

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
ET TECHNIQUE OUTRE-MER  
CENTRE DE MARTINIQUE

# CARACTERISATION D'UNE SEQUENCE DE SOLS EN MILIEU LITTORAL INSULAIRE

- INVENTAIRE ET CARTOGRAPHIE DES  
RELATIONS SOL VEGETATION
- EVOLUTION DES SOLS

CARACTERISATION D'UNE SEQUENCE DE SOLS  
EN MILIEU LITTORAL INSULAIRE

Inventaire et Cartographie des relations sol-végétation  
en Baie de Fort-de-France

---

*par Michel BROSSARD*

*Rapport d'élève 2ème année ORSTOM*

---

## AVANT-PROPOS

Ce travail est basé sur les travaux cartographiques antérieurs effectués dans la Baie de Fort-de-France. D'une part un document caractérisant les matériaux de surface, dressé par COLMET-DAAGE, 1969 ; d'autre part, la carte de végétation établie par CHANTEUR, 1981.

Je tiens à préciser que ce dernier a participé de façon appréciable au travail de prospection.

La première partie du mémoire concerne le travail cartographique proprement dit. La seconde tente de mettre en valeur un certain nombre de caractéristiques des sols de ce littoral observés le long d'une séquence.

Au terme de la mise en forme de ce rapport, je tiens à souligner que les impératifs du calendrier, ainsi que les contraintes analytiques, m'ont conduit à rédiger ce mémoire assez rapidement. De nombreuses erreurs subsistent, le lecteur remarquera aussi que des résultats manquent.

# S O M M A I R E

Avant-propos

Première partie : CARTOGRAPHIE DE LA MANGROVE DE LA BAIE DE FORT DE FRANCE  
(BAIE DE GENIPA ET COHE DU LAMENTIN)

1. Unité régionale présentation du milieu	1
1.1 Situation	1
1.2 Climat	1
a) les vents	2
b) humidité et température de l'aire	3
c) pluviométrie	4
1.3 Océanographie - hydrologie	6
1.4 Matériaux hérités, origine, mise en place	7
1.5 Végétation	8
1.6 Interventions humaines	10
II. Description des sondages et des séquences étudiées	11
A. Présentation des zones d'études et localisation des sites de prélèvement	11
B. Techniques d'études	11
1) l'échantillonnage	11
2) au laboratoire	12
C. Etudes des sondages	12
1) séquence du Morne Doré	12
2) Transect de l'ancienne embouchure de la rivière Lézarde	35
3) Sud de la Baie de Génipa	41
a) séquence à l'est du vieu canal	41
b) de l'embouchure de rivière Salée à la Fayette	45
D. Conclusion : facteurs signifiants et relations sols-végétation	48
1) Salinité	48
a) les eaux	48
b) les sols	49
2) Le potentiel d'oxydo-réduction	49
3) le pH	50
III. La carte sol-végétation : choix des unités cartographiques	51
1. Légende de la carte sol-végétation	52
2. Légende pédologique	54

Deuxième partie : CARACTERISATION D'UNE SEQUENCE DE SOLS EN MILIEU LITTORAL  
INSULAIRE

I. Données complémentaires sur la séquence du Morne Doré	57
1) Nature des substrats	57
1.1 Composition granulométrique	57
1.2 Caractéristiques minéralogiques	58
2) Régime hydrique	59
2.1 Marées	59
2.2 Caractéristiques hydriques des sols	59
3) Régime trophique	60
3.1 Complexe absorbant	60
a) capacité d'échange	60
b) bases échangeables	61
3.2 Composition ionique des extraits aqueux	62
a) composition des extraits au 1/10 <sup>e</sup>	62
b) rapports ioniques	63
c) remarques	63
4) Le soufre	64
4.1 Soufre total	64
4.2 Les sulfures	64
4.3 Les sulfates	65
4.4 Le rapport C/S	66
5) La matière organique	67
5.1 Expression du stock organique des sols de mangrove	67
a) méthode d'évaluation	67
b) résultats	68
5.2 Caractérisation de quelques horizons organiques de surface de la mangrove	69
a) échantillons et méthodes utilisés	69
b) caractéristiques morphologiques des échantillons	70
c) pourcentages pondéraux des fractions	70
d) le bilan de carbone des fractions	71

