



INSTITUT SENEGALAIS
DE
RECHERCHES AGRICOLES

CN920014
P310
BAD

**ETUDES
CARTOGRAPHIQUES ET
AGRO-PEDOLOGIQUES
DES SOLS DE PLATEAU
DE BASSE-CASAMANCE**

Mémoire de Stage

présenté pour la Confirmation

par Aminata Badiane NIANE

REPUBLIQUE DU SENEGAL

MINISTERE
DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE

INSTITUT SENEGALAIS DE
RECHERCHES AGRICOLES

DEPARTEMENT DE RECHERCHES SUR LES SYSTEMES
DE PRODUCTION ET TRANSFERT DE TECHNOLOGIES

ETUDES CARTOGRAPHIQUES ET AGRO-PEDOLOGIQUES

DES SOLS DE PLATEAU DE BASSE-CASAMANCE

Mémoire de Stage Présenté pour la Confirmation

Par Aminata Badiane NIANE

(CENTRE DE RECHERCHES AGRICOLES DE DJIBELOR

DECEMBRE 1984

AVANT-PROPOS

Au terme de cette étude, je tiens à remercier tous ceux qui m'ont fait bénéficier sur le terrain de leurs connaissances des sols ; en particulier MM. B. KALOGA, J. Y. LOYER, et S. PEREIRA BARRETO.

Au Centre de Recherches Pédologiques O.R.S.T.O.M. de Dakar, j'ai trouvé une aide précieuse : un appui logistique sur le terrain ; l'aide des laboratoires dirigé par M. SOLEJAVU ; celles de M. CISSE pour la réalisation de la carte.

Au Centre National de Recherches Agronomiques de Bambey, j'ai bénéficié de toute l'aide que je pouvais souhaiter. J'en remercie M. A. NDIAYE responsable du laboratoire.

Le laboratoire du CRA de Djibélor a été plus particulièrement pour moi un lieu de travail privilégié et je n'oublierai pas tous ceux qui m'y ont chaque jour aidé et soutenu.

Ma reconnaissance va aussi à mon professeur M. Alain RUELLAN, Directeur général de l'ORSTOM pour ses précieuses orientations dans la réalisation de ce travail.

J'adresse mes vifs remerciements à M. P. L. SARR d'avoir accepté d'être mon parrain scientifique.

Enfin que tous ceux qui ont contribué à ce travail soient remerciés.

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE

	<u>PAGE!;</u>
INTRODUCTION . . .*	1
<u>CHAPITRE 1 : LE MILIEU NATUREL</u>	2
1 SITUATION GEOGRAPHIQUE.....	2
II GEOLOGIE.....	2
III GEOMORPHOLOGIE.....	3
IV CLIMAT.....	3
- CARACTERISTIQUES GENERALES.....	3
- REGIME DES PRECIPITATIONS.....	4
v VEGETATION.....	4
<u>CHAPITRE II : LES SOLS</u>	7
1 CADRE PEDOLOGIQUE GENERAL : LES SOLS DU SENEGAL.....	7
1 - LE DRAINAGE.....	8
2 - INFLUENCES DIVERSES.....	8
3 - CLASSIFICATION.....	8
II LES SOLS DE LA CASAMANCE.....	9
1 - LE MATERIAU ORIGINEL.....	9
2 - CARACTERISATION PEDOLOGIQUE.....	9
A) SOLS FERALLITIQUES FAIBLEMENT DESATURES.....	10
a) SOLS ROUGES.....	10
b) SOLS JAUNES.....	10
B) LES SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX LESSIVES A TACHES ET CONCRETIONS A SOLS BEIGES.....	10

3 -	CARACTERISATION AGROPEDOLOGIQUE..	10
A -	BILAN DES TRAVAUX EFFECTUES.....	10
B -	APPKOCHEMETHODOLOGIQUE COMPLEMENTAIRE.....	16
	a) LE SOL, MILIEU ORGANISE.....	16
	b) LE SOL, MILIEU DE CONCERTATIONS MINERALES.....	16
	c) L'HOMME, AGENT PUISSANT DE LA TRANSFORMATION DU SOL.....	17
<u>CHAPITRE III : CARACTERISATION AGROPEDOLOGIQUE</u> <u>DES SOLS DE LA STATION DE DJIBELOR</u>		18
1	MATERIEL D'ETUDE ET METHODE.....	18
	a) MATERIEL D'ETUDE.....	18
	b) METHODES.....	19
	a* - TYPE DE CARTOGRAPHIE RETENUE	19
	b* - CARACTERISATION PHYSICO- CHIMIQUE*	19
	c* - REALISATION DE LA CARTE.	20
II	PRESENTATION DES RESULTATS ET DISCUSSIONS.....	20
I -	ETUDE MORPHO-PHYSICO-CHIMIQUE DES SOLS PROSPECTES.....	21
	I-1. GENERALITES.....	21
	I-2. PARAMETRES PHYSIQUES.....	23
	A - CAS DES SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX PEU LESSIVES.....	23
	B - CAS DES SOLS FERRUGINEUX HYDROMORPHES.....	25
	I-3. PARAMETRES CHIMIQUES.....	28
	A - CAS DES SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX "APPAUVRIS".....	28
	B - CAS DES SOLS FERRUGINEUX HYDROMORPHES.....	30

II	CONTKAINTES AGRONOMIQUES DES SOLS PROSPECTES.....	31
	II-1. CONTRAINTES EDAPHIQUES....	31
	II-2. CONTRAINTES CHIMIQUES.....	31
III	POSSIBILITES AGRONOMIQUES DES SOLS PROSPECTES.....	32
	III-1. CAS DES SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX PEU LESSIVES...	32
	111-Z. CAS DES SOLS FERRUGINEUX HYDROMORPHES.....	32
IV	PERSPECTIVES.....	33
V	NOTE EXPLICATIVE DE LA CARTE.....	34
	<u>CONCLUSION GENERALE</u>	36
	<u>BIBLIOGRAPHIE</u>	38
<u>ANNEXE</u>	: - 1 - CLASSIFICATION DES SOLS SENEGALAIS	42
	2 - A - DESCRIPTION DES PROFILS.....	48
	2 - B - FICHES ANALYTIQUES.....	78
	2 - C - CARTE FACTORIELLE.....	111

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

Le riz en basse-Casamance a été pendant longtemps la culture dominante ; cependant le cycle de sécheresse des 17 dernières années et les problèmes de salinité qui en résultent ont contribué à diminuer de façon significative les surfaces cultivées en riz comme en témoigne la répartition actuelle des superficies cultivées en Basse-Casamance : culture de plateau 74 % dont 8 % de riz pluvial strict, riziculture de nappe 12 % et la riziculture aquatique 14 % (SALL et al, 1983). Bien que pour le paysan de Basse-Casamance, la riziculture reste d'une importance capitale, il a été bien obligé de remonter de plus en plus sur le plateau et surtout de diversifier les spéculations agricoles (arachide, maïs, mil, niébé, sorgho etc...) du fait de son incapacité de procéder à l'intensification de son agriculture.

Dans le but de canaliser ce mouvement et d'éviter une utilisation irrationnelle des sols de plateau, la recherche se devait de caractériser ces sols, d'établir leurs aptitudes culturales et de définir les conditions les meilleures pour leur mise en valeur.

Bien que la carte pédologique au 1/200.000 de la Basse-Casamance soit établie, des lacunes importantes existent quant à la caractérisation plus détaillée des sols de plateaux.

C'est dans cette optique que l'étude cartographique et agropédologique des sols du plateau de Djibéfor est initiée. Cette étude visait à établir une carte factorielle est à définir des conditions d'utilisation agronomique des sols de plateau. Les moyens dont nous avons disposé ne nous ont pas permis de réaliser entièrement ces objectifs. Les objectifs fondamentaux de cette présente étude ont été ramenés à :

- Une caractérisation du niveau de fertilité chimique et physique des sols,
- Une élaboration d'une carte factorielle.

Les deux objectifs, certes importants, ne constituent qu'une étude préliminaire, étant entendu que l'objectif final, est l'élaboration d'une carte d'aptitude culturale des sols de plateau de Basse-Casamance.

Cela suppose pour la suite qu'un certain nombre de travaux fasse l'objet d'une **proposition** de recherches pour une meilleure compréhension du comportement des **sols** de plateau de Basse-Casamance.

CHAPITRE I : LE MILIEU NATUREL

I - SITUATION GEOGRAPHIQUE

La Casamance est une province méridionale de la république du Sénégal. Elle est limitée au nord par la frontière gambienne, au sud par celle de la Guinée Bissau, à l'ouest par l'Océan Atlantique et à l'est par la rivière Koulountou.

Depuis le 19 juillet 1984, la région de la Casamance est divisée en 2 régions : celle de Kolda et celle de Ziguinchor.

La région de Ziguinchor regroupe les départements de Bignona, d'Oussouye et de Ziguinchor. Elle compte une population de 333.791 habitants et couvre une superficie de 7.339 Km².

D'ouest en est, trois principaux paysages se dégagent de cette province :

- La Basse-Casamance est caractérisée par une concentration importante d'eaux marines sur le continent, et par la **dominance** des zones basses correspondant à des dépôts de boues marines fixées par les mangroves. Les zones les plus hautes de Basse-Casamance correspondent à des affleurements de grès argileux.
- La Moyenne-Casamance est formée de vastes et bas plateaux grés-argileux, découpés par les vallées de la Casamance, du Songrougrou et de leurs affluents.
- La Haute-Casamance est caractérisée par un réseau hydrographique plus lâche et plus déficient. Elle est formée de vastes plateaux développant des cuirasses affleurantes.

Dans le cadre de notre travail, la Basse-Casamance constitue le principal centre d'intérêt de notre étude cartographique et agropédologique. Elle couvre toute la région de Ziguinchor. La Moyenne et Haute-Casamance représente une partie de la région de Kolda.

L'estuaire du fleuve "Casamance" traverse une zone fluvio-marine de près de 300.000 hectares dont près de la moitié en mangrove (Giffard, 1971).

Le Bassin Versant de ce fleuve est entièrement situé sur une seule formation géologique sédimentaire, le Continental Terminal. Les principales caractéristiques physiques et biologiques de la Basse-Casamance sont sommairement décrites ci-dessous.

II - GEOLOGIE

Les sols de plateaux de la Basse-Casamance ont comme roches mères des sédiments détritiques grés-argileux du Continental

Terminal. Les mouvements tectoniques, d'époque Miocène, ainsi peut-être que d'autres plus récents, seraient responsables des coudes brusques qui affectent les cours de la Casamance et de son affluent principal, le Soungrougrou.

Cette région de l'extrême ouest de l'Afrique a ainsi connu de nombreux mouvements de la mer, transgressions et regressions pendant de très longues périodes. Les derniers sédiments déposés en milieu continental, consolidés en grés argileux bariolés, interstratifiés à argiles à dominance kaolinique, forment le "Continental Terminal" de faciés sidérolithiques (Tessier, 1952 ; Dieng, 1965 ; Millot, 1967).

Ces matériaux provenant du Fouta-Djallon se seraient déposés sous l'action d'un climat tropical à tendance subaride, à pluviométrie irrégulière, donc en période de rhéxistase.

Vers la mer, ces formations se raccordent au **plateau** continental dont la largeur atteint 80 à 90 km au droit de la Casamance et de la Gambie, et s'élargit jusqu'à 150 km en face de l'embouchure du Rio Ceba en Guinée Bissau.

Selon Flicoteaux et al (1974), les matériaux appelés Continental Terminal, en Casamance, seraient en réalité d'origine marine.

III - GEOMORPHOLOGIE

Il y a environ un demi-million d'années (Michel, 1971), les dépôts du Continental Terminal ont été modelés en glacis au cours d'une période aride. Le modelé du glacis, qui marque nettement le paysage en Haute et en Moyenne-Casamance, **disparaît** dans la basse vallée pour laisser place à des plateaux mollement ondulés. C'est plus particulièrement dans la partie sud de l'estuaire de la région d'**Oussouye** que les plateaux morcelés sont ceinturés d'alluvions de diverses époques du quaternaire. L'évolution pédologique des plateaux est marquée par l'existence de plusieurs niveaux cuirassés, qui affleurent souvent en Haute-Casamance, et apparaissent à la faveur des entailles du réseau hydrographique en aval (Michel, 1960).

Sous l'action des courants de dérive littorale, la houle principale étant de direction nord-ouest, plusieurs systèmes de flèches et de cordons littoraux ont successivement contribué au colmatage d'un vaste golfe déblayé lors de la grande regression préholocène datée de 15 à 20.000 ans (Faure et al, 1967 ; Mc Master, 1970).

IV - CLIMAT

- Caractéristiques générales

Le climat de Basse-Casamance est caractérisé par 2 saisons très contrastées : une saison sèche très longue de novembre à mai, et une saison pluvieuse courte de juin à octobre. Les pluies sont abondantes en août et en septembre mais sont très

irrégulièrement réparties. La pluviométrie moyenne décroît très rapidement du sud-ouest au nord-est ce qui, du point de vue hydrologique, classe ce climat comme "tropical de transition" (Kodier, 1964). On l'appelle encore climat tropical subguinéen (Brigaud, 1965) qui se définit par des précipitations supérieures à 1.500 mm par an, une température moyenne mensuelle de 30° et un degré hygrométrique élevé en saison des pluies.

▪ Régime des précipitations

Le cycle de sécheresse des 10 à 17 dernières années est le facteur qui a le plus marqué le régime des précipitations. La répartition annuelle des pluies de ces dernières années (1967-1983) montre l'extrême irrégularité des pluies, le coefficient de variation est de 27 % . (voir tableau 1 et figure 1). Les hauteurs annuelles de pluie décroissent d'Oussouye à Séfa en général. L'évapotranspiration potentielle calculée est de l'ordre de 1.300 mm/an (bac de classe A). Les régimes de précipitations ont beaucoup éprouvé le système agricole traditionnel en Basse-Casamance, ce qui a provoqué une extension des cultures sur le plateau. Ceci sera caractérisé par une diversification des cultures (riz pluvial, maïs, mil, arachide, etc...) et une amélioration des techniques culturales.

V - VEGETATION

Comme l'ont souligné certains auteurs (Trochain, 1941 ; Adam, 1961-1962), le régime hydrique et la qualité des eaux ont une influence primordiale sur la répartition des formations végétales.

Sur sols ferrallitiques de plateaux du Continental Terminal, on rencontre une forêt sèche de type soudano-guinéen, ou semi-humide de type guinéen septentrional : Erytrophleum, Parinari, et Sterculia sont les genres dominants. Elaeis ou Borassus apparaissent dans les jachères suivant que l'on se trouve vers les pôles humides ou secs de la région (Vieillefon, 1974). Selon Roberty (1960) la végétation est dégradée par les feux de brousse, par l'action anthropique, et par l'évolution des sols vers le cuirassement ferrugineux.

Sur les dunes, côté mer, et cordons littoraux, c'est une végétation arbustive commune mêlée d'Ipoméa pes-caprae (Vieillefon, 1974). Sur la zone étudiée de la Basse-Casamance, on peut y reconnaître un paysage typiquement soudanien avec un secteur du Rif dominé par Parinari et Combretum micranthum.

Tableau 1 : Bilan pluviométrique annuel (1967-1983)

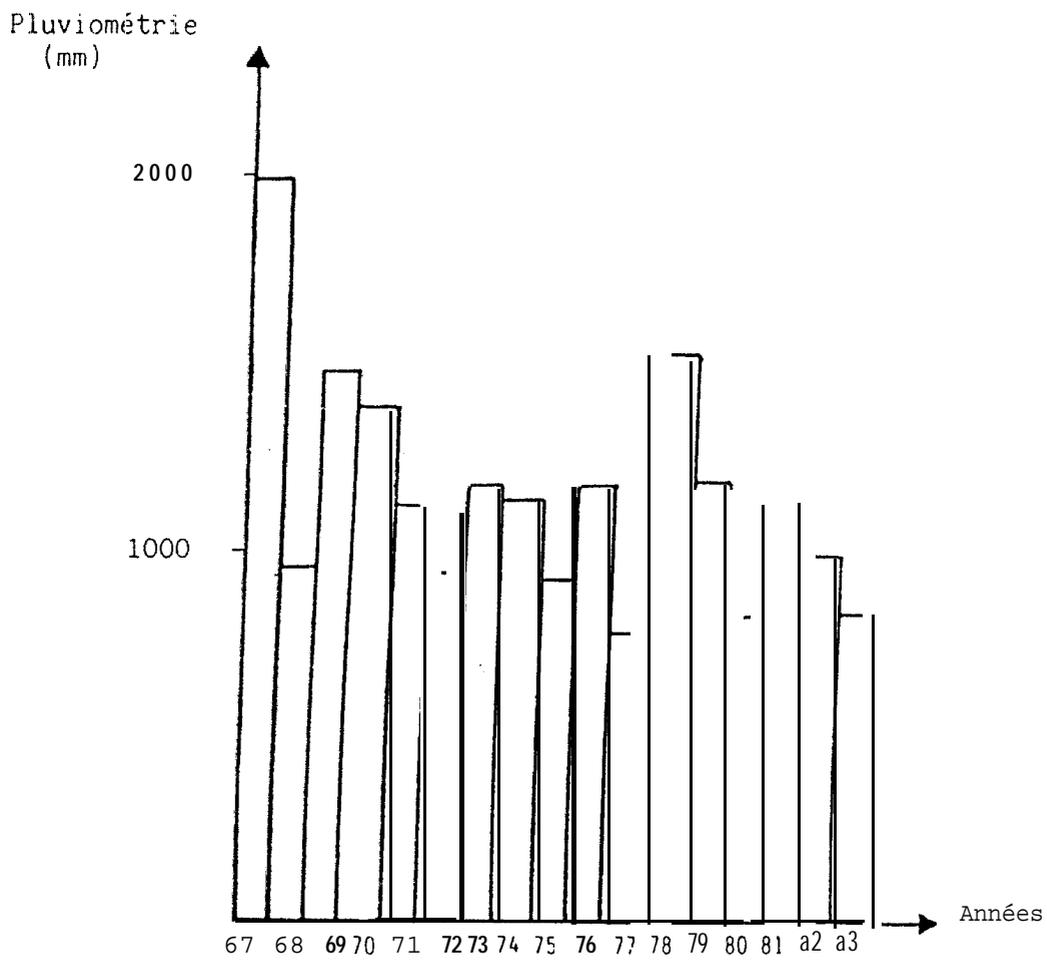
Année	Pluviométrie totale (mm) ^{***}	Nombre de jour
1967*	2000	103
1968	882	72
1969	1460	95
1970	1398	87
1971	1098	74
1972	951	66
1973	1289	72
1974	1240	78
1975	922	67
1976	1297	96
1977	790	65
1978	1501	99
**		
1979	1187	77
1980	830	54
1981	1173	80
1982	1029	71
1983	815	70

* Données extraits de l'étude économique et technique du barrage Kamobeul - BCEOM - IRAT - Volume II. Hydro-climatologique 1980 (1967-1978).

*** Données du CRA de Djibélor (1979-1983).

**** Coefficient de variation est de l'ordre de 27%

Figure n° 1 : Bilan pluviométrique des 17 dernières années
(station de Ziguinchor)



CHAPITRE II : LES SOLS

1 - CADRE PEDOLOGIQUE GENERAL : LES SOLS DU SENEGAL

A ce jour au Sénégal, l'inventaire des sols reconnus montre que 7 classes sur 10 sont représentées, se distribuant entre 16 groupes, eux-mêmes ventilés en 53 familles (Maignien, 1965).

L'étude de la répartition des sols illustre parfaitement le principe de la zonalité horizontale. On peut y reconnaître 3 types de régions :

- Régions sahéliennes se caractérisant par la présence des sols subarides,
- Régions soudaniennes avec des sols ferrugineux tropicaux,
- Régions guinéennes avec des sols ferrallitiques.

Cette répartition montre l'action primordiale du climat et de la végétation sur le développement de ces sols ; à cela il faut ajouter que certains autres facteurs tels que la nature du matériau originel, le drainage, et les influences anciennes ou récentes ont un rôle important sur l'évolution du sol.

1 - Le Drainage

Sans insister sur le rôle primordial de l'eau dans le développement des sols hydromorphes, on peut signaler l'importance du régime hydrique sur le développement de types particuliers de sols, ainsi que des caractéristiques morphologiques et chimiques de certains sols zonaux. La répartition zonale nord-sud de certains types de sols en Basse-Casamance fait ressortir l'importance du drainage comme facteur de différenciation des sols. Souvent d'ailleurs, l'action des cations alcalino-terreux et un drainage déficient se conjuguent pour donner naissance à différents types de sols.

Le modelé subhorizontal, si fréquent au Sénégal, limite les possibilités de drainage et provoque ainsi une tendance à l'engorgement dans la plupart des horizons de surface. Mais à cette action de modelé se superposent celles des conditions climatiques propres aux milieux tropicaux. La concentration des précipitations en 80 - 90 jours renforce l'hydromorphie de surface qui peut apparaître même sur des sables apparemment bien drainés. Il en résulte que de nombreux sols sénégalais sont hydromorphes ou intergrades hydromorphes.

