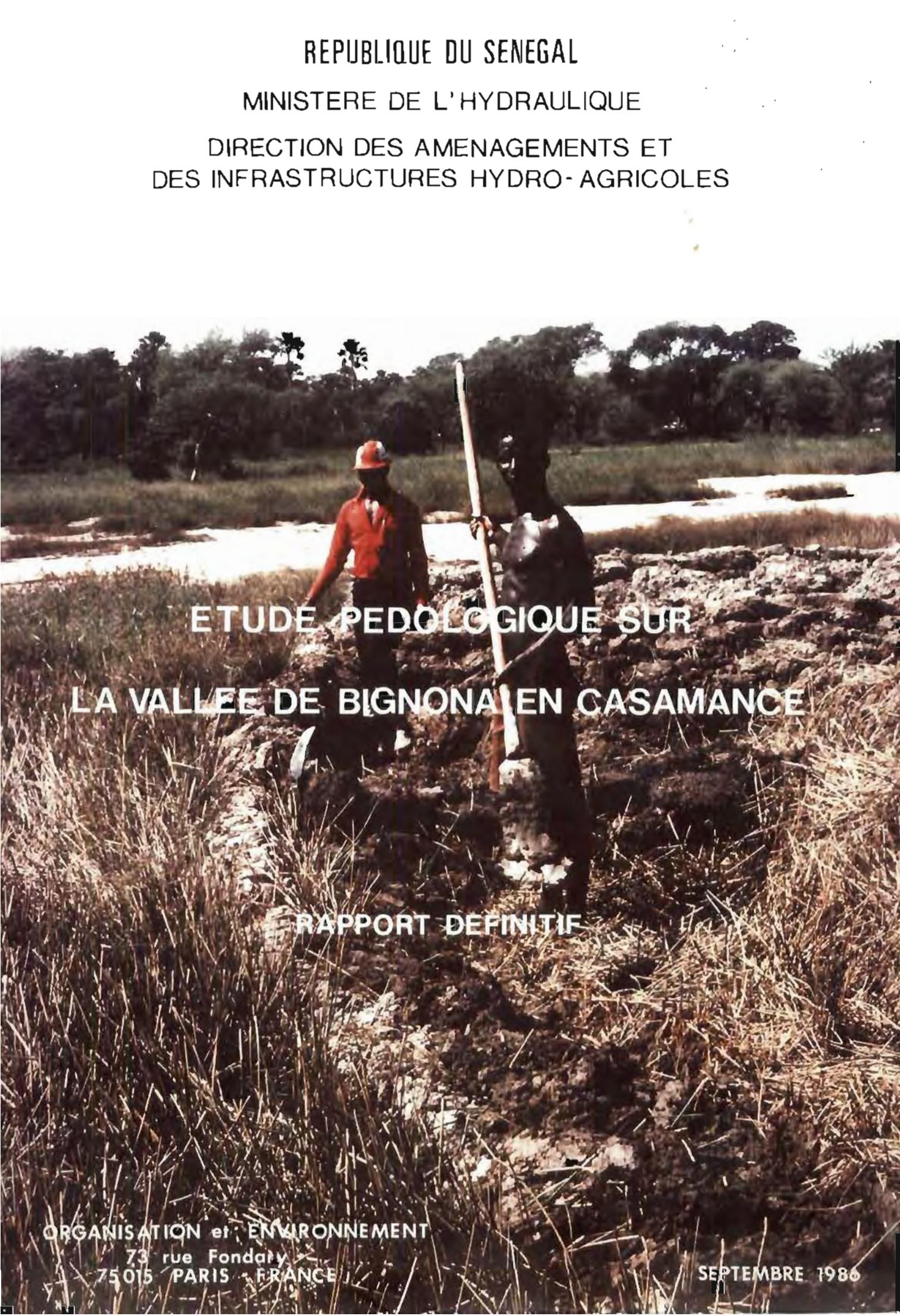


REPUBLIQUE DU SENEGAL  
MINISTERE DE L'HYDRAULIQUE  
DIRECTION DES AMENAGEMENTS ET  
DES INFRASTRUCTURES HYDRO-AGRICOLES



ETUDE PEDOLOGIQUE SUR  
LA VALLEE DE BIGNONA EN CASAMANCE

RAPPORT DEFINITIF

ORGANISATION et ENVIRONNEMENT  
73 rue Fondary  
75 015 PARIS - FRANCE

SEPTEMBRE 1986

REPUBLIQUE DU SENEGAL  
MINISTERE DE L'HYDRAULIQUE  
DIRECTION DES AMENAGEMENTS ET  
DES INFRASTRUCTURES HYDRO AGRICOLES



ETUDE PEDOLOGIQUE SUR  
LA VALLEE DE BIGNONA EN CASAMANCE

RAPPORT DEFINITIF

D, DE 30 -  
CRDO - DAKAR  
date 2.02.1988  
n° 5738 date DEO - PAR

FD I 24321

ETUDE PEDOLOGIQUE DE LA VALLEE DE BIGNONA

RAPPORT DEFINITIF

SEPTEMBRE 1986

Rédigé par A. AUBRUN (O.E)  
et C. MARIUS (ORSTOM -  
STRASBOURG)

## S O M M A I R E

	Pages
RESUME - CONCLUSION .....	1
1. INTRODUCTION .....	5
2. LE MILIEU NATUREL .....	8
2.1. Le climat .....	8
2.2. La végétation .....	10
2.3. Géomorphologie-Géologie .....	10
2.4. Hydrologie - Hydrochimie .....	17
3. LES SOLS .....	22
3.1. La mangrove inondée .....	22
3.2. Les terrasses .....	49
3.3. Partie Amont de la vallée de BIGNONA et vallées adjacentes .....	63
3.4. Classification, cartographie, analyses .....	72
3.5. Les résultats .....	77
4. LES EAUX LIBRES ET LES NAPPES PHREATIQUES .....	79
5. APTITUDES ET AMENAGEMENTS .....	83
5.1. Aptitudes .....	83
5.2. Aménagements de la vallée de BIGNONA .....	90
5.3. Les problèmes agronomiques et agricoles .....	97
BIBLIOGRAPHIE .....	101
Liste des coupes.....	104
Liste des tableaux.....	105
Liste des cartes et liste des figures.....	106
ANNEXES I, II, III et IV .....	Fin

## RESUME - CONCLUSION

+ Le marigot de BIGNONA est le moins important des trois principaux marigots de la rive droite de la Casamance.

+ Cette vallée a été comblée lors de la dernière transgression par des sables, vases et des argiles des paléovallées expliquant la configuration actuelle du réseau hydrographique peu dense.

+ La pluviométrie des années 1953-1965 est passée de 1364 à 1005 mm dans les années 1979-1980. Par ailleurs, la saison des pluies est très rétrécie (de cinq à trois mois).

+ La végétation, constituée de mangroves à palétuviers, a été remplacée par une mangrove décadente (sécheresse). Les zones nues de tannes vifs se sont fortement développées. Les vallées adjacentes, en cette année 1985, ont largement été exploitées en rizières. La partie basse des versants de la vallée est constituée par des terrasses sableuses et une terrasse argileuse. La zone de bas-fond comprend l'ensemble des vasières à mangroves et tannes. La marée remonte dans ce marigot jusqu'à BATOULAY (4 km en amont de BIGNONA) Le marigot présente une dessalure dans sa partie amont en raison d'un apport d'eau douce continentale.

+ Les sols sont répartis dans les trois grandes unités de paysages suivantes:

- La mangrove inondée,
- Les terrasses,
- La vallée amont de BIGNONA et les vallées adjacentes

La pédogenèse des sols de mangrove est dominée par la présence du soufre (pyrite) auquel s'ajoutent les sels solubles (VIELLEFON et MARIUS)

- Les sols de mangrove comprennent les sols suivants:

- \* Potentiellement sulfatés acides (3551 hectares), développés sous palétuviers (rares), à profil gris, riche en fibres, taux élevé en matière organique et en soufre, à pH sec <4,5 à salinité supérieure à 50 ms/cm

- \* Sulfatés acides jeunes (1641 hectares), caractérisés par une salinité excessive (parfois cinq fois la salinité de l'eau de mer) et un pH très acide <3,5 Ils présentent un horizon purée de marron à consistance de beurre et à nombreuses taches de jarosite.

- \* Sulfatés acides maturés en surface (1102 hectares), ils sont dessalés dans la partie supérieure du profil. Ils présentent une maturation physique des horizons supérieurs (structuration)

- Les sols de terrasses inférieures (1221 hectares) comprennent des sols sulfatés acides maturés caractérisés par la présence de taches rouges (oxyde de fer) puis de jarosite (profondeur) à pH acide et salinité faible et les anciens sols de mangrove associés aux terrasses sableuses présentant en profondeur des "iron pipe", des taches rouges ou des horizons blanchis.

- Les sols des terrasses moyennes sont sableux et assez pauvres.

- Les sols de la vallée amont de BIGNONA et des vallées adjacentes sont les suivants:

\* Sols hydromorphes argileux (1829 hectares: h + c1) caractérisés par la présence d'une nappe semi-permanente ou temporaire et par une submersion temporaire d'hivernage. Ils sont assez riches en matière organique, acides et largement exploités en rizières

\* Sols peu évolués hydromorphes sableux (2681 hectares c2/c4 + t), moins riches que les précédents et moins exploités (sécheresse)

+ Une étude des photos aériennes infra-rouge fausses couleurs est indispensable afin d'établir, avant la prospection, une carte physiographique du marigot qui constitue un outil fondamental lors de l'étude des sols.

+ L'étude de 47 eaux du marigot, de bolons, de nappes et de rizières, montre que le caractère défavorable est leur acidité, malgré une salinité élevée. Ces sels peuvent se solubiliser et s'évacuer pendant la saison des pluies tant que le pH est supérieur à 4, mais dès que le pH s'abaisse à des valeurs inférieures à 3,5, tous les éléments toxiques (riz) sont libérés dans la solution.

+ Trois types de riziculture ont été envisagés:

- Riziculture aquatique: submersion quasi permanente, possible dans le domaine marin à condition de dessaler les premiers centimètres du sol et de ramener, dans les 30 à 50 cm, le pH à un niveau acceptable. La culture en billons (réseau drainage) a donné les meilleurs résultats. La culture attelée présente un grand intérêt.

- Riz pluvial assisté par la nappe: exige la présence d'une nappe d'eau douce proche de la surface et peu fluctuante durant la croissance du riz. Dans le domaine marin, elle est possible à condition de dessaler profondément et d'éliminer les risques de toxicité.

- Riziculture pluviale (sensu-stricto) possible dans les sols sableux à nappe profonde, mais capacité en eau faible.

+ L'aptitude des sols de mangrove à l'aménagement dépend en grande partie des contraintes chimiques:

- Dans tous les cas, il faut chercher à limiter l'oxydation de la pyrite et essayer de freiner le développement de l'acidité existante en maintenant la nappe phréatique au dessus de l'horizon pyritique réduit et proche de la surface.

- La salinité constitue une contrainte permanente même dans les zones poldérisées car la ressalinisation en saison sèche par évaporation et remontée capillaire est courante et saisonnière.

+ Dans les sols potentiellement sulfatés acides, l'aptitude au riz aquatique est peu favorable sans mise en oeuvre de techniques d'aménagement et de cultures particulières. Ces sols sont pour l'instant aménagés en casiers rizicoles (reconversion des anciennes rizières) dans la proportion de 800 à 1000 hectares. Les sols sulfatés acides jeunes conviennent mieux à un riz de nappe mais le dessalage et le relèvement du pH sur une grande profondeur sont nécessaires avant mise en cultures. Les sols sulfatés acides maturés sont plus ou moins favorables au riz aquatique. Ils peuvent être poldérisés à terme. Ces sols constituent actuellement des pâturages importants. Les sols peu évolués développés sur anciens sols sulfatés acides présentent une aptitude plus ou moins favorable à la culture aquatique ainsi que les sols peu évolués colluviaux-alluviaux des vallées. Les sols hydromorphes sont favorables à la culture aquatique. Les sols sableux des terrasses sont favorables à la culture pluviale sensu stricto.

+ Le barrage d'AFFINIAM est surdimensionné par rapport à la vallée de BIGNONA, à la qualité des sols et aux modes d'utilisation actuelle et potentielle. L'impact semble complètement ignoré en particulier sur les casiers piscicoles et les vallées adjacentes. Aucune réactualisation sur le plan hydrologique, depuis les années 70, ne semble avoir été faite. Les vallées adjacentes ainsi que la partie amont du marigot de BIGNONA sont partiellement exploitées (2880 hectares de rizières sur 6000 hectares) par manque "d'hommes". L'implantation d'un ouvrage à petit gabarit aurait pu être envisagée plus en amont (BIGNONA ou TENDIMANE-RANDOM), en liaison avec des petits ouvrages adaptés aux différentes vallées. L'aménagement de ce marigot doit être fait de l'amont vers l'aval "en cascades" très progressivement.

+ Les projets de barrages sur les marigots de la Basse Casamance ont été conçus (dans les années normales avant 70), dans le but de produire deux récoltes de riz par an, "afin de dégager des surplus pour l'exportation". Or, compte tenu des aléas climatiques (sécheresse prolongée) et de l'environnement naturel (apports d'eau douce très réduits), il est avant tout urgent d'assurer aux populations locales une récolte de riz par an en leur fournissant un appoint d'eau douce en hivernage, et ce sera, nous le répétons la seule fonction des barrages. Il est totalement exclu que ces barrages soient destinés à arrêter de manière définitive l'entrée de l'eau salée dans les marigots, car alors les conséquences sur l'environnement écologique seraient catastrophiques. En effet, d'une part

on verrait alors disparaître une grande partie de la faune (crevettes, huîtres, poissons, coquillages...) qui est non seulement nécessaire à l'alimentation des populations locales, mais constitue aussi une source importante de revenus par son exportation, et d'autre part, on verrait aussi apparaître, par suite de pollution des eaux douces en arrière des barrages de nombreuses maladies (typhoïde, bilharziose, onchocercose) pour le moment inconnues dans cette région. Une telle catastrophe écologique a été déjà signalée dans d'autres parties du monde (Kerala, Inde 1978)

+ En conclusion, l'utilisation et l'aménagement de la mangrove de basse Casamance doivent être conçus de manière à assurer un développement équilibré et harmonieux des diverses activités liées à ce milieu écologique riche de potentialités,

- pêche, par le développement de l'aquiculture (crevettes, parcs à huîtres) dans les tannes;

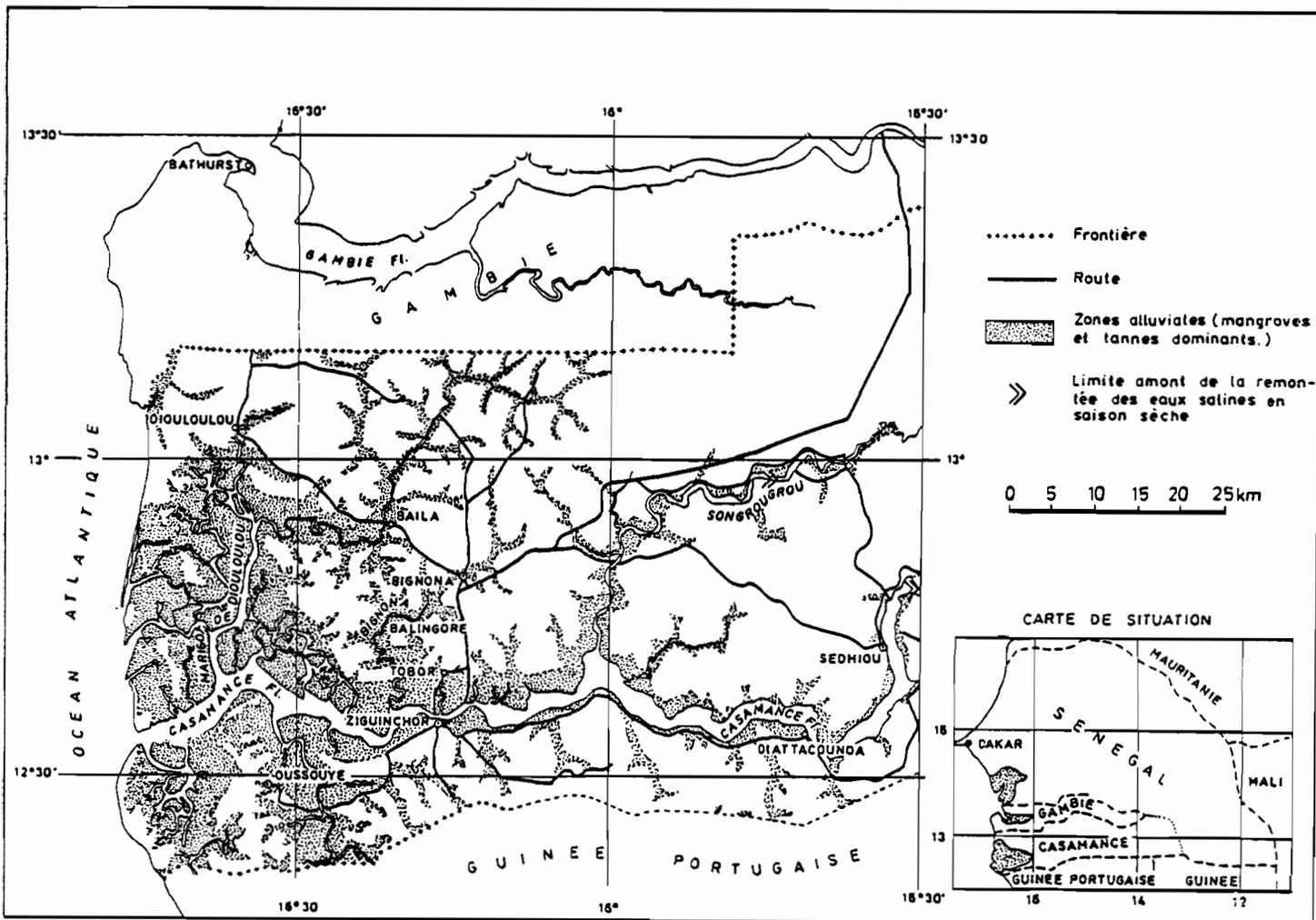
- riziculture, par la construction de petits barrages-écluses pour assurer l'appoint d'eau douce en fin d'hivernage;

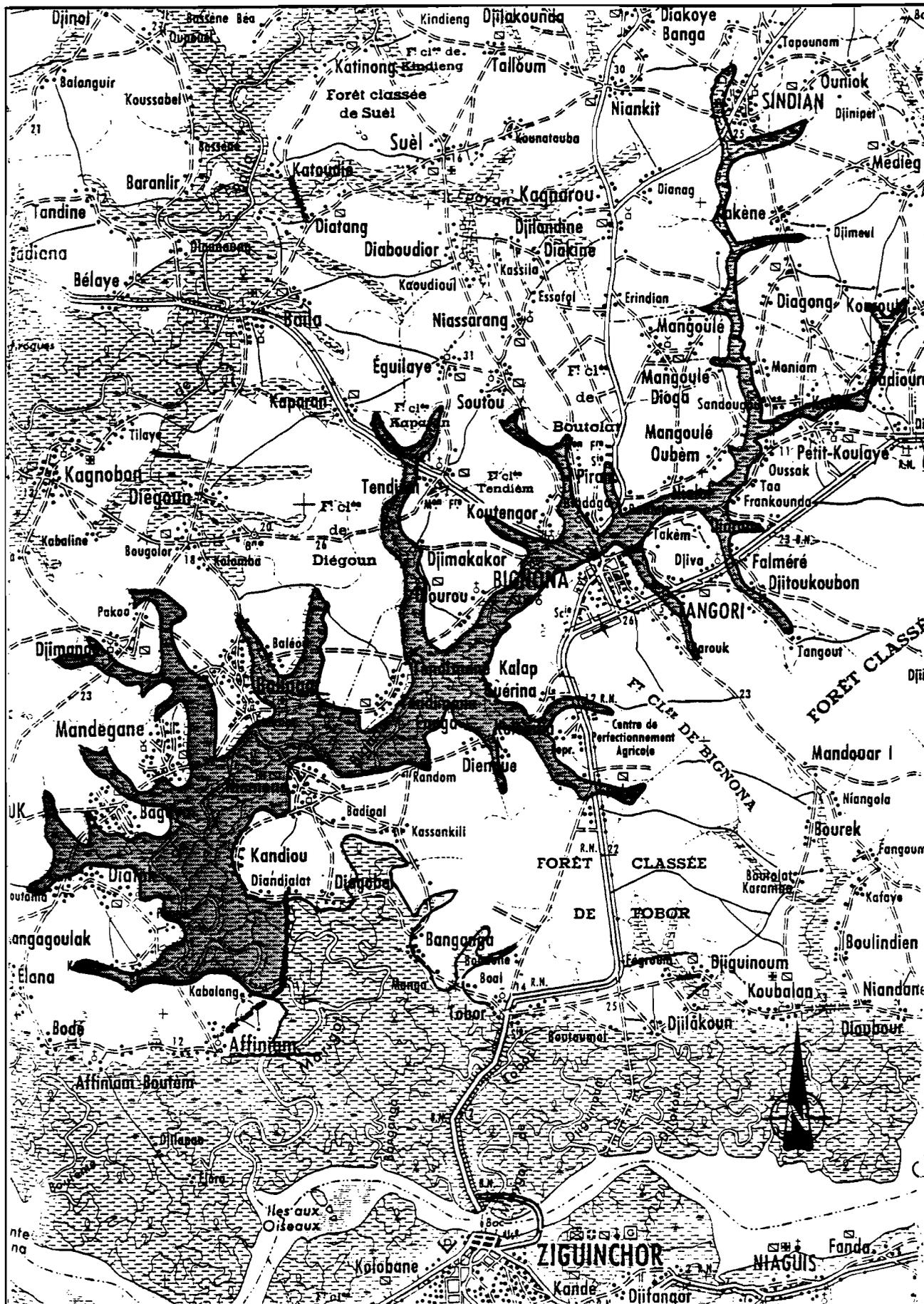
- Tourisme villageois s'intégrant au milieu et s'inspirant du modèle de la basse Casamance (AFFINIAM)

## 1. INTRODUCTION

Le marigot de Bignona fait partie des trois principaux marigots de rive droite de la Basse-Casamance. C'est aussi le moins important. Son bassin versant couvre environ 800 km<sup>2</sup> (encore que ses limites soient difficiles à préciser près du confluent avec la Casamance). Le cours principal du marigot a une longueur de 88 km dont 68 km sont soumis à l'influence des marées ; c'est dire l'importance de la pénétration marine si on ajoute que le confluent Bignona-Casamance est encore à 55 km de l'Océan (cartes 1 et 2).

Carte 1 : Zones alluviales de Basse Casamance





Etude pédologique du marigot de Bignona

Ech: 1/200 000

SURFACE ETUDIEE



Le bassin du marigot de Bignona est compris entre les bassins des marigots Diouloulou et Baïla à l'Ouest et au Nord et du Soungrougrou à l'Est. A l'Ouest, la vaste dépression parcourue par le cours aval des marigots de Baïla et Diouloulou correspond à l'ancien golfe Diouloulou-Tendouck occupé pendant les transgressions ouljiennne et flandrienne. Au Nord, le marigot de Baïla entaille le plateau sénégalais du Continental Terminal aux limites hydrogéologiques imprécises. A l'Est, la vallée du Soungrougrou est presque aussi large que la Casamance ; cette largeur démesurée en regard de la puissance du cours d'eau s'explique là aussi par l'envasement de la vallée au cours de la dernière transgression. Ce comblement par des sables, vases et argiles de paléovallées profondes explique la configuration actuelle du réseau hydrographique en larges bas-fonds, ou estuaires s'ils sont envahis par les remontées marines. C'est aussi le paysage offert par le marigot de Bignona à une échelle plus modeste ; à Bignona, le "lit mineur" a une vingtaine de mètres de large pour 1,5 m de profondeur. Dans sa partie aval, sa largeur passe d'une quarantaine de mètres à ETEKOME, à une centaine de mètres à DJILOGUIRE et cent cinquante mètres à ELORA pour une profondeur de 6 à 10 m.

Le cours aval du marigot est bordé de larges vasières avec d'innombrables chenaux de marée de tailles diverses et de multiples ramifications. Les vasières les plus basses, submergées régulièrement par la marée, sont peuplées par la mangrove (slikkes), tandis que celles qui sont rarement atteintes par la marée portent quelques touffes d'herbes ou sont dénudées avec présence d'une croûte saline (schorres ou "tanne").

En dehors des zones soumises à l'influence de la marée, les bas-fonds marécageux ou aménagés en rizières couvrent des superficies importantes de part et d'autre du cours supérieur du marigot de Bignona et de ses affluents.

L'absence de relief marqué n'a pas permis la formation d'un réseau hydrographique dense. Celui-ci a quand même abouti au morcellement du plateau du Continental Terminal qui dépasse rarement la côte 30 m.

Le Continental Terminal est constitué dans la région de Bignona de grès souvent argileux avec un ou plusieurs horizons cuirassés ; l'ensemble est de perméabilité médiocre et l'aquifère de la nappe phréatique n'a en définitive que des ressources modestes.

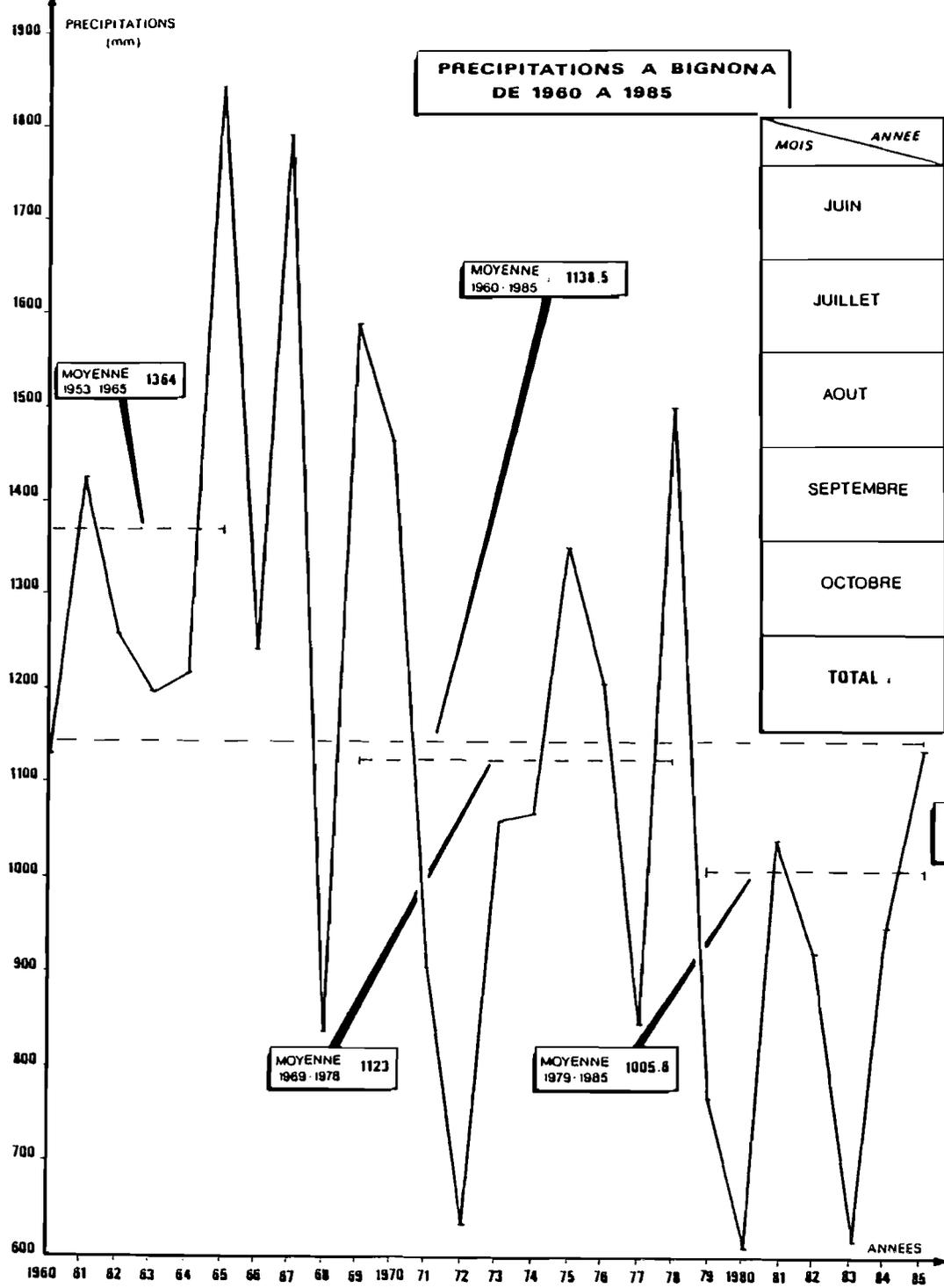
Suivant le niveau de la nappe et des horizons cuirassés (ferrugineux ou latéritiques), le plateau sera occupé par la savane boisée, la forêt demi-sèche dense ou les bois de fromagers ; des palmeraies de rôniers sont observées dans les zones à cultures pluviales. En lisière des terrains cultivés au flanc des bas-fonds ou en bordure des rizières, on observe fréquemment des palmeraies d'Elaeis

## 2. LE MILIEU NATUREL

### 2.1. Le climat

La pluviométrie moyenne annuelle à BIGNONA pour la période 1953/1965 était de 1 364 mm, depuis, elle a sensiblement diminué avec la sécheresse de ces dernières années : pour la période 1969/1978, elle a été de 1 123 mm, avec des années fortement déficitaires, telles que 1968 (826 mm), 1971 (904 mm), 1972 (655 mm) et 1977 (847 mm). Les années 80 ont été catastrophiques, la moyenne 79-85 se situait à 1 005,6 mm (Fig. 1).

Jusque vers les années 1970, la saison des pluies s'étalait de Mai/Juin à Octobre/Novembre. Depuis, la saison des pluies se limite généralement à 3 mois (Juillet/Août/Septembre). L'année 85 a été meilleure avec une pluviométrie de l'ordre de 1 129 ce qui a permis, une bonne récolte dans ce marigot.



MOIS \ ANNEE	1982	1983	1984	1985
JUIN		75	227	91.5
JUILLET	206.4	234	204	371
AOUT	350.3	103.6	188	249.6
SEPTEMBRE	109	162	181.6	368
OCTOBRE	44.5	35	31	58.6
TOTAL	715.2	609.6	866.6	1138.7

**CAMPAGNE AGRICOLE ISRA A TENDIMANE**

## 2.2. La végétation

- a - La mangrove à palétuviers, représentée essentiellement par *Rhizophora racemosa*, *Rh mangle* et *Avicennia Africana*, a en grande partie disparu de la vallée de Bignona et remplacée par un mangrove décadente à *Avicenia morts* sur un tapis de *sesuvium portulacastrum*.
- b - Les zones nues, sursalées, "les tannes vifs" ont pris une extension considérable aux dépens d'une part de la mangrove, d'autre part, des tannes herbacés à halophytes. Ces halophytes étant essentiellement représentés par : *sesuvium portulacastrum*, *philoxerus vermicularis*, *eleocharis carribea*, *eleocharis mutata*, *paspalum vaginatum*.
- c - Dans les vallées latérales, non atteintes par la marée, la végétation est à dominante de plantes d'eau douce comme les "Typhae et Fragmites". Les vallées sont cependant largement exploitées en rizières.

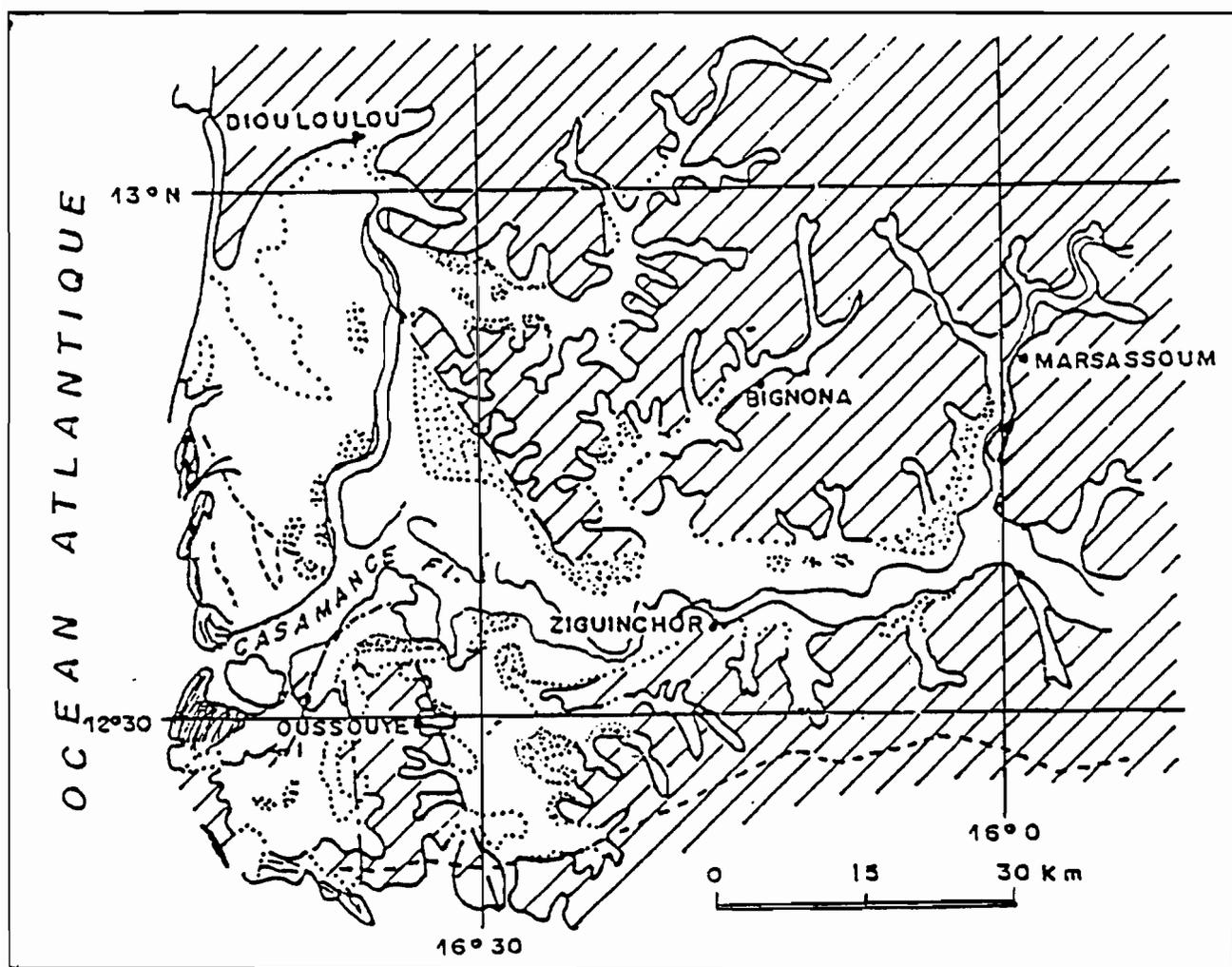
## 2.3. Géomorphologie - Géologie

La zone alluviale du fleuve Casamance, dont l'embouchure est un estuaire inverse (c'est-à-dire, un estuaire dans lequel l'influence de l'eau douce est nulle en saison sèche, conduisant à une hypersalinité de l'eau des rivières (PRITCHARD, 1967)), se présente comme un vaste entonnoir plat, parcouru de chenaux anastomosés. Ces chenaux sont peu profonds dans les vasières proprement dites, en avant des mangroves, mais s'approfondissent lorsque l'on pénètre dans la mangrove elle-même (parfois plus de 10 mètres (GOULEAU, 1977)). GOULEAU (1977) explique ces chenaux profonds par un arrêt de sédimentation, après l'installation de la mangrove, provoquant le creusement des chenaux déjà existants par les courants de marée. Il y a remise en suspension des sédiments et transport vers les parties hautes de la mangrove à *Avicennias*, ou vers les vasières aval des mangroves. Cette remise en suspension des sédiments, dans le lit et sur les berges des marigots, serait liée à l'existence d'une turbidité créée lors de la renverse des courants (jusant - flot). Comme l'a montré BRUNET-MORET (1970), il n'y aurait actuellement aucun apport nouveau (surtout continental), mais seulement une reprise des sédiments, lors de la renverse des courants sur le fond des marigots et du fleuve, ou par le vent sur les berges.

La zone alluviale peut être divisée en deux secteurs d'aspect différent de part et d'autre du bief maritime de la Casamance (VIEILLEFON, 1974 Fig. 2).

Fig. 2 - Esquisse géomorphologique de la Casamance

(d'après VIEILLEFON, 1974)



#### LEGENDE

- |   |                                     |   |  |
|---|-------------------------------------|---|--|
|  | CONTINENTAL<br>TERMINAL             |  | CORDONS LITTORAUX                                      |
|  | TERRASSE SUPERIEURE<br>-INCHIRIENNE |  | LIMITE DE LA TRANS-<br>-GRESSION NOUAK-<br>-CHOTTIENNE |
|  | TERRASSE DE 4 m                     |  | FAILLE PROBABLE  |
|  | TERRASSE DE 2 m                     |  | FRONTIERE  |
|  | BASSE TERRASSE                      |   |  |

- au Nord, le remplissage alluvial s'est fait dans une zone probablement subsidente, limitée par une faille NW - SE qui borde le plateau de Bignona ;
- au Sud, un autre système de failles et de basculements a isolé plusieurs îlots de terrains continentaux frangés de vastes dépôts alluvionnaires ; l'un forme le plateau d'Ousouye, l'autre celui de Boucote (fig. 2).

Les formations géomorphologiques observées actuellement, peuvent être expliquées par une série de regressions et de transgressions marines. Elles ont permis, les unes le creusement des vallées en "doigt de gant" dans les plateaux, dont la base atteint 30 mètres par rapport au zéro actuel, et le découpage des terrasses mises en place lors de périodes transgressives intermédiaires, les autres la construction des terrasses sableuses de diverses altitudes, et le remplissage de l'ensemble par des sédiments sablo-vaseux. L'estuaire de la Casamance est en fait une ria ennoyée par la transgression nouakchottienne. La vallée aurait été surcreusée dans les formations sablo-argileuses du "Continental terminal" lorsque le niveau océanique était beaucoup plus bas, puis comblée lors d'épisodes plus pluvieux que l'actuel.

Les formations alluviales superficielles se répartissent de manière générale, en plusieurs ensembles, dans différentes zones (fig. 2) :

- une zone de plateau ;
- une zone de versants composés ;
- une zone de bas-fond.

a - Zone de plateaux

-----

Elle est constituée par l'ensemble des plateaux gréseux mio-pliocène du "Continental terminal", qui domine d'une trentaine de mètres les vasières à mangrove. Ils sont le domaine des sols rouges ferrallitiques peu colluvionnés et portent une végétation de densité variable (cassiers, fromagers, ...).

b - Zone des versants composés

-----

La partie haute des versants comprend l'ensemble des sables rouges, colluvionnés en surface, surmontant le niveau latéritique à cuirasse, lorsqu'il affleure.

La partie basse des versants est constituée par un ensemble de terrasses qui se divise en deux ensembles :

- celui des basses terrasses sableuses ou argileuses dont l'altitude varie de 0,5 à 1 mètre au-dessus du niveau moyen et qui n'affleure pas partout,
- celui des terrasses sableuses en trois niveaux principaux :

#### **b.1. Terrasse sableuse de 2 mètres**

Cette terrasse, généralement entourée de cordons sableux et de mangrove, forme plusieurs alignements à l'Ouest de Nioumoune, au Sud de la pointe St-Georges, dans l'île de Karabane et au Sud d'Elinkine. C'est la plus récente, elle est formée de sables provenant des parties les plus hautes. Elle est souvent occupée par des rizières ou des palmiers à huile.

#### **b.2. Terrasse sableuse de 2 à 5 mètres**

Elle est constituée de sables blancs colonisés par une frange arbustive monospécifique à *Parinari macrophylla*. Moins bien conservée que la précédente, elle s'adosse sur la terrasse supérieure à l'Ouest du plateau d'Oussouye où ses restes s'alignent de Samatite à Elinkine et Ehidj. Au Nord de l'estuaire, elle prolonge la terrasse de 2 mètres à l'Ouest de Nioumoune.

#### **b.3. Terrasse supérieure 6 - 10 mètres**

Cette terrasse, la plus ancienne, ourle généralement les plateaux du "Continental terminal", ou se présente sous la forme d'îles au Nord de la zone alluviale, comme à Hillol. Parfois, elle est modelée en dune comme à l'Ouest du plateau d'Oussouye. Les sables sont beiges et leur surface est souvent bosselée de vastes termitières et parsemée de bouquets d'arbres parmi lesquels de nombreux palmiers à huile, kapokiers, ... On y cultive le riz, le mil et l'arachide.

#### **c - Zone des bas-fonds**

-----

C'est l'ensemble des vasières à mangrove et tannes dont une étude détaillée est présentée dans la thèse de MARIUS (1984). Deux carottages profonds ont été effectués dans cette vallée, l'un à Balingore, l'autre à Bignona. Ils ont montré que l'épaisseur de sédiments récents était faible sur le Continental terminal.

## BALINGORE

### Localisation

Près du village de Balingore à proximité du marigot de Bignona.

### Situation

Le marigot de Bignona correspond également à une ancienne vallée ogolienne. La région de Balingore a été plus exposée à l'influence marine que celle de Baïla car elle est plus proche des limites de l'ancien golfe de Casamance.

### Description

Le sondage a été effectué à l'emplacement de la séquence étudiée par VIEILLEFON (1974) au niveau de l'ancienne mangrove à Avicennias aujourd'hui disparue.

#### 0 - 0,60 m

Zone d'oxydation à taches de jarosite le long des racines en décomposition.

#### 0,60 - 6,20 m

Sédiment argilo-sableux, gris noir à forte odeur d' $H_2S$ , très riche en racines et fibres peu décomposées, plusieurs niveaux d'accumulation sont visibles à 4,10 ; 5,10 ; 5,60 m.

#### 6,20 - 6,80 m

Niveau sableux gris beige, la matière organique accumulée en petits lits souligne une fine stratification horizontale.

#### 6,80 - 7,30 m

Sablo-argileux, gris noir, riche en matière organique.

#### Après 7,30 m

On observe une nette transition, sablo-argileux, gris beige avec présence de gravillons ferrugineux et gréseux jusqu'à 8,50 m puis le sédiment s'indure et devient gréseux vers 9,30 m. Le sondage pénètre dans le "Continental terminal".

### Minéralogie

Très monotone jusqu'à 6,20 m. Le sédiment est argileux, riche en kaolinite et présente des teneurs en pyrite et en sel assez élevées. De 6,20 à 7,70 m augmentation du quartz. La fraction argileuse présente une dominance de la smectite sur la kaolinite. A partir de 7,70 m disparition de la smectite, l'argile est essentiellement kaolinique. On note à 7,70 m au niveau de goethite, Pyrite et sel sont absents de la fin du sondage.

### Carbone

La teneur est très élevée jusqu'à 6,20 m (plus de 3,5 %), elle chute au niveau de la ride sableuse (6,20 à 6,80) puis augmente à nouveau (3 %) jusqu'à l'apparition du "Continental terminal" où elle devient pratiquement nulle.

### Soufre

Le soufre est dosé dans la première partie du sondage où il présente des teneurs élevées (4 à 6 %) qui diminuent lentement vers le bas.

### pH - Eh \*

Le pH légèrement plus bas en surface (5,6 à 0,60 m) se stabilise très vite vers 6,0 - 6,2 et ne montre plus de variation jusqu'au "Continental terminal". Le Eh invariable jusqu'à 7,30 m (- 100 mV) n'est pas influencé par la ride sableuse (6,20 à 6,80 m). Par contre le milieu devient très oxydant dès le début du "Continental terminal" (de + 200 à + 300 mV).

### Caractères majeurs du sondage

Les teneurs en pyrite et en carbone varient toujours dans le même sens.

Le "Continental terminal" est encore une fois bien délimité. Présence entre 6,90 et 7,40 m d'une augmentation du sable associé à une prédominance de la smectite sur la kaolinite.

## **BIGNONA**

### Localisation

Près de la ville de Bignona à proximité du marigot de même nom.

\* Potentiel redox

### Situation

Comme Balingore, ce site se trouve sur une ancienne ville envahie au Nouakchottien. Sa position est plus éloignée par rapport à l'ancien golfe de Casamance.

### Description

0 - 0,50 m

Zone oxydée.

0,50 - 2,50 m

Sédiment argileux, noir, riche en débris végétaux.

2,50 - 3,30 m

Le sédiment devient argilo-sableux, de couleur plus claire il présente quelques niveaux plus argileux associés à des fibres végétales.

à 3,30 m

Le sondage a été arrêté sans avoir rencontré le soubassement.

### Minéralogie

Très peu de variations le long du sondage; La fraction argileuse à dominance d'abord de kaolinite s'enrichit ensuite en smectite. Le quartz augmente progressivement vers le bas et montre une assez grande importance vers 2,70 m.

### Carbone

Pas de variations, sa teneur est voisine de 1,5 à 2 %.

### pH - Eh

La surface du sondage présente une forte oxydation (+ 500 mV à 0,60 m) et un pH très bas qui provoquent une destruction de la matière organique. En profondeur le milieu évolue comme à Balingore vers des caractères réducteurs et faiblement acides.

Il faut noter dans ce sondage l'importance de la kaolinite en surface qui traduit une dominance des apports originaires du "Continental terminal".

2.4. Hydrologie - Hydrochimie

La marée remonte dans le marigot de Bignona jusqu'à Batoulay, à environ 4 km en amont de Bignona, soit à 68 km du confluent de ce marigot avec le fleuve et à 128 km de la mer.

L'étude hydrologique du marigot de Bignona a été faite par D. GOULEAU, en 1976, dans le cadre d'une A.T.P. du CNRS dirigée par J. LUCAS et C. MARIUS. (A.T.P. : Action thématique programmée)

Les résultats de cette étude sont les suivants. Ce marigot présente la particularité d'avoir un apport d'eau douce, alors que la plupart des marigot de la Casamance sont en fait des défluent où les apports d'eau sont essentiellement océaniques. Les échantillons d'eau ont été prélevés dans 9 stations le long du marigot et à diverses hauteurs qui sont respectivement à partir du fond : 0,20 - 0,40 - 0,70 - 1,60 - 2,20 - 2,90 et surface. Les résultats des analyses sont donnés dans le tableau 1.