5.3 Premières conclusions à l'étude des matières organiques des sols de mangrove en Martinique	72
II. Comparaison de la mangrove de la Baie de FORT DE FRANCE aux autres mangroves tropicales	73
A. Etude bibliographique sommaire	73
B. Place de la mangrove martiniquaise parmi les mangroves tropicales	73
Milieu physique et effets sur les sols et la végétation	

Bibliographie

Liste des figures

Liste des tableaux

Annexes :

P R E M I E R E   P A R T I E

---

Cartographie de la Mangrove

de la Baie de Fort-de-France

(Baie de Génipa et Cohé du Lamentin)

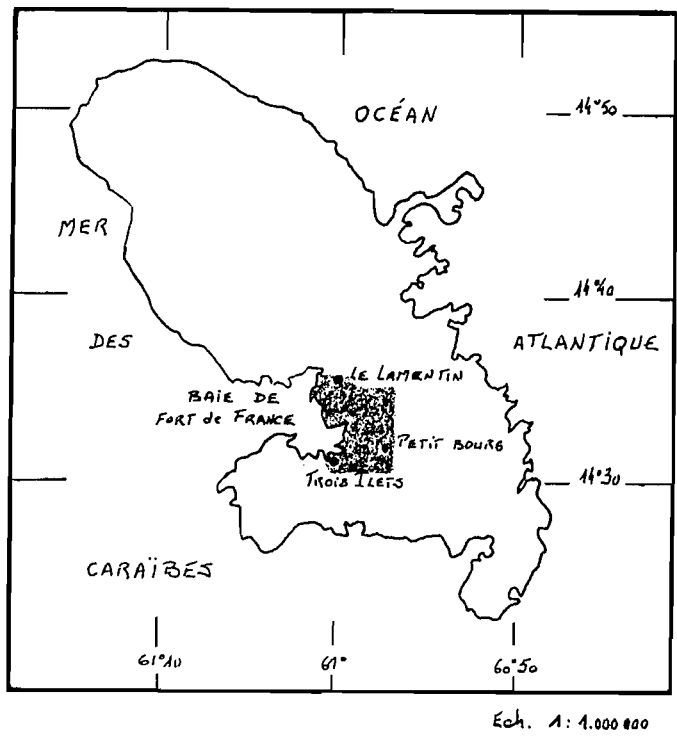
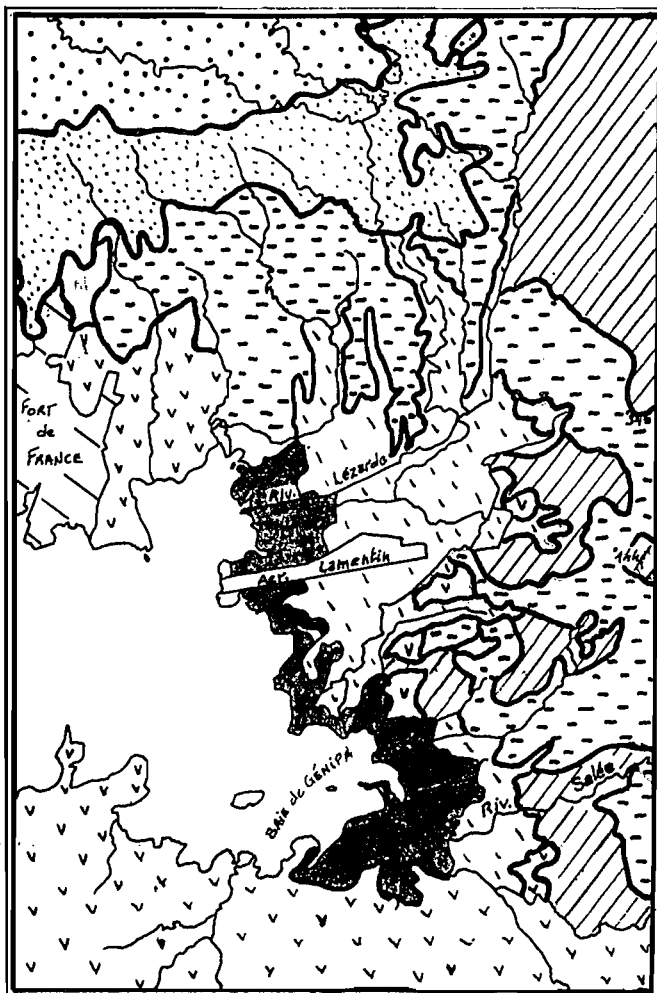