Les engorgements temporaires ont un rôle fondamental sur la mobilisation du fer et, d'une façon générale sur tous les éléments dont la solubilité varie avec le potentiel d'oxydo-réduction.

Le régime hydrique marque également fortement l'individualisation et l'évolution des sols halomorphes.

2 - Influences diverses

La plus ou moins bonne individualisation des sols n'est pas uniquement sous la seule dépendance de la pérennité des facteurs de formation. D'autres peuvent venir la limiter ou la détruire. Les sols subarides et ferrugineux tropicaux sont typiques des sols de climats continentaux. Au Sénégal, la proximité de l'océan amortit les conditions climatiques extrêmement dures du milieu soudanais, les sols sont aussi moins bien typés. Ceux sont pour la plupart des intergrades (Maignien, 1965).

D'autre part, l'exploitation excessive de certains sols, particulièrement les sols sableux, se concrétise souvent par des remaniements des horizons de surfaces qui affectent leur texture sableuse. Il résulte de ces diverses données que les sols sénégalais représentent une certaine originalité qui les différencie sensiblement des sols de régions tropicales comparables. Il n'en reste pas moins qu'ils s'intègrent parfaitement dans la classification générale des sols tropicaux.

3 - Classification

Celle-ci est basée sur la classification des sols utilisés par les pédologues français en zone tropicale aride (Aubert, 1964).

On distingue 7 classes :

- I - Sols minéraux bruts
- II - Sols peu évolués
- IV - Vertisols
- V - Sols isohumiques
- VIII - Sols à sexquioxydes
- IX - Sols halomorphes
- X - Sols hydromorphes.

Les classes III, VI, et VII, peu représentés au Sénégal constituent successivement les sols calcimagnésiques ou calcimorphes, les sols brunifiés et les sols podzolisés.

Parmi ces 7 classes énoncées ci-dessus, les sols à sexquioxydes, halomorphes et hydromorphes sont plus largement représentés en Casamance. En annexe 1, la représentation des 7 classes des sols sénégalais y est bien détaillée.

II - LES SOLS DE LA CASAMANCE

1. Le matériau originel

Le Continental Terminal est très largement représenté au Sénégal, à l'affleurement, souvent sur une cuirasse ferrugineuse ou sous des formations quaternaires, dans le Ferlo, l'est du Saloum, la Moyenne et Basse-Casamance, une partie du Sénégal-Oriental. Les faciés les plus courants sont des sables argileux de couleurs variées, roses, beiges, jaunes, blanches, bariolées, dans lesquels s'intercalent des niveaux argileux ou gréseux. Les formations qui le composent sont les traces de cycles climatiques, qui ont joué sur les affleurements orientaux du socle ancien.

Les sédiments marneux souvent à attapulгите, marno-calcaires du paléocène de la mer lutétienne peuvent être associés à l'altération ferrallitique profonde de la deuxième surface d'aplanissement.

Enfin, les formations détritiques du Continental Terminal proviendraient du déblaiement des produits d'altération de cette deuxième surface.

Tous ces éléments cités ci-dessus démontrent que le matériau originel influence l'individualisation de certains types de sols, et sur certaines caractéristiques chimiques des sols zonaux. Ainsi tous les sols développés sur les sables argileux du Continental Terminal présentent des caractéristiques des sols ferrallitiques hérités de ce matériau, provenant du remaniement d'anciens produits d'altération (capacité d'échange faible, absence de réserves minérales, peu de limon, rapport $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ voisin de 2, argile kaolinitique).

2 - Caractérisation Pédologique

Du point de vue pédologique, la totalité de la région de

Casamance est aujourd'hui cartographiée. Des études approfondies ont été réalisées en particulier sur les sols de plateaux du Continental Terminal (Chauvel et al, 1967-1968 ; Fauck, 1973).

A) - Sols Ferrallitiques faiblement déssaturés

Ces sols sont classés dans les sols ferrallitiques faiblement déssaturés. Ils comportent 2 unités principales :

a) Les sols rouges sont des sols profonds, sablo-argileux en surface, "appauvris" en éléments fins par rapport à la roche mère, plus argileux en profondeur (horizon B) et riches en pseudosables, qui sont des agglomérats d'argile granulométrique de fins grains de quartz et d'oxydes de fer. La roche peut être assez variée, mais toujours essentiellement composée de quartz, de kaolinite et d'oxydes de fer. D'après les études de Millot (1970), la pédogenèse favorise la dominance des quartz de dimensions moyennes par suite de phénomène de dissolution entraînant les exportations de matières fines (appauvrissement). Les sols rouges sont dominants sur les systèmes de plateau et d'interfluves découpés par un réseau hydrographique dense fonctionnel ; ils font place aux sols beiges là où ce réseau devient rare et discontinu.

b) Sols jaunes, situés en bordure de thalweg, sont uniquement observés dans l'extrême sud-ouest de la région, au sud d'Oussouye (STAIMESSE, 1967), plus acides que les précédents et probablement plus riches en goethite. Des études effectuées avec la spectroscopie Mössbauer ont confirmé la présence en quantité importante de ce type de fer "goethite" dans certains sols de plateau de la Basse-Casamance (Niane, et al, 1983).

B) - Les sols ferrugineux tropicaux lessivés à taches et concrétions à sols beiges

Sols beiges, situés préférentiellement au centre des plateaux ou sur les pentes, pratiquement dépourvus de pseudosables (Chauvel et al, 1967), où le fer serait dans un état différent des sols rouges et avec moins d'hydroxydes sous forme amorphe.

(Ils sont généralement classés dans les sols ferrugineux tropicaux).

3 - Caractérisation agropédologique

A - Bilan des travaux effectués

De nombreuses études réalisées en Moyenne-Casamance sur le niveau de fertilité des sols de plateaux (SIBAND 1974-1976) et sur la régénération des sols dégradés (DIATTA, 1975-1978) ont montré que les sols de plateau occupent une grande superficie en Casamance. La plupart de ces sols sont exploités depuis fort

longtemps par les paysans et de façon traditionnelle. Ce type d'exploitation a causé un appauvrissement très marqué de ces derniers.

Les résultats de ces études ont montré que le labour et l'apport d'engrais ont conduit à des augmentations de rendements et que leur application s'avère indispensable même en sol de défriche récente. En matière de régénération des sols dégradés, la matière organique sous forme de fumier, paille de récolte, et compost a une action positive immédiate sur le rendement et la fertilité des sols dégradés ; leur exploitation non raisonnée risquerait d'aboutir à l'épuisement de leur fertilité. D'autres restés sous conditions naturelles (forêts) ou laissés en jachère ont plus ou moins gardé intact leurs potentiels de fertilité.

Roose (1967) a étudié le bilan de 10 ans de mesure d'érosion et de ruissellement en Moyenne-Casamance (Séfa). Le tableau 2 représente les résumés annuels des résultats obtenus sur les cases d'érosion de Séfa depuis leur création jusqu'en 1963. Au premier coup d'oeil, nous ne serons pas étonnés outre mesure par l'ampleur de l'érosion (0,02 à 54,5t/ha par an) et du ruissellement (0,05 à 53,1 %). Il a suffi de pentes très faibles ($P < 1\%$) pour obtenir de tels résultats. Un deuxième aspect nous fait saisir l'action de l'homme par l'accélération de l'érosion. Le défrichement de la forêt et la mise en culture des pentes de 2 % multiplient par 40 l'érosion moyenne et par 280 le ruissellement moyen. Une année de jachère naturelle ramène ces coefficients multiplicateurs respectivement à 24 et 160, tandis qu'une seconde année les abaisse encore jusqu'à atteindre respectivement 8 et 150.

Les résultats montrent aussi combien lâches sont les liens qui existent entre le ruissellement et l'érosion qu'il faudra faire appel à un autre facteur que le ruissellement pour expliquer le genèse de l'érosion : l'énergie des gouttes de pluies. Le facteur agissant le plus puissamment sur l'intensité du phénomène est la nature et la densité de couvert végétal. Roose a démontré par son étude que la texture, la perméabilité et la structure du sol, l'allure de la pente et les méthodes culturales concourent à fixer la susceptibilité des sols à l'érosion.

Deux ans plus tard, Charreau (1969) a entrepris une étude sur l'influence des techniques culturales sur le développement du ruissellement et de l'érosion sur les sols de Séfa. Les résultats ont montré que le travail profond du sol, objet d'une forte suspicion de la part de beaucoup d'agronomes tropicaux, se révèle être dans l'expérimentation de Casamance un facteur favorable à la conservation du sol, limitant à la fois le ruissellement et l'érosion, aussi bien sur sol nu que sur sol cultivé. Pour les cultures, la combinaison d'un travail profond de préparation du sol, et d'un semis précoce paraît le meilleur garant d'une bonne conservation du sol, et d'une productivité élevée. Le labour de fin de cycle permettant d'atteindre ce double objectif se révèle être une modalité particulièrement intéressante de travail du sol. La préparation superficielle aux disques et le semis le plus ou moins retardé sont à proscrire dans toute la mesure du possible.

Tableau 2 : Résumé des résultats annuels obtenus sur les cases d'érosion de Séfa depuis 1954 (Roose, 1967)

N°s parcelles	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pente (%).....	2	2	1,25	1,25	1,25	1,25	1,50	1,50	2	2
Surface (m ²).....	200	200	500	250	250	250	250	250	600	600
1954 :										
Cultures.....	Arachide	Arachide								
Mode.....	Tradit.	Mécan.								
P.....	1,303	-								
R (mm).....	460,5	631,6								
R (%).....	35,3	48,5								
E (t/ha).....	12,57	17,28								
Rt (Kg/ha).....	Néant	Néant								
1955 :										
Cultures.....	Jachère	Riz	Arach.-riz	Riz	Arachide	Sorgho	Sorgho	Jachère	Forêt	Forêt
Mode.....	Tradit.	Mécan.	Strip Crop ?	?	?	EV	EV	Tradit.	Brûlée	Protégée
P.....	1,395	-	1,340	-		-	-	-	-	
R (mm).....	300	740,5	295,9	313,5	240,9	160,6	377,1	157,9	-	
R (%).....	21,5	53,1	22,1	23,4	18,0	12,0	28,1	11,8	-	
E (t/ha).....	5,61	30,98	11,44	6,31	16,30	7,46	14,18	10,14	-	
Rt (kg/ha).....		Néant	1.780-1.760	2.140	1.780	-	-	-	-	
1956 :										
Cultures.....	Arachide	Arachide	Ara.-sorgho	Coton	Riz	Arachide	Arachide	Arachide	Forêt	Forêt
Mode.....	Tradit.	Mécan.	SC-EV	?	?	?	?	?	Brûlée	Protégée
P.....	1,265	-	1,148	-	-	-	-	-	1,271	-
R (mm).....	442,5	537,4	132,8	10,13	244,4	108,2	108,8	139,0	5,82	1,91
R (%).....	35,0	42,5	11,6	0,9	21,3	9,4	18,2	12,1	0,46	0,15
E (t/ha).....	6,06	11,96	1,57	0,47	6,47	3,05	4,62	3,47	0,076	0,057
Rt (kg/ha).....	970	1.840	1.636	775	800	2.124	1.948	1.748	-	-

.../...

Tableau 2 (suite)

1957 :										
Cultures.....	Riz	Riz	Ara.-Sorg.	Sorgho	Arachide	Riz	Riz	Sorgho	Forêt	Forêt
Mode.....	Tradit.	Mécan.	(SC-EV	EV	??	Mécan.	Mécan.	Grain	Brûlée	Protégée
P.....	971	-	1.004	-	-	-	-	-	11.029	-
R (mm).....	216,9	244,8	135,0	161,0	123,9	216,3	205,8	244,9	4,45	4,38
R (%).....	22,3	25,2	13,4	16,0	12,3	21,5	20,5	24,4	0,43	0,42
E (t/ha).....	6,93	9,73	6,70	2,63	6,72	6,43	9,52	13,40	0,51	3,040
Pt (kg/ha).....	Néant	Néant	1.920	-	2.020	950	800	11.500	-	-
1958 :										
Cultures.....	Arachide	Arachide	(Ara.-Riz	Arachide	(Riz	Sorgho	Arachide	Arachide	Forêt	Forêt
Mode.....	Tradit.	Mécan.	Strip Crop	?	?	EV	?	?	Brûlée	Protégée
P.....	1.336	-	1.484	-	-	-	-	-	1.296	-
R (mm).....	176,7	203,3	268,1	120,4	240,5	166,9	197,9	223,7	4,70	1,70
R (%).....	13,2	15,2	18,0	8,1	16,2	11,2	13,3	15,0	0,3	0,1
E (t/ha).....	4,871	11,14	28,08	6,30	18,39	22,71	7,56	13,36	0,141	0,022
1959 :										
Cultures.....	Jachère	Sorgho	Arach.-riz	Riz	Sorgho	Arachide	Riz	Mil	Forêt	Forêt
Mode.....	Tradit.	E V	Strip Crop	?	EV	?	?	?	Brûlée	Protégée
P.....	12	-	72	-	-	-	-	-	768	-
R (mm).....	114,3	258,3	124,8	134,5	113,8	127,7	243,4	195,8	5,0	4,0
R (%).....	13,7	31,8	16,8	18,1	15,3	-	-	-	0,65	0,52
E (t/ha).....	2,03	7,37	2,47	2,17	3,01	14,07	35,95	28,10	0,65	0,051
1960 :										
Cultures.....	(Arachide	(Arachide	Ara.-sorgho	Arachide	Arachide	Riz	Arachide	Arachide	Forêt	Forêt
Mode.....	Tradit.	Déch.	Déchaum. -	Déch.	Déch.	Déchaum.	Déchaum.	Tradit.	Brûlée	Brûlée
P.....	1.171	-	EV - SC	-	-	-	-	-	1.272	lère année
R (mm).....	220,3	430,5	1.302	227,6	328,3	398,1	375,5	352,4	14,67	19,34
R (%).....	18,6	36,8	227,6	17,6	25,2	30,6	28,8	27,1	1,15	1,52
E (t/ha).....	5,35	12,15	4,52	3,59	6,99	7,38	6,98	7,301	0,240	0,300
Pt (kg/ha).....	1.900	2.850	2.580	2.660	2.640	400	2.120	2.580	-	-

Tableau 2 (suite)

1961 :										
Cultures.....	Riz	Riz	Riz-ara.	Riz	Riz	Arachide	Sorg. - EV	Jachère	Forêt	Forêt
Mode.....	Tradit.	Déch.	SC déch.	Déch.	Déch.	Déchaum.	Iléchaum.	Tradit.	Brûlée	Protégée
P.....	1.231		1.185						1.129	
R (mm).....	461,1	617,4	374,3	446,8	431,0	470,0	414,4	157,3	15,2	13,4
R (%).....	37,5	50,2	31,6	37,7	36,4	39,7	35,0	13,3	1,34	1,18
E (t/ha).....	29,95	54,48	8,05	6,79	10,84	5,24	8,65	9,78	0,190	0,220
Rt (kg/ha).....	Néant	Néant	534-1.940	1.184	872	1.720	46.000			
1962 :										
Cultures.....	Arachide	Coton	Sor.-grain	Sorgh.-EV	Arachide	Coton	Jachère	Jachère	/Forêt	Forêt
Mode.....	Tradit.	Déchaum.	(Déchaum.	Déchaum.	Déchaum.	Déchaum.	Déchaum.	Tradit.	(Brûlée	Protégée
P.....	1.084		1.223						1.219	
R (mm).....	247,3	462,8	513,9	296,2	474,3	402,9	180,9	228,3	10,2	13,9
R (%).....	22,8	42,7	42,0	24,2	38,8	32,9	14,8	18,7	0,8	1,1
E.....	2,91	18,52	3,29	1,19	3,32	4,25	1,46	1,85	0,021	0,023
Rt.....	1.025	266	760		2.224	460			-	
1963 :										
Cultures.....	Jachère	Mil	Ara. - EV	Arachide	Riz	Sorg.-EV	Maïs	Arachide	Forêt	Forêt
Mode.....	Tradit.	Déchaum.	Déch. SC	Déchaum.	Déchaum.	Déchaum.	Déchaum.	Tradit.	Brûlée	Protégée
P.....	1.243	-	1.279						1.251	
R (mm).....	259,2	493,8	240,9	347,9	502,9	198,7	395,1	304,2	15,43	14,25
R (%).....	20,9	39,7	18,8	27,2	39,3	15,5	30,9	2318	1,23	1,14
E.....	3,27	12,57	7,83	4,40	9,71	3,20	10,22	7,68	0,510	0,120
Rt.....	-	2.168	2.160	2.041	640	-	409	1.660	-	

P = Précipitation

R = Ruissellement

E = Erosion

Rt = Rendement

EV = Engrais vert

SC = Strip cropping

Les études citées ci-dessus montrent l'impact de techniques culturales sur le développement de l'érosion et du ruissellement sur les sols de plateau en Casamance. D'autres études ont été menées sur ces mêmes sols ; c'est ainsi que des études effectuées sur sols rouges de Séfa par Diatta et Fardeau (1978) ont montré que les cultures en billons, sans apport d'engrais, ni restitution de résidus de récolte avec une rotation biennale mil-arachide ont fortement dégradé la fertilité de ces types de sols. Les principaux résultats émanant de ces études sont considérés comme étant une dégradation importante du sol, tant sur le plan physique :

- Une évolution vers une structure litée
- Un appauvrissement en argile et limons fins des horizons de surface
- Un éclaircissement de l'ensemble du profil vers des nuances plus jaunes que l'horizon 5yR 5/6 au lieu de 2,5yR 3/4 ;

que sur le plan chimique et biologique :

- Une diminution du taux de la matière organique, de la somme des bases échangeables, de la capacité d'échange, des ressources minérales assimilables et du pH
- Une activité réduite de la faune et de la microflore du sol.

D'autres travaux concernant les essais de régénération sur sols dégradés (défriche de 90 ans) et de maintien de la fertilité des sols sous défriche récente menés par Sarr (1978) ont permis de mettre en évidence l'importance de l'effet de système de culture sur la régénération des sols de plateaux de la Moyenne Casamance (Sédhiou et Maniora). Les résultats obtenus ont montré que les traitements intensifs fumier + engrais et jachère enfouie ont contribué au rehaussement global de la fertilité de ces sols. La rotation quadriennale arachide-riz-mil-jachère à Sédhiou, et maïs-mil-arachide et riz à Maniora ont donné des résultats intéressants du point de vue des rendements mais ont contribué à renforcer l'acidification du milieu.

Ces travaux ont montré que l'utilisation du plateau de la Basse-Casamance ne sera pas une chose aisée car ces terres n'ont pas été bien étudiées. On était ainsi conduit à extrapoler des travaux faits sur le plateau soudanien de Moyenne-Casamance et son prolongement dans le nord de la Basse-Casamance sur Les terres ayant évoluées sous une végétation et un climat du type guinéen. Ceci implique que beaucoup de techniques doivent être étudiées et améliorées.

B - Approche méthodologique complémentaire

Jusqu'à nos jours, la qualité agricole d'un sol se mesurait à la teneur à N,P,K, mais des recherches approfondies menées par Ruellan et al (1983) ont montré qu'au cours de ces dernières décennies la qualité agricole d'un sol se mesure d'abord en terme de couleur, d'aggrégats, de porosité, en terme aussi de relation entre le système racinaire et la morphologie du milieu sol qui les accueille. Ceci oblige à concevoir une nouvelle démarche dans l'expérimentation agronomique (comparaison des zones non cultivées et des zones défrichées, suivi de l'évolution des sols en fonction des techniques de défrichement, et des techniques culturales) dont les localisations et les modalités doivent tenir compte de la réalité des structures pédologiques. Celle-ci nécessite une étude approfondie du sol, caractérisé par trois aspects essentiels :

a) - Le sol, milieu organisé

Une bonne étude des couleurs, des structures, des traits pédologiques, des vides à toutes les échelles doit être la base de toute étude de sol. Cette étude morphologique peut fournir déjà des quantités de renseignements concernant les constituants, l'état de ces constituants et certaines propriétés physico-chimiques du sol.

De nombreuses études (Ruellan et al, 1983 ; Bocquier et Humbel, 1980) ont montré que le sol est un milieu organisé et structuré. Ceux qui ont su depuis plusieurs dizaines d'années associer le terrain et le microscope ont pu établir cet état de fait.

b) - Le sol, milieu de concentrations minérales

Les sols à fortes concentrations mono-minérales et subsuperficielles (Alumine de fer, manganèse, Raolinite, smectites, carbonates, sulfates, chlorures etc...) couvrent dans les régions intertropicales de surfaces considérables. L'origine pédologique de la plupart de ces concentrations est multiple : altérations, transferts, accumulations relatives ou absolues, genèse des minéraux nouveaux ; ceci s'effectue dans un milieu structural en perpétuelle évolution et qui est à la fois guide et conséquence des mécanismes de concentration. Tout ceci a été à maintes reprises analysé et mis en évidence (Dixon et Weed, 1977).