Tableau 1 - Profil hydrologique du marigot de Bignona (06.02.1976) (d'après D. Gouleau, 1977)

Distance au fond	BALINGOR 9h30			KANDIOU 9h55			PAPAU 10h15			KABALANG 10h45			KABALANG 11h05		
	T	Cl ‰	S ‰	T	Cl ‰	S ‰	T	Cl ‰	S ‰	T	Cl ‰	S ‰	T	Cl ‰	S ‰
3 m	8	7,590	13,71	9	7,986	14,43	14	8,452	15,27	48	10,714	19,35	-	-	-
2,20 m	8	7,583	13,70	11	7,986	14,43	16	8,452	15,27	45	10,714	19,35	60	11,364	20,53
1,60 m	8	7,569	13,67	14	8,021	14,49	16	8,452	15,27	50	10,714	19,35	60	11,350	20,50
1,10 m	9	7,562	13,66	15	7,986	14,43	18	8,452	15,27	48	10,714	19,35	60	11,371	20,54
0,70 m	8	7,562	13,66	18	8,028	14,50	18	8,452	15,27	44	10,714	19,35	67	11,449	20,68
0,40 m	10	7,583	13,70	90	7,993	14,44	18	8,467	15,30	50	10,714	19,35	73	11,350	20,50
0,20 m	11	7,581	13,70	40	8,007	14,46	29	8,452	15,27	56	10,714	19,35	150	11,350	20,50
	AFFINIAM 11h55 1			AFFINIAM 12h15 2			ELORA 12h45			ELORA 13h45			CASAMANCE 14h00		
3 m	45	11,831	21,37	30	12,028	21,73	20	13,305	24,04	18	13,559	24,50	32	13,742	24,82
2,20 m	70	11,887	21,47	30	12,000	21,68	20	13,333	24,09	20	13,559	24,50	38	13,728	24,80
1,60 m	70	11,887	21,47	40	12,000	21,68	20	13,347	24,11	10	13,559	24,50	36	13,799	24,93
1,10 m	75	11,887	21,47	40	12,000	21,68	30	13,354	24,12	20	13,580	24,53	27	13,799	24,93
0,70 m	80	11,873	21,45	62	11,993	21,67	30	13,354	24,12	20	13,601	24,57	32	13,827	24,98
0,40 m	130	11,873	21,45	75	12,014	21,70	25	13,378	24,17	25	13,573	24,52	32	13,841	25,00
0,20 m	300	11,873	21,45	140	12,000	21,68	130	13,390	24,19	47	13,615	24,60	50	13,841	25,00

T = Turbidité en mg/l  
 Cl ‰ = Chlorosité  
 S ‰ = Salinité

Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>++</sup>, K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, SO<sub>4</sub><sup>---</sup> et

SiO<sub>2</sub> exprimés en mg/l ou ppm.

(Prélèvements à 1,10 m du fond)

	Turbidité	Cl ‰	S ‰	Ca <sup>++</sup>	Ca <sup>++</sup> /Cl <sup>-</sup>	Mg <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup> /Cl <sup>-</sup>	K <sup>+</sup>	K <sup>+</sup> /Cl <sup>-</sup>	Na <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup> /Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>---</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>---</sup> /Cl <sup>-</sup>	SiO <sub>2</sub>
BALINGOR 9h30	9mg/l	7,562	13,66	174,2	0,02304	566	0,07485	147	0,01944	4400	0,5818	1010	0,1336	1,5
KANDIOU 9h55	15mg/l	7,986	14,43	183,9	0,02303	567	0,07100	160	0,02000	4500	0,5635	1030	0,1290	0,2
PAPAU 10h15	18mg/l	8,452	15,27	194,5	0,02301	635	0,07513	170	0,02011	4550	0,5383	1110	0,1313	<0,2
KABALANG 10h45 1	48mg/l	10,714	19,35	233,2	0,02176	774	0,07224	224	0,02091	5500	0,5133	1450	0,1353	<0,2
KABALANG 11h05 2	60mg/l	11,371	20,54	246,4	0,02167	810	0,07121	228	0,02005	6300	0,5540	1540	0,1354	<0,2
AFFINIAM 11h55 1	75mg/l	11,887	21,47	260,5	0,02191	829	0,06974	239	0,02010	6600	0,5552	1640	0,1380	<0,2
AFFINIAM 12h15 2	40mg/l	12,000	21,68	258,7	0,02156	874	0,07283	242	0,02017	7200	0,6000	1660	0,1383	<0,2
ELORA 12h45	30mg/l	13,354	24,12	285,1	0,02135	898	0,06709	269	0,02014	7700	0,5766	1870	0,1400	<0,2
ELORA 13h45	20mg/l	13,580	24,53	289,7	0,02132	829	0,06643	275	0,02027	7850	0,5766	1890	0,1392	<0,2
CASAMANCE 14h00	27mg/l	13,799	24,93	293,3	0,02121	831	0,06754	278	0,02075	8100	0,5966	1900	0,1399	1

## A - SALINITE

Au moment des prélèvements la salinité variait de 13,7 ‰ à Balingore à 25 ‰ à l'embouchure du marigot sur la Casamance reflétant une influence continentale par des apports d'eau douce à l'amont du marigot. A chaque station GOULEAU note l'absence d'un gradient vertical de salinité ce qui caractérise un estuaire très mélangé. Ce résultat concorde avec les observations de BRUNET-MORET (1970) pour la région de Casamance. Le gradient de salinité n'est pas régulier le long du marigot, il présente des valeurs très élevées dans les zones de grands méandres (région de Papao, Elora) où les eaux sont ralenties. Ce ralentissement des eaux est un phénomène important car il crée un décalage des variations de salinité entre l'amont et l'aval. Ainsi en fin de saison sèche l'eau sursalée reste bloquée quelques temps en amont avant d'être expulsée vers le large et à l'inverse en fin de saison humide l'augmentation de la salinité est retardée en amont.

## B - TURBIDITE

Deux niveaux sont à distinguer dans le marigot :

- de la surface à 0,50 m au-dessus du fond,
- de 0,50 m au-dessus du fond au fond.

Le niveau supérieur du marigot présente une faible turbidité, de l'ordre de 10 à 20 mg/l. Au niveau de Kabalang 2 et l'Affiniam 1, GOULEAU observe une augmentation de la turbidité qui atteint 50 mg/l. Cette forte valeur correspond à une remise en suspension des sédiments fins des berges lors de la renverse de courant jusant-flot qui se produisait dans ces sites au moment des prélèvements.

Au niveau du fond, la remise en suspension du matériel sédimentaire est plus importante puisqu'elle atteint 300 mg/l à Affiniam 1. Dans le marigot il y a donc une remise en suspension des sédiments et non un apport soit continental soit marin ce qui confirme que la sédimentation actuelle est peu active en Casamance (VIEILLEFON, 1974).

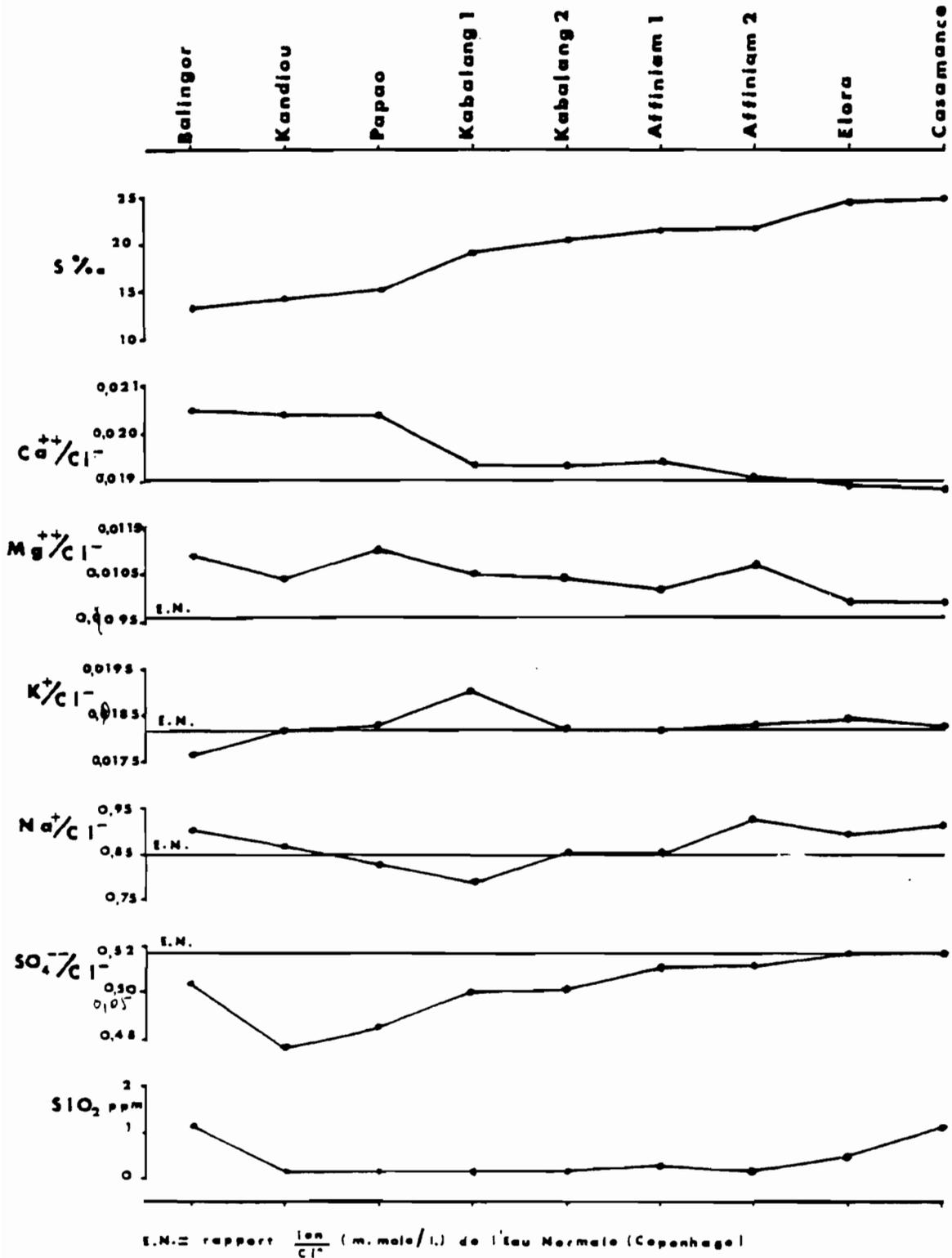
## C - VARIANTE DES ELEMENTS CHIMIQUES DISSOUS DANS LES EAUX DU MARIGOT

Comme pour l'étude des nappes phréatiques, les éléments chimiques sont étudiés par l'intermédiaire du rapport ions/Cl<sup>-</sup> qui supprime le facteur d'évaporation (fig. 3).

Fig. 3 - Composition chimique du marigot de  
Bignona, de Balingor à la Casamance

le 06.02.1976 de 9 h 30 à 14 h

(Dr Gouleau 1977)



### 1. Le calcium

A l'amont du marigot, le calcium présente une augmentation de concentration par rapport à l'eau océanique normale de l'ordre de 8 % à Balingore. A l'embouchure de la Casamance la teneur en calcium redevient normale.

### 2. Le magnésium

Le rapport  $Mg^{++}/Cl^{-}$  présente également une augmentation à l'amont. La diminution vers l'aval de ce rapport est plus lente et en Casamance la teneur en  $Mg^{++}$  est proche en celle de l'eau océanique normale (Fig. 4).

Fig. 4 - Marigot de Bignona  
sites échantillonnés



### 3. Le potassium et le sodium

Ces deux éléments sont en concentration constante le long du marigot. Les valeurs de leurs rapports avec  $\text{Cl}^-$  sont voisines de ceux existant dans l'eau océanique.

### 4. Les ions sulfatés

Ils sont en déficit dans le marigot et retrouvent une concentration normale en Casamance.

### 5. La silice dissoute

Les teneurs en  $\text{SiO}_2$  dissoute sont très faibles tout le long du marigot (0,2 à 1,1 ppm), il ne semble pas y avoir d'apport à partir du continent.

Le marigot présente une dessalure dans sa partie amont en raison d'un apport d'eau douce continentale. Cette dessalure à l'amont est associée à une diminution des teneurs en  $\text{SO}_4^{2-}$  et  $\text{SiO}_2$  et d'une augmentation en  $\text{Ca}^{2+}$  et  $\text{Mg}^{2+}$  par rapport à l'eau de la Casamance.  $\text{Na}^+$  et  $\text{K}^+$  ne présentent pas de variations le long du marigot. Ces variations peuvent s'expliquer par des échanges entre l'eau du marigot et la nappe phréatique de la mangrove notamment au moment de la submersion à marée haute. Le calcium et le magnésium seraient au contraire relâchés par la mangrove à la suite de la dissolution des tests carbonatés pour  $\text{Ca}^{++}$  et probablement d'une mise à l'équilibre des argiles avec le milieu pour  $\text{Mg}^{++}$ .

L'étude de l'évolution de la salinité des eaux à été faite par C. MARIUS de Janvier 1978 à Juin 1979, à l'aide de prélèvements mensuels d'eaux effectués à BALINGORE et BIGNONA. Les résultats montrent qu'en fin de saison sèche 1978, la salinité était plus élevée à BIGNONA qu'à BALINGORE et qu'elle était environ le triple de celle de l'eau de mer (46 mmhos/cm), parce que cette saison sèche faisait suite à une saison des pluies fortement déficitaire (1977) alors qu'à la même époque, en 1979, la salinité à BIGNONA et à BALINGORE est voisine de celle de l'eau de mer.

Tableau 2-

Année	1978												1979					
	J	F	M	A	M	J	Jr	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J
Bignona	24.2	32	53.1	86.1	113.2	127.1	38.3	1.6	1	2.4	6	4.6	12	30	43	65	56	56
Balingor	50.5	57.4	74.5	86.4	103	108.7	93.6	21.7	4.6	5.7	17	18.6	25.9	47	67	76	90	70

### 3. LES SOLS

#### 3.1. La mangrove inondée

##### 3.1.1. Les facteurs de pédogénèse

Le facteur dominant de la pédogénèse des sols de mangroves du Sénégal est le soufre auquel s'ajoutent les sels solubles comme l'ont montré les travaux de MM. VIEILLEFON (1974) et MARIUS (1975 - 1985).

##### 3.1.2. Soufre et acidification des sols de mangrove

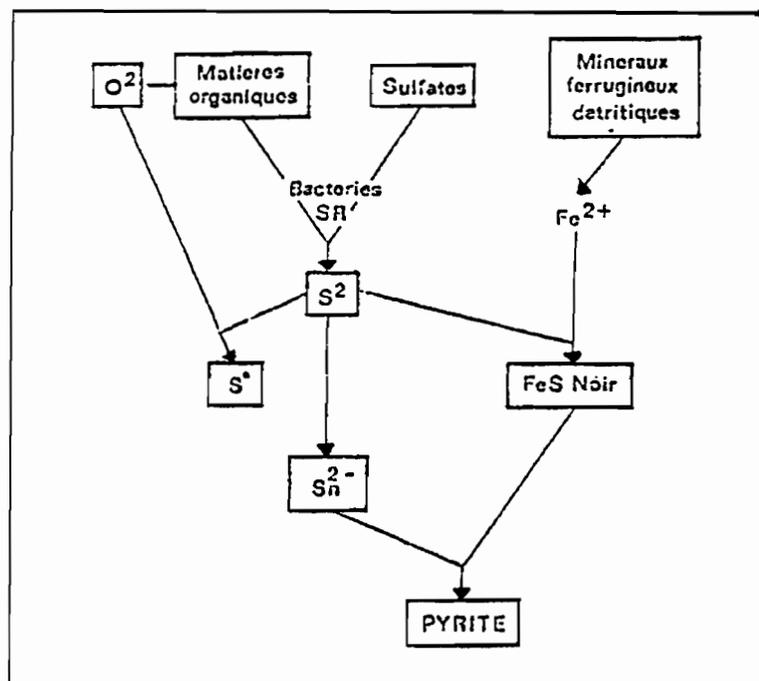
Tous les sédiments marins des mangroves sont caractérisés par l'accumulation en leur sein et plus particulièrement au niveau des racines de palétuviers *Rhizophora* des pyrites (sulfures de fer).

Ils proviennent de la réduction des sulfates de l'eau de mer en milieu anaérobie sous l'influence de bactéries sulfato-réductrices. Les ions  $S^{2-}$  formés réagissent avec le fer apporté par le sédiment. Les bassins versants sont riches en  $Fe^{2+}$ .

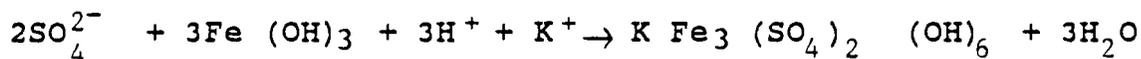
-De nombreux travaux ont montré que c'était sous *Rhizophora* que l'accumulation de pyrite était la plus élevée (jusqu'à 10 %), du fait que le système racinaire de cette espèce était très dense et surtout très profond, tandis que sous *Avicennia*, elle est secondaire et dans ce cas, les teneurs en pyrites sont celles des *Rhizophora*. C'est donc un matériau très organique, fibreux, riche en pyrites à PH voisin de la neutralité (à l'état frais), à potentiel d'oxydo-réduction négatif et très riche en eau, qui va évoluer par suite des modifications progressives du régime hydrique, de l'aération, de la salinité... (Fig. 5).

Fig. 5 - Formation des pyrites

(d'après Rickard)



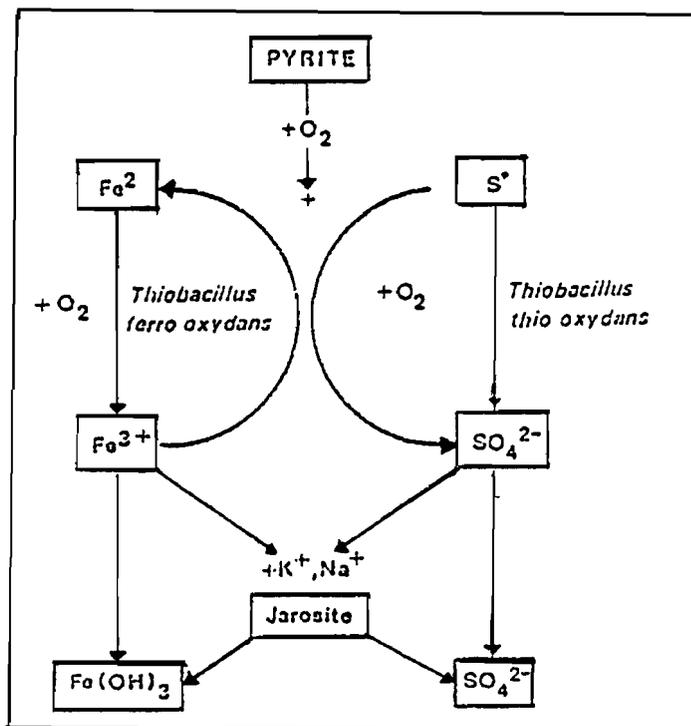
En l'absence d'éléments neutralisants et dans des conditions acides, le produit le plus important de l'oxydation de la pyrite est un sulfate basique de fer du groupe de la Jarosite.



A la Jarosite est souvent associé, en conditions très acides, un sulfate basique d'aluminium : l'alunite. Le schéma ci-après, montre la formation et les voies d'oxydations des pyrites.

Fig. 6 - Voies d'oxydation de la pyrite

(N. Van. Bremmen)



C'est l'oxydation des composés réduits du soufre et principalement de la pyrite qui est à l'origine de l'acidification et ce fait constitue le facteur prédominant de l'évolution des sols de mangroves

### 3.1.1.2. Sels solubles et salinisation

-----

C'est un processus spécifique des mangroves du Sénégal et qui est principalement lié au climat en saison sèche très marquée. Le cycle de sécheresse de ces dernières années a accentué le processus.

Ils subissent une salinisation directe soit par les marées (mangroves à palétuviers) soit par les nappes qui sont elles-mêmes alimentées par les marées en saison sèche (tannes).

Les nappes sont très salées avec des conductivités supérieures à celle de l'eau de mer en saison sèche. La salinité des nappes augmente généralement quand on passe de la mangrove au tanne et varie en cours d'année au rythme des saisons (le maximum se situant en mai-juin et le minimum en septembre-octobre).

Le pH de l'eau de la nappe est variable selon les profils et en cours d'année. Dans les tannes, il est acide et dans la mangrove voisin de la neutralité.

Les analyses de la conductivité et du pH sur les échantillons répartis sur l'ensemble du marigot de BIGNONA permettent d'avoir une idée sur ce problème.

### 3.1.1.3 Remarques sur les analyses

Les délais de séchage des échantillons des sols de mangrove ont été assez longs (sols hyper-salés: 3 mois 1/2). le rapport entre l'extrait saturé et l'extrait 1/10 d'après l'ensemble des résultats des sols de Casamance est de 12,5. Outre les analyses qui ont été effectuées sur les sols de ce marigot (Annexe IV -1986), il est paru intéressant aux auteurs de regrouper et de comparer ces résultats avec ceux déjà obtenus par Mrs CADILLAC, VIEILLEFON, BODHISANE et MARIUS dans les nombreuses séquences et zones déjà étudiées dans ce marigot et les résultats obtenus dans le marigot adjacent de BAÏLA pour certaines terres hautes.

### 3.1.1.4 Remarques sur les descriptions des sols

Le consultant et Monsieur MARIUS ont effectué de très nombreuses études où les descriptions détaillées sont consultables. Afin de ne pas surcharger le texte, certaines de ces descriptions plus détaillées ont été mises en annexes (I à IV). Il a été conçu par les deux auteurs, une fiche type de terrain adaptée à l'étude des marigots de Casamance. La classification en vigueur au SENEGAL est la classification française-ORSTOM que MRS MARIUS et AUBRUN ont déjà appliquée au cas des marigots de BAÏLA, GUIDEL mais avec des propositions de classement des sols sulfatés acides répondant mieux aux caractéristiques qui leur sont propres.

### 3.1.1.5 Remarque sur la zone étudiée

L'étude a porté uniquement sur la vallée du marigot, les vallées adjacentes et les terrasses faisant partie de la vallée principale (les "bas-fonds"). L'étude des plateaux et glacis avait été faite par MR PEREIRA BARRETO de l'ORSTOM-DAKAR en 1983-1984.

### 3.1.1.6 Remarques générales sur l'étude d'un marigot de Casamance

Les sols de mangroves et tannes de la Basse Casamance ont fait l'objet d'études pédologiques détaillées depuis 1965. Des milliers d'échantillons ont été analysés. En particulier dans le marigot de BIGNONA, qui a fait l'objet d'une thèse de VIEILLEFON, toutes ces études ont montré que les seules analyses utiles pour ces sols sont le pH et les sels solubles. Toutes les autres analyses n'apportent rien à la connaissance de ces sols, car la plupart des sels sont sous forme soluble et la texture a été étudiée en détail (cf: thèses de KALCK et PIMMEL). Ces sols ne se cartographient pas de manière classique, car leur évolution est liée au temps, il y a donc des chronoséquences.

De toutes façons, les derniers travaux de l'ORSTOM ont montré que les cartes pédologiques classiques étaient totalement dépassées et qu'il fallait faire "l'analyse structurale des couvertures pédologiques" (BOULET)

A l'échelle demandée, il était nécessaire de préciser le degré de maturation des sols et de manière générale, nous avons pris en compte la texture des sols.

#### Remarques pour la végétation

Nous nous sommes limités aux espèces de la mangrove, car, du point de vue cartographie, ce sont les seules qui sont indicatrices de la salinité. Les espèces des terrasses sableuses, en particulier les arbres et arbustes ne donnent aucune indication sur les sols. Les termitières, oui, sont de meilleures indicatrices.

Tableau 3-

## FICHE DE PROSPECTION

PROFIL N°	ZONE N°		
LE			
ALTITUDE :		o Terrasse Inférieure	o Vallée
Horizon 1 : de	à cm	o Terrasse Moyenne	o Vallon
Horizon 2 : de	à cm	o Terrasse Supérieure	o Rizières Hautes
Horizon 3 : de	à cm	o Plateau	o Rizières Moyennes
Horizon 4 : de	à cm		o Rizières Basses
o Vase Nue		o Tanne Inondé	o Aménagement Pay. Mangrove
o Mangrove Arbustive Rhizophora		o Tanne Vif	o Aménagement Mod. Mangrove
o Mangrove Arbustive Avicennia		o Tanne Herbacé	o Casiers Piscicoles
o Mangrove Décadente		o Post Mangrove	o Aménagement Tanne Herbacé
			o Autres

## SOLS DE MANGROVE

COULEUR	MESURES IN SITU	CONSISTANCE
1 3	P.H. frais (mS) Conductivité	1 2 3 4 Très Consistant
2 4	1 2 3 4 1 2 3 4	1 2 3 4 Malléable
<u>TACHES</u>		1 2 3 4 Très Malléable
ABONDANCE :	FORMES :	1 2 3 4 Sans Consistance
1 2 3 4 0%	1 Ø	1 2 3 4 Fluide
1 2 3 4 0 à 2%	2 Ø	
1 2 3 4 2 à 20%	3 Ø	1 2 3 4 Sans Racines
1 2 3 4 20 à 50%	4 Ø	1 2 3 4 Avec Racines
1 2 3 4 à 50%		1 2 3 4 Débris de Racines
1 2 3 4 sur les Racines	COULEURS :	1 2 3 4 Trous de Crabes
1 2 3 4 dans la masse	1 2 3 4 3	1 2 3 4 Coquilles
1 2 3 4 Autres	2 4	1 2 3 4 Fentes
	NATURE :	1 2 3 4 Efflorescences Salines
	1 2 3 4 Réduction	1 2 3 4 Autres Efflorescences
	1 2 3 4 Oxydoréduction	
	1 2 3 4 Oxydes-hydroxydes	
	1 2 3 4 Organique	
	1 2 3 4 Autres	

## SOLS EXONDES

1 2 3 4 Sec	TEXTURE	A	CONCRETIONS	OXYDES ET HYDROXYDES
1 2 3 4 Frais	1	L	ABONDANCE :	1 2 3 4 Eléments Ferrugineux
1 2 3 4 Humide	2	S	1 %	1 2 3 4 Eléments Ferro-manganési.
1 2 3 4 Très Hum.	3	F	2 %	1 2 3 4 Eléments Alumineux
1 2 3 4 Noyé	4	G	3 %	1 2 3 4 Eléments Manganésifères
			4 %	1 2 3 4 Eléments Sesquioxides non identifiés
COULEUR			STRUCTURE - TYPE	FORMES
1 3			1 2 3 4 Particulaire	1 2 3 4 en Nodules
2 4			1 2 3 4 Massive	1 2 3 4 en Concrétions
			1 2 3 4 Lamellaire	1 2 3 4 en Pellicules
			1 2 3 4 Prismatique	1 2 3 4 en Dendrites
			1 2 3 4 Polyéd. angul.	1 2 3 4 en Carapaces
			1 2 3 4 Polyéd. subang.	1 2 3 4 en Cuirasses
			1 2 3 4 Grenue	1 2 3 4 Chevelu Racinaire
			1 2 3 4 Grumeleuse	1 2 3 4 Activité Biologi.
			1 2 3 4 Fibreuse	
			1 2 3 4 Feuilletée	TRANSITION
			1 2 3 4 Cubique	1 sur cm
			1 2 3 4 Plaq. Obliq.	2 sur cm
				3 sur cm
				4 sur cm
				REGULARITE
				1 2 3 4 Régulière
				1 2 3 4 Ondulée
				1 2 3 4 Irrégulière
				1 2 3 4 Interrompue
				1 2 3 4 Fluant
				1 2 3 4 Meuble
				1 2 3 4 Boulant
				1 2 3 4 Cohérent
COULEURS :			MATIERE ORGANIQUE	
1 3			1 2 3 4 Mat. Org. Non Décelable	
2 4			1 2 3 4 Mat. Org. Décelable	
			1 2 3 4 Apparemment Non Organique	
TACHES				
ABONDANCE :	TAILLE :			
1 2 3 4 0%	1 Ø mm			
1 2 3 4 0 à 2%	2 Ø mm			
1 2 3 4 2 à 20%	3 Ø mm			
1 2 3 4 20 à 50%	4 Ø mm			
1 2 3 4 à 50%				
CONSISTANCE (sec)	(frais, humide)	(très humide)		
1 2 3 4 Non fragile	1 2 3 4 Non friable	1 2 3 4 Non plastique		
1 2 3 4 Peu fragile	1 2 3 4 Peu friable	1 2 3 4 Peu plastique		
1 2 3 4 Fragile	1 2 3 4 Friable	1 2 3 4 Plastique		
1 2 3 4 Très fragile	1 2 3 4 Très friable	1 2 3 4 Très plastique		

Tableau 3-

<p>VEGETATION</p>		<p><u>FORMATION DE MANGROVES ET HALOPHYTES</u></p> <hr/> <p><u>MANGROVES :</u></p> <p>Rhizophora Racémosa      <input type="checkbox"/></p> <p>Rhizophora Mangle        <input type="checkbox"/></p> <p>Laguncularia racémosa    <input type="checkbox"/></p> <p>Rhizophora Harrisoni     <input type="checkbox"/></p> <p>Avicennia Africana        <input type="checkbox"/></p> <p>Conocarpus Erectus       <input type="checkbox"/></p> <hr/> <p><u>PRAIRIE À HALOPHYTES :</u></p> <p>Sésuvium Portulacastrum <input type="checkbox"/></p> <p>Philoxérus Vermicularis <input type="checkbox"/></p> <p>Paspalum Vaginatum      <input type="checkbox"/></p> <p>Héléocharis Mutata      <input type="checkbox"/></p> <p>Héléocharis Carribéa     <input type="checkbox"/></p> <p>Scirpus Martimus         <input type="checkbox"/></p> <p>Sporobolus Robustus     <input type="checkbox"/></p> <hr/> <p><u>MARAIS D'EAU :</u></p> <p>Typha                      <input type="checkbox"/></p> <p>Cypérus                    <input type="checkbox"/></p>	<p><u>FORMATION VEGETALE</u></p> <p>Forêt                      <input type="checkbox"/></p> <p>Savane Arborée          <input type="checkbox"/></p> <p>Savane Arbustive        <input type="checkbox"/></p> <p>Savane Herbacée        <input type="checkbox"/></p> <p>Fourré                    <input type="checkbox"/></p> <p>Prairie Humide         <input type="checkbox"/></p> <p>Décrue                    <input type="checkbox"/></p> <p>Sol Nu                     <input type="checkbox"/></p> <hr/> <p><u>UTILISATION DU SOL</u></p> <p>Néant                     <input type="checkbox"/></p> <p>en Friche                <input type="checkbox"/></p> <p>en Protection          <input type="checkbox"/></p> <p>en Cultures             <input type="checkbox"/></p> <hr/> <p><u>ACTION HUMAINE</u></p> <p>Feu de Brousse        <input type="checkbox"/></p> <p>Défrichement          <input type="checkbox"/></p> <p>Autres                    <input type="checkbox"/></p>
<p>PROFIL</p>	<p>Hauteur de l'eau</p>	<p>Noms des horizons</p>	<p><input type="checkbox"/> Submersion                      <u>NIVEAU DE LA NAPPE</u> : 0 +      m</p> <p><input type="checkbox"/> Engorgement                      0 -      m</p>
<p>SUBSTANCES / FORMATIONS SUPERFICIELLES</p>			<p><u>PERCOLATION (verticale)</u></p> <p><input type="checkbox"/> Nulle</p> <p><input type="checkbox"/> Lente</p> <p><input type="checkbox"/> Moyenne</p> <p><input type="checkbox"/> Rapide</p>
			<p><u>ECOULEMENT LATERAL</u></p> <p><input type="checkbox"/> Mauvais</p> <p><input type="checkbox"/> Moyen</p> <p><input type="checkbox"/> Bon</p> <p><input type="checkbox"/> Très Bon</p>
			<p><u>CLASSE DE DRAINAGE</u></p> <p><input type="checkbox"/> Submergé</p> <p><input type="checkbox"/> Engorgé</p> <p><input type="checkbox"/> Drainage pauvre</p> <p><input type="checkbox"/> Drainage imparfait</p> <p><input type="checkbox"/> Drainage modéré</p> <p><input type="checkbox"/> Drainage normal</p> <p><input type="checkbox"/> Drainage légèrement excessif</p> <p><input type="checkbox"/> Drainage excessif</p>
			<p><u>AMENAGEMENTS</u></p>
			<p><u>TYPE DE SOL</u></p>
			<p><u>PRINCIPALES CONTRAINTES</u></p>

### 3.1.2 Les sols potentiellement sulfatés acides

#### 3.1.2.1 Présentation générale

Ces sols sont développés sous palétuviers, ou plutôt, depuis les quinze dernières années, sous mangrove décadente. Ce sont des sols de profil A/C sous *Rhizophora*; le profil est uniformément gris sombre, riche en fibres, radicelles et racines qui donnent à l'ensemble, une structure spongieuse ou "tourbo-fibreuse" (d'où certaines confusions). Sous *Avicennias*, les premiers centimètres superficiels sont légèrement oxydés et présentent une structure grumeleuse nuciforme. La surface du sol est généralement couverte de coquillages de *Tympanotonus Fuscatus*. Ce sont des sols riches en matière organique à C/N très élevé et en soufre (pyrite). Le pH de ces sols mesuré "in situ" est généralement de l'ordre de 6 à 7. Le pH de ces sols séchés à l'air libre est acide généralement inférieur à 4 et souvent à 3,5. Ce sont des sols potentiellement "sulfatés acides". La salinité de ces sols est très élevée et le plus souvent supérieure à celle de l'eau de mer, atteignant des valeurs supérieures à 50ms/cm

#### 3.1.2.2 Caractéristiques

Remarque préalable: D'après PONS et ZONNEVELD, la maturation physique serait le premier processus qui se développe au sein d'un matériau alluvial et la première étape de la "pédogenèse initiale".

Le sol acquiert une certaine "consistance" qu'ils ont définie par un indice 4. Cet indice peut être estimé manuellement sur le terrain. Cet indice est aussi un des critères de la classification américaine.

Les classes de consistance peuvent être définies comme suit:

Tableau 4-

*Classes de consistance, selon Pons (1965)*

Description manuelle	Classe de consistance	n
Très consistant, résiste à la pression de la main .....	totalement développée	0,7
Malléable, un peu plastique, colle à la main, nécessite de forcer pour passer entre les doigts .....	presque développée	0,7 - 1,0
Très malléable, plastique, colle à la main, mais s'échappe aisément entre les doigts .....	semi-développée	1,0 - 1,4
Sans consistance, très plastique, colle très fortement à la main et passe entre les doigts .....	peu développée	1,4 - 2,0
Fluide, mou, ne peut être contenu dans la main .....	non développée	2

Les autres critères de descriptions sont les suivants: couleur, taches, racines, débris de crabes, coquilles, efflorescences salines et texture bien que celle ci ne soit qu'une valeur indicative compte tenu de l'absence de structuration de ces sols. Par ailleurs, des mesures in situ de pH frais sur les horizons et des mesures de conductivité de l'eau de la nappe sont nécessaires à la caractérisation de ces sols.

#### a 1 Sol potentiellement sulfaté acide organique

##### Localisation - Morphologie

De nombreux profils ont été observés dans ce marigot, concentrés principalement le long du marigot et des bolons. Ces sols se situent sous *Rhizophora Racemosa* et *Mangle* qui ne subsistent qu'à l'état reliquaire après les dernières années de sécheresse. Les caractéristiques principales du profil sont la couleur gris bleuté ou gris sombre et les amas fibreux des radicelles de *Rhizophora*.

## Profils

A BALINGOR, dans un coude du marigot de BIGNONA, à la limite entre Rhizophora Racemosa et Mangle

- 0 - 23 cm Gris bleuâtre (5 B 4/1)\*, nombreuses larges taches brunes entourant les amas fibreux de radicelles; argilo-organique; structure fibreuse serrée; poreux; consistance élastique; enracinement dense; limite régulière distincte.
- 23 - 35 cm Gris bleuâtre, taches brunes moins nombreuses et plus petites que dans l'horizon sus-jacent, sur amas de radicelles; argileux; structure fibreuse à massive; moyennement poreux; plastique; enracinement moyen, grosses racines très apparentes; limite graduelle ondulée.
- + de 35 cm Gris moyen (10 YR 5/1), taches brunes comme ci-dessus, devenant plus rares en profondeur; texture, structure et consistance identiques.

## Analyses

Profondeur en cm	pH Frais	pH Sec	Mat. org. %	C ‰	S. total ‰	C/N
0-23 cm	6,3	2,1	22,3	129,5	80	40,9
23-35 cm	6,3	2	13,5	78,5	78	38,9
+ 35 cm	6,2	2,1	14,9	86,5	70,8	43,9

Profil 136 DIATOK (FONTANA) près du pont sous rhizophoras racemosa

- 0-40 cm Gris brun, (10 YR 4/1) quelques taches brunes entourant les amas fibreux rouges (rhizophoras); argilo-organique; structure fibreuse; très consistant; enracinement dense; limite régulière distincte
- 40\_95 cm Noir brun (10 YR 3/1), quelques taches brunes devenant rares structure fibreuse; très consistant; enracinement dense; grosses racines très apparentes
- 95 et + Idem au précédent mais grosses racines plus nombreuses

## Analyses

Profondeur en cm	pH Frais	pH Sec	Soufre Total ‰	Conduc ms/cm	pH sur extrait 1/10	Conduc tivité sur extrait 1/10
0-40 cm	6,8	4,4	20,0	80,8	5,2	6,451
40-95 cm	6,4	2,5	75,2	217,8	2,9	17,41

\* Couleur code munsell

Prof. cm	CATIONS (meq/l)								ANIONS (meq/l)			
	Ca ++	Mg ++	K +	Na +	Fe 3+	Al 3+	H +	Total	Cl -	So <sub>4</sub> =	Co3H -	Total
0-40	1,99	11,9	1,42	54,55	0	0	0	89,86	50,33	22,95	0,19	73,47
40-95	8,77	32,78	3,08	183,25	8,13	3,12	2,25	219,36	139,26	83,27	0	222,53

### Propriétés

ces sols sont généralement argileux mais on peut constater dans certains cas des variations verticales dans un profil. Ces sols, pour la plupart très fibreux, sont riches en matière organique à C/N très élevé et soufre dont la plus grande partie est sous forme de pyrite. Les teneurs en soufre total peuvent atteindre 5% dans certains cas. Le pH de ces sols mesuré in situ est généralement de l'ordre de 6 à 7. Ce sont des sols salés à hyper salés à partir de 40 cm. Ils présentent un pH hyper acide à partir de 40 cm, comme le montre le pH sec.

Echantillon d'eau : eau du marigot

- Conductivité: 22,1 mS/cm  
in situ
- Conductivité au labo: 27,3mS/cm
- pH labo: pH > 4

LEGENDE DES PROFILS			
	RACINES DE RHIZOPHORA NON DECOMPOSEES		HORIZON PANACHE (TACHE JAUNE, ROSE, MAUVE, ROUGEATRE) ANCIENNES RACINES FOSSILES NOIRE
	JAROSITE GAINANT LES ANCIENNES RACINES A RHIZOPHORA (SILICIFICATION)		HORIZON HUMIFERE NOIRE
	HORIZON CONSISTANT TACHES BRUNES		IRON PIPE
	TACHES ROUGES		SABLE GROSSIER
	JAROSITE DANS HORIZON PUREE DE MARRON		HORIZON ORANGE LIMONEUX SABLO LIMONEUX
	HALO PUREE DE MARRON		TACHES OCRES
	RADICELLES DANS HORIZON CONSISTANT		HORIZON GRIS LEGEREMENT HUMIFERE ET TACHES BRUNES
	TACHES VERDATRES DANS HORIZON GRIS SOMBRE		TACHES ROUGES DANS MATERIAU SABLEUX
	DEBRIS DE RACINES DE PALETUVIERS		ANCIENNES RACINES D ARBRES DANS HORIZON SABLEUX
	CONCRETIONS		ARGILES GRISES

a2 Sol potentiellement sulfaté acide , en voie d'acidification salé.

Localisation - Morphologie

Ces sols sont situés sous mangrove décadente, un peu en arrière des précédents, près du marigot et des petits bolons. Parfois, la surface du sol est recouverte par une formation à *Sesuvium portulacastrum* qui s'étend jusque sous les racines échasses des *Rhizophoras* morts dans la plupart des cas. Les horizons supérieurs prennent des teintes plus claires que dans les sols précédents. A partir de 40 cm, apparaissent des taches en plages plus ou moins étendues, formant des halos "purée de marron" (10%) autour des racines. Les horizons de profondeur sont identiques à ceux des sols précédents.

Profil 169 Au niveau du village de DANDIALAT, dans la mangrove décadente, près d'un petit bolon (petit pont)

0-10 cm Gris; quelques taches brunes; argileux; structure légèrement grumeleuse; très consistant; enracinement moyennement dense; limite régulière distincte.

10-40 cm Gris clair; argileux; structure massive; malléable; limite régulière ondulée.

40-70 cm Gris; taches en plages: halo purée de marron entourant les amas racinaires; argileux; sans consistance; limite régulière distincte.

70 cm et + Gris bleu; argilo-organique; malléable; amas racinaires de rhizophoras moyennement denses

Nappe dès la surface.

Analyses

Profondeur en cm	pH Sec	Soufre Total ‰	Conduc. calculée mS/cm	pH sur extrait 1/10	Conductivité extrait 1/10
10-40 cm	5,9	15,7	92,8	5,1	7,429
40-70 cm	5,0	25,7	188,5	3,5	13,32
+ 70 cm	2,9	30,7	190,5	3,3	15,24

Prof. cm	C A T I O N S ( meq/l )								A N I O N S ( meq/l )			
	Ca ++	Mg ++	K +	Na +	Fe 3+	Al 3+	H +	Total	Cl -	So <sub>4</sub> -	Co3H -	Total
0-10	0,97	8,90	1,40	74,07	0	0,38	0	85,70	85,84	17,91	0	83,55
10-40	2,71	21,25	2,44	124,89	1,00	0,73	0,17	152,99	120,88	28,81	0	149,49
40-70	2,89	25,53	2,40	141,84	1,72	1,48	0,11	175,75	134,95	34,48	0	169,43

Conductivité de la nappe: 94 mS/cm

Propriétés

Ce sont des sols argileux. Ces sols sont hyper salés et légèrement acides jusqu'à 70cm puis très acides. Ils présentent une forte teneur en soufre à 70 cm (en moyenne). Les teneurs en matière organique peuvent être très élevées à moyenne profondeur.

a3 Sol potentiellement sulfaté acide acidifiéLocalisation - Morphologie

Ce sont les sols des mangroves décadentes à Avicénna et Sésuvium. Ils marquent la limite avec les sols des tannes et se situent à une altitude légèrement plus élevée que les zones voisines. L'horizon de surface gris foncé, de structure nuciforme, se développe jusqu'à 40 cm. Il est parsemé d'agrégats colorés de taches brunes. Il est succédé par un horizon caractéristique de l'acidité, "purée de marron" et à taches jaunes de jarosite.

Profil 184 Sous mangrove décadente à Avicénna, près de l'embarcadère de NIAMONE; léger tapis à Sésuvium Portulacastrum

0-25 cm Gris sombre, taches brunes sur les racelles; argileux; structure grumeleuse fine; très consistant; limite régulière distincte.

25-60 cm "Purée de marron" (10 YR 5/1 - 5/2); nombreuses taches jaune citron dans la masse et sur les racines silicifiées; argileux; sans consistance; limite régulière distincte

60 cm et + Gris bleuté; argileux; malléable; avec amas racinaires de Rhizophoras.

Nappe à 10 cm

Analyses

Profondeur en cm	pH Frais	pH Sec	Soufre Total ‰	Conduc calculée mS/cm	pH sur extrait 1/10	Conduc tivité extrait 1/10
0-25 cm	5,2	3,8	23,9	89,7	3,8	7,173
25-60 cm	5,8	3,2	23,5	105,7	3,5	8,454
+ 60 cm	5,9	3,2	18,0	79,5	3,5	8,340

Prof. cm	C A T I O N S [ meq/l ]								A N I O N S [ meq/l ]			
	Ca ++	Mg ++	K +	Na +	Fe 3+	Al 3+	H +	Total	Cl -	So <sub>4</sub> -	Co <sub>3</sub> H -	Total
0-25	3,00	14,11	1,01	80,08	0,49	0,57	0	79,26	54,04	27,46	0	81,50
25-60	2,37	14,61	1,52	78,01	1,25	0,86	0	96,82	72,00	27,08	0	99,08
+ 60	1,49	10,35	1,08	57,08	0,80	0,43	0	71,23	51,58	20,83	0	72,41

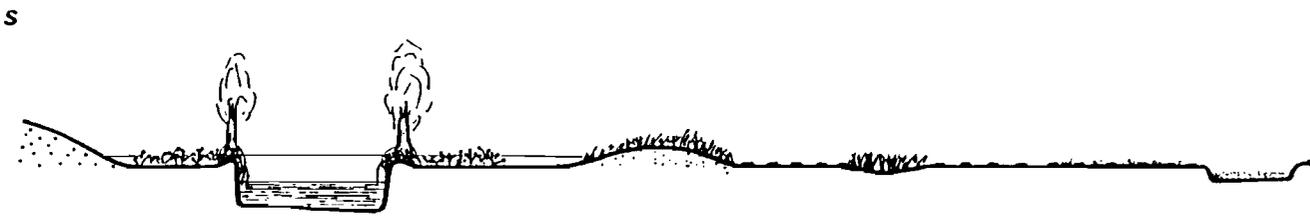
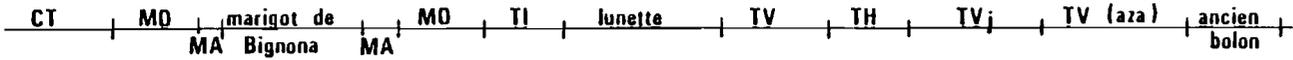
Echantillon nappe 8

- Conductivité in situ: 90 mS/cm
- Conductivité au labo: 134,7 mS/cm
- pH au labo < 4 et pH in situ: 6,4

Propriétés

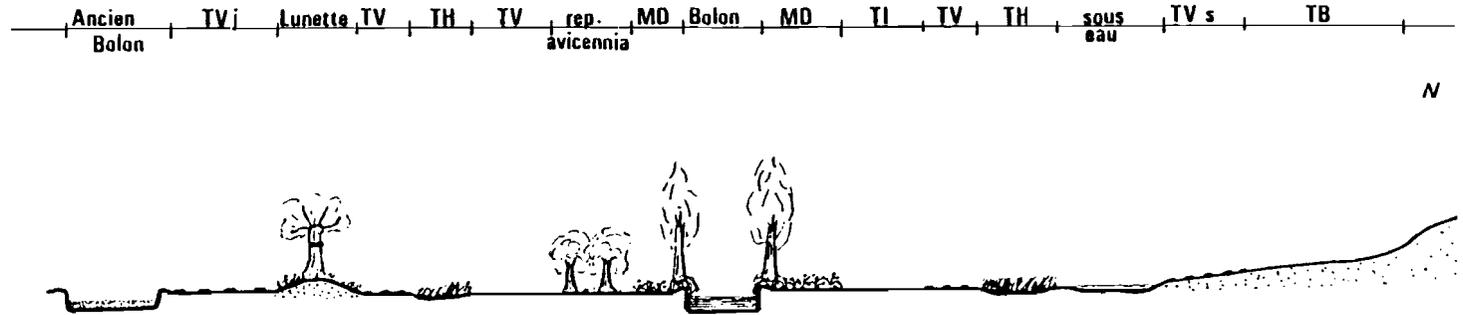
Ce sont des sols argileux à argilo-limoneux dans certains cas. Ce sont des sols très salés. Ils sont acides en surface puis très acides.

