquée :

$$\frac{30}{0,6} = 50 \text{ jours plus tard.}$$

Si la dénivellation n'est que de 15 cm, le repiquage durera 25 jours.

Modalités culturales.

Pendant que le repiquage se poursuivra du haut en bas de la première parcelle, les parcelles suivantes seront repiquées avec un très faible décallage correspondant à une baisse des eaux égale à la dénivellation entre deux diguettes successives. La baisse des eaux de la Gambie se situe aux environs de 45 à 50 cm par jour. Il ne servira donc à rien pour un cultivateur de disposer de champs dans des parcelles différentes.

Si l'on suppose une baisse journalière dans les parcelles de 6mm/jour, le repiquage dans une hauteur l'eau de 0m,40 conduira à une récolte effectuée au plus tard dans un délai de : $\frac{40}{0,6} + 15 = 81$ jours, soit vers la mi-Février pour les premiers plants repiqués.

Suivant que l'on disposera ou non de variétés suffisamment souples ou d'une gamme étendue de variétés adaptées à des époques différentes de maturité, on devra écarter ou resserrer les diguettes.

La récolte s'effectuera obligatoirement par bandes très étroites et sera très étalée.

La dimension des champs familiaux sera fondé sur la capacité de repiquage des cultivateurs.

Description de l'aménagement.

a/- Pépinière. Cette pépinière sera située le long du cours supérieur du marigot Ouest approximativement à la cote 18. Elle aura une superficie de 20 hectares environ. Cette superficie a été calculée largement afin de paliers aux diverses incertitudes existantes sur la pluviométrie, l'alimentation et les dates incertaines du repiquage.

L'alimentation en eau est basée sur la récupération des eaux de ruissellement.

A cet effet 3 seuils submersibles en terre barreront les 3 marigots descendant vers la Gambie.

Les 2 premiers situés au Sud-Ouest de Bambadala, le 3^e au Nord-Ouest du village.

Un petit canal en terre partant de ces seuils alimentera la pépinière.

Coût de la pépinière : 3.200.000 Frs.CFA.

b/- Rizières. Le casier occupera le fond de la cuvette.

Il sera divisé en 6 parties par des digues de largeur suffisante pour servir de chemins (5 mètres en crête, 8m à la base sur 1m,00 hauteur environ).

Une diguette normale de retenue d'eau située parallèlement aux digues chemin, permettra de constituer le réseau de drainage du casier.

Ces 6 parties seront également partagées par des diguettes suivant les courbes de niveau. Ces diguettes auront une hauteur suffisante afin de pouvoir emmagasiner, au point le haut du terrain, une tranche d'eau de 0m,40 environ, nécessaire au cycle végétatif du riz jusqu'à épiaison. Elles auront une largeur en crête d'au moins 0m,50 et leur hauteur variera entre 0m,60 et 0m,75.

La baisse des eaux de la Gambie peut atteindre plus de 20m/m à l'heure.

Afin d'éviter l'érosion sur les digues et diguettes pendant la décrue, des déversoirs ont été prévus, permettant de parer au ruissellement sur les crêtes de digue et partant, à leur détérioration.

Conditions financières.

Le coût d'un tel aménagement est évalué à environ
70.000.000 Frs.CFA

y compris l'aménagement de la pépinière soit :

$$\frac{70.000.000}{220} = 318.181 \text{ Frs.}$$

arrondi à 320.000 Francs CFA/l'hectare.

35. LA KOULOUNTOU

351. DESCRIPTION.

Cette plaine inondable de la Koulountou est au Sud du village de Missira, son accès est assez facile, depuis Médina gonasse situé sur la route de Tambacounda à la République de Guinée. Sa largeur maximum est de l'ordre de 1 Km.

Les zones hautes de la plaine, la submersion temporaire par les crues est de l'ordre de 1 m à 1m,50 en année normale.

Les zones basses sont submergées par 3 m à 3m,50 d'eau.

Enfin les bas-fonds tel le marigot de Kankonon ont encore de l'eau au mois de Mai. Ils sont submergés par 4 à 5m d'eau en année de crue moyenne.

Nous avons signalé dans le chapitre Morphologie-Hydrographie les principales caractéristiques de cette rivière et les difficultés d'aménagement.

La différence entre les fortes crues et les faibles crues est importante, de l'ordre de 3m

352. SOLS

Généralités : Les glacis exondés brochant la plaine sont occupés par les sols ferrugineux tropicaux lessivés.

- La plaine est occupée par des sols dont la nature est déterminée par :

- 1) le matériau originel
- 2) les résurgences de la nappe phréatique.

La pente des glacis, depuis le haut niveau de la cuirasse est forte. Le colluvionnement du sous-glacis est généralement sableux. Le matériau originel est le continental terminal sablo-argileux.

.../...

Dans la plaine les alluvions ont été apportées par la Koulountou. Elles sont argileuses.

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 I)

Aux emplacements précis d'affleurement de nappe s'est installée une végétation d'espèces hydrophile.

Plus bas, vers la limite inférieure du sous-glacis, se développent des sols à pseudogley 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 reconnue pendant un temps variable la plaine alluviale. On y trouve essentiellement des sols à pseudogley soumis à une forte submersion de texture fine (profil 4 et 5).

Les zones hautes de la plaine sont occupées par les sols de gley à concrétionnement de surface; les zones basses par des sols à pseudogley à taches de surface avec accessoirement concrétionnement de profondeur.

Sols de gley
Profil M I (17.4.62)

Lieu dit "Touat"

Bas de pente, légère dépression à 50m, marquée par une végétation abondante à Raphias, végétation herbacée à Impérata cylindrica, utilisation ancienne; jardins bananeraies, très faible inondation (10 cm) même lors des plus fortes crues. Des bananeraies installés 100 m plus loin vers la Koulountou, ont été détruites par la crue de 61.

Description du profil

Surface gris noirâtre, beaucoup de débris organiques mal décomposés.

- 0.10 riche en matière organique; l'hydromorphie se traduit par une accumulation de M.o. en surface d'ailleurs assez mal évoluée.
sable fin argileux avec bonne structure à tendance polyédrique
- 10.50 brun gris à noirâtre (couleur foncée due à la matière organique) légèrement plus clair que l'horizon précédent.
légère humidité, assez bonne structure
Sable grossier, argileux
- 50.80 Sable clair beige jaunâtre, très humide, mais on ne remarque aucune concrétion, ni taches ferrugineuses, quelques trainées plus foncées.
- 80.90 Sable beige gris, très humide, avec des trainées plus claires
- 90.120 Sable argileux (sable grossier) argile grise foncée, plastique. La nappe quasi permanente (venues d'eau à im, 10), se traduit par la formation dans le sable grossier de trainées très éclaircies et par une augmentation du % d'argile gleyeuse gris bleu à gris foncé. Il n'y a pas de traces de taches ni de concrétions quelques taches jaunes tout au plus autour des racines ou des débris organiques.

Les sols de gleys de la cuvette sont très humifères, beaucoup plus 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, due à une forte dessaturation du complexe dont la capacité d'échange (supérieur à 10 méq %) est accrue par la teneur en matière organique (jusqu'à près de 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).

Sols à pseudogley

Profil M IV : Sol à pseudogley à taches de surface sans concrétionnement de profondeur.

Situation : dans la plaine alluviale soumise à une forte inondation. Topographie : légère pente.

Végétation graminés Andropogonés.

- 0.5 argile grisâtre (90.D) humifère, structure tendance polyédrique, quelques taches et trainées ocres, porosité moyenne à faible, forte cohésion, En surface réseau de fentes de retrait important chevelu, racinaire et rizones abondants.
- 5.20 marbrures ocres, rouille sur fond gris, structure légèrement lamellaire.
- 10.20 Argile fine très forte cohésion.
- 20.70 Argile, structure polyédrique, très faible porosité couleur (52-f), brun marbré de rouge.
- 50.70 taches ocres rouges extrêmement abondantes, agrégats durcis. A 50.60 très légère humidité, prédominance de la teinte rouge due à l'abondance des taches; quelques passées grises.
- 70.100 argile brun-gris, toujours marbrures rouges, abondantes. Sol à pseudogley argileux riche en matière organique, bien structuré sans concrétion de surface.

Profil MV Sol à pseudogley à taches de surface et concrétions de profondeur.

Situation : légère butte entre deux marigots plus ou moins filiformes.

Végétation dense de Schizachirium.

0.5 structure lamellaire en surface (couleur D72) brun jaunâtre, très sec, surface feuilletée et craquelée, moyennement humifère, argileux.

5.40 La structure devient polyédrique, agrégats et mottes très cohérents (très sec) microporosité moyenne à faible, la texture est argileuse, petits agrégats durcis mais friables - teinte générale toujours brun jaune mais en fait hétérogénéité des couleurs ; les mottes polyédriques présentent de grosses plages ocres et rouges brunâtre très clair avec des trainées et des marbrures grises, quelques gros pores dans ces plages. La dominance de la teinte est ocre-rouge sur gris donnant cette couleur générale, ocre-rouge. La texture est très fine (argile fine).

40.70 texture toujours argileuse, très tassé, mais assez bonne structure, à tendance finement polyédrique, agrégats anguleux de porosité moyenne, toujours coloration non homogène mais plus vive (brun rougeâtre) du fait de l'abondance des plages rouges et marbrures grises, horizon pratiquement imperméable.

70.110 horizon argileux, brun gris, toujours marbrures ocres et rouille avec quelques amas durcis mais friables, très compact et très cohérent à porosité faible, éclats polyédriques des mottes.

Sol bien structuré en surface (40 cm) à structure polyédrique, très tassé et compact en profondeur (70 cm) imperméables, pas de concrétions dures mais marbrures ocres et rouge clair, se développent dès 5cm sol apparemment peu humifère, mais moyennement pourvu en matière organique.

Profil MVI Sol à pseudogley à taches de surface et léger concrétionnement de profondeur.

Sol très fortement inondé de la plaine alluviale
Végétation dense de grands Andropogons, pas de végétation arborée.

0.10 argile très humifère ou plutôt très riche en matière organique, structure grumeleuse à grenue très bonne; chevelu racinaire abondant, couleur brun olive (F-74) porosité moyenne, macroporosité organique et entre les petits agrégats très bonne.

10.60 argile brun jaune (E 64) finement polyédrique, les marbrures ocres rouges et quelques passées grises se développent abondamment à partir de 20 cm donnant une teinte générale brun rouge à brun ocre.

60.100 toujours même aspect argile fine bien structurée, finement polyédrique, quelques piqûres noires manganiques à 80 cm et agrégats ferromanganiques durcis sans véritables concrétions.

Même type de sol que le profil précédent.

L'échelle de fertilité Dabin donne pour ces sols en fonction de la teneur en azote et du pH un peu bas il est vrai une appréciation très bonne pour la riziculture irriguée.

Profil M II Sol à pseudogley à concrétion de surface

Zône haute en bordure de la Koulountou pas de levée alluviale nette, le niveau des eaux en hivernage est de 2m,50 lors des crues exceptionnelles, 1m,50 en crues normales. Présence localement en surface de gravillons ferrugineux indiquant un décapage du sol, avec mise à nu des concrétions des horizons superficiels.

0.20. limon argilo-sableux ocre jaunâtre, structure polyédrique taches rouilles - traînées grisâtres.

20.50 sable peu argileux moins argileux apparemment que la surface structure toujours tendance finement polyédrique, quelques concrétions ferromanganiques noires et rouges durcis dès les premiers horizons.

Principales caractéristiques des sols à pseudoqley

Ils occupent la majeure partie de la plaine alluviale.