Aujourd'hui, grâce à ces travaux, les mécanismes de transferts, les comportements géochimiques de certains constituants et les gîtes de certaines concentrations minérales dans les sols et dans les séries dites sédimentaires sont vus et étudiés un peu partout dans le monde selon de nouvelles méthodes (micromorphologie et minéralogie des argiles ; utilisation de la spectroscopie Mössbauer pour l'identification des types de fer dans le sol et les argiles ; etc...).

c) - L'**homme**, agent puissant de la transformation du
sol

L'apport le plus important des études agropédologiques en milieu intertropical est la mise en évidence du rôle capital de l'homme dans l'évolution actuelle des couvertures pédologiques. Cette action de l'homme sur des zones cultivées **et** non cultivées se matérialisant par des techniques de défrichement et culturales différentes induit des modifications morphologiques spectaculaires. Ces modifications, pour l'essentiel portent sur le renforcement de l'érosion, la baisse de la fertilité des sols (phénomène de tassements, pertes minérales, modifications totales des activités biologiques ; CEC faibles etc...). Tout ceci a une importance capitale dans la fertilité des sols (Raunet, 1971).

Connaître un sol, c'est d'abord et avant tout connaître son organisation morphologique. C'est ce qui nous poussera à aborder dans notre présente étude les caractères morpho-physico-chimiques des sols prospectés. **Ces caractères seront** en quelque **sorte** une esquisse de certains aspects essentiels cités ci-dessus avec des exemples plus ou moins classiques rencontrés sur le terrain lors de la prospection.

CHAPITRE III : CARACTERISATION AGROPEDELOGIQUE DES SOLS DE LA STATION DE DJIBELOR

I - MATERIEL D'ETUDE ET METHODE

L'essentiel des recherches en Basse-Casamance ont été conduites à la station de Djibélor et ont porté sur le riz aquatique alors que les cultures de plateau ont été étudiées en Moyenne-Casamance à la station de Séfa. Ceci montre que très peu de caractérisations agropédologiques ont été effectuées sur les sols de plateau de la Basse-Casamance.

Une méconnaissance des propriétés physico-chimiques, agronomiques, et un besoin ardent d'utilisation de ces terres nous ont poussé à axer notre recherche sur ce sujet qu'est "Etudes Cartographiques et Agropédologiques des sols de plateau de Basse-Casamance à la station de Djibélor".

Deux principaux objectifs se dégagent de ce travail :

- Caractériser le niveau de fertilité chimique et physique de ces sols.
- Etablir une carte factorielle.

a) Matériel d'étude

- Généralités

La zone étudiée couvre 40 hectares ; elle est située au sud du fleuve Casamance à $12^{\circ}34'$ latitude nord et $16^{\circ}18'$ longitude est. Elle est perpendiculaire à la route menant à Oussouye et distante de 3 km de la station agricole de Djibélor.

D'après les sources recueillies auprès des natifs de Djibélor, cette zone a été exploitée depuis fort longtemps (1927). En ce moment là, les paysans de Ziguinchor y pratiquaient de la riziculture pluviale. Vers 1940, des paysans de Ziguinchor y étaient installés et y cultivaient des arachides, mil, manioc, et patate douce.

C'est précisément en 1980, que cette zone fut remise à la station de recherche de Djibélor et exploitée à partir de 1982. Actuellement 10 hectares sont utilisés par les chercheurs de la station et le reste continue à être exploité par les paysans avoisinants.

- Choix de la toposéquence

Les études menées par Fauck (1955), Fauck et al (1968), Charreau (1962, et Cointepas (1960) ont démontré une distribution **zonale** et régionale des sols de plateau de la Casamance.

La variation des sols en fonction de leur position sur la toposéquence est une des caractéristiques principales du milieu

physique de la Basse-Casamance.

Il convient d'étudier la toposéquence selon un axe de plus grande pente en allant d'une ligne de partage des eaux jusqu'à l'axe de drainage. Dans le cas de notre étude, notre particularité modifie cette approche normale. La ligne de partage des eaux n'est pas précisément définie sur le plateau.

Dans notre présente étude, la coupe a été effectuée dans l'axe transversale de la plus grande pente NO -SE. Les sols observés suivant la transversale sont distribués de façon ordonnée dans le paysage. Sur l'ensemble des 29 points étudiés, seuls 13 points ont été choisis correspondant à la distribution zonale des sols.

L'objectif est d'étudier l'effet des transformations survenues au niveau de cette toposéquence. L'influence du paysage naturel et l'occupation humaine ont beaucoup joué sur la modification de ces sols ; ces derniers anciennement classés comme des ferrallitiques présentent actuellement des caractères de sols ferrugineux tropicaux. Ces considérations nous ont guidé dans le choix de cette toposéquence.

b - Méthodes

Cette partie de l'étude constitue un chapitre fondamental pour la détermination des paramètres et définition d'une méthodologie permettant d'appréhender l'ensemble des problèmes à résoudre.

a*- Type de cartographie retenue

La carte pédologique ayant été établie depuis plusieurs années, le but de notre travail sera essentiellement l'établissement d'une carte factorielle pour une meilleure utilisation de ces sols. Elle sera d'un appui considérable pour leur mise en valeur.

A part la carte pédologique au 1.200.000, nous avons disposé d'un fond topographique des 40 hectares et des photo-aériennes. 100 observations ont été effectuées dont 29 profils décrits entièrement et 71 coups de tarière établis tout autour des profils. 3 à 4 horizons ont été décrits et prélevés dans chaque profil. Les horizons ont été différenciés suivant leur couleur, texture et structure.

b*- Caractérisation physico-chimique

Les interactions sol, eau et plante commandent tout un **chimisme** particulier dont les mécanismes sont régis par un contexte physico-chimique. En plus de ces caractères physico-chimiques, les relations avec l'organisation morphologique des sols et les systèmes racinaires des plantes sont d'une importance particulière pour l'appréciation de la fertilité des sols. Toutes ces considérations nous ont poussé à étudier un certain nombre de paramètres chimiques et physico-chimiques, tels que : le pH, les bases échangeables

(extraction à l'acétate d'ammonium), la matière organique, le carbone total (méthode Anne), l'azote total (Méthode Kjeldhal), le phosphore total (Méthode Duval), le phosphore assimilable (OLSEN) et des paramètres physiques tels que : la texture (granulométrie : Méthode Pipette Robinson), la détermination du poids racinaire, et la profondeur des sols.

L'indice de stabilité structurale (IS), perméabilité (K), et la densité apparente seront étudiées sur quelques profils types. Les méthodes utilisées pour l'analyse des paramètres chimiques proviennent des travaux de Jackson (1974) et celles de paramètres physiques de Paycheng (1980).

c* - Réalisation de la carte

L'analyse physico-chimique sera la base des cartouches (symboles de la lecture de la carte représentant chaque unité cartographique).

La cartographie factorielle est une cartographie de type analytique. L'objectif consiste à ne livrer aux agronomes que les seuls facteurs du milieu susceptibles d'être essentiels pour la mise en valeur des sols. Ils nous est apparu indispensable de considérer 5 classes de facteurs pour la réalisation de cette carte : le pH, la matière organique, la texture, le phosphore assimilable et la profondeur. Ces 5 facteurs représentent les caractères de fertilité essentiels dans le cadre de cette étude des sols de plateau de Djibélor.

II - PRESENTATION DES RESULTATS ET DISCUSSION

I - ETUDE MORPHO-PHYSICO-CHIMIQUE DES SOLS PROSPECTES

I-1 - GENERALITES

D'une manière générale deux classes de sol sont représentées dans la partie prospectée du plateau de Djibélor réparties selon la toposéquence (fig. 2 : Sols ferrugineux tropicaux appauvris en surface et sols ferrugineux hydromorphes.

Les sols ferrugineux tropicaux appauvris en surface à tâches et à concrétions sont situés en bordure et sur le plateau à levées internes sableuses à sablo-argileux. D'après Aubert (1964) : "Ces sols sont très riches en sesquioxydes de fer individualisés répartis sur l'ensemble du profil où le plus souvent accumulés dans ces horizons inférieurs caractérisés par leur couleur rouge, rouille ou ocre. Leurs minéraux argileux comprennent de l'illite en plus de la kaolinite. Ils ne comportent pas d'alumine libre. Leur complexe absorbant n'est que faiblement désaturé ($S/T > 40\%$). Le groupe lessivé comprend les sols présentant un ou plusieurs horizons B enrichis à la fois en argile et en sesquioxydes de fer"., A cette définition, il faut ajouter quelques précisions propres aux régions étudiées. L'expérience des bassins versants des Voltas Blanche et Rouge (Kaloga, 1966) et l'évolution de la réorganisation des sols rouges de la moyenne Casamance (Chauvel 1977) ont montré que :

- La fraction argileuse des sols ferrugineux tropicaux est constituée exclusivement de kaolinite (100 %) avec seulement des traces d'illite.

- Les matériaux constitutifs de ces sols sont dérivés de matériaux à pédogenèse ancienne repris aux glacis quaternaires successifs.

- Les horizons B d'accumulation d'argile et de fer, les concrétions et tâches ferrugineuses ne sont pas dues à des phénomènes de lessivage dans un profil évolué en place, mais à la nature polyphasée et leurs matériaux constructifs. Ils sont dus également au fait que ces matériaux dérivent de glacis anciens et qu'ils sont superposés aux restes plus ou moins en place de ces glacis (Kaloga, 1965).

Ce dernier aspect peut expliquer les horizons d'accumulation de quelques profils de la Toposéquence du plateau de Djibélor située vers la rupture de pente (Il s'agit des sols ferrugineux tropicaux "lessivés" à concrétions et tâches de pseudogley).

Les sols hydromorphes sont situés en bordure de plateau (sur les parties basses) et dans la thalweg sous la palmeraie. Au niveau des profils décrits du plateau de Djibélor, la ségrégation ferrugineuse a été **rattachée** d'une façon générale au pseudogley. Mais les caractéristiques sont très variables.

Signalons que les concrétions n'ont vraisemblablement pas la

TOPOSEQUENCE DU PLATEAU DE DJIBELOR

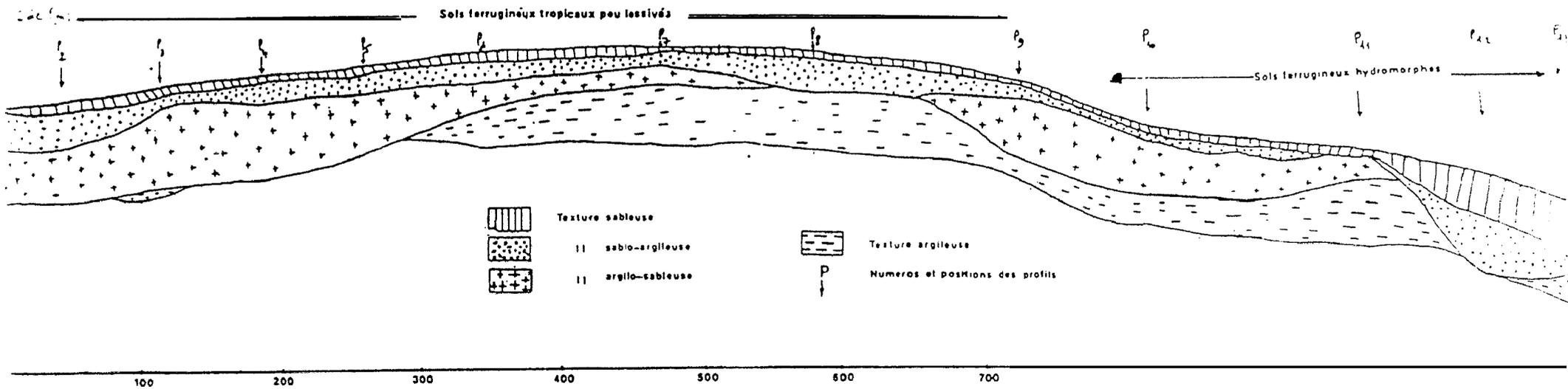


figure 2

même origine (reprise de fragment de la cuirasse ancienne) et les phénomènes de migration-ségrégation qui ont abouti à leur mise en place sont également différents.

Ces sols dits ferrugineux tropicaux représentent 90 % des 40 hectares du plateau de Djibélor, le reste comprennent les sols ferrugineux hydromorphes ou à pseudogley de profondeur.

Ces sols ferrugineux sont anciennement classés comme ferrallitiques mais actuellement ceux-ci présentent des caractéristiques générales de rétrogradation maximum des caractères ferrallitiques : structure massive, couleur lavée (5 YR au lieu de 2,5 YR), cohésion très forte, enracinement superficiel.

Sur certains profils, la couleur 2,5 YR apparaît au delà de 2 mètres de profondeur, ceci amène à dire que certains sols se sont développés sur sols ferrallitiques dégradés.

29 profils ont été entièrement décrits et prélevés. Seuls 13 profils constituant la toposéquence du plateau ont eu les paramètres physiques tels que la perméabilité (K), l'instabilité sutructurale (IS), et la densité apparente étudiés. Quelques mesures de poids racinaires de maïs et d'arachide (tableau n°3) ont été effectuées sur les essais de fertilisations conduits par l'équipe Système de Production de Djibélor.

L'analyse granulométrique, le pH, la matière organique, les bases échangeables, le phosphore total et assimilable, le fer libre et total ont été effectuées sur l'ensemble des profils décrits. Annexe 2 B reproduit les résultats analytiques obtenus.

Nous nous efforçons dans ce qui suit de faire ressortir les caractéristiques physico-chimiques susceptibles de refléter la fertilité des sols correspondants.

Dans cette étude, la caractérisation de l'état de la fertilité du sol s'est faite sur la base de deux ensembles de paramètres :

- Paramètres physiques : la texture, la structure, la stabilité structurale et la profondeur.
- Paramètres chimiques : le pH, la matière organique, les bases échangeables, le phosphore total et assimilable.

1 - 2 - PARAMETRES PHYSIQUES

A - Cas des sols ferrugineux tropicaux peu lessivés.

- La profondeur : Ce sont généralement des sols profonds, à profilmorphologiquement homogène. Il n'y a eu aucune discontinuité physique notable dans les 30 premiers centimètres.

- La texture : les fiches analytiques donnent la composition granulométrique de l'ensemble, des échantillons représentatifs

prélevés. Elle apparaît constamment sableuse dans les horizons sous-jacents, argilo-sableuse et argileuse dans les horizons de profondeur. Il existe un certain décalage entre cette composition granulométrique et la texture appréciée sur le terrain (Voir annexe 2 A Description de profils) surtout pour les horizons de profondeur. Cela provient de la forte dominance des sables fins et très fins faisant apparaître la texture plus argileuse.

D'après les études minéralogiques effectuées sur ces sols de plateau de Basse Casamance (Chauvel 1967, Niane et al 1983), la fraction argileuse apparaît essentiellement ou exclusivement constituée de kaolinite. Les résultats analytiques montrent une augmentation du pourcentage d'argile en profondeur, celle-ci étant positivement corrélée avec le pourcentage de fer total trouvé dans le profil.

Les caractéristiques de cette fraction argileuse et sa distribution dans le profil déterminent le comportement agronomique du sol. La fraction argileuse joue un rôle négligeable dans la capacité d'échange des cations des horizons superficiels. Cette dernière est assurée essentiellement par la matière organique dont les teneurs doivent être à l'avenir ramenées ou maintenues à de bonnes valeurs. La forte prépondérance des sables fins et très fins induit des structures massives ou peu développées à tendance prismatique grossière et de cohésion forte avec une porosité essentiellement assurée par l'activité biologique.

▪ La structure, la cohésion et la porosité : D'une façon générale, la structure et la cohésion sont uniformes dans ces sols sur l'ensemble du profil : structure massive ou peu développée à tendance prismatique.

La porosité est essentiellement assurée par les Pores tubulaires de l'activité biologique (activité importante des termites) et parfois par de véritables trous en profondeur. La porosité tubulaire d'origine biologique qui donne aux horizons superficiels et sous-jacents une bonne macro-porosité est une porosité discontinue et aléatoire qui ne peut garantir une véritable aération du sol.

En profondeur, cette porosité biologique est essentiellement grossière et parfois très grossière.

La structure de ces sols est massive, elle présente des caractéristiques qui peuvent être à la longue un obstacle à la bonne germination des semences, à la pénétration et au développement des racines. Un ameublissement devra être réalisé en surface si possible en profondeur. Celui de surface est un impératif, le labour doit être suffisamment profond mais la **battance** du sol interdit un emiettement poussé des mottes.

L'utilisation de la charrue à soc est beaucoup plus appréciable que celle de la charrue à disque (fréquemment utilisée sur le plateau de Djibélor).

- La stabilité structurale : Elle est estimée par l'indice d'instabilité structurale de Henin. La figure 3 présente les résultats obtenus des analyses des sols de la toposéquence du plateau de Djibélor. Les valeurs des horizons de surface variant entre 0,7 et 3,5 indiquent une bonne stabilité structurales en surface qui pourra être maintenue voire renforcée par des techniques culturales appropriées et des rapports de matière organique. Les horizons sous-jacents (25 à 60 cm) ont des valeurs variant entre 0,7 et 2 correspondant à une stabilité structurale moyenne à bonne ; ces résultats traduisent une compacité assez forte par rapport aux horizons de surface en relation avec leur texture plus argileuses.

- Poids racinaires : Les pesées racinaires ont été effectuées sur le maïs ; les valeurs obtenus varient de 0,3 à 9 g de poids sec de racines dans l'ensemble des horizons. Les valeurs élevées (4 à 9 g) sont rencontrées dans l'épaisseur 10-20 cm. Sur l'arachide à l'opposé du maïs, l'enracinement s'est surtout limité aux 10 premiers centimètres. Les valeurs varient de 7,5 à 10 g du poids sec de racines. (Tableau n° 3).

Toutes ces mesures ont été effectuées 60 jours après semis sur les bordures des essais de fertilisation de l'équipe Système de Production. L'emplacement des essais est concentré sur une seule unité morphopédogénétique (sur sols ferrugineux tropicaux peu lessivés). Les résultats ont montré un enracinement plutôt superficiel tant sur le maïs que sur l'arachide. Cet enracinement superficiel peut être dû à plusieurs phénomènes : une discontinuité texturale (ligne de discontinuité avec un litage marqué vraisemblablement dû à l'action répétée des outils de travail du sol : billon), une compacité beaucoup plus forte des horizons sous-jacents ou bien à une toxicité ionique (Aluminium échangeable). Sur les mêmes essais, des différences de poids racinaires du maïs ont été obtenues. Cette différence peut être due par les phénomènes en référence ci-dessus.

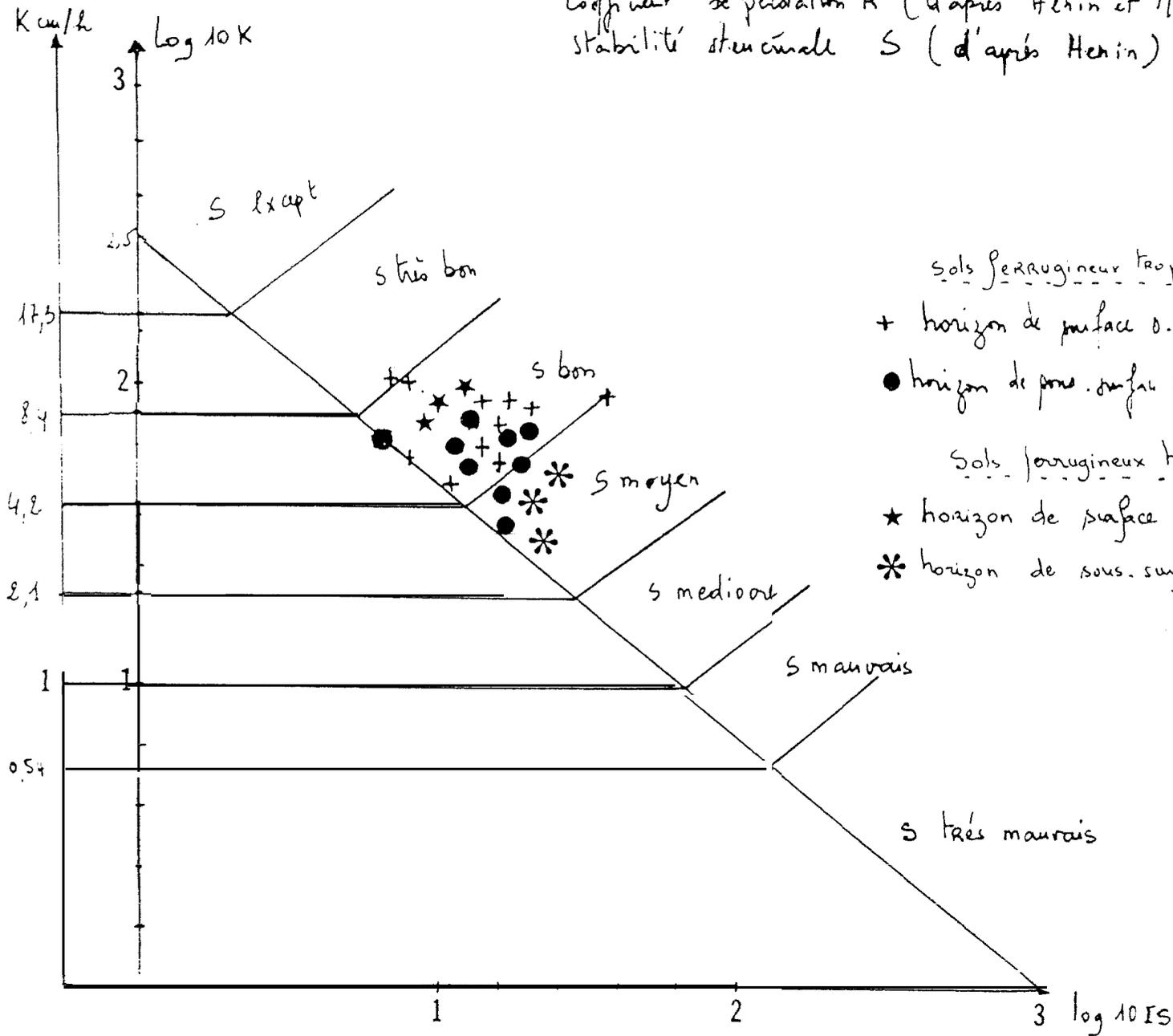
B - Cas des sols ferrugineux hydromorphes

- La profondeur : Ce sont des sols généralement profonds, avec une couleur noirâtre à grise uniformément répartie dans le profil. De temps en temps on note une certaine discontinuité morphologique due à d'anciens horizons de surface enterrée où à des repliques de façons culturales.