**SEQUENCE A - sud :  
KABALANG - DANDIALAT**



SOLS		a3	a1	a1	a3	s1	s3	s1	a2	s1	a3		
PROFIL													
P.H. FRAIS	horizon												
	1												
	2						4.7				4	3.9	4.7
	3						5				4	3.6	4.2
EAU :	N° PRELEVEMENT						26				25	24	23
	P.H. IN SITU						7				4	3.7	
	CONDUCTIVITE en mS						42				42	> 100	> 100

**SEQUENCE A - nord  
KABALANG - DANDIALAT**



SOLS		s1	s1	a3	a2	a3	s1	m1	t2	t1
PROFIL										
		40 80 120 cm								
P.H. FRAIS :	horizon :									
	1	4.2	55	66						
	2	4	55	66						
	3	4.3	44	65						
	4		43	63						
EAU	N° PRELEVEMENT	28	29	27	30					
	P.H. IN SITU									
	CONDUCTIVITE en mS	100	38	50	100					

a4 Sol potentiellement acide sous Avicénnia gris (salé)Localisation - Morphologie

Ces profils sont situés sous Avicénnia mais ici, les Avicénnias sont le plus souvent morts, plutôt dans les tannes inondés et certains tannes vifs. Ce sont des sols à profil AC quand les premiers centimètres sont légèrement oxydés et présentent une structure grumeleuse nuciforme. Ce sont des sols très salés.

Profil 190 situé près de la digue du barrage de DANDIALAT au niveau d'un petit bolon. Quelques avicénnias crevés.

0-30 cm Gris brun; quelques taches brunes; argilo-limoneux à argileux; structure grumeleuse nuciforme; très consistant; présence de racines fines de sesuvium et paspalum; limite distincte régulière.

30-90 cm Gris clair; quelques taches brunes puis brunes jaunâtres sur les racines; structure massive; malléable à très malléable; quelques racines de Rhizophoras à la base du profil; limite distincte régulière.

90 et + Gris bleuté; argileux; très malléable; avec amas racinaires de Rhizophoras

Nappe à 25 cm

Analyses

Profondeur en cm	pH Frais	pH Sec	Soufre Total ‰	Conduc calculée mS/cm	pH sur extrait 1/10	Conduc tivité extrait 1/10
0-30 cm	4,7	5,0	4,8	103,7	4,4	8,295
30-90 cm	4,2	4,5	16,5	160,5	4,1	12,84
+ 90 cm	4,8	3,9	33,3	224,1	4,6	17,93

Prof. cm	C A T I O N S ( meq/l )								A N I O N S ( meq/l )			
	Ca ++	Mg ++	K +	Na +	Fe 3+	Al 3+	H +	Total	Cl -	So <sub>4</sub> =	Co3H -	Total
0-30	1,21	8,88	1,87	80,28	0	0,05	0	92,08	72,04	18,89	0	90,73
30-90	2,33	18,78	2,28	125,54	0	0,08	0	149,00	118,33	30,01	0	148,34
+ 90	3,50	28,92	3,52	170,90	0	0,05	0	206,89	188,54	43,90	0	212,44

Echantillon n° 23 nappe

- Conductivité in situ > 100 mS/cm
- Conductivité au labo: 201,2 mS/cm
- pH au labo < 4

Propriétés

Ce sont des sols très argileux mais présentant dans certains cas des fibres à partir de 30 cm. Ce sont des sols hyper salés sur tout le profil. Ce sont des sols acides présentant une forte teneur en soufre en profondeur. Dans le cas des sols hyper-salés ou en saison sèche assez prononcée dans la région, il a été montré dans la thèse de MR MARIUS que le pH sec pouvait être supérieur au pH frais, (cas du Siné salloum)

a5 Sol potentiellement acide sous Avicénnia peu évoluéLocalisation - Morphologie

Ces sols sont des sols sous Rhizophora, près des bolons. Ils se sont développés sous avicénnia, une végétation de rhizophora s'est réimplantée dessus. Ils sont caractérisés par une couleur d'horizon intermédiaire gris acier. Les argiles sont associées à des fibres. Ils sont salés.

Profil 168 Près d'un bolon sous repeuplement par des Rhizophoras mangles.

- 0-40 cm Gris brun; quelques taches; argileux; structure massive; malléable; nombreuses fibres de palétuviers (fines); limite régulière nette.
- 40-95 cm Gris acier; argileux; structure massive; très malléable; fibres de palétuviers (moyennes et fines) limite régulière nette.
- 95 cm et + Gris bleuté; argilo-sableux; malléable; fibres de palétuviers (grosses).

Nappe à 35 cm

Analyses

Profondeur en cm	pH Frais	pH Sec	Soufre Total ‰	Conduc calculée mS/cm	pH sur extrait 1/10	Conduc tivité extrait 1/10
0-40 cm	6,2	5,7	18,8	33,9	4,8	2,718
40-95 cm	6,0	6,0	28,8	108,7	4,7	8,897
+ 95 cm	6,5	5,2	39,5	184	4,4	14,72

Prof. cm	C A T I O N S [ meq/l ]								A N I O N S [ meq/l ]			
	Ca ++	Mg ++	K +	Na +	Fe 3+	Al 3+	H +	Total	Cl -	So <sub>4</sub> -	Co3H -	Total
0-40	0,50	2,18	0,77	25,02	0	0,20	0	28,65	22,25	5,18	0	27,41
40-95	2,14	12,95	15,49	62,87	0	0,10	0	93,55	75,84	18,51	0,05	94,40
+ 95	4,51	25,57	2,95	134,24	0	0,19	0	167,48	129,27	36,12	0	165,39

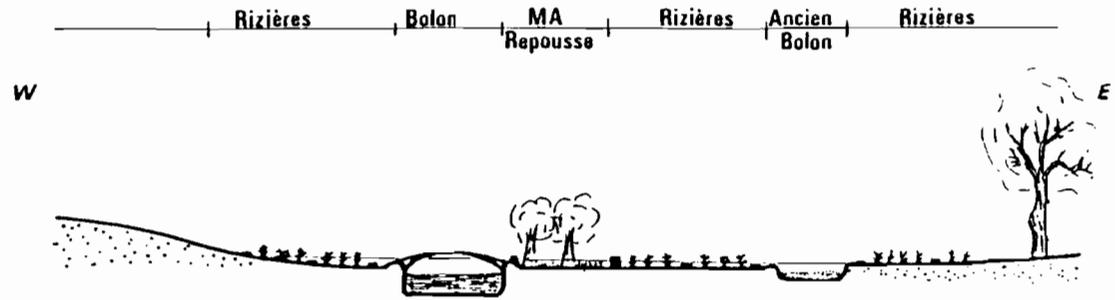
Echantillon 19 nappe

- Conductivité in situ : 70 mS/cm
- Conductivité au labo: 106 mS/cm
- pH in situ: 6,4
- pH au labo > 4

Propriétés

Ce sont des sols argileux très salés. Ils sont légèrement acides. La teneur en soufre est très importante à partir de 60 cm. Ils sont salés jusqu'à 25 cm puis hyper salés. L'hypersalinité prédomine sur les risques d'acidification.

**SEQUENCE B:  
MANDEGANA**



SOLS		e1	s2	a6	m2	s1	m1 ou c1
PROFIL							
		40	80	120cm			
EAU:	P.H. FRAIS	horizon.					
		1				12	
	2			68		31	
	3			62		31	
	4			63		31	
	N° PRELEVEMENT			6		7	
	P.H. IN SITU						
	CONDUCTIVITE en mS			64		46	

a6 Sol potentiellement sulfaté acide à taches verdâtres, développé sous d'anciens aménagements rizicoles

Localisation - Morphologie

Ces sols sont présents surtout dans la zone médiane du marigot et développés sous les anciens aménagements rizicoles. Ils sont caractérisés par la présence de taches vertes assez nombreuses à partir de 30 cm dans le sol. Ces sols présentent de fortes ressemblances avec ceux de GUIDEL

Profil\_162\_ A MANDEGANA près du pont sous anciens aménagements rizicoles et repousses d'avicénia

0-25 cm Gris; quelques taches brunes sur les racines et dans la masse; argileux; structure grumeleuse, nuci-forme; malléable; quelques racines; limite distincte régulière.

25-60 cm Gris légèrement jaunâtre; nombreuses taches olives dans la masse; argileux; structure massive; malléable; limite régulière distincte.

60 cm et + Gris bleuté avec rhizophoras (identiques à ceux déjà vus précédemment).

Nappe à 20 cm

Analyses

Profondeur en cm	pH Frais	pH Sec	Soufre Total ‰	Conduc calculée mS/cm	pH sur extrait 1/10	Conduc tivité extrait 1/10
0-25 cm	6,8	5,5	10,7	57,5	5,0	4,601
25-60 cm	6,2	3,2	21,8	109,6	3,3	8,784
+ 60 cm	6,4	3,0	31,1	129,4	3,0	10,35

Prof. cm	C A T I O N S ( meq/l )								A N I O N S ( meq/l )			
	Ca ++	Mg ++	K +	Na +	Fe 3+	Al 3+	H +	Total	Cl -	So <sub>4</sub> -	Co <sub>3</sub> H -	Total
0-25	1,02	6,01	1,09	40,89	0	0,15	0	49,16	37,57	12,30	0,15	50,02
25-60	2,83	14,25	1,83	85,89	0,73	0,21	0,10	103,44	75,33	24,88	0	100,21
+ 60	3,50	19,33	1,23	89,81	2,84	2,12	0,24	119,07	80,97	35,16	0	116,13

Echantillon n° 6 nappe

- Conductivité in situ: 64 mS/cm
- Conductivité au labo: 81,8 mS/cm
- pH au labo > 4

Propriétés

Ce sont des sols très salés en surface puis hyper salés. Ils présentent un pH légèrement acide en surface puis très acide. Les horizons de profondeur sont riches en soufre total.

### 3.1.3 Les sols sulfatés acides

#### 3.1.3.1 Présentation générale

##### Sulfates acides jeunes de tannes vifs

Ces sols sont caractérisés par une salinité excessive excluant toute végétation. Ces sols marquent l'évolution des sols potentiellement sulfatés acides: on retrouve, à moyenne profondeur (80 cm en moyenne) l'horizon gris bleuté réduit, riche en fibres et, dans le cas des sols bien pourvus en pyrite, l'oxydation des horizons supérieurs conduit à la formation d'un horizon B à couleur "purée de marron", à consistance de beurre et à nombreuses taches jaunes de jarosite, généralement associées aux gaines racinaires de Rhizophora. Le pH est très acide < 3,5. Ce sont des sols " sulfatés acides" Il existe aussi des sols non acides mais très salés.

Ces sols sulfatés acides sont moins riches en eau et en matière organique que les sols potentiellement sulfatés acides. La teneur en matière organique de l'horizon de surface est nettement moins élevée que dans la mangrove, mais à partir de 50 cm, on retrouve les mêmes valeurs. Les teneurs en soufre sont généralement élevées, mais le soufre est ici sous forme de jarosite.

##### Sulfates acides maturés en surface des tannes herbacés.

Ces sols se distinguent des précédents par le fait qu'ils sont désalés dans la partie supérieure du profil, ce qui permet l'installation d'une végétation à dominance d' éléocharis auquel sont associés: Sesuvium Portulacastrum, Scirpus Littoralis, Philoxérus vermicularis, Paspalum vaginatus. Dans la morphologie, ces sols se caractérisent par des horizons supérieurs structurés à taches vives rouges et brunes au dessous desquels on retrouve l'horizon à taches de jarosite. Ce sont des sols "parasulfatés acides de tannes herbacés" Depuis le III Symposium des sols sulfatés acides, nous préférons les dénommés sols sulfatés acides maturés en surface.

#### 3.1.3.2 Caractéristiques

##### S 1 Sol sulfaté acide jeune argileux

###### Localisation - morphologie

Ce sont des sols de tannes vifs (situés en légère dépression par rapport aux sols P.S.A) qui sont surtout présents dans la partie aval du marigot de BIGNONA. Ils sont très acides et hyper salés. Ce sont des sols caractérisés par un horizon "purée de marron" à taches jaunâtres de jarosite, à consistance de beurre.

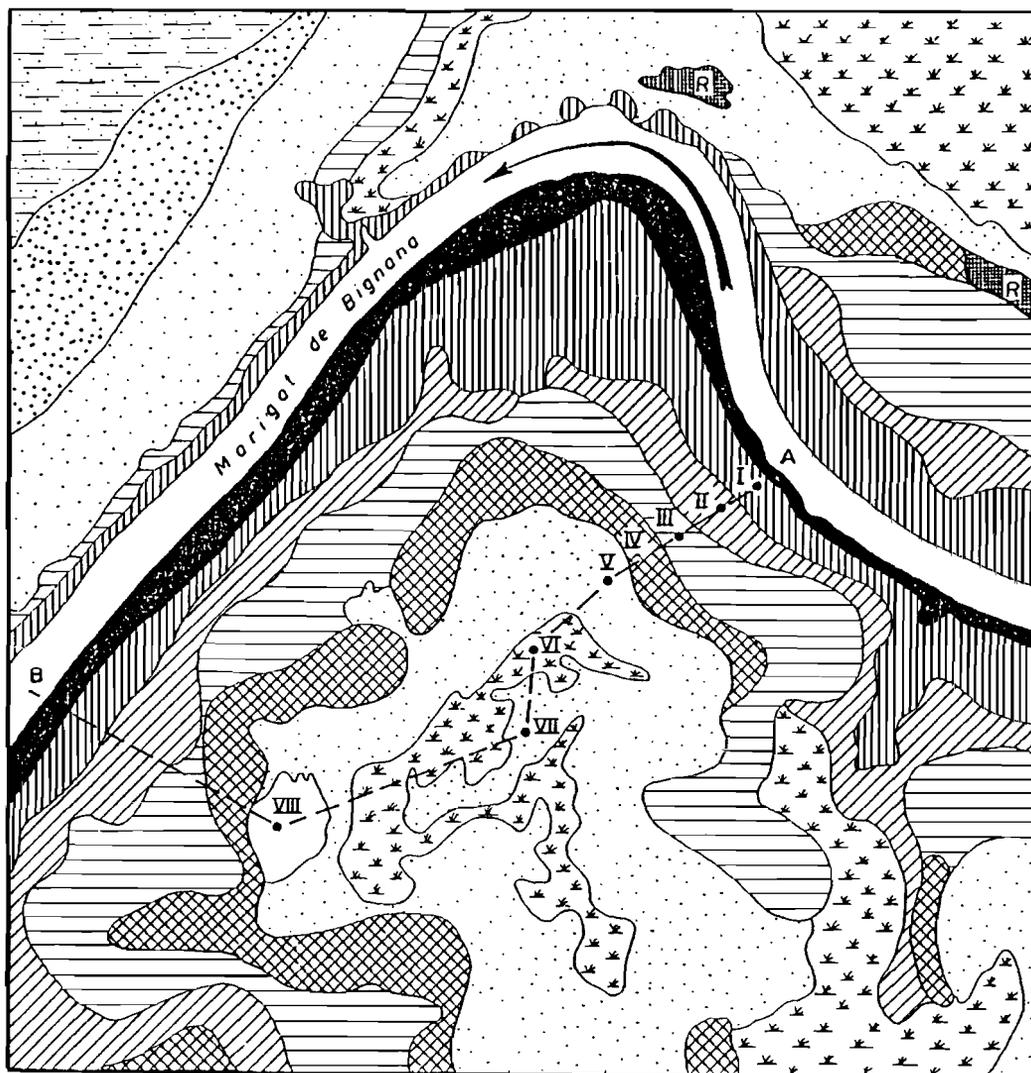
Profil 198 Près de la digue du barrage, coté DANDIALAT sur tanne vif.

0-30 cm Gris, taches rouges sur les racines; argileux; structure grumeleuse; très consistant; quelques radicelles; limite régulière nette.

30-95 cm "Purée de marron"; nombreuses taches jaunâtres de jarosite sur les amas racinaires dans la masse; sans consistance; limite régulière nette.

95 et + Gris bleuté; très malléable avec racines de Rhizophora.

Nappe à 10 cm

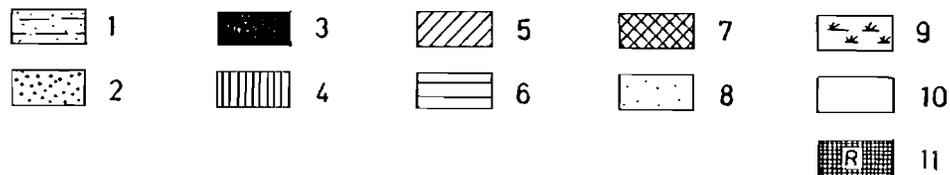


## SEQUENCE DE BALINGORE

### DE VIEILLEFON

( Emplacement des profils )

Echelle 1 / 7500



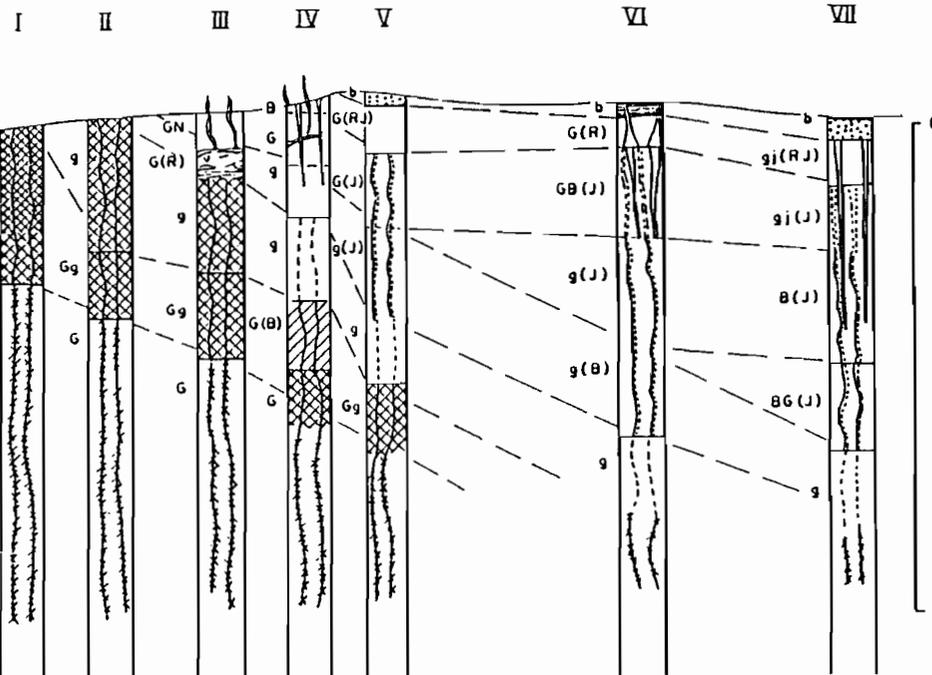
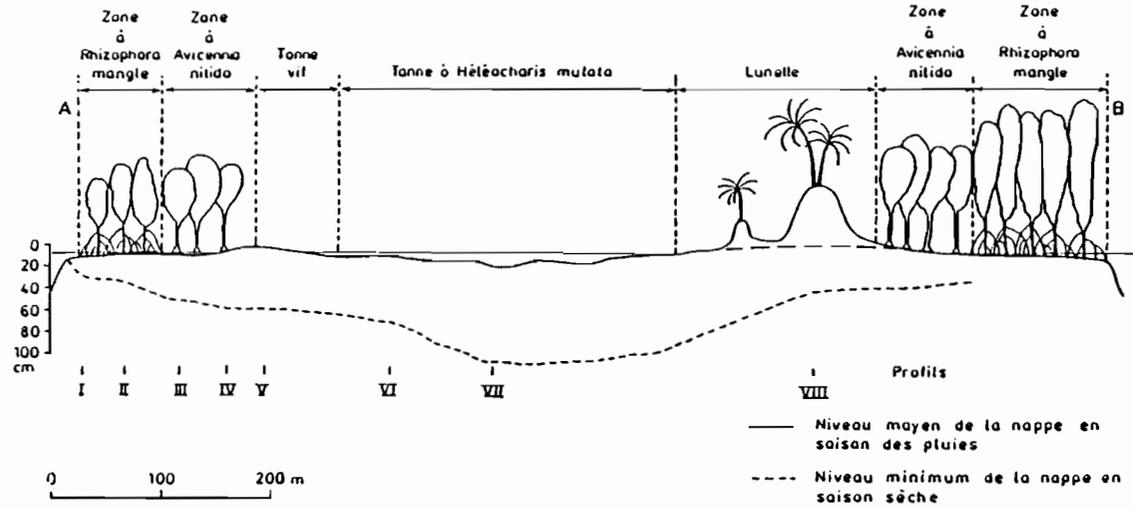
- 1 = Savane (Continental Terminal)
- 2 = Prairie à *Schizachirium* (terrasse sableuse)
- 3 = *Rhizophora racemosa*
- 4 = *Rhizophora mangla*
- 5 = *R.m.* + *Paspalum*
- 6 = *Avicennia* + *Scirpus*
- 7 = *Avicennia* + *Sesuvium*
- 8 = Tanne vit
- 9 = Tanne à *Eleocharis*
- 10 = Lunette
- 11 = Rizière

# SEQUENCE DE BALINGORE

## DE VIEILLEFON

( Coupe topographique et

Morphologie des profils )



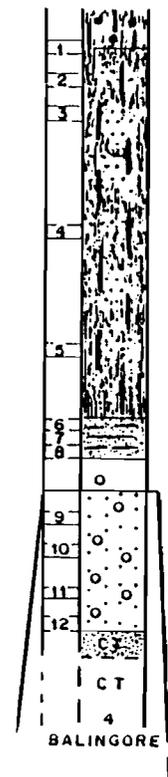
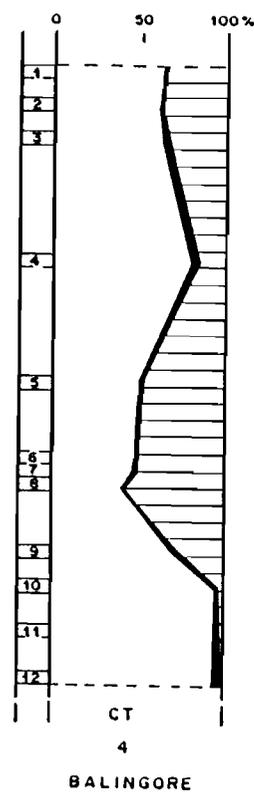
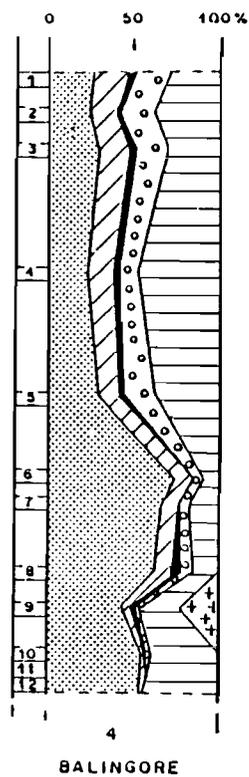
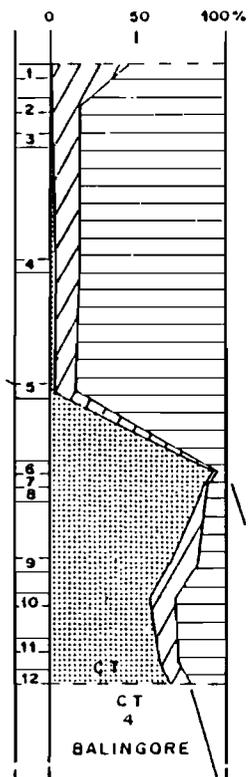
- Croute algaire
- ... Couche poudreuse salée
- ≡ Structure lamellaire
- ∇ Fentes
- ⊗ Horizon très fibreux
- ⊗ Horizon moyennement fibreux

### TUBES RACINAIRES et RACINES DE PALETUVIERS

- ⋮ Tubes racinaires indurés (Oxydes de fer)
- ⋮ Tubes racinaires remplis de jarosite
- ⋮ Racine en voie de décomposition
- ⋮ Racines intactes avec radicelles (Pyrites) Rhizophoras
- ⋮ Racines et pneumatophores d'Avicennia

### COULEURS

- G Gris moyen à gris bleuté
- GB Gris à taches et halos bruns
- g Gris clair
- N Narr
- b Berge à beige jaune
- (R) Taches rouges
- (J) Taches jaunes vifs
- j Jaune olive



LEGENDE

- Sable (>50µm)
- Silt ( 50-2µm)
- Argile ( 2-0µm)

LEGENDE

- QUARTZ
- HALITE
- GYPSE
- PYRITE
- ARGILE
- FELDSPATH
- GOETHITE
- CALCITE

LEGENDE

- KAOLINITE
- ILLITE
- SMECTITE
- INTERSTRATIFIES GONFLANTS

- Sediment argileux
- Sediment argileux à lit de mat. organique
- Sediment argilo-sableux
- Sediment sablo-argileux
- Sediment sableux

- o o Gravitons ferrugineux ou gréseux
- • Taches de jarosite
- o o Coquille ou debris de coquille
- - - Transition sediment de mangrove - Continental terminal (CT)
- Sediment sableux à lit de mat. organique
- Racines de palétuviers
- Fibres
- Débris de feuilles
- ■ Taches de rouille ferrugineuses

Analyses

Profondeur en cm	pH Frais	pH Sec	Soufre Total ‰	Conduc calculé mS/cm	pH sur extrait 1/10	Conduc tivité extrait 1/10
0-30 cm	4,2	4,8	18,7	100,4	4,1	8,028
30-95 cm	4	4,0	35,5	189	3,9	15,12
+ 95 cm	4,3	4,3	45,2	240,9	4,2	19,27

Prof. cm	C A T I O N S ( meq/l )								A N I O N S ( meq/l )			
	Ca ++	Mg ++	K +	Na +	Fe 3+	Al 3+	H +	Total	Cl -	So <sub>4</sub> -	Co <sub>3</sub> H -	Total
0-30	1,62	15,70	1,25	71,94	0	0	0	90,51	70,12	21,13	0,05	91,30
30-95	2,96	41,78	1,10	141,10	0	0	0,14	187,08	137,37	40,01	0	177,38
+ 95	2,17	31,19	2,07	178,83	0	0	0	214,26	171,98	49,94	0,09	222,01

Echantillon n° 28 nappe  
 - conductivité in situ > 100 mS/cm  
 - Conductivité au labo : 241,3 mS/cm  
 pH labo < 4

Propriétés

Ce sont des sols argileux. Ils sont hyper salés et acides.

Dans le cas des sols hyper salés, le pH sec peut être supérieur au pH frais.

s2 Sol sulfaté acide jeune sableuxLocalisation - Morphologie

Ces sols se développent en bordure de la terrasse inférieure généralement sous forme de liserés. Ils se différencient des précédents par leur texture sableuse voire sablo-argileuse et une croûte salée conséquente.

Profil\_130\_ DANDIALAT (en bordure d'un petit bolon)

- 2 -0 cm Efflorescences salines formant une croûte

0-20 cm Gris; nombreuses taches jaune citron, rouges, rouges lilas, dans la masse; sablo-argileux; structure massive; très malléable; limite progressive.

20 cm et + Gris clair (aspect panaché); très nombreuses taches jaune citron (jarosite), rouges, lilas et quelques traînées noirâtres (racines?); sablo-argileux à sableux; structure massive à granulaire; sans consistance à fluide.

Nappe à 10 cm.

Propriétés

Ces sols se distinguent des sols sulfatés acides argileux par leur texture sablo-argileuse à sableuse. Ils sont beaucoup plus pauvres en matière organique, leur pH est similaire mais la salinité est moins importante, du fait que leur texture grossière permet une infiltration rapide des sels.

s3 Sol sulfaté acide mûré en surface, argileux, développé sous tannes herbacésLocalisation - Morphologie

Ils sont généralement associés aux sols des tannes vifs. Ces sols se développent sous des tannes herbacés à *Eléocharis mutata*, (dominant dans ce marigot), *Sésuvium portulacastrum* et *Scirpus littoralis*. On les trouve plus fréquemment dans la partie médiane du marigot et aux débouchés des vallées adjacentes à la vallée de BIGNONA. L'horizon de surface est très évolué (structuration). La jarosite a été en partie hydrolysée, ne laissant plus que des taches de couleur rouge, d'oxyde de fer. En profondeur, on retrouve les taches jaunes de jarosite. Une faible partie de ces sols a été mise en valeur (rizières) en 1985, mais pour 1986, d'autres zones ont déjà été labourées. Leur salinité est moins élevée que dans les tannes vifs, ce qui permet le développement d'une végétation halophile.

Profil\_199\_ Près de la digue du barrage, côté DANDIALAT, sur tanne herbacé.

- 0-25 cm Gris sombre; quelques taches brunes-rouges dans dans la masse et sur les agrégats; argileux; structure prismatique fine à moyenne; très consistant; enracinement fin et dense; limite graduelle.
- 25-75 cm Gris clair; taches brunes-rouges dans la masse et sur les radicelles; argileux; structure massive; très consistant; enracinement fin et moyen faible; limite nette régulière.
- 75-120 cm Gris clair; taches jaune citron dans la masse et sur les racines de palétuviers à partie inférieure; argileux; structure massive; très malléable; amas racinaires de palétuviers à la base; limite nette régulière.
- 120 cm et + Gris bleuté à racines de rhizophoras (voir précédent)
- Nappe à 55 cm

Analyses\_

Profondeur en cm	pH Frais	pH Sec	Soufre Total ‰	Conduc calculée mS/cm	pH sur extrait 1/10	Conduc tivité extrait 1/10
0-25 cm	5,5	5,0	4,2	29,3	4,3	2,341
25-75 cm	5	4,4	4,4	25,1	4,4	2,007
75-120 cm	4,4	4,0	10,2	50,2	3,8	4,014
+ 120 cm	4,3	3,9	13,5	60,2	3,8	4,816

Prof. cm	C A T I O N S [ meq/l ]								A N I O N S [ meq/l ]			
	Ca ++	Mg ++	K +	Na +	Fe 3+	Al 3+	H +	Total	Cl -	So <sub>4</sub> -	Co3H -	Total
0-25	0,48	2,14	0,38	20,91	0	0	0	23,89	17,54	4,75	0,05	22,34
25-75	0,32	1,62	0,32	18,54	0	0	0	18,80	15,14	4,98	0	20,12
75-120	0,89	5,15	0,51	37,43	0	0	0,19	43,97	31,24	11,81	0	42,85
+ 120	0,93	7,18	0,59	41,83	0	0	0,24	50,77	38,48	15,38	0	53,78

Echantillon n° 29 nappe

- Conductivité in situ: 38 mS/cm
- Conductivité au labo: 51,8 mS/cm
- pH labo < 4

Propriétés\_

Ce sont des sols salés puis très salés en moyenne profondeur. Ils sont acides. Ce sont des sols argileux.

s4 Sol sulfaté acide mûr en surface, argilo-sableux à sablo-argileux sous tannes herbacés.

Localisation- Morphologie

Ces sols sont présents sous certains tannes herbacés, mais ceux-ci se situent en position de micro-buttes. Ils sont généralement moins salés que les précédents et la texture du sol est plus ou moins influencée par les sables. La couleur purée de marron passe, dans certains profils, à des aspects panachés.

Profil 170 Près du marigot de BIGNONA, au niveau de DANDIALAT, sous andropogon et anciennes rizières...  
légère butte dominant le tanne vif argileux.

0-35 cm Gris; taches brunes dans la masse et sur les racines; argileux ou argilo-sableux; structure prismatique grossière; très consistant; enracinement fin; limite régulière nette

35-110 cm Gris-purée de marron; taches jaunâtres (jarosite plus ou moins solidifiée) dans la masse; argilo-sableux; structure massive; sans consistance, limite régulière nette.

110 cm et + Gris bleuté, argilo-sableux à sableux; très malléable avec racines de rhizophoras.

Nappe à 60 cm

Analyses

Profondeur en cm	pH Frais	pH Sec	Soufre Total ‰	Conduc calculée mS/cm	pH sur extrait 1/10	Conduc tivité extrait 1/10
0-35 cm	4	4,3	1,8	5,9	4,8	0,474
35-110 cm	3,8	3,8	5,6	40,0	4,1	3,202
+ 110 cm	8	2,2	37,2	100,9	2,8	8,089

Prof. cm	C A T I O N S [ meq/l ]								A N I O N S (meq/l )			
	Ca ++	Mg ++	K +	Na +	Fe 3+	Al 3+	H +	Total	Cl -	So <sub>4</sub> =	Co3H -	Total
0-35	0,07	0,13	0,17	4,19	0	0,24	0	4,80	2,85	1,83	0	4,68
35-110	0,55	3,35	0,53	25,37	0	0,23	0,08	30,09	25,68	8,39	0	32,05
+ 110	2,55	13,42	0,22	53,08	2,98	4,38	10,48	87,07	47,29	41,59	0	88,88

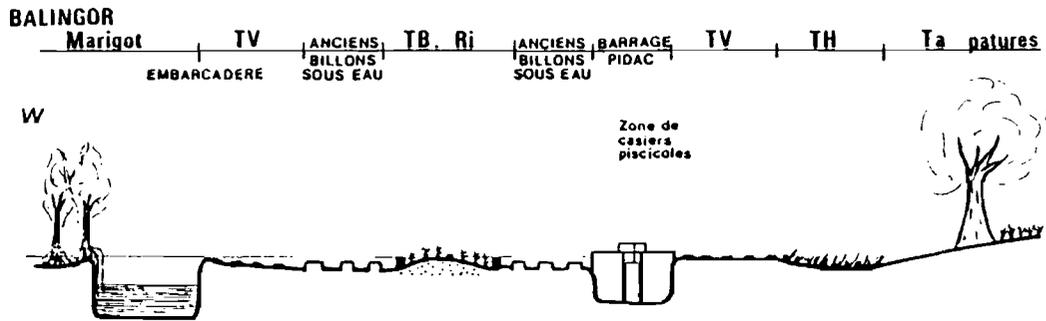
Echantillon n° 9 nappe

- Conductivité in situ : 38 mS/cm
- conductivité au labo : 50,4 mS/cm
- pH au labo < 4

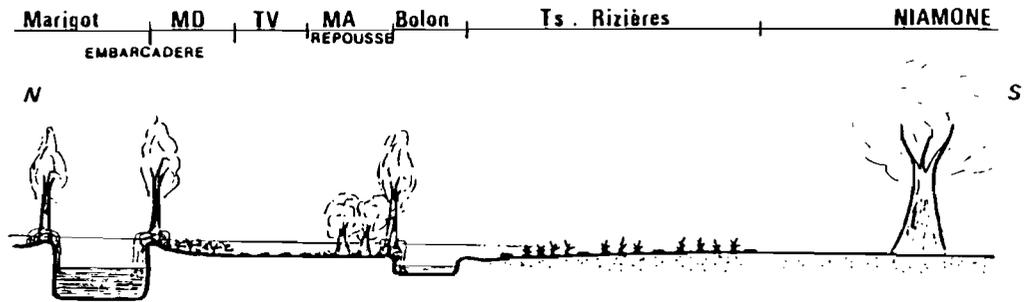
Propriétés

La texture de ces sols est argileuse à sablo-argileuse. Ce sont des sols légèrement salés en surface puis salés à partir de 40 cm. Ce sont des sols acides devenant hyper acides en profondeur.

**SEQUENCE D:  
BALINGORE**



**SEQUENCE C:  
NIAMONE**



BALINGORE				NIAMONE										
s1	s5	a2	m2	SOLS				a3	a2	s1	a6	s2	m1	t1
				<b>PROFIL</b> PH. FRAIS 1 2 horizon : 3 4										
								40 80 120 160cm						
						EAU N° PRELEVEMENT			20		21		22	
						P.H. IN SITU			15		14			
						CONDUCTIVITE en mS			9		7		3	

s5 Sol sulfaté acide mûré en surface sous tannes inondésLocalisation - Morphologie

Ces sols se situent dans les tannes inondés plus ou moins associés à la mangrove décadente. L'horizon de surface est évolué sur une quarantaine de centimètres. Ils sont généralement dépourvus de végétation. Ils marquent souvent la transition avec les sols de tannes vifs. Ils sont relativement salés et assez acides.

Profil\_180\_Au niveau de NIAMONE, près d'un petit bolon

0-20 cm Gris; taches brunes dans la masse; argileux; structure prismatique fine; très consistant; limite régulière nette.

20-40 cm gris, taches jaune citron dans la masse; argileux; structure massive; malléable; limite régulière nette

40-130 cm Gris-purée de marron; jarosite jaune gainant les racines de palétuviers silicifiés; structure massive; sans consistance.

Nappe à 20 cm

Analyses

Profondeur en cm	pH Frais	pH Sec	Soufre Total ‰	Conduc Calculée mS/cm	pH sur extrait 1/10	Conduc tivité extrait 1/10
0-20 cm		4,2	11,4	58,5	4,1	4,883
20-40 cm	3,8	3,9	21,0	105,4	3,9	8,429
40-130 cm	3,7	3,8	23,2	142,1	3,7	11,37

Prof. cm	C A T I O N S ( meq / l )								A N I O N S ( meq/l )			
	Ca ++	Mg ++	K +	Na +	Fe 3+	Al 3+	H +	Total	Cl -	So <sub>4</sub> -	Co3H -	Total
0-20	0,88	9,15	0,44	39,58	0	0,20	0	50,25	37,18	12,84	0	50,02
20-40	1,45	15,38	0,92	74,38	0	0,20	0,05	92,39	71,82	23,50	0	95,32
40-130	2,80	23,88	0,90	95,23	0	0,29	0,18	123,28	100,83	25,90	0	126,73

Echantillon n° 16 nappe

- Conductivité in situ 70mS/cm

- Conductivité au labo: 99,2 mS/cm

pH au labo < 4

Propriétés

Ce sont des sols très salés en surface puis hyper salés. Ils sont acides.

# SOLS DE MANGROVE

a1



a4



a3



s1



## 3.2 Les terrasses

### 3.2.1 Présentation générale

Les sols des terrasses inférieures (argileuses et sableuses)

Ces sols ont dépassé le stade des tannes sulfatés acides ou précédents. Ils sont déssalés dans la partie supérieure et maturés. La jarosite a été en grande partie hydrolysée, ne laissant plus que des traces de couleur rouge d'oxyde de fer, au moins en surface. En profondeur, on retrouve les taches jaunes de jarosite. Ces sols ont aussi été nommés "para sulfatés acides". Nous préférons les nommer "sols sulfatés acides maturés". Le pH de ces sols est acide, compris entre 3,5 et 4,5. La teneur en matière organique est assez élevée, jusqu'en profondeur. La salinité est généralement faible.

Associés ou non à ces sols, au niveau des terrasses inférieures sableuses, nous trouvons des sols à dominance sableuse, possédant des Iron pipe en profondeur, des taches rouges ou des horizons blanchis, voir d'anciens horizons de tannes vifs sableux en profondeur ou plusieurs de ces caractéristiques à la fois. Ces sols n'ont pas été définis jusqu'à maintenant.

Les sols des terrasses moyennes

Ce sont des sols situés en limite de la terrasse inférieure, plutôt sur la terrasse moyenne. Ils sont assez sableux, généralement pauvres. Leur pédogenèse est indépendante de la mangrove. Elle est liée à l'hydromorphie temporaire ou bien au début de la ferruginisation (pisolithes ferrugineuses). Ils marquent la limite avec les sols de la terrasse supérieure et du plateau.

### 3.2.2 Caractéristiques

Remarque: La description des sols s'effectuera maintenant de manière classique, selon les normes STIPA-ORSTOM

#### 3.2.2.1 Sols sulfatés acides maturés

m1 Sols sulfatés acides sableux

#### Situation - Morphologie

Ce sont les sols de la terrasse inférieure, fréquents sur le pourtour du marigot principal. En fait, nous avons plutôt affaire à des sols polyphasés. La terrasse inférieure sableuse s'est installée sur la mangrove. Celle-ci a des états de maturation très différents. Les horizons de profondeur peuvent être constitués par un horizon sableux salé, contenant de nombreuses racines de rhizophoras ou un horizon à racines de rhizophoras avec un halo purée de marron ou un ancien horizon panaché de tannes vifs sableux. Ces sols sont généralement salés en profondeur et très acides. Les roniers poussant sur ce complexe de sols ont crevé lors des dernières années de sécheresse.

Profil 123 Terrasse inférieure; rizière basse ancienne, abandonnée (friches).

0-45 cm Frais; gris; sablo-limoneux (sable fin); quelques taches brunes le long des racines; structure massive; peu friable; meuble; chevelu racinaire moyen; transition régulière.

45-85 cm Frais; beige très clair; sable (fin); quelques taches brunes dans la masse; structure particulière; peu friable; meuble; quelques racines de palétuviers à la base de l'horizon; transition régulière.

85 cm et + Humide; gris foncé; sable (fin); structure particulière; peu friable; meuble à bouillant; racines de palétuviers nombreuses.

Nappe à 1m

#### Analyses

Prof. cm	GRANULOMETRIE %					pH eau	MO 0/0	N 0/00	C/N	Conduc- tivité mS/cm
	A	LF	LG	SF	SG					
0-45	24,5	24,6	8,5	34,7	7,7	4,0	0,88	0,500	10,0	0,87
45-85						3,8				0,88
+ 85	15,0	3,1	4,3	58,8	18,0	3,2	1,84	0,834	10,2	1,45

Autre profil\_62

Terrasse inférieure, vallée principale, non utilisé.

- 0-30 cm Humide; gris; sablo-limoneux; quelques taches brunes; structure particulière; friable; meuble; transition nette.
- 30-80/90 Humide; gris clair; sablo-limoneux; dendrites jaunâtre dans la masse (ancienne racine gainée de jarosite digérée); structure particulière; friable à très friable; meuble; transition ondulée.
- 80/90 et + Très humide puis noyé; bariolé; sableux à sablo-argileux en profondeur; nombreuses taches rouges et jaunes le long des amas de racines de palétuviers; non à peu plastique; meuble.

Nappe salée à 1m

Autre profil\_117\_

Terrasse inférieure, en friches.

- 0-20 cm Humide; gris; sablo-limoneux; structure particulière; non plastique; bouillant; fluant; transition nette.
- 20-40 cm Très humide; beige foncé; sablo-limoneux; structure particulière; non plastique; bouillant; fluant; transition nette.
- 40 cm et + Très humide à noyé; bariolé; sables; fluant; non plastique; très nombreuses taches rouges et jaunâtres dans la masse.

Nappe salée à 60 cm

Propriétés\_

Ce sont des sols possédant une assez mauvaise structure, due à leur texture sablo-limoneuse à dominance de sable fin. Ils ont des pH acides et parfois même très acides en profondeur. Le danger réside aussi dans la salinité, compte tenu de la proximité de la nappe et des ascensions capillaires très rapides des sols. Il faut remarquer, que de nombreuses zones à ronciers crevés ou exploitées en rizières, ont été laissées en friches. Les nappes de ces sols sont faiblement salées, mais la salinité est du type "sulfaté". La balance ionique est déséquilibrée par la présence de fer en solution, d'où la fréquente précipitation de fer sous forme d'iron pipes au niveau des racines.

m2 Sols sulfatés acides maturés, argileux, de la terrasse argileuse

Localisation - Morphologie

Dans ce marigot, la terrasse argileuse est assez bien développée au niveau de BALINGORE mais aussi sur l'autre rive, dans la zone située en face de TENDIMANE. Ce sont des sols argileux, de mangrove très évoluée, caractérisés par la présence de taches rouges (en plages) et une structuration des différents horizons. On peut noter par ailleurs que la plupart des zones où l'on trouve ces sols servent de pâturages, en particulier sur la rive gauche.

Profil\_151\_ Terrasse de BALINGOR, pâturage.

- 0-15 cm Sec; gris sombre; sablo-limoneux (sable fin); quelques taches brunes sur les agrégats; structure massive à prismatique estompée; non fragile; meuble; chevelu racinaire assez dense; transition régulière.
- 15-40 cm Sec; gris; sablo-limoneux (sable fin); taches rouges dans la masse, en plages; structure massive; non fragile; cohérent; quelques racines fossiles de palétuviers à la base; transition régulière.
- 40-130 cm Frais; gris clair; argileux; taches jaunâtres autour des anciennes racines fossiles (gainant) sub-verticales; structure massive; non friable; cohérent; racines fossiles de palétuviers; transition régulière... Présence d'iron pipe à la base.
- 130-150 cm Humide; gris très clair; sable grossier (argileux) taches jaunes de jarosite autour des iron pipe; structure particulière; peu friable; meuble puis fluant; transition régulière.
- + 150 cm Présence d'une nappe; mêmes caractéristiques texturales mais les iron pipe ne sont plus présents et la jarosite devient très abondante.