Fig. 1 - Cadre pédologique simplifié (d'après Colmet-Daage, 1972)



-  sols à hydroxydes de fer et kaolinite
-  sols rouges ou bruns montmorillonitiques
-  sols vertiques montmorillonitiques
-  sols bruns rouille à halloysite
-  sols à allophane
-  alluvions continentales
-  alluvions marines

Echelle 1 : 150.000



## I - UNITÉ RÉGIONALE - PRÉSENTATION DU MILIEU

L'essentiel des données et renseignements cités, sont tirés de l'Atlas des Départements Français d'Outre-Mer, 1976.

### I.1 - SITUATION

Situé par 14° 36' nord et 62° 34' ouest (coordonnées du fort St-Louis à Fort-de-France), la baie de Fort-de-France dessine une profonde échancrure dans le corps de l'île, côté Mer des Antilles (fig. 1). Peu profonde, d'une soixantaine de mètres à l'entrée, la baie a des fonds qui s'élèvent rapidement à une trentaine de mètres. La partie interne est en cours de colmatage, elle s'envase et porte une mangrove à palétuviers. Le secteur étudié a une superficie d'environ 700 ha sur les 2000 ha occupés par les mangroves de l'île. Il est délimité par les alluvions de la rivière Lézarde venant du nord principalement, et ceux de la Rivière Salée provenant de l'est et du sud-est.

### I.2 - CLIMAT

Les conditions géographiques de l'île déterminent un climat maritime, chaud et humide.

En effet, les Petites Antilles sont placées sur le trajet des courants marins et atmosphériques venant de l'est.

Les premiers, véhiculent les eaux chaudes du courant équatorial se dirigeant vers le Golfe du Mexique.

Les seconds, sont les alizés de nord-est.

Les données climatologiques dont nous disposons, sont fournies par trois stations situées sur le pourtour de la plaine du Lamentin :

- Lamentin aérodrome,
- Poterie des Trois-Ilets,
- Usine de Petit Bourg.

On passera successivement en revue le vent, la température de l'air, la pluviométrie, l'humidité de l'air, l'évaporation.

a) - Les vents

Les données correspondent aux observations faites au Lamentin. Le tableau I donne la vitesse et la fréquence (en pour cent, par direction) des vents au sol, calculées à partir de huit observations quotidiennes.

La plaine du Lamentin est faiblement protégée par la ligne de collines de 70 à 100 mètres d'altitude séparant le Morne Pitault (345 m) au Morne Acajou (304 m).

Tableau I

Vent au sol, fréquence (%) et vitesse moyenne

B - STATION DU LAMENTIN

Période 1951 - 1970

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Année
Directions													
N	3	2	2	1	1	1		1	2	2	3	3	2
NNE	8	8	7	5	3	2	3	6	8	8	11	12	7
NE	28	27	24	21	17	15	19	20	22	23	28	30	23
ENE	40	39	38	39	37	40	43	33	30	31	27	34	36
E	17	21	25	30	34	38	32	33	25	25	20	18	27
ESE	1	1	2	3	4	3	2	2	2	2	1		2
SE			1		1				1	1	1		
SSE					1			1	1	1	1		
S									1	1	1		
SSW													
SW													
WSW									1				
W									1	1	1		
WNW													
NW													
NNW	1	1						1	1			1	
Calme	2	1	1	1	2	1	1	3	5	5	6	2	3
Vitesse moyenne en noeuds	13	13	13	12	12	14	13	11	10	10	10	12	12

Le pourcentage de calmes est de 17 % pour l'année pour une vitesse moyenne de 7 nœuds. La quasi totalité des vents soufflent du secteur NNE au secteur SSE, c'est-à-dire du côté opposé à la mer.