- La texture : Elle est sableuse ou sablo-argileuse à sables très fin en surface, argilo-sableuse puis argileuse à sable très fins en profondeur. Dans les profils décrits on note la présence de concrétions roulées.

- La stabilité structurale est bonne en surface, les horizons sous jacents et-ceux de profondeur ont des stabilités moyennes.

Indice d'instabilité structurale IS
 Coefficient de percolation K (d'après Herin et Monnier)
 Stabilité structurale S (d'après Herin)



Sols ferrugineux tropicaux peu lessivés
 + horizon de surface 0-25 cm

\bullet horizon de sous-surface 25-60 cm

Sols ferrugineux hydromorphes

\star horizon de surface 0-25 cm

\ast horizon de sous-surface 25-60 cm

figure 3

Table 3. Enracinement de Maïs et d'arachide

SPÉCULATION :	PROFONDEUR	POIDS SEC DE RACINES* (g)
Maïs..... :	0-10	3,8
	10-20	0,9
	20-30	0,4
	0-10	9,1
Arachide**..... :	10-20	7,0
	20-30	0,5
	30-40	0,3
	0-10	10,0

* Poids sec final représente la moyenne de 4 repes.

** Arachide : l'enracinement s'est situé dans les 10 premiers cm.

I-3 - PARAMETRES CHIMIQUES

A - Cas des sols ferrugineux tropicaux "appauvris"

- pH : ce sont les sols moyennement acides, leur pH, des horizons de surface varie entre 4,9 et 6,1. Il y a peu de variation en profondeur. Sur quelques profils le pH décroît en profondeur. L'acidité totale de pH est inférieure à 5 a été calculée ; et les valeurs obtenues varient entre 0,48 et 2,48 meq/100 g. Les valeurs d'Aluminium échangeable correspondent varient entre 0,44 et 1,65 meq/100 g. ceux-ci montrent que 70 à 90 % de cette acidité totale est expliquée par la présence de l'Aluminium échangeable. Cet Aluminium échangeable joue un rôle important dans le cas des sols acides de plateaux (forte réduction de l'activité de surface des argiles). Il y a destruction des feuillets d'argile par la libération de cet aluminium, ce qui perturbe l'activité du complexe absorbant dans le processus des échanges cationiques de ces sols.

Le taux de saturation en Aluminium échangeable du complexe peut avoir une grande influence sur les rendements des cultures par des phénomènes de toxicité (exemple : effets de toxicité aluminique sur l'arachide : manisme jaune cf. PIERI 1974) et sur la limitation du développement racinaire.

Dans le cadre de cette étude, peu de résultats ont été obtenus concernant ce phénomène de toxicité aluminique, ce qui interdit de tirer toute conclusion.

- Matière organique : Les teneurs en matière organique des horizons superficiels sont faibles (0,4 % à 1 %). Le C/N indique une matière organique de type assez bien décomposé. Il varie entre 8 et 13. Certains profils présentent une matière organique pas assez décomposée caractérisée par un C/N trop élevé (15 à 18).

Corrélativement aux teneurs en matière organique et au rapport C/N, les teneurs en azote varient aussi entre les valeurs faibles et les valeurs moyennes (0,2 à 0,7 %). Il y a une prépondérance des valeurs faibles 0,3 à 0,4 %. On assiste à une diminution du carbone et de l'azote en profondeur sauf dans les profils où l'activité biologique a perturbé les horizons.

On y rencontre des taux d'azote et de carbone élevés. Dans l'ensemble, le niveau de fertilité en fonction de l'azote est faible à moyen et nécessite un relèvement de préférence par des apports sous forme d'amandements organiques (matière organique sous forme de fumier, paille de récolte et le compost) associés aux engrais minéraux.

- Le phosphore : La courbe de fertilité de DABIN (figure 4) a été établie à la suite de nombreuses expériences de l'ORSTOM. Elle permet de déterminer dans une première phase si le sol présente ou non un bon équilibre N/P. Dans une deuxième phase si, il permet d'évaluer son aptitude à la culture compte tenu du pH (DABIN, 1961).

Fertilité (B. Dabin)

(horizon de surface 0-20 cm)

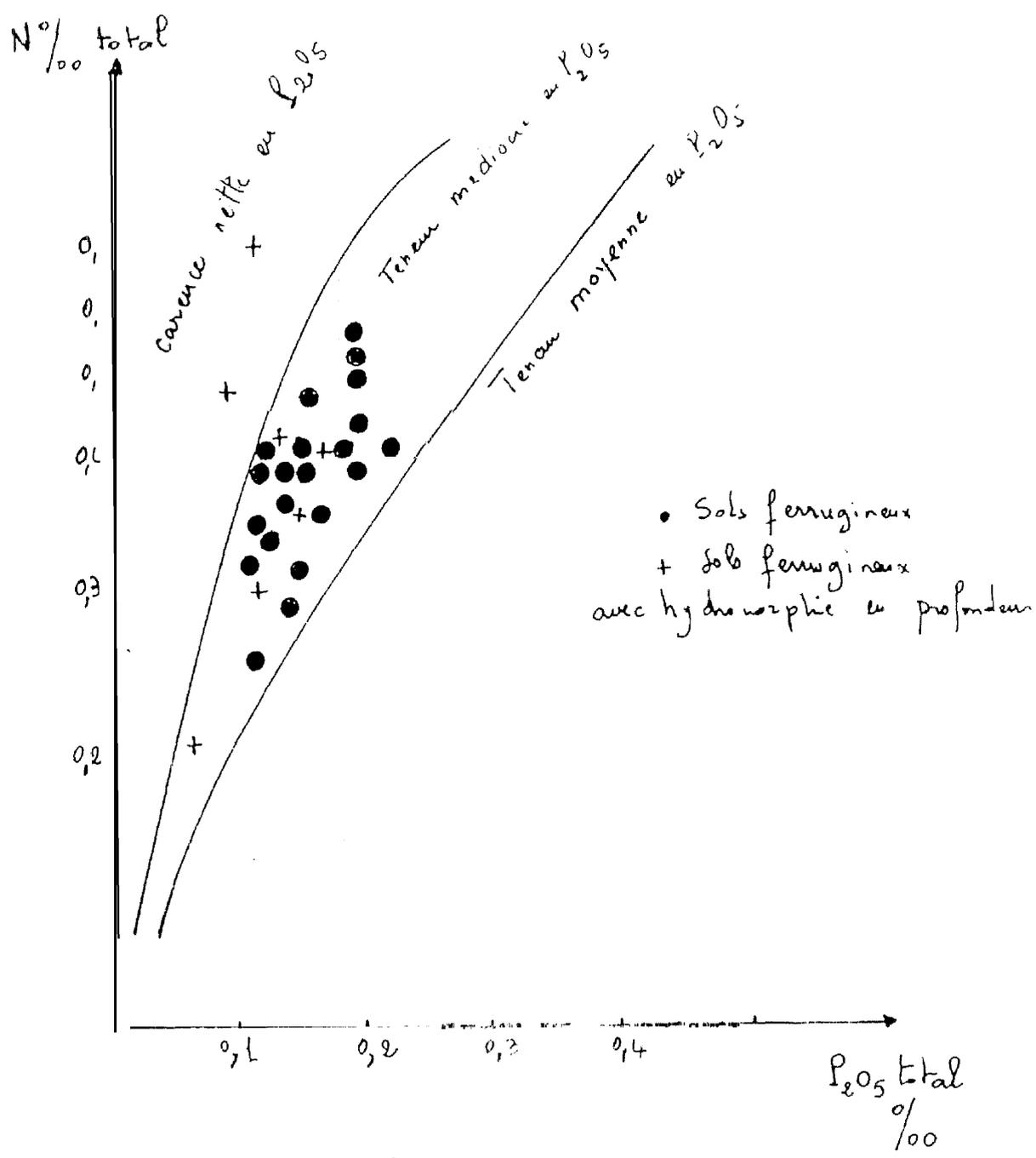


figure 4

Cette courbe appliquée aux résultats obtenus montre des teneurs médiocres **voires carencées** en phosphore des sols constituant la toposéquence du plateau de Djibélor. Les teneurs en phosphore total sont très faibles tant en surface qu'en profondeur. Elles sont toujours inférieures à 0,30 % . Les teneurs en phosphores assimilable sont beaucoup plus faibles de l'ordre du ppm. Ces résultats paraissent faibles comparés à ceux obtenus par DIATTA (1975) sur les sols de plateaux de Moyenne-Casamance (phosphore total 0,25 à 0,40 %).

Ceci démontre que les sols prospectés marquent une **déficience** en phosphore et la fumure phosphatée est un impératif.

* Le complexe absorbant : Le complexe paraît très proche de la **saturation** en--surface : le taux saturation (V) est de l'ordre de 70 à 90 % . Dans les horizons de surface, les valeurs du taux de saturation sont très dispersées et vont de 40 (au moins) à plus de 80 % , la somme des bases échangeables varient entre 1 à 3 meq/100 g de sol en relation avec les fluctuations du taux de saturation. Comparées aux valeurs obtenues par DABIN (1961), ces sols de plateaux de Djibélor sont classés comme des sols à réserves minérales médiocres ($S < 6$ meq/100). La capacité d'échange est faible ($< 4,5$ meq/100) et le complexe absorbant est dominé par le calcium et le magnésium. On note des teneurs en potassium élevées (de l'ordre de 1,7 meq/100g).

En conclusion, la richesse en bases échangeables (cations échangeables) varie de moyenne à faible sur l'ensemble des profils étudiés.

B - Cas des sols ferrugineux hydromorphes.

-- pH : Ils sont acides. Leur pH des horizons de surface varie entre 4,5 et 5,5. On assiste à une diminution du pH en profondeur. On note des **valeurs** élevées de l'acidité totale due à la faiblesse **des** pH de presque tous les horizons.

* Matière organique : Les teneurs en matière organique des horizons superficiels et de profondeur varient entre 0,5 et 1,5% Les valeurs obtenues sont considérées comme assez bonne. Les teneurs en azote sont moyennes, et varient entre 0,22 et 0,60 pour 1000. Le C/N indique une matière organique bien décomposée. Il varie entre 6 et 13.

Le phosphore : Les **sols** présentent des carences en phosphoré. Les **valeurs** obtenues tant en surface qu'en profondeur sont toujours inférieures à 0,2%. Une fumure phosphatée sera d'une grande nécessité sur ces sols.

- Le complexe absorbant : Les valeurs de la somme des bases échangeables (S) sont beaucoup plus variables. Les teneurs sont faibles. Elles varient de 0,9 à 1,8 meq pour 100 g de sol. Les capacités d'échanges varient de 1,6 à 3,4 meq pour 100g de sol. Le taux de saturation varie de 30 à 70% et est beaucoup plus faible en profondeur qu'en surface.

II. CONTRAINTES AGRONOMIQUES DES SOLS PROSPECTES

Deux principales contraintes se dégagent de cette étude :

- Contraintes édaphiques
- Contraintes chimiques.

II.1 CONTRAINTES EDAPHIQUES

Elles sont caractérisées par une :

- Texture fine : C'est le cas des sols situés en rupture de pente et sur le thalweg en position basse. Ces sols présentent un horizon argileux compact à mauvaise porosité en profondeur.

- Texture grossière : C'est le cas des sols ferrugineux tropicaux qui représentent une bonne partie du plateau étudié. L'enracinement des plantes y est plus facile mais c'est un matériau filtrant prédisposé au lessivage par les eaux de pluies. Les fiches analytiques montrent les mesures de perméabilités et les valeurs obtenues varient de 3 à 11 cm/h.

- Discontinuité texturale : certains **profils** des sols ferrugineux, tropicaux prospectés présentent une discontinuité texturale entre les horizons superficiels et sous-jacents. Cette discontinuité texturale peut être due à l'action répétée des outils de travail du sol.

Ce phénomène peut être un facteur limitant au développement racinaire des plantes ; il sera beaucoup plus ressenti en saison sèche qu'en saisons des pluies, car avec l'ameublissement des horizons superficiels, l'effet de cette discontinuité est moindre sur les plantes.

La texture fine, grossière, et la discontinuité texturale constituent les principales contraintes édaphiques des sols du plateau étudié. Seules des précipitations de forte intensité peut poser des problèmes d'aménagement de ces types de sols à cause de l'érosion se manifestant par le décapage des horizons de surface et la mise à nu des horizons sous-jacents plus argileux et imperméables. Les travaux de Roose (1967) sur sols de plateau de Moyenne-Casamance avec une pente inférieure à 1% (tel le cas sur le plateau de Djibélor) ont montré l'ampleur de l'érosion hydrique 0,02 à 54t/ha par an et du ruissellement 0,05 à 53,1%

Ceci démontre une fois de plus que **ces facteurs jouent** un rôle important sur la susceptibilité des sols à l'érosion ;

-1-2 CONTRAINTES CHIMIQUES

D'une manière générale, ce sont des sols pauvres en matière organique et éléments minéraux tels que le phosphore. Les réserves minérales sont aussi considérées comme médiocres ce qui nécessitent une relèvement de leur niveau. Les fiches analytiques montrent une déficience très nette en phosphore

assimilable.

La carte factorielle présente certains aspects des contraintes physiques telles que la texture (citée ci-dessus) et les contraintes chimiques et physico-chimiques telles que la matière organique, le pH, et le phosphore assimilable. Nous signalons que ce sont des sols pauvres qui nécessitent beaucoup d'intrants pour atteindre les objectifs de toute recherche agronomique visant l'autosuffisance alimentaire. L'utilisation irrationnelle de ces sols entraînerait une dégradation irréversible de ceux-ci.

III- POSSIBILITES AGRONOMIQUES DES SOLS FROSPECTES

III-1 CAS DES SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX FEU LESSIVES

Les paramètres chimiques qui varient de moyenne à faible ont besoin d'un relèvement de leur niveau. Ils sont dans tous les cas caractérisés par une carence nette en phosphore. Le niveau de fertilité des horizons superficiels s'abaissera à l'avenir lors des cultures continues si le stock de matière organique n'est pas relevé. Les valeurs des paramètres physiques obtenus sont moyennes. La fertilité physique nécessite un ameublissement au moins en surface de quelques zones par des labours dont on prolongera les effets en les associant à des amendements organiques. Les caractères physiques de ces sols les rendent sensibles à l'érosion en nappe.

Ces sols permettent un large choix de culture pendant la saison des pluies à l'opposé des sols hydromorphes. C'est ainsi que le maïs, le mil, le sorgho, le riz pluvial strict et l'arachide représentent les cultures les plus adaptées aux sols de plateau.

Pour les sols formés sur matériau argileux, le décapage de l'horizon de surface risque d'entraver, leur mise en culture. Certains problèmes tels que les labours, l'enracinement des plantes et l'érosion en nappe sont très fréquents sur ces types de sols.

III.2 CAS DES SOLS FERRUGINEUX HYDROMORPHES

Avec une fertilité physique et chimique rendue médiocre par les phénomènes d'engorgement, ces sols sont d'une utilisation difficile. La culture ne peut s'y dérouler que sur billons. Ce travail du sol sera accompagné d'un relèvement de la fertilité des sols par des apports d'engrais minéraux complets et / ou de matière organique sous forme d'amendements

En saison des pluies, le riz sera une culture intéressante et ainsi que d'autres spéculations telles que le sorgho. En contre saison, ils peuvent supporter des cultures irriguées (si l'eau est disponibles) comme le riz, et les cultures maraîchères. Cependant le caractère très argileux des sols dans certaines zones peut poser un problème au niveau de la dynamique de l'eau. D'autre part les sols ferrugineux hydromorphes

situés sur les parties hautes sont souvent soumis à une érosion en nappe. IL sera donc indispensable d'utiliser des techniques culturales qui limitent fortement les phénomènes d'érosion des sols tels que les labours, le semis et le sarclage en courbe de niveau etc.

IV. PERSPECTIVES

Dans la partie réservée aux possibilités agronomiques, certaines spéculations telles que le maïs, le mil et le sorgho sont citées comme très intéressantes et peuvent donner de bons résultats sur ces sols ; mais une situation particulière bien connue en Casamance est la pratique de la riziculture. La recherche se doit de mener des études socio-économiques très approfondies dans cette région qu'est la basse-Casamance car les habitudes alimentaires peuvent être un frein à toute étude de mise en valeur de ces sols de plateau. Le paysan s'intéresse à telle ou telle autre spéculation pour deux raisons : alimentaires et financières. Des spéculations comme le maïs et le mil nécessitent beaucoup d'efforts financiers (engrais et gardiennage etc...). Il s'est avéré que la riziculture sur ces sols est confronté aux facteurs : climat (pluviométrie) et conditions édaphiques (sols et réserves minérales).

Ces conditions peuvent être renforcées par des techniques mal adaptées et ou des phénomènes d'ordre climatique. C'est dans cet ordre d'idée que des études visant à minimiser les risques de dégradation du sol (érosion, ruissellement et décapage des horizons de surface) devront être entreprises. Ces études s'inscrivent dans 3 axes principaux :

- Techniques culturales : Très importantes dans l'optique de la mise en valeur des sols du plateau de Djibélor. Ces études devront porter sur la définition de techniques appropriées à chaque type de spéculation agricole. Ces techniques qui s'articulent autour des grands types de travail du sol (labour simple ou d'enfouissement, préparation des sols etc...) devront pouvoir jouer également un rôle important dans l'amélioration des caractéristiques physiques et hydriques du sol (capacité de rétention de l'eau des sols améliorée, économie de l'eau etc. ..). La fertilisation azotée et la lutte contre l'érosion éolienne et hydrique seront d'un appui considérable à l'amélioration des propriétés physiques, chimiques, et hydriques de ces sols.

- Les systèmes de culture sont aussi importants en vue d'une restitution de la matière organique du sol par la pratique de la rotation et de la jachère. Ce système s'opposera au défrichement anarchique de ces sols.

- La régénération et conservation de s sols représentant un aspect important des sols, Les risques de décapage des horizons le surface des sols, et la destruction de l'écosystème sont possibles si des techniques de Conservation de sols ne sont pas apportées. C'est dans cet ordre d'idée que la lutte biologique est préconisée par la pratique des cul tures

parallèles ou en courbes de niveau (culture en bandes alternées cultivées et protectrices) ; et la lutte mécanique qui, consiste à l'établissement des travaux de terrassement, des banquettes pouvant être des actions de lutte efficace contre l'érosion. Des techniques de cloisonnement de billons ou la confection de petites parcelles protégées par des levées pour les paysans sur place pourraient permettre de mieux emmagasiner à la fois l'eau et les éléments fertilisants des sols.

La fertilisation minérale et organique en principe ne doit être envisagée qu'une fois le problème de ruissellement et d'érosion résolu. La fertilisation organique par l'emploi du fumier, de la paille et du compost doit être encouragée vue la rareté et le coût élevé des engrais minéraux.

La lutte contre l'acidification est une des priorités par l'utilisation des amendement calciques et des phosphates naturels.

Ces 3 aspects contribuent de façon significative à la conservation des eaux, et à l'augmentation de leur potentiel de fertilité.

Du point de vue recherche agronomique, tous les essais qui ont été effectués par différents chercheurs (SIBAND, 1974-1978 CHARREAU, 1969 ; DIATTA, 1975-1978 et SARK, 1978) en Moyenne-Casamance peuvent être entrepris en Basse-Casamance pour déterminer leur adaptation aux conditions du milieu.