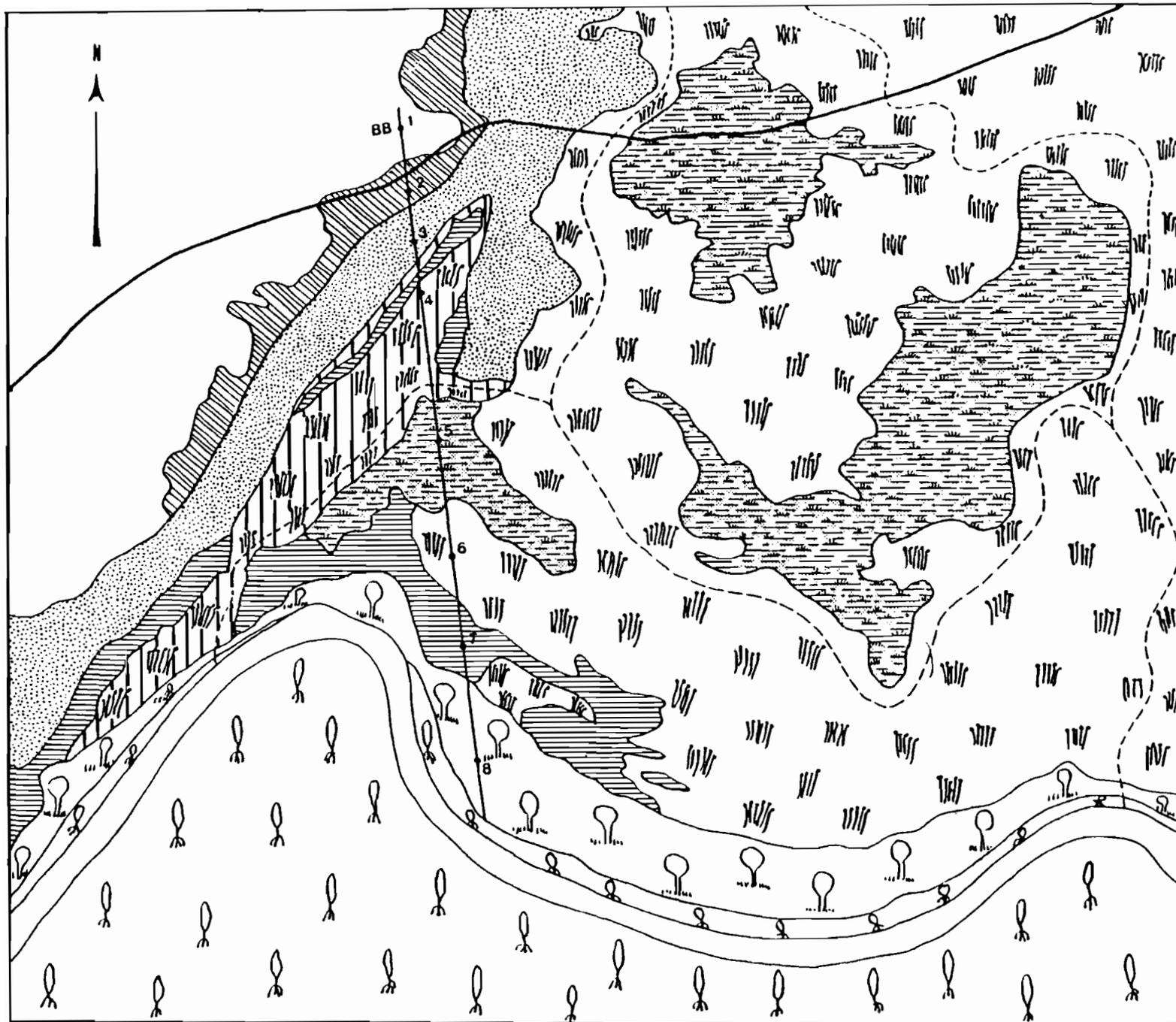
Analyses

Profondeur en cm	pH Sec	Soufre Total ‰	Conduc calculée mS/cm	pH sur extrait 1/10	Conduc tivité extrait 1/10
0-15 cm	3.8	0.7	1.4	3.5	0.108
15-40 cm	3.6	1.2	2.1	3.4	0.170
40-130 cm	3.5	1.7	3.0	3.3	0.243

Prof. cm	C A T I O N S ( meq/l )								A N I O N S ( meq/l )			
	Ca ++	Mg ++	K +	Na +	Fe 3+	Al 3+	H +	Total +	Cl -	So <sub>4</sub> =	Co <sub>3</sub> H -	Total -
0-15	0.18	0.10	0.08	0.37	0	0.15	0.20	1.08	0.20	0.83	0	1.03
15-40	0.21	0.19	0.08	0.68	0	0.15	0.35	1.68	0.20	1.42	0	1.82
40-130	0.33	0.49	0.10	1.13	0	0.15	0.34	2.54	0.35	2.00	0	2.35

Propriétés

Ces sols présentent une structure peu favorable. Ils sont acides. Certains sont très légèrement salés en profondeur.



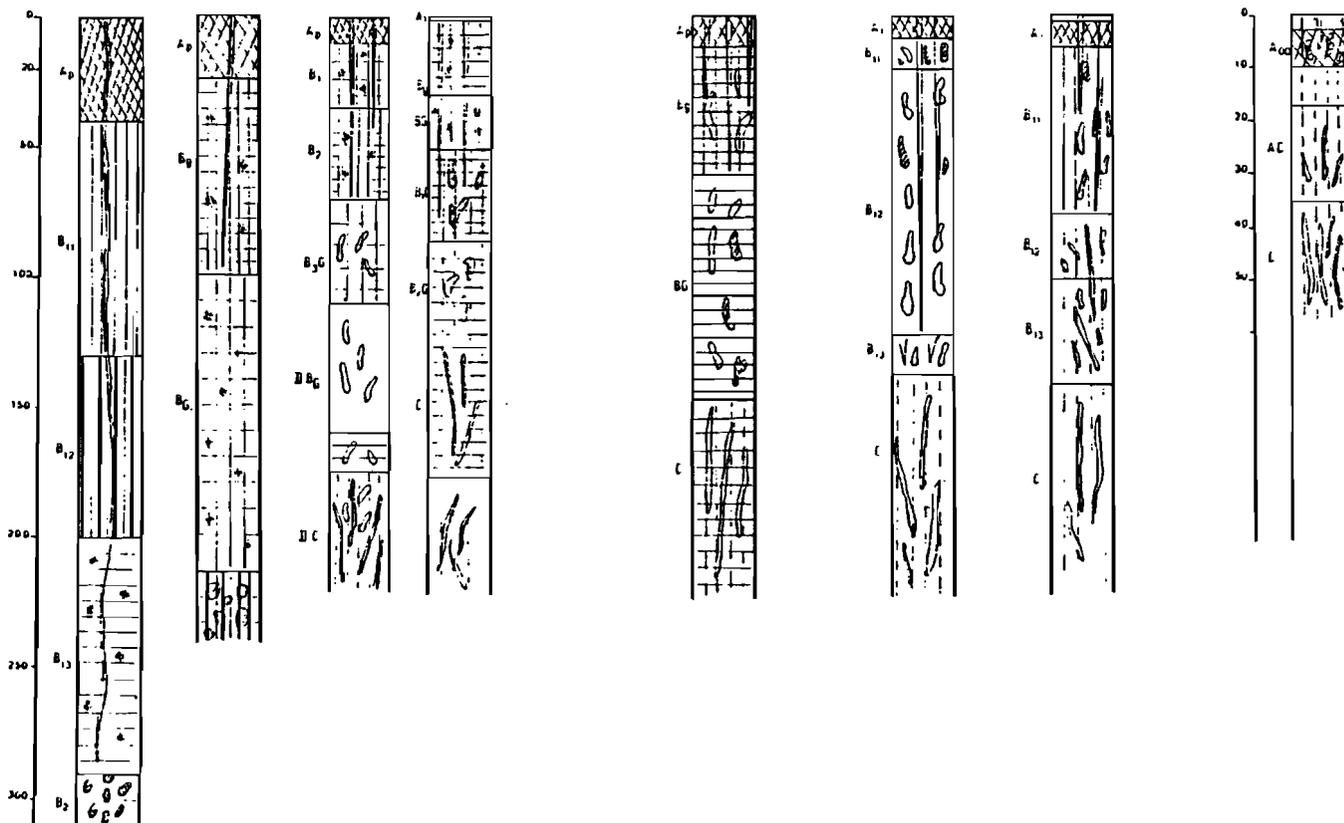
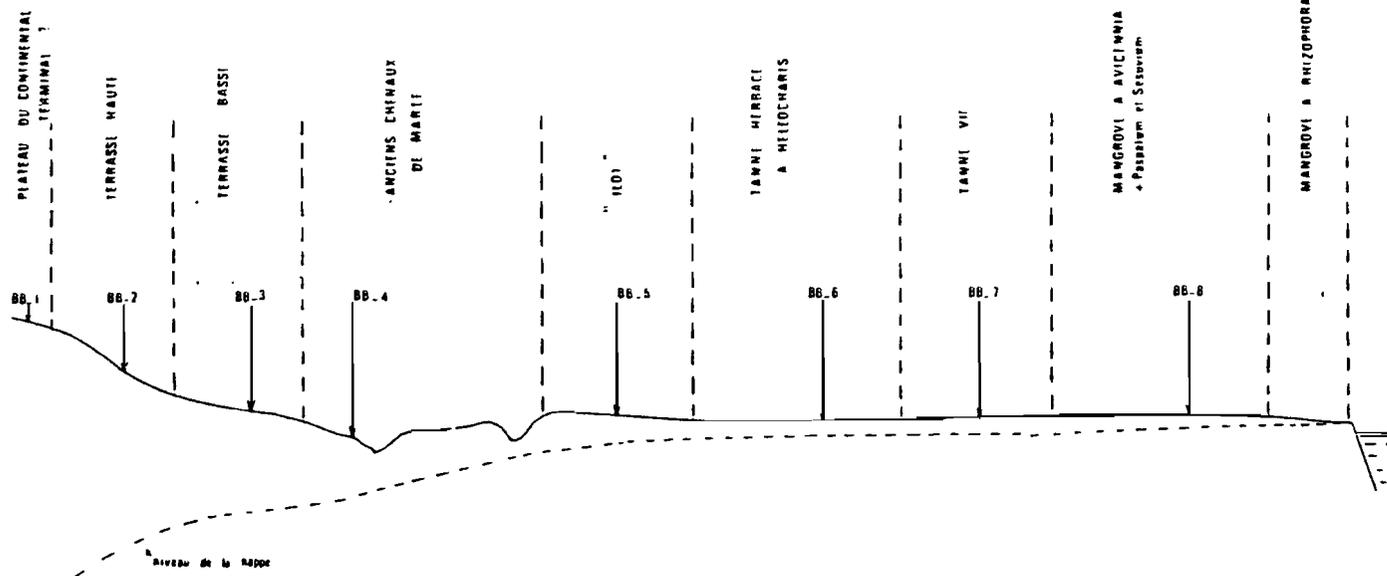
**CHRONOSEQUENCE**

DE

**BALINGORE**

( Emplacement des profils )

Echelle 1/10 000'



**CHRONOSEQUENCE DE  
BALINGORE  
(BODHISANE)**  
( Coupe topographique et  
Morphologie des profils )

### 3.2.2.1 Sols peu évolués, développés sur anciens sols sulfatés acides.

e1 Sols à iron pipe et taches rouges

#### Localisation - Morphologie

ce sont des sols développés en limite de la terrasse supérieure. On les rencontre plus fréquemment entre la partie médiane (TENDIMANE) et la zone de BIGNONA... À la surface, on peut souvent observer des iron pipe en grande quantité. Ceux-ci marquent la limite d'extension de la mangrove. Ils sont caractérisés par la présence d'iron pipe assez nombreux, auxquels sont associés, le plus souvent, des taches rouges importantes. Ils sont très légèrement salés. Ils sont le plus souvent sablo-argileux. Ce sont des sols peu exploités.

Profil 2 A la sortie de BIGNONA, route de OUSSAK profil en aval du petit barrage anti-sel PIDAC... Sol nu, développé sur une petite terrasse.

- 0-30 cm Frais; gris clair 10 YR 7,1; 15% de taches brunes 7,5 YR 7/6 ; texture sablo-argileuse, structure particulaire; poreux; peu friable; limite distincte ondulée.
- 30-100 cm Frais; gris clair 7,5 YR 7/1 avec 25% de taches brunes, jaunes, rouges 5 YR 5/8; 2,5 Y 8/6 - 7,5 R 5/3 taches rouges en trainées verticales, entourant les anciennes racines de palétuviers, constituant les iron pipe (orientation verticale) sablo-argileux; structure massive; poreux; peu friable;  
Les iron pipe deviennent de plus en plus nombreux avec la profondeur.

nappe à 1m

#### Analyses

Prof. cm	GRANULOMETRIE %					pH eau	MO 0/0	N 0/00	C/N	Conduc- tivité mS/cm	Fer Total 0/00
	A	LF	LG	SF	SG						
0-30	19,8	4,4	8,8	45,0	22,0	4,1	0,32	0,198	9,3	1,73	0,52
30-100	12,3	0	4,1	53,8	30,0	4,1	0,28	0,172	8,9	1,58	1,04

#### Propriétés

Ce sont des sols sablo-argileux à sableux. Ils possèdent un pH acide et sont légèrement salés. Ils sont peu structurés. La matière organique est assez faible.

## e2 Argileux sur sables

Localisation - Morphologie

Ces sols sont situés souvent en situation de terrasse argileuse au débouché des vallées adjacentes. Ils sont caractérisés par une teneur en argile assez élevée en surface, reposant sur des sables grossiers en profondeur. Ces sols sont généralement laissés en friches. Ils présentent des taux de matière organique élevés.

Profil\_46 Sur la terrasse, végétation de graminées de BINNDAGO dans la vallée principale.

0-55 cm Très humide; noir ; argile limoneuse; structure fibreuse; matière organique décelable; peu plastique; meuble; transition régulière.

55-75 cm Très humide; gris; argileux; à iron pipe plus ou moins digérés; taches rouges brunes; aux racines anciennes; structure massive; plastique; meuble; transition régulière.

75-110 cm Très humide; blanchâtre; sable grossier; structure particulaire; non plastique; boulant.

Nappe à 95 cm, légèrement salée.

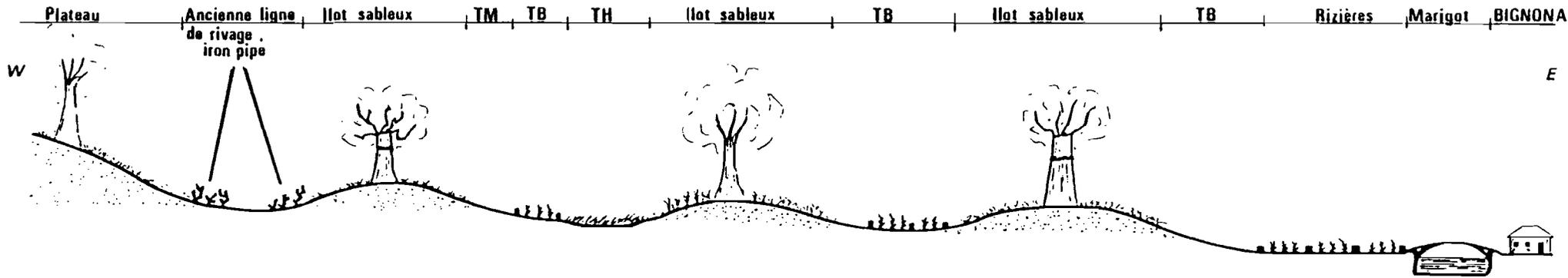
Analyses

Prof. cm	GRANULOMETRIE %					pH eau	MO 0/0	N 0/00	C/N	Conduc. tivité mS/cm
	A	LF	LG	SF	SG					
0-55	42,3	18,4	15,9	19,1	4,3	4,3	5,08	2,809	11,3	0,29
55-75	57,3	12,8	11,8	11,8	8,5	3,9	0,97	0,823	9,1	0,29

Propriétés

Ces sols ont des taux de matière organique élevés dans les horizons de surface. La granulométrie est argilo-limoneuse en surface, puis à argile lourde. En profondeur, les sables grossiers sont prépondérants. On peut noter que le pH est assez acide, allant en décroissant avec la profondeur.

**SEQUENCE G:  
ROUTE DE BIGNONA**



SOLS		s2	a4	e1	e1	e2	a4	a6	s3
PROFIL									
	TEXTURE	S/L Sg Sg	SA SA	AS AS	A A	A A	SA SA	SgL Sg	A Sg
EAU:	N° PRELEVEMENT				39		40		41
	CONDUCTIVITE en mS				40	40	3		3

- e3 Recouvrement sableux sur sol de tanne vif, présentant des signes de podzolisation.

Localisation\_-morphologie\_

ce sont des sols que l'on rencontre principalement au niveau de la terrasse inférieure. Ils sont généralement associés aux sols de tannes vifs sableux, mais aussi aux sols sulfatés acides saturés sableux. Ils sont situés en bordure du marigot et des bolons. Ces sols sont caractérisés par la présence d'un horizon intermédiaire blanchi et d'un horizon de profondeur panaché à sables grossiers. Ils supportent souvent des roniers plus ou moins en bon état à cause de la salure (ascension capillaire)

Profil\_173\_ sur la terrasse inférieure, zone en friches, près du village de DANDIALAT.

- 0-15 cm Frais; gris sombre; sables fins et grossiers; argileux; taches brunes; structure particulaire; matière organique décelable; peu friable; transition régulière.
- 15-30 cm Frais, gris, sables fins et grossiers, structure particulaire; peu friable; transition régulière.
- 30-55 cm Humide; blanchâtre; sables grossiers; structure particulaire; peu friable; transition nette ondulée.
- > 55 cm Humide; gris très clair; sables grossiers; taches rouges jaunâtres le long des anciennes racines; structure particulaire; non plastique; traces d'anciennes racines.

Nappe à 85 cm

Analyses\_

Prof. cm	GRANULOMETRIE %					pH eau	MO 0/0	N 0/00	C/N
	A	LF	LG	SF	SG				
0-15	20,7	4,6	17,8	24,9	32,2	4,2	0,95	0,56	9,9
15-30	10,4	1,6	4,0	35,0	49,0	4,2	0,29	0,177	9,8
30-55						4,6	0,22	0,130	10
+ 55						3,8	0,29	0,209	8,3

Propriétés\_

Les sols sablo-argileux en surface avec un taux de sable grossier et sable fin assez proches, passent rapidement à des sables grossiers dans l'horizon blanchi. Le pH est acide à très acide, allant en diminuant avec la profondeur (sauf horizon blanchi). Le taux de matière organique est inférieur à 1% dans l'horizon de surface, puis décroît rapidement. On peut noter que la nappe est légèrement salée à salée et très acide. Des risques d'ascension capillaire sont probables dans ce type de matériau.

Point particulier

Les échantillons 21 et 22 des nappes de ce type de sol ont des teneurs en  $\text{So}_4^{2-}$  qui semblent très fortes par rapport aux teneurs en cations. Ces deux échantillons présentent une forte précipitation de fer dans le flacon, en particulier le 21 (le n°4 aussi). Quelques échantillons présentent aussi une précipitation de fer mais nettement moins abondante, tels que les n° 12, 37, 35 et 46. Ceci peut expliquer la formation des iron pipes dans la terrasse inférieure au niveau des anciennes racines de palétuviers (pièges).

## 3.2.2.3. Les sols développés sur les terrasses sableuses.

t1 Sol peu évolué, d'apport alluvial gris blanc

Localisation - Morphologie

Ce sont les sols des terrasses moyennes et des rizières hautes. Ils sont généralement exploités en rizières dans cette vallée. Ils sont caractérisés par leur teneur en sables fins assez élevée en surface et l'aspect très clair blanchâtre de leurs horizons de profondeur (certains profils sont très clairs depuis l'horizon de surface)

Profil\_23 Sur la terrasse moyenne, au niveau du village de NIALOR

0-15 cm Sec; gris beige; sablo-limoneux (sable fin); quelques taches ocres; structure particulaire; fragile; boulant; très poreux; chevelu racinaire peu dense; transition régulière

15-50 cm Frais; beige très clair; sablo-limoneux (sable fin) quelques taches ocres; ; structure particulaire; peu friable; boulant; très poreux; transition distincte.

50 cm Humide; blanchâtre; sables; structure particulaire; boulant.

Nappe à 110 cm

Analyses

Prof. cm	GRANULOMETRIE %					pH eau	MO 0/0	N 0/00	C/N
	A	LF	LG	SF	SG				
0-15	8,5	11,7	8,5	47,9	23,4	4,7	0,86	0,565	8,8
15-50	12,5	11,8	7,8	41,8	28,7	4,8	0,40	0,198	11,8

Propriétés

Ce sont des sols sablo-limoneux en surface (à sables fins) puis sableux. Ils ont un pH acide. Ils sont peu structurés et assez pauvres. Ils ont une réserve en eau utilisable pour la plante très faible. Ce sont des sols assez pauvres en matière organique.

t2 Sol peu évolué, d'apport alluvial à faciès ferrugineux

### Localisation - Morphologie

Ce sont des sols le plus souvent associés aux précédents en situation de terrasse moyenne. Ils sont aussi présents au niveau des îlots sableux des vallées adjacentes. On les rencontre fréquemment dans la partie amont du marigot de BIGNONA. Ils sont caractérisés par la présence, dans les horizons de profondeur, de pisolithes ferrugineux marquant un début de ferruginisation et des teintes beiges. ces sols ne sont pas, ou très peu, mis en rizière.

Profil 5 Au niveau du village de SANDOUGOU, supportant des ronciers et graminées-îlots sableux dominant les petits talwegs

0-20 cm Frais; sables grossiers; gris; matière organique décelable; très friable; meuble; transition régulière et nette.

20-65 cm Humide, sables grossiers; gris beige; très friable; meuble; transition régulière et nette.

> 65 cm Noyé; sables grossiers; blanchâtre; taches ocres par plages d'oxydo-réduction, autour des pisolithes ferrugineux (nodulés); non plastique; bouillant

Nappe à 80 cm

### Analyses

Prof. cm	pH eau	MO g/g	N g/g	C/N
0-20	5,6	0,26	0,16	6,5

### Propriétés

Ces sols ont des propriétés physiques proches des précédents. Le pH est légèrement acide. Ce sont des sols pauvres. La matière organique est concentrée dans l'horizon de surface très fragile.

### 3.2.2.4 Sols d'aspect hydromorphe à pseudogley, contenant des coquilles d'huitres d'ARCA

#### Localisation - Morphologie

Ces sols sont localisés en un seul point de ce marigot, à DANDIALAT, en une aire très réduite... Ils forment un îlot à rapprocher très probablement des îlots coquilliers de TENDOUCK. Ils sont caractérisés par un double niveau à ARCA: à 20 cm, le premier niveau d'ARCA, peu important, non continu; à 80 cm, banc d'ARCA et de GRYPHEA, ont été datés à 5630 ans BP.

#### Profil\_202\_

DANDIALAT sur terrasse inférieure en bordure du bolon. Rizières... coquilles d'ARCA à la surface des billons

- |                |  |
|----------------|--|
| 0-20 cm        | Brun foncé 7,5 YR 3/3. Sablo-argileux (sable fin); structure particulière; poreux; peu fragile; transition régulière distincte; quelques radicelles.   |
| 20-23 cm       | Coquilles d'ARCA (2 à 10 cm) disposées en nœuds sans orientations préférentielles.   |
| 23-80 cm       | Gris jaune 10 YR 7/3-7/2 ; 15% taches brunes 7,5 YR 6/8 Argilo-sableux (sable grossier) structure massive; peu poreux; peu fragile; présence de coquilles d'ARCA à différents niveaux, de tailles variées et d'orientation sub horizontale à non orientées préférentiellement. |
| 80 cm          | Banc non consolidé à coquilles d'ARCA et GRYPHEA (plus grosses que dans les horizons précédents) matrice marno-argileuse brun clair à gris brun  |
| Nappe à 110 cm |  |

#### Propriétés

Ce sont des sols très argileux. Ils sont assez bien structurés. Le pH est proche de la neutralité. Ce sont de très bons sols à riz (la récolte est particulièrement bonne.)

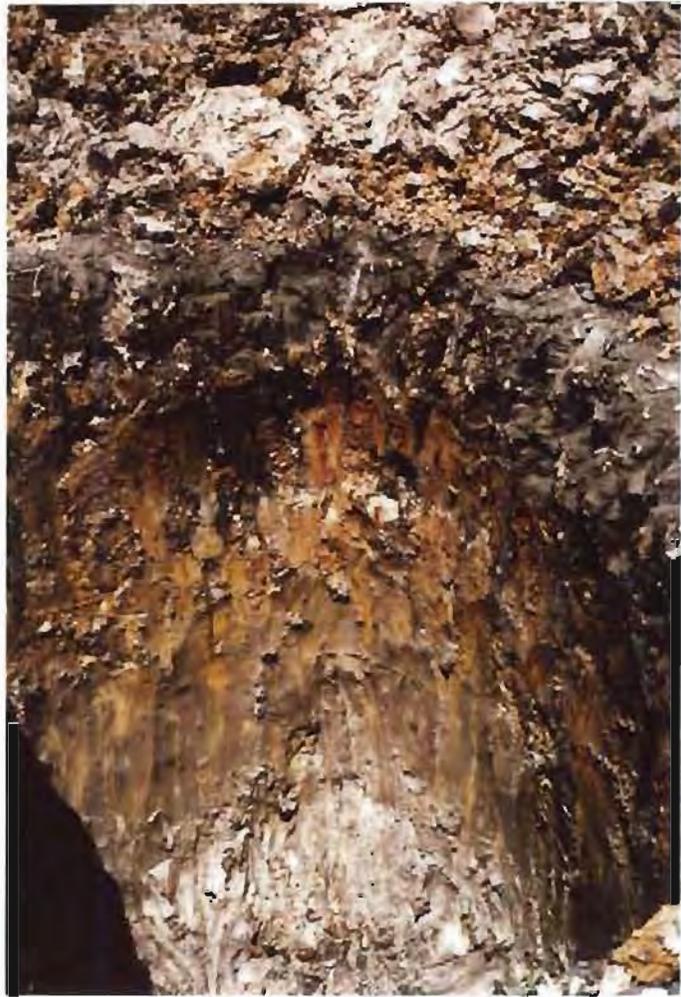
SOLS HYDROMORPHES  
A COQUILLES D'HUITRES

k



SULFATE ACIDE  
MATURE EN SURFACE

s3



SOLS DE TERRASSES

e1



e3



### 3.3 Partie Amont de la vallée de BIGNONA et vallées adjacentes.

#### 3.3.1 Présentation générale

Ce sont des vallées à fond plat. La formation de ce modelé est due à la sédimentation qui a suivi une phase d'érosion intense. Les dépôts sont surtout des sables fins dans la proportion de 2/3 par rapport aux sables grossiers. Les sables grossiers ne sont en proportion importante que sous l'argile de la terrasse argileuse, les sables fins en profondeur sont prédominants.

Il conviendra de distinguer trois types de rizières dans ces vallées:

- les rizières basses soumises à l'influence du marigot
- les rizières moyennes ne sont pas inondées par l'eau du marigot mais l'eau de la crue d'hivernage les submerge pendant 5 mois dans le meilleur des cas.
- les rizières hautes sont sujettes à un assèchement rapide: le manque d'eau se manifeste un mois après la fin des pluies (mi-novembre)

Nous avons déjà étudié, dans les terrasses (3.2) certains sols de rizières basses et moyennes (sols sulfatés acides maturés, sols peu évolués développés sur anciens sols sulfatés acides etc...) Nous nous intéresserons ici aux sols argileux et sableux de la partie amont du marigot et des vallées adjacentes.

On peut distinguer deux morphologies en rizières moyennes, selon que la rizière est large ou étroite.

Le phénomène pédologique important dans ces vallées est l'hydromorphie. Cette hydromorphie a deux origines:

- la présence d'une nappe semi-permanente ou temporaire
- et la crue temporaire d'hivernage

Compte tenu des deux types de matériaux déposés (argiles et sables fins), les sols que nous trouverons seront des sols hydromorphes argileux, plus ou moins organiques et engorgés, et des sols peu évolués sableux, plus ou moins hydromorphes.

### 3.3.2 Caractéristiques

#### h1 Sol hydromorphe humique à gley

##### Localisation - Morphologie

Ces sols sont présents dans la vallée, en amont de BIGNONA, et souvent dans la partie aval des vallées adjacentes. Ce sont des sols généralement exploités en rizières. Ils sont caractérisés par leurs horizons supérieurs riches en matière organique, noirs et à structure souvent fibreuse. Ils sont argileux et reposent sur des sables à moins de 1,20 m. Ils sont aussi caractérisés par la présence d'une nappe semi-permanente plus ou moins piégée.

##### Profil\_103\_ Vallée adjacente, rizière haute

0-80 cm Très humide, noir, argileux; quelques taches brunes le long des racines; structure fibreuse; peu plastique; meuble; à matière organique décelable; activité biologique importante; transition nette régulière.

80 cm & + Très humide ; gris; argileux; quelques taches ocres dans la masse; structure massive; plastique; meuble

Nappe à 95 cm

##### Analyses

Prof. cm	GRANULOMETRIE %					pH eau	MO 0/0	N 0/00	C/N
	A	LF	LG	SF	SG				
0-80 + 80	56,4	16,8	12,9	10,7	3,2	4	5,08	3,019	9,75

##### Propriétés

Ce sont des sols argileux à pH acide, ayant une structure assez défavorable (instabilité). Ils sont riches en matière organique. Les sables fins dominent en profondeur.

#### h2 Sol hydromorphe à gley

##### Localisation - morphologie

ces sols sont liés aux précédents mais se situent un peu plus en amont. Ce sont des sols moins organiques en surface que les précédents. Ils sont argileux et assez bien structurés dans certains cas. Les sables sont présents entre 0,80 m et 1 m dans ce marigot. Ils sont le siège d'une nappe semi-permanente le plus souvent en charge dans les sables. Ce sont des sols assez largement exploités dans les rizières.

Profil\_4\_ Vallée secondaire. Rizière haute

- 0 à 70 cm Très humide; noir; argile; taches; structure massive; friable; meuble; matière organique décelable; très nombreuses fibres; transition nette et régulière.
- 70 à 90 cm Noyé; argilo-sableux; gris clair; taches; structure massive; plastique; meuble; transition nette et régulière.
- > 90 cm Noyé; sable grossier; gris blanchâtre; fluant.
- Nappe à 70 cm

Analyses\_

Prof. cm	GRANULOMETRIE %					pH eau	MO 0/0	N 0/00	C/N	P2 O5 0/0
	A	LF	LG	SF	SG					
0-70	82,4	21,7	10,8	4,2	1,1	4,2	3,34	2,24	8,7	0,08
70-90										

CA meq/kg	Mg meq/kg	K meq/kg	Na meq/kg	T meq/kg	S/T
7,03	0,78	0,53	0,93	21,4	42,8

Propriétés\_

Ce sont des sols argileux reposant sur des sables fins en profondeur. Ils sont assez bien pourvus en matière organique. Leur structure est peu favorable. Ce sont des sols acides. Leur capacité d'échange est faible. Ils sont moyennement saturés.

h3 Sol hydromorphe à gley saléLocalisation - Morphologie\_

Au niveau des vallées adjacentes de DJIMAKAKOR et de DIENGUE et BALINGOR en amont de BIGNONA dans la vallée principale ou dans des endroits localisés (salinité ponctuelle des vallées adjacentes en amont), nous trouvons des sols hydromorphes possédant une salinité plus ou moins importante. Elle se traduit en surface par la présence de sels. Certains de ces sols ont leur surface nue, d'autres sont exploités. Les mesures de conductivité in situ des nappes varient de 34 ms à 9 ms dans ces sols.

Profil\_104\_ Terrasse inférieure, vallée adjacente, près de la piste (rive droite), sol nu, traces de sels en surface

- 0-40 cm Frais; noir; argileux; structure massive; quelques taches brunes le long des racines; peu friable; meuble; transition nette régulière.
- 40-95 cm Très humide; gris sombre; argileux; structure massive; quelques taches dans la masse; plastique; transition nette régulière.
- 95 cm Noyé sableux; fluant.
- Nappe à 1 m
- Conductivité de la nappe 34 ms/cm

Analyses

Prof. cm	GRANULOMETRIE %					pH eau	MO 0/0	N 0/00	C/N	P2 O5 0/0
	A	LF	LG	SF	SG					
0-40	51,8	9,3	12,1	19,3	7,5	4,1	3,6	1,973	10,6	0,06
40-95	52,8	14,0	10,9	15,0	7,3					

Propriétés

Ce sont des sols argileux reposant sur des sables. Ils sont acides et riches en matière organique. Leur structure est peu favorable. Ces sols possèdent une "salinité potentielle" au niveau de la nappe. Cette salinité varie avec la saison. Les risques de salinité par ascension capillaire sont élevés en période de sécheresse.

h4 Sol hydromorphe à pseudogleyLocalisation - Morphologie

Ce sont des sols se situant sur les bordures de la vallée en amont de BIGNONA et dans la partie médiane des vallées adjacentes. Ce sont des sols assez argileux en surface mais reposant à moyenne profondeur sur des sables fins. Ils sont caractérisés par la présence d'un horizon à taches ocres d'oxydo-réduction. Ces sols possèdent une nappe temporaire à moyenne profondeur. Ces sols sont les plus exploités dans la vallée principale et les vallées adjacentes.

Profil\_48 Bordure de vallée, rizière moyenne

- 0-35 cm Frais à humide; noir; argileux; présence de taches ocre-brunes d'oxydo-réduction, structure massive; peu poreux; peu friable; chevelu racinaire assez dense; transition régulière sur 2 cm
- 35-80 cm Frais à humide; bariolé avec taches (20 à 50 %) ocres d'oxydo-réduction; structure massive; poreux; peu friable.
- Nappe à 75 cm

Analyses

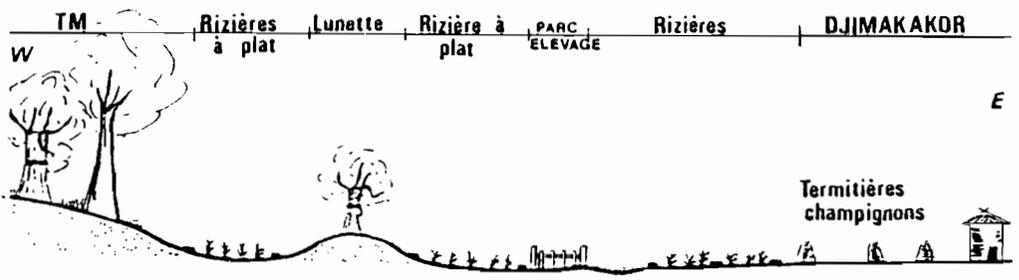
Prof. cm	GRANULOMETRIE %					pH eau	MO 0/0	N 0/00	C/N	P2 O5 0/0
	A	LF	LG	SF	SG					
0-35	48,5	8,5	10,1	22,1	12,9	5,0	1,07	0,871	7,1	0,03
35-80	18,8	4,8	10,2	43,0	23,5	4,9	0,40	0,282	8,3	0,02

CA meq/kg	Mg meq/kg	K meq/kg	Na meq/kg	T meq/kg	S/T
25,48	18,81	0,41	0,88	105	43,2
14,18	9,54	0,18	0,33	37	65,4

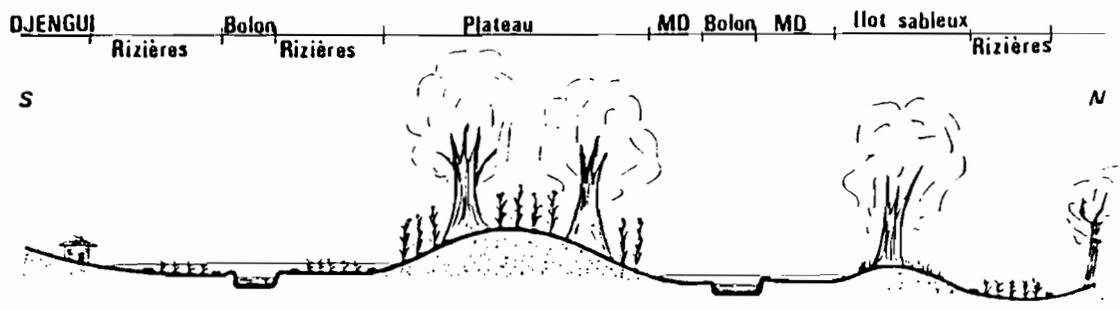
Propriétés

Ce sont des sols argileux en surface mais possédant des horizons, à partir de 50 à 60 cm, argilo-sableux ou sablo-argileux. Ils sont assez pourvus en matière organique. Ils sont moyennement saturés. La capacité d'échange est moyenne.

**SEQUENCE F :  
DJIMAKAKOR**



**SEQUENCE E :  
DJENGUI**



SOLS				SOLS							
h4	t1	h2	c1	PROFIL		m1	h1	c4	h1	h3	h2
				<p>40</p> <p>80</p> <p>120cm</p>							
A A Sg	S/L S/L Sg	A SgA	A Sg			<p><b>TEXTURE</b></p> <p>A. argile</p> <p>S. sable</p> <p>L. limon</p> <p>f. fin g. grossier</p>		SgA Sg Sg	A A	SIA ASg ASg	AL AS Sg
				<b>EAU :</b>							
				<b>N° PRELEVEMENT</b>		13					
				<b>CONDUCTIVITE en mS</b>		14					

c1 Sol peu évolué colluvial-alluvial hydromorphe argileux sur sables

Localisation - Morphologie

Ces sols sont situés dans des zones plus en amont que les sols hydromorphes de la vallée de BIGNONA, mais plus à l'intérieur que ceux des vallées adjacentes. Ce sont des sols possédant un horizon argileux compris entre 40 et 80 cm. L'épaisseur de l'horizon argileux s'amenuise au fur et à mesure que l'on pénètre à l'intérieur des vallées. Ces horizons argileux reposent sur des horizons sableux peu structurés. Une nappe temporaire est présente au niveau des sables, plus ou moins piégée. Ces sols sont assez exploités.

Profil 6 Au niveau de SANDOUGOU, vallée secondaire, rizière haute (en friches et en cultures)

0-40 cm Très humide; gris foncé; argile; taches brunes d'oxydo-réduction le long des racines; structure massive; matière organique décelable; très friable; meuble; transition régulière.

> 40 cm Noyé; beige très clair; sables fins; nombreuses taches ocres d'oxydo-réduction et quelques concrétions friables; non plastique; bouillant.

Nappe à 45 cm

Analyses

Prof. cm	GRANULOMETRIE %					pH eau	MO 0/0	N 0/00	C/N	P2 O5 0/0
	A	LF	LG	SF	SG					
0-40	59	13.1	9.8	17.1	1	4.2	1.6	0.977	9.5	0.04

CA	Mg	K	Na	T	S/T
meq/kg	meq/kg	meq/kg	meq/kg	meq/kg	
30.46	15.43	0.53	2.39	120	40.7

Propriétés

Ces sols sont très argileux en surface, puis à dominance de sables fins parfois dès 40 cm. Le pH est acide. La teneur en matière organique est moyenne. La capacité d'échange est moyenne en surface mais faible en profondeur, dans les sables. Ces sols sont moyennement saturés.

c2 Sol peu évolué colluvial-alluvial hydromorphe sableux

Localisation - Morphologie

Ces sols sont généralement associés aux précédents mais situés plus en amont ou en pourtours de la vallée principale et des vallées adjacentes. La proportion d'argile est généralement inférieure à 18 %. Les horizons sont sablo-argileux ou sablo-limoneux, reposant sur des sables fins. Ce sont des sols engorgés temporairement. Ces sols sont bien exploités lorsque les apports d'eau douce sont normaux (de nombreuses parcelles ont été abandonnées, ces dernières années, à cause de la sécheresse).

Profil\_132\_ Terrasse moyenne, zone anciennement exploitée en rizières.

0-30 cm Frais; brun noir; sablo-argileux (sables fins); structure particulaire; friable; boulang; chevelu racinaire dense; transition régulière.

30-95 cm Frais; beige foncé; sablo-argileux-sables (sables fins); taches ocres dans la masse; structure particulaire; friable; meuble; transition régulière.

95 cm et + Frais; blanchâtre; sables (sables grossiers); taches ocres dans la masse; structure particulaire; friable; boulang.

### Analyses\_

Prof. cm	GRANULOMETRIE %					pH eau	MO 0/0	N 0/00	C/N
	A	LF	LG	SF	SG				
0-30	14,5	3,3	3,7	82,5	17,0	4,7	0,96	0,634	8,8
30-95	16,8	3,2	7,2	54,1	18,7	4,3			

### Propriétés\_

Leur granulométrie est sablo-argileuse ou sablo-limoneuse. Leur structure est peu favorable. Ils sont assez faiblement pourvus en matière organique. Ils sont un peu moins acide que les sols précédents. La capacité d'échange est faible à médiocre dans ces types de sols (voir annexe étude CADILLAC)

c3 Sol peu évolué alluvial-colluvial à hydromorphie de profondeur

### Localisation\_-Morphologie\_

Ce sont des sols des "îlots sableux" situés à l'intérieur de la partie amont de la vallée de BIGNONA et des vallées adjacentes. Ils supportent des rizières, plus rarement des rizières. Ils sont sableux à sables fins dominants (65 %). Ils présentent des signes d'engorgement entre 60 et 80 cm

Profil\_50 Axe du vallon, rizières hautes, ancienne savane boisée.

0-65 cm Frais; gris très clair; sables; structure particulaire; friable; meuble; transition distincte.

65 cm et + Frais; gris clair; sables; quelques taches ocres d'oxydo-réduction; structure particulaire; friable; meuble; quelques racines d'arbustes à la base du profil.

Analyses

Prof. cm	GRANULOMETRIE %					pH eau	MO 0/0	N 0/00	C/N	P2 O5 0/0
	A	LF	LG	SF	SG					
0-65	0,7	1,4	4,2	65,6	28,1	6,6	0,21	0,138	8,9	0,00
+ 65	7,7	2,5	6,5	68,8	14,5	6,2	1,2	0,820		0,01

Propriétés

Ils ont une texture sableuse. Le pH est proche de la neutralité. Ils sont très faiblement pourvus en matière organique. Ce sont des sols pauvres.

c4 Sol peu évolué colluvial-alluvial hydromorphe, recouvrement sableux sur sable argileux ( ou argile sableuse)

Localisation - Morphologie

Ce sont des sols localisés dans certaines vallées adjacentes en amont (vallée de SANDOUGOU, TAKEM, TANGORI, BINNDAGO ect...) et certains pourtours de la vallée principale, en amont de BIGNONA. Ils sont caractérisés par un horizon de recouvrement sablo-limoneux (érosion importante des "plateaux) sur un horizon sablo-argileux. On retrouve, à moyenne profondeur, des sables fins. Ces sols sont plus engorgés que les précédents. Ces sols sont généralement exploités en rizières.

Profil 125 Terrasse moyenne, rizière moyenne

0-20 cm Frais; gris brun; sablo-limoneux; quelques taches brunes d'oxydo-réduction; structure particulaire; peu friable; meuble; transition régulière sur 2 cm.  
 20-55 cm Frais; argilo-limoneux; brun; trainées ocres (2 à 20%) d'oxydo-réduction; structure massive; peu friable; meuble; transition régulière sur 2 cm  
 > 55 cm Très humide; sableux; taches ocres d'oxydo-réduction; structure particulaire, non plastique, bouillant.  
 Nappe à 100 cm

Analyses

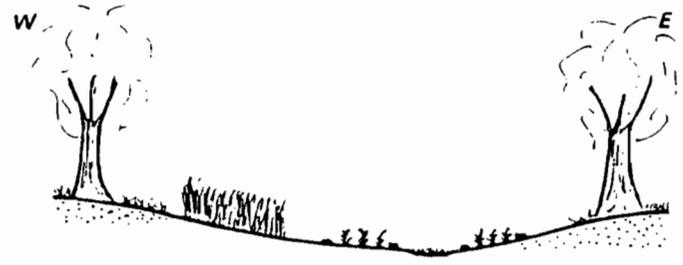
Prof. cm	GRANULOMETRIE %					pH eau	MO 0/0	N 0/00	C/N	P2 O5 0/0
	A	LF	LG	SF	SG					
0-20	8,5	14,6	20,8	43,6	12,5	5	0,92	0,882	7,8	0,02
20-55	44,9	17,9	15,8	17,1	4,3	4,6	0,82	0,517	9,2	0,04

Propriétés

L'horizon de surface est sablo-limoneux. Le pH est acide. Ils sont peu structurés en surface. La teneur en matière organique est assez faible.

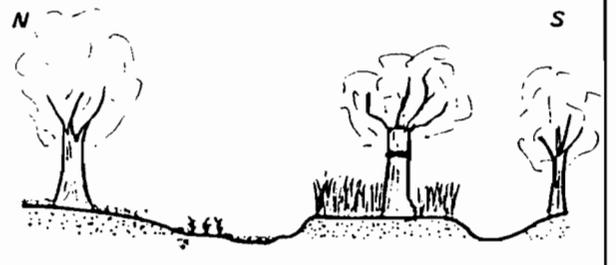
**SEQUENCE J :  
FOUSSOULANG**

FOUSSOULANG | TM | Rizière | Talweg | Rizière | SANDOUGOU



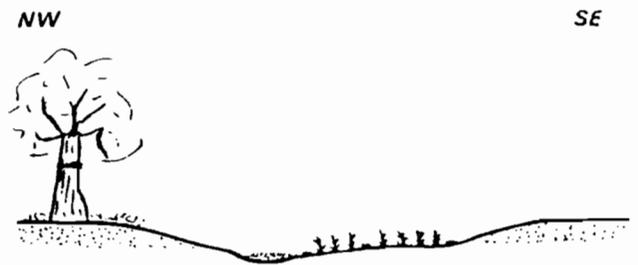
**SEQUENCE I :  
SANDOUGOU**

SANDOUGOU | Rizière | Talweg | Ilot sableux | Talweg | Ilot sableux



**SEQUENCE H :  
TAO**

Ilot sableux | Talweg | Rizière | TAO



SOLS		c3	c1	c2	i2	c1	h4	c3	c1	c3	h4	c3	
PROFIL													
	TEXTURE	S: sable A: argile L: limon f: fin g: grossier	SfL Sg Sg	A Sg	SfL Sg Sg	SfL Sg Sg	A Sg	A Sg	Sf Sg Sg	A SA Sg	SfL Sg Sg	A A Sg	Sg Sg Sg
EAU.	N° PRELEVEMENT												
	CONDUCTIVITE en mS				0.14					0.2	0.084		

### 3.4 Classification, cartographie , Analyses

#### 3.4.1 Classification des sols de mangroves, tannes et certaines terrasses

La classification française dans sa dernière édition de 1967 ne mentionne à aucun niveau la présence de sulfates dans le sol (sauf sols salins acidifiés dans la classe des sols sodiques, pas le cas ici). Seule la classification américaine de 1970, la 7ème approximation a mieux abordé le problème.