Rappelons qu'au dessus d'une vitesse de 34 nœuds (17m/s ou 64 km/h) une perturbation tourbillonnante est qualifiée de tempête tropicale.

b) - Humidité et température de l'air :

Elle s'exprime par le degré hygrométrique ou l'humidité relative et la tension de vapeur qui est contenue. (tableau II).

Tableau II

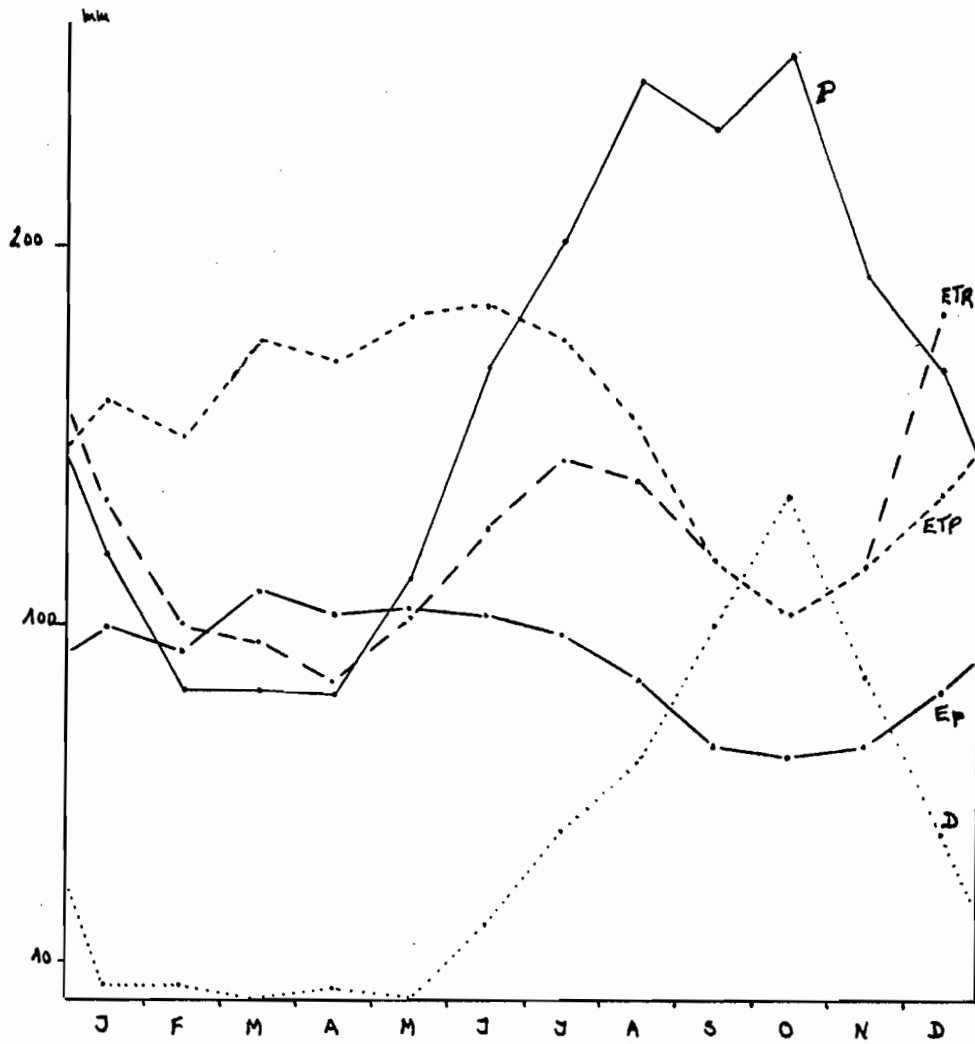
Humidité de l'air

STATION LAMENTIN AERODROME

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
% de l'humidité relative moyenne	77	75	73	73	75	77	79	79	79	81	80	78	77
Tension de vapeur moyenne en mb.	24,4	23,8	24,3	25,6	27,2	28,2	28,6	29,1	28,9	28,6	27,6	25,7	26,8

Les valeurs présentent comme les températures, un caractère d'uniformité, avec une variation annuelle ne dépassant pas les 6 % et une moyenne élevée (77 %). La même tension de vapeur est aussi élevée 26 mb, elle présente aussi un caractère régulier avec une variation ne dépassant pas les 6 mb entre le minimum du carême et le maximum d'août.