V. NOTICE EXPLICATIVE DE LA CARTE

la feuille du plateau de Djibélor n'est pas un cas particulier dans la région. Les variations des sols en fonction de leur position sur la toposéquence (Fig. 2 ; plateau occupé par les sols ferrugineux tropicaux, et le bas-fond pour les sols ferrugineux hydromorphes) sont une des caractéristiques principales du milieu physique de la Basse-Casamance.

La carte factorielle ci-jointe présente deux types de caractères :

- Les caractères externes au sol : la pente, l'occupation du sol (culture en cours), la morphologie (bas-fond, plateau et galacis de raccordement).

- Les caractères du sol lui-même : les paramètres physico-chimiques tels que texture, la profondeur, le pH, la matière organique et le phosphore assimilable sont représentés dans les cartouches situées en marge de la carte et reliées à l'unité par un numéro. (1 à 19 voir carte).

En ce qui concerne la texture, 3 couleurs ont été choisies pour l'identification de la texture globale d'ensemble des sols prospectés : la couleur rouge pour la texture grossière (>70 % de sable), la couleur verte pour la texture moyenne (<20 % d'argile), et la couleur bleue pour la texture fine (<25 % d'argile). Cette différence est estimée à partir du triangle de textures.

En général, la majeure partie du plateau a une texture moyenne, seules les unités 1 et 1.9 sont caractérisées par une texture fine et elles représentent la tête du thalweg du plateau.

Les paramètres choisis pour la réalisation de cette carte sont très importants et font partie des facteurs qui contribueront à l'établissement d'une carte d'aptitude culturale.

L'exécution de la carte a été faite sur la base des résultats d'analyses d'échantillons représentatifs, et de la photo-interprétation de la couverture aérienne au 1/5000. Le nombre de cartouches et la délimitation des niveaux d'horizons sont basés sur l'échelle au 1/2000 de la carte topographique du plateau.

Les cartouches représentant les caractères physico-chimiques de sols couvrent l'ensemble des 40 hectares. D'autres importants facteurs physiques tels que la stabilité structurale, la perméabilité n'ont pas été représentés sur la carte car les moyens disponibles ne nous ont pas permis de faire l'étude sur l'ensemble des profils décrits couvrant la zone prospectée. Néanmoins, certains paramètres ont fait l'objet d'études sur les profils de la toposéquence et ont été discutés dans la texte.

Nous signalons que cette carte n'est pas une carte pédologique mais une carte de contraintes permettant de situer les niveaux de certains paramètres de fertilité. La carte pédologique ayant été faite depuis longtemps nous a permis de confirmer les types de sols rencontrés.

CONCLUSION GENERALE

La complexité dans la répartition des caractères chimiques et physiques de ces sols se traduit par un certain nombre de problèmes de mise en valeur. Ces derniers ne peuvent être résolus uniquement dans le cadre de notre étude.

- Le déficit pluviométrique que l'on connaît ces quinze dernières années peut être considéré comme un facteur limitant. En effet, l'irrégularité et la distribution des pluies dans l'espace et dans le temps causent souvent des dégâts sérieux à la riziculture ; en général c'est ce qui explique la migration vers le plateau dans l'optique d'une diversification des cultures.

- Les sols d'une manière générale à potentialités physiques (structure massive, cohésion forte à faible) et chimiques (bases échangeables et matière organique faible) différentes ont également des valeurs agronomiques différentes.

Les sols ferrugineux tropicaux : deux cas se posent :

- sols sableux à sablo-argileux possèdent d'importantes potentialités agronomiques : la culture du maïs, d'arachide, du sorgho et à un moindre degré le riz pluvial strict sont à conseiller.
- Sols argileux, à horizon de surface décapé sont généralement des sols dégradés, devenus lourds, difficiles à travailler.

Les sols ferrugineux hydromorphes sont potentiellement rizicultivables en contre-saison, plusieurs cultures irriguées peuvent être envisagées : cultures **maraîchères** en plus du riz (d'où nécessité importante de forage ou de puits sur place). En saison des pluies, des cultures typiques du plateau (arachide, sorgho, . . . etc) peuvent y être réalisées.

- Compte tenu de l'importance de l'opération et de la diversité des sols dans leur composition granulométrique et chimique, une recherche d'accompagnement peut être envisageable afin de suivre leur évolution physico-chimique. Cette action de recherche pourrait servir à corriger certaines insuffisances physiques et chimiques au niveau de ces sols. Les thèmes suivants sont d'une importance particulière de cette recherche :

- Des essais de caractérisation agro-chimique doivent être menés pour situer les niveaux de fertilité actuel de ces sols.

- Des essais **perennes** doivent aussi être envisagés pour une régénération de ces sols, le maintien du niveau de

fertilité du sol en améliorant le rendement chimique par des traitements engrais (organiques surtout et minéraux).

Le travail qui vient d'être réalisé nous a permis de situer le niveau de certaines contraintes et d'établir une carte factorielle des sols du plateau de Djibélor ; cette étude devra être complétée en vue de l'établissement d'une carte d'aptitude culturale dont les thèmes essentiels font l'objet des propositions d'axes de recherches suivantes :

- Etude complémentaire de caractérisation physico-chimique des sols de plateau
- Etude diagnostique des carences minérales (étude en serre).
- Etude de l'évolution du sol sous culture (on tiendra compte des spéculations les plus représentatives de la zone étudiée).
- Etude et mise au point des itinéraires techniques les plus appropriées et tenant compte des risques d'érosion.
- Essais de fertilisation minérale et organique dans l'optique du maintien **et/ou** de l'amélioration de l'état de fertilité du sol.

BIBLIOGRAPHIE

- ADAM J. G. - 1961 - Contribution à l'étude de la **flore** et de la végétation de l'Afrique Occidentale : La Basse-Casamance 1ère partie.
Bull. IFAN, XXIII 6 A N°4, pp 911 - 993.
- ADAM J.G. - 1962 - Contribution à l'étude de la flore et de la végétation de l'Afrique Occidentale : la Basse-Casamance 2ème partie.
Bull. IFAN, - A n°1, pp 116 - 153.
- AUBERT G. - 1964 - La classification des sols utilisée par les pédologues français en zone tropicale ou aride.
Sols Afric., IX, 7, pp 97 - 105.
- BCEOM - IRAT - 1980 - Etude économique et technique du barrage de Kamobeul.
Volume II. Hydroclimatologie. Annexes.
- BRIGAUD F. - 1965 - Le climat au Sénégal. ET. Sénégalais, n°9, fax.3, pp 8 - 106.
- BOCQUIER C. HUMBEL F., RUELLAN A - 1980 - Différenciation pédologique et géochimique dans les paysages africains, tropicaux et méditerranéens. La pédogenèse latérale remontante. Communication 10ème Congr. int. Sci. Sol, Moscou VI (1) pp 26 - 230.
- CHARREAU C., FAUCK R. - 1968 - sur La mise en évidence et la caractérisation d'un horizon B dit "de comportement" dans les sols rouges de Casamance.
In Agron. Trop. vol XXIV, n°9.
- CHARREAU C. - 1969 - Influence des techniques culturales sur le développement du ruissellement et de l'érosion en Casamance. In Agro, trop. vol XXIV n°9.
- CHAUVEL A., MONNIER G. - 1967 - Sur la signification générale de l'analyse granulométrique en pédologie ; examen de problèmes posés par la caractérisation de la texture de certains sols tropicaux. C.R. Acad. Sci., t 264, pp. 1969 - 1972.
- CHAUVEL A. - 1977 - Recherche sur la transformation des sols ferrallitiques dans la zone tropicale à saison contrastée. Evolution et réorganisation des sols rouges de Moyenne Casamance Sénégal. Travaux et Documents de l'ORSTOM n° 62, pp2 - 4.

- COINTEPAS J.P. - 1960 - Bilan des études chimiques pédologiques entreprises à la station expérimentale de SEFA. Sénégal. 167 p.
- DABIN B. - 1961 - Le facteur de fertilité des sols de régions tropicales en culture irriguées. Bull. Ass. Frse sol (8) pp 108-130
- DIATTA S. - 1975 - Etude de l'évolution sous culture des sols de plateau en Casamance continentale C.N.R.A. - BAMBEY - D.G.R.S.T.
- DIATTA S. - 1978 - Etude de l'évolution sous culture des sols de plateau en Casamance continentale. Bilan de six années d'études C.N.R.A. - I.S.R.A.
- DIATTA S., FARDEAU J.C. - 1978 - Etude au moyen de ^{33}P et ^{42}K de l'action des amendements organiques sur la régénération des sols rouges du Sénégal. Papier présenté au colloque international sur l'emploi des isotopes et du rayonnement dans la recherche en phytopédologie. Colombie, 11 - 15 Décembre.
- DIENG M. - 1965 - Contribution à l'étude géologique du Continental Terminal au Sénégal - B.R.G.M. - DAKAR.
- DIXON J.B., Weed S.B. - 1977 - Minerals in sols environments. Soil Science Society of America - Madison, Wisconsin, U.S.A.
- EMBERGER L., GAUSSEN H., KASSAS P., De Philipps, Bagnouls F. - 1962 - Carte bioclimatique de la zone méditerranéenne. Recherches sur les zones arides. UNESCO, Paris, t. 21.
- FAUCK R. - 1965 - Etude pédologique de la région de Sédhiou. Agronomie tropicale n°6 p, pp 752 - 793.
- FAUCK R., SEGUY L., TOBIAS C. - 1968 - Carte pédologique de la Haute-Casamance. Rap. ORSTOM - DAKAR, Multigr. 181 p.
- FAURE H., ELOUARD P. - 1967 - Schéma de variation du niveau de l'Océan Atlantique sur la Côte Ouest de l'Afrique depuis 40 000 ans. C.R. Acad. Sci., Paris, 265 p., pp. 784-787.
- FLICOTEAUX R., MEDUS J. - 1974 - Existence d'une lacune entre les termes marins du Paléogène et du Néogène du Sénégal Méridional démontrée par les microfaunes et les microflores. VIème Colloque Africain de Micropaléontologie, Tunis, Mars 1974.

- GIFFARD P. L. - 1971 - Evolution de peuplements forestiers du Sénégal - CTFT - DAKAR.
- HENIN S., FEODOROFF A., GRAS R., MONNIER G. - 1960 - Le profil cultural. Principes de physique de sol. Soc. Ed. Ingénieur Agricole, Paris XXIV, '320 p.
- KALOGA B. - 1965 - Sols et Pédogenèse dans les Bassins Versants des Volta Blanche et Rouge (cour moyen). Centre ORSTOM, Ser. Pédol. Vol. IV, 3.
- MAC MASTER K.L., LACHANCE T.P., ASHARAFA - 1970 - Continental Shelf geomorphic features of Portuguese, Guinea and Sierra Leone (W. Africa) Marine Geol. 9, pp. 203-213.
- MAIGNIER R. - 1965 - Carte pédologique du Sénégal 1/1 000 000 ORSTOM.
- MICHEL P. - 1900 - Recherche géomorphologique en Casamance et en Gambie méridionale ; BRGM, multigr. 53 p.
- MICHEL P. - 1971 - Les bassins des fleuves Sénégal et Gambie. Etude géomorphologique. Thèse fac. Lettres Strasbourg, multigr. p. 1169.
- MILLOT G. - 1967 - Signification des études récentes sur les roches argileuses de l'interprétation de faciés sédimentaires. Sédimentology, 8, pp 259-280.
- MILLOT G., FAUCK R. - 1970 - Sur l'origine de la silice des silicifications climatiques et des diatomites quaternaires du Sahara. C.R. Acad. Sci., 273 D, pp. 1664-1667.
- NIANE A., WEED S.B. and BOVEN L.H. - 1983 - Mössbauer Spectroscopy. Study of iron oxids in soils clays. In Agronomy abstracts p. 221. Paper presented at the 1983 Annual meeting of American Society of Agronomy - Washington D.C., August 14-19/1983
- PIERI C. - 1974 - Premiers résultats expérimentaux sur la sensibilité de l'arachide à la toxicité aluminique. Agron. Trop., Vol. XXIX, Nos 6-7, pp. 685-696.
- RAUNET Y. - 1971 - Contribution à l'étude pédo-agronomique des terres de Basse-Casamance, au Dahomey et au Togo sur les points d'Essais de l'ISRA - IRAT - PARIS.

- ROBERTY G. - 1964 - Carte de la végétation de l'Afrique tropicale Occidentale à l'échelle de 1/1000 000 OKSTOM.
Fasc. Régions naturelles IV 1 à 3 - ined.
- RODIER J. - 1964 - Carte de la végétation de l'Afrique Noire à l'Ouest du Congo - ORSTOFI - PARIS 137 p.
- KOOSE E. - 1967 - Dix années de mesures de l'érosion et du ruissellement au Sénégal. Agron. trop. XXIII, 2, pp 52 - 123.
- RUELLAN A. - 1983 - Apports de la connaissance des sols intertropicaux au développement de la pédologie : la contribution des pédologues français. Association française pour l'étude du sol pp 1 - 17.
- SALL S., KAMUANGA M., POSNER J. - 1982 - La recherche sur les systèmes de production en Basse-Casamance. Campagne agricole 1982 - 1983. C.R.A. Djibélor ISRA.
- SARR P.L. - 1978 - Evolution de la fertilité azotée d'un sol rouge de plateau de Casamance sous l'effet des systèmes de culture - D.E.A. d'Agronomie Option Pédologie.
- SIBAND P. - 1974 - Evolution des caractères de la fertilité d'un sol rouge de Casamance - IRAT - Agronomie tropicale Vol XXIX n° 12 pp 1228 - 1247.
- STAIMESSE J. - 1967 - Contribution à l'étude des sols jaunes de Basse-Casamance. Rapp. ORSTOM, Dakar, multigr. p 110.
- TEISSIER F. - 1952 - Contribution à la stratigraphie et à la partie Ouest du Sénégal. Bull. Direct Mins. Gouv. Gener. de l'A.O.F., n° 12, 2 tomes.
- TROCHAIN J. - 1941 - Contribution à la végétation du Sénégal - IFAN n° 2, DAKAR.
- VIEILLEFON J.C. - 1974 - Contribution à l'étude de la pédogenèse dans le domaine fluvio-marin en climat tropical d'Afrique de l'ouest. Importance du comportement géochimique du soufre dans l'acquisition et le développement des caractères pédologiques. Thèse, Paris, multigr. 362 p.

(/) N N E X E 1

Classification des sols sénégalais (Maignien 1965)

Classification des sols sénégalais (Maignien 1965)I SOLS MINÉRAUX BRUTSA - Sols d'origine non climatiquea. Sols bruts d'érosionLithiques :

- 1 - Cuirasse ferrallitique sur grés
- 2 - Cuirasse ferrallitique sur marno-calcaire
- 3 - Cuirasse ferrallitique sur schistes
- 4 - Cuirasse ferrugineux sur grés argileux
- 5 - Eboulis gréseux et cuirasses ferrugineux

- régoliques :

- 6 - Grés argileux

b. Sols minéraux d'apport- Eoliens :

- 7 - Dûnes vives siliceuses

- Marines :

- 8 - Plages marines

II SOLS PEU ÉVOLUÉSA - Sols d'origine non climatiquea Sols d'érosion- Lithiques :

- 9 - Gravillonnaires sur cuirasses ferrugineuses
- 10 - Sur quartzites

b. Sols peu évolués d'apport

- Faiblement hydromorphes :

11 - Sur colluvions sablo-argileux

12 - Sur levées sableuses

- Faiblement salés :

13 - Sur levées sableuses marines

IV VERTISOLS

A - Vertisols à pédoclimat très humide

a. Vertisols hydromorphes à surface de structure massive

- Intergrades sols hydromorphes :

14 - Sur alluvions argileuses

B - Vertisols à pédoclimat temporairement humide

a. Vertisols lithomorphes à surface de structure friable

- Intergrades sols lithiques :

15 - Sur diabases

16 - Sur schistes basiques

b. Vertisols lithomorphes à surface de structure massive modaux

17 - Sur marnes

- Intergrades sols ferrugineux :

18 - Sur marnes

- Intergrades sols gravillonnaires :

19 - Sur marnes

V SOLS ISOHUMIQUESA - Sols à climat chaud pendant une courte saison des pluiesa. Sols bruns subarides- Intergrades hydromorphes :

20 - Sur sables colluviaux souvent calcaires en profondeur

21 - Sur alluvions sableux

- Médiaux

22 - Sur marnes

b. Sols bruns rouges- Intergrades sols ferrugineux :

23 - Sur sables siliceux

- Faiblement évolués :

24 - Sur sables siliceux

VIII SOLS A SEXQUIOXIDESA - Sols ferrugineux tropicauxa. Sols faiblement lessivés- Lessivés en fer :

25 - Sur sables siliceux

26 - Sur grés sablo-argileux

27 - Sur sables argileux remanié

28 - Sur colluvions sablo-argileux à argilo-sableux29 - sur grés sablo-argileux souvent concrétionné et cuirassé en profondeur

.../...

30 - Sur diabases

b. Sols léssivés

- Sans tâches ferrugineuses ou très faiblement tâchés

- 31 - Sur grés sablo-argileux .
- 32 - Sur sables siliceux
- 33 - Sur levées sableuses

- A tâches et concrétions ferrugineuses

- 34 - Sur grés sablo-argileux
- 35 - Sur complexe de grés sablo-argileux et colluvions sableuses
- 36 - Sur arènes granitiques (érodés)

- A concrétions et cuirasses ferrugineuses fréquemment affleurants:

- 37 - Sur grés sablo-argileux
- 38 - Sur schistes gréseux

- A pseudogley et concrétions ferrugineux :

- 39 - Sur schistes
- 40 - Sur grés sablo-argileux

B - Sols ferrallitiques

- Modaux :

- 41 - Sur grés sablo-argileux
- 42 - Sur colluvions gréseuses

IX SOLS HALOMORPHES

A - Sols à structure non dégradée

a. Sols salins

- Intérgrades hyromorphes humifères :

43 - Sur alluvions argileuses

- Intergrades hyromorphes à pseudogley

44 - Sur alluvions argileuses

B - Sols non lessivés à localis

- Solontchaks

45 - Sur alluvions argileuses

46 - Sur alluvions sableuses

X SOLS HYDROMORPHES

A - Sols moyennement organiques

a. Sols humiques à gley

- A gley de surface :

47 - Sur vases marines

48 - Sur argile de décantation

- A gley de profondeur :

49 - Sur colluvions sableuses

B - Sols minéraux

a. Sols à pseudo-gley

A - Pseudo-gley de surface

50 - Sur alluvions diverses, fréquemment lourdes

51 - Sur colluvions sableuses

52 - Sur alluvions argileuses

- A tâches et concrétions ferrugineuses de profondeur :

53 - Sur colluvions sablo-argileuses

//-) N N E X E 2

A - Description des profils

PROFIL N°1

- Topographie - Plateau, aucune pente bien marquée
- Végétation : - Strate arbustive : *Icacina senegalensis*
- Strate herbacée : *Crotalaria retusa* et *Eragrostis Tremula*
- Classification : - Sol ferrugineux tropical
- Description du profil
- 0 - 12 cm - Sableux, brun (7,5YR 5/4). Structure massive ; très peu de racines, porosité tubulaire importante, humifère et matière organique décelable. Transition nette.
- 12 - 81 cm - Sablo-argileux, brun rougeâtre (5yR 5/6). Structure massive ; très peu de racines. Présence de tâches à aspects ségrégatifs plus jaunes sur fond ocre pâle ; présence de petits revêtements argileux.
- Peu humifère, matière organique faiblement décelable. Transition très progressive.
- 81 - 170 cm - Argilo-sableux, rouge jaunâtre (5yR 5/8). Structure massive ; présence de fines tâches rouges et blanchâtres.
-

PROFIL N°2

- Topographie : Plateau
- Végétation : Strate arbustive : Combretum micranthum,
Icacina Senegalensis
- Strate herbacée : Eragrostis tremula,
Crotalaria retusa.
- Classification : - Sol ferrugineux tropical
- Description du profil :
- 0 - 24 cm - Sableux, brun (7, 5yR 5/4). Structure massive, à éclats à tendance émoussés, cohésion moyenne ; peu humifère, matière organique faiblement décelable. Transition très progressive.
- 24 - 88 cm - Sablo-argileux, brun (7,5yR 6/6). Structure **massive**, cohésion très forte. Peu de racines, présence de fines fentes de dessiccation. Transition très progressive.
- 88 - 170 cm - Argilo-sableux, rouge jaunâtre (5yR 5/8). Structure **massive**, présence de revêtements argileux et de quelques tâches jaunâtres et rougeâtres. Couleur rouge clair des revêtements de canalicules (2,5yR 6/6).

PROFIL N°3

- Topographie : - Plateau 10 m.
- Végétation : - Strate arbustive : Combretum micranthum.
Dichostachyos cinerea
- Strate herbacée : Eragrostis tremula,
Crotalaria retusa.
- Classification : - Sol ferrugineux tropical sur sols
ferrallitiques.