Caractéristiques Physiques

- texture argileuse fine avec 50 à 60% d'argile de 30 à 20% de limon, le reste en sable très fin, rarement un peu de sable grossier sur les parties les plus extérieures de la plaine. Les matériaux originels sont en effet des alluvions, argilo-limoneuse. On note une teneur plus élevée en surface en limon et sable très fin, mais on a toujours plus de 80% d'éléments fins (argile + limon).

- malgré cette texture fine la porosité est élevée 38% et 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, profil bien aéré, jusqu'à 70 cm, mottes friables, les horizons plus profonds sont très compacts. Mais la stabilité structurale est médiocre dans les premiers horizons puis médiocre à mauvaise.

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 20cm de profondeur dans les parties basses très argileuses donnant un modelé particulier à la surface et dû à des différences de plasticité et d'engorgement entre les horizons du profil.

Il faut en outre signaler la forte mobilisation dont les teneurs restent très élevés colorant le profil dans les teintes très vives ocres-jaune et contribuant également à l'élaboration de la structure.

Caractéristiques chimiques

Matière organique Les teneurs en matière organique sont élevés 1 à 5% (pour le profil 6 : 5,3 %). Les teneurs en azote sont excellentes atteignant 1,7 %, le rapport C/N est bon en général (10,12) quelquefois un peu élevé 17, le rapport Humus/Matière organique est faible indiquant une mauvaise humification de la matière organique, mais une rapide minéralisation de celle-ci

.../...

Complexe absorbant Capacité d'échange légèrement supérieure à ce que l'on rencontre habituellement dans les marigots puisqu'elle dépasse 10 méq % mais le complexe est fortement dessaturé le taux de saturation étant de l'ordre de 55 à 60% Ceci se traduit par un pH légèrement plus élevé, on constate toujours de faibles variations de pH.

La capacité d'échange vu la teneur en argile est donc toujours très faible.

Notons pour le profil 5 des teneurs exceptionnellement élevées en Mg, le rapport $\frac{Ca}{Mg}$ est même inférieur à 1.

Le rapport $\frac{Na}{Ca}$ varie de 10 à 26%. La prédominance des deux cations Mg + Na (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 potassium sont moyennes (un peu supérieures à 0,1%) la teneur en P205 total est particulièrement élevée pour le profil 5 4,4g% en surface, il s'abaisse à 2,2%, 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 pH d'une unité en surface et à accroître le % de calcium dans le complexe (ce qui améliorerait la stabilité structurale) classerait ces sols de qualité très bonne à exceptionnelle pour la riziculture irriguée. Une légère acidité n'est pas un grave inconvénient pour la riziculture. Les problèmes de l'omnégement de ces plaines nécessiteraient la construction de digues très hautes pour leur protection contre les crues. En effet, elles sont soumises à de très fortes inondations (4 ou 5 m), il n'y a pas de levées alluviales, et les superficies sont en outre assez faibles (ici 400 ha. environ)

.../...

Sols à pseudogley à Hydromorphie de profondeur

Profil M IX

Sol très faiblement inondé du bas glacier près de la limite d'inondation, action de nappe marquée. En contrebas de MI (100 m) début de la zone boisée, quelques Guiéras.

- 0.15 Humifère grisâtre, sable fin, structure grossièrement nuciforme, peu cohérent, quelques taches rouilles aux racines.
- 15.70 Sable peu argileux brun jaunâtre taches rouilles peu structuré, abondance de sable grossier légère humidité, quelques agrégats durcis taches et trainées ocres, passées de sable gris.
- 70.100 Sable ocre peu argileux (sable moyen à grossier) ségrégation marqué du fer taches rouges et rouille, raies ocres.
- 100.140 Sable ocre vif et trainées grisâtres peu argileux, grosses concrétions ferrugines très dures, rouille de quelques millimètres à deux centimètres, mais peu nombreuses.
- 140.170 Sable grossier argileux ocre vif avec passées et raies d'argile sableuse grise Hétérogénéité habituelle du matériau.
feuilletage marqué de sable argileux gris et de sable ocre, plus de concrétions (continental terminal)
- 170.200 Sable grossier argileux gris plastique niveau de la nappe dans le continental terminal, nous notons par rapport à M.I un abaissement rapide de la nappe.

Ce sol est développé sur matériel issu du continental terminal. Il est très sableux, les teneurs en argile restent très faibles (voir analyses) les teneurs en limon 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 est élevé, les teneurs en azote sont faibles, le pH est acide. Ces sols sont de catégorie très inférieure pour la riziculture, au point de vue propriétés physiques et chimiques.

.../...

Sol ferrugineux tropical lessivé à taches

Savane arborée au-delà de la limite d'inondation, pente moyenne.

- 0.10 gris foncé bonne porosité sableux macroporosité organique forte humifère.
- 10.60 Brun jaune sableux structure fondu de l'horizon mais agrégats et mottes très cohérentes.
- 60.100 peu argileux jaune à ocre clair, assez riche en sable grossier
- 100.140 sol argileux quelques taches brun gris, profil très homogène brun jaune, texture grossière, bien drainé pas de ségrégation nette des oxydes de fer qui colorent uniformément le profil.

Une légère ségrégation sous forme de taches rouilles apparait à Im.30.

Les caractéristiques des sols ferrugineux tropicaux ont été décrites par ailleurs (chapitre SOL, REGION de KOLDA).

PROFONDEUR (en cm)		0 - 5	20 - 30	50 - 70
ELEMENTS GROSSIERS (>2 mm)				
% DE TERRE TOTALE		0,2	0	0
% DES ELEMENTS MINERAUX DE LA TERRE FINE SECHEE à 105°	SABLES GROSSIERS DE 2 à 0,2 mm	< 1	1	< 1
	SABLES FINS DE 0,2 à 0,05mm	1	2	< 1
	SABLES TRES FINS DE 0,05 à 0,02 mm	17	9	9
	TOTAL DES SABLES	19	12	10
	LILON 20 µ à 2 γ	32	23	29
	ARGILE 2 µ	49	59	61
PERMEABILITE K (cm/h)		1,57	1,55	1,08
HUMIDITE EQUIVALENTE		34	32	32
POROSITE		38	36	36
STABILITE STRUCTURALE	Log 10 K	1,19	1,19	1,03
	Log 10 g	1,58	1,55	1,79
MATIERE ORGANIQUE ‰		17	6,7	6,2
CARBONE TOTAL ‰		9,9	3,9	3,6
AZOTE TOTAL ‰		0,99	0,64	0,53
C/N		10	6	7
HUMUS	MATIERE HUMIQUE TOTALE g ‰	0,9	0,4	0,4
	MATIERE HUMIQUE PRECIPITABLE g ‰	0,4	0	0
PH		5,1	5,4	6,1
BASES ECHANGEABLES LEQ % DE TERRE FINE	Ca	2,7	2,9	3,6
	Mg	2,9	4,3	5,4
	Na	0,29	0,42	0,93
	K	0,12	0,08	0,11
	SOMME S	6,01	7,7	10,04
CAPACITE D'ECHANGE T		11	12,7	13,5
P ₂₀₅ TOTAL g ‰		4,44	2,2	2,56

A N A L Y S E S

PROFONDEUR (en cm)		PROFIL M 6		PROFIL M 4			
		0-10	80-100	0-5	10-20	50-70	
ELEMENTS GROSSIERS		> 2 mm	0	0	< 0,1	< 0,1	0
% des ELEMENTS MINERAUX DE LA TERRE FINE SECHEE à 105°	SABLES GROSSIERS	de 2 à 1 mm	< 1	< 1	< 1	< 1	1
		de 1 à 0,5	1	1	1	< 1	3
		de 0,5 à 0,2	3	2	5	3	6
		TOTAL	4	4	6	4	10
	SABLES FINS	de 0,2 à 0,1	3	3	6	4	11
		de 0,1 à 0,05	2	3	5	3	7
		de 0,05 à 0,02	6	6	15	9	13
		TOTAL	11	12	26	16	31
	Total des sables		15	16	32	19	41
	Limon 20 μ à 2 μ		28	22	20	15	9
Argile 2 μ		57	62	48	66	50	
MATIERE ORGANIQUE (‰)		53	6	26,6	15,8	6,8	
CARBONE TOTAL ‰		31	3,5	15,5	9,2	4	
AZOTE TOTAL ‰		1,75	0,59	1,25	0,88	0,5	
C/N		17	6	12	10	7	
HUMUS	MATIERE HUMIQUE TOTALE g ‰		3,1	0,4	1,6	0,9	0,5
	MATIERE HUMIQUE PRECIPITABLE g ‰		0,9	0	0,5	0,3	0
PH		5,3	5,8	5	5	5,2	

ANALYSES

PROFIL N° M9

PROFONDEUR (en cm)		5-15	60-70	120-140	180-190	
ELEMENTS GROSSIERS (% DE TERRE TOTALE)	de 20 à 10 mm			1,2		
	de 10 à 2 mm			3,4	0,4	
	TOTAL	0	0,1	4,6	0,4	
% DES ELEMENTS MINERAUX DE LA FRACON FINE SECHÉE à 105°	SABLES FINS SABLES GROSSIERS	de 2 à 1 mm	1	1	1	2
		de 1 à 0,5 mm	5	6	8	10
		de 0,5 à 0,2 mm	21	27	53	42
		TOTAL	27	34	62	54
		de 0,2 à 0,1	22	19	13	11
SABLES FINS SABLES GROSSIERS	de 0,1 à 0,05	24	14	4	6	
	de 0,05 à 0,02	18	13	5	6	
	TOTAL	64	46	23	22	
TOTAL DES SABLES		91	80	85	76	
LIMON 20 µ à 2 µ		4	3	2	3	
ARGILE 2 µ		5	17	13	21	
MATIERE ORGANIQUE ‰		11,5	6	3,9	1,7	
CARBONE TOTAL ‰		6,7	3,5	2,3	1	
AZOTE TOTAL ‰		0,38	0,23	0,18	0,12	
C/N		17	15	13	8	
S E S E	MATIERES HUMIQUES TOTALS ‰	0,9	0,8	0,1	0	
	MATIERES HUMIQUES DISSOLVABLES ‰	0,8	0	0	0	
	HI	5,4	4,8	5,1	5	

36. LA KAYANGA

36I. POSSIBILITES D'AMENAGEMENT

Des petites plaines bordent la Kayanga principalement à l'aval du confluent de l'Anambé. Deux problèmes sont posés pour leur mise en valeur:

- 1/ la protection contre les fortes crues
- 2/ l'irrigation

I/ La protection contre les crues peut être obtenue :

- par endiguement
- par abaissement des pointes de crue.

L'endiguement reviendrait cher, car, les levées sont irrégulières, ou à peine marquées ou même absentes et elles sont très fréquemment coupées par de larges entailles de ruissellement.

L'abaissement des pointes de crues peut être obtenu:

- soit par construction d'un barrage écrêteur de crue plus en amont, mais les sites sont mauvais,
- soit par débroussaillage du lit extraordinairement encombré par la végétation,
- soit partiellement par la coupure de certains méandres.

Certaines plaines suffisamment hautes peuvent être cultivées en riz partout où les fortes crues ne dépassent pas un mètre de hauteur d'eau, limite de résistance de variétés à gros rendement.

/ L'irrigation peut être obtenue :

- soit à partir de la Kayanga,
- soit par dérivation de marigots adjacents.

La pente faible de la Kayanga rendrait onéreuse la solution d'un canal latéral.

Le pompage est à éliminer autant que possible dans les premières années.

La meilleure solution, quand la situation de la plaine le permet, réside, là encore, en la dérivation de marigots adjacents.