C. MARIUS a proposé une classification pour les sols de mangroves tropicales (cah. ORSTOM série Pédo Vol XV n° 1 1977 89-102) qui se définit comme suit:

a- La vase nue de la slikke, non évoluée, sera un primosol -sol minéral brut-

b- Les sols "potentiellement sulfatés acides" seront des primosols/ou sulfisols peu évolués à sulfures. L'horizon fondamental serait donc le sulfidon: horizon contenant des sulfures, principalement de fer, avec une teneur en soufre total supérieure à 0,75 %, à pH sec < 3,5.

Les sous groupes seraient: Typique, salé , histique, humique.

c- Les sols sulfatés acides pourraient entrer dans la classe des selsols, à condition d'y créer une sous classe ou un groupe de sulfosols, dans laquelle l'horizon fondamental serait le sulfuron: correspondant à l'horizon sulfurique de la classification américaine.

Les groupes ou sous groupes seraient: Sulfosol modal, sulfosol sodique, sulfosol gypsique, sulfosol humique.

Dans le cas des sols fortement salés à pH > 3,5, mais possédant un horizon de jarosite, on parlera plutôt d'un halisol sulfique.

Dans le tableau ci-après, nous tenterons d'établir une corrélation des trois classifications pour les sols de mangroves "sulfatés acides":

Tableau 5

Essai de corrélation des classifications des sols de mangroves "sulfatés acides"  
C. MARIUS 1977 Cahier ORSTOM Vol.XV n° 1 89-102

Sols potentiellement sulfatés acides			
Caractères principaux	U.S.D.A	Class. française [proposition]	F.A.O
pH [1/1 eau] du sol séché < 3,5 sur 50 cm, si n > 1, sur 30 cm, si n < 0,7	Typic sulfaquent	Sulfisol typique [ou modal]	Sulfidic-Thionic fluvisol
Matériau sulfidique sur 100 cm. pH du sol séché [1/1 eau] < 3,5	Typic sulfinemist	Sulfisol histique	-
Acidité comme typic - Conduc- tivité élevée (à définir)	Hallic sulfaquent	Sulfisol sodique	-

## Sols sulfatés acides

pH (1/1 eau) <3,5- Horizon à taches de jarosite sur 50 cm	Typic sulfaquept	Sulfosol model	Sulfuric-Thionic fluvisol
pH (1/1 eau) <3,5. Taches de jarosite sur 50 cm. Matériau organique	Sulfo-hemist	Sulfosol humique	-
pH <3,5. Conductivité élevée à définir	Halic sulfaquept	Sulfosol sodique	Gleyic Solonchek
pH <4 [entre 50 et 100] at/ou entre 3,5 & 4 sur 50 cm	Sulfic Trophaquept		
Le même avec conductivité élevée	Sulfic Halaquept	Haliso sulfique	Gleyic Solonchek

Il existe par ailleurs des anciens sols de mangroves et de tannes que nous désignerons par l'appellation "parasulfatés acides" (MARIUS 1970). Il s'agit de sols à maturation élevée jusqu'à des profondeurs supérieures à 1m, avec un horizon à taches brunes et jaunes de jarosite dans une matrice grise traversée de nombreuses gaines ferrugineuses d'origine racinaire.

Ces sols sont acides (pH: 3,5 à 4,5) mais ne contiennent pas des teneurs élevées et toxiques d'aluminium soluble dans la solution du sol.

Ces sols ont été au moins en partie riches en pyrites ont évolué vers une acidification élevée dans une première phase de leur maturation et ont ensuite été lessivés par l'eau de mer. La jarosite a été en grande partie hydrolysée et transformée en oxydes de fer.

Les éléments comme le soufre, le pH, la salinité et la matière organique ont permis une classification appropriée aux sols de mangroves et de tannes.

En 1979, nous avons effectué avec MR MARIUS, un premier essai de classification adapté à la vallée de BAÏLA qui a été repris par MRS MARIUS et CHEVAL à GUIDEL (1980-81)

Les débats du "III symposium des sols sulfatés acides" qui s'est tenu à DAKAR du 5 au 11 Janvier 1986, auquel nous avons participé, ont permis de préciser certains points, en particulier l'importance de la maturation du sol (horizon de surface) qui nous a amenés à revoir l'appellation "parasulfatés acides" et de proposer une terminologie en fonction du degré de maturation. Dans le tableau ci après, nous faisons un essai de corrélation entre la carte des sols de la vallée de BAÏLA (1979-1980) et celle de la vallée de BIGNONA (1985-1986)

Tableau 6

Vallée de BAÏLA 79-80 AUBRUN - MARIUS	Vallée de BIGNONA 85-86 AUBRUN - MARIUS
<p><u>LES SOLS DE MANGROVES</u></p> <p>1- Peu évolué organique</p> <p>1' Peu évolué organique potentiellement sulfaté acide</p> <p>2- Peu évolué potentiellement acide à sulfures</p> <p>3- Peu évolué à sulfures en profondeur</p> <p>2' Peu évolué potentiellement acide à sulfures (Avicénnia et Typhéa)</p> <p><u>LES SOLS DES TANNES</u></p> <p>12- Peu évolué hydromorphe à sulfuré sous aménagements</p> <p><u>TANNES_VIFS</u></p> <p>8- Sulfaté acide ou sulfosol halique</p> <p>9- Sulfaté acide sablo-argileux à sableux</p> <p><u>TANNES_HERBACES</u></p> <p>6- Peu évolué hydromorphe salé</p> <p>11- Peu évolué acide sableux</p> <p><u>TANNES_INNONDES</u></p> <p>7- Peu évolué salé potentiellement acide</p>	<p><u>MANGROVE INONDEE</u></p> <p>POTENTIELLEMENT SULFATE ACIDE</p> <p>a1 Organique</p> <p>a2 En voie d'acidification salé</p> <p>a3 Acidifié</p> <p>a4 Sous Avicénnia gris salé</p> <p>a5 Sous Avicénnia gris peu évolué</p> <p>a6 Sous anciens aménagements à taches verdâtres</p> <p>SULFATE ACIDE</p> <p>s1 Jeune argileux</p> <p>s2 Jeune sableux</p> <p>s3 Maturé en surface sous tannes herbacés</p> <p>s4 Maturé argilo-sableux à sablo-argileux</p> <p>s5 Maturé en surface sous tannes inondés</p>
<p><u>LES SOLS DES TERRASSES</u></p> <p>5- Peu évolué salé sableux</p> <p>13" Parasulfaté acide de la terrasse argileuse</p> <p>13 Parasulfaté bas de pente sableuse</p> <p>13' Parasulfaté acide développé sur argile de décantation</p> <p>17 Peu évolué hydromorphe salé</p>	<p><u>TERRASSES</u></p> <p>SULFATE ACIDE MATURE</p> <p>m1 Sableux</p> <p>m2 de la terrasse argileuse</p> <p>SOL PEU EVOLUE DEVELOPPE SUR ANCIEN SOL SULFATE ACIDE</p> <p>e1 A iron pipe et taches rouges</p> <p>e2 Argileux sur sable</p> <p>e3 A faciès faiblement podzoliques</p>

Le point sur les problèmes de classification.

MR MARIUS est membre du groupe de travail sur les sols sulfatés acides de l'A.I.S.S.\* , et à ce titre, il a contribué, à plusieurs reprises, à la définition de certains types de sols sulfatés acides du SENEGAL, notamment au Symposium de BANGKOK, dans la classification américaine. C'est à la suite des excursions du IIIème Symposium que le groupe de travail doit adopter de nouveaux sous-groupes, mais officiellement, ce n'est pas fait.

En ce qui concerne la classification française, MR marius tient à signaler que les sols de mangroves et tannes ne sont pas des sols hydromorphes.

Dès 1969, à la suite des travaux en GUYANE , MRS MARIUS et TURENNE avaient proposé que ces sols soient classés dans les sols minéraux bruts et les sols peu évolués.

En 1977, MR MARIUS a proposé une nouvelle classification de ces sols (cf: tableau p.70 ), et ce n'est qu'en Novembre prochain que le C.P.C.S.\* va se réunir de nouveau (après 19 ans) pour essayer d'adopter une nouvelle approximation. Il a été chargé de présenter la classe des sols sulfatés acides. Mais, dans l'attente, et totalement insatisfait de la classification française, ils ont adopté une classification pratique qui prend en compte les deux facteurs importants de la pédogenèse de ces sols : l'acidité et la salinité.

\*A.I.S.S. Association Internationale des Sciences du Sol.

\*C.P.C.S Commission Pédologique de Classification des Sols

### 3.4.2 Cartographie

Nous disposons des photos aériennes infra-rouge couleur prises à l'échelle 1/12.500 en Avril 1984 en saison sèche. Compte tenu de l'excellence des photos aériennes et grâce à notre expérience lors de l'étude de BAÏLA, nous avons, préalablement à la prospection, effectué une photo-interprétation complète de la zone à étudier et dressé une carte physiographique (Mangrove arbustive, mangrove décadente, tannes vifs etc...) qui constitue un outil fondamental lors de l'étude des sols.

L'ensemble de la prospection a été entreprise à partir de mi-October jusqu'à mi-Décembre selon le chronogramme prévu et les normes contenues dans la proposition.

Après une reconnaissance générale puis l'analyse du degré de maturation des sols sulfatés acides, une prospection systématique par toposéquences tenant compte de l'accessibilité délicate de certaines zones (la bonne pluviométrie a entraîné des submersions prolongées dans certaines vallées et de nombreuses rizières sont exploitées cette année) a permis d'amont en aval de couvrir l'ensemble de la vallée et des vallées adjacentes.

Lors de la prospection, plusieurs opérations ont été effectuées:

- Observations des sols à l'aide de la tarière à main, pelle à vase et creusement de fosses pédologiques
- Mesures in situ du pH frais sur les horizons des sols de mangroves-tannes; mesure de la conductivité des eaux du marigot de BIGNONA, des bolons, des nappes et des eaux de surface dans les rizières.
- Une soixantaine de profils types ont été échantillonnés en vue d'analyses physiques et chimiques. Par ailleurs, il a semblé indispensable d'effectuer les prélèvements de 47 eaux du marigot, des bolons ainsi que des nappes à cette époque de l'année après une bonne saison des pluies.
- La nature des analyses sur les sols et les eaux a été établie à la fin de cette phase.

### 3.4.3 Les analyses

Les délais de séchage des échantillons salés des sols de mangrove ont été très longs (environ trois mois)

Les analyses des sols de mangrove ont été faites par le Laboratoire Central de l'ORSTOM BONDY. Les analyses ont porté sur le pH sec, le carbone, le soufre total, la conductivité sur l'extrait 1/10, les cations (Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>++</sup>, K<sup>+</sup> et Na<sup>-</sup>) et les anions (Cl<sup>-</sup>, So<sub>4</sub><sup>=</sup>, Co<sub>3</sub><sup>2-</sup>), le fer et l'aluminium solubles, selon les protocoles internationaux.

Les eaux ont été aussi analysées à ce laboratoire. Elles ont porté sur les éléments suivants: pH, conductivité, les cations (K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>++</sup>) et les anions (Co<sub>3</sub><sup>H-</sup>, Cl<sup>-</sup>, So<sub>4</sub><sup>2-</sup>)

Les analyses des sols des terrasses et des vallées adjacentes ont été effectuées par le Laboratoire des sols du GERSAR. Les natures des analyses sont les suivantes: la granulométrie, le pH, le carbone, l'azote, le phosphore total, la conductivité (et dans certains cas les cations et anions si C > 2m.s) et le fer total (Certains sols)

L'ensemble des résultats est donné dans l'annexe IV

### 3.5 Les résultats

La construction de la carte a permis de faire ressortir les grands types de sols de la vallée de BIGNONA qui sont les suivants:

\* Au niveau de la mangrove inondée:

a- Sols potentiellement sulfatés acides (a1 à a6)

- Organique
- En voie d'acidification salé
- Acidifié
- Sous Avicénnia gris salé
- Sous Avicénnia gris peu évolué
- Sous anciens aménagements à taches vertes

b- Sols sulfatés acides (s1 à s5)

- Jeune argileux
- Jeune sableux
- Maturé en surface sous tannes herbacés argileux
- Maturé en surface sous tannes herbacés argilo-sableux à sablo-argileux
- Maturé en surface sous tannes innondés

\* Terrasses

a- Sulfatés acides maturés (m1-m2)

- De terrasse sableuse
- De terrasse argileuse

b- Sols peu évolués développés sur anciens sols sulfatés acides (e1 à e3)

- A iron pipe et taches rouges
- Argileux sur sables grossiers
- A faciès faiblement podzoliques

c- Sols peu évolués sur terrasses sableuses (t1-t2)

- Colluvial gris-blanc
- A faciès ferrugineux

\* Partie amont de la vallée de BIGNONA et vallées adjacentes

a- Sols hydromorphes (h1 à h4)

- Gley humique
- Gley
- Gley salé
- Pseudogley

b- Sols peu évolués colluviaux-alluviaux (c1 à c4)

- Hydromorphe argileux/sables
- Hydromorphe sableux
- Sableux à hydromorphie de profondeur
- Recouvrement sableux sur sables argileux ou argiles sableuses hydromorphes

Les surfaces couvertes par les principales familles de sols sont les suivantes:

* Sols potentiellement sulfatés acides (a1-a6)	3551 ha
* Sols sulfatés acides jeunes (s1-s2)	1641 ha
* Sols sulfatés acides maturés en surface (s3-s5)	1102 ha
* Sols sulfatés acides maturés (m1-m2) et sols peu évolués développés sur anciens sols sulfatés acides (e1-e3)	1221 ha
* Sols hydromorphes (h1-h4), sols hydromorphes à coquilles d'huitres (k) et sols peu évolués hydromorphes argileux sur sables (c1)	1829 ha
* Sols peu évolués plus ou moins hydromorphes sableux (c2-c4), peu évolués sur la terrasse sableuse (t1-t2)	2681 ha
	<hr/>
	12025 ha

#### Remarque

La surface recouverte par les quatre cartes est la suivante:

- 1995 (carte 1) + 7395 (carte 2) + 2025 (carte 3) + 826 (carte 4)  
soit 12241 hectares

La différence de 216 hectares représente les surfaces en eaux comme le marigot, les bolons et les petits lacs intérieurs.

## CHAPITRE IV

### 4. LES EAUX LIBRES ET LES NAPPES PHREATIQUES

#### 4.1 La salinité

47 prélèvements d'eaux ont été effectués dans les bolons, en aval et en amont de BIGNONA, ainsi que dans les nappes phréatiques. Quelques échantillons d'eaux ont aussi été prélevés dans l'eau de submersion des rizières. La localisation de ces prélèvements est donnée sur les cartes. Les résultats montrent que la salinité exprimée par la conductivité en millisiemens/cm varie considérablement à partir de valeurs inférieures à 0,1 mS/cm et jusqu'à 240 mS/cm. La salinité de l'eau de mer est de l'ordre de 46 ms/cm pour 35g/l de sel dissous.

a- Sont totalement déssalées, ou presque, les nappes situées dans les vallées amont, particulièrement en amont de BIGNONA, ainsi que DJIMAKAKOR. Il en est de même pour l'eau d'inondation des rizières même quand celle-ci est proche d'un tanne vif (14)

b- Sont faiblement salées et inférieures à 20 ms/cm environ (valeur limite pour la riziculture) les eaux prélevées soit dans les bolons, au niveau de petites retenues ou de casiers piscicoles soit sur les terrasses sableuses moyennes et inférieures, généralement rizicultivées.

c- Sont salées à hypersalées, toutes les nappes phréatiques des mangroves, tannes vifs et tannes herbacés. En effet, la conductivité varie de 50 à plus de 200 ms, c'est à dire qu'elle peut atteindre des valeurs 5 fois supérieures à celles de l'eau de mer.

La vallée de BIGNONA étant dissymétrique, la plupart des prélèvements ont été faits sur la rive gauche qui est plus large que la rive droite, et l'on remarque que, grosso modo, il y a une diminution de la salinité de l'aval vers l'amont. En effet, les valeurs les plus élevées, plus de 200mS/cm, ont été relevées sur la séquence de la digue de DANDIALAT (23 à 30), en particulier en aval de la digue.

Vient ensuite l'ensemble des prélèvements de la zone moyenne: NIAMONE-BALINGORE où la conductivité se situe entre 100 et 200 ms/cm

Enfin, plus en amont, on trouve les prélèvements de la zone de TENDIMANE où les valeurs sont inférieures à 100 ms/cm

#### 4.2 Composition chimique

La composition chimique des eaux phréatiques reflète celle de l'eau de mer. Elle est en majeure partie chlorurée-sodique. Le rapport  $Cl^- / So_4=$  est voisin ou inférieur à 10, sauf pour certaines nappes des terrasses inférieures qui sont sulfatées et, semble-t-il, riches en fer, d'où la précipitation sous forme d'iron pipes. La plupart des eaux ont un pH < 4.

Les bicarbonates ne sont présents que dans les eaux à pH > 5  
L'ordre décroissant des cations est: Na > Mg > Ca > K

En résumé, on retiendra que le caractère défavorable majeur de ces eaux est leur acidité. En effet, malgré leur salinité élevée, ces sels peuvent se solubiliser et s'évacuer rapidement pendant la saison des pluies, tant que leur pH est supérieur à 4, mais dès que le pH s'abaisse à des valeurs de 3,5, tous les éléments toxiques sont libérés dans la solution, provoquant la cristallisation de sels d'aluminium (alunite, pickeringite ...) excessivement toxiques pour le riz.

Tableau 7- Acidité des eaux et nappes

Echantillon	pH	Echantillon	pH	Echantillon	pH
1		17	< 4	33	< 4
2	< 4	18	< 4	34	< 4
3		19		35	< 4
4	< 4	20	< 4	36	< 4
5		21	< 4	37	< 4
6		22	< 4	38	
7	< 4	23	< 4	39	< 4
8	< 4	24	< 4	40	
9	< 4	25	< 4	41	< 4
10		26		42	
11	< 4	27		43	
12	< 4	28	< 4	44	
13		29	< 4	45	< 4
14		30		46	< 4
15	< 4	31	< 4	47	< 4
16	< 4	32			

pH inférieur à 4: absence de bicarbonate

Les échantillons ont fait l'objet de 2 analyses par élément au laboratoire central de ORSTOM- BONDY. Les résultats des cations et des anions sont exprimés en milliéquivalent par litre

Tableau 8-

## SITUATION DES PRELEVEMENTS DES EAUX ET DES NAPPES PHREATIQUES

N°	SITUATION	N°	SITUATION
1	Profil 136 P.A organique Eau du bolon C- 40mS in situ	25	Profil 193 Tanne herbacé e3 Sulfaté acide mûré C- 40mS
2	Eau du marigot de BALINGORE Avant dernier pont du village	26	Marigot de BIGNONA au niveau du barrage
3	Profil 156 P.A acidifié C- 95mS DIATOK Eau du bolon - 3mS	27	Profil 197 a6 P.A à taches verdâtres C- 50mS
4	Sulfaté acide jeune Profil 57 (T.V) C- 80mS in situ	28	Profil 198 Sulfaté acide jeune a1 C- 100mS
5	Profil 161 a5 (terrasse) Nappe	29	Profil 199 Tanne herbacé a3 mûré en surface C- 38mS
6	Profil 162 Typhéa P.A sous taches vertes a6 C- 84mS	30	Profil 200 P.A organique Mangrove décadente C- 100mS
7	Sulfaté acide jeune Tanne vif C- 46mS	31	Profil 206 Sulfaté acide mûré en surface C- 56mS
8	Profil 168 P.A sous Avicénnia Peu évolué salé A.S C- 90mS	32	Profil 207 P.A sous Avicénnia peu évolué Bolon Casiers piscicoles C- 12mS
9	Sous tannes herbacées Sablo-argileux a4 mûré en surface Andropogon Ancien aménagement C- 38mS	33	Profil 209 Tanne herbacé Sulfaté acide mûré en surface a3 C- 60mS
10	T.V Profil 171 Sulfaté acide jeune a1 C- 72mS	34	Profil 217 Tanne herbacé e5 mûré sablo-argileux C- 26mS
11	Profil 172 T.V mûré peu évolué e5 C- 88mS	35	Profil 218 Tanne herbacé argileux sur sable e2 C- 60mS
12	Profil 173 Terrasse e3 podzolique C- 50mS	36	Eau de la retenue (piste BALEOU) C- 2,6mS
13	Niveau 105 à gley humique Nappe	37	DJIMANDE Eau de fond de vallée Rizière
14	Profil 178 Sous rizière Nappe C- 2,6mS	38	Profil 224 Sol peu évolué c2 Rizière haute C- 0,3mS
15	Profil 179 Argileux/sables e4 C- 46mS	39	Profil 226 Tanne vif e1 à iron pipes et taches C- 40mS
16	Profil 180 Sulfaté acide mûré en surface Sous tanne inondé C- 70mS	40	Profil 228 Terrasse inférieure à iron pipes et taches a1 c- 3mS
17	Profil 181 Mangrove décadente arbustive à Avicénnia C- 96mS	41	Profil 231 Sol complexe évolué en surface / horizon gris Avicénnia / Rhizophora C- 14mS
18	Profil 183 Tanne vif Sulfaté acide jaune C- 84mS	42	Bolon au niveau de TAKEM C- 0,34mS
19	Profil 184 Mangrove décadente P.A acidifié a3 C- 70mS	43	Eau au niveau de SANDOUGOU
20	Profil 185 Terrasse inférieure Peu évolué hydro-sableux C- 9mS	44	Eau au niveau de KARENE C- 0,036mS
21	Profil 186 Terrasse inférieure e3 à taches rouges C- 7mS	45	Profil 234 Rizières moyennes Peu évolué beige à iron pipes C- 0,6mS
22	Profil 187 Terrasse e3 à taches rouges C- 3mS	46	Profil 236 Rizières moyennes hydro à gley humique C- 12mS
23	Profil 190 a4 Digue P.A sous Avicénnia gris salé C> 100mS	47	Profil 251 e1 à iron pipes et taches C- 12mS
24	Profil 191 Sulfaté acide jeune T.V C> 100mS		

Qualité des eaux et nappes Tableau 9-

	HCO <sub>3</sub>	Cl	SO <sub>4</sub>	Somme des anions	K	Na	Ca	Mg	Somme des cations	C.E ms/cm
1	0.16	242.8	30.2	273.16	5.25	217.4	13.5	51	287.15	27.3
2		55.7	40.6	96.3	0.6	47.8	4.75	11.9	65.05	9.63
3	2.85	1378.5	145.8	1527.11	25.6	1204.	54.3	270.	1553.9	152.4
4		1135.7	160.9	1296.6	15.4	995.6	38.5	241.6	1291.1	130.5
5	0.4	0.35	0.6	1.35	0.04	0.2	0.13	0.06	0.43	0.1
6	4.6	737	80.2	821.8	14.2	626.	28.5	141.6	810.3	81.8
7			87.	630.3	3.8	450.	17.	134.3	605.1	62.1
8		1214.30	133.3	1347.6	23.1	1056.	40.	229	1348.1	134.7
9		451.4	53.1	504.5	10.5	384.8	17.5	100.	512.8	50.4
10	0.9	928.6	114.6	1044.1	14.	760.9	36.2	208.3	1019.4	104.3
11		1228.6	180.2	1408.8	11.3	982.6	41.8	362.5	1398.2	140.8
12		545.7	119.8	665.5	4.75	460.9	23.7	121.8	611.15	66.5
13	0.57	374.30	35.	409.87	4.9	291.3	26.2	87.5	409.9	41.
14	8.05	21.5	0.6	30.15	0.4	23.9	1.2	4.6	30.1	2.2
15		665.7	110.4	776.1	8.8	560.9	23.5	160.4	753.6	77.6
16		857.1	135.4	992.5	7.18	682.6	28.5	241.6	959.88	99.2
17		1314.3	130.2	1444.5	22.5	1156.	46.9	258.3	1483.7	144.5
18		1114.3	178.1	1292.4	10.6	930.4	29.2	316.6	1286.8	129.2
19	1.38	960.	100.	1061.38	15.7	760.8	40.	191.6	1008.1	106.
20		74.3	38.5	112.8	0.6	21.7	10.7	52.	85.	11.3
21										
22										
23		1842.9	169.3	2012.2	34.6	1576.	53.1	341.6	2005.3	201.2
24		1857.	180.8	2037.8	34.3	1598.	55.6	368.3	2056.2	203.7
25		482.8	82.8	565.6	6.4	395.5	17.7	138.5	558.1	56.5
26	1.95	491.4	50.5	543.85	9.9	413.	17.	95.8	535.7	54.2
27	3.33	601.4	62.5	667.23	12.	513.	21.5	120.8	667.3	66.4
28		2157.1	256.2	2413.3	30.	1815.20	43.7	525.	2413.9	241.3
29		440.	70.8	510.8	5.3	378.2	15.2	103.1	501.8	51.1
30	0.65	1471.40	151.	1623.05	27.4	1270.	50.	300.	1647.4	162.2
31		622.8	82.8	705.6	9.35	526.	22.5	142.6	700.45	70.5
32	0.81	162.8	25.2	188.81	3.5	134.7	8.7	33.7	180.6	18.8
33		727.1	94.8	821.9	10.6	604.3	26	180.2	821.1	82.2
34		288.5	44.8	333.3	4.1	247.8	11.7	67.7	331.3	33.3
35		722.8	86.4	809.2	12.7	604.3	27.5	148.9	793.4	80.9
36		19.7	6.5	26.2	0.47	17.4	2.4	4.9	25.17	2.6
37										
38	0.81	2.8	0.6	4.21	6.07	2.8	0.3	0.6	3.77	0.3
39		428.5	59.9	488.4	4.3	356.5	18.5	113.5	492.8	48.8
40	10.56									
41		139.3	32.3	171.6	2.2	119.1	7.2	41.4	169.9	17.1
42	0.24	0.36	2.8	3.4	0.02	0.4	0.7	0.7	1.82	0.3
43	0.31	0.64	1.25	2.2	0.02	0.6	0.5	0.5	1.62	0.19
44	0.4	0.18	0.5	1.08	0.07	0.12	0.1	0.2	0.49	0.07
45		0.53	3	3.53	0.15	0.7	0.5	0.9	2.25	0.08
46		107.1	30.8	137.9	1.5	89.5	8	32.7	131.7	13.8
47		98.6	52.1	150.7	0.25	75.2	10	38.5	123.95	15

## CHAPITRE V

### APTITUDES ET AMENAGEMENTS

#### 5.1 APTITUDES

##### 5.1.1 Les possibilités rizicoles des sols du marigot de BIGNONA

##### 5.5.1.1 Les types de riziculture envisagés et leurs exigences

La riziculture traditionnelle est celle du type aquatique avec repiquage du riz dans les pépinières. Si elle est bien adaptée aux zones basses naturellement submergées en hivernage, en revanche, elle présente des risques importants en années sèches sur les terres légèrement hautes et ne permet pas d'utiliser les sols à nappe profonde en hivernage.

Afin que soient utilisées au mieux les possibilités rizicoles de l'ensemble de la zone, trois types de riziculture ont été envisagés: la culture pluviale stricte, la riziculture pluviale assistée par la nappe et, bien sur, la culture aquatique. Par souci de simplification, l'appréciation en classes d'aptitude sur la carte au 1/20.000ème a simplement été faite pour les deux derniers types de riziculture de saison des pluies.

#### La riziculture aquatique

Elle exige la submersion quasi permanente des sols pendant la culture avec des eaux douces et des terres sans problèmes de toxicité pouvant résulter de la présence de sulfures de fer et d'alumine facilement solubles. Ce type de riziculture convient donc essentiellement sur les terres naturellement inondées en hivernage et argileuses, dont la perméabilité est réduite ou peut l'être par des techniques appropriées. Dans le domaine marin, marqué par la présence d'une salinité souvent importante et de problèmes de toxicité, la riziculture aquatique est possible à condition de dessaler -si nécessaire chaque année- les premiers centimètres du sol et de ramener sur une profondeur un peu plus importante le pH (mesuré à sec) à un niveau acceptable (pH > 4,5).

La culture à plat avec semis direct et façons culturales mécanisées est la plus intéressante sur le plan économique et social mais en zone de mangrove, la culture en billons a donné de meilleurs résultats (Katoudié et essais ISRA) et la culture attelée semble mieux adaptée à ce type de milieu (OULAMPAM)

Les rendements estimés tant en zone de mangrove que dans les vallons affluents se situent entre 3,5 et 4 tonnes à l'hectare pour du riz repiqué.(étude agro-pédologique du KAMOBÉUL-BOLLON par MR BROUWERS IRAT-BCEOM)

### Le riz pluvial assisté par la nappe

Ce type de riziculture n'exige pas la submersion de la parcelle, mais la présence d'une nappe d'eau douce proche de la surface et peu fluctuante durant la croissance du riz. Le riz n'est d'ailleurs pas repiqué mais directement semé comme du riz pluvial.

Grace aux éléments nutritifs apportés par la nappe, les rendements peuvent être élevés sans amendements importants. En raison de cette influence de la nappe et de l'enracinement assez profond du riz, la présence de sels et de toxicités dans les horizons intermédiaires et profonds est cependant, pour ce type de riziculture, beaucoup plus contraignante que pour la culture aquatique.

Les résultats ont été plus faibles dans les sols hydromorphes gris sableux de Casamance. Ces sols ne sont pas présents dans cette partie de la Casamance.

La riziculture à nappe convient donc en premier lieu aux zones à nappe douce, proche de la surface en hivernage, ainsi qu'aux terres faiblement inondées surtout s'il est possible d'y maîtriser les inondations et les mouvements phréatiques. Dans le domaine continental, ces zones correspondent aux terres légèrement plus hautes que celles convenant à la riziculture aquatique, c'est à dire précisément les terres où la riziculture traditionnelle a été abandonnée, ou si elle est encore pratiquée, subit des échecs en année sèche. Sur les schorres et terrasses du domaine marin, elle peut être envisagée sur les sols argileux à condition de dessaler profondément et d'éliminer les risques de toxicités.

Si la riziculture est correctement réalisée, sa production est estimée autour de 3 tonnes à l'hectare.

### La riziculture pluviale ("sensu stricto")

Elle est la seule possible sur les terres hautes à nappe profonde en hivernage. Le principal facteur pédologique intervenant dans l'évaluation à cette culture est la capacité de rétention en eau. Les sols excessivement sableux ne conviendront donc pas.

#### 5.1.1.2 Les classes

Les cinq classes suivantes, ont été distinguées:

I très favorable, II favorable, III passable, IV médiocre et V très défavorable.

Les critères pris en compte sont les suivants:

- le régime hydrologique naturel et les qualités des eaux
- la position topographique et le drainage externe
- le drainage interne et la rétention en eau
- la salure, la maturation physique des horizons de surface et les risques de toxicité liés à l'origine fluvio-marine des matériaux
- l'enracinement en profondeur et la remontée capillaire.
- Fertilité potentielle (pH, taux de Mo, N, P, K et la C.E.C)

Les principales contraintes pour la riziculture aquatique et pluviale assistée par la nappe sont les suivantes:

Riziculture aquatique

Contrainte très forte: - nappe non affleurante en hivernage (position élevée) combinée à une texture sableuse.  
- position très basse combinée à du matériau fluvio-marin, non ou peu évolué.

Contrainte forte: - nappe affleurante tardive en hivernage, combinée à une texture sableuse, salinité

Contrainte moyenne: - faible portance, texture sableuse (risque d'assec et de ressalure en années sèches), toxicité. (aluminium et fer solubles)

Riziculture pluviale assistée par la nappe

Contrainte très forte: - nappe profonde en hivernage

Contrainte forte: - nappe salée, acidité en profondeur, submersion prolongée pendant la culture, remontée tardive de la nappe combinée avec une texture sableuse

Contrainte moyenne: - salinité, enracinement difficile en profondeur (risque d'assec en années sèches), fertilité potentielle, toxicité.

Les caractéristiques des sols et leur environnement sont modifiables à des degrés divers:

Caractères aisément modifiables:  
- fertilité

Caractères modifiables:  
- salure, portance, perméabilité des sols argileux, acidité, toxicité des matériaux superficiels

Caractères difficilement modifiables ou avec aménagements importants:  
- régime hydrologique naturel, drainage externe, acidité et toxicité des matériaux profonds

Caractères non modifiables:  
- topographie, rétention en eau, texture, caractères physiques des matériaux profonds.

### 5.1.1.3. Les contraintes des sols de mangrove

L'aptitude des sols de mangrove à l'aménagement pour une utilisation agricole dépend, en grande partie, d'un certain nombre de contraintes liées aux conditions locales du climat, de l'hydrologie et des caractères physiques et chimiques des sols (salinité et acidité) (MOORMANN, PONS, 1974)

#### a- Contraintes liées à l'hydrologie

Les sols de mangrove sont le plus souvent, de texture fine mais à perméabilité moyenne à bonne, aussi selon le degré d'alluvionnement et de drainage, ils peuvent, quand ils viennent d'être récemment aménagés, soit être encore complètement réduits soit présenter un mince horizon oxydé sur un sous-sol réduit et même dans ce dernier cas, ils sont généralement inondés de manière prolongée, pendant la saison des pluies, donc en conditions réduites. Pour une utilisation agricole de ces sols, 2 possibilités s'offrent aux aménageurs:

- Ou l'on ne peut pas investir dans le drainage et alors seules les cultures adaptées aux conditions d'hydromorphie sont possibles, ce qui limite les spéculations agricoles au riz.

- Ou l'on dispose de capitaux pour investir dans le drainage et s'assurer une parfaite maîtrise de l'eau et alors la gamme de cultures possibles est importante, notamment celles de cultures industrielles pouvant permettre d'amortir les frais investis (cocotier, palmier à huile, canne à sucre, légumes, agrumes,...), c'est ce qu'ont fait le Suriname ou la Malaisie, par exemple. Il ne faut cependant pas perdre de vue que le drainage mal contrôlé peut conduire à une acidification des sols.

Parmi les contraintes liées aux conditions hydrologiques, il faut aussi retenir les inondations de différentes sortes, et notamment les inondations par les eaux salées dans les régions à déficit pluviométrique et où les eaux douces apportées par les rivières sont insuffisantes (Casamance)

#### b- Contraintes liées à la salinité

Les sols de mangrove, récemment aménagés, sont plus ou moins salés et donc adaptés uniquement à des cultures tolérantes aux sels. S'il y a suffisamment d'eau douce provenant soit des pluies soit des cours d'eau, la salinité peut être éliminée, soit temporairement durant la saison des pluies, soit de manière permanente par une poldérisation et un drainage judicieux. Dans la zone tropicale à longue saison sèche, la salinité constitue une contrainte permanente même dans les zones poldérisées, car la ressalinisation en saison sèche par évaporation et remontée capillaire est un phénomène courant et saisonnier. Les cultures ne peuvent être faites qu'en saison des pluies et encore, à condition d'être assuré d'avoir suffisamment d'eau douce fournie par les rivières.

### c- Contraintes liées à l'acidité

Les sols de mangrove potentiellement sulfaté-acides se transforment rapidement en sols sulfaté-acides quand on les draine, avec toutes les conséquences chimiques lorsque le pH s'abaisse au dessous de 4 - 3,5.

BLOOMFIELD et COULTER (1973) ont passé en revue toutes les toxicités chimiques liées à l'acidification des sols de mangrove, Nous retiendrons celles qui sont les plus importantes, à savoir:

- la toxicité aluminique et ferrique qui se développe à des pH inférieurs à 3,5

- la toxicité manganique

- Les toxicités liées aux acides organiques solubles dans le cas des sols tourbeux.

- Les carences en éléments nutritifs, notamment en phosphore, azote et éléments traces (Cu et Zn) sont importantes et générales dans les sols sulfaté-acides.

### d- Contraintes physiques

Les contraintes physiques au développement des sols de mangrove , pour l'agriculture sont les plus sévères pendant l'aménagement de ces sols. Le défrichement du sol de mangrove, particulièrement de celui sous rhizophora est très difficile à cause de la mauvaise accessibilité. Les sols de mangrove qui ne sont pas maturés, ou seulement très superficiellement, ont une capacité de portance faible, ce qui exclut la mécanisation du défrichement et la préparation initiale du sol. Les sols sous rhizophora ont une capacité de portance accrue par l'existence d'un mat racinaire épais entrelacé, mais une fois que ces racines meurent et se décomposent après le défrichement, la capacité de portance diminue considérablement. L'amélioration de la capacité de portance et l'accessibilité n'ont lieu qu'après une aération raisonnable des couches profondes et la maturation des sols.

#### 5.1.1.4 L'aptitude des sols du marigot et recommandations d'aménagement.

Les sols potentiellement sulfatés acides al à a6 constituent des zones où l'aptitude au riz aquatique est peu favorable sans mise en oeuvre de techniques d'aménagement et de cultures particulières. La maîtrise de l'eau est le facteur essentiel pour l'aménagement de ces zones. Ceci se traduit par la protection contre les marées et l'évacuation des eaux douces.

En matière de pratiques culturales, le maintien de la submersion pendant la période de culture, le dessalement de l'horizon superficiel (s'inspirer des techniques traditionnelles) et l'installation d'un réseau de fossés peu profonds (30-50cm) et peu espacés(20-25 m) dans lesquels peut circuler l'eau de marée, sont les éléments indispensables pour l'aménagement de ce type de sols.

La rizicultivabilité des sols potentiellement sulfatés acides et des sols sulfatés acides a été très largement démontrée dans les régions d'Asie (Indonésie, Malaisie, Thaïlande, Viet Nam).

Les zones à mangroves de ces pays sont souvent les "greniers à riz", notamment dans la plaine de BANGKOK. (cf: les travaux de MOORMANN et VAN BREEMEN).

En Afrique de l'Ouest, la rizicultivabilité de ces sols a été bien étudiée à la station de ROKUPR en SIERRA LEONE.

Les sols sulfatés acides jeunes s1 et s2 conviennent mieux à un riz de nappe. Ce sont des sols à contraintes chimiques majeures exigeant dessalage et relèvement du pH sur une grande profondeur, préalablement à leur mise en culture. Dans les sols sableux des risques de ressalinisation par effet capillaire sont à craindre en cas d'aménagements ponctuels. Sur le plan de l'aménagement, il conviendra de prévoir un drainage profond et intensif avec lessivage massif des composés soufrés avec l'eau de mer pendant 5 à 10 ans. Ils pourront être ensuite "poldérisés" de manière définitive mais nécessiteront des amendements calciques importants pour relever le pH. Pour limiter les effets de la toxicité ferrique, il faut jouer simultanément avec l'eau de marée pour relever le pH et une quantité suffisante d'eau douce pour que la plus grande partie du fer dissous puisse être, soit éliminée par la chasse tidale, soit précipitée sous forme de sulfures insolubles.

Les sols sulfatés acides maturés en surface s3-s5 sont des sols plus ou moins favorables au riz aquatique compte tenu de leurs matériaux. Ils sont favorables pour s3 et passables pour s4 mais à condition de dessaler et de relever le pH de la partie supérieure des sols et parfois de les protéger des grandes marées (moins sévères que les sols potentiellement sulfatés acides). Ils peuvent être "poldérisés" et, à terme, définitivement dessalés par un aménagement en casiers et réseaux de fossés. Pour empêcher leur ressalinisation par la nappe en saison sèche, diverses techniques peuvent être utilisées: paillage, avec la paille de riz restée après la récolte, pratique du mulch végétal, ou même couverture avec des espèces tolérantes au sel (paspalum).

Ces techniques qui permettent de réduire fortement l'évaporation en saison sèche sont déjà utilisées par les populations locales avec un certain succès (BAÏLA, TOBOR) et elles présentent l'avantage de pouvoir être utilisées sur des surfaces réduites avec des moyens de terrassements simples.

Les sols sulfatés acides maturés m1,m2 . Les sols sableux m1 ont une aptitude très défavorable à médiocre au riz aquatique à condition de dessaler et de relever le pH. Des risques de ressalinisation par effet capillaire en cas d'aménagements ponctuels sont probables et notables dans les zones à rioniers crevés.

Les sols argileux m2 peu perméables et peu submergés ont une aptitude très défavorable à médiocre à la culture aquatique. Ils sont inaptes à la culture pluviale de nappe mais éventuellement aptes à la culture pluviale sensu stricto.

Les sols peu évolués développés sur anciens sols sulfatés acides e1-e3 présentent une aptitude favorable (argileux) à médiocre (sableux) à la culture aquatique à condition de dessaler et de relever le pH. Pour certaines terrasses situées à proximité du marigot, une protection contre les grandes marées est nécessaire. Là aussi, des risques de ressalinisation sont à craindre pour les sols sableux.

Les sols des terrasses sableuses t1 et t2  
Ces sols filtrants sont inaptes à la culture aquatique, très peu favorables à la culture pluviale assistée par la nappe mais favorables à la culture pluviale sensu stricto.

Les sols hydromorphes à coquilles d'huitres k  
Ils sont faiblement représentés en un seul endroit. Ils sont favorables à la culture aquatique.

Les sols hydromorphes h1-h4  
Ils sont favorables à la culture aquatique mais ne conviennent pas à la culture de nappe.

Les sols peu évolués colluviaux-alluviaux c1-c4  
Les sols c1 et c4 sont favorables à médiocres à la culture aquatique. Par contre, l'aptitude de ces sols à la culture de nappe est favorable à condition que la pluviométrie soit normale. (c2 et c3)

## 5.1.2 Les autres spéculations

### 5.1.2.1 Les casiers piscicoles

Ils couvrent une surface de 900 à 1100 hectares. Ils sont situés au niveau des sols potentiellement sulfatés acides et plus particulièrement au niveau de l'unité a6. Ils sont présents au débouché des vallées adjacentes (partie aval) et dans la zone médiane de la vallée de BIGNONA (BALINGOR - TENDIMANE). Si certains en bordure du marigot sont traditionnels, la plupart d'entre eux marquent cependant une reconversion des anciens aménagements rizicoles traditionnels en billons, abandonnés à cause de la sécheresse. Ils présentent un intérêt non négligeable sur le plan économique. Une certaine commercialisation s'est établie entre les villages de la rive droite et l'agglomération de BIGNONA.

#### 5.1.2.2. Les pâturages

D'importantes zones de pâtures sont à noter dans ce marigot au niveau des terrasses argileuses de BALINGOR et de DIENGUE. Il est à signaler que nous avons affaire ici, sur la rive gauche, à des populations de Baïnouïk qui sont des éleveurs, par contre les populations de la rive droite sont des Diolas Blouf et dans la partie amont des Diolas Fogny. Là aussi, une "commercialisation" se fait entre les villages de rive droite et BIGNONA (ce qui ne se faisait pas il y a 10 ans).

Ces zones de pâtures sont particulièrement développées sur les sols sulfatés acides maturés de la terrasse argileuse (favorables), certains sols hydromorphes et des sols peu évolués sulfatés acides (plus rarement).

#### 5.1.2.3 Maraîchages

Comme dans certaines vallées du Balantakounda et vallées amonts de certains marigots, il semble qu'ici, dans la partie amont du marigot de BIGNONA et dans certaines vallées adjacentes, des cultures maraîchères demanderaient à être développées. Dans certains cas, des apports organo-minéraux seront nécessaires (importance des troupeaux). Afin d'assurer la quantité d'eau suffisante pendant l'eau sèche, des petites retenues sont indispensables pour pouvoir les exploiter en légumes (contre saison).

#### 5.1.2.4 Les aspects forestiers

Le barrage de GUIDEL a permis une reprise importante des Avicénnias. Le barrage d'AFFINIAM pourrait, lui aussi, sans doute, permettre une reprise de la mangrove dans les zones de sols potentiellement sulfatés acides et les sols sulfatés acides jeunes, et aussi favoriser l'aquaculture. C'est presque certain, compte tenu des enseignements de GUIDEL, mais nous avons constaté une absence de résultats au plan rizicole.

### 5.2 Aménagement de la vallée de BIGNONA

#### 5.2.1 Le barrage d'AFFINIAM

##### 5.2.1.1 Historique

L'objectif initial est de protéger 12.000 hectares dont 6.500 de terre salée. L'ouvrage est en construction. La réunion de la "IIème table ronde" sur les barrages anti-sel en basse Casamance, qui s'est tenue à DJIBELOR les 12 et 15 Juin 1985, a déploré cette "désarticulation dans le programme national de construction de barrages anti-sel au niveau de Casamance". Il était retenu que la construction future des grands barrages (BIGNONA, KAMOBÉUL, SOUND GROUGROU) devait attendre l'exploitation des résultats des études menées dans la vallée de GUIDEL et le barrage-écluse de GUIDEL (ouvrage test)

Parmi les recommandations de cette réunion, l'une porte, en matière de développement, sur le barrage d'AFFINIAM:

" \* Il est souhaité que la situation physique actuelle soit actualisée et précisée à la lumière des changements qui sont intervenus, avant même de réfléchir, à fortiori, d'agir en proposant des principes d'aménagement pour le futur.

\* Il est également souhaité que les actions initiées au niveau du Ministère de l'hydraulique soient achevées avant la fin de la construction de l'ouvrage.

\* En tout état de cause, nous proposons l'arrêt absolu de toute construction d'ouvrage du type AFFINIAM avant que toutes les incertitudes ne soient levées par les études menées au niveau de GUIDEL et à d'autres niveaux "

La réunion du IIIème symposium des sols sulfatés acides qui s'est tenue à DAKAR du 5 au 11 Janvier 1986 et s'est prolongée en Casamance notamment par une visite du barrage d'AFFINIAM, a souligné que les grands barrages ne répondent pas aux besoins des sols et des agriculteurs. Ce symposium a souligné par ailleurs la nécessité d'études préalables à la construction d'infrastructure de cette taille dans le milieu de la mangrove.

Tous les spécialistes des sols sulfatés acides qui ont vu le barrage à l'occasion du Symposium ont été unanimes à reconnaître que la construction de ce barrage était une erreur. Il est pratiquement impossible de faire des recommandations en prenant en compte l'existence du barrage.

#### 5.2.1.2 Les problèmes posés par ce barrage

L'emplacement du barrage actuel au niveau de KABALANG-DANDIALAT n'est pas celui initialement prévu. Dans l'étude hydrologique du marigot de BIGNONA de Mrs OLIVRY et A. CHOURET (1981 ORSTOM, DAKAR, HANN) portant sur quelques aspects inter essants des mesures réalisées en 1970-1971, il est mentionné que le barrage anti-sel d'AFFINIAM se situera peu en aval d'ELORA.

En 1975, Mr MARIUS (ORSTOM, DAKAR, HANN) a fourni les documents hydrologiques et pédologiques existant à l'époque dans ce marigot. La plupart d'entre eux correspondaient à la période humide 60-70 en Casamance. Il semble que les années sèches qui ont suivi, n'ont pas été prises en compte et surtout, qu'aucune réactualisation n'a été faite.

Il ressort aussi que le barrage est surdimensionné par rapport à la vallée de BIGNONA si on analyse les surfaces occupées par les différents sols et l'utilisation faite.

Dans notre premier rapport d'avancement Décembre 1985, les superficies évaluées étaient les suivantes:

* Superficie totale de la vallée de BIGNONA, vallées adjacentes et terrasses	12360 ha
* Superficie sous influence mangrove (mangrove décadente, tannes, îlots sableux)	5050 ha
* Superficie de la zone de battement eaux douces - eaux salées	1480 ha
* Superficie de la vallée de BIGNONA et vallées adjacentes hors mangrove	5830 ha
* Superficie exploitée en rizières	2880 ha
* Place occupée par les casiers piscicoles	1200 ha

A partir du 1/20.000 carte des sols, la répartition des superficies est la suivante:

* Surface totale des 4 cartes	12241 ha
* Surface des terres	12025 ha
- Surface de la vallée de BIGNONA	
partie aval	5846 ha
partie amont (hors mangrove)	1981 ha
	<hr/>
	7827 ha
- Surface des vallées adjacentes	
KEDIETO	220 ha
DIATOK	789 ha
MANDEGANA	975 ha
BAGAYA	247 ha
BALINGORE	495 ha
DJIMAKAKOR	641 ha
KOUTINGOR	71 ha
BINNDAGA	185 ha
	<hr/>
Total rive droite	3623 ha
- Surface de la vallée adjacente de DJENGUI (rive gauche)	575 ha
	<hr/>
- Surface totale des vallées adjacentes	4198 ha

Sols de la mangrove inondée (a+s1/s2):	3551 + 1641 =	5192 ha
Sols de transition (s3 + s5)+(m1-m2)(e1-e3):	1102 + 1221 =	2323 ha
Sols de la vallée amont de BIGNONA et vallées adjacentes (h + c)	1829 + 2681 =	4510 ha

Il est à noter que sur les 5200 hectares de sols potentiellement acides et sulfatés acides jeunes, environ 800ha sont aménagés en casiers piscicoles

Il était prévu d'aménager 3900 hectares net de terres salées et 4500 hectares net de terres douces (projets).

Par rapport au projet initial, il semblerait que le site du barrage ait été déplacé vers l'amont et de ce fait, les superficies des terres salées et notamment des mangroves à récupérer sont moins importantes que les évaluations initiales. Par ailleurs, il existe une certaine incohérence au niveau des différentes évaluations.

Le barrage commencé en Décembre 1984 est assez bien avancé. Celui-ci suscite pour le consultant et MR MARIUS, expert de la mangrove du SENEGAL, quelques interrogations qui sont les suivantes:

\* Ou l'on considère que ce barrage n'existe pas et nous dirons qu'il ne faut surtout pas en construire un, pour toutes les raisons que MR MARIUS avait déjà évoquées (Table ronde 1980) et qu'il semble que les petits aménagements paysans-PIDAC sont les plus performants dans ce milieu.

\* Ou l'on prend en compte l'existence de ce barrage dont la taille est démesurée par rapport au marigot et surtout par rapport aux objectifs à atteindre et l'on fera alors les observations suivantes

- Cette année, malgré une pluviométrie proche de la normale, mais surtout bien répartie, toutes les superficies rizicultivables n'ont pas été cultivées faute de main d'oeuvre, à cause de l'exode rural de ces dernières années, et sans doute la récolte du riz posera-t-elle des problèmes. Ce ne sont pas les terres rizicultivables qui manquent dans cette région, mais plutôt les hommes et les femmes. Le problème est donc d'ordre socio-économique.

- Les deux pistes qui bordent le marigot BIGNONA-BALINGORE-AFFINIAM, sur la rive droite, font, par endroits, fonction de digues de retenue et, cette année, n'ont pas été loin d'être inondées. Il est bien évident

qu'une légère remontée du plan d'eau en arrière du barrage risque d'inonder complètement, non seulement les pistes mais de nombreuses rizières, exondées actuellement. Par contre, en aval du barrage, notamment dans la région de DIAGOBEL, la plupart des terres risque de sursaler (rôle de déversoir), par suite du stationnement prolongé de l'eau de mer (en aval de la digue, cinq fois la salinité de l'eau de mer)

- Compte tenu de la stratification des eaux du marigot et de la nappe phréatique salée, il conviendra d'analyser l'influence de la recharge de la nappe sur la concentration en sels en profondeur (les risques d'ascension capillaire?).

- Par ailleurs, l'impact écologique semble totalement avoir été ignoré. Compte tenu de l'importance des casiers piscicoles et de leur intérêt sur le plan économique, il conviendra d'analyser mieux ce facteur.

5.2.1.3 Le barrage-écluse de GUIDEL (Extrait du document IIème Table Ronde sur les barrages anti-sels de Casamance)

Le barrage-écluse de GUIDEL est un ouvrage test destiné

d'une part \* à accélérer le processus de dessalement,  
d'autre part \* à empêcher l'oxydation et l'acidification des sols potentiellement sulfatés acides pendant la saison sèche, grace à l'admission d'eau salée du fleuve en haute marée

A l'heure actuelle, à cause de la sécheresse de plus en plus persistante et se traduisant par une mauvaise répartition de la pluviométrie dans l'espace et dans le temps, les objectifs fixés pour ce barrage n'ont pas été atteints entièrement. C'est ainsi que les superficies en amont du barrage sur les terres basses sont restées impropres à la riziculture du fait du taux toujours élevé de la salinité des sols et des eaux. Cependant, il faut noter un impact positif de l'ouvrage sur certains éléments de l'écosystème, notamment sur la composante forestière et de la faune piscicole, bien que ces résultats soient des produits secondaires.

Parmi les acquis, il faut noter:

- Une connaissance partielle du bilan hydro-salin qui est un élément indispensable pour l'étude des aménagements secondaires dans les vallées;

- Un progrès dans l'affinement des techniques de gestion de l'ouvrage en référence à la maîtrise de l'eau et à la connaissance de la stratification de la salinité des eaux stockées.

Les principales recommandations sont les suivantes:

- Une optique mixte agricole et écologique du suivi actuel avec comme terme d'échéance 1987.
- Il est souhaité particulièrement qu'une expérimentation de plusieurs systèmes d'aménagement soit initiée ou poursuivie le plus rapidement possible.
- Des études plus approfondies sur la stratification des eaux stockées.

Le barrage d'AFFINIAM n'offre pas les mêmes caractéristiques. Son rôle consiste à empêcher l'entrée des eaux salées. Une vidange des eaux douces est prévue.

### Conclusions générales

Il semble donc que les effets négatifs du barrage risquent d'être nettement plus importants que les avantages que l'on peut en escompter. Il devient urgent que l'actualisation de certaines données, notamment hydrologiques, soit faite. Compte tenu de la potentialité de cette vallée, des aménagements existants et des interrogations suscitées par le barrage d'AFFINIAM, des types variés de vallées adjacentes, un schéma d'aménagement, intégrant toutes les données de base et les perspectives, est absolument nécessaire afin d'envisager un développement répondant aux besoins des populations de ce marigot. L'implantation aurait pu être envisagée, soit au niveau de BIGNONA (route internationale), soit dans la zone de fluctuation des eaux salées et eaux douces, un peu en aval de TENDIMANE-RANDOM. De plus, c'est un barrage de petit gabarit qui doit être envisagé. L'aménagement de ce marigot doit être fait de l'amont vers l'aval très progressivement (Réunion ISRA. BARRY. POSNER. AUBRUN)

#### 5.2.3. Les vallées adjacentes et les petits barrages

Outre les nombreuses petites digues paysannes présentes dans ce marigot, existe à BALINGOR un petit barrage anti-sels et un autre est en construction à BIGNONA.

Nous avons visité les trois types d'aménagement de basse Casamance:

- Le barrage d'AFFINIAM en construction actuellement
- Le barrage de GUIDEL en fonctionnement depuis trois ans
- Les petits barrages anti-sels ou retenues PIDAC, notamment ceux de DIANTENE, KAMOBÉUL, KATOURE (rive gauche Casamance) et DJIGUINOUM, OULAMPANE, MAMPALAGO, BIGNONA, BALINGORE, THIONKESSIL, KARTIACK, DIANKI, BASSID, KATOUDIE, KABADIO et KARONKO.

Outre les nombreux aménagements paysans et casiers piscicoles qu'il nous a été permis d'observer, nous avons pu visiter certaines expérimentations hydro-pédologiques (ORSTOM) et agronomiques (ISRA)

PETIT BARRAGE  
PIDAC OULAMPANI



BASSE TERRASSE;  
PETITE DIGUETTE SE-  
PARANT LES RIZIERES  
DES TANNES VIFS  
SURSALES



CASIERS PISCICOLES



Chaque vallée adjacente à la vallée principale offre des caractéristiques assez différentes. Nous donnons ci-après l'inventaire des sols au niveau de chaque vallée.

Tableau 10-

Répartition en surface des sols dans les différentes vallées

VALLEES SOLS	KEDIETO	DIATOK	MANDEGANA	BAGAYA	BALINGORE	DJIMAKAKOR	KOUTINGOR	BINDAGO	DJENGUI	BIGNONA	
										AVAL	AMONT
a1 à a6*	58	283	36	75	38	100			72	2890	
a1 - a2	38	85	11	13		30			71	1395	
s3 à s5	12	57	229	17	107	48			15	615	
m1 - m2	24	85	173	27	96	88			55	825	
e1 à e3										50	
h1 à h4 c1, K	20	100	133	23	144	101	42	45	245	101	655
c2 à c4 t1 - t2	70	178	383	82	110	275	28	140	117	220	1276
Totaux	220	788	975	247	495	641	71	185	575	5846	1981

\* Une certaine partie de ces sols est aménagée en casiers piscicoles.

Compte tenu des caractéristiques de chaque vallée, des modèles d'aménagement différents peuvent être envisagés au niveau de ce marigot, pouvant, par ailleurs servir de références.

Les rizières les plus pourvues en eau qui suinte de la nappe du Continental Terminal paraissent être DJIMAKAKOR, KOUTINGOR, TINDOUK et DJIMANDE. Les rizières de BALINGORE et DIEGOUNE manquent d'eau.

Par ailleurs, les rizières de DJIMAKAKOR KOUTINGOR et TINDOUK sont étroites, ce qui peut faciliter les travaux de petite hydraulique. BALINGORE, qui est une rizière large, dépourvue d'eau, manquant d'écoulement, et dont le modelé naturel est accidenté (présence d'îlots argileux et d'anciens chenaux de marée profonds de 1m à 1,50m), présente peu de facteurs naturels favorables à son aménagement. DIEGOUNE, de son côté est une rizière qui manque d'eau, qui est très vaste, essentiellement sableuse à l'amont, souvent salée à l'aval faute d'eau

Il en ressort cependant que la partie après-aménagement est très importante, notamment sur le plan agronomique et que les aménagements doivent être effectués d'amont en aval, très progressivement en "cascades". Une relation reste à établir entre la typologie des aménagements et les caractéristiques des vallées avant de servir de références.

### 5.3. Les problèmes agronomiques et agricoles

#### 5.3.1 Le dessalage

Les différentes analyses qui avaient été faites par nous même sur BAÏLA et sur les autres marigots (KAMOBÉUL par BROUWERS) dans les années 80 ont été complétées depuis par les essais de MRS BARRY et POSENER de l'ISRA DJIBELOR.

Les quantités d'eau nécessaires pour le dessalement des sols ont été étudiées par BROUWERS pour le KAMOBÉUL, et actuellement à GUIDEL. A notre avis, le déficit pluviométrique est un facteur limitant, compte tenu de la sursalure accumulée dans ces sols.

Pour faciliter le lessivage du sel et accélérer le processus de récupération et de mise en valeur des rizières abandonnées, des tests de travail mécanique du sol ont été effectués sur un sol de tanne (sol parasulfaté-acide) à DJIBELOR, dans deux types d'aménagement.

- 1- Aménagement avec réseau de drainage
- 2- Aménagement sans réseau de drainage

Le système traditionnel de préparation du sol (billonnage) est de loin le plus efficace, cependant, le labour à plat avec la traction bovine, donne des résultats très intéressants.

Le drainage, quant à lui, favorise un dessalement plus rapide. Après 900 mm de pluie, l'aménagement avec réseau de drainage présentait des taux de salinité inférieurs au seuil de tolérance du riz et après 2 cycles de dessalement, il ne fallait plus que 400 mm

Il se pose cependant ici un problème (induit?): les salinités des eaux de nappes présentent des conductivités de l'ordre de cinq fois la salinité de l'eau de mer.

### 5.3.2 La fertilité et les pratiques culturales

#### 5.3.2.1 Au niveau des sols de mangrove

Les travaux de JACQ PRADE (ORSTOM-DAKAR) ont débouché sur un certain nombre de conseils pratiques pour l'aménagement des sols de rizières sulfatés acides.

Les travaux menés en basse Casamance ont montré que l'on peut espérer diminuer les effets néfastes pour le riz, en faisant appel à cinq séries de mesures:

- 1- Le contrôle et l'utilisation de l'eau
- 2- Un choix judicieux des pratiques culturales et des systèmes d'aménagement
- 3- Le choix des engrais, chimiques ou organiques
- 4- Un choix variétal
- 5- L'utilisation de moyens de lutte chimique et/ou biologique.

Tout excès d'eau en rizière est favorable aux bactéries sulfatoréductrices: Il faut donc éviter tout engorgement prolongé à 5 stades critiques de la vie de la plante: germination (ou repiquage tallage , floraison-épiaison et début de maturation. Pour l'activité des bactéries réductrices de fer, 3 stades critiques sont les mêmes: repiquage, tallage et épiaison. A la phase critique initiale, on peut faire face par un engorgement avant repiquage (durée 15-30 j) et, pendant toute la phase végétative, il est souhaitable de maintenir en permanence une fine lame d'eau, suffisante pour ralentir la minéralisation de la matière organique, l'activité réductrice, et éviter une réoxydation brutale.

Les pratiques culturales à conseiller comportent donc un contrôle effectif des niveaux d'eau, ce qui est plus facilement réalisable en culture irriguée et/ou dans les parcelles de petite taille, bien planées. En cas de repiquage, il est indispensable de ne transplanter que des jeunes plantes saines, au système racinaire intact. La culture en billons est favorable à la limitation de la sulfato-réduction.

Certains engrais sont à proscrire, en particulier tous ceux qui contiennent des sulfates solubles, ou ceux enrobés de soufre élémentaire, et tous ceux contenant des parts importantes de fer ferrique. Tout autre amendement minéral, et en particulier les engrais alcalinisants (tels l'urée, la chaux, les phosphates et même le gypse) a un effet favorable. Les engrais azotés (nitrate et urée, mais à l'exclusion des sulfates d'ammonium) ont un effet bénéfique; celui-ci est cependant moindre que celui des mélanges comportant des taux équilibrés en P, K, Ca et Mg. Ces quatre éléments fertilisants maintiennent un bon équilibre nutritionnel de la plante et atténuent fortement, en modifiant les exsudats racinaires, les processus de réduction ferrique au niveau du rhizoplan. L'emploi d'engrais verts (*Sesbania*, *Azolla*) ou celui de composts organiques (obtenus par fermentation) est possible, à condition toutefois que

- 1- La décomposition des matières organiques, si elle est rapide, soit terminée avant le repiquage
- 2- ou que cette décomposition soit très lente et très progressive.

Toutes les variétés de riz ne présentent pas la même sensibilité aux sulfures, et certaines sont nettement plus sensibles aux ions ferreux: un choix variétal s'impose, et la sélection doit privilégier les variétés qui exsudent le plus d'oxygène au niveau des racines (cas du cycle du soufre uniquement) ou celles dont les exsudats sont le moins favorables aux bactéries réductrices de fer et/ou de sulfates.

La lutte chimique est trop onéreuse et irréaliste dans un pays en voie de développement. Un apport initial de nitrates, maintenant en surface une zone oxydée, n'a d'effet que pendant les premières semaines. Par contre, une lutte biologique contre la sulfato-réduction est possible, en deux étapes:

- 1- l'enrobage des graines par des cyanobactéries,
- 2- et le maintien de conditions moyennement anaérobies, favorables aux bactéries oxydantes des sulfures, les thiobacilles.

Mais, dans ce cas, l'activité réductrice du fer est aussi augmentée. Il n'y a donc pas de lutte biologique simultanée contre les deux formes d'intoxication et un choix doit être fait, pour chaque parcelle, de lutter en priorité contre le processus le plus dangereux.

Les études effectuées par l'Association pour le Développement de la Riziculture en Afrique de l'Ouest (ADRAO) depuis 1976, dans des conditions de mangrove très variées, ont montré que l'application ponctuelle de l'azote entraîne une importante augmentation du rendement du riz dans les régions à submersion permanente (tidale), tandis que le phosphore a eu des résultats très favorables dans les superficies de mangrove à submersion limitée.

#### 5.3.2.2 Les autres sols

La vallée de BIGNONA en amont de la route BIGNONA-BANJUL est largement exploitée cette année en rizières jusqu'à SINDIAM et KAFES. La plus grande partie des vallées de BALINGORE-TENDIMANE est exploitée. La vallée de DJIMAKAKOR est très faiblement cultivée. En rive gauche, la vallée de DIENGUE présente des rizières dans sa partie médiane.

Les terrasses de la rive droite sont largement exploitées alors que la tendance en rive gauche est de les laisser en pâtures (zone d'élevage importante).

Certains tannes herbacés ont été mis en rizières ou labourés cette année.

Les entretiens avec les paysans ont montré que ceux ci avaient été surpris par l'importance de la pluviométrie, qu'ils manquent de bras pour l'exploitation de leurs rizières et que le calendrier cultural est surchargé (compétition entre les cultures de plateaux et rizières).

Les pH de certains sols de terrasses sont très acides et salés en profondeur. Ils présentent une fertilité assez médiocre. La fertilité des sols hydromorphes argileux est assez bonne bien que les pH soient assez acides pour certains. Au plan granulométrique, nous avons affaire principalement à des textures très argileuses ou très sableuses dans la majorité des cas. Certains sols argileux présentent des taux de matière organique en surface très élevés. Les sols sableux ont des fertilités assez moyennes à mauvaises. Certains apports organo-minéraux (N, P, K) sont donc nécessaires mais il convient d'utiliser le potentiel que constitue l'élevage important dans cette vallée aussi bien au niveau de la fumure organique ainsi que pour le développement de la culture attelée.

BIBLIOGRAPHIE

- A.AUBRUN - C.MARIUS 1980 Programme de Développement de la vallée de BAÏLA en Casamance - LBI.  
U.S.A.I.D - 6 cartes - 117 pages
- AMINATANIAME BADIANE 1986 Bilan de 15 années de recherches agropédologiques sur sols sulfatés acides de basse Casamance - ISRA
- B.BARRY - J.POSNER 1985 Bilan de trois années de suivi des zones salées en basse Casamance- IIème Table Ronde Septembre 1985 ZIGUINCHOR
- B.BARRY - J.POSNER 1985 Effets de la technique de préparation mécanique du sol et des systèmes d'aménagement sur le dessalement d'un sol de tanne ISRA
- B.BARRY - J.POSNER 1985 Bilan de trois années de suivi hydro-agricole du barrage-écluse de GUIDEL (basse Casamance) ISRA
- G.BEYE 1975 Bilan des cinq années d'études du dessalement des sols du polder de MEDINA, basse Casamance, SENEGAL. Agron.Trop. N°3, pp.251-263
- J.BODHISANE 1974 Sols hydromorphes et sulfatés acides de Basse Casamance. Etude de 2 chronoséquences ORSTOM- DAKAR- Dactyl- rapport d'élève-1974
- BRUNET - Y.MORET 1970 Etudes hydrologiques en Casamance ORSTOM - 52p Ronéo
- H.CADILLAC 1965 Etude agropédologique de quelques dépressions rizicultivables de la région de BIGNONA ORSTOM - DAKAR Ronéo 54 p

- CIEPAC Juin 1984 Aménagement de la vallée de BIGNONA  
Etude socio-économique générale 1ère phase
- Communications du IIIème symposium international des sols sulfatés acides  
DAKAR du 5 au 11 Janvier 1986.
- CPCS 1967 Classification des sols, édition 1967,  
commission de pédologie et de cartographie  
des sols. Doc multigraphie GRIGNON
- ISRAD DJIBELOR - ZIGUINCHOR; USAID et SOMIVAC IIème Table Ronde sur les  
barrages anti-sels en basse Casamance  
12-15 Juin 1985
- C.MARIUS 1986 Environnement et sols des estuaires de la  
GUINEE BUISSAU Avril 1986. Institut Géog-  
raphique de STRASBOURG ORSTOM
- C.MARIUS 1984 Contribution à l'étude des mangroves du  
SENEGAL et de la GAMBIE. Ecologie-Pédo-  
logie- Géochimie- Mise en valeur et amé-  
nagement. Mémoire ORSTOM PARIS 309 p
- C.MARIUS-CHEVAL-MARC 1983 Carte des sols de la vallée de GUIDEL  
ORSTOM- DAKAR
- C.MARIUS 1979 Les mangroves du SENEGAL. Ecologie ,  
Pédologie et utilisation.  
ORSTOM DAKAR-HANN Mai 1979
- C.MARIUS 1976 Effets de la sécheresse sur l'évolution  
des sols de mangroves, Casamance-Gambie.  
Rapport ORSTOM-DAKAR 62 p + annexes.

- C.MARIUS 1977 Propositions pour une classification française des sols de mangroves tropicales. Cah. ORSTOM, Sér. Pédol. Vol.XV, n°1 pp 89-102
- C.MARIUS 1978 Etude pédologique des carottages profonds dans les mangroves. Rapport ORSTOM-DAKAR 45 p + annexes
- Ministère de la Coopération 1974 Mémento de l'agronome Techniques rurales en Afrique
- J.C.OLIVRY-A.CHOURET 1981 Etude hydrologique du marigot de BIGNONA Quelques aspects intéressants des mesures réalisées en 1970-1971 DAKAR-HANN
- L.J.PONS Comptes rendus sur la réunion finale du IIIème symposium international sur les sols sulfatés acides de GUINEE BUISSAU 15-18 Janvier 1986
- J.SERVANT 1978 La "salinité dans le sol et les eaux" Bull BRGM Section III 1978 n° 2 pages 123-142
- SOIL TAXONOMY 1975 US Department of Agriculture Agriculture Hand book n°436 WASHINGTON
- VIEILLEFON.J 1977 Les sols de mangroves et des tannes de basse Casamance (SENEGAL): importance du comportement géochimique du soufre dans leur pédogenèse- Mémoires ORSTOM n°83
- VIEILLEFON.J 1975 Carte pédologique et notice explicative au 1/100.000ème de la basse Casamance (domaine fluvio-marin) ORSTOM Notice n° 57-58 p

LISTE DES COUPES

- Légende des profils	Page 30
- Séquence A- Sud KABALANG-DANDIALAT	Page 33
- Séquence A- Nord " "	Page 34
- Séquence B MANDEGANA	Page 37
- Séquence BALINGORE (emplacement des profils)	Page 40
- Séquence BALINGORE (Coupe topographique et morphologie des profils)	Pages 41-42
- Séquence C NIAMONE	Page 47
- Séquence D BALINGORE	Page 47
- Chronoséquence de BALINGORE	Pages 53-54
- Séquence G Route de BIGNONA	Page 57
- Séquence E DJENGUI	Page 67
- Séquence F DJIMAKAKOR	Page 67
- Séquence H TAO	Page 71
- Séquence I SANDOUGOU	Page 71
- Séquence J FOUSSOULANG	Page 71

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1-	Profil hydrologique du marigot de BIGNONA	Page 17
Tableau 2-	Salinité des eaux de BIGNONA et BALINGORE	Page 21
Tableau 3-	Fiche de prospection	Pages 26-27
Tableau 4-	Classe de consistance des sols	Page 28
Tableau 5-	Essai de corrélation des classifications des sols de mangroves "sulfatés acides"	Pages 72-73
Tableau 6-	Essai de corrélation entre les cartes des sols des vallées de BAÏLA et BIGNONA	Page 74
Tableau 7-	Acidité des eaux et nappes	Page 80
Tableau 8-	Situation des prélèvements des eaux et des nappes phréatiques	Page 81
Tableau 9-	Qualité des eaux et nappes	Page 82
Tableau 10-	Répartition en surface des sols dans les différentes vallées	Page 96

LISTE DES CARTES

Carte 1-	Zones alluviales de Basse Casamance	Page 5
Carte 2-	Etude pédologique du marigot de BIGNONA	Page 6

LISTE DES FIGURES

Figure 1-	Précipitations à BIGNONA de 1960 à 1985 Campagne agricole ISRA à TENDIMANE	Page 9
Figure 2-	Esquisse géomorphologique de la Casamance	Page 11
Figure 3	Composition chimique du marigot de BIGNONA, de BALINGORE à la Casamance	Page 19
Figure 4-	Marigot de BIGNONA, Sites échantillonnés	Page 20
Figure 5-	Formation des pyrites	Page 22
Figure 6-	Voies d'oxydation de la pyrite	Page 23

**ANNEXE I**

**ETUDE AGROPEDOLOGIQUE DE QUELQUES DEPRESSIONS  
RIZICULTIVABLES DE LA REGION DE BIGNONA:  
ANALYSES ET PROFILS**

**CADILLAC (ORSTOM) 1965**

CENTRE DE RECHERCHES AGRONOMIQUES DE BAMBEY (SENEGAL)

-----

SERVICE D'AGROPEDOLOGIE

-----

Profil n° 15

Observateur : H. CADILLAC  
 Date d'Observation : MAI 1964  
 Localisation : DIEGDUNE, près de Bougoler  
 Topographie : Zone basse salée à Helecocharis  
 Matériau originel : Argileux  
 Végétation : Helecocharis mutata.

PROFONDEURS cm	DESCRIPTION
0 - 8 (151)	Argileux, noirâtre. Pellicule rouille en surface. Aspect spongieux, racines nombreuses d' <i>Helecocharis mutata</i> . Taches rouge carmin dans tout l'horizon. Horizon humide.
8 - 18 (152)	Argileux noir. Nombreuses petites taches jaunes. Horizon non structuré, plastique, très peu malléable.
18 - 23 (153)	Horizon argileux gris clair, plus humide, plus plastique que le précédent. De nombreuses taches jaunes de 1 cm de diamètre, c'est-à-dire nettement plus développées que les précédentes. L'horizon a une cohésion d'ensemble faible ; les taches jaunes peu cohérentes sont développées dans une argile gris-clair plastique, humide.
23 - 26 (154)	Horizon gris moyen, contenant des taches rouge-carmin plus ou moins ramifiées, dentelées, entourées d'un film jaune régulier. Plasticité de l'ensemble de l'horizon.
26-36 (155)	Argileux, noir, assez fluide.
	En-dessous, nous trouvons du sable. L'eau de la nappe remonte à 10 cm de la surface une journée après le creusement. La nappe est en charge.

PROFIL N° 15

\*\*\*\*\*

PROFIL N° 15

\*\*\*\*\*

Identité de l'Echantillon		CE 151	CE 152	CE 153	CE 154	CE 155
Profondeur en cm		0-8	8-18	18-23	23-26	26-36
Tamissage	Terre fine %	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Couleur	en sec	F.62	D 90	E 81	E 90	E 90
Extrait aqueux 1/5	CE Mhes 10-6/cm	6310	5910	7900	6540	8420
pH eau	Pâte	4.2	4.2	4.5	4.2	5.2
	Susp. 1/2.5	4.5	4.5	4.8	4.5	5.4
pH KCl	Susp. 1/2.5	4.4	4.5	4.8	4.4	5.3
Humidité en % de la terre sèche	à pF 0.0		98.4			
Granulométrie en %	Mat. Organique	3.3	3.2	3.0	3.2	
	Argile	53.0	65.0	48.6	54.0	
	Limons	19.0	15.8	14.0	13.3	
	Sables fins	18.5	16.7	28.4	24.8	
	Sables grossiers	7.0	2.4	8.7	7.0	
Solution du sol	CE Mhes 10-3/cm		28			
	pH		6.2			

Identité de l'Echantillon		CE 151	CE 152	CE 153	CE 154	CE 155
Carbone	Total %	19.20	18.59	17.69	18.79	-
Azote	Total %	1.55	1.06	1.11	0.73	1.02
Rapport C/N		12	17	16	24	-
Humus %	Total	1.28	2.25	2.25	2.43	3.12
	Soluble	0.70	2.00	1.96	2.16	1.92
	Précipitable	0.58	0.25	0.29	0.27	1.20
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Total %	0.17	0.12	0.05	0.04	0.03
Complexe absorbant en mé/kg	Ca	11	27	11	11	35
	Mg	55	24	44	26	66
	K	24	36	20	16	30
	T	174	126.8	129	157	224.4
Cations totaux en mé/kg	Ca	72	97	120	112	135
	Mg	168	138	77	93	97
	Na	320	240	250	220	760
	K	45	60	30	30	32
	Somme	605	535	477	455	1044
Anions toxiques mé/kg	Cl	256	256	380	276	428
	SO <sub>4</sub>	32	141	14	19	145
Anions solution Sol méq/kg	Cl		174			
	SO <sub>4</sub>		125			

CENTRE DE RECHERCHES AGRONOMIQUES DE BAMBEY (SENEGAL)

\*\*\*\*\*

SERVICE D'AGROPEDOLOGIE

\*\*\*\*\*

Profil n° 18

Observateur	: H. CADILLAC
Date d'observation	: MAI 1964
Localisation	: DIEGOUNE - piste Bassène-Katiamba, à droite.
Topographie	: Position médiane, mi-pente, zone sableuse
Matériau originel	: Sable du Continental Terminal probablement, c'est-à-dire, sable non remanié.

PROFONDEUR cm	D E S C R I P T I O N
0 - 2 (181)	Sableux. Taches blanches de sel.
2 - 20 (182)	Horizon sableux, gris clair, compact, sans cohésion. Macroproposité d'origine texturale. Présence de taches jaunes peu marquées.
20 - 35 (183)	Horizon sableux, compact, sans racines. Lors de l'observation l'horizon était sec. Nombreuses trainées jaunes indiquant la présence d'un pseudogley de profondeur.
35 - 60 (184)	Horizon gris, compact, sable-argileux. Ni taches ni trainées, mais des racines gainées de dépôts de rouille.
60 - 110 (185)	Horizon sable-argileux, jaune à trainées rouge-carmin. Observé à l'état humide.
	L'eau était à 118 cm de profondeur. Les deux horizons ont été prélevés pour analyses en vue de déterminer le type de salure concentré. Ce profil est à rapprocher du n° 8.

PROFIL N° 18  
=====

IDENTITE DE L'ECHANTILLON		CE 181	CE 182
Profondeur en cm		0-2	2-20
Tamissage	Terre fine %	100.0	100.0
Couleur	en sec	F 62	B 10
Extrait aqueux 1/5	CE Mhca 10-6/cm	2160	25
pH eau	Pâte Susp. 1/2.5	3.7 4.0	4.2 4.4
pH KCl	Susp. 1/2.5	4.2	4.5
Humidité en % de la terre sèche	à pF	43.4	
Granulométrie en %	Mat. Organique	3.1	0.4
	Argile	11.0	4.3
	Limons	7.0	2.3
	Sables fins	71.1	79.7
	Sables grossiers	10.2	13.4
Solution du sel	CE Mhca 10-3/cm	18	
	pH	3.6	5.00

PROFIL N° 18  
=====

Identité de l'Echantillon		CE 181	CE 182
Carbone	Total %	17.85	2.17
Azote	Total %	1.29	0.18
Rapport C/N		14	12
Humus %	Total	14.72	0.73
	Soluble	3.79	0.53
	Précipitable	10.93	0.20
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Total %	-	0.03
Complexe absorbant en mé/kg	Ca	19	2
	Mg	82	7
	K	20	20
	T	26.20	9.20
Cations en mé/kg	Ca	110	57
	Mg	147	43
	Na	110	120
	K	35	30
	Somme	402	307
Anions toxiques %	Cl	40	28
	SO <sub>4</sub>	66.16	1.85
Anions solutifs en mé/kg	Cl	11	
	SO <sub>4</sub>	42	

LABORATOIRE D'ANALYSES DE SEFA  
\*\*\*\*\*

Profil n° 23

Observateur : H. CADILLAC  
Date d'observation : Mai 1964  
Localisation : DIEGOUNE (Sud)  
Topographie : Rizière haute  
Matériau originel : sables.

PROFONDEURS cm	DESCRIPTION
0 - 20 (231)	Horizon finement sableux, pulvérulent - couleur gris clair - Nombreuses racines - mottes instables du type nuciforme.
20 - 48 (232)	Horizon finement sableux, de couleur crème avec des encochures rouilles de quelques cm de longueur et 2-3 mm de largeur. Légère cohésion due au fer.
48 - 60 (233)	Horizon blanc poreux - Nombreux pores de 0,5 à 1 mm. sans consistance.
60 - 80 (234)	Horizon gris à taches diffuses de couleur rouille. Texture grossière. L'ensemble de l'horizon est poreux, très compact. Par endroits des concrétions de couleur rouge foncé de 1/2 cm de diamètre. Le passage à l'horizon suivant est peu marqué.
80 - 104 (235)	Horizon gris-vert. Taches rouilles mieux marquées, moins diffuses. Une concrétion tous les 5 cm.
104 - 128 (236)	Horizon humide ainsi que les suivants. Taches gris-vert et rouilles bien marquées - texture argilo-sableuse.
128 - 158 (237)	Couleur jaune avec quelques traînées grises sablo-argileux.
158 - 188 (238)	Couleur jaune avec quelques traînées grises. sablo-argileux.
188 - 200 (239)	Sableux - Couleur gris-vert.

PROFIL N° 23 - RESULTATS ANALYTIQUES

-----

N° DU PRELEVEMENT		CE	CE	CE	CE	CE	CE	CE	CE
PROFONDEUR EN CM		231	232	233	234	235	236	237	238
		0-20	-48	-60	-80	-104	-134	-164	164-2m
Analyse mécanique	-Argile	2.2	2.7	0.7	12.5	22	26.0	12.2	17.2
	-Limon	2.0	1.7	2.5	2.7	5.5	7.2	6.5	7.5
	-Sables fins	77.4	75.1	74.2	61.8	54.8	50.5	60.6	60.4
	-Sables gros- siers	17.5	19.7	22.3	22.9	18.5	17.0	20.9	15.6
	-TOTAL	99.1	99.2	99.7	99.9	100.8	100.7	100.2	100.7
Matière organique	-Mat. organique	0.8	0.2						
	-Carbone %	0.47	0.117						
	-Azote %	0.29	0.09						
	-C/N	16	13						
	-Mat.humides tot. en C%	2.4 1.7 0.7	1.7 1.3 0.4						
Acide phospho- rique total %	0.029	0.010							
Complexe absor- bant	pH eau 1/2.5	4.8	5.3	5.3	4.8	4.8	5.0	5.1	5.1
Solution du sol	-Conductivité en mmhos	0.030	0.057	0.023	0.078	0.072	0.009	0.011	0.012

## LABORATOIRE d'ANALYSES DE SEFA.-

=====

Profil n° 29

Observateur	: H. CADILLAC
Localisation	: DIEGOUNE Sud, près de la piste BARAFAYE - DIEGOUNE, non loin du talweg.
Topographie	: Rizière moyenne
Matériau original	: Sables sur argile
Végétation	: Faidherbia albida
PROFONDEURS cm	DESCRIPTION
0 - 20 (291)	Horizon finement sableux - Pulvérulent, très sec - couleur gris clair - bonne aération. En dessous, nous passons brutalement à des horizons argileux d'une épaisseur totale de 1,15 m qui surmontent des sables.
20 - 35 (292)	Horizon argileux brun clair - quelques fentes de retrait, bonne macroporosité ; des racines traversent cet horizon. Absence de faces de glissement ou de stries.
35 - 95 (293)	Horizon argileux brun - Structure prismatique large - Débits anguleux, compacts, de taille variable. L'argile n'est pas gonflante. Les taches rouilles sont rares.
95 - 135 (294)	Horizon argileux gris brun avec taches rouilles d'hydromorphie d'autant plus larges et d'autant plus oranges qu'on descend. Les fentes de retrait de l'horizon 293 se prolongent dans cet horizon mais elles sont moins larges - moindre cohésion que précédemment.
135 - 157 (295)	Horizon sableux jaune par places avec des concrétions ferrugineuses qui englobent d'anciennes racines. Des mottes sont cimentées par le fer. Elles ont une couleur jaune à jaune orange.
157 - 207 (296)	Bariclage gris jaune qui s'estompe vers le bas sable-argileux.
	Six prélèvements au milieu de chaque horizon.

PROFIL N° 29 - RESULTATS ANALYTIQUES

=====

N° DU PRELEVEMENT		CE 291	CE 292	CE 293	CE 294	CE 295	CE 296
PROFONDEUR EN cm		0-20	- 35	- 95	- 135	- 157	- 207
Analyse mécanique	Argile	8.0	52.7	67.0	48.2	6.2	35.7
	Limon	16.2	29.2	23.2	12.2	0.2	10.7
	Sables fins	56.5	13.5	7.5	32.6	56.7	40.7
	Sables grossiers	16.2	2.4	0.8	6.4	37.5	12.3
	TOTAL	96.9	97.8	98.5	99.4	100.6	99.4
Matière organique	Mat. Organique %	2.0	2.0	1.0	0.3		
	Carbone %	1.2	1.2	0.6	0.16		
	Azote %	0.84	0.96	0.85	0.35		
	C/N	14.1	12.6	8.2	4.6		
	Mat. Humiques tot. en C %	6.8	5.8	4.9	1.6		
		4.1	3.5	4.6	1.5		
	2.7	2.3	0.3	0.1			
Acide phospho- rique tot. %	0.157	0.151	0.119	0.048			
Complexe ab- sorbant	pH eau 1/2.5	3.7	3.4	3.3	3.2		

CENTRE DE RECHERCHES AGRONOMIQUES DE BAMBEY (SENEGAL)

-----

SERVICE D'AGROPEDOLOGIE

-----

Profil n° 36

---

Observateur : H. CADILLAC  
 Date d'observation : MAI 1964  
 Localisation : BALINCOR, à droite de la piste principale, à l'Ouest.  
 Topographie : Non loin du talweg incndé par l'eau salée, mais en altitude.  
 Matériau originel : Argile  
 Végétation : Zone peu herbeuse, par places Helecccharis.

PROFONDEURS cm	D E S C R I P T I O N
0 - 20 (361)	Terre sable-argileuse de couleur brun rouille. structure peu stable du type nuciforme.
20 - 40 (362)	Horizon argileux de couleur brun foncé parcouru par des trainées rouille. A l'état sec, l'horizon est compact, de cohésion moyenne.
40 - 60 (363)	Horizon argileux, gris beige, pcurvu de taches rouge-brique et jaune.
60 - 80 (364)	Horizon jaune argileux, trainées grises et rouilles peu nombreuses. Légère plasticité de la terre qui est un peu humide.
80 - 120 (365)	Argileux, gris. Les trainées de couleur rouille s'estompent vers le bas et font place à des trainées noirâtres.
Au-dessous	Les prélèvements d'argile sont gris foncé, de plus en plus humides. A 3,25 m, fin de sondage, il y a toujours de l'argile gris foncé.
	Cet important dépôt d'argile remanié en milieu marin est peut-être à l'origine de la salure qui apparaît en certains casiers, et qui brûle le riz. Ces casiers semblent en effet être trop en altitude pour qu'on puisse incriminer la nappe salée qui est le niveau avec le marigot.

PROFIL N° 36

\*\*\*\*\*

Identité de l'Echantillon		CE 362	CE 364
Profondeur en cm		20-40	60-80
Tamissage	Terre fine %	100.0	100.0
Couleur	en sec	E 41	D 64
Extrait aqueux 1/5	CE Mhos 10-6/Cm	380	440
pH eau	Pâte	4.0	3.7
	Susp. 1/2.5	4.3	4.1
pH KCl	Susp. 1/2.5	4.2	4.0
Granulométrie en %	Mat. organique	1.6	0.5
	Argile	64.5	53.8
	Limon	16.5	23.3
	Sables fins	13.7	22.7
	Sables grossiers	4.0	19.8
Perméabilité K cm/h		0.48	0.65
Solution du sol	CE Mhos 10-3/cm pH	500	500

PROFIL N° 36

\*\*\*\*\*

Identité de l'Echantillon		CE 362	CE 364
Carbone	Total %	9.43	3.23
Azote	Total %	0.88	0.60
Rapport C/N		11	5
Complexe absorbant en mé/kg	Ca	9	8
	Mg	18	17
	Na	80	80
	K	24	20
	Somme	131	125
	T	162	128.6
	V=S/T x 100	80	97
Cations en mé/kg	Ca	82	50
	Mg	73	72
	Na	40	35
	K	80	110
	Somme	275	267
Anions toxiques %	Cl	16	24
	SO4	4.28	78.15

PROFIL N° 38  
\*\*\*\*\*

PROFIL N° 38  
\*\*\*\*\*

Identité de l'échantillon		CE 381	CE 382	CE 383	CE 384
Profondeur en cm		0-0.3	0.3-2	2-17	17-37
Tamissage	Terre fine %	100.0	100.0	100.0	100.0
Couleur	en sec	F 72	H 62	E 41	D 64
Extrait aqueux 1/5	CE Mhcs 10-6/cm	19910	13880	9540	4820
pH eau	Pâte	4.8	4.0	3.8	4.0
	Susp. 1/2.5	5.7	4.5	4.2	4.3
pH KCl	Sups. 1/2.5	5.7	4.6	4.3	4.2
Humidité en % de la terre sèche	à pF 0		40.7	62.8	73.1
Granulométrie en %	Mat. organique	1.4	1.4	1.4	0.6
	Argile	11.8	21.5	44.0	51.5
	Limon	5.5	9.0	15.8	14.8
	Sabls fins	64.8	63.5	37.1	32.4
	Sabls grossiers	16.8	5.2	1.6	1.0
Solutions du scl	CE Mhcs 10-3/cm	Ins. terre	114	80	32
	pH	-	4.6	4.4	5.4

Identité de l'échantillon		CE 381	CE 382	CE 383	CE 384
Carbone	Total %	8.37	8.02	8.02	3.42
Azote	Total %	0.34	0.39	0.49	0.44
Rapport C/N		25	20	16	8
Humus %	Total	3.52	2.35	1.30	0.73
	Soluble	3.30	2.08	1.18	0.65
	Précipitable	0.22	0.27	0.12	0.08
Complexe absorbant en mé/kg	Ca	26	21	11	17
	Mg	50	6	41	27
	K	24	16	20	20
	T	36.2	47.1	110.1	114
Cations en mé/kg	Ca	100	112	102	70
	Mg	700	505	387	740
	Na	1050	650	390	450
	K	50	50	45	75
	Somme	1900	1317	927	1375
Anions toxiques %	Cl	624	780	500	212
	SO <sub>4</sub>	67.6	160	82.6	111.4
Anions solution Sol méq/kg	Cl		714	491	202
	SO <sub>4</sub>		156	52	22

## CENTRE DE RECHERCHES AGRONOMIQUES DE BAMBEY (SENEGAL)

## SERVICE D'AGROPEDOLOGIE

Profil n° 45

Observateur	: H. CADILLAC
Date d'observation	: MAI 1964
Localisation	: BALINGOR.

PROFONDEURS cm	DESCRIPTION
0 - 15	Echantillon de terre argileuse, couleur brun-rouille, prélevé sur un îlot argileux délimité par des chenaux de mangrove anciens. La sphère de l'îlot argileux est généralement cultivée, le centre est inculte, salé, lorsque l'îlot a quelque étendue. Cet échantillon ne doit pas être salé. Il est intéressant de connaître sa richesse chimique.

PROFIL N° 45

=====

Identité de l'Echantillon		CE 451
Profondeur en cm		0 - 15
Tamisaie	Terre fine %	100.0
Couleur	en sec	E 41
Extrait aqueux 1/5	CE Mhcs 10-6/cm	340
pH eau	Pâte	4.3
	Susp. 1/2.5	4.5
pH KCl	Susp. 1/2.5	4.2
Humidité en % de la terre sèche	à pF 0	500
Granulométrie en %	Mat. organique	3.3
	Argile	68.5
	Limon	16.5
	Sables fins	11.6
	Sables grossiers	2.2
Perméabilité K cm/h		1.25
Solutions du S-1	CE Mhcs 10-3/cm	500

PROFIL N° 45

=====

Identité de l'Echantillon		CE 451
Carbone	Total %	19.10
Azote	Total %	1.88
Rapport C/N		10
Humus %	Total	4.71
	Soluble	4.57
	Précipitable	0.14
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Total %	0.14
Complexe absorbant en mé/kg	Ca	20
	Mg	36
	Na	98
	K	24
	Somme	168
	T	189
	V = S/T x 100	89
Cations en mé/kg	Ca	80
	Mg	105
	Na	150
	K	35
	Somme	370
Anions toxiques %	Cl	24
	SO <sub>4</sub>	37.75

LABORATOIRE D'ANALYSES DE SEFA  
-----

Profil n° 91

Observateur : H. CADILLAC et Ph. DE BLIC  
 Date d'observation : Juillet 1964  
 Localisation : KOUTINGOR à 100 m au Nord de la digue-  
 route en zone inculte.  
 Topographie : rizière moyenne  
 Matériau originel : Argile avec recouvrement sableux  
 Végétation : *Fuirena umbellata* dans le creux - *Pycurus*  
*polystachyus*, *Schizachirium compressum* en  
 bordure.

PROFONDEURS cm	DESCRIPTION
0 - 10 (911)	<p>Horizon argileux humifère brun rouille, humidi-  fié par une pluie récente - Structure nuciforme  (2-3 cm) bien développée - Racines et radicelles  très nombreuses et sinueuses - Mottes peu compac-  tes - cohésion faible - Nombreux petits agrégats  humiques - Par endroits, traînées argileuses car-  min - Porosité des mottes médiocre - porosité  structurale bonne.</p> <p>Le passage à l'horizon inférieur est très net  il est marqué par une couche argileuse très humi-  fère de 2 cm d'épaisseur.</p>
10 - 20 (912)	<p>Horizon argilo-humique gris beige ; traversé par  de nombreuses racines (moins nombreuses qu'au-des-  sus) beaucoup moins sinueuses qu'en CE 911 - Les  mottes de taille équivalente à celles de l'horizon  sus-jacent sont moins cohérentes. La structure élé-  mentaire se compose de petits agrégats humiques.  Traînées rouilles le long des racines ;  La transition à l'horizon suivant réside dans la  variation de compacité.</p>
20 - 40 (913)	<p>Horizon argileux très compact, humide, très cohé-  rent.</p> <p>Les racines sont peu nombreuses, peu sinueuses  et peu ramifiées.</p> <p>Les débits anguleux ont une structure polyédri-  que grossière - Surstructure à tendance prismati-  que.</p> <p>Couleur gris clair à l'état sec, gris foncé à  l'état humide - Le cheminement des racines de-  vient le plus souvent vertical et les traînées  rouilles se font rares le long des racines.</p> <p>Porosité tubulaire grossière (4 à 5 pores par  cm<sup>2</sup>) d'origine racinaire.</p> <p>Passage assez net (structure et couleur) à l'ho-  rizon suivant.</p>

LABORATOIRE D'ANALYSES DE SEFA  
-----

Profil n° 91 (suite)

PROFONDEURS cm	DESCRIPTION
40 - 70 (914)	<p>Couleur beige à l'état humide - Argileux - Structure prismatique moyenne peu développée - Racines verticales plus rares qu'au-dessus - Trainées rouilles beaucoup moins fréquentes. Porosité tubulaire grossière (3 par cm<sup>2</sup>) d'origine racinaire. Passage net à l'horizon suivant.</p>
70 - 95 (915)	<p>Sur 10 cm, en une couche plus ou moins irrégulière existe une couche concrétionnée rouge brique avec trainées vertes. Structure prismatique fine bien développée.</p> <p>Les trainées rouge-vert se débitent en agrégats polyédriques plus consistants que l'argile grise voisine. Les racines sont rares (une pour 10 cm<sup>2</sup> de section horizontale) irrégulièrement réparties. Porosité tubulaire grossière faible - Il semble que nous n'ayons pas de redistribution locale de fer mais un apport per ascensum.</p> <p>En dessous les horizons sont nettement lavés. Teinte gris clair.</p>
95 - 110 (916)	<p>Argilo-sableux - Dépôts ferriques par places sous forme de taches rouges.</p> <p>En dessous, nous retrouvons les mêmes horizons mais entre 130 et 140, nous avons une poussée de sables lavés par l'eau de la nappe. Nous sommes dans la zone de battement de la nappe. Les variations du niveau de cette nappe ne sont pas considérables - Du fer est transporté de bas en haut et déposé à la base les sédiments argileux.</p>
110 - 125 (917)	<p>Sableux</p>
125 - 200 (918)	<p>Sabl-argileux gris avec des trainées jaunes. peu de racines.</p>
200 - 215 (919)	<p>Argileux - brun foncé.</p>

PROFIL N° 91 - RESULTATS ANALYTIQUES  
 =====

N° DU PRELEVEMENT		CE 911	CE 912	CE 913	CE 914	CE 915	CE 916	CE 917	CE 919
PROFONDEURS en cm		0 - 10	10-20	- 40	- 70	- 95	- 110	- 125	200-215
Analyses mécaniques	Argile		4.5	62.2	59.5	63.5	54.5	19.0	10.7
	Limons		33.5	21.5	25.5	18.5	15.5	5.0	40.7
	Sables fins		37.9	9.5	6.5	9.4	15.2	48.3	28.4
	Sables grossiers		15.7	1.3	0.6	1.0	14.7	28.7	3.1
	TOTAL		91.6	94.5	92.1	95.4	99.9	101.0	82.9
Matière organique	Mat. organique %		10.3	3.1	5.2	3.2	1.0	0.24	
	Carbone %		6	1.8	3.0	1.88	0.6	0.14	
	Azote %		3.44	1.5	2.2	1.1	0.6	0.17	
	C/N		17.3	11.9	13.4	19	9.8	8.4	
	Mat. Humides tot. en C %		25.9 23.2 2.7	5.97 4.3 1.4					
Acide phospho- rique tot. %		0.251	0.152	0.204					
Complexes absor- bant	pH eau 1/2.5		3.8	3.4	3.3	3.1	3.3	3.6	2.4

**A N N E X E   I I**

**ETUDE DE DEUX CHRONOSEQUENCES**

**BALINGORE**

**TERRASSE 1974**

**ANALYSES**

**S. BODHISANE (ORSTOM)**

Tableau n° 25

Profil n°	23-8					
Echantillon n°	81	82	83	84	85	Eau
Profondeur en cm	0-3	3-10	10-17	17-35	35-50	
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Humidité						
Argile						
Limon fin						
Limon grossier						
Sable fin						
Sable grossier						
Matière organique	6,9	5,6	3,4	5,2	4,8	
Total						
<u>MATIERE ORGANIQUE %.</u>						
Carbone	46	32,6	19,80	30,20	28,00	
Azote	1,17	1,37	0,83	0,98	0,90	
C/N	36	24	24	31	32	
<u>ACIDITE</u>						
pH eau 1/1	5,0	5,8	6,0	5,5	2,8	
pH frais	4,5	5,8	5,9	6	6,1	7,5
<u>CATIONS ECHANGEABLES</u> en me/ 100 gr						
Calcium Ca <sup>2+</sup>	2,20	2,80	5,20	4,40	3,20	
Magnésium Mg <sup>2+</sup>	4,60	11,40	10,30	9,60	6,40	
Potassium K <sup>+</sup>	0,46	1,20	1,05	1,05	0,57	
Sodium Na <sup>+</sup>	8,50	13,50	12,0	11,5	10,50	
S	15,75	30	28,6	26,6	20,7	
Capacité d'échange T	21,6	21,4	16,2	22,1	28,2	
S/T	73	100	100	100	74	
<u>EXTRAIT AU 1/10 en me/100g</u>						
Ec° en mmhos	8,17	10,43	9,85	8,81	10,86	
Cl <sup>-</sup>	70,5	92,7	85,7	75,8	86,1	
SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	20,1	11,6	10,7	11,0	26,0	
Ca <sup>2+</sup>	2,4	3,8	2,8	2,7	5,6	
Mg <sup>2+</sup>	17,4	17,8	16,1	13,8	21,8	
K <sup>+</sup>	0,5	1,8	1,6	1,6	0,7	
Na <sup>+</sup>	71	88	82	76	87	
M Anions	91	105	96,7	87	112	
M Cations	91	111	102	94	115	
<u>COMPOSES SOUFRES %.</u>						
Hydrogène sulfuré H <sub>2</sub> S	-	0,01	0,01	0,21	0,15	
S. élémentaire	-	0,03	0,04	0,16	0,42	
S. total						
<u>ANALYSES DES EAUX</u> en mé/ 100 g						
Cl <sup>-</sup>	16 08	13 92	10 08	15 78	25 78	1658
SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>						180
Ca <sup>2+</sup>						96
Mg <sup>2+</sup>						316
K <sup>+</sup>						24
Na <sup>+</sup>						1300
M Cations						1732
M Anions						1842
Ec° en mhos						195

Tableau n° 29

A. II.2

Profil n°	NS-7					
Echantillon n°	71	72	73	74	75	Reu
Profondeur en cm	0-3	3-12	12-75	75-100	100-160	
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Humidité	5,8	10,4		10,3		
Argile	29,7	51		33		
Limon fin	15,2	14,2		7,1		
Limon grossier	8,4	6,8		9		
Sable fin	7,3	12,7		40		
Sable grossier	0,2	0,7		0,4		
Matière organique	2,2	2,3	1,4	2,1	4,2	
Total	69	98		100		
<u>MATIERE ORGANIQUE %</u>						
Carbone	12,8	13,2	8,2	12,0	24,4	
Azote	1,28	1,13	0,41	0,41	0,77	
C/N	10	12	20	29	32	
<u>ACIDITE</u>						
pH eau 1/1	3,6	3,6	3,5	3,3	2,4	
pH frais			3,3	3,4	3,5	3,1
<u>CATIONS ECHANGEABLES</u> en me/ 100 gr						
Calcium Ca <sup>2+</sup>	2,00	2,20	1,60	1,80	3,40	
Magnésium Mg <sup>2+</sup>	4,60	5,80	3,60	4,00	6,80	
Potassium K <sup>+</sup>	0,55	0,75	0,80	0,40	0,45	
Sodium Na <sup>+</sup>	40	4,8	3,4	4,6	8,5	
S	52,2	13,60	13,35	10,75	19,20	
Capacité d'échange T	11,40	14,30	13,40	15,75	20,2	
S/T	>100	95	100	68	95	
<u>EXTRAIT AU 1/10 en me/100g</u>						
Ec° en mmhos	46,2	5,73	5,33	5,68	9,20	
Cl <sup>-</sup>	482,7	49,1	44,8	47,7	69,6	
SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	65,6	6,9	6,9	7,7	20,0	
Ca <sup>2+</sup>	10,4	1,5	1,7	1,9	2,9	
Mg <sup>2+</sup>	88,6	11,7	7,8	9,4	17	
Ka <sup>+</sup>	0,9	0,9	0,5	0,7	0,5	
Na <sup>+</sup>	428	46	46	48	70	
Σ Anions	490	56	52	55,4	90	
Σ Cations	330	60	56	60	90	
<u>COMPOSES SOUFRES %</u>						
Hydrogène sulfuré H <sub>2</sub> S	-	-	-	-	-	
S. élémentaire	-	-	0,04	0,03	0,13	
S. total	-	-	-	-	-	
<u>ANALYSES DES EAUX</u> en mé/ 100 g						
Cl <sup>-</sup>	37,82	10,08	15,84	5,40	23,52	446
SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>						113,1
Ca <sup>2+</sup>						46
Mg <sup>2+</sup>						132
K <sup>+</sup>						3
Na <sup>+</sup>						320
Σ Cations						503
Σ Anions						569
Ec° en mhos						50,65

C. de la laurite

10,66 2,93 3,78 2,45 5,65

Tableau n° 19

Profil n°	BB-6					
Echantillon n°	61	62	63	64	65	66
Profondeur en cm	0-8	8-20	20-120	120-155	155-230	230
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Humidité	13,8	10,3	12,4	10	13,5	
Argile	45,2	47,0	37,3	40,6	47,0	
Limon fin	12,2	11	13	12,2	13,7	
Limon grossier	5,8	7,2	12,4	14,5	9,4	
Sable fin	8,6	26,7	31,4	19,8	7,3	
Sable grossier	0,6	0,5	3,8	1,1	0,7	
Matière organique	5	1,2	0,7	1,1	3,1	
Total	91,2	102	101	99	95	
<u>MATIERE ORGANIQUE %</u>						
Carbone	28,80	7,00	4,30	6,20	18,00	
Azote	2,21	0,72	0,48	0,40	0,70	
C/N	13	9,7	9	16	26	
<u>ACIDITE</u>						
pH eau 1/1	3,4	3,8	3,5	3,6	2,5	
pH frais	-	4,1	3,7	3,2	3,4	3,2
<u>CATIONS ECHANGEABLES</u> en me/ 100 gr						
Calcium Ca <sup>2+</sup>	3,00	2,00	1,80	1,70	1,80	
Magnésium Mg <sup>2+</sup>	9,00	4,00	4,40	5,50	5,00	
Potassium K <sup>+</sup>	0,60	0,40	0,34	0,30	0,10	
Sodium Na <sup>+</sup>	11,50	2,65	3,15	4,15	5,90	
S	24,10	10,65	9,70	11,65	13,60	
Capacité d'échange T	25	12,10	10	12,40	18,2	
S/T	96,7	80	97,5	94	75	
<u>EXTRAIT AU 1/10 en me/100g</u>						
Ec° en mmhos	14	2,00	3,53	5,12	0,45	
Cl <sup>-</sup>	120,2	18,4	28,1	60,4	55,0	
SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	25,7	5,6	7,3	10	32,6	
Ca <sup>2+</sup>	7,0	0,9	1,3	1,4	2,3	
Mg <sup>2+</sup>	43,6	4,2	7,8	12,3	21,7	
Ka <sup>+</sup>	0,9	0,2	0,2	0,3	0,1	
Na <sup>+</sup>	98	21	28	40	54	
Σ Anions	146	24	35,4	90,3	88,4	
Σ Cations	150	26,3	37,3	54	78	
<u>COMPOSES SOUFRES %</u>						
Hydrogène sulfuré H <sub>2</sub> S	-	-	-	-	Trace	
S. élémentaire	-	-	-	0,04	0,20	
S. total	8,6	16,08	10,4	10,08	23,62	
<u>ANALYSES DES EAUX</u> en mé/ 100 g						
Cl <sup>-</sup>						406
SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>						116,6
Ca <sup>2+</sup>						38
Mg <sup>2+</sup>						70
K <sup>+</sup>						4,4
Na <sup>+</sup>						130
Σ Cations						432
Σ Anions						523
Ec° en mhos						44,45

Profil n°	E3-5				
Echantillon n°	54	52	53	54	Ess
Profondeur en cm	0-12	12-60	60-145	145-160	
<u>GRANULOMETRIE</u>					
Humidité	3,1	3,7	7,1	8,1	
Argile	30,2	37,3	41	43,7	
Limon fin	12,2	8,4	14,5	17,5	
Limon grossier	10,5	7,1	13,5	15	
Sable fin	37,6	47,7	20,0	92	
Sable grossier	4,0	1,6	3,7	1,5	
Matière organique	1,8	0,5	1,6	2,6	
Total	99,4	100,3	101,3	97,5	
<u>MATIERE ORGANIQUE %.</u>					
Carbone	10,30	3,10	9,90	15,20	
Azote	1,39	0,47	0,44	0,66	
C/N	7,4	6,6	22	23	
<u>ACIDITE</u>					
pH eau 1/1	3,7	3,3	2,9	2,6	
pH frais	-	-	3	3,2	3,1
<u>CATIONS ECHANGEABLES</u> en me/ 100 gr					
Calcium Ca <sup>2+</sup>	1,80	1,80	2,60	4,03	
Magnésium Mg <sup>2+</sup>	1,40	2,00	2,90	1,40	
Potassium K <sup>+</sup>	0,20	0,16	0,17	0,12	
Sodium Na <sup>+</sup>	0,15	0,45	2,20	2,25	
S	3,55	4,41	7,07	6,37	
Capacité d'échange T	9,98	8,62	16,84	18,15	
S/T	35,6	31,2	42,0	35,1	
<u>EXTRAIT AU 1/10 en me/100g</u>					
Ec° en mmhos	0,15	0,40	2,60	4,03	
Cl <sup>-</sup>	0,9	3,3	16,4	19,1	
SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	1,3	1,3	8,6	22,7	
Ca <sup>2+</sup>	0,40	0,40	1,4	1,9	
Mg <sup>2+</sup>	0,2	0,8	5,3	8,1	
Ka <sup>+</sup>	0,1	0,1	0,1	-	
Na <sup>+</sup>	0,6	3,4	16,8	21,0	
Σ Anions	2,2	4,6	25,0	42	
Σ Cations	1,3	4,7	23,6	31,	
<u>COMPOSES SOUFRES %.</u>					
Hydrogène sulfuré H <sub>2</sub> <sup>S</sup>	-	-	-	-	
S. élémentaire	-	-	0,03	0,24	
S. des sulfures	-	-	2,80	18,8	
S. total	2,40	2,60	2,83	19,04	
<u>ANALYSES DES EAUX</u> en mé/ 100 g l					
Cl <sup>-</sup>					221,7
SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>					111,4
Ca <sup>2+</sup>					28,0
Mg <sup>2+</sup>					60
K <sup>+</sup>					1,9
Na <sup>+</sup>					180
Σ Cations					270
Σ Anions					333
Ec° en mhos					31,45

Tableau n° 13

Profil n°	BB-4						
Echantillon n°	48	42	43	44	45	46	47
Profondeur en cm	0-2	2-30	30-50	50-85	85-115	115-175	175-190
<u>GRANULOMETRIE</u>							
Humidité	6,3	5,9	4,2	6,8	7,9	11,7	3,0
Argile	35,3	31,3	19,3	59,7	73,4	61,2	23,9
Limon fin	18,6	13,5	13,8	9,9	11,7	13,0	3,6
Limon grossier	1,4	2,2	0,6	0,8	1,1	2,1	1,0
Sable fin	15,1	19,8	53,5	13,7	1,9	2,4	33,1
Sable grossier	7,8	9,9	16,2	7,1	1,9	2,4	31,8
Matière organique	4,3	1,6	0,6	1,8	2,9	4,6	2,3
Total	89	101	100	100	101	98	99
<u>MATIERE ORGANIQUE %</u>							
Carbone	24,80	9,40	3,20	-	17,00	26,40	13,60
Azote	2,08	1,14	0,37	1,14	1,03	1,20	0,56
C/N	12	8	9	-	16	22	24
<u>ACIDITE</u>							
pH eau 1/1	2,8	3,4	3,0	2,7	2,8	2,4	2,5
pH frais	2,7	3,0	2,9	2,6	2,6	2,3	2,4
<u>CATIONS ECHANGEABLES</u>							
en me/ 100 gr							
Calcium Ca <sup>2+</sup>	2,40	1,00	2,00	1,80	1,00	2,00	2,20
Magnésium Mg <sup>2+</sup>	4,20	1,40	0,20	1,00	2,20	3,20	0,80
Potassium K <sup>+</sup>	0,27	0,21	0,07	0,12	0,12	0,10	0,08
Sodium Na <sup>+</sup>	6,20	0,75	0,25	0,65	0,95	1,15	0,45
S	13,07	4,16	2,52	3,57	5,07	6,45	3,53
Capacité d'échange T	19,50	15,80	7,60	16,97	24,10	23,15	10,60
S/T	67,1	26,3	33,0	21	21	28	33,3
<u>EXTRAIT AU 1/10 en me/100g</u>							
Ec° en mmhos	8,45	0,96	0,31	1,40	1,67	4,50	1,76
Cl <sup>-</sup>	62,6	4,5	3,0	4,4	6,7	8,4	3,3
SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	23,6	3,9	3,4	6,9	7,7	50,6	16,3
Ca <sup>2+</sup>	4,4	0,5	0,5	1,2	1,2	1,3	1,6
Mg <sup>2+</sup>	24,8	1,3	1,4	2,6	3,7	10,0	4,0
Ka <sup>+</sup>	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	-	-
Na <sup>+</sup>	32,0	5,3	3,2	5,0	7,1	8,1	3,6
Σ Anions	86,2	8,4	6,4	11,3	14,4	59	19,6
Σ Cations	81,5	7,7	5,2	9	12	19,5	9,2
<u>COMPOSES SOUFRES %</u>							
Hydrogène sulfuré H <sub>2</sub> S	-	-	-	-	0,03	0,23	Traces
S. élémentaire	-	-	-	-	3,00	11,80	0,05
S. des sulfures	-	-	-	-	-	-	18,60
S. total	4,6	1,00	1,20	1,00	3,03	12,03	18,65
<u>ANALYSES DES EAUX</u>							
en mé/ 100 g							
Cl <sup>-</sup>	77,6						
SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	27,4						
Ca <sup>2+</sup>	9						
Mg <sup>2+</sup>	32,2						
K <sup>+</sup>	0,6						
Na <sup>+</sup>	4,6						
Σ Cations	146						
Σ Anions	88						
Ec° en mhos	105						
	11,35						

Tableau n° 11

Profil	BB-3				
	31	32	33	34	35
Echantillon	31	32	33	34	35
Profil en cm	0/10	10/30	30/70	70/100	100/150
Refus %					
<u>GRANULOMETRIE</u>					
Argile	16,5	19,3	29,7	17,3	9,7
Limon fin	8,8	9,6	8,8	4,9	2,7
Limon grossier	7,1	6,5	4,9	3,9	8,2
Sable fin	48,1	45,4	38,6	59,0	64,2
Sable grossier	15,5	15,2	14,2	13,4	14,3
<u>MATIERE ORGANIQUE %.</u>					
Matière Organique totale	0,19	0,14			
Carbone	11,20	8,10			
Azote	1,23	0,93			
C/N	8,8	8,7			
<u>CATIONS ECHANGEABLES mé/100 gr</u>					
Calcium	0,75	0,60	0,40	0,45	0,16
Magnésium	0,34	0,25	0,18	0,72	0,02
Sodium	0,05	0,04	0,07	0,26	0,10
Potassium	0,05	0,05	0,04	0,02	0,02
S	1,22	0,52	0,69	0,89	0,32
Capacité d'échange T	7,50	6,79	7,08	15,32	2,50
S/T	16,3	15,79	9,7	6,5	12,6
<u>ACIDITE</u>					
pH eau 1/2,5	4,4	4,0	3,7	3,4	3,4
pH KCl N	3,6	3,5	3,3	3,2	3,3
<u>BILAN EAU</u>					
pF 3					
pF 4,2					
Eau Utile					
<u>F E R</u>					
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> libre %	2,60	3,70	3,60	3,10	0,73
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> total %	3,05	4,50	4,90	3,60	0,83
Fer libre/Fer total	0,85	0,82	0,74	0,86	0,94
Fer total/Argile	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03

Tableau n° 7

Profil	E8-1				
	11	12	13	14	15
Echantillon	11	12	13	14	15
Profil en cm	0/40	40/130	130/200	200/290	290/320
Refus %					13,3
<u>GRANULOMETRIE</u>					
Argile	9,1	14,7	19,1	25,9	29,2
Limon fin	3,6	2,5	2,5	3,6	4,8
Limon grossier	3,9	3,0	5,8	3,4	5,7
Sable fin	64	51,1	57,3	48	46,6
Sable grossier	13,6	18,5	15,8	12,2	13,4
<u>MATIERE ORGANIQUE %</u>					
Matière Organique totale	0,05				
Carbone	2,70				
Azote	0,41				
C/N	6,6				
<u>CATIONS ECHANGEABLES me/100 gr</u>					
Calcium	0,34	0,44	0,46	0,64	0,96
Magnésium	0,10	0,24	0,38	0,44	0,52
Sodium	0,17	0,93	0,25	0,22	0,17
Potassium	0,09	0,02	0,02	0,02	0,03
S	0,66	1,63	1,11	1,32	1,68
Capacité d'échange T	3,57	3,06	3,08	3,54	4,24
S/T	18,5	53,3	36,0	37,3	59,6
<u>ACIDITE</u>					
pH eau 1/2,5	5,2	4,1	4,4	4,7	4,6
pH KCl N	4,1	4,0	4,0	4,1	4,0
<u>BILAN EAU</u>					
pF 3					
pF 4,2					
Eau Utile					
<u>F E R</u>					
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> libre %	0,23	0,47	0,65	0,45	0,95
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> total %	0,46	0,70	0,95	0,73	1,38
Fer libre/Fer total	0,50	0,67	0,68	0,62	0,69
Fer total/Argile	0,05	0,05	0,05	0,03	0,05

Tableau n° 9

Profil	EB-7							
	21	22	23	24				
Echantillon	21	22	23	24				
Profil en cm	0/25	25/100	100/215	215/280				
Refus %				11,3				
<u>GRANULOMETRIE</u>								
Argile	6,6	60,2	25,9	25,7				
Limon fin	7,2	7,4	3,4	7,6				
Limon grossier	7,9	6,2	4,3	5,9				
Sable fin	59,0	8,4	52	43,3				
Sable grossier	15,4	8,4	12,6	15,2				
<u>MATIERE ORGANIQUE %</u>								
Matière Organique totale	0,05							
Carbone	3,15							
Azote	0,43							
C/N	7,3							
<u>CATIONS ECHANGEABLES mé/100 gr</u>								
Calcium	0,24	0,70	0,38	0,44				
Magnésium	0,06	0,38	0,24	0,22				
Sodium	0,01	0,03	0,06	0,07				
Potassium	0,03	0,02	0,01	0,02				
S	0,34	1,13	0,69	0,74				
Capacité d'échange T	3,85	7,60	3,99	3,77				
S/T	8,8	15	17,3	19,6				
<u>ACIDITE</u>								
pH eau 1/2,5	4,7	4,6	4,5	4,5				
pH KCl N	3,9	3,9	3,8	3,8				
<u>BILAN EAU</u>								
pF 3								
pF 4,2								
Eau Utile								
<u>F E R</u>								
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> libre %	0,30	4,70	0,70	3,90				
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> total %	0,51	7,90	1,10	4,50				
Fer libre/Fer total	0,60	0,60	0,64	0,87				
Fer total/Argile	0,06	0,02	0,04	0,02				

**A N N E X E   I I I**

**ETUDE DE LA SEQUENCE DE MANGROVE ACTUELLE  
DE BALINGORE**

**VIEILLEFON (1977) MARIUS (Mars 1984)**

**ORSTOM**

## SEQUENCE DE BALINGORE

- CMV 1 : Dans la zone nue, correspondant à l'ancienne frange à Rh. racemosa, à 2 m du marigot, nombreux Tympanotonus, 15 cm d'eau en surface.

0-25 cm : un mat fibreux, formé de 90 % de fibres rouges et brun-rouges, spongieux.

25-100 cm : gris très foncé, 10 YR 3/1, argileux, 50 % de fibres, nombreuses grosses racines fraîches de Rhizophora.

Profondeur (cm)	10	-	30	-	50	-	70	-	100
Eh mV	-160		-220		-180		-180		-200
pH	7		7.1		7		6.6		6.4

- CMV 2 : A 25 m du marigot, dans la zone nue, correspondant à l'ancienne zone à Rh. mangle.

0-80 cm : 80 % de fibres rouges et brunes, argileux entre les fibres, consistance spongieuse.

80-120 cm : 40 % de fibres blanches, nombreuses racines et radicules, consistance spongieuse.

Profondeur (cm)	10	-	30	-	50	-	70	-	100
Eh mV	-130		-170		-170		-160		-200
pH	6.2		6.2		6.2		6.2		6.2

- CMV 3 : A 55 m, sous repousses denses d'Avicennia, sur tapis de Sesuvium.

0-30 cm : horizon de fibres très décomposés, gris brun, 10 YR 4/2, couleur "purée de marron", argileux, consistance de "beurre", 2, nombreuses fibres et racines.

30-120 cm : 10 YR 4/1, gris foncé, argileux, à trainées et marbrures

10 YR 4/2, couleur "purée de marron", due à la décomposition des fibres.

Accumulation fibreuse à 40 cm, consistance 2.

Profondeur (cm)	10	-	30	-	50	-	80	-	100
Eh mV	-160		-110		-130		-150		-160
pH	6.2		5.6		5.6		6.		5.9

- CMV 4 : A 80 m, sous tapis dense, homogène, d'Eleocharis, d'environ 1 m de haut.

0-30 cm : gris N 6, argileux, sans tache, quelques fibres dispersées, consistance semi développée 3.

30-48 cm : gris foncé 10 YR 4/1, argileux, à taches noires et "purée de marron" associées à la décomposition des fibres, consistance de "beurre", nombreuses fibres et radicules.

48-120 cm : gris très foncé, 10 YR 3/1, argileux, à taches brunes diffuses, localisées, nombreuses grosses racines obliques, fibreux en profondeur, consistance 2.

Profondeur (cm)	10	-	40	-	60	-	80	-	100
Eh mV	90		-70		-120		-140		-160
pH	5.8		5.3		5.6		5.8		5.8

- CMV 5 : A 120 m, sous tapis homogène d'Eleocharis, avec quelques troncs d'Avicennia morts, pellicule d'eau en surface, riche en diatomées.

0-5 cm : brun gris 10 YR 4/2, argileux, structure grumeleuse fine.

5-30 cm : gris N 6, argileux, taches diffuses noires, très peu de fibres, quelques fines racines, consistance 4.

30-70 cm : gris foncé N 4, à taches et marbrures nettes "purée de marron" liées aux accumulations de fibres décomposées, quelques racines, consistance de "beurre".

70-120 cm : gris foncé N 4, à taches brunes diffuses localisées à 80 cm, fibreuse, nombreuses racines de Rhizophora, consistance 3.

Profondeur (cm)	10	-	35	-	50	-	70	-	90
Eh mV	180		30		-40		-70		-70
pH	6.2		5.5		5.5		5.5		5.5

- CMV 6 : A 145 m, sous tapis de Sesuvium, avec repousses isolées d'Avicennia, quelques Eleocharis.

0-10 cm : brun gris, argileux, structure grumeleuse fine bien développée, nombreuses fines racines d'herbes, consistance 5.

10-30 cm : gris N 5, argileux, consistance presque développée 4, bonne pénétration racinaire.

30-55 cm : gris foncé N 4, argileux, à taches "purée de marron" bien nettes entre 40 et 50, consistance 3.

55-120 cm : gris foncé N 4, argileux, à taches brunes diffuses, peu nettes, quelques grosses racines de Rhizophora, fibreux.

Profondeur (cm)	10	-	30	-	50	-	70	-	100
Eh mV	-130		-100		-30		-70		-50
pH	5.6		5		4.2		4.6		5

- CMV 7 : A 158 m, sous Conocarpus, Sporobolus, Bacopa. En surface, pellicule rouge, brillante, surmontant 4 cm environ d'un mat racinaire noir.

4-20 cm : 10 YR 4/2, sec, argileux, structure grumeleuse fine bien développée, taches brunes et rouges indurées et arrondies, consistance 5.

20-45 cm : gris N 6, sans tache, argileux, consistance 4, peu de fibres, peu de racines.

45-70 cm : gris foncé N 4, argileux, à marbrures "purée de marron" bien nettes, fibreux, consistance typique de "beurre", 2.

70-100 cm : gris foncé N 4, argileux, à trainées noires, nombreuses grosses racines, fibreux, consistance 2.

Profondeur (cm)	surface	-	10	-	30	-	60	-	90
Eh mV	80		80		200		250		-40
pH	5.5		5.5		5.2		4.5		4.7

- CMV 8 : A 216 m, sous le tanne vif, croûte poudreuse en surface, la nappe est presque en surface.

0-8 cm : gris N 6, sec, dur, argileux, à taches jaunes et brun-jaunes, consistance 5.

8-40 cm : gris N 5, argileux, consistance 4, à nombreuses taches jaunes 2,5 Y 8/6 liées aux gaines racinaires.

40-68 cm : brun gris foncé 10 YR 4/2, avec encore quelques taches de jarosite, consistance de "beurre", nombreuses fibres décomposées, quelques racines.

68-100 cm : gris foncé N 4, argileux, humide, fibreux, nombreuses racines de Rhizophora, marbrures "purée de marron" liées aux fibres décomposées.

Profondeur (cm)	3	-	20	-	40	-	60	-	80	-	90
Eh mV	390		400		400		330		180		
pH	3.6		3.5		3.4		3.4		3.4		3.5

- CMV 9 : A 270 m, dans une zone déprimée correspondant à l'ancien tanne herbacé, "moquette" superficielle très collante, inondée par endroits.

0-20 cm : gris N 6, argileux, à nombreuses taches 2,5 Y 8/6 de jarosite, consistance 5.

20-43 cm : 10 YR 4/2, brun gris, "purée de marron", taches jaunes de jarosite, consistance de beurre, 2.

43-80 cm : horizon bariolé, gris, noir, purée de marron, consistance de "beurre" très nette, nombreuses racines en décomposition, nombreuses fibres en décomposition.

80-120 cm : gris N 4, argileux, fibreux.

Profondeur (cm)	10	-	30	-	50	-	70	-	90
Eh mV	380		430		380		290		210
pH	3.5		3.2		3.3		3.6		3.7

- CMV 10 : A 335 m, dans le fond de la dépression, reprise de quelques Eleocharis.

0-20 cm : gris foncé N 4, argileux, à taches jaunes 2,5 Y 8/6 de jarosite, structure grumeleuse sur 8 cm, nombreuses fines racines d'herbes, consistance 5.

20-60 cm : brun gris, purée de marron, 10 YR 4/2, humide, taches de jarosite associées aux gaines racinaires, consistance de "beurre", quelques fibres.

60-80 cm : 10 YR 4/2, sans taches de jarosite, fibreux, nombreuses racines de Rhizophora.

80-120 cm : gris foncé N 4, argileux, nombreuses racines et radicules, très fibreux.

Profondeur (cm)	3	-	10	-	30	-	50	-	70	-	100
Eh mV	340		410		430		380		330		130
pH	4.4		3.9		3.5		3.5		3.7		4.6

Séquence Profil	BALINGORE															
	CIV 1			CIV 2			CIV 3			CIV 4			CIV 5			
Echantillon	11	12	13	21	22	23	31	32	33	41	42	43	44	51	52	53
Profondeur cm	0-20	50-70	100-120	0-30	50-70	90-110	0-20	50-70	100-120	0-20	30-50	60-80	100-120	0-20	40-60	80-100
Teneur en eau %	285	155	139	189	130	181	155	122	123	86	110	128		72	121	131
Densité apparente	0.28	0.43	0.5	0.35	0.5	0.42	0.49	0.46	0.46	0.7	0.5	0.5		0.8	0.5	0.5
Argile %				69.3	66.6	64.6				66	71	65.8	67.2			
Limon fin %				15.4	15.9	15.3				16.8	14.7	14.7	11.7			
Limon grossier %				0.5	0.6	0.6				1.7	0.6	0.8	1.2			
Sable fin %				0.6	0.7	0.8				1.6	0.8	0.6	0.8			
Sable grossier %				0.4	0.4	0.3				3.8	0.2	0.3	0.6			
Sh mV	-160	-180	-200	-130	-170	-200	-160	-130	-160	90	-70	-140	-160	+180	-40	-70
pH "in situ"	7	7	6.6	6.2	6.2	6.2	6.2	5.6	5.9	5.8	5.3	5.6	5.8	5.5	5.5	5.5
oil sec	3	2.7	2.7	2.4	2.3	2.4	5	2.1	2.3	5	3.1	2.5	2.5	5.9	3	2.6
a																
C %	151	57	97	53	71	67	78.6	61	47	49.4	64.6	45	35	38.2	35.8	33.4
N %	4.6	1.7	2.2	1.6	1.7	1.7	2.6	1.7	1.5	2.6	2.7	1.5	1.3	1.9	1.3	1.16
Acides fulviques %																
Acides humiques %																
S total %	45.5	60.5	45.5	43.5	55	48	10	84.5	52	8	41.5	72.5	74.5	10	38	53
S pyrite %	26.4	33.5	22.4	33.5	28	17.5										
Sulfates insolubles	18.6	29.3	24.7													
Fer libre %	6.9	0.76	1.5	4.9	1.2	0.2	3.7	1.8	0.3	0.72	1.56	1.36	0.56			
Fer total %																
C.E. mmhos/cm		155	160				40	195	160	32		185		45	105	175
pH		2.4	2.2				4.4	2.5	2.6	5		2		5.5	2.9	2.5
Cl <sup>-</sup> meq/l		840	1060				284	1440	1140	236		1400		368	760	1280
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> " "		600	634				103	677	531	68.6		560		60	283	454
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> " "																
Ca <sup>2+</sup> " "		50	54				46	50	50	30		62		34	50	54
Mg <sup>2+</sup> " "		166	391				102	424	370	78		382		80	220	321
K <sup>+</sup> " "		0.3	0.5				13	0.47	0.53	5.3		0.5		5.9	2.2	0.51
Na <sup>+</sup> " "		600	1200				254	1410	1090	220		1400		320	700	1140
SiO <sub>2</sub> mg/l		130	102				29.4	96	80	26		46		26.8	66.8	74
C.E. mmhos/cm	13	18	16	13	19	16	4.1	23	18	3.3	18	21	18	3.8	19	20
pH	2.8	2.5	2.6	2.6	2.6	2.7	6.8	2.5	2.6	6.2	3.2	2.7	2.9	7.1	2.9	2.6
Cl <sup>-</sup> meq/l	62.6	78	80	56.6	96	98	31.6	114	94	24.4	118	118	100	29.6	122	116
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> " "	32	52	62.6	44	60	44.6	12	66	54	8.6	49.1	59.1	43.1	8.6	36.9	52.3
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> " "																
Ca <sup>2+</sup> " "	11.2	3.8	4	4.8	5.2	4.6	1	5.5	5	0.84	6	6.2	11.4	1.2	6.2	5.2
Mg <sup>2+</sup> " "	32.4	22.4	25.6	22.4	28.8	26	6.8	31.6	30	4.4	30	30.8	30.8	4.4	31.2	30.8
K <sup>+</sup> " "	0.17	0.01	0.05	0.04	0.05	0.08	1.07	0.39	0.1	1	0.66	0.04	0.1	1.1	0.46	0.28
Na <sup>+</sup> " "	40	68	80	49	93	82	34	105	94	23.2	107	105	94	27.4	110	107
SiO <sub>2</sub> mg/l	17.6	30.4	18	16.2	16.8	16.8	7.4	16.2	17.6	7.4	15.8	15	15.4	9.8	16.2	16.8
C.E. mmhos/cm	22	48	70	32	82.5	83	23	105	95	26	94	105	89	42.5	115	110
pH	4.4	4.9	6.3	4.1	5.2	6.6	7.7	5.5	6.4	6.9	6.1	6.3	6.5	5.2	5.2	5.4
Cl <sup>-</sup> meq/l	170	408	780	284	780	780	200	980	940	240	960	1080	320	360	1200	1080
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> " "	51.4	51.4	68.6	43	77.1	85.7	25.7	111	95.3	25.7	103	94.3	85.7	34.3	120	103
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> " "			1	1.5	0.3	1.6				2.9	0.7	0.9	1.2	1.08	0.5	0.3
Ca <sup>2+</sup> " "	8.6	16.2	59	8.9	20	21	4.4	43	27	7.6	33	42	31	11.9	38	37
Mg <sup>2+</sup> " "	42.4	80	276	39.4	158	160	35	172	164	41.4	175	184	158	64	238	216
K <sup>+</sup> " "	4	10.2	23	6.5	16.5	15.3	4	29.1	18.9	4.9	17.3	20.4	17	6.6	20.7	20.1
Na <sup>+</sup> " "	145	355	460	240	620	635	170	830	800	210	800	865	670	300	885	850
SiO <sub>2</sub> mg/l																
C.E. mmhos/cm	21.5				21.8			23.7				21.5				25
pH	6.7				4.6			3.7				6.9				4.7
Cl <sup>-</sup> meq/l	200				234			254				234				230
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> " "	25.7				25.7			25.7				25.7				25.7
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> " "	0.2											0.2				0.07
Ca <sup>2+</sup> " "	4.8				3.75			8.75				6.5				9.5
Mg <sup>2+</sup> " "	30.5				31.5			33				33				40
K <sup>+</sup> " "	3.75				3.75			4.5				4.25				5
Na <sup>+</sup> " "	190				205			215				210				235
SiO <sub>2</sub> mg/l	4.6				3.6			9.9				2				4.8

Séquence Profil	B A L I N G O R E																	
	CIV 6			CIV 7			CIV 8			CIV 9			CIV 10					
Echantillon	61	62	63	71	72	73	74	81	82	83	91	92	93	94	101	102	103	
Profondeur cm	0-20	35-35	80-100	0-20	20-40	45-45	80-100	0-30	40-60	20-100	0-20	20-40	50-70	90-110	0-20	30-50	90-110	
Teneur en eau %	86	103	118		60	81	81	37	122	89	67	42	129					
Densité apparente	0.6	0.6	0.6		0.96	0.67	0.67				0.86	0.91	0.56					
Argile %				65	63	67	66				72.4	67.8	65.3	62.6				
Limon fin %				18.8	18	13.2	11.7				15.5	13.5	13.5	13.5				
Limon grossier %				2.4	1.7	1.9	1.9				0.8	0.8	1.3	1.7				
Sable fin %				1.4	0.8	0.6	0.6				0.5	0.5	0.6	0.4				
Sable grossier %				0.5	0.4	0.2	0.2				0.1	0.1	0.3	0.3				
Ch	130	30	40	80	200	250	40	400	330	180	380	430	290	210	410	380	330	
pH "in situ"	5.6	4.2	4.6	5.5	5.2	4.5	4.7	3.5	3.4	3.5	3.5	3.2	3.6	3.7	4.4	3.5	3.7	
pH sec	5.1	3.3	2.6	5.4	5.3	2.9	2.6	3.5	3.3	2.3	3.6	3.4	2.6	2.8	4	3.1	2.4	
n																		
C %	33.4	29.4	43.4	23	13.4	30.2	37.4	10.2	19.4	32.2	9.8	13	30.2	22.2	17.4	26.2	36.2	
N %	1.4	1.2	1.3	1.3	0.76	1.1	1.25	0.5	0.8	1	0.52	0.65	1	0.86	0.76	0.86	1	
Acides fulviques %																		
Acides humiques %																		
S total %	4.1	28	60.5	4.3	5.7	31.5	45	27	41	57	25.5	38	38.5	48.5	29.5	45.5	54.5	
S pyrite %	1.2	2.3	27.2	1.2	1.5	12.3	23.7											
Sulfates insolubles %																		
Fer libre %								2.4	1.36	1.02	4	1.4	1.36	1.12	3.7	3.1	1.24	
Fer total %																		
Echantillons saturés	C.E. mmhos/cm				17	35	180	225				100	185	260	245			
	pH				5.6	5.4	3.1	2.6				3.9	3.4	2.7	3			
	Cl <sup>-</sup> meq/l				218	288	1600	2000				900	1720	2320	2180			
	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> " "				25.7	34.3	325	497				204	231	514	643			
	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> " "																	
	Ca <sup>++</sup> " "				25	30	62	54				58	70	46	62			
	Mg <sup>++</sup> " "				40	61	414	507				257	430	670	650			
	K <sup>+</sup> " "				4	5.3	13	1.4				17	23	10	0.7			
	Na <sup>+</sup> " "				180	220	1280	1600				790	1520	2050	2060			
	SiO <sub>2</sub> mg/l				30.4	28.8	74.2	56				34	41	66.5	67.8			
Echantillons au 1/10	C.E. mmhos/cm	2.85	15	23	2.6	3.7	17	20	11	17.5	20	7.3	17	22	21	5.2	15	21
	pH	6.9	3.3	2.6	6.6	6.8	3	2.8	4.2	3.5	2.6	4.3	4.1	2.9	3.1	4.8	3.5	2.7
	Cl <sup>-</sup> meq/l	21.6	104	148	21	31.2	112	124	76	132	128	64	128	150	124	45.2	102	116
	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> " "	7.3	24	52.3	4.3	6.4	30	42	71.1	20.1	49.7	13.7	18	37.3	44.6	10.3	21.4	62.1
	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> " "				0.3	0.2												
	Ca <sup>++</sup> " "	0.5	3.2	6	0.3	0.5	3.8	7.5	1.5	4.4	4.6	1.7	3	4.3	4.3	1.3	3.2	7.5
	Mg <sup>++</sup> " "	3.2	21.2	38	1.9	3.8	29.6	31.5	14	27.9	31.8	16.6	25.3	38	33.6	10.6	28.4	38
	K <sup>+</sup> " "	0.8	1.7	0.14	0.7	1	1.1	0.3	1.5	2.8	0.3	1.25	2	0.7	0.2	1.1	1.5	0.1
	Na <sup>+</sup> " "	25	87	130	20.4	28.6	110	118	72	109	122	60	110	129	124	40.6	87	116
	SiO <sub>2</sub> mg/l	7.4	13.4	16.8	12.2	9.6	16.8	16.8	7.6	10	15.8	6.6		13.8	16.2	5.4	8.4	21.2
Eaux inorganiques	C.E. mmhos/cm	42.5	128	120	61.8	62	135	140	155	140	145	155	165	165	140	110	145	130
	pH	5.8	4.4	4.1	4.8	4.2	4.4		3.9	4	3.6	3.7	3.7	4.2	4.2	3.9	5.6	
	Cl <sup>-</sup> meq/l	372	1260	1220	580	580	1520	1560	1540	1480	1440	1480	1520	1440	1240	920	1200	1220
	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> " "	25.7	120	111	51.4	60	146	163	154	171	189	257	197	190	146	197	197	189
	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> " "																	
	Ca <sup>++</sup> " "	12.6	48	44.5	16	20	44.4	48	41.2	43.6	41.2	33.2	35.7	34.2	42.9	31.4	36.9	36
	Mg <sup>++</sup> " "	68	256	254	86	100	244	264	272	270	270	350	315	280	250	230	300	280
	K <sup>+</sup> " "	6.8	22	22.6	3.7	8.7	21	23.6	21.2	21.5	21.9	14.6	18.4	18.2	16.9	10.3	14.4	14
	Na <sup>+</sup> " "	300	960	940	520	495	1240	1390	1450	1075	1075	1300	1350	1250	1030	790	1030	1035
	SiO <sub>2</sub> mg/l																	
Echantillons phénoliques	C.E. mmhos/cm	39.1				41.7			143.5				148.5			115.3		
	pH	5.8				3.5			2.7				2.7			2.9		
	Cl <sup>-</sup> meq/l	36.9				410			1320				1300			1000		
	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> " "	34.3				42.9			137				163			171		
	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> " "	0.14																
	Ca <sup>++</sup> " "	12				13.8			49				37			37		
	Mg <sup>++</sup> " "	62				64.5			270				300			270		
	K <sup>+</sup> " "	6				6.5			23.5				18.5			15		
	Na <sup>+</sup> " "	333				350			1105				1085			855		
SiO <sub>2</sub> mg/l	27.2				39.8			80				95			80			