Decription du profil :

- 0 - 17 cm - Sableux, brun (10yR 5/3). Structure particulière massive. Présence de beaucoup de fines racines, humifère et matière organique décelable. Transition brutale.
- 17 - 43 cm - Sablo-argileux, brun rougeâtre (5yR 5/4). Structure massive. Nombreuses racines. Poreux. Peu humifère, transition diffuse.
- 43 - 170 cm - Argilo-sableux, rouge brunâtre (5yR 5,5/6). Structure massive. Présence de fentes de dessiccation. Transition diffuse.
- t 170 cm - Argileux, rouge (2,5yR 5,5/6). Structure massive, cohésion faible.

PROFIL N°4

- Topographie : - Plateau 10 m, légère pente.
- Végétation : - Strate arbustive : *Acacia senegalensis*
Terminalia macrocarpa
- Strate herbacée : *Crotalaria retusa*,
Eragrostis tremula
- Classification : - Sol ferrugineux tropical
- Description du profil :
- 0 - 12 cm - Sableux, brun foncé (10yR 4/3). Structure particulière massive ; peu de racines ; peu humifère ; matière organique faiblement décelable. Transition progressive.
- 12 - 50 cm - Sablo-argileux ; brun rougeâtre (5yR 5/6) Structure massive ; cohésion forte ; poreux ; peu de racines. Transition progressive
- 50 - 170 cm - Argilo-sableux, rouge brunâtre (5yR 5/4). Structure massive à cohésion moyenne ; macroporosité importante. Présence de quelques tâches rougeâtre en profondeur.

PROFIL N° 5

- Topographie : - Plateau 10,75 m, légère pente
- Végétation : - Strate arbustive : *Lcacina senegalensis*
 - Strate herbacée : *Crotalaria retusa*,
Eragrostis tremula, et *Andropogon sp*
- Classification : - Ferrugineux tropical
- Description du profil :
- 0 - 15 cm - Sableux, marron clair (7,5yR 6/4).
 Structure massive, poreux. Présence de fines racines et de débris de charbon. Peu humifère. Transition progressive
- 15 - 50 cm - Sablo-argileux, brun rougeâtre (5yR 5/4).
 Structure massive ; quelques racines. Présence de fines fentes de dessiccation verticales. Transition humifère de 5 cm d'épaisseur dans l'horizon. Transition diffuse.
- 50 - 170 cm - Argilo-sableux, rouge brunâtre (5yR 5/8).
 Structure massive. Présence de revêtements d'argile.

PROFIL N°6

- Topographie : ➔ Plateau 11 m
- Végétation : - Strate herbacée : Pennisetum Polystachyon
Eragrotris tremula
- Classification : - Scl ferrugineux tropical
- Description du profil :
- 0 - 16 cm Sableux, brun jaune (7, 5yR 5/4).
Structure **particulaire** massive ;
macroporosité très importante. Activité
biologique bonne ; peu humifère, matière
organique faiblement décelable. Transition
progressive.
- 16 - 58 cm - Sablo-argileux, rouge jaunâtre (5yR 5/6).
Structure massive ; porosité tulaire
importante. Présence de fines racines ;
matière organique faiblement décelable.
Transition diffuse.
- 58 - 100 cm Argilo-sableux, rouge jaunâtre (5yR 5/6).
Structure **massive** à tendance polyédrique.
Présence de quelques tâches. Transition
progressive.
- 100 - 170 cm Argilo-sableux, rouge (2,5yR 5,5/6).
Structure massive ; cohésion faible.
Présence de tâches très ternes.

PROFIL N°7

- Topographie : ➔ Plateau 11 m
- Végétation : - Strate arbustive : Combretum micranthum,
Cassia sieberina, Cola cordifolia
- Strate herbacée : Digitaria Ciliaris,
Ipomea eriocarpa, Sesbania pachicarpa
- Classification : - Sol ferrugineux tropical sur sol
ferralitique
- Description du profil :
- 0 - 5 cm - Sableux, brun rougeâtre (5yR 5/4).
Structure massive à polyédrique ; cohésion
moyenne ; porosité tubulaire bien
développée. Peu humifère ; matière
organique **decelable**. Transition
progressive.
- 5 - 33 cm - Sablo-argileux rouge jaunâtre (5yR 5/6).
Structure **massive**, avec petits agrégats
émoussés ; cohésion beaucoup plus forte.
Porosité tubulaire bien développée.
Présence de revêtements argileux rouges
Transition progressive.
- 33 - 68 cm - Argilo-sableux, rouge jaunâtre (5yR
5,5/6). Structure massive, cohésion forte.
Transition progressive.
- 68 - 170 cm - Argileux rouge clair (2,5yR 6/6).
Structure massive. Cohésion moins forte.

PROFIL N°9

- Topographie : - Plateau, rupture de pente 10m
- Végétation : - Strate arbustive : *Combrethum micranthum*,
Elaeis guineensis, *Parkia biglobosa*.
- Strate herbacée : *Digitaria ciliaris*,
Ipomea eriocapa, *Borreria stachydea*.
- Classification : Sol ferrugineux à pseudogley de profondeur
- Description du profil :
- 0 - 7 cm Sableux, brun clair (7,5yR 6/4). Structure **particulaire** massive. Présence de petites tâches noirâtres et de débris de charbon ; quelques fines racines. Humifère, matière organique décelable. Transition nette.
- 7 - 37cm Sablo-argileux, jaune rougeâtre (5yR 6/6). Structure massive, cohésion forte. Présence de fibres racinaires et de tâches de dimensions moyennes. Poreux. Matière organique faiblement décelable. Transition diffuse.
- 37 - 135 cm - Argilo-sableux, jaune rougeâtre (5yR 6/8) Structure massive à tendance polyédrique : cohésion forte. Présence de microtâches blanchâtres et jaunâtres. Transition diffuse.
- 135 - 170 cm - Argilo-sableux. Présence de plusieurs tâches couleur bariolée. Structure massive à cohésion moyenne.

PROFIL N° 10

- Topographie : - Bas-plateau 8 m
- Végétation : - Strate arbustive : Combretum micranthum,
Parkia liglobosa, Cassia sieberina
- Strate herbacée : Digitaria ciliaris,
Imperata cylindrica, Borreria stachydea.
- Classification : - Sol ferrugineux tropical à pseudogley de profondeur
- Description du profil :
- 0 - 10 cm - Sableux, brun (10yR 5/3). Structure **particulière** massive. Cohésion faible. Poreux. Présence de fines fentes de dessiccation. Humifère, matière organique décelable. Transition progressive.
- 10 - 27 cm - Sablo-argileux, brun clair (7,5yR 6/4). Structure massive. Cohésion faible. Présence de fines racines et de débris de charbon. Transition progressive.
- 27 - 120 cm - Argilo-sableux, beige rosé (7,5yR 6/2). Structure massive à tendance polyédrique. Cohésion moyenne. Transition progressive.
- 120 - 170 cm -- Argileux, beige clair (10yR 7/2). Structure massive. Cohésion beaucoup plus forte. Présence de quelques tâches d'oxydes de fer.

PROFIL N°11

- Topographie : - Bas-fond, 7,5 m
- Végétation : - Strate arbustive : Cassia sieberina
- Strate herbacée : Digitaria ciliaris,
Borreria stachydea, Imperata cylindrica.
- Classification : - Sol ferrugineux hydromorphe

Description du profil :

- 0 - 11 cm Sableux, gris clair (10yR 6/2). Structure massive, cohésion forte. Racines peu nombreuses. Humifère, matière organique faiblement décelable. Poreux. Transition progressive.
- 11 - 58 cm Argileux-sableux, gris (10yR 5/3). Structure massive ; cohésion moins forte. Peu humifère. Présence de fines racines. Transition progressive.
- 158 - 100 cm Argileux, gris jaunâtre (10yR 6/2). Structure massive, cohésion moyenne. Présence de quelques tâches d'oxydes de fer. Transition progressive.
- 100 - 170 cm Argileux, jaune (10yR 7/6). Structure massive, cohésion faible. Beaucoup de tâches bariolées jaunes et rougeâtres.

PROFIL N° 12

- Topographie : - Dans le thalweg
- Végétation : - Strate arbustive : *Eleais guineensis*,
Parkia biglogosa
- Strate herbacée : *Borreria stachydea*,
Digitaria ciliaris, *Tephrosia linearis*.
- Classification : - Sol ferrugineux tropical hydromorphe.
- Description du profil :
- 0 - 23 cm - Sableux, gris brun (10yR 5/2). Structure massive. Quelques tâches ; très peu de racines, humifère, matière organique décelable. Transition graduelle.
- 23 - 77 cm - Sableux, beige foncé (10yR 6/4). Structure massive à tendance polyédrique ; cohésion moyenne. Peu humifère, matière organique faiblement décelable. Transition progressive.
- 77 - 135 cm - Sablo-argileux, beige (10yR 7/2). Structure massive à tendance polyédrique. Présence de quelques tâches rougeâtres. Transition progressive.
- 135 - 170 cm - Sablo-argileux, blanche (10yR 8/2). Structure massive. Présence de plusieurs tâches diffuse rouges, jaunes et blanches en profondeur.

PROFIL N°13

- Topographie : - Dans le thalweg
- Végétation : - Strate arbustive : *Eleais guineensis*,
Parkia biglogosa
- Strate herbacée : *Borreria stachydea*,
Digitaria ciliaris .
- Classification : - Sol hydromorphe lessivé de bas-fond.
- Description du profil :
- 0 - 22 cm - Sableux, gris (10yR 5/2). Structure **particulaire** massive ; poreux, quelques racines et présence de quelques tâches blanchâtres. Humifère, matière organique décelable. Limite rectiligne et nette.
- 22 - 83 cm - Sableux, beige (10yR 5/3). Structure massive poreux, Présence de fines racines et de débris de charbon. Peu humifère, matière organique faiblement décelable. Transition progressive.
- 83 - 134 cm - Sablo-argileux, beige foncé (10yR 6/3). Structure massive à tendance polyédrique. Présence de beaucoup de tâches rougeâtres et jaunâtres. Transition nette.
- 134 - 170 cm - Argilo-sableux, couleur bariolée. Présence de beaucoup de tâches, caractère d'hydromorphie beaucoup plus accentué en profondeur.

PROFIL N°14

- Topographie : - Dans le talweg
- Végétation : - Strate arbustive : Parkia Biglobosa,
Elaeis guineensis, Daniela olivera
- Strate herbacée : Digitaria Ciliaris,
Borreria Stachydea.
- Classification : - Sols hydromophe léssivé
- Description du profil. :
- 0 - 17 cm - Sableux, gris clair (10yR 6/2). Structure **particulaire** massive, poreux ; présence de fines racines et de charbon. Humifère, matière organique décelable. Transition nette.
- 17 - 79 cm - Sablo-argileux, gris jaunâtre (10yR 6/3). Structure massive à tendance polyédrique. Peu Humifère, matière organique faiblement décelable. Quelques fines racines et de débris de charbon. Transition diffuse.
- 79 - 148 cm - Argilo-sableux, jaune (10yR 7/4). Structure **massive** à tendance polyédrique. Présence de quelques tâches rougeâtres. Transition progressive.
- 148 - 170 cm - Argilo-sableux, jaune rougeâtre (10yR 6/8). Structure massive. Présence de beaucoup de tâches à couleur (5yR 5/6).

PROFIL N°15

- Topographie : - Bordure de plateau
- Végétation : - Strate arbustive : *Parkia biglobossa*,
Elaeis guineensis
- Strate herbacée : *Borreria stachydea*,
Borreria radiata
- Classification : - Sols ferrugineux tropical lessivé.
- Description du profil :
- 0 - 16 cm - Sableux, brun foncé (10yR 6/4). Structure massive, faible porosité ; beaucoup de fines racines ; peu humifère. Matière organique faiblement décelable. Transition diffuse
- 16 - 54 cm - Sablo-argileux, jaune clair (10yR 7/4). Structure massive à tendance polyédrique. Poreux. Présence de fines racines et de débris de charbon, peu humifère. Transition progressive.
- 54 - 134 cm - Argilo-sableux, jaune clair (10yR 7/4). Structure massive à tendance polyédrique. Présence de quelques tâches jaunes et rougeâtres. Transition progressive.
- 134 - 170 cm - Argileux, jaune foncé (10yR 6/8). Structure massive à cohésion faible. Présence de beaucoup de tâches.

PROFIL N°16

- Topographie : ▪ Bordure de plateau, très faible pente
- Végétation : ▪ Strate herbacée : Borreria stachydea
- Classification : ▪ Sol ferrugineux tropical lessivé
- Description du profil :
- 0 - 10 cm ▪ Sablo-argileux, brun (10yR 5/3). Structure grumeleux très poreux. Humifère, matière organique décelable. Présence de quelques tâches. Activité biologique bonne. Transition nette.
- 10 - 59 cm ▪ Sablo-argileux, brun (7,5yR 5/4). Structure massive à éclats anguleux. Présence de nombreuses fines racines et de débris de charbon. Très poreux. Matière organique faiblement décelable. Transition nette.
- 59 - 170 cm ▪ Argileux, jaune rougeâtre (5yR 7/8). Structure massive à éclats anguleux. Pas de tâches.

PROFIL 17

- Topographie : - Plateau 11 m
- Végétation : - Strate arbustive : Combretum micranthum,
Acacia albida
- Strate herbacée : Digitaria ciliaris,
Digitaria longiflora
- Classification : - Sol ferrugineux tropical
- Description du profil :
- 0 - 10 cm - Sableux, brun rougeâtre (5yR 5/3).
Structure **massive**; humifère, matière
organique décelable. Présence de beaucoup
de fine racines. Transition diffuse.
- 10 - 57 cm - Sablo-argileux, rouge jaunâtre (5yR 5/6).
Structure **massive** peu humifère, matière
organique non décelable ; quelques racines
et de débris de charbon. Activité
biologique bonne. Transition diffuse.
- 57 - 100 cm - Argileux-sableux, rouge (5yR 5/6).
Structure massive, à éclats anguleux.
Quelques racines. Matière organique non
décelable. Bonne activité biologique.
Transition diffuse.
- 130 -170 cm - Argileux, rouge jaunâtre (5yR 5/8).
Structure massive à tendance polyédrique,
quelques racines.

PROFIL 18

- Topographie : - Plateau 11 m
- Végétation : - Strate arbustive : Combretum micranthum
 - Strate herbacée : Parkia Biglobosa
- Classification : - Sol ferrugineux tropical sur sol
 ferrallitique
- Description du profil :
- 0 - 18 cm - Sableux, brun rougeâtre (5yR 5/3).
 Structure grumeleuse. Présence de fines
 racines. Poreux. Peu humifère. Transition
 diffuse
- 18 - 54 cm - Sablo-argileux, rouge jaunâtre (5yR 5/8).
 Structure massive à tendance polyédrique ;
 Peu humifère, matière organique faiblement
 décelable. Présence quelques tâches.
 Transition nette.
- 54 - 130 cm - Argileux, rouge (2,5yR 5/8). Structure
 massive, à éclats polyédrique. Porosité
 tubulaire importante ; Présences de
 quelques tâches. Transition diffuse.
- 130 -170 cm - Argileux, rouge (2,5yR 4/8). Structure
 massive à éclats polyédrique, quelques
 tâches.
-

PROFIL N°19

- Topographie : - Bordure de thalweg
- Végétation : - Strate arbustive : Combretum micranthum,
Elaeis guineensis
- Strate herbacée : Borreria stachydea,
Ipomea Eriocarpa.
- Classification : - Sol ferrugineux hydromorphe
- Description du profil :
- 0 - 10 cm - Sablo-argileux, brun clair (10yR 6/2).
Structure grumeleux. Poreux. Présence de
débris de charbon et de fines racines.
Humifère, matière organique décelable.
Transition diffuse.
- 10 - 100 cm - Argilo-sableux, brun jaunâtre (10yR 5/8).
Structure massive ; beaucoup de tâches
bariolées. Matière organique non
décelable. Transition diffuse.
- 100 - 170 cm - Argileux, brun jaunâtre (10yR 6/4).
Structure massive à polyédrique. Présence
de beaucoup de tâches bariolées.
Hydromorphie en profondeur.
-

PROFIL N° 20

- Topographie : ■ Plateau, faible pente
- Végétation : Strate arbustive : Cola Cordifolia, Cassia Sieberina
 Strate herbacée : Sesbania pachicarpa, Digitaria ciliaris
- Classification : - Sol ferrugineux tropical
- Description du profil :
- 0 - 32cm Sableux, brun (7,5yR 5/4). Structure **massive** à éclats **particulaires**. Poreux ; humifère, matière organique décelable. Peu de racines transition nette.
- 32 - 61 cm Sablo-argileux, rouge jaunâtre (5yR 5/6). Structure massive. Matière organique faiblement décelable. Quelques fines racines ; présence de tâches noirâtres. Transition diffuse.
- 61 - 170 cm - Argilo-sableux, rouge jaunâtre (5yR 5/8). Structure massive. Cohésion faible.

PROFIL N°21

- Topographie : - Bordure de Thalweg
- Végétation : - Strate arbustive : *Cassia sieberina*,
Parkia biglobosa
- Strate herbacée : *Digitaria cliaris*,
Borreria radiata
- Classification : - Sol ferrugineux à pseudogley de profondeur
- Description du soi :
- 0 -18cm - Sableux, brun (10yR 5/3). Structure massive à tendance fragmentaire. Humifère, matière organique décelable ; très poreux, Présence de très fines racines. Transition nette.
- 18 - 53 cm - Sablo-argileux, brun foncé (7,5yR 5/6). Structure massive. Humifère, matière organique faiblement décelable. Racines très fines. Présence de quelques tâches. Transition diffuse.
- 53 - 170 cm - Argilo-sableux, rouge jaunâtre (5yR 5/6). Structure massive, cohésion forte. Présence de fibres racinaires et de quelques tâches noirâtres et rougeâtres. Transition progressive.
- 170 - 200 cm - Argileux, rouge (5,5yR 5/8). Structure massive, cohésion faible. Quelques tâches.

PROFIL N°22

- Topographie : - Plateau, légère pente
- Végétation : - Strate arbustive : *Parkia biglobosa*
 - Strate herbacée : *Borreira radiata*,
Digitaria ciliaris
- Classification : - Sol ferrugineux tropical
- Description du profil. :
- 0 - 16 cm - Sableux, brun (7,5yR 5/4). Structure massive cohésion faible, matière organique décelable. Présence de petites racines et de débris de charbon.. Très poreux. Transition diffuse.
- 16 - 40 cm - Sable-argileux, brun (7,5yR 4/4). Structure massive. Quelques fines racines et de débris de charbon. Peu humifère, matière organique faiblement décelable. Transition nette.
- 40 - 106 cm - Argilo-sableux, rouge jaunâtre (5yR 5/6). Structure massive à éclats polyédrique. Pas de racines. Transition diffuse.
- 106 - 170 cm - Argileux, rouge jaunâtre (5yR 5/8). Structure massive et compacte.

PROFIL N°23

- Topographie : - Plateau, légère pente
- Végétation : - Strate herbacée : *Digitaria ciliaris*,
 Combretum micranthum
- Classification : Sol ferrugineux tropical
- Description du profil :
- 0 -- 10 cm - Sableux, brun (7,5yR 5/4). Structure grumeleuse. Présence de fines racines ; humifère, matière organique décelable. Présence de petites tâches. Poreux. Transition nette.
- 10 -- 41 cm - Sablo-argileux, brun rougeâtre (5yR 4/4). Structure massive à éclats anguleux. Peu humifère, matière organique faiblement décelable. Présence de quelques tâches noirâtres et jaunâtres. Quelques fines racines. Transition diffuse.
- 41 -- 170 cm - Argileux, rouge (5yR 5/8). Structure massive et compacte. Porosité visible. Tâches noirâtres et jaunâtres.

PROFIL N°24

- Topographie : - Plateau, faible pente
- Végétation : - Strate herbacée : *Digitaria ciliaris*
- Classification : - Sol ferrugineux tropical sur sol
ferrallitique dégradé
- Description du profil :
- 0 - 53 cm - Sableux, brun foncé (7,5yR 4/4). Structure massive, humifère, matière organique décelable, fines racines et quelques débris de charbon. Présence de quelques tâches noirâtres. Transition nette.
- 53 - 118 cm - Argilo-sableux, rouge jaunâtre (5yR 4/8). Structure massive et compacte. Poreux. Matière organique faiblement décelable. Présence de fines racines et de charbon. Transition progressive.
- 118 - 170 cm - Argileux, rouge (2,5yR 4/8). Structure massive. Présence de tâches et de débris de charbon.

PROFIL N°25

- Topographie : - Plateau, faible pente
- Végétation : - Strate herbacée : *Borreria radiata*
- Classification : - Sols ferrugineux tropical sur sol
ferrallitique dégradé
- Description du profil :
- 0 - 15 cm - Sableux, gris rosé (7,5yR 6/2). Structure massive particulaire. Peu humifère, matière organique faiblement décelable. Présence de fines racines. Transition **nette**.
- 15 - 81 cm - Argilo-sableux, brun rougeâtre (5yR 5/4). Structure massive. Poreux. Matière organique non décelable. Présence de quelques tâches noirâtres. Transition nette.
- 81 - 170 cm - Argileux, rouge (2,5yR 5/6). Structure massive à éclats anguleux. Présence de revêtements argileux.