362. LES SOLS DES PLAINES DE LA KAYANGA

La Kayanga a un lit très sinueux profondément entaillé (6 à 7m.), de sorte que :

) Les zones submergées sont généralement hautes et la submersion temporaire est faible. (de l'ordre de 50 cm à 1 m).

) Il n'y a pas d'action de nappe persistante à l'exception des zones situées à proximité des glacis ou au débouché dans la plaine de 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 pseudogley. Nous distinguerons les sols à pseudogley des zones basses de ceux des zones hautes qui présentent un certain nombre de caractères différents.

Enfin, à proximité des glacis, se situent les sols à pseudogley à Hydromorphie de profondeur.

Sols à Pseudogley

Sols pseudogley sur alluvions argilo-limoneuses des zones basses.

Végétation : sur les replats entre les levées et la rivière, ou à proximité des "talwegs affluents" soumis à une forte inondation, la végétation se compose de Mitragyna. inermis, et de Vétivera.

Sur les zones moins fortement inondées, la végétation arborée est toujours très clairsemée à base de Terminalia, macroptera et la végétation herbacée constituée surtout par de grandes Andropogonées.

Profil K 1 (plaine alluviale au Nord de Wassadou)

Surface brun grisâtre, quelques fentes de retrait.

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

Ces sols sont de texture fine à très fine (70% d'argile ici près de la surface), riche en limon (de 15 à 30%).

L'origine des sables est le continental terminal, enrichi en éléments fins par alluvionnement (graphique 1).

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 : de l'ordre de 1,5%. La surface est quelquefois éclaircie) 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 l'ordre 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 l'ordre de 50%. Ils participent à l'élaboration de l'excellente structure polyédrique de ces horizons.

.../...

La perméabilité est bonne en surface, devient faible à 50 cm malgré la forte diminution de pourcentage d'argile.

L'humidité équivalente est bonne et diminue avec la profondeur. Compte tenu de la teneur Azote et du pH, ces sols peuvent être considérés comme bons pour la riziculture irriguée selon l'échelle de fertilité de Dabin.

C'est sur ces types de sol que l'on rencontre habituellement le microrelief accentué déjà signalé.

Pour les sols de la Kayanga, ce microrelief gênant pour la mise en valeur ne se rencontre que rarement.

Sols à pseudogley des zones hautes

Ils sont légèrement enrichis en argile et en limon. (l'alluvionnement argilo limoneux par la Kayanga a été 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 (de 50 cm à 1 m) et de façon très temporaire.

Végétation : toujours des Andropogonées, graminées diverses avec Terminalia macroptera clairsemé. A ce dernier s'ajoute fréquemment Gardenia rubescens qui peut donner des peuplements assez denses et presque purs.

La topographie de ces zones est plane ou en pente très légère.

Profil K4

Situation : plaine de Kankelefa

Topographie plane

Végétation arborée claire, grande Andropogonée.

0.3 Limon argilo-sableux, gris clair, structure à tendance lamellaire, porosité moyenne.

3.20 Limon argilo sableux, gris jaunâtre, avec quelques passées grises; structure peu développée; taches et marbrures rouille ocres se développent 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 taches brunes diffuses. Structure peu développée, fondue, très tassée.
- 40.100 Limon argilo-sableux jaune très clair à passées beiges à structure peu développée, tassée; aspect farineux; développement de quelques piqûres et taches rouge brunâtre, porosité faible.

Profil II

Plaine de Tobo (1) dans la zone de confluence d'un marigot, topographie plane.

Végétation arborée à Gardenia dense, Daniella Olivieri, Andropogonées.

- 0,5 Limon argilo-sableux moyennement humifère, structure peu développée, horizon gris peu cohérent.
- 5.20 Argile brun clair à brun grisâtre bien structurée, tendance polyédrique moyenne, taches ocres et rouille le long des passages de racines.
- 20.60 Argile brun clair, même aspect, pas de taches.
- 60.II0 Argile sableuse à sable fin et très fin, beige jaune clair, avec des passées beiges, très tassée, peu structurée; quelques taches et concrétions friables ocre rouille.

Profil K7 plaine située au Nord de Wassadou

Zone légèrement surélevée de la plaine Nord Wassadou, même type de végétation Gardenia - Terminalia - Andropogonées.

- 0.10 Limon argilo-sableux, gris brunâtre, assez bien structuré.
- 10.50 Argile sableuse à limon argilo-sableux, à sable fin et très fin, brun jaune, taches ocres.

(1) ou de Saré Kanta.

50.100 Argile sableuse brun jaune clair, peu structurée, structure fondue massive, aspect farineux très tassé, quelques concrétions ocres durcies.

profil G PII(1) Zone à graminées diverses - inondée à 50 cm, surface sèche, lisse, gris blanchâtre avec quelques petits amas granuleux.

0.5 Horizon humifère gris brun : très bien structuré finement polyédrique à nuciforme.

5.15 Limon argileux brun gris marbré de rouille.

15.60 Limon argilo sableux à sable fin, beige jaune clair.

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

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 de l'ordre de 12 %, avec un degré de mobilité de l'ordre de 30% (rapport Flibre/F Total); le lessivage du fer est à peine marqué.

Texture : les matériaux sont issus du continental terminal et ont été enrichis en argile et limon (par exemple le profil T.I.) 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%.

Matière organique. Les teneurs en matière organique sont de l'ordre de 1,5%; le rapport C/N est en général bon un peu supérieur à 10, l'humus total de l'ordre de 0,8 %, ce qui donne un degré d'humification faible (5%).

Les teneurs en azote sont de l'ordre de 0,8 %, les teneurs en P₂O₅ total de l'ordre de 0,3 % sont moyennes : légère carence compte tenu de la teneur en azote. Le pH est de l'ordre de 5 en surface et diminue avec la profondeur. Compte tenu du pH et de la teneur en N, ces sols sont moyens à bons pour la riziculture irriguée.

(1) Plaine de Sinntian Mandi.

La somme des bases échangeables est de l'ordre de 2 à 3 méq % de terre fine et diminue avec la profondeur. Les teneurs en potassium sont très faibles (0,06 méq %), la capacité d'échange de 5 à 8 méq %. 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, elle se traduit par un léger enrichissement de la surface en sable grossier.

Sols à pseudogley à Hydromorphie de profondeur.

Situés à proximité des glacis, ils sont soumis à un action de nappe marquée.

Profil K VI plaine de Kankelafa - zone de rizières, bas-fonds à drainage déficient.

0.15 argile brun foncé, humifère, très bien structurée finement polyédrique, cohésion moyenne, porosité bonne.

15.50 Limon argilo sableux, blanc-jaunâtre, structure massive peu développée, quelques fentes verticales, quelques taches réparties, peu nombreuses ocres et rouges.

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 toujours (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 (16méq%): forte teneur en argile et en matière organique, . Les teneurs en potassium sont moyennes. Les teneurs en P205 sont toujours moyennes (0,4%).

Ces sols sont classés 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, comme dans les profils ci-dessous:

- fil K5
- | | |
|--------|--|
| 0.30 | Sable fin peu argileux, beige peu humifère, à surface blanchie peu structurée, peu cohérent. |
| 30.60 | Argile sableuse beige clair |
| 60.80 | Sable argileux gris blanc peu structuré |
| 80.110 | Sable grossier peu argileux, blanc jaunâtre, quelques taches rouilles. |

fil K10 Zone boisée en bordure des glacis cultivée en rizières à proximité du village de Saré Ouagna (Nord Wassadou)

- | | |
|--------|--|
| 0.10 | Sable gris peu humifère peu structuré peu cohérent |
| 10.50 | Sable gris |
| 50.100 | Sable blanc. |

ofil G. III Zone boisée dans un petit talweg drainant vers la Kayanga, à peuplement de Daniella Olivieri, très peu inondée.

- | | |
|-------|---|
| 0.5 | Sable gris brunâtre peu humifère |
| 5.20 | Sable fin beige peu structurée |
| 20.70 | Sable blanc jaunâtre fin avec quelques gros quartz colorés. |

Ces sols à l'exception du type KVI sont de qualité inférieure pour la riziculture aux sols de la plaine.

.../...

- 1,2 -
A N A L Y S E S

		PROFIL K I		PROFIL K IV		PROFIL K VII		PROFIL TBI		G P II	PROFIL KII		G P I	
EUR (en cm)		0-10	30-60	3-10	50-50	10-20	65-75	20-30	100-110	5 - 16	5-10	130-140	10-20	10-60
BOSSIERS (% terre totale >2 mm)		0	0	0,1	0,4	2	0	0,25	0,1	0,2		<0,1		
SABLES FINS SABLES GROSSIERS	de 2 à 1 mm	<1	0	1	<1	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	de 1 à 0,5 mm	<1	<1	4	2	2	3	2	5	2	2	5	3	2
	de 0,5 à 0,2 mm	1	2	10	7	8	8	8	13	4	3	11	17	9
	TOTAL	2	2	15	9	11	11	10	18	6	5	16	20	11
	de 0,2 à 0,1 mm	3	5	18	13	19	20	8	17	8	4	15	38	25
	de 0,1 à 0,05 mm	2	3	6	6	5	7	3	7	5	2	7	10	11
	de 0,05 à 0,02 mm	6	12	12	14	8	10	10	13	17	7	17	12	15
	TOTAL	10	20	36	33	32	37	21	37	30	13	37	60	51
	TOTAL DES SABLES	12	22	51	42	43	48	31	55	36	18	53	80	62
	LIMON 20 μ à 2 μ	18	28	18	19	15	13	15	12	22	22	16	9	11
ARGILE 2 μ	70	50	31	39	42	39	54	33	46	60	31	11	27	
TE K (cm/h)	8,5	3,42	8,97	5,4	1,29	5,52	8,78	5,86			4,14		15,7	7,55
EQUIVALENTE (g %)	29	22,5	17	17	20	18,5	23	16,5			30,5		8,5	15

qui peut passer dans la section réelle

soit : 2,3 m³/s.

De là, nous tirons qu'il sera nécessaire de prévoir 3 déversoirs disposés approximativement selon les sites, tous les 1,400 Km.

Déversoir	I	1,56	m ³ /s
-	II	1,56	m ³ /s
	III	1,38	m ³ /s

$$4,5 \text{ m}^3/\text{s} (= 3,9 + 0,9 - 0,3)$$

Ces 0,3 m³/S sont à conserver pour la zone plate.

B) Région de Saré Dimbayel.

Tout le bassin versant au Nord-Ouest de Saré-Dimbayel est drainé par le marigot, soit 5700 ha. En forte pluie, l'eau monte à la cote 1,12 m. Il sera donc nécessaire de faire un ouvrage avec des vannes, pour protéger le canal (ce qui a été noté précédemment pour le canal de Pidiro est valable ici)

Le bassin versant au Sud-Est de Saré-Dimbayel est aussi divisé en deux zones. Une zone au Sud-Sud-Ouest du marigot, qui est drainée par lui, et une autre zone au Nord-Nord-Est, de 650 ha. environ drainé par le canal. Il faut donc pouvoir évacuer 5,4 m³/s. Le débit maximum pouvant passer dans la section réelle étant toujours de 2,3 m³/s.

Nombre de déversoirs à prévoir : 4, disposés approximativement (selon les sites) tous les kilomètres.

Déversoir	I	1,56	m ³ /s
	II	1,56	m ³ /s
	III	1,56	m ³ /s
	IV	1,02	m ³ /s

$$\text{TOTAL} \quad 5,7 \text{ m}^3/\text{s} (5,4 + 0,6 - 0,3)$$

NOTA : Nous ne prévoyons pas de protection de notre zone irriguée contre les crues de la KAYANGA en raison de l'altitude de la zone irrigable. L'inondation étant de courte durée, et de faible importance (moins d'1 m.), parfaitement compatible avec la culture de riz à longue tige.

II. Irrigations

Une planimétrie faite sur les croquis morphologiques du périmètre dominé par nos canaux nous donne 600 ha. Pratiquement, nous compterons 300 ha. de zone irrigable.

Débit fictif continu : 2L/s. / ha.

Débit du canal fictif continu : 600 L/sec.

Notre zone étant dominée par deux canaux provenant de la captation des eaux des marigots de Pidiro et de Sacé-Dimbayel, chacun de ces canaux devra débiter :

$$300 \text{ L} + 75 \text{ L (pertes)} = 375 \text{ L/s.}$$

Le service en route de ces canaux sera faible et n'intéressera approximativement que les 800 derniers mètres de chacun. En revanche, la zone plate de 1800 m. domine la plus grande partie de la zone irriguée.

Il sera prévu 4 modules à 30 L. de service en route et 16 modules à 30 L. pour la zone plate de 1800 m.

L'emplacement des rigoles d'irrigation et du réseau de colature n'est pas précisé faute de quadrillage topographique suffisant.

III. Drainage

Les canaux principaux du réseau de drainage seront constitués par les canaux de fuite des déversoirs correspondants à des Thalwegs naturels plus au moins rectifiés, aboutissant à la KAYANGA.

IV - Aménagement du cours supérieur des marigots
de PIDIRO et SARE-DIMBAYEL

Description des seuils.

Les petits seuils formant les pêcheries seraient constitués de 2 lignes de piquets espacées de 2m à 2m,50 avec des intervalles de 0m,40 à 0m,60 clayonnées soit avec des bambous, soit avec des branchages et remplis en terre argileuse.

Les 2 lignes de piquets sont reliées entre elles par des tortillards en fil galvanisé N° 17 du 19 un piquet sur deux, à environ 0m,20 de la cote de récèpage.

La partie supérieure du remplissage en terre sera pavée grossièrement avec des blocs de latérite afin d'éviter la destruction de l'ouvrage en cas de submersion.

La hauteur de ces barrages serait de 0,50 à 0,80

Un enrochement superficiel de 1m,50 à 2,00 de largeur serait effectué contre le pied aval du seuil afin d'empêcher les affouillements en cas de déversement. Cet enrochement serait constitué de blocs de latérite de 0,28 à 0m,40.

Il nous a semblé que, dans l'ensemble, ces marigots avaient un lit assez peu marqué à leur origine et devenant de plus en plus encaissé et inondé à mesure que l'on approche du confluent.

Cette disposition ne permettrait pas l'aménagement décrit sur toute la longueur de leur cours.

La pente générale de ces marigots est comprise entre 1 et 5 o/oo.

La nappe phréatique affleure dans le fond du lit mineur et suit une pente légèrement inférieure à la pente du terrain sur les glacis.

L'affleurement de la nappe dans le lit mineur provoque des zones marécageuses légèrement inondées même en fin de saison sèche et l'on note des écoulements de l'ordre de quelques litres secondes.

.../...

Un canal de colature ayant son origine à l'aval du barrage permettrait de récupérer les eaux excédentaires ainsi que les écoulements hypodermiques qui seraient redistribués à l'irrigation sur les terrains bas, en fin de saison sèche, afin d'alimenter des pépinières. Le barrage irriguerait par un canal les zones hautes où le riz serait transplanté dès la saison des pluies commencée.

Ce canal n'a pas pour but d'endiguer les crues. Le débit de celles-ci étant trop important pour envisager leur canalisation, les cavaliers du canal seront-ils de hauteur minimum.

En ce qui concerne la colature des eaux excédentaires et l'assèchement des zones marécageuses, le canal aura une profondeur minimum afin de ne pas provoquer l'épuisement de la nappe phréatique.

Chaque aménagement peut dominer une zone irrigable de 15 à 20 ha.

Cet aménagement comporterait 3 seuils dans le cours supérieur de chacun des marigots.

Deux petits canaux en terre de part et d'autre du marigot, serviront à l'irrigation de la zone aval du seuil.

Les ouvrages sur le canal seront réduits au minimum et seront construits en maçonnerie de parpaings.

En tête de canal l'ouvrage de régulation et d'arrêt est équipé d'une vanne, sommaire en bois.

L'encadrement par un moniteur est nécessaire, mais nous comptons que ces petits aménagements seront effectués simultanément de l'aménagement général et que le responsable des travaux s'en occupera sans frais supplémentaires.

Nous pouvons ainsi aménager une quarantaine d'hectares supplémentaires pour le marigot de Saré Dimbayel (pour un périmètre dominé de 80 ha.) et 80 ha. pour celui de Pidiro (périmètre dominé 390 ha) soit au total environ 120 ha.

En réalité, la surface irriguée est de 180 ha, mais environ 60 ha sont déjà cultivés en rizière; nous comptons que leurs rendements seront doublés par une maîtrise de l'eau plus rationnelle (le rendement actuel est, en bas fond, de 1000 à 1200 Kg à l'hectare, nous comptons qu'il passera à 2000, 2500 Kg. à l'hectare).

Aux 120 ha. nouvellement irrigués, nous ajouterons un équivalent en hectare du gain opéré sur les régions déjà irriguées soit $\frac{60}{2}$ ha = 30 ha.

<u>TOTAL</u> : 150 ha.	pour 2.580.000 Frs.
(6 seuils à 430.000 F)	soit 2.600.000 Frs.

Le montant total de l'aménagement s'élève à : 57.000.000 F.

Le prix de revient de l'hectare irrigué est de 126.666 F.

arrondi à 127.000 Francs.

.../...

4.- III-GRO - SOCIO - ECONOMIE

4.- AGRO-SOCIO-ECONOMIE

Nos sources d'information sont variables :

- Enquête CINAM - SERESA de 1959-60
- Renseignements fournis par le Service de la Statistique, le Service de l'Agriculture, les commandants de cercle.
- Etude sur place.

Sur le plan socio-démographique, l'enquête a été surtout qualitative. Il n'a pas été possible matériellement d'effectuer un véritable sondage (au sens statistique) puisque l'enquêteur n'avait pas son autonomie de déplacement et devait par conséquent suivre ceux des autres membres de la mission sans pouvoir aller au village tiré au sort et sans pouvoir y rester bien longtemps. Aussi dès le départ avait-il été prévu que l'on enquêterait rapidement un village par vallée, ce qui fut fait. Des indications ont donc été recueillies qui sont intéressantes pour la connaissance des entités villageoises. Elles offrent en outre quelques possibilités de généralisation.

Ainsi avons-nous cherché à déterminer le degré de stabilité des villages point important lorsqu'il s'agit d'aménagements engageant l'avenir.

Sur le plan agronomique par contre une étude des pratiques culturales a été menée dans chaque vallée permettant d'atteindre une bonne connaissance des problèmes tant locaux que généraux.

Enfin il importait de projeter dans le futur les idées dégagées pour essayer de concevoir l'économie rurale et l'exploitation idéale à venir.

41.- LA SOCIETE RURALE

411. SOCIOLOGIE

Nous nous bornerons aux deux ethnies principales Mandingues et Peuls.

comprenant { 78% Autoconsommation (7.165 F)
22% Achats monétaires (1.565 F)

comprenant { 14,5% denrées de production locale
4% d'importation
3,5 % cola, tabac.

Budget global du Peul (3) 9.130 F par pers/an { Dépenses moné-
3380 : 37%
d'Autoconsomma-
tion 5.750 : 63%
dont alimentation 6.700 F 74%

comprenant { 85% Autoconsommation (5.715 F)
15% Achats monétaires (985 F)

comprenant { 6% denrées de production locale
2% d'importation
7% Boisson, cola, tabac

Une première comparaison permet d'aboutir aux conclusions suivantes :

1- Le budget global du Mandingue est légèrement supérieur à celui du Peul; les deux étant très bas.

2- les dépenses monétaires sont plus importantes chez le Mandingue.

Proportion comparée de l'autoconsommation

Mandingues	50%
Peuls	62%
Côte d'Ivoire (zone cacaoyère)	40%
France (ménages agricoles 1952)	27,5%

(1) Il s'agit du Peul de Haute Casamance.

Dépenses monétaires

	du MANDINGUE		DU PEUL	
	Frs.CFA	%	Frs.CFA	%
denrées alimentaires locales	1.010	18,0	360	11,0
- - importées	290	5,5	145	4,5
boisson (1), tabac, cola	265	5,0	480	14,0
TOTAL dépenses alimentaires..	1.565	28,5	985	29,5
biens consommables	235	4,0	60	2
habillement.....	1,860	33,5	970	25,5
biens durables.	330	6,0	400	12,0
impôts.....	230	4,0	320	9,5
loans, cotisations, religion..	470	8,5	140	4,0
transport.....	115	2,0	240	7,0
dépenses d'exploitation.....	435	8,0	265	7,5
- de construction.....	290	5,5	0	0,0
TOTAL des dépenses non alimen- taires	3.965	71,5	2.395	70,5
DEPENSES TOTALES.....	5.530	100,0	3.380	100

On notera que :

1- Les dépenses totales sont nettement plus faibles chez le Peul que chez le Mandingue (5.530 contre 3.380 F)

(1) Dans le rapport de la CINAM la boisson n'est pas mentionnée dans le tableau concernant les Mandingues.

2- Les dépenses strictement alimentaires du Peul (non compris boissons, cola, tabac) sont encore nettement plus faibles que chez le Mandingue 505 F et 15,5% (6% de l'alimentation totale) contre 1.300 F et 23% (18% de l'alimentation totale).

C'est le signe chez le premier d'une moindre monétarisation et de soudures plus faciles.

3- On remarquera l'importance relative de l'habillement chez les deux ethnies due au désir d'être correctement mis pour les grandes occasions.

4- Les biens durables sont proportionnellement plus achetés par les Peuls (bicyclettes, liées peut-être à une plus grande mobilité) que par les Mandingues (quincaillerie).

5- Le Peul paye plus d'impôt que le Mandingue en raison des taxes sur le bétail.

6- Les dépenses religieuses sont beaucoup plus développées chez les Mandingues que chez les Peuls où l'Islam est moins profondément ancré.

7- Les frais de transport sont plus développés chez les Peuls plus mobiles.

8- Les dépenses d'exploitation proportionnellement voisines sont de nature différentes : outils agricoles chez le Mandingue, bétail principalement chez le Peul. Chez les deux elles sont très faibles.

9- Une certaine proportion de Mandingues achète des matériaux pour les cases (tôle, planches etc.); les Peuls ne le font pas. Il y a là chez le premier une incitation à accroître son revenu.

Dépenses monétaires d'alimentation

	MANDINGUE	PEUL
<u>Denrées locales</u>		
(Moringue-MIL.....)	100	105
(Riz.....)	360	135
(Graisse et huile de palme...)	125	40
(Viande.....)	140	50
(Poisson.....)	200	20
(Autres.....)	85	
	<u>1010</u>	<u>350</u>
<u>Boissons</u>		
(Vin de palme.....)	-	85
(Limonade, cana, autres.....)	-	45
<u>Excitants</u>		
(Tabac.....)	315	270
(Cola.....)		310
	<u>315</u>	<u>710</u>
<u>Denrées importées</u>		
(Sucre.....)	145	30
(Pain-biscottes.....)	10	5
(Café.....)	5	
(Sel.....)	-	80
(Conserves.....)	15	25
(Autres.....)	115	
	<u>290</u>	<u>140</u>
<u>TOTAL.....</u>	<u>1.615</u>	<u>1.200</u>

Les dépenses d'aliments de soudure (céréales) sont nettement plus importantes chez les Mandingues que chez les Peuls où le déficit est faible.

Les dépenses consacrées à l'amélioration (pain-conserves) et à la différenciation de l'alimentation sont également plus importantes quelque soit chez les Mandingues.

Le mot "Hata...-...-..." est beaucoup plus élevé chez les Peuls. Est-ce un signe de la moindre influence de l'Islam?

.../...
très faibles chez le Mandingue (2%).

On a remarqué par ailleurs chez les Mandingues que la progression de la dépense alimentaire en céréales suivant la même rythme que la progression du revenu monétaire provenant de la vente des produits agricoles, c'est-à-dire principalement de l'arachide.

Origine du revenu global

	En Frs CFA/personne							
	MANDINGUES				PEULS			
	Auto- consom- mation	Revenu moné- taire	Reve- nu glo- bal	% du revel glo- bal	Auto- consom- mation	Reve- nu mo- nétaire	Reve- nu glo- bal	% du reve- nu glo- bal
Provenant de l'arachide.....	220	2.800	3020	26,0	300	1.800	2.100	23,0
Autres productions agricoles cueillette et pêche.....	5.270	160	5430	46,5	4.530	180	4.710	51,5
Elevage, lait, viande.....	110	125	235	2,0	920	420	1.340	14,5
Artisanat.....		205	205	1,5	0	70	70	
Commerce.....		510	510	4,5	0	30	30	1,0
Revenu des travailleurs migrants.....								
Divers.....		1.170	1770	15,0	0	380	380	4,0
	15.600	16.070	11670	100,0	15.750	3.440	19.190	100

L'essentiel du revenu provient de l'agriculture mais plus chez le Peul (84,5%) que chez le Mandingue (72,5%)

Sur les productions agricoles totales, les productions agricoles vivrières (riz, mil, manioc, divers) totalisent chez le Peul 69% contre 31% à l'arachide dont la part commercialisée représente 20% du revenu global et 52,5% du revenu monétaire; chez le Mandingue 64% contre 26% à l'arachide dont la part commercialisée représente 24% du revenu global et 46% du revenu monétaire.

L'élevage et ses produits sont importants chez le Peul (14,5%) et très faibles chez le Mandingue (2%).

Chez le Mandingue les apports divers occupent une place importante (15%) on y groupe : salaires, retraites, maraboutage, cadeaux, emprunts. Par contre les revenus provenant des migrations sont faibles (4,5%).

Chez le Peul les apports divers sont plus faibles (4,0%), ce sont les dons, salaires, emprunts, le maraboutage n'y est pas répandu. Par contre, le revenu des migrants est un peu plus important : 6%

Commerce et artisanat sont peu importants. Cependant ce double poste atteint 6% chez les Mandingues et seulement 1% chez les Peuls.

La part d'autoconsommation est sans doute sous-évaluée d'un côté comme de l'autre du fait de l'impossibilité de chiffrer l'apport des petits travaux (nattes, savon, construction de cases, etc...)

Importance des dépenses selon le revenu (1)

Seules figurent ici les dépenses qui permettent de déceler une tendance pour l'investissement à venir.

Mandingues

Tranches de revenu	10 à 19.999	20.000 à 29.999	30.000 à 49.999	50000 et plus	%
Dépenses d'exploitation.....	105 3,5%	85 2,5%	280 6,5	865 10,5	
- de construction	90 3,0	165 4,5	315 7,0	1530 6	

Peuls

Tranches de revenu	10 à 15.000	15000 à 25.000	25.000 à 45000	%
Dépenses d'exploitation.....	100 4,5%	170 6 %	255 7,5	1520 11,5
- de construction	- -	- -	- -	- -
Biens durables.....	110 4,5%	300 10	455 13,5	1660 14,5

Ces tableaux font apparaître le pourcentage, croissant avec le revenu, des dépenses, si faibles soient-elles, qui tendent à améliorer l'avenir. On peut donc espérer qu'une augmentation de la production agricole favorisera les investissements. Ce point est très important.

Chez les Mandingues les dépenses alimentaires, celles qui concernent les biens de consommation courante et l'habillement augmentent proportionnellement au revenu.

Chez les Peuls il en va de même pour les dépenses alimentaires qui restent cependant beaucoup plus faibles. Le Peul en effet encouragé par les habitudes de culture collective n'abandonne pas les cultures vivrières même si son revenu monétaire augmente.

Structure des revenus selon leur importance

Chez les Mandingues la structure des revenus est similaire quelle que soit la tranche à l'exception de la plus élevée. Pour cette dernière l'augmentation provient surtout des revenus annexes et peu de la production agricole...

Chez les Peuls il en est de même à l'exception de la plus basse où les revenus provenant de l'élevage, des migrations et des divers sont dans l'ensemble cinq fois plus faibles que la moyenne. En somme le Peul pauvre est celui qui n'a pas de troupeau et qui reste sur place.

Artisanat et Commerce

Chez les Mandingues l'artisanat est moyennement développé. Les paysans en particulier sont assez nombreux et réparent les outils agricoles traditionnels. Les très petits commerçants ambulants sont très nombreux. Le Mandingue semble plus attiré par le commerce que par la culture.

Chez les Peuls le niveau artisanal est médiocre. Les artisans sont souvent d'une autre race. De même le commerce est très peu développé bien qu'il ne fasse l'objet d'aucun interdit.

On notera encore d'une manière générale : d'une part, l'absence de moyens de transport au niveau de l'exploitation - l'introduction de la culture attelée et donc de la charette

est certainement appelée à avoir un grand retentissement - d'autre part les variations de prix des produits agricoles passant de 1 à 3 selon le moment de l'année, d'où l'importance du stockage.

Conclusion

Les économies sont rudimentaires. Le niveau de vie est très bas. On note chez les Mandingues une plus grande ouverture vers la vie économique moderne : petit commerce et artisanat développé, avec en contre-partie une moindre production de cultures vivrières, une soudure plus difficile à un endettement assez poussé. Chez le Peul au contraire, l'économie monétaire est peu développée, la soudure est facile. L'endettement est faible. L'investissement existe dans un cas comme dans l'autre. Il est très faible mais augmente avec le revenu ce qui laisse présager une possibilité de se développer. Chez les Mandingues l'investissement se porte souvent sur la construction, chez les Peuls sur l'achat de biens durables. L'épargne est très peu développée chez le Mandingue. Chez le Peul elle existe sous forme d'augmentation du troupeau.

412. IMPORTANCE ET STABILITE DES VILLAGES

Nous avons essayé de grouper des villages du point de vue géographique racial et religieux. Nos divisions géographiques ne coïncident pas toujours avec les décisions administratives. Nous nous sommes plutôt attaché aux zones d'influence, et aux conditions naturelles. Ainsi la région de Vélingara débordait-elle sur le cercle de Kolda. Nous avons pris comme limite une ligne de moindre population passant immédiatement à l'Ouest de Fafakourou, de Kandiatoro, de Tiara, de Tiarape et de Koumbakara et laissant Saré Dikel et Dialakoumbi à l'Ouest. De même les villages orientés sur la Gambie et la Koulountou ont été placés dans la région "Gambie" même s'ils dépendent administrativement de Vélingara.

Nous nous sommes efforcés de mettre en évidence :

- 1- l'importance des villages.
- 2- la stabilité réelle des villages : rapport du nombre de familles restées pendant dix ans à celui des familles ayant séjourné au village pendant ce laps de temps;
- 3- la proportion des départs individuels annuels :

- 4- la progression ou régression des villages, c'est-à-dire, la différence entre le nombre de familles arrivées et parties depuis 10 ans? Si le deuxième chiffre est plus fort, il y a régression et l'indice est négatif.

La méthode utilisée pour évaluer le chiffre de population des villages a été celle des recensements administratifs : l'utilisation des carnets d'état civil en la possession des chefs de famille. C'est dire que les chiffres sont inférieurs à la réalité, les tranches d'âge inférieures étant généralement tronquées. Aussi rapide qu'il ait été on peut en tirer des renseignements relatifs.

La valeur des indications est proportionnelle au nombre de villages et à la population ayant fait l'objet de l'enquête rapide. C'est dire qu'au-dessus de quatre villages et de 500 personnes les chiffres ne donnent qu'une indication grossière.

L'indice de stabilité et celui d'attraction s'appuient sur le nombre de familles assez facile à obtenir, la deuxième proportion est sans doute plus approximative car elle se fonde :

- 1- sur les chiffres de départ
- 2- sur ceux de la population totale recensée comme il vient d'être dit
- 3- sur la proportion de population active évaluée assez grossièrement.

La population des villages enquêtés est par groupe la suivante :

1.	MOYENNE CASAMANCE - MANDINGUES.....	I.422
2.	HAUTE CASAMANCE - KOLDA - PEULS.....	I.814
3.	- - VELINGARA-MANDINGUES.....	512
4.	- - - PEULS FOUTA.....	451
5.	HAUTE CASAMANCE VELINGARA PEULS FIRDOUS MUSULMANS..	I.371
6.	- - - - - ANEMISTES...	469

7.	HAUTE CASAMANCE	VELINGARA	DISCIPLES DU MARABOUT DE MEDINA GONASSE.....	214
8.	-	-	BADIARANKES ANIMISTES.....	188
9.	-	-	AUTRES.....	226
10.	GAMBIE	-	MANDINGUES.....	669
11.	-	-	DISCIPLES DU MARABOUT DE MEDINA-GONASSE...	502
12.	-	-	PEULS FOUTA.....	275
13.	-	-	AUTRES.....	248

Les chiffres soulignés présentent un degré d'incertitude moindre que les autres.

TABLEAU I : IMPORTANCE DES VILLAGES

	MANDINGUES		PEULS		Disci-	Badiaran	Autres
		Fouta	Fridous	Ani-	ples M	Kés-ani-	
			musul-	mistes	rabout	mistes	
					Médina		
					Gonasse		
MOYENNE CASAMANCE	<u>355</u>						
HAUTE CASAMANCE			<u>165</u>				
VELINGARA	256	<u>112</u>	<u>114</u>	<u>117</u>	214	188	113
GAMBIE	<u>167</u>	137			<u>84</u>		248

La CINAM avait aboutit aux chiffres suivants :

MOYENNE CASAMANCE, zone mandingue : 188 hab. par village

HAUTE CASAMANCE, Peuls : 80 hab. par village

Le rapport est à peu près le même. La différence sur les valeurs absolues s'expliquent peut-être par le fait que nous n'avons pu tirer au sort les villages mais les avons choisis près des marigots examinés comme ils se présentaient.

TABLEAU 2 - INDICE DE STABILITE

Il représente le rapport du nombre de familles stables depuis plus de dix ans à celui du nombre total des familles ayant séjournées dans le villages pendant le même temps, soit :

Nbre familles actuel - Nbre fam. installées dep 10 ans.

Nbre fam. actuel + Nbre. fam. inst. dep. 10 ans + Nbre fam. parties dep. 10 ans.

	PEULS						Disci- ples	Badia- rankés	Autres
	Mandin- gues	Fouta	Firdous musul- mans	Fir- dous ani- miste	rabout Médina Gonasse	animis tes			
YENNE CASAMANCE.....	91								
LDIA.....			86						
LINGARA.....	87,5	50,8	73,5	75	46,7	100	89		
MBIE.....	98		72		32,8		53,7		

TABLEAU 3 - PROPORTION DES DEPARTS ANNUELS
(par rapport à la population active)

	PEULS						Disci- ples	Badia- rankés	Autres
	Mandin- gues	Fouta	Firdous musul- mans	Fir- dous ani- miste	rabout Médina Gonasse	animis tes			
YENNE CASAMANCE.....	7,2								
LDIA.....			12,7						
LINGARA.....	14,4	8,5	9,7	18,8	2,0	29,6	5,6		
MBIE.....	4,5	1			2,2		0,55		

Le CINAM avait mentionné les chiffres suivants : Mandingues de Moyenne Casamance : migration temporaire 2% de la population totale; Peuls de Haute Casamance : 5 à 14% soit 25 à 60% de la population masculine de 15 à 45 ans. Les chiffres concernant les Peuls coïncident à peu près avec les nôtres compte tenu de la proportion de personnes actives voisine de 60%. Par contre ils sont nettement plus faibles en ce qui concerne les Mandingues.

La CINAM avait en outre noté que les migrations temporaires étaient proportionnellement plus importantes dans les petits villages peuls que dans les grands.

TABLEAU 4 - INDICE D'ATTRACTION

Nbre fam. inst. dep. 10 ans - Nbre fam. parties dep. 10 ans
 Nbre actuel fam. + Nbre fam. parties dep. 10 ans.

	PEULS				Disciples Médina Gonasse	Badianké animistes	Autres
	Fouta Mandingues	Mans	Fir- animistes	Mara- bout			
MOY. CASAMANCE	1,8						
OLDA.....		-----4,1-----					
ELINGARA....	6,6	28,5	- 7,1	- 17	36,3	0	5,8
AMBIE.....	-1,4	28					-14,5

Avec prudence on peut tirer quelque enseignement des chiffres précédents :

- 1/ Les villages mandingues sont plus importants que les villages peuls.
- 2/ L'importance des villages décroît en Casamance de l'Ouest à l'Est.
- 3/ Les Mandingues sont plus stables que les Peuls, les plus instables de tous sont les disciples du Marabout de Médi-

4/ Quelle que soit le groupe, la stabilité diminue en Casamance de l'Ouest vers l'Est. Il semblerait qu'elle augmente vers la Gambie, mais l'insuffisance de nombre des villages enquêtés ne permet pas de prononcer davantage.

5/ Le nombre des départs annuels semble proportionnel à la stabilité des villages.

L'état de développement de la Casamance va en diminuant vers l'Est, de même que l'importance des villages et la stabilité. Il semble donc qu'il y ait corrélation entre ces trois phénomènes. On peut donc espérer que les aménagements hydro-agricoles en favorisant le développement favoriseront également la concentration des villages et la stabilité.

42. L'ETAT ACTUEL DE LA RIZICULTURE

42I.I Surfaces - Rendements

Surfaces totales cultivées en Haute Casamance (en ha) (1)

	Production	Rendements	Par habitant		
	en tonnes	en Kg/ha	Surfaces	Produc-	
			(ha)	tion (Kg)	
Superficie totale	1384700				
Terres cultivées	58850				
Arachide.....	28400	25.600	900	0,22	196
Mil.....	19800	16.000	800	0,15	130
Riz.....	<u>4600</u>	<u>4.800</u>	<u>1.000</u>	0,04	37
Maïs.....	3600	3100	850	0,03	
Fonio.....	1000	350	350	0,01	
Tubercules.....	1450	14.500		0,02	
		TOTAL.....		0,47	

Rendements en riz dans la région de Kolda

Rendements en riz dans la région de Kolda

Bas-fonds humides et argileux avec travail superficiel des herbes et constance de l'humidité..... 1000 Kg/ha

Rizières moyennes..... 800 à 900 Kg/ha

Région de Kounkané

Riz sans engrais

Rizières hautes..... 250 à 800 Kg

- moyennes..... 700 à 1000

- basses repiquées..... 1000 à 1200

Riz avec engrais 80 à 160 Kg/ha de sulfate d'ammoniaque

Rizières moyennes 1500 Kg/ha
 Arachide..... 1000 Kg/ha avec engrais
 Mil..... 900 Kg/ha

Sud de Tambacounda (arrondissement de Missira)

	Rendements	Superficie
Riz	800 Kg	160 ha
Arachide.....	1000	5.840 ha
Mil (surtout gros mil).....	800	4.800 ha
Maïs.....	1000	1.450 ha
Manioc.....	4000	300 ha
Fonio.....	350	650 ha
		<u>13.200 ha</u>

Notre enquête nous a donné les chiffres suivants :

	Riz	Ensemble cultures	Arachi- des	Cultures totales
Moyenne Casamance-Mandingues.....	<u>0,06</u>	<u>0,18</u>	<u>0,20</u>	<u>0,38</u>
Hte. Casamance-Kolda-Peuls	<u>0,07</u>	<u>0,26</u>	<u>0,30</u>	<u>0,56</u>
- - Vélingara-Mandingues	0,09	0,24	0,22	0,46
- - - Peuls-Fouta....	<u>0,05</u>	<u>0,27</u>	<u>0,46</u>	<u>0,73</u>
- - - - Firdous musul	<u>0,05</u>	<u>0,21</u>	<u>0,46</u>	<u>0,67</u>
- - - - - animiste	<u>0,04</u>	<u>0,27</u>	<u>0,35</u>	<u>0,62</u>
- - - - - discipl.mar.Médi na Gonasse	0,06	0,36	0,40	0,76
Gambie Mandingues.....	<u>0,08</u>	<u>0,26</u>	<u>0,48</u>	<u>0,74</u>
- discipl.mar.Médina Gonasse	<u>0,00</u>	<u>0,26</u>	<u>0,33</u>	<u>0,59</u>
- Peuls Fouta	0,00	0,19	0,30	0,49

Ces chiffres sont légèrement supérieurs dans l'ensemble à ceux de la CINAM. Les chiffres soulignés d'un trait plein concernent un nombre de sondages supérieur à 6; ceux qui sont soulignés d'un trait tireté, un nombre de sondage égale à 4.

Dates repère du calendrier agricole

Maïs : sortie des inflorescences mâles : début Août
 Récolte : fin Août
 Souna: Récolte : fin Septembre

Sanio : Récolte	:	Décembre
Sorgbo: Tardif (Bassi)	:	Novembre-Décembre
: hatif (M'Bayeri-Niamykinti):	:	Fin Octobre
Arachide	:	Fin Octobre à fin Nov.
Ouverture de la traite	:	20-25 Décembre.

421.2 Différentes rizières

Les rizières hautes : Elles sont situées aux emplacements où le riz bénéficie d'une humidité supérieure à celle des autres cultures uniquement pluviales sans pour autant que la terre soit régulièrement submergée. Elles se rencontrent au bas des flancs de vallées près des affleurements de nappe immédiatement au-dessus de la zone d'inondation et dans les petits thalwegs à forte pente. La récolte doit être terminée vers la fin de la saison des pluies. Elle l'est parfois plus tôt; le riz précoce assurant alors la soudure.

Ces rizières ne sont ^{pas}/entièrement pluviales, mais semi-pluviales.

La rétention de l'eau est favorisée chez les Mandingues par le gauffrage du sol, pratique qui ne se retrouve que rarement chez les Peuls.

Comme ces rizières ne peuvent faire l'objet d'aucun aménagement hydraulique d'ensemble, elles ne feront l'objet d'aucune étude ultérieure.

Les rizières basses : Elles occupent le fond des marigots ou les plaines basses bordant les rivières à marée. Elles ont de l'eau en abondance. Le problème est même souvent pour elles de limiter la hauteur d'eau. Leur sol est argileux, riche en matières organiques souvent mal décomposées. Il est le plus souvent asphyxiant. L'absence fréquente d'assèchement nuit à leur fertilité et rend le travail du sol difficile. Cependant c'est chez elles que l'on obtient les plus forts rendements.

On distingue les rizières basses de fond de marigots et les rizières basses à marée.

Les rizières moyennes: Elles occupent dans les bas-fonds les zones un peu plus élevées, soit les bords, soit les îles ou buttes. Ou encore elles sont situées au fond des marigots à écoulement irrégulier et à tarissement rapide.

42I.3 Interférences sociologiques :

Seules les femmes cultivent le riz, les habitudes traditionnelles le veulent ainsi. Mais de plus en plus les femmes se mettent à cultiver autre chose et en particulier l'arachide. L'argent qu'elles se procurent ainsi est un premier pas vers leur émancipation. La culture du riz est donc mêlée au problème de la famille.

D'un autre côté, les hommes ne sont pas tentés d'effectuer des travaux d'aménagements de rizières puisque le riz n'est pas leur affaire et les femmes disent ne pas avoir la force. Comme la participation de la population aux travaux et à l'entretien est indispensable, il y a là un problème. Il sera peut-être résolu dans le cas des marigots étroits à écoulement prolongé ou permanent puisque l'irrigation de saison sèche servira à autre chose qu'à du riz.

Parfois les travaux ne peuvent commencer tant que la femme du chef du village n'a pas donné le signal. Ailleurs on attend que les "propriétaires" ont utilisé ce qui leur convenait, pour cultiver le reste. Les droits sur le sol chez les Peuls sont familiaux. A la mort du père tous les fils se partagent la terre, l'aîné peut être avantagé. Quand un cultivateur part, il peut prêter sa terre mais n'en retire pas un loyer. Le troupeau est gardé en commun. Les biens meubles (matériel agricoles par exemple) restent à la communauté familiale sous la charge du chef de famille.

42I.4 Place dans l'économie rurale

La culture du riz diminue en général parce qu'elle est concurrencée par celle de l'arachide, plus rémunérative pour le même temps de travail. Il faut donc que le nouvel aménagement apporte des avantages très forts pour renverser la situation. Ce problème est étudié dans le Tome III Volume 1 : 2.2.6 Revenus agricoles pp.60 et suivantes.

La place de la riziculture est importante à préciser dans le temps. Il y a là un problème d'ensemble qui sera abordé plus loin.

422. LES PRATIQUES RIZICOLES

422.1 Préparation du sol

On ne travaille jamais en sec. On attend que la terre soit humide, si elle ne l'est pas, pour arracher l'herbe et labourer.

On arrache l'herbe de telle façon qu'elle ne repousse pas jusqu'au semis ou au repiquage.

Dans les marigots restés humides en saison sèche on laboure à la main en arrachant touffes d'herbe que l'on met en tas ou en lignes très peu de temps avant le repiquage. Souvent une femme arrache l'herbe le matin et repique le soir. Les tas de l'année précédente où l'herbe a eu le temps de se décomposer et la terre de sécher sont répandus aux alentours.

Il arrive qu'un excès d'eau gêne le travail parce qu'il est trop tardif. En effet les pépinières chez les Peuls sont semées sur terres hautes aux pluies. Si ces dernières ont été tardives mais ensuite brusques, l'eau monte dans le marigot. Comme le désherbage précède immédiatement le repiquage et que ce dernier ne peut être avancé faute d'un développement suffisant des plantes, les femmes pataugent péniblement.

Dans les marigots asséchés, on attend que les pluies aient ameubli le sol et si l'on sème, on le fait en même temps que le labour. Parfois on arrache les herbes qui ont repoussé après le labour.

On constate donc que le labour remue la terre sur une très faible épaisseur.

422.2 Semis direct

Il est pratiqué dans les rizières hautes et une partie des moyennes, partout où les jeunes plants ne risquent pas d'être noyés par une montée trop rapide des eaux. Le grain est jeté par terre puis le sol est labouré à la main. Pour que le labour soit efficace il faudrait qu'il soit assez profond, mais alors le riz ne germerait pas. Aussi fait-on un compromis qui

n'est pleinement favorable ni pour le sol, ni pour la levée.

Dans quelques cas seulement le labour est distinct du semis.

422.3 Pépinières.

Il y a trois sortes de pépinières : les pépinières basses en sol humide, les pépinières hautes vraies et les parcelles généralement moyennes où l'on effectue des éclaircissements.

La pépinière basse en sol humide n'est pas la plus fréquente mais devrait être développée partout où elle est possible, c'est-à-dire partout où il y a un sol humide en fin de saison sèche. Des buttes à surface planes sont construites de façon qu'elles soient hors d'eau tout en étant très humides. Le grain parfois prégermé est semé en surface et légèrement recouvert. Cette pratique a pour but de faciliter la germination qui serait mauvaise dans l'eau. La densité de semis est forte.

Un petit essai de semis dans l'eau avec des semences prégermées a permis de constater que le riz ne poussait pas lorsque la lame d'eau était supérieure à 5 cm. Le riz semé dans l'eau souffrait pendant la première quinzaine. Celui qui au début se développait le mieux était celui qui avait été semé en terre simplement humide. Au bout de trois semaines cependant le riz semé sous une faible épaisseur d'eau reprenait le dessus. La variété utilisée était le D52-37.

Dans le delta du Sénégal/la même variété, prégermée dans les mêmes conditions, la lame d'eau supportée dépassait 20cm. Il est probable que l'éclairement joue un rôle important. Sous le parallèle 16° 30, (celui du delta) en Juillet, les jours ont 13 minutes de plus que sous le parallèle 13° qui traverse la Casamance. Cette différence n'est sans doute pas décisive, mais le rayonnement solaire est probablement la raison essentielle. A Saint-Louis l'insolation est d'environ 270 heures par mois en Avril-Mai contre encore 200 en Juillet-Août-Septembre. (1)

A Tambacounda on a 250 heures en Mars-Avril et seulement 150 en Juillet-Août.

Il n'y a pas de renseignements à Kolda; les chiffres sont certainement nettement plus faibles.

(1) D'après J.P. NICOLAS : Bioclimatologie humaine de Saint-Louis

La qualité de l'eau peut jouer aussi un rôle. Dans le delta est assez claire; la présence de sel fait flocculer les éléments en suspension; il n'y a pas beaucoup d'herbes dans le fleuve. Dans les marigots de Casamance l'eau est impure, trouble; les nombreuses herbes qui poussent dans une faible quantité d'eau à peu près stagnante rend celle-ci réductrice.

Une étude plus poussée des conditions de germination serait à entreprendre.

Des pépinières basses peuvent être semées dès le mois de Mars si le repiquage peut être opéré un mois plus tard dans de bonnes conditions. C'est le cas de rivières à marées. Dans les marigots ces pépinières sont généralement semées en Mai-Juin.

Chez les Peuls les pépinières basses sont très peu utilisées parce qu'en fin de saison sèche les bas-fonds humides sont laissés aux troupeaux qui a évidemment priorité. Il y a là un problème car les rendements pourraient être très supérieurs à ce qu'ils sont si le repiquage était effectué un ou deux mois plus tôt. Mais alors il faudrait préserver par une clôture une partie du bas-fond ou bien procurer du fourrage aux bêtes (foin pâturage résistant à la sécheresse ou irrigué, arbres fourragers, etc...) ce qui suppose une transformation importante. Soulignons en passant que la riziculture ne peut être traitée isolément; l'exploitation rurale forme un tout groupant de nombreux éléments.

La pépinière haute est située généralement dans un endroit humide et à l'ombre au-dessus de la zone d'inondation. Elle est peu dense et n'offre aucun caractère spécial.

L'éclaircissage de parcelles généralement moyennes permet d'augmenter les surfaces cultivées dans la même situation en disposant de plus de temps pour préparer le terrain du repiquage. On rencontre quelquefois ce type dans des terres basses mais où l'eau ne monte pas haut et pas vite ce qui permet aux semis directs de se développer.

422.4. Repiquage

Le repiquage est lié à une forte submersion. Il est pratiqué non en général parce qu'il améliore le rendement mais parce qu'il permet de cultiver les bas-fonds où le rendement est le plus élevé. Les plants déjà d'une certaine taille au repiquage résistent mieux à la montée rapide des eaux. De

plus il donne davantage de temps pour préparer la terre. Enfin à la décrue, si le riz a été noyé il est encore temps de repiquer. L'opération est avantageuse même avec une nette diminution de rendement.

Le repiquage se poursuit sans désemparer jusqu'à ce que toutes les parcelles soient occupées, c'est-à-dire jusqu'en Septembre ou Octobre. Le repiquage constitue un goulet d'étranglement. Dans l'état actuel des choses il n'est pas souhaitable de le développer. Il faudrait surtout l'avancer. C'est techniquement possible dans les marigots permanents mais il faudrait résoudre auparavant la question de l'alimentation du bétail.

A noter que les femmes s'arrêtaient de repiquer quelques jours seulement au moment des pointes de crues. Quand il y a trop d'eau elles utilisent un baton partant évidemment à sa base appliqué obliquement sur la tige en même temps qu'on enfonce dans le sol boueux.

On repique à brin unique. L'écartement est fonction du thallage. Dans les rizières moyennes on repique très serré : de 6 à 7 cm; dans les rizières basses de 12 à 20. Exceptionnellement plus, sur le Songrougrou (25cm) où le thallage est remarquable (15 tiges). On pourrait tirer la conclusion que le thallage est d'autant meilleur qu'il y a plus d'eau. En réalité le thallage est meilleur dans les zones basses parce que les sols sont meilleurs.

422.5 Récolte

Elle s'échelonne selon les variétés et les possibilités hydrauliques de fin Août pour le riz hatifs semi-pluviaux de sou dure, jusqu'à début Janvier. L'eau occupe parfois encore les rizières.

Les femmes coupent la tige à 10 cm environ sous les grains avec un petit couteau de fabrication locale qui s'ajuste au doigt.

422.6 Conservation

Le paddy est conservé soit en panicules soit en grains. S'il est conservé en grains, on bat tout en une seule fois et on le met dans des greniers en terre. S'il est conservé en panicules le grenier peut être en simple crinting si l'on ne craint pas les rongeurs.

422.7 Aménagements traditionnels

On pourrait dire qu'il n'y en a aucun. Les diguettes que l'on aperçoit parfois sont discontinues ou ne suivent pas les courbes de niveau. Elles ont été construites par entassement des mauvaises herbes à la limite des parcelles.

Une petite exception cependant : le long de la Casamance dans la zone d'action de la marée des diguettes jouent un léger rôle.

On peut citer aussi chez les Mandingues le gaufrage du sol des rizières hautes et la construction des buttes des pépinières. Mais ce sont plutôt des façons culturales.

Rien de commun en somme avec les travaux considérables des Diolas de Basse Casamance. Mais là-bas ils sont le fait des hommes.

422.8 Temps de travaux

Les mesures effectuées sur déclaration des cultivatrices ont conduit aux chiffres moyens suivants :

- Desherbage 140m² par femme et par jour (13 mesures)
- Mise en tas 126m² - - (3 mesures)
- Repiquage 127m² - - (12 mesures)

En fait les chiffres varient beaucoup d'un point à un autre en fonction de la nature et de l'état du sol, de l'abondance des herbes, de la densité de repiquage, du courage des femmes, de leurs indications sur le terrain.

43. L'EXPLOITATION POLYVALENTE AMELIOREE

Les études précédentes nous conduisent à envisager une exploitation polyvalente à la fois sur le plan familial et sur le plan régional.

Pour réussir une mise en valeur agricole il faut que les cultivateurs trouvent le moyen d'extérioriser leur énergie interne dans le sens d'un progrès poursuivi essentiellement par eux-mêmes. Il nous semble pour cela que cinq conditions sont nécessaires et le sont simultanément.

- 1/ Un contact amical et prolongé avec le ou les agents chargés de la vulgarisation.
- 2/ L'apport de moyens techniques au niveau de la population.
- 3/ Une formation rurale parfaitement adaptée
- 4/ L'organisation de structures socio-économiques
- 5/ Une responsabilité la plus large possible laissée aux cultivateurs.

Certaines de ces conditions sont en partie remplies : l'animation rurale, la création des CRAD, des CER, des coopératives constituent des éléments très importants. L'aménagement des marigots apporte en outre cet élément technique nouveau et, espérons-le, adapté permettant de remanier très largement la conception et la structure de l'exploitation en ouvrant les cultivateurs au progrès et en leur faisant atteindre un niveau de vie meilleur.

Mais cet élément nouveau pour être vraiment adapté devra l'être aussi socialement et psychologiquement.

Nous avons vu que les Mandingues s'ouvraient assez facilement au monde moderne et que le sens collectif était simplement moyen avec tendance à l'individualisation. Une exploitation pour une famille restreinte, un foyer, est donc concevable. Chez les Peuls au contraire la grande famille est encore très vivante, l'exploitation irriguée devra vraisemblablement s'y adapter tout en réservant des possibilités d'évolution.

Au point de vue psychologique il serait désastreux et en plus très coûteux d'intégrer les usagers de l'aménagement dans un système trop rigide, trop administratif, où ils n'avaient qu'à obéir passivement. Il faudra - et ce sera la principale difficulté-obtenir progressivement des populations une participation de plus en plus grande à la gestion des périmètres. Pour ce faire - et nous en revenons à l'idée d'adaptation - le système devra être aussi simple que possible, même si le rendement devait être légèrement inférieur à ce que l'on pourrait attendre d'un système plus perfectionné. Car il est plus important que les cultivateurs se sentent responsables de leur aménagement avec tout ce que cela comporte d'efficacité, que de réaliser un ouvrage qui donnerait surtout une satisfaction d'esprit à l'ingénieur qui l'aurait conçu. L'aménagement est pour le cultivateur; il n'est pas pour l'ingénieur.

Voyons maintenant quelle pourrait être la consistance et la structure d'une exploitation.

En supposant l'emploi de la culture attelée il est probable que la surface exploitée pourra atteindre 1 ha par habitant, ce qui conduit pour les Mandingues à 5 ha et pour les Peuls à 15 ha pour l'unité de base.

On suppose également que chez les Peuls il y a association culture-élevage (pâturages améliorés, production et utilisation du fumier), ce point est très important.

La répartition des cultures variera naturellement avec les conditions naturelles et les orientations des intéressés.

Voici à titre d'exemple des compositions possibles :

	<u>Surfaces en hectares</u>	
	<u>Mandingue</u>	<u>Peul</u>
Rizières basses assainies.....	0,5	1,3
Rizières hautes irriguées	0,5	1,3
Cultures irriguées diverses.....	0,2	0,6
Deuxième culture annuelle après riz...	0,3	1,0
Cultures pluviales :		
Arachide	2	4,3
Mil.....	1,4	3,3
Divers.....	0,3	1,0
Fourrages.....		3,0
Arbres fruitiers, légumes.....	0,1	0,2
	<u>5,0</u>	<u>15,0</u>

L'augmentation des rendements jointe à l'augmentation des surfaces devrait permettre assez facilement le doublement des revenus.

Chez les Peuls, l'intensification progressive de l'élevage devrait permettre de dépasser ce stade.

La répartition dans l'espace des différentes cultures est schématisée dans le croquis intitulé : "Répartition des cultures dans une vallée aménagée".

Des difficultés existent. Des clôtures deviennent nécessaires pour permettre des cultures en saison sèche. Un très gros effort de formation devra être fait les premières années pour changer sur ce sujet la mentalité du Peul. Des passages devront être pratiqués à travers les canaux et entre les parcelles pour que le bétail atteigne les points d'eau. Ces derniers, si le canal débite longtemps en saison sèche, pourront être ménagés dans un renforcement donnant sur le canal lui-même.

Un exemple d'exploitation type conduite par un agriculteur averti sera extrêmement utile. Le plus important sera de trouver et de former ces cadres ruraux sans lesquels il n'y aura qu'échec.

La gestion d'un périmètre devra être confiée les premières années à un technicien agricole dûment averti et aimant son métier. Le travail de ce technicien sera de régler l'eau, les modalités d'irrigation, de faire entretenir les ouvrages et canaux par les usagers organisés, de faire cultiver à titre d'exemple des parcelles témoins; surtout il devra sans cesse former et s'effacer dès qu'il sentira la possibilité chez les cultivateurs de prendre la relève.

Le mode de distribution de l'eau pourra être déterminé dans ses grandes lignes par l'ingénieur ou le technicien. Il ne devra pas être adopté sans participation des cultivateurs groupés si possible en coopérative. Les irrigateurs devront être autant que possible des gens du pays. Peu à peu du fait et à mesure de leur formation des responsabilités plus grandes leur seront laissées.

Le comptage exact de l'eau sera difficile à faire admettre au début, peut-être vaudra-t-il mieux utiliser des temps de distribution payant. Le débit variera dans un même temps.

en sens inverse de la hauteur de l'eau, ainsi sera-t-on amené à économiser l'eau lorsqu'elle sera basse.

La densité de l'encadrement sera variable avec le temps.

Il faudra compter un bon technicien encadreur par groupe de marigot voisins. La première année il y aura peut-être seulement 50 ou 100 ha, mais pour la mise si l'affaire marche bien il en faudra beaucoup moins peut-être un pour 500 ha. Il est difficile d'être trop précis à longue distance car tout dépendra de la réponse des cultivateurs à ce nouveau progrès.

A l'échelle régional le développement de la riziculture, de l'élevage, des autres plantes cultivées en saison sèche devrait permettre un développement diversifié d'une région actuellement très sous-développée mais pourtant riche de possibilités.

5.- ESTIMATION ET PROGRAMME PROPOSE DES ETUDES

ET AMENAGEMENTS

5.- ESTIMATION ET PROGRAMME PROPOSE DES ETUDES ET AMENAGEMENTS -

Actuellement seuls les marigots étroits et la Kayanga peuvent faire l'objet d'une évaluation suffisamment précise des études et des travaux de réalisation. Ce sont d'ailleurs et de beaucoup des aménagements les plus intéressants.

Prix de l'hectare aménagé : entre 100.000 et 170.000 Frs C.F.A./ha

Prix des études à l'hectare aménagé 10.000 Francs C. F. A.

Le programme ci-dessus est proposé :

Programme de réalisation

<u>Année</u>	<u>Travaux</u>	<u>Coût en Francs C.F.A.</u>
1963	Etablissement projet définitif casier-pilote Saré Kanta	1.000.000
	Infrastructure et équipement du casier-pilote	4.000.000
	Gestion du casier-pilote de Saré Kanta	8.000.000
	Etudes complémentaires et réalisation de l'aménagement de Saré Madia	5.000.000
	Gestion du périmètre de Saré Madia	2.000.000
	Etudes des aménagements de Dioulacolon, Sanka Lingueto, Salikénié, Ouassadou-Kaoné, Saré-Kanta	20.000.000
	Réalisation casier-pilote de Saré-Kanta (50 ha)	10.000.000
	Etudes hydrologiques	
	Equipements	4.000.000
	Fonctionnement	7.000.000
		<u>28.000.000</u>

<u>Année</u>	<u>Travaux</u>	<u>Coût en Francs C.F.A.</u>
1964	Aménagement partiel des vallées (Saré Kanta, Dioulacolon, Santa. Linguéto, Salikénié, Ouassadou Kaoné, Jaré Madia) 400 ha	60.000.000
	Gestion	20.000.000
	Etudes des aménagements ultérieurs	25.000.000
	Etudes hydrologiques (fonctionnement)	7.000.000
		<u>112</u> <u>000.000</u>
1965	Suite de l'aménagement des vallées (600 ha)	90.000.000
	Gestion	30.000.000
	Etudes des aménagements ultérieurs	25.000.000
	Etudes hydrologiques	7.000.000
	<u>152.000.000</u>	

En dehors des marigots cités ci-dessus, ceux qui sont les plus intéressants et qui semblent devoir être aménagés avant les autres sont les suivants : Tanaffe (8), Iroukonnoto (6), Maridiou Bolon (8), Tabassaye (9), Khoriné (28), Tiangol Dianguina (19), Kideli Dimbel, Haute Casamance (24), Sima (33), Médina Pakane (34), Kofata Kandji (38), Niaoulé (40).

R E S U M E

PRESENTATION DE LA REGION PROSPECTEE.

La région prospectée d'Avril à début Juillet 1962 , couvre environ 18.000 Km² et s'étend de Sedhiou à l'Ouest jusqu'au-delà de la Gambie à l'Est.

L'aspect et les possibilités sont commandés par trois faits :

- 1) Une bonne pluviométrie 1300 à 1000 m/m répartis en 5 mois.
- 2) Un sous-sol moyennement perméable qui fait éponge : les grès tendres du continental terminal.
- 3) Un relief faible, un réseau hydrographique lâche mais bien marqué.

Il en résulte :

- 1) Une nappe phréatique bien alimentée, peu profonde, affleurant en de nombreuses vallées en saison sèche et entretenant un écoulement permanent.
- 2) Des sols habituellement profonds.
- 3) Une assez belle végétation.
- 4) Un ruissellement instantané assez faible tant qu'il n'a pas été artificiellement favorisé et tant que le sol n'est pas saturé. L'érosion est donc modérée.

L'amortissement des crues et la prolongation des débits à travers la saison sèche sont des facteurs éminemment favorables.

LES RIVIERES A MAREE

Elles sont situées en Moyenne Casamance entre la limite de remontée de l'eau salée à l'aval et la limite d'influence des marées à l'amont. La fertilité des sols est remarquable. L'utilisation de la marée pour les semis dès Mars permet d'obtenir des rendements quatre fois plus élevés que ceux des rizières hautes. Il reste à régulariser la venue de l'eau et à se protéger des poissons. Ces aménagements permettraient vraisemblablement de faire passer les rendements de 20 à 40 qx/ha.

Malheureusement les surfaces récupérables sont faibles (800 ha environ au total) et une incertitude existe sur la stabilité des digues en sol vaseux.

LES MARIGOTS ETROITS.

L'aménagement de ces marigots est celui qui présente de beaucoup le plus d'intérêt social, technique et financier :

- Répartition géographique relativement homogène, élément favorable au développement régional.
- Groupement des villages le long des marigots.
- Prix de l'aménagement assez réduit
- Simplicité de construction permettant la participation des agriculteurs.
- Simplicité et rusticité de fonctionnement à la portée des intéressés.
- Possibilité d'une deuxième culture en saison sèche, utilisant la population à un moment où elle est sous employée et résolvant pour une bonne part le problème de la sous-alimentation pendant la période critique.
- Possibilité de l'intégration des nouvelles cultures irriguées dans une exploitation polyvalente modernisée.
- De ce fait intérêt probable des hommes pour les aménagements alors que la seule riziculture ne les concerne pas.
- Champ d'application idéal de l'animation rurale.

- Importance des surfaces aménageables : Minimum 10.000 ha dont :

Rizières déjà cultivées	: 3.500 ha	7500 ha dont 3.000 (?)
- non	4.000	en possible culture annuelle.
Autres cultures	2.500	

- Possibilité d'effectuer les premières réalisations dès 1963 à condition qu'un accord de principe sur le financement soit acquis vers le 1er Décembre 1962 (15 Millions)

- Principe de l'aménagement.

- Ecretage et régularisation des crues, réalimentation de la nappe phréatique par des seuils en terre peu coûteux.
- Assainissement des bas fonds par la rectification du lit mineur du marigot.
- Récupération des eaux de colature et de drainage pour leur redistribution à l'irrigation.
- Réseaux de petits canaux en terre desservant les terrains compris entre les canaux et le lit rectifié du marigot.
- Possibilité de fractionnement de l'aménagement en petits ensembles indépendants, dans le temps, en superficie, et en fonction des possibilités hydrauliques.

- Conditions financières.

- Le prix de revient à l'entreprise de l'hectare aménagé est compris entre 100.000 et 160.000 francs C.F.A.
- Ce prix pourrait être réduit d'au moins 25% pour exécution en régie directe par les agriculteurs.

A ces prix il convient d'ajouter les frais d'études complémentaires évalués à 7.000 F. l'hectare.

GAMBIE.

- Principe.-

Les terrains aménageables, en forme de cuvettes, subissent de la part de la rivière d'importantes inondations. La submersion peut dépasser 6m.

Les aménagements de ces cuvettes tendront à obtenir au maximum possible, la maîtrise de l'eau.

Cette maîtrise est obtenue par la réalisation :

- d'une digue de protection en terre contre les crues de la Gambie par utilisation des levées naturelles.
- d'un canal de ceinture contre le ruissellement du bassin versant dominant, évacuant directement des eaux excédentaires à la rivière.

- du captage des marigots en vue de l'irrigation, par une tête morte et par le canal de ceinture.
- d'une rectification du lit mineur des marigots traversant la cuvette, pour la collecte des colatures et le drainage.
- de petits canaux en terre redistribuant à l'irrigation les eaux récupérées.
- d'un ouvrage donnant la possibilité d'une irrigation complémentaire par admission d'eau de crue de la Gambie.
- les possibilités d'irrigation dépendent cependant, en grande partie du débit des marigots captés. Nous n'avons pu mesurer leur débit, la prospection s'étant déroulée en saison sèche.

Conditions financières

En raison de leur importance, ces aménagements ne sont réalisables qu'à l'entreprise.

Le prix de l'hectare aménagé est compris entre 250.000 et 350.000 F.CFA auquel il convient d'ajouter l'établissement du dossier d'appel d'offre se montant à 10.000 F l'hectare.

KOULOUNTOU

Très difficile à aménager en raison de la configuration de la vallée et de l'instabilité du lit de la rivière.

KAYANGA.

Cette rivière a un lit mineur très encaissé, sinueux et encombré par une végétation très dense.

Il résulte de cet encombrement un ralentissement du débit de crue du cours d'eau, donc une augmentation importante du niveau des eaux (entre 7 et 8m au pont de Niapo), inondant de ce fait des surfaces considérables.

De petites plaines alluviales, assez faiblement inondées, au sol assez bon, se situent le long de son cours.

Principe d'aménagement

1^o - Protection contre les crues de la Kayanga par des digues et irrigation par captage d'un ou plusieurs marigots (même solution que pour la Gambie).

La superficie relativement réduite des plaines rend cette opération peu rentable financièrement.

2^o - Recherche des plaines peu inondées et abandon de celles trop submergées (exemple de SARE KANTA).

3^o - Abaissement du niveau des crues par déboisement et nettoyage du lit mineur de la rivière, entre le confluent de l'Anambé et la frontière de la Guinée Portugaise.

Cet abaissement du niveau de crue permettrait la récupération de plaines trop inondées; favoriserait l'écoulement des crues des marigots affluents et en particulier du bassin de l'Anambé, dont la mise en valeur deviendrait possible alors sans construction d'ouvrages coûteux.

Conditions financières

Le prix de l'hectare aménagé est compris entre 120.000 et 160.000 Fr CFA.

CONCLUSION - Nous proposons une inscription de crédit de 15 Millions dès 1963 pour aborder des réalisations pilotes, portant sur 50 ha.

Le programme des travaux pour 1964 pourrait porter sur 400 ha, soit sur la base moyenne de 150.000 Fr/ha : 60.000.000 Fr ou 87 Millions y compris les études des aménagements ultérieurs et la gestion.

Le financement de cette 2ème tranche est également à envisager dès à présent.