**A N N E X E   I V**

**ANALYSES DES SOLS DU MARIGOT DE BIGNONA**

**AUBRUN (O.E) MARIUS (ORSTOM)**

**Novembre 1985-1986**

LIVRET		CM		CM		CM		CM		CM		CM			
32/35		32		33		50		51		52		53		54	
Profil complet sur Livret(s)		0 35		35 77		0 40		40 75		0 75		75 110		110 120	
REFUS TOT		AL 2mm		% du Sol total sec		Air		PASS. 33		4mm		24			
HUMIDITE (AIR: A et ETUVE: E. % du Sol total humide: STH et Sec Air: STSA)															
D	% de STH	23.8	17.8	26.7	55.8	1.6	5.2	1.6	5.2	1.6	5.2	1.6	5.2	1.6	5.2
E	% de STSA	31.3	27.6	32.4	26.8	1.2	3.6	1.2	3.6	1.2	3.6	1.2	3.6	1.2	3.6
F	60% SFSA	1.8	1.4	1.6	3.6	0.4	1.2	0.4	1.2	0.4	1.2	0.4	1.2	0.4	1.2
	105°	2.2	2.0	2.5	5.4	0.5	1.2	0.5	1.2	0.5	1.2	0.5	1.2	0.5	1.2
PH (Electrometrique sur Suspension)															
H2O 1/1		4.5	3.7	4.4	3.5	3.8	3.6	3.5							
EXTRAIT AQUEUX (Saturé 1/10)															
mm hos à 25°C		0.3	0.5	0.5	0.2	0.4	0.5	0.5	0.9	0.4	0.5	0.5	0.2	0.4	0.5
mé/L Theorique		3.4	5.8	5.1	0.8	3.3	5.0	5.5	2.9	3.3	5.0	5.5	2.9	3.3	5.0
PH de l'Extr.		4.8	3.8	3.8	3.8	4.1	3.8	3.8	3.8	4.1	3.8	3.8	3.8	4.1	3.8
mé/100g Sol Fin Sec 105°	Ca++	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mg++	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	K+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Na+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NO3+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fe3+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Al3+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	H+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	M+	3.3	5.7	5.1	0.8	3.3	5.0	5.5	2.9	3.3	5.0	5.5	2.9	3.3	5.0
	Cl-	3.3	5.7	5.1	0.8	3.3	5.0	5.5	2.9	3.3	5.0	5.5	2.9	3.3	5.0
SO4=	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CO3H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CO3=	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
mé/Litre d'Extrait (H2O 105°C du SFSA incluse)	Ca++	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mg++	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	K+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Na+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NO3+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fe3+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Al3+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	H+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	M+	3.3	5.7	5.1	0.8	3.3	5.0	5.5	2.9	3.3	5.0	5.5	2.9	3.3	5.0
	Cl-	3.3	5.7	5.1	0.8	3.3	5.0	5.5	2.9	3.3	5.0	5.5	2.9	3.3	5.0
SO4=	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CO3H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CO3=	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S.A.R		5.31	3.57	2.70	3.71	0.99	1.52	1.70							

32-33 Sol sulfaté acide mûré argilo-sableux (P63) à sablo-argileux

50-51 Profil type al (136)

52-53-54 Profil type m2 (151)

LIVRET		CM	CM	CM	CM	CM	CM
01/015		55	56	57	58	59	60
Profil complet sur Livret(s)		0 20	40 40	70 70	0 50	50 70	70 70
REFUS TOTAL > 2mm							
HUMIDITE (AIR: A et ETUVE: E. % du Sol Total humide: STH et Sec Air: STSA)							
D	% de STH	16.1	15.0	14.1	10.7	10.0	13.9
E	% de STSA	5.4	9.9	9.7	3.7	3.7	5.2
	60°% SFSa	1.8	1.9	0.9	1.5	1.1	2.5
	105° " "	2.8	3.1	1.5	2.1	1.6	3.5
PH (Electrometrique sur Suspension)							
H2O 1/1		5.3	3.0	2.6	3.5	2.6	2.1
EXTRAIT AQUEUX (Sature, 1/10)							
mmhos à 25°C		8.764	13.63	8.520	3.380	10.96	11.56
me/L Theorique		4.055	7.003	4.023	1.690	5.480	5.780
pH de l'Extr.		5.9	3.2	3.0	4.0	4.7	4.4
me / 100g Sol Fin Sec 105°	Ca++	3.30	5.10	1.70	1.10	1.10	1.80
	Mg++	1.10	2.90	1.00	0.50	0.50	0.80
	K+	1.80	1.10	0.60	0.60	0.60	1.10
	Na+	8.20	9.90	5.50	6.90	6.90	11.40
	Fe3+	0.00	0.20	0.10	0.10	0.10	0.10
	Al3+	0.40	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
	H+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ+	107.30	120.00	95.30	14.10	14.10	22.70
	M-	103.30	167.00	94.00	14.10	14.10	13.70
	Cl-	27.60	120.00	74.00	0.00	0.00	0.00
SO4=	6.00	46.00	24.00	0.00	0.00	0.00	
CO3H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
CO3=	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
me / Litre d'Extrait (H2O 105°C du SFSa incluse)	Ca++	3.30	5.10	1.70	1.10	1.10	1.80
	Mg++	1.10	2.90	1.00	0.50	0.50	0.80
	K+	1.10	1.10	0.60	0.60	0.60	1.10
	Na+	7.70	5.50	3.30	4.40	4.40	7.70
	Fe3+	0.00	0.20	0.10	0.10	0.10	0.10
	Al3+	0.40	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
	H+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ+	104.00	154.00	93.00	14.10	14.10	22.70
	M-	100.00	161.00	97.00	14.10	14.10	13.70
	Cl-	27.30	116.00	73.00	0.00	0.00	0.00
SO4=	5.50	44.00	23.00	0.00	0.00	0.00	
CO3H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
CO3=	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
S.A.R		23.97	28.20	21.84	18.71	22.27	27.70

55-56-57 Sol potentiellement sulfaté acide argileux sur sables à 40 cm et un horizon fibreux entre 40 et 70cm acidifié (P156)

58-59-60 Sol sulfaté acide légèrement mûri en surface sur sables à 70 cm (P157)

LIVRET		[ ] CM		[ ] CM		[ ] CM		[ ] CM		[ ] CM		[ ] CM	
[ ] / [ ] 25		[ ] 61		[ ] 62		[ ] 63		[ ] 64		[ ] 65		[ ] 66	
Profil complet sur Livret(s)		[ ] 0 [ ] 25		[ ] 25 [ ] 50		[ ] 50 [ ] 75		[ ] 0 [ ] 25		[ ] 25 [ ] 50		[ ] 50 [ ] 75	
[ ] á [ ]		[ ]		[ ]		[ ]		[ ]		[ ]		[ ]	
REFUS TOTAL > 2mm				% du Sol total sac Air				PASS. 33					
[ ]				[ ]				[ ]					
HUMIDITE (AIR : A et ETUVE : E. % du Sol Total Humide : STH et Sec Air : STSA)													
D % de STH		99.4		99.3		99.3		99.3		99.3		99.3	
E % de STSA		41.7		61.0		61.0		61.0		61.0		61.0	
F 60° % SFSA		1.6		2.1		2.1		2.1		2.1		2.1	
105° " "		2.2		2.1		2.1		2.1		2.1		2.1	
pH (Electrometrique sur Suspension)													
H2O 1/1		5.5		3.2		3.0		3.6		BOUE		NON FLUIDE	
[ ]		[ ]		[ ]		[ ]		[ ]		3.3		3.2	
EXTRAIT (AQUEUX 1/10)													
mm hos à 25°C		6.0		7.6		10.3		10.3		10.3		10.3	
me/L Théorique		5.0		5.5		5.0		5.0		5.0		5.0	
pH de l'Extr.		5.0		5.0		5.0		5.0		5.0		5.0	
me / 100g Sol Fin Sec 105°		1.0		1.1		1.1		1.1		1.1		1.1	
Ca <sup>++</sup>		1.0		1.1		1.1		1.1		1.1		1.1	
Mg <sup>++</sup>		0.5		0.5		0.5		0.5		0.5		0.5	
K <sup>+</sup>		1.1		1.1		1.1		1.1		1.1		1.1	
Na <sup>+</sup>		1.1		1.1		1.1		1.1		1.1		1.1	
Fe <sup>3+</sup>		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	
Al <sup>3+</sup>		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1	
H <sup>+</sup>		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	
M <sup>+</sup>		50.3		40.8		30.9		20.3		10.6		0.1	
M <sup>-</sup>		51.2		40.3		30.5		20.1		10.9		0.0	
Cl <sup>-</sup>		38.5		27.7		17.8		7.4		0.0		0.0	
SO <sub>4</sub> <sup>==</sup>		2.0		2.0		2.0		2.0		2.0		2.0	
CO <sub>3</sub> <sup>H</sup>		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	
CO <sub>3</sub> <sup>==</sup>		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	
me / Litre d'Extrait (H <sub>2</sub> O 105° du SFSA incluse)		1.6		1.4		1.4		1.4		1.4		1.4	
Ca <sup>++</sup>		1.6		1.4		1.4		1.4		1.4		1.4	
Mg <sup>++</sup>		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1	
K <sup>+</sup>		1.1		1.1		1.1		1.1		1.1		1.1	
Na <sup>+</sup>		1.1		1.1		1.1		1.1		1.1		1.1	
Fe <sup>3+</sup>		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	
Al <sup>3+</sup>		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1	
H <sup>+</sup>		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	
M <sup>+</sup>		47.1		37.4		27.7		18.0		8.3		0.0	
M <sup>-</sup>		50.0		40.3		30.5		20.1		10.9		0.0	
Cl <sup>-</sup>		37.5		27.7		17.8		7.4		0.0		0.0	
SO <sub>4</sub> <sup>==</sup>		2.0		2.0		2.0		2.0		2.0		2.0	
CO <sub>3</sub> <sup>H</sup>		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	
CO <sub>3</sub> <sup>==</sup>		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	
S.A.R		21.81		27.50		36.58		7.16		36.03		26.26	
[ ]		[ ]		[ ]		[ ]		[ ]		[ ]		[ ]	

61-62-63 Profil type a6 (162)

64-65-66-67 Sulfaté acide jeune (163)

LIVRET		CM	CM	CM	CM	CM	CM
08/025		724	731	744	754	766	774
Profil complet sur Livret(s)		0	25	25	60	60	74
REFUS TOTAL > 2mm							
% du Sol total sec. Air							
PASS. 33							
HUMIDITE (AIR: A et ETUVE: E. % du Sol total humid: STH et Sec Air: STSA)							
A	% de STH	25.1	33.7	29.7	36.4	37.7	49.9
A	% de STSA	34.9	50.8	40.7	42.2	60.5	78.5
E	60° % SFSM	1.8	1.6	1.2	2.3	3.3	3.1
E	105° " "	2.4	2.1	1.6	2.9	4.2	4.1
pH (Electrometrique - sur Suspension)							
H2O 1/1		3.6	3.2	3.2	5.9	5.0	2.9
EXTRAIT AQUEUX (1/10)							
mm hos à 25°C		17	8	6	7	11	15
mé/L Théorique		83	102	74	89	160	188
pH de l'Extr.		3.8	3.5	3.5	5.1	3.5	3.3
mé/100g Sol Fin Sec 105°	Ca++	34.0	49.4	10.5	21.5	40.0	24.0
	Mg++	11.0	15.0	1.0	5.4	10.0	3.0
	K+	1.0	1.5	1.1	1.0	1.0	1.1
	Na+	61.7	78.8	58.1	45.5	55.0	51.0
	Fe++	0.0	0.2	0.0	0.8	0.1	0.3
	Al++	0.0	0.8	0.0	0.4	0.0	0.5
	H+	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Σ+	81.4	90.0	72.1	54.1	86.5	104.0
	Σ-	83.7	101.4	73.7	70.7	156.7	177.4
	Cl-	55.0	73.7	52.5	5.2	67.8	44.3
SO4=	28.2	27.7	21.2	2.2	18.5	36.1	
CO3H=	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
CO3=	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
mé/Litre d'Extrait (H2O 105°C du SFSM incluse)	Ca++	3.4	4.9	1.0	2.1	4.0	2.4
	Mg++	1.1	1.5	0.1	0.5	1.0	0.3
	K+	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	Na+	6.1	7.8	5.8	4.5	5.5	5.1
	Fe++	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Al++	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	H+	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Σ+	7.7	8.6	7.2	5.4	8.6	10.4
	Σ-	8.4	10.1	7.4	7.1	15.7	17.7
	Cl-	5.5	7.4	5.3	0.5	6.8	4.4
SO4=	2.8	2.8	2.1	0.2	1.8	3.6	
CO3H=	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
CO3=	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
S.A.R		26.54	26.09	23.46	33.34	36.02	31.57

72-73-74 Profil type a3 (168)

75-76-77 Profil type a2 (P169)

LIVRET		INDICATIF		CM		CM		CM		CM		CM	
10/25		N° Profil . N° Hor		78		79		80		81		82	
Profil complet sur Livret(s)		Prof (cm) de ↓ à		0 35		35 110		110 174		0 45		45 120	
a		N° BDP: PE											
REFUS TOTAL > 2mm				% du Sol total sac. Air				PASS. 33 Hum. 24					
HUMIDITE (AIR: A et ETUVE: E. % du Sol Total Humide: STH et Sec Air: STSA)													
A		% de STH		96.1		49.6		43.0		99.6		41.5	
E		% de STSA		35.3		24.0		75.3		10.1		51.5	
F		60° % SFSA		1.3		2.3		3.6		3.7		3.8	
		105° " "		1.5		2.9		4.6		4.7		5.5	
PH (Electrometrique sur Suspension)													
H2O 1/1				4.3		3.8		2.2		3.8		4.1	
EXTRAIT AQUEUX (Saturé, 1/10)													
mmhos à 25°C				0.474		3.202		8.069		15.183		37.050	
me/L Theorique				4.74		34.02		90.69		151.83		370.50	
pH de l'Extr.				4.6		4.1		2.6		4.0		4.0	
me/100g Sol Fin sur 105°		Ca++		0.07		0.57		2.69		14.79		50.41	
		Mg++		0.13		1.16		6.13		34.13		119.11	
		K+		0.14		1.57		8.93		49.23		171.38	
		Na+		0.26		2.9		15.9		89.9		314.9	
		P3+		0.06		0.6		3.3		19.3		69.3	
		Al3+		0.24		2.4		14.5		81.5		284.7	
		H+		0.06		0.6		3.3		19.3		69.3	
		M+		4.87		31.08		91.70		477.35		1490.00	
		M-		4.76		33.10		93.6		474.7		1468.2	
		Cl-		2.90		26.50		89.8		446.3		958.4	
me/Litre d'Extrait (H2O 105°C du SFSA incluse)		SO4		1.86		6.60		43.8		288.4		200.0	
		CO3H		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
		CO3		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
		S.A.R		13.25		18.17		48.78		31.48		27.71	

78-79-80 Profil type s4 (P170)

81-82 Sulfaté acide jeune (silicification à 70 cm) sablo-argileux à 120 cm (P171)

LIVRET		CM	CM	CM	CM	CM	CM
12/25		83	84	85	95	96	97
Profil complet sur Livret(s)							
REFUS TOTAL > 2mm							
% du Sol total sec. Air							
PASS. 33							
HUMIDITE (AIR: A et ETUVE: E. % du Sol Total Humide: STH et Sec Air: STSA)							
A	% de STH	26.5	25.9	27.5	24.9	22.9	19.8
A	% de STSA	36.1	35.5	37.0	30.0	28.0	26.0
E	60% SFSA	2.9	3.4	3.0	3.0	3.0	3.6
E	105% "	3.7	3.0	3.9	3.9	4.1	4.7
PH (Electrometrique - sur Suspension)							
H2O 1/1		4.0	3.9	3.9	4.2	3.9	3.6
EXTRAIT AQUEUX (1/10)							
mmhos à 25°C		57.4	66.0	66.0	51.5	55.8	58.3
mé/L Théorique		66.4	76.0	76.0	61.5	65.8	68.3
pH de l'Extr.		3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.7
mé / 100g Sol Fin Sec 105°	Ca++	0.0	1.9	2.0	1.8	1.5	1.5
	Mg++	0.0	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
	K+	0.0	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
	Na+	0.0	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
	Fe3+	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Al3+	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	H+	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Σ+	60.0	107.0	107.0	108.0	108.0	108.0
	M-	64.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0
	Cl-	11.7	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0
SO4	11.7	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	
CO3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
CO3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
mé / Litre d'Extrait (H2O 105°C du SFSA incluse)	Ca++	0.0	1.8	1.9	1.7	1.4	1.4
	Mg++	0.0	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
	K+	0.0	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
	Na+	0.0	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
	Fe3+	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Al3+	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	H+	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Σ+	60.0	101.0	101.0	103.0	103.0	103.0
	M-	61.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0
	Cl-	11.7	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0
SO4	11.7	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	
CO3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
CO3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
S.A.R		20.66	25.22	23.52	17.67	25.63	26.07

83-84-85 Sulfaté acide mûré en surface (P172)  
argilo-sableux à sablo-argileux

95-96-97 Profil type s5 (P180)

LIVRET		INDICATIF		[ ] CM		[ ] CM		[ ] CM			
111/125		N° Profil . N° Hor		98		99		100			
Profil complet sur Livret(s)		Prof (cm) de ↓ m		0 55		55 75		0 30 30 75 75 75			
4		N° BDP: PE									
REFUS TOTAL > 2mm				% du Sol total sec Air				PASS. #3		4mmi 24	
HUMIDITE (AIR: A et ETUVE: E, % du Sol total humida: STH et Sec Air: STSA)											
A % de STH		30.6		30.7		90.0		46.0		54.3	
E % de STSA		44.1		44.2		95.0		55.9		116.7	
F 60°% SFSa		42.8		42.5		32.5		33.6		41.5	
105° " "		51.0		51.2		41.6		41.7		51.7	
PH (Electrometrique sur Suspension)											
H2O 1/1		6.0		5.9		5.3		4.0		3.9	
EXTRAIT AQUEUX (Saturation 1/10)											
mmhos à 25°C		2.158		8.496		2.693		12.588		14.181	
mé/L Théorique		83.000		102.000		22.000		158.000		178.000	
pH de l'Extr.		5.9		4.6		4.7		3.9		3.9	
mé / 100g Sol Fin Sec 105°	Ca++	3.18		14.92		2.00		29.44		33.37	
	Mg++	1.61		7.04		1.14		11.44		35.18	
	K+	6.66		14.77		1.44		17.00		11.38	
	Na+	0.33		8.88		0.00		0.00		0.00	
	Fe3+	0.11		0.17		0.11		0.11		0.20	
	Al3+	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
	H+	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
	M+	81.86		103.67		89.06		151.13		172.45	
	M-	81.65		97.85		89.30		154.17		174.41	
	Cl-	55.00		35.50		67.00		119.50		135.80	
SO4	23.00		22.15		29.00		34.60		38.00		
CO3H	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		
CO3	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		
mé / Litre d'Extrait (H2O 105°C du SFSa incluse)	Ca++	2.77		13.85		1.44		27.33		32.12	
	Mg++	1.12		5.22		0.80		8.00		21.99	
	K+	4.55		10.82		1.11		13.33		11.68	
	Na+	0.33		0.82		0.00		0.00		0.00	
	Fe3+	0.10		0.16		0.10		0.20		0.14	
	Al3+	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
	H+	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
	M+	76.57		94.06		84.57		143.35		167.33	
	M-	76.38		94.41		84.80		146.17		163.52	
	Cl-	54.00		35.25		63.00		113.35		127.33	
SO4	21.00		21.42		29.00		32.82		36.19		
CO3H	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		
CO3	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		
S.A.R		28.86		29.51		23.64		26.78		30.52	

98-99 Sol potentiellement sulfaté acide en voie d'acidification sur sables à 75 cm (P181)

100-101-102 Sol sulfaté acide développé sur ancien tanne herbacé (P183)

LIVRET		CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM
103/105		103	104	105	108	109	110	
Profil complet sur Livret(s)		0 90	40 93	93	0 30	30 90	90 97	
REFUS TOTAL > 2mm								
HUMIDITE (AIR: A et ETUVE: E. % du Sol Total humide; STH et Sec Air: STSA)		% du Sol Total sec Air			PASS. 33			4 min 24
D	% de STH	31.5	38.7	48.1	31.5	44.2	39.5	
E	% de STSA	46.0	50.7	58.8	46.1	74.3	65.5	
F	60° % SFSA	3.3	3.3	5.9	4.1	3.7	3.9	
	105° "	4.1	4.2	7.2	5.1	4.6	5.1	
PH (Electrometrique sur suspension)		H2O 1/1						
		5.7	6.0	5.2	5.0	4.5	3.9	
EXTRAIT		AQUEUX 1/10						
mmhos à 25°C		3716	8697	1472	295	1284	1792	
me/L Theorique		29.1	104.0	185.0	28.4	160.0	230.0	
pH de l'Extr.		4.6	4.7	4.4	4.4	4.1	4.6	
me/100g Sol Fin Sec 105°	Ca <sup>++</sup>	0.55	1.2	4.1	0.28	1.45	3.7	
	Mg <sup>++</sup>	0.25	0.5	1.7	0.18	0.9	2.3	
	K <sup>+</sup>	0.81	1.6	5.3	0.8	4.1	10.6	
	Na <sup>+</sup>	0.2	0.5	1.7	0.2	1.0	2.6	
	Fe <sup>3+</sup>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Al <sup>3+</sup>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	H <sup>+</sup>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	M <sup>+</sup>	30.00	98.05	181.76	27.52	156.90	291.12	
	M <sup>-</sup>	23.70	98.95	179.5	26.1	154.7	289.0	
	Cl <sup>-</sup>	23.3	79.5	140.3	26.3	122.5	218.0	
SO <sub>4</sub> <sup>==</sup>	5.4	19.4	39.2	4.8	31.6	46.5		
CO <sub>3</sub> <sup>H</sup>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
CO <sub>3</sub> <sup>==</sup>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
me/Litre d'Extrait (H2O 105°C du SFSA incluse)	Ca <sup>++</sup>	0.50	1.14	5.1	0.28	1.45	3.7	
	Mg <sup>++</sup>	0.25	0.5	1.7	0.18	0.9	2.3	
	K <sup>+</sup>	0.81	1.6	5.3	0.8	4.1	10.6	
	Na <sup>+</sup>	0.2	0.5	1.7	0.2	1.0	2.6	
	Fe <sup>3+</sup>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Al <sup>3+</sup>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	H <sup>+</sup>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	M <sup>+</sup>	28.65	93.55	167.46	27.08	149.00	286.89	
	M <sup>-</sup>	27.41	94.40	165.39	26.73	146.34	284.44	
	Cl <sup>-</sup>	22.25	75.84	129.27	20.04	116.33	218.54	
SO <sub>4</sub> <sup>==</sup>	5.16	18.51	36.12	4.69	30.01	43.90		
CO <sub>3</sub> <sup>H</sup>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
CO <sub>3</sub> <sup>==</sup>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
S.A.R		21.70	22.29	34.61	35.72	38.63	42.45	

103-104-105 Profil type a5 (P184)

108-109-110 Profil type a4 (P190)

LIVRET		<input type="checkbox"/> CM			<input type="checkbox"/> CM			<input type="checkbox"/> CM		
19/12/5		111			112			113		
Profil complet sur Livret(s)		0 1 5			3 3 3			1 2 5		
REFUS TOTAL > 2mm		%			%			%		
HUMIDITE (AIR: A et ETUVE: E, % du Sol Total humide: STH et Sec Air: STSA)		%			%			%		
D	% de STH	98.7	99.1	99.1	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0
E	% de STSA	98.8	99.1	99.1	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0
F	60° % SFSa	3.8	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3
G	105° " "	3.8	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3
PH (Electrometrique sur Suspension)		3.9			4.0			3.6		
H2O 1/1		3.9			4.0			3.6		
EXTRAIT AQUEUX (1/10)										
mmhos à 25°C		8295	10300	18200	16900	25000	26900	16900	25000	26900
me/L Theorique		98.0	122.0	233.0	222.0	335.0	339.0	222.0	335.0	339.0
PH de l'Extr.		3.4	3.8	3.9	3.8	3.9	3.9	3.8	3.9	3.9
me/100g Sol Fin Sec 105°	Ca <sup>++</sup>	1.53	2.18	4.06	2.18	3.21	5.05	2.18	3.21	5.05
	Mg <sup>++</sup>	1.62	1.44	3.21	1.44	1.44	3.21	1.44	1.44	3.21
	K <sup>+</sup>	1.51	1.79	3.30	1.79	3.30	3.30	1.79	3.30	3.30
	Na <sup>+</sup>	1.59	1.79	3.30	1.79	3.30	3.30	1.79	3.30	3.30
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> <sup>3+</sup>	0.99	1.11	1.89	1.11	1.89	1.89	1.11	1.89	1.89
	Al <sup>3+</sup>	0.31	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
	H <sup>+</sup>	0.19	0.24	0.19	0.24	0.19	0.19	0.24	0.19	0.19
	Σ+	96.10	120.96	225.93	120.96	225.93	225.93	120.96	225.93	225.93
	Σ-	95.0	118.9	230.6	118.9	230.6	230.6	118.9	230.6	230.6
	Cl <sup>-</sup>	16.27	18.54	183.5	18.54	183.5	183.5	18.54	183.5	183.5
SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	1.8	2.4	47.1	2.4	47.1	47.1	2.4	47.1	47.1	
CO <sub>3</sub> H <sup>+</sup>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
me/Litre d'Extrait (H2O 105°C du SFSa incluse)	Ca <sup>++</sup>	1.47	2.11	3.82	2.11	3.21	5.05	2.11	3.21	5.05
	Mg <sup>++</sup>	1.15	1.44	3.21	1.44	1.44	3.21	1.44	1.44	3.21
	K <sup>+</sup>	1.50	1.73	3.11	1.73	3.11	3.11	1.73	3.11	3.11
	Na <sup>+</sup>	1.50	1.73	3.11	1.73	3.11	3.11	1.73	3.11	3.11
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> <sup>3+</sup>	0.71	0.84	1.75	0.84	1.75	1.75	0.84	1.75	1.75
	Al <sup>3+</sup>	0.30	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
	H <sup>+</sup>	0.18	0.23	0.18	0.23	0.18	0.18	0.23	0.18	0.18
	Σ+	92.31	116.98	213.07	116.98	213.07	213.07	116.98	213.07	213.07
	Σ-	91.25	114.99	217.48	114.99	217.48	217.48	114.99	217.48	217.48
	Cl <sup>-</sup>	13.29	15.26	173.06	15.26	173.06	173.06	15.26	173.06	173.06
SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	1.7	2.3	44.4	2.3	44.4	44.4	2.3	44.4	44.4	
CO <sub>3</sub> H <sup>+</sup>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
S.P.R		30.94	31.11	42.36	31.11	42.36	42.36	31.11	42.36	42.36
		43.75	49.51	58.12	49.51	58.12	58.12	49.51	58.12	58.12

111-112-113 Sulfaté acide jeune (P191)

117-118-119 Sol potentiellement sulfaté acide moyennement organique (P196)

LIVRET		C1M		C1M1		C1M		C1M		C1M		C1M1		C1M	
120/125		120/125		121/121		122/122		123/123		124/124		125/125		126/126	
Profil complet sur Livret(s)		C 125		23 33		33 105		16 9 44		C 50		30 95		95 44	
REFUS TOTAL > 2mm															
HUMIDITE (AIR: A et ETUVE: E, % du Sol Total humide: STH et Sec Air: STSA)															
A	% de STH	23	16	19	12	25	20	14	15	23	14	31	16	30	15
B	% de STSA	50	50	38	22	55	22	48	20	30	27	46	20	50	25
F	60% SFSa	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	105° "	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
PH (Electrometrique sur Suspension)															
H2O 1/1		5.8		6.5		3.9		3.2		4.8		4.0		4.3	
EXTRAIT AQUEUX (Extrait 1/10)															
mmhos à 25°C		9.17		18.71		29.33		33.78		8.28		15.18		19.27	
me/L Theorique		110.5		24.5		39.0		15.3		9.7		19.0		24.5	
pH de l'Extr.		5.3		6.1		3.9		3.3		4.1		3.9		4.2	
me/100g Sol Fin Siez 105°	Ca <sup>++</sup>	9.17		3.88		5.09		5.79		1.69		3.09		2.31	
	Mg <sup>++</sup>	15.5		31.1		43.0		44.5		16.3		33.1		33.3	
	K <sup>+</sup>	2.8		18.8		24.9		23.4		5.4		14.7		19.0	
	Na <sup>+</sup>	0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	
	Fe <sup>3+</sup>	0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	
	Al <sup>3+</sup>	0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	
	H <sup>+</sup>	0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	
	M <sup>+</sup>	100.8		228.0		313.0		309.0		118.0		195.0		238.0	
	M <sup>-</sup>	102.5		221.5		321.6		307.6		121.6		185.4		236.5	
	Cl <sup>-</sup>	8.9		18.0		21.5		20.0		8.0		14.3		18.3	
SO <sub>4</sub> <sup>==</sup>	0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		
CO <sub>3</sub> <sup>==</sup>	0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		
me/Litre d'Extrait (H2O 105°C du SFSa incluse)	Ca <sup>++</sup>	9.07		3.70		4.18		4.46		1.62		3.09		2.17	
	Mg <sup>++</sup>	15.2		30.0		40.1		41.8		15.3		31.7		31.1	
	K <sup>+</sup>	2.6		17.9		23.7		22.1		5.4		14.1		17.8	
	Na <sup>+</sup>	0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	
	Fe <sup>3+</sup>	0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	
	Al <sup>3+</sup>	0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	
	H <sup>+</sup>	0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	
	M <sup>+</sup>	95.9		217.5		259.0		276.0		100.0		187.0		244.0	
	M <sup>-</sup>	103.0		226.9		326.5		307.1		115.7		183.8		239.0	
	Cl <sup>-</sup>	8.5		17.3		20.4		19.7		7.4		13.7		17.1	
SO <sub>4</sub> <sup>==</sup>	0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		
CO <sub>3</sub> <sup>==</sup>	0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		
S.A.R	26.13		43.72		43.54		45.40		24.45		29.83		43.79		

120-121-122 Sol potentiellement sulfaté acide (taches vertes) acidifié (P197)

124-125-126 Profil type s1 (P198)

LIVRET		CM	CM	CM	CM	CM	CM
127/128		127	128	129	130	131	132
Profil complet sur Livret (s)							
REFUS TOTAL > 2mm							
% du Sol total sec Air							
PASS. 32							
HUMIDITE (AIR: A et ETUVE: E, % du Sol Total humide: STH et Sec Air: STSA)							
D	% de STH	20.5	30.8	30.4	30.4	73.8	73.8
E	% de STSA	3.7	4.0	4.0	4.0	11.8	11.8
F	60% SFSA	3.3	3.0	3.0	3.0	9.1	9.1
G	105% "	3.3	3.0	3.0	3.0	9.1	9.1
PH (Electrometrique sur Suspension)							
H2O 1/1		5.0	4.4	4.0	3.9	3.8	3.5
EXTRAIT AQUEUX (Saturation, 1/10)							
mmhos à 25°C		2341	2107	4014	4816	3207	3259
me/L Theorique		250	210	450	550	350	350
pH de l'Extr.		4.3	4.0	3.8	3.8	3.8	3.6
me/100g Sol Fin Sec 105°	Ca <sup>++</sup>	0.00	0.32	0.71	0.96	1.50	1.70
	Mg <sup>++</sup>	0.00	0.10	0.33	0.41	0.60	0.68
	K <sup>+</sup>	0.00	0.17	0.55	0.61	0.88	1.03
	Na <sup>+</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fe <sup>3+</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Al <sup>3+</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	H <sup>+</sup>	0.00	0.00	0.20	0.25	0.00	0.00
	Σ+	0.00	0.49	1.49	1.77	2.38	2.78
	Σ-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cl <sup>-</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SO <sub>4</sub> <sup>==</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
CO <sub>3</sub> <sup>H</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
CO <sub>3</sub> <sup>==</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
me/Litre d'Extrait (H2O 105°C du SFSA incluse)	Ca <sup>++</sup>	0.00	0.32	0.69	0.93	1.50	1.70
	Mg <sup>++</sup>	0.00	0.10	0.51	0.61	0.88	1.03
	K <sup>+</sup>	0.00	0.17	0.55	0.61	0.88	1.03
	Na <sup>+</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fe <sup>3+</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Al <sup>3+</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	H <sup>+</sup>	0.00	0.00	0.19	0.24	0.00	0.00
	Σ+	0.00	0.49	1.39	1.77	2.38	2.78
	Σ-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cl <sup>-</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SO <sub>4</sub> <sup>==</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
CO <sub>3</sub> <sup>H</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
CO <sub>3</sub> <sup>==</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
S.A.R		18.34	16.74	21.90	20.77	37.74	53.62

127-128-129-130 Profil type s3 (P199)

131-132 Sol potentiellement sulfaté acide organique (P200)

LIVRET		CM	CM	CM	CM	CM	CM
214/215		133	134	135	136	137	138
Profil complet sur Livret(s)		0	30	30	47		
REFUS TOTAL > 2mm							
% du Sol total sec Air							
PASS. 33							
HUMIDITE (AIR: A et ETUVE: E. % du Sol total humide: STH et Sec Air: STSA)							
D	% de STH	37.1	42.2	49.3	32.8	33.9	29.3
	% de STSA	59.1	83.2	99.3	108.1	51.2	41.1
E	60% SFSa	3.6	4.0	2.5	2.6	1.3	1.6
	105° "	4.7	5.2	3.0	3.6	1.8	2.2
PH (Electrometrique - sur Suspension)							
H2O 1/1		5.9	3.5	4.4	3.9	3.1	2.6
EXTRAIT AQUEUX (Saturation, 1/10)							
mmhos à 25°C		10.62	15.09	9.88	16.89	27.76	36.81
mé/L Théorique		130.6	190.4	124.3	217.8	330.0	440.6
pH de l'Extr.		6.5	3.4	4.3	3.8	3.9	2.6
mé / 100g Sol Fin Sec 105°	Ca++	4.7	5.5	0.0	0.0	0.4	1.1
	Mg++	7.2	6.0	0.0	0.0	5.0	11.5
	K+	2.0	3.0	0.0	0.0	0.8	1.5
	Na+	8.8	14.5	0.0	0.0	4.3	9.5
	Fe++	0.0	1.1	0.0	0.0	1.0	0.8
	Al3+	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	H+	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	M+	12.2	18.4	0.0	0.0	0.8	2.7
	M-	13.2	17.8	0.0	0.0	0.7	1.0
	Cl-	9.1	15.8	0.0	0.0	0.5	0.0
SO4	4.1	5.1	0.0	0.0	1.1	1.1	
CO3H	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
CO3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
mé / Litre d'Extrait (H2O 105°C du SFSa incluse)	Ca++	4.7	5.5	0.0	0.0	0.4	1.1
	Mg++	7.2	6.0	0.0	0.0	5.0	11.5
	K+	2.0	3.0	0.0	0.0	0.8	1.5
	Na+	8.8	14.5	0.0	0.0	4.3	9.5
	Fe++	0.0	1.1	0.0	0.0	1.0	0.8
	Al3+	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	H+	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	M+	11.6	17.3	0.0	0.0	0.8	2.7
	M-	12.6	16.9	0.0	0.0	0.7	1.0
	Cl-	8.6	14.8	0.0	0.0	0.5	0.0
SO4	4.1	5.1	0.0	0.0	1.1	1.1	
CO3H	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
CO3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
S.A.R		28.95	34.92	21.74	21.13	12.89	10.30

133-134 Sol potentiellement sulfaté acide sous avicénnia et anciens aménagements (P207)

135-136-137-138 Sol sulfaté acide mûré en surface sous tanne herbacé argilo-sableux (P217)

PROFIL N°		6	5	4	3	2	1	26	28	23							
Profondeur de	0	0	0	0	35	0	30	0	40	0	35	70	0	0	20		
	1	35	35	70	35	65	70	100	40	70	35	70	100	20	20	55	
Teneur en	Sable grossier	1m															
	0,5																
	0,2																
	0,1																
Granulométrie de la	Sable grossier	10		11	52	21	220	300	49	116	137	251	239	12	234	267	
	Sable fin	0,2	171		42	147	241	450	536	64	116	273	670	703	20	479	416
	Arg. grossier	0,05	58		106	105	105	88	41	127	190	64	19	10	67	85	76
	Arg. fin	0,02	131		217	135	124	44	0	292	146	151	0	15	131	117	116
	Arg. très fin	0,002	530		624	562	510	198	193	475	432	375	60	33	782	85	195
	Arg. totale																
Carbone	%	9,30	1,54	19,4	11,02	5,10	1,85	1,54	31,06	6,90	12,0			31,73	5,00	9,35	
Azote	%	0,97	0,18	2,24	1,02	0,62	0,198	0,173	1,27	0,60	0,91			2,08	0,56	0,19	
Humidité	%	4,2	5,6	4,2	3,9	3,8	4,1	4,1	4,1	3,4	3,9			4,1	4,7	4,8	
Bases échangeables	Ca	meq/kg	30,46		7,03												
	Mg		15,43		9,67												
	K		0,53		0,53												
	Na		2,39		0,93												
Cap. tot. d'échange		120		214													
Conductivité somm.						1,73	1,56	6,84	4,70								
Analyses sur extrait saturé de pâte de sol	Eau pour 100 g							73	53								
	pH de la ciste							3,6	2,7								
	Conduct. somm./cm							55,03	43,89								
	Chlorures							34,27	26,21								
	Sulfates							67,59	64,81								
	Bicarbon.							0,50	0,72								
								11,10	9,90								
	Ca	mmol/l							23,36	25,35							
	Mg								89,27	65,57							
	X								1,92	1,50							
Na								277,31	224,06								
Fe total (%)					1,05	0,89	0,52	1,04									
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total (%)		0,04		0,06	0,04	0,04								0,03			

- Profil N° 6 Type c1
- Profil N° 5 Type t2
- Profil N° 4 Type h2
- Profil N° 3 Sol sulfaté acide mûré de terrasse sableuse
- Profil N° 2 Type e1
- Profil N° 1 Sol sulfaté acide sableux mûré en surface très organique de terrasse
- Profil N° 26 Sol peu évolué à iron pipe et taches rouges
- Profil N° 28 Sol hydromorphe à gley
- Profil N° 23 Type t1

PROFIL N°	24	49	50	48	47	46	66	65
Profondeur de	0 0 15 30 0	65 0 35 0 20	0 55 0 0 20					
	40 15 30 110 65	+ 35 80 20 45	55 70 40 20 50					
Tauxage des sables	Sable grossier 1mm		tr	tr	tr	tr	tr	tr
	0,5		tr	tr	24	tr	22	78
	0,2		98	145	240	197	43	32
	Sable fin 0,1		76	118	70	35	50	41
			580	579	456	240	101	77
Granulométrie de la pâte de sol	Sable grossier 0,2	53	tr	51	12	281	145	129
	Sable fin 0,05	220	149	242	118	165	68	22
	1mm grossier 0,02	84	50	250	62	25	10	102
	1mm fin 0,002	203	223	159	196	14	25	65
	Argile	440	190	43	450	7	77	485
Carbone %	36,94	17,30	2,67	1,22	7,20	6,21	2,35	4,64
Azote %	3,23	1,30	0,39	0,13	0,870	0,87	0,192	0,483
Ca	4,7	4,7	4,7	6,6	6,2	5,0	4,9	5,2
Bases échangeables meq/100g	Ca		15,64	3,70			25,46	14,16
	Mg		7,6	0,29			18,81	9,54
	K		0,27	0,12			0,41	0,18
	Na		0,41	0,49			0,66	0,33
Cap. tot. d'échange		46	16			105	37	
Conductivité eau/cg							0,29	0,29
Analyses sur extrait salin de pâte de sol mmol/l	Eau pour 100 g							
	pH de la cote							
	Conduct. mmol/cg							
	Chlorures							
	Sulfates							
	Calcium							
	Cl							
	S							
	X							
	Ca							
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total (%)	0,09		0,00	0,01	0,03	0,02		

- Profil N° 24 Sol hydromorphe à gley  
 Profil N° 49 Sol peu évolué hydromorphe sableux sur sables argileux  
 Profil N° 50 Type c3  
 Profil N° 48 Type h4  
 Profil N° 47 Sol peu évolué colluvial recouvrement sableux sur sables argileux hydromorphe  
 Profil N° 46 Type e2  
 Profil N° 66 Sol peu évolué à iron pipe et taches rouges  
 Profil N° 65 Sol sulfaté acide mûré de la terrasse sableuse

PROFIL N°		65	61	101	103	104	121	123	124	125	126					
Profondeur de		50	0	50	0	0	40	0	0	45	85	40	0	20	45	
1		dit	50	90	35	80	40	95	20	45	85	110	120	20	55	25
taille des sables	Sable grossier 1mm	Tr				Tr	Tr	Tr	Tr			Tr	Tr			
	0,5	Tr				Tr	13	91	Tr			22	Tr			
	0,2	31				75	60	140	77			158	52			
	0,1	34				53	40	157	90			176	53			
		48				140	110	358	257			429	159			
Granulométrie de la terre fine																
Sable grossier 0,2	31	68	113	55	32	75	73	161	77			180	52	125	43	51
Sable fin 0,05	82	225	154	358	107	193	150	555	347			596	243	436	171	302
Lim. grossier 0,02	53	136	164	74	120	19	109	160	85			43	42	208	158	248
Lim. fin 0,002	2	228	125	93	168	53	140	78	246			31	114	146	179	154
Argile	832	343	443	376	564	51	2528	46	245			150	549	275	449	205
Carbone %		5,55	18	3,87	11,97	29	12,01	6,21	5,03			9,53	5,03	5,36	4,22	2,48
Azote %		0,55	2,00	0,50	1,23	3,01	0,23	0,55	0,50			0,22	0,20	0,69	0,51	0,20
eau		3,8	4,2	3,9	4,5	4,0	4,1	5,0	4,0	3,6		3,2	4,0	5,0	4,6	4,7
Bases échangeables en mg/kg	Ca		639	4,95										2,07	2,07	
	Zn		0,60	0,46										0,38	0,38	
	K		0,83	0,68										0,18	0,30	
	Na		0,49	0,41										1,26	2,04	
Cap. tot. d'échange			133	87										2,0	6,0	
Conductivité en msc/cm			0,12	0,13				0,87	0,89	1,45						
Analyses sur extrait saturé de pâte de sol																
Eau pour 100 g																
pH de la cote																
Conduct. en msc/cm																
Chlorures																
Sulfates																
Bicarbon.																
C																
N																
X																
Fe totale (%)			7,77	8,30												
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> totale (%)			0,07	0,05		0,06						0,02	0,04	0,01		

- Profil N° 61 Sol peu évolué à taches rouges et à horizon organique en surface
- Profil N° 101 Sol peu évolué sableux à hydromorphe de profondeur
- Profil N° 103 Type h1
- Profil N° 104 Type h3
- Profil N° 121 Sol peu évolué à hydromorphe de profondeur
- Profil N° 123 Type m1
- Profil N° 124 Sol peu évolué sablo -argileux puis sableux hydromorphe
- Profil N° 125 Type c4
- Profil N° 126 Sol peu évolué colluvial recouvrement sableux sur sables argileux

PROFIL N°		132					165					173					176					179														
Profondeur de	0	40	0	80	60		0	15	30	55	0	40	35	60	90	0	15	30	55	0	40	35	60	90	0	15	30	55	0	40	35	60	90			
	1	40	95	50	60	80		15	30	55	+	40	90	60	90	115																				
taille des sables	Sable grossier 1mm	tu	tu																																	
	0,5	20	16																																	
	0,2	150	171																																	
	Sable fin 0,1	105	111																																	
		510	500																																	
granulométrie de la terre fine	Sable grossier 0,2	170	187	78	164	213	108	328	450																											
	Sable fin 0,05	61	54	132	64	56	168	167	245	350																										
	limon grossier 0,02	37	22	123	71	71	173	176	140																											
	limon fin 0,002	33	32	103	6	121	24	46	116																											
	Argile	145	168	366	114	114	98	207	104																											
	Carbone %	5,58		2,19	2,35	0,92	1,2	5,55	1,73	1,19	1,73	5,06	7,53	3,24	3,30	24,9																				
Azote %	0,634		1,84	0,87	0,10	0,138	0,56	0,17	0,130	0,10	0,63	0,813	0,31	0,41	2,31																					
eau	4,7	4,3	3,9	4,5	4,6	4,5	4,2	4,2	4,5	3,8	4,5	4,3	4,0	4,0	3,4																					
Bases échangeables mg/100g	Ca																																			
	Mg																																			
	K																																			
	Na																																			
Ca. tot. d'échange																																				
Conductivité smm/cm																																				
Analyses sur extrait saturé de pâte de sol	Eau cour 100 n																																			
	ph de la cote																																			
	Conduct. smm/cm																																			
	Chlorures																																			
	Sulfates																																			
	Calcium																																			
	Cl																																			
	Mg																																			
	K																																			
Na																																				
Fe total (%)																																				
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total (%)																																				

- Profil N° 132 Type c2
- Profil N° 165 Sol peu évolué à faciès faiblement podzoliques
- Profil N° 173 Type e3
- Profil N° 176 Sol hydromorphe à gley
- Profil N° 179 Sol sulfaté acide mûré de terrasse sableuse

PROFIL N°		189					229			238	
Profondeur de	0	75	0	80	90	120	0	20	65		
	1	25	120	90	90	120	160	80	65	et	
Teneur des sables	Sable grossier	100		tu	tu	tu	tu				
		0,5		tu	tu	tu	tu				
	Sable fin	0,2		6	19	13	10				
		0,1		20	120	134	41				
				472	320	670	800				
Granulométrie de la terre fine	Sable grossier	72	10	6	19	30	10				
	Sable fin	21	186	540	440	804	841				
	Argon grossier	89	104	175	114	47	62				
	Argon fin	91	109	66	32	34	19				
	Argile	778	551	213	335	85	68				
Carbone	%	18,1	5,03	6,01	4,71	1,85	1,60	22,89	2,23	18,36	
Azote	%	2,07	0,55	0,67	0,56	0,27	0,15	2,03	0,31	1,82	
Bases échangeables	eau	4,3	4,1	4,6	4,1	4,1	4,6	4,7	5,8	4,7	
	Ca	2,34	1,53								
	Mg	0,95	1,35								
	K	0,85	0,85								
	Na	0,74	0,49								
Cap. tot. d'échange		100	102								
Conductivité enm/cm			0,20	0,23	0,28	0,27	2,90	0,50	1,56		
Analyses sur extrait saturé de pâte de sol	Eau pour 100 g						48				
	pH de la cote						3,9				
	Conduct. enm/cm						22,21				
	Chlorures						161,75				
	Sulfates						33,35				
	Bicarbon.						0,32				
							10,10				
	Cl						10,61				
	S						25,09				
	X						2,38				
Na						187,11					
Fe total (%)			1,58	3,07	4,03	0,40	1,61	0,12	1,12		
P2O5 total (%)	0,08	0,05									

- Profil N° 189 Sol hydromorphe à gley humique
- Profil N° 229 Sol peu évolué sur sol sulfaté acide à iron pipe et taches rouges
- Profil N° 238 Sol hydromorphe à gley salé