PROFIL N°26

- Tographie : Plateau, faible pente
- Végétation : - Strate arbustive : Combretum micranthum,
Icacina senegalensis
- Strate herbacée : Crotalaria retusa,
Eragrostis tremula
- Classification : Sol ferrugineux tropical sur sol
ferrallique dégradé.
- Description du profil :
- 0 - 20 cm - Sablo-argileux, brun (7,5yR 5/2).
Structure massive à tendance **particulaire**.
Humifère, matière organique décelable.
Présence de quelques tâches sombres.
Poreux. Transition nette.
- 20 - 52 cm - Argilo-sableux, rouge jaunâtre (5yR 5/6).
Structure massive. Très poreux. Présence
de quelques fines racines ; matière
organique non décelable. Transition
diffuse.
- 52 - 170 cm - Argilo-sableux, rouge jaunâtre (5,5yR
5/8). Structure compacte. Présence de
quelques tâches rougeâtres.

PROFIL N° 27

- Topographie : ■ Plateau, 11 m
- Végétation : ■ Strate arbustive : *Icacina senegalensis*,
macrocarpa
- Strate herbacée : *Eragostis tremula*,
crotalaria retusa
- Classification : Sols ferrugineux tropical sur soi
ferrallitique dégradé

Description du profil :

- 0 - 20 cm - Sableux, brun rougeâtre (5yR 4/4).
Humifère, matière organique décelable.
Structure massive. Horizon très remanié.
Quelques fines racines. Transition
diffuse.
- 0 - 63 cm ■ Sablo-argileux, brun rougeâtre (5yR 4/4).
Structure massive. Présence de quelque
tâches et de débris de charbon. Peu
humifère. Matière organique faiblement
décelable. Transition progressive.
- 63 - 170 cm - Argilo-sableux, rouge (2,5yR 5,5/6).
Structure massive. Très peu de tâches.
Cohésion faible.

PROFIL N° 28

- Topographie : - Plateau 11 m
- Végétation : - Strate herbacée : *Crotalaria retusa*
- Classification : - Sol ferrugineux tropical sur sol
ferrallitique légèrement dégradé
- Description du profil :
- 0 - 26 cm - Sableux, brun rougeâtre (5yR 5,5/3).
Structure massive à tendance particulaire.
Cohésion moyenne à faible. Poreux.
Présence de quelques tâches rougeâtre.
Humifère, matière organique décelable.
Transition nette.
- 26 - 60 cm - Sablo-argileux, rouge jaunâtre (5yR 5/6).
Structure massive, Cohésion forte. Peu
humifère, matière organique faiblement
décelable. Poreux. Transition diffuse.
- 60 - 170 cm - Argilo-sableux, rouge (2,5yR 5,5/6).
Structure massive, cohésion moins forte,.
Poreux.

PROFIL N° 24

- Topographie : - Plateau, 11 m
- Végétation : - Strate herbacée : Andropogon sp,
Crotalaria retusa
- Classification : - Sol ferrugineux tropical
- Description du profil :
- 0 - 22cm - Sableux, brun rougeâtre (5yR 5/4).
Structure massive. Très peu de racines.
Matière organique décelable ; quelques
tâches, transition nette.
- 22 - 72 cm - Sablo-argileux, rouge jaunâtre (5yR 5/6).
Structure massive. Très peu de racines,
peu humifère, matière organique non
décelable. Présence de débris de charbon.
Poreux. Transition diffuse.
- 72 -- 172 cm - Argilo-sableux, rouge jaunâtre (5yR 5/8).
Structure massive. Quelques fines racines.

//- N N E X //- 2

B - Fiches Analytiques.-

FICHE ANALYTIQUE

	N° Echantillon	P ₁	P ₁	P ₁		
	Profondeur (cm)	0-12	12 - 80	80 - 170		
	Couleur	7,5YR 5/4	5YR 5/6	5YR 5/8		
	PH EAU 1/2,5	5,4	5,2	5,2		
<u>ANALYSE MECA-</u> <u>NIQUE</u>	% Argile < 2	12,0	27,5	29,0		
	% Limon 2-20	5,8	13,0	13,8		
φ microns	% Sables 20-50	5,6	6,1	6,7		
	% Sables 50-200	42,0	29,8	29,4		
	% Sables 200-2000	34,2	23,2	21,5		
	% Matière organique totale	0,86	0,60	0,5		
<u>FERTILITE</u>	% Carbone	4,9	3,4	3,0		
	% Azote	0,42	0,34	0,33		
	C/N	11,8	10,2	9,2		
	P ₂ O ₅ ‰ Total	0,23	0,18	0,20		
	P ₂ O ₅ (assim.) ppm	2,4	0,2	0,2		
	F ₂ O ₃ libre ‰	0,99	1,77	1,9		
	F ₂ O ₂ total ‰	1,98	2,82	2,0		
	Fer libre/Fer 'total	50	62	95		
<u>BASES ECHAN-</u> <u>GEALES</u>	Calcium mé/100 g.	0,60	0,90	0,90		
	Magnésium	0,60	0,90	1,00		
	Potassium	0,35	0,42	0,28		
	Sodium	0,44	0,44	0,44		
	S.....	1,99	2,66	2,62		
	T.....	2,70	3,80	3,90		
	S/T = V ‰	74	70	67		
<u>CARACTERISTI-</u> <u>QUES PHYSIQUES</u>	Densité apparente	1,5	1,6	1,6		
	P F 4,2	5,3	12,0	12,1		
	Instabilité structurale IS	3,5	2,2	2,6		
	Perméabilité (cm/h)	5,3	6,0	8,0		

N° Echantillon		P ₂	P ₂	P ₂
Profondeur (cm)		0 - 24	24 - 88	88 - 170
Couleur		10YR 4/3	5YR 5/6	5YR 5/4
PH EAU 1/2,4		5,05	5,06	5,10
ANALYSE MECA- NIQUE; φ microns	% Argile < 2	9,8	22,8	28,5
	% Limon 2-20	4,5	10,8	13,5
	% Sables 20-50	6,0	6,1	6,0
	% Sables 50-200	45,5	34,8	29,0
	% Sables 200-2000	33,9	26,1	22,9
	% Matière organique totale	0,7	0,6	0,5
FERTILITE	% Carbone	0,41	0,39	0,32
	% Azote	0,36	0,36	0,37
	C/N	11,5	10,6	8,8
	P ₂ O ₅ % Total	0,17	0,20	0,21
	P ₂ O ₅ (assim.) ppm	1,2	1,4	2,6
F ₂ O ₃ libre %	0,72	1,4	1,8	
F ₂ O ₃ total %	0,83	1,5	1,9	
Fer libre/Fer total	87	93	82	
BASES ECHAN- GEABLES	Calcium mé/100 g.	0,70	1,10	0,7
	Magnésium	0,90	0,80	0,90
	Potassium	0,35	0,42	0,49
	Sodium	0,28	0,33	0,77
	S.....	2,23	2,65	2,86
	T.....	2,50	3,70	3,80
S/T = V %	89	72	75	
CARACTERISTI- QUES PHYSIQUES	Densité apparente	1,5	1,7	1,7
	P F 4,2	3,9	9,1	12,1
	Instabilité structurale IS	2,0	0,8	0,7
	Perméabilité (cm/h)	4,1	6,1	6,5

FICHE ANALYTIQUE

N° Echantillon		P ₃	P ₃	P ₃
Profondeur (cm)		0 - 17	17 - 43	43 - 170
Couleur		10YR 5/3	5YR 5/4	5YR 5,5/6
PH EAU 1/2,5		5,6	5,8	6,1
ANALYSE MECA- NIQUE	% Argile < 2	11,3	25,8	27,3
	% Limon 2-20	5,3	12,0	13,0
φ microns	% Sables 20-50	5,9	5,7	6,9
	% Sables 50-200	44,5	30,6	28,9
	% Sables 200-2000	33,3	25,5	24,0
	% Matière organique totale	0,8	0,7	0,5
FERTILITE	% Carbone	5,1	4,1	3,1
	% Azote	0,50	0,53	0,4
	C/N	10,1	7,8	7,8
	P ₂ O ₅ % Total	0,18	0,23	0,21 0,21
	P ₂ O ₅ (assim.) ppm	0,8	0,8	0,8
F ₂ O ₃ libre %		0,83	1,75	2,16
	F ₂ O ₃ total %	0,97	1,94	2,17
	Fer libre/Fer total	90 85		96
BASES ECHAN- GEABLES	Calcium mé/100 g.	0,80	1,30	1,20
	Magnésium	1,30	1,40	1,40
	Potassium	0,35	0,42	0,42
	Sodium	0,66	0,77	0,66
	S.....	3,11	3,89	3,68
	T.....	3,50	3,95	3,90
S/T = V %		88	98	94
CARACTERISTI- QUES PHYSIQUES	Densité apparente	1,5	1,5	1,6
	P F 4,2	4,6	10,8	11,2
	Instabilité structurale IS	2,2	2,2	1,0
	Perméabilité (cm/h)	4,4	3,2	6,7

FICHE ANALYTIQUE

	N° Echantillon	P4	P4	P4		
	Profondeur (m)	0 - 12	12 - 50	50 - 170		
	Couleur	10YR 4/3	5Y2 5/6	5YR 5/4		
	PH EAU 1/2,5	6,1	5,3	5,0		
<u>ANALYSE MECA-</u> <u>NIQUE</u>	% Argile < 2	8,0	28,0	28,5		
	% Limon 2-20	4,0	13,3	13,5		
Ø microns	% Sables 20-50	6,0	6,4	7,0		
	% Sables 50-200	48,6	29,1	29,9		
	% Sables 200-2000	33,5	23,4	21,4		
	% Matière organique totale	0,9	0,7	0,5		
<u>FERTILITE</u>	% Carbone	5,1	3,9	2,9		t-i
	% Azote	0,53	0,54	0,45		
	C/N	9,6	7,1	6,5		
	P ₂ O ₅ % Total.	0,18	0,25	0,21		
	P ₂ O ₅ (assim.) ppm	2,6	1,6	0,4		
	F ₂ O ₃ libre %	0,59	1,83	1,87		
	F ₂ O ₃ total %	0,79	2,08	2,05		
	Fer libre/Fer total	75	88	91		
<u>BASES ECHAN-</u> <u>GEABLES</u>	Calcium mé/100 g.	1,40	1,00	0,70		
	Magnésium	0,50	0,50	0,50		
	Potassium	0,35	0,42	0,35		
	Sodium 0,66		0,77	0,44		
	S.....	2,91	2,69	1,99		
	T.....	3,20	3,70	3,30		
	S/T = V %	90	73	60		
<u>CARACTERISTI-</u> <u>QUES PHYSIQUES/</u>	Densité apparente	1,5	1,6	1,5		
	P F 4,2	3,2	11,8	11,5		
	Instabilité structurale IS	2,7	1,4	1,8		
	Perméabilité (cm/h)	5,6	6,4	7,0		

FICHE ANALYTIQUE

N° Echantillon		P ₅	P ₅	P ₅		
Profondeur (cm)		0 - 15	15 - 50	50 - 170		
Couleur		7,5YR 6/4	5YR 5/4	5YR 5/8		
PH EAU 1/2,5		5,6	5,0	5,1		
ANALYSE MECA- NIQUE		% Argile < 2	5,3 2,5	12,0	25,3	
%		% Limon 20-50	5,7	6,4	11,8	
φ microns				6,9		
%		Sables 50-200	51,6	42,9	31,3	
%		Sables 200-2000	35,1	33,2	25,0	
		% Matière organique totale	0,7	0,7	0,5	
FERTILITE		% Carbone	3,9	4,3	2,9	
		% Azote	0,41	0,52	0,48	
		C/N	9,2	8,2	6,1	
		P ₂ O ₅ % Total	0,17	0,12	0,20	
P ₂ O ₅ (assim.) ppm		1,6	1,2	0,2		
F ₂ O ₃		2,3 libre %	0,48	1,10	1,96	
		total %	1,20	1,67	2,00	
		Fer libre/Fer total	40	65	98	
RACIS EQUILIBRIUM GEABLES		Calcium mé/100 g.	0,50	0,30	0,50	
		Magnésium	0,20	0,60	0,50	9
9 9		Potassium	0,28	0,35	0,28	9
		Sodium	0,77	0,33	0,44	
				1,72		1
S.....*		1,75	1,58	5,40		
9 T.....9 S/T = v %		1,70	5,80	32	9	
CARACTERISTI- -- Densité apparente		1,7	1,6	1,6		
QUES PHYSIQUES		9 P F 4,2	9 2,5	9 5,3	9 10,9	9 9
		Instabilité structurale IS	9 2,9	9 1,9	9 0,7	9 9
		Perméabilité (cm/h)	3,5	7,6	11,2	9 9
			9	9	9	9

III. ANALYSES

N°chantillon		P ₆	P ₆	P ₆	P ₆
Profondeur (cm)		0 - 16	16 - 58	58 - 100	100 - 170
Couleur		7,5YR 5/4	5YR 5/6	5YR 5/6	2,5YR 5,5/6
PH EAU 1/2,5		6,4	5,2	5,5	5,6
<u>ANALYSE MECA-</u> <u>NIQUE</u>	% Argile < 2	7,0	10,0	19,0	24,8
	% Limon 2-20	3,5	8,0	9,0	11,8
Ø microns	% Sables 20-50	6,2	6,5	6,5	6,6
	% Sables 50-200	47,9	38,3	36,2	30,0
	% Sables 200-2000	34,8	30,5	29,7	27,2
	% Matière organique totale	0,9	0,8	0,7	0,6
<u>FERTILITE</u>	% Carbone	5,3	4,5	4,1	3,4
	% Azote	0,55	0,53	0,42	0,44
	C/N	9,7	8,5	9,7	7,8
	P ₂ O ₅ % Total	0,18	0,29	0,22	0,20
	P ₂ O ₅ (assim.) ppm	9,0	1,0	1,2	2,2
	F ₂ O ₃ libre %	0,63	1,35	1,52	2,14
	F ₂ O ₃ total %	0,80	1,41	1,59	2,86
	Fer libre/Fer total	78	96	96	76
<u>BASES ECHAN-</u> <u>GEABLES</u>	Calcium mé/100 g.	0,90	0,70	0,90	0,70
	Magnésium	0,60	0,30	0,30	0,50
	Potassium	0,42	0,42	0,42	0,42
	Sodium	0,77	0,99	0,39	-ru. !%
	S..... T.....	2,69 3,00	2,41 2,90	2,01 2,70	2,17 3,10
S/T = V %		89	83	74	70
<u>CARACTERISTI-</u> <u>QUES PHYSIQUES</u>	Densité apparente	1,8	1,7	1,6	
	P F 4,2	3,1	6,9	8,0	10,2
	Instabilité structurale IS	0,9	1,5	1,9	2,3
	Perméabilité (cm/h)	7	6	11	11

FICHE ANALYTIQUE

	N° Echantillon	P ₇	P ₇	P ₇	P ₇
	Profondeur (cm)	0 - 5	5 - 33	33 - 68	68 - 170
	Couleur	5YR 5/4	5YR 5/6	5YR 5,5/6	2,5YR 6/6
	PH EAU 1/2,5	5,2	4,9	5,0	5,1
ANALYSE MECA-	% Argile < 2	8,8	22,5	16,0	12,0
S [Q U E - -	% Limon 2-20	4,3	10,5	7,5	5,8
Ø microns	% Sables 20-50	5,4	6,1	4,9	4,9
	% Sables 50-200	51,9	35,7	41,5	46,7
	% Sables 200-2000	29,0	24,6	29,6	29,9
	% Matière organique totale	0,7	0,5	0,6	0,5
FERTILITE	% Carbone	3,8	2,8	3,6	3,3
	% Azote	0,43	0,39	0,48	0,41
	C/N	8,9	7,1	7,5	7,9
	P ₂ O ₅ % Total	0,17	0,19	0,19	
	P ₂ O ₅ (assim.) ppm	5,6	1,8	5,0	0,17 2,0
	F ₂ O ₃ libre %	0,83	1,98	1,21	0,88
	F ₂ O ₃ total %	0,88	2,04	1,44	1,16
	Fer libre/Fer total	94	97	84	76
BASES ECHAN-	Calcium mé/100 g.	0,60	0,80	0,50	0,80
GEABLES	Magnésium				
	Potassium	0,42	0,35	0,28	0,28
	Sodium	0,66	0,33	0,39	0,28
	S.....	1,88	1,98	1,27	1,36
	T.....d	1,98	2,80	3,10	3,00
	S/T = V %	94	71	41	45
CARACTERISTI-	Densité apparente	1,7	1,4	1,7	1,6
QUES PHYSIQUES	P F 4,2	3,9	9,8	6,9	5,4
	Instabilité structurale IS	1,8	1,8	1,2	1,3
	Perméabilité (cm/h)	4,1	4,4	7,1	7,4

FICHE ANALYTIQUE

	N° Echantillon	P ₈	P ₈	P ₈		
	Profondeur (cm)	0 - 16	16 - 70	70 - 170		
	Couleur	10YR 4/4	5YR 5/8	5YR 5/8		
	PH EAU 1/2,5	5,4	4,9	4,8		
<u>ANALYSE MECA-</u> <u>NIQUE</u>	% Argile < 2	7,5	21,0	21,0		
	% Limon 2-20	3,5	9,8	9,8		
φ microns	% Sables 20-50	5,0	5,7	5,7		
	% Sables 50-200	52,7	40,0	40,1		
	% Sables 200-2000	52,7	40,0	40,1		
	% Matière organique totale	0,6	0,5	0,5		
<u>FERTILITE</u>	% Carbone	3,7	2,9	2,7		
	% Azote	0,47	0,37	0,38		
	C/N	17,9	7,6	7,1		
	P ₂ O ₅ % Total	13,15	0,19	0,17		
	P ₂ O ₅ (assim) ppm	3,2	1,0	4,6		
	F ₂ O ₃ libre %	0,54	1,53	1,48		
	F ₂ O ₃ total %	0,77	1,73 88	1,76 84		
	Fer libre/Fer total	170				
<u>BASES ECHAN-</u> <u>GEABLES</u>	Calcium mé/100 g.	0,70	0,70	0,50		
	Magnésium	0,39	0,20	0,70		
	Potassium	0,42	0,49	0,49		
	Sodium	0,10				
	S	1,61	1,67 0,28	2,02 0,33		
	T	2,90	3,10	2,90		
	S/T = V %	55	54	70		
<u>CARACTERISTI-</u> <u>QUES PHYSIQUES</u>	Densité apparente	1,4	1,5	1,6		
	P F 4,2 Instabilité structura-	3,0		8,7		
	le IS	1,2	1,5	1,7		
	Perméabilité	5,2	7,6	3, 5		

FICHE ANALYTIQUE

		P ₉	P ₉	P ₉	P ₉
N° Echantillon					
Profondeur (cm)		0 - 7	7 - 37	37 - 135	135 - 170
Couleur		7,5YR6/4	5YR 6/6	5YR 6/6	(Barioléel)
PH EAU 1/2,5		4,7	4,9	4,8	4,5
ANALYSE MECA- NIQUE φ microns	% Argile < 2	10,8	15,8	24,3	25,0
	% Limon 2-20	5,3	7,5	11,5	11,8
	% Sables 20-50	5,5	5,6	6,0	6,5
	% Sables 50-200	52,1	44,8	36,7	37,8
	% Sables 200-2000	25,9	25,9	21,1	18,6
	% Matière organique totale	0,5	0,6	0,5	0,4
	FERTILITE				
% Carbone		2,9	3,9	3,3	2,6
% Azote		0,28	0,42	0,32	0,26
C/N		10,1	9,2	10,0	9,9
P ₂ O ₅ % Total		0,17	0,17	0,19	0,16
P ₂ O ₅ (assim.) ppm		1,2	3,4	8,4	1,8
F ₂ O ₃ libre %		0,59	0,99	1,11	1,13
F ₂ O ₃ total %		0,87	1,01	1,59	1,60
Fer libre/Fer total		68	98	70	70
BASES ECHAN- GEABLES					
Calcium mé/100 g.		0,56	0,54	0,50	0,70
Magnésium		0,33	0,39	0,22	0,28
Potassium		0,35	0,32	0,49	0,35
Sodium		/	/	0,10	/
S.....		1,24	1,25	1,31	1,23
T.....		2,40	2,60	3,40	3,10
S/T = V %		52	48	39	40
CARACTERISTI- QUES PHYSIQUES					
Densité apparente		1,5	1,6	1,6	1,5
Instabilité structura- le IS		4,5	6,4	10,2	10,6
Perméabilité (cm/h)		1,1	1,1	2,1	2,7
		4,7	7,7	5,0	3,8