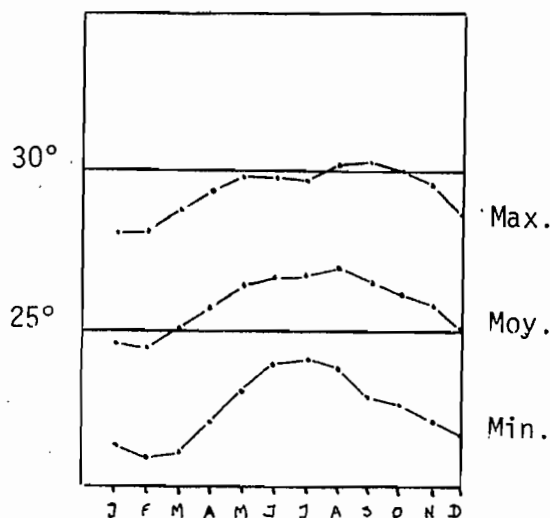
Fig.3 - Bilan hydrique du sol  
 Station Lamentin aéro. (périodes 1961-1980)



- P = pluvio moy. mensuelle Lamentin total 1942 mm
- Ep = évaporation mensuelle du Piche
- ETP = évapotranspiration potentielle moyenne mensuelle (formule de Bouchet)
- ETR = évapotranspiration réelle moyenne mensuelle
- D = drainage (écoulement moyen mensuel en fin de mois)

Le flux des alizés entretient un régime uniforme. La température moyenne annuelle est de 25°9 au Lamentin. Le maximum moyen annuel est de 29°3, le minimum 22°5. L'uniformité est marquée par des variations de moyennes mensuelles de 2 à 3° au cours de l'année.

Fig. 2 - Températures moyennes mensuelles au Lamentin. (1956-1970)

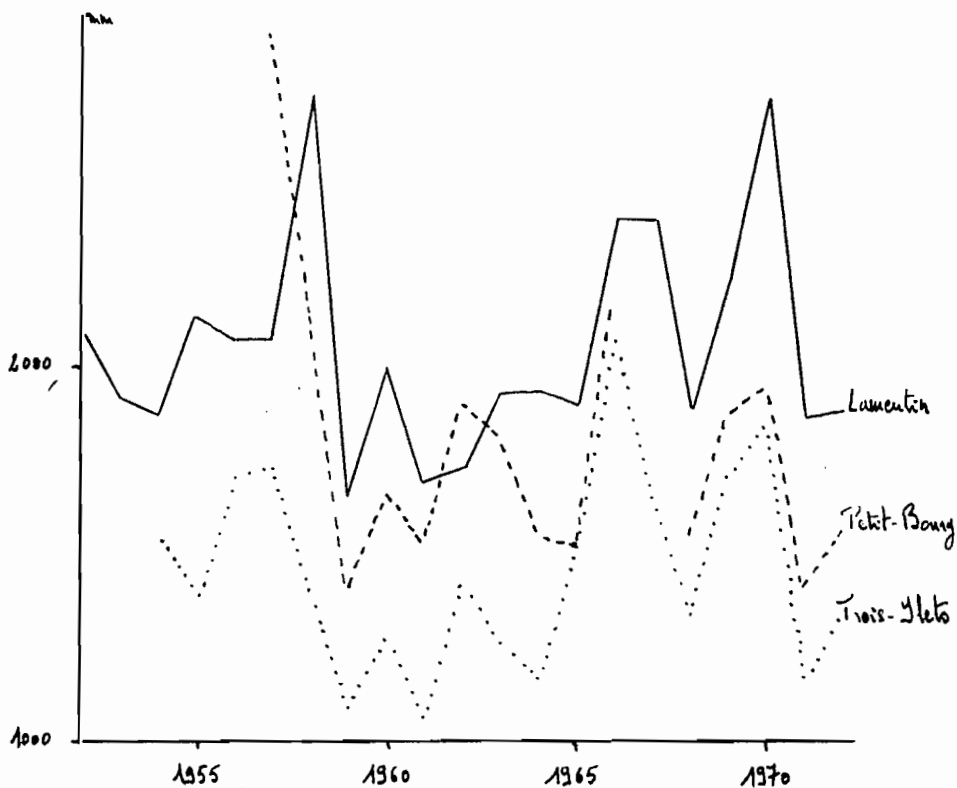


c) - La pluviométrie

La figure 3 regroupe les données concernant la pluviométrie et le bilan hydrique de la station du Lamentin. La saison pluvieuse, appelée hivernage, s'étend de juin à décembre, elle concentre 75 % des pluies. La saison sèche, ou carême, est de cinq mois, avec un minimum de précipitations de février à avril. La saison sèche est bien marquée, avec cependant les pluies des mois les plus secs supérieures ou égales à 50 mm. A noter que la station du Lamentin est plus arrosée que Petit Bourg ou Trois-Ilets (fig. 4). Au total, la zone considérée a une moyenne pluviométrique annuelle qui oscille entre 1580 mm et 2000 mm.

Les moyennes mensuelles de l'évaporation Piche présentent leur maximum en mars, lors du carême et le minimum en octobre. L'amplitude de la variation est de l'ordre de 0,6. Les calculs d'évapotranspiration et drainage montrent qu'il y a un déficit hydrique faible pour le sol de janvier à juin.

Fig. 4 - Variation du total annuel des pluies



L'amplitude interannuelle (fig. 4) pour la période de 1959 - 1970 est de 1,45 au Lamentin. Cette variation s'accroît dans les zones les plus sèches. L'irrégularité mensuelle est aussi importante : ainsi une sécheresse excessive ou une pluviosité exceptionnelle peuvent être enregistrées d'une année sur l'autre, pour un même mois.

La Plaine côtière où est installée la mangrove présente donc un climat tropical à courte saison sèche, à humidité relative élevée, température constante et évaporation soutenue. Ainsi, la courte période sèche permet l'assèchement des horizons de surface des sols sur alluvions marines et leur aération, ceci dans les zones seulement atteintes par des marées exceptionnelles.

### I.3 - OCEANOGRAPHIE - HYDROLOGIE

Du fait de la proximité du point amphidromique de la Mer des Antilles, la marée est faible sur les côtes de la Martinique (0,50 m lors des plus fortes marées), elle est de rythme diurne.

Les eaux marines en surface qui baignent les côtes martiniquaises sont chaudes toute l'année, elles oscillent entre 26° et 28°.

Leur taux de salinité de la Baie de Fort-de-France est élevé (36 ‰) du fait d'une évaporation intense. A titre de comparaison le tableau 3 donne les amplitudes des variations de salinité de la région.

Tableau III

#### Salinité - Région des Antilles d'après CHANTEUR 1981

Salinité ‰	Variation total ‰ mesures juin à novembre périodes 1931 - 1961.	Zones
	4,76	Martinique
34,80	4,53	Guadeloupe
	4,02	Grenadine
34,86	4,38 - 4,71	Costa Rica

Deux systèmes hydrographiques principaux déversent leurs eaux dans la baie, la Lézarde et la Rivière Salée (fig. 1).

Le système de la Lézarde draine une partie de la zone centrale de l'île. Jusqu'en 1925, la Lézarde rejoignait la mer au Nord de la Baie de Genipa, à travers un delta où l'évacuation des crues ne se faisait que de manière assez lente. Le détournement de cette rivière s'est fait en direction de la baie vers une zone en contrebas à l'époque et restée presque au niveau de la baie. L'influence des marées se fait sentir 2,4 km en amont (Point Spitz). L'ancien lit est actuellement faiblement alimenté par des ruisseaux descendant des collines avoisinantes.

Le bassin de la Rivière Salée est formé par la réunion de nombreux bras prenant leurs sources vers 270 mètres d'altitude. Cette rivière parcourt les derniers kilomètres avec une pente très faible, l'influence de la marée se faisant sentir jusqu'à Petit Bourg, à environ 5 km de l'embouchure.

#### I.4 - MATERIAUX HERITES, ORIGINE, MISE EN PLACE

La nature des roches, leur âge et la pluviométrie sont les facteurs essentiels de répartition des principaux types de sols en Martinique (fig. 1).

Au nord de la zone considérée, sous une pluviométrie élevée (> 2500 m) et sur formations cendreuses récentes, se forment des sols à allophane qui évoluent, selon l'âge des dépôts et la pluviométrie (zones plus sèches), vers des sols argileux brun-rouille à halloysite.

Sur roches dures et tufs volcaniques anciens (est et sud-est de la plaine) on rencontre des sols plus évolués, ferrisols, (sols à hydroxydes de fer fortement individualisés à fraction argileuse dominée par la kaolinite), des sols rouges ou bruns montmorillonitiques et vertisols.



Les sols bruts d'apports sont constitués par des alluvions continentales et marines, ainsi que des colluvions. La majorité des matériaux sont très argileux. Toutefois, on note la présence en profondeur de tourbes dans la partie sud entre Rivière Salée et la Poterie des Trois Îlets.

### I.5 - LA VEGETATION

La végétation des mangroves martiniquaises a été étudiée par plusieurs auteurs (Stehle 1945, Portecop 1977, Chanteur 1981).

Les principaux peuplements végétaux rencontrés dans la Baie de Fort-de-France sont :

- *Rhizophora mangle* en front de mer et à l'Intérieur, formation soumise aux marées diurnes ;
- peuplement pur d'*Avicennia germinans* ;
- peuplement mixte *Rhizophora* - *Avicennia*, à l'intérieur et le long des cours d'eau ;
- peuplement mixte d'*Avicennia* et de *Laguncularia racemosa* ;
- zones déboisées en arrière-mangrove envahies par *Mimosa pigra* et *Hæmatoxylon campechianum* ;
- berges remaniées par dragages et colonisées par *Acröstichum aureum* ou par des *Cypéracées* ;
- présence de zones peu étendues en arrière-mangrove de plages de *Sesuvium Portulacastrum*.

La distribution détaillée de ces espèces sera revue lors de la description des unités cartographiques. Le tableau suivant résume les grands traits de l'organisation spatiale des différentes espèces dans cette mangrove.

TABLEAU IV - Principales caractéristiques de la végétation de la mangrove de la Baie de Fort-de-France.

n° des groupes relevés Nom des espèces	I	II	III	IV	V	VI
	Rhizophora mangle	+	+	+	+	
Avicennia germinans	rare	+	+	+	+	
Laguncularia racemosa		+	+	+	+	
Acrostichum aureum				+	+	+
Paulinia cururu				+	+	
Sporobolus virginicus				+	+	
Drepanocarpus lunatus				+	+	
Tabebuia palida						
Haematoxylon campechianum				+	+	+
Mimosa pigra					+	+
Mimosa pudica					+	+
Randia aculeata					+	+
Psidium guayava						+
Solanum torvum						+
Sesuvium portulacastrum		+	+	+	+	
Cassia chamaecrista						+
Ficus citrifolia						+
Fimbristylis ferruginea			+	+	+	
Kyllinga pumila				+	+	+
Paspalum virgatum						+
Paspalum distichum						+
Elcocharis mutata					+	+

- I : Bourrelet de front de mer, strate arborescente monospécifique
- II } : Zone "rabougrîé" : strate arbustive plurispécifique avec élé-  
 III } ments arborescents plurispécifiques (mélange II ou III) :  
 IV }
- II : en zone interne par rapport à I
- III : en plages localisées peu étendues
- IV : remblais de canaux et actions anthropiques
- V : zone interne, éloignée de la mer, la strate arborescente est souvent monospécifique