FICHE ANALYTIQUE

	N° Echantillon	P10	P10	P10	P10
	Profondeur (cm)	0 - 10	10 - 27	27 - 120	120-170
	Couleur	10YR5/3	7,5YR6/4	7,5YR6/2	10YR7/2
	PH EAU 1/2,5	4,8	4,9	4,8	4,8
ANALYSE MECA- NIQUE	% Argile < 2	10,5	14,5	23,0	24,3
	% Limon 2-20	5,3	7,0	10,8	11,5
	% Sables 20-50	5,1	5,2	6,2	
φ microns	% Sables 50-200	52,3	48,5	40,0	38,3
	% Sables 200-2000	26,4	24,7	19,9	18,3
	% Matière organique totale	0,7	0,8	0,7	0,5
FERTILITE	% Carbone V W	3,9	4,6	4,0	3,0
	% Azote	0,36	0,41	0,43	0,38
	C/N	11,1	11,2	9,3	7,9
	P ₂ O ₅ % Total	0,14	0,15	0,18	0,14
	P ₂ O ₅ (assim.) ppm	4,2	2,4	1,8	1,2
	F ₂ O ₃ libre %	0,50	0,70	0,94	1,03
	F ₂ O ₃ total %	0,80	0,99	1,33	1,40
	Fer libre/Fer total	62	71	71	73
BASES ECHAN- GEABLES	Ca _{ci} U _m mé/100 g.	0,60	0,50	0,30	0,41
	Magnésium	/	/	/	/
	Potassium	0,49	0,49	0,42	0,42
	Sodium	0,28	0,28	0,22	0,33
	S.....	1,37	1,27	0,94	1,16
	T.....	2,40	2,70	3,10	3,00
	S/T = V %	57	47	30	33,9
CARACTERISTI- QUES PHYSIQUES	Densité apparente	1,63	1,5	1,5	1,5
	P F 4,2	4,1	6,2	9,6	9,8
	Insolubilité structurale	1,5	1,4	2,6	2,9
	Perméabilité (cm/h)	7,6	6,2	5,6	4,1

FICHE ANALYTIQUE

	N° Echantillon	P ₁₁			
		0 - 11	11 - 58	58 - 100	100 - 170
	Profondeur (cm)	0 - 11	11 - 58	58 - 100	100 - 170
	Couleur	10YR 6/2	10YR 5/3	10YR 6/2	10YR 7/6
	PH EAU 1/2,5	5,0	4,9	4,9	4,8
<u>ANALYSE MECA- NIQUE</u>	% Argile < 2.	6,0	12,3	18,8	23,3
	% Limon 2-20	2,8	6,0	8,8	11,0
	Ø microns				
	% Sables 20-50	5,0	5,4	5,9	7,4
	% Sables 50-200	58,2	51,6	42,7	38,1
	% Sables 200-2000	27,3	24,5	23,6	20,2
	% Matière organique totale	0,6	0,8	0,7	0,5
<u>FERTILITE</u>	% Carbone	3,7	4,5	4,1	3,3
	% Azote	0,28	0,46	0,36	0,32
	C/N	13,1	9,9	11,3	10,3
	P ₂ O ₅ % Total	0,09	0,12	0,14	0,15
	P ₂ O ₅ (assim.) ppm	2,2	2,0	1,8	1,6
	F ₂ O ₃ libre %	0,25	0,41	0,48	0,81
	F ₂ O ₃ total %	0,44	0,70	0,89	1,32
	Fer libre/Fer total	57	58	54	61
<u>BASES ECHAN- GEABLES</u>	Calcium mé/100 g.	0,33	0,30	0,50	0,30
	Magnésium	/	0,20	0,20	0,20
	Potassium	0,49	0,28	0,49	0,49
	Sodium	0,30	0,17	0,22	0,28
	S.....	1,12	0,95	1,41	1,27
	T.....	1,60	2,00	3,30	3,10
	S/T = V %.	70	40	42	41
<u>CARACTERISTI- QUES PHYSIQUES</u>	Densité apparente	1,5	1,7	1,4	1,4
	P F 4,2	2,4	5,3	7,9	9,6
	Instabilité structurale IS	1,8	1,5	2,0	2,2
	Perméabilité	7	6,8	6,8	6,0

FICHE ANALYTIQUE

		P ₁₂	P ₁₂	P ₁₂	P ₁₂
	Profondeur (cm) ---	0 23	23 - 77	77 - 135	135-170
	Couleur	10YR 5/2	10YR 5/3	10YR 6/3	Bariolée
	PH EAU 1/2,5	5,1	5,2	4,9	4,7
ANALYSE MECA- NIQUE	% Argile < 2	10,3	14,8	16,0	16,0
	% Limon 2-20	4,8	7,0	- - -	+ + -
	% Sables 20-50	7,1	5,9		
	% Sables 50-200	45,2	41,7		39,7
	% Sables 200-2000	32,3	30,2	41,2	28,9
	% Matière organique totale	0,8	0,6		
FERTILITE	% Carbone - - - - -		3,6		
	% Azote	0,47	0,37	0,28	0,22
	C/N	10,7	9,8	9,4	8,4
	P ₂ O ₅ % Total	0,09	0,10	0,11	0,11
	P ₂ O ₅ (assim.) ppm	1,8	1,8		
	F ₂ O ₃ libre %	0,21%	0,27	&	
	F ₂ O ₃ total %	0,44	0,60	0,69	0,76
	Fer libre/Fer total	47 ---	45	39	0,43
BASES ECHAN- GEABLES	Calcium mé/100 g.	0,39	0,44	0,39	0,44
	Magnésium	0,60	0,60	0,45	0,0,20
	Potassium	0,42	0,49	0,79	0,0,49
	Sodium	0,30	0,30	0,20	0,20
	S	1,71	1,83	1,74	1,33
	T	2,20	2,50	2,30	2,50
	S/T = V %	77	73	80	55
CARACTERISTI- QUES PHYSIQUES	Densité apparente	1,7	1,6	1,6	1,5
	P F 4,2	2,4	4,6	6,2	6,1
	Instabilité structurale	1	2,0	1,8	1,9
	Perméabilité	5,8	5,3	6,8	7,5

FICHE ANALYTIQUE

N° Echantillon		P ₁₃	P ₁₃	P ₁₃	P ₁₃
Profondeur (cm)		0 - 22	22 - 83	83 - 134	134-170
Couleur		10YR 5/2	10YR 5/3	10YR 6/3	Bariolés
PH EAU 1/2,5		5,1	5,1	4,9	4,8
ANALYSE MECA- NIQUE	% Argile < 2	7,5	8,0	11,3	12,3
	% Limon 2-20	3,5	3,8	5,3	5,8
Ø microns	% Sables 20-50	5,9	6,7	8,6	8,5
	% Sables 50-200	47,7	49,7	46,7	40,3
	% Sables 200-2000	35,1	31,2	28,4	40,3
	% Matière organique totale	1,23	0,50	0,40	0,34
FERTILITE	% Carbone	7,1	2,8	2,2	1,9
	% Azote	0,69	0,30	0,29	0,25
	C/N	10,2	9,1	7,4	7,8
	P ₂ O ₅ % Total	0,11	0,09	0,09	0,11
	p ₀ (assim.) ppm 2,5	4,0	3,4	1,8	3,8
	F ₂ O ₃ libre %	0,21	0,27	0,27	0,33
F ₂ O ₃ total %	0,45	0,51	0,57	0,62	
Fer libre/Fer total	0,47	45	39	43	
BASES ECHAN- GEABLES	Calcium mé/100 g.	0,40	0,30	0,30	0,20
	Magnésium	0,40	0,10	0,10	0,10
	Potassium	0,42	0,35	0,56	0,49
	Sodium	0,44	0,33	0,22	0,28
	S.....	1,66	1,08	1,18	1,07
	T.....	2,30	2,00	1,90	2,00
S/T = V %	72	54	62	53	
CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES	Densité apparente	-	-	-	-
	P F 4,2	2,4	3,4	4,1	4,5
	Instabilité structurale IS	-	-	-	-
	Perméabilité	-	-	-	-

FICHE ANALYTIQUE

N° Echantillon		P ₁₄	P ₄	P ₁₄	P ₁₄
Profondeur (m)		0 - 17	17 - 79	79 - 148	148-170
Couleur		10YR 6/2	10Y 6/3	10YR 7/4	10RY 6/8
PH EAU 1/2,5		4,6	5,0	5,2	5,5
<u>ANALYSE MECA-</u> <u>NIQUE</u>	% Argile < 2	3,8	11,8	15,8	15,8
	% Limon 2-20	2,0	5,5	7,5	7,5
φ microns	% Sables 20-50	4,8	6,3	7,8	8,9
	% Sables 50-200	52,5	44,8	37,6	37,0
	% Sables 200-2000	37,0	31,8	31,2	30,4
	% Matière organique totale	t	0,6 0,6	0,4	0,4
<u>FERTILITE</u>	% Carbone	3,4	3,7	2,5	2,1
	% Azote	0,29	0,60	0,19	0,19
	C/N	11,5	6,1	13,2	11,1
	P ₂ O ₅ % Total	0,12	0,12	0,08	0,11
	P ₂ O ₅ (assim. ; ppm)	2,2	1,0	1,2	2,8
F ₂ O ₃ libre %		0,17	0,34	0,43	0,71
F ₂ O ₃ total - % - - 0,68 -			0,391	0,86	0,05
Fer libre/Fer total		25	87	50	67
<u>BASES</u> <u>ECHAN-</u> <u>GEABLES</u>	Calcium mé/100 g.	0,20	0,30	0,50	0,40
	Magnésium - 0,20		0,20	0,10	0,13
	Potassium	0,421	0,491	0,49	0,56
	Sodium 0,33	0,33	0,221	0,33	0,22
	T.....	2,10	1,01	1,42	1,31
S/T = V %		55	42	67	47
<u>CARACTERISTI-</u> <u>QUES PHYSIQUES1</u>	Densité apparente				
	P F 4,2	6,2	6,1	4,8	1,7
	Instabilité structura-				
	le IS				
Perméabilité					

FICHE ANALYTIQUE

N° Echantillon		P ₁₅	P ₁₅	P ₁₅	P ₁₅
Profondeur (cm)		0 - 16	16 - 40	40 - 134	134 - 170
Couleur		10YR 6/4	10YR 7/4	10YR 7/4	10YR 6/8
PH EAU 1/2,5		5,4	4,9	4,8	5,1
ANALYSE MECA- NIQUE	% Argile ²	3,3	10,8	18,0	15,8
	% Limon 2-20	1,8	5,3	8,3	7,5
	φ microns	3,9	5,8	7,4	7,5
	% Sables 20-50	51,5	43,8	38,2	36,9
	% Sables 50-200	39,5	33,9	28,3	31,9
	% Sables 200-2000	0,4	0,5	0,5	0,4
	% Matière organique totale	2,3	3,2	2,9	2,3
FERTILITE	% Carbone	0,21	0,35	0,28	0,22
	% Azote	10,5	9,2	10,3	10,3
	C/N	0,07	0,10	0,12	0,12
	P ₂ O ₅ % Total	1,8	2,8	1,0	0,8
	P ₂ O ₅ (assim.) % ppm	0,18	0,38	0,57	0,84
	F ₂ O ₃ libre %	0,35	0,70	0,97	1,18
	F ₂ O ₃ total %	51	54	58	71
	Fer libre/Fer total	0,20	0,20	0,20	0,20
BASES ECHAN- GEABLES	Calcium mé/100 g.	0,22	0,33	0,28	0,11
	Magnésium	0,56	0,77	0,35	0,49
	Potassium	0,20	0,20	0,20	0,20
	Sodium	1,18	1,50	1,03	1,00
	S.....	1,70	2,00	2,30	2,30
	T.....	69	75	45	43
	S/T = V %.	-	-	-	-
CARACTERISTI- QUES PHYSIQUES	Densité apparente	1,6	4,6	7,1	6,7
	P F 4,2	-	-	-	-
	Instabilité structurale IS	-	-	-	-
	Perméabilité	-	-	-	-

FICHE ANALYTIQUE

	N° Echantillon	P ₁₆	P ₁₆	P ₁₆		
	Profondeur (cm)	0 - 10	10 - 59	59 - 160		
	Couleur	10YR 5/2	7,5Y 5/4	5YR 7/8		
	PH EAU 1/2,5	5,5	4,9	5,0		
<u>ANALYSE MECA-</u> <u>NIQUE</u>	% Argile < 2	6,8	17,0	26,3		
	% Limon 2-20	3,3	8,0	12,5		
Φ microns	% Sables 20-50	6,7	6,4	6,5		
	% Sables 50-200	46,2	36,9	31,2		
	% Sables 200-2000	36,7	32,1	23,6		
	% Matière organique totale	1,0	0,9	0,6		
<u>FERTILITE</u>	% Carbone	5,8	5,7	3,5		
	% Azote	0,38	0,49	0,34		
	C/N	15,2	11,6	10,3		
	P ₂ O ₅ % Total	0,12	0,17	0,18		
	P ₂ O ₅ (assim.) ppm	3,4	1,2	1,0		
	F ₂ O ₃ libre %	0,46	0,96	1,32		
	F ₂ O ₃ total %	0,63	1,22	1,60		
	Fer libre/Fer total	73	78	82		
<u>BASES ECHAN-</u> <u>GEABLES</u>	Calcium mé/100 g.	0,20	0,30	0,30		
	Magnésium	0,30	0,20	-		
	Potassium	0,56	0,77	0,70		
	Sodium	0,22	0,39	0,22		
	S.....	1,28	1,66	1,22		
	T.....	2,00	2,90	3,40		
	S/T = V %	64	57	36,0		
<u>CARACTERISTI-</u> <u>QUES PHYSIQUES</u>	Densité apparente	-	-	-		
	P F 4,2	2,9	6,8	10,9		
	Instabilité structurale IS	-	-	-		
	Perméabilité	-	-	-		

FICHE ANALYTIQUE

	N° Echantillon	P ₁₇	P ₁₇	P ₁₇	P ₁₇	
	Profondeur (cm)	0 - 10	10 - 57	57 - 100	100-170	
	Couleur	5YR 5,5/3	5YR 5/6	5YR 5/6	5YR 5/8	
	PH EAU 1/2,5	5,9	4,8	4,8	4,7	
ANALYSE MECA- NIQUE	% Argile < 2	4,8	23,3	22,3	15,5	
	% Limon 2-20	2,3	10,8	10,3	7,3	
	% Sables 20-50	4,6	5,4	5,4	4,7	
	% Sables 50-200	58,8	37,9	38,2	43,9	
	% Sables 200-2000	28,8	22,2	22,8	28,2	
	% Matière organique totale	1,32	0,5	0,6	0,8	
FERTILITE-	% Carbone	7,6	3,0	3,7	4,7	
	% Azote	0,62	0,31	0,31	0,41	- -
	C/N	12,2	9,9	11,7	11,4	
	P ₂ O ₅ % Total	0,13	0,15	0,16	0,19	
	P ₂ O ₅ (assim.) ppm	6,6	1,2	1,6	2,6	
	F ₂ O ₃ libre %	0,52	1,80	1,69	1,30	
	F ₂ O ₃ total %	0,62	1,83	2,21	1,37	
	Fer libre/Fer total	84	98	76	94	
BASES ECHAN- GEABLES	Calcium mé/100 g.	0,40	0,30	0,40	0,30	
	Magnésium	0,30		-	0,30	
	Potassium	0,77	0,35	0,28	1,74	
	Sodium	0,39	0,33	0,331	0,22	
	S.....	1,86	0,98			
	T.....	2,30	1,50	1,75	2,90	
	S/T = v %	81	65	57	88	
CARACTERISTI- QUES PHYSIQUES	Densité apparente	-				
	P F 4,2	2,7	9,6	10,3	6,1	
	Instabilité structura- le IS		-	-	-	
	P e r m é a b i l i t é		-	-	-	

FICHE ANALYTIQUE

	N° Echantillon	P ₁₈	P ₁₈	P ₁₈	P ₁₈
	Profondeur (cm)	0 - 18	18 - 54	54 - 130	130-170
	Couleur	5YR 5/3	5YR 5/8	2,5YR5/8	2,5YR4/8
	PH EAU 1/2,5	5,4	5,0	4,9	4,9
ANALYSE MECA- NIQUE	% Argile < 2	6,0	10,8	19,5	21,0
	% Limon 2-20	3,0	5,0	9,0	9,8
Ø microns	% Sables 20-50	4,5	4,5	5,3	6,2
	% Sables 50-200	58,9	50,2	42,9	40,8
	% Sables 200-2000	27,9	28,8	23,2	21,3
	% Matière organique totale	0,8	0,6	0,5	0,4
FERTILITE	% Carbone	4,5	3,7	2,9	2,7
	% Azote	0,34	0,27	0,29	0,23
	C/N	13,4	13,9	9,8	11,9
	P ₂ O ₅ % Total	0,12	0,14	0,16	0,14
	P ₂ O ₅ (assim.) ppm	2,6	2,4	1,4	1,8
	F ₂ O ₃ libre %	0,54	0,93	1,51	1,64
	F ₂ O ₃ total %	0,64	0,99	2,07	2,20
	Fer libre/Fer total	84	94	73	74
BASES ECHAN- GEABLES	Calcium mé/100 g.	0,40	0,30	0,40	0,301
	Magnésium	0,10	0,20	0,40	0,40
	Potassium	1,32	1,74	1,68	1,74
	Sodium	0,22	0,22	0,22	0,24
	S.....	2,04	2,46	2,70	,
	T.....	2,50	2,80	2,90	2,40
	S/T = V %	81	87	93	78
CARACTERISTI- QUES PHYSIQUES1	Densité apparente	-	-	-	-
	P.F. 4,2	2,3	4,4	8,2	8,9
	Instabilité structurale IS	-	-	-	-
	Perméabilité	-	-	-	-

FICHE ANALYTIQUE

	N° Echantillon	P ₁₉		
	Profondeur (cm)	0 - 10	10 - 100	100-170
	Couleur	10YR 6/2	10YR 5/8	10YR 6/4
	PH EAU 1/2,5	5,4	4,9	4,7
NIQUE	% Argile < ²	5,0	15,8	22,5
	% Limon 2-20 % Sables 20-50	2,3	7,3	10,5
φ microns		5,4	5,4	6,4
	% Sables 50-200	63,4	44,8	38,8
	% Sables 200-2000	23,1	26,0	20,8
	% Matière organique totale	0,6	0,7	0,6
FERTILITE	<Carbone	3,6	4,3	3,3
	% Azote	0,25	0,35	0,29
	C/N	14,4	12,3	11,2
	P ₂ O ₅ % Total	0,12	0,14	0,16
	P ₂ O ₅ (assim.) ppm	2,0	1,8	1,8
	F ₂ O ₃ libre %	0,25	0,57	0,71
	F ₂ O ₃ total %	0,44	0,86	1,16
	Fer libre/Fer total	57	66	61
BASES ECHAN- GEABLES	Calcium mé/100 g.	0,30	0,30	0,20
	Magnésium	0,40	0,50	0,30
	Potassium	1,20	1,00	0,90
	Sodium	0,50	0,11	0,11
	S.....	2,40	1,91	1,51
	T.....	2,90	2,30	2
	S/T = V %	83	83	75
CARACTERISTI- QUES_PHYSIQUES	Densité apparente	-	-	-
	P F 4,2	1,9	6,6	9,2
	Instabilité structura- le IS	-	-	-
	Perméabilité	-	-	-

FICHE ANALYTIQUE

	N° Echantillon	P ₂₀	P ₂₀	P ₂₀	P ₂₀
	Profondeur (cm)	0 - 32	32 - 61	61 - 170	
	Couleur	7,5YR5/4	5YR 5/6	5/YR 5/8	
	PH EAU 1/2,5	5,0	4,9	4,9	
ANALYSE MECA- NIQUE	% Argile < 2	8,5	18,5	22,3	
φ mi crons	% Limon 2-20	4,3	8,5	10,5	
	% Sables 20-50	4,8	5,3	6,5	
	% Sables 50-200	52,7	43,6	38,5	
	% Sables 200-2000	29,4	23,6	21,6	
	% Matière organique totale	0,7	0,6	0,5	
FERTILITE	% Carbone	4,2	3,8	2,8	
	% Azote	0,33	0,35	0,31	
	C/N	12,9	10,8	9,0	
	P ₂ O ₅ % Total	0,14	0,18	0,15	
	P ₂ O ₅ (assim.) ppm	2,2	1,6	2,0	
	F ₂ O ₃ libre %	0,67	1,47	1,64	
	F ₂ O ₃ total %	0,83	1,51	2,29	
	Fer libre/Fer total	81	97	72	
BASES ECHAN- GEABLES	Calcium mé/100 g		0,30	0,50	- y - - - -
	Magnésium	0,20	0,20	0,20	
	Potassium	1,74	1,56	0,42	
	Sodium	0,21	0,21	0,44	
	S.....	2,35	2,17	1,52	
	T.....	2,70	2,50	2,30	
	S/T = V %	87	87	66	
CARACTERISTI- QUES PHYSIQUES/	Densité apparente	-	-	-	
	P F 4,2	2,7	8,6	12,3	
	Instabilité structurale IS	-	-	-	
	Perméabilité	-	-	-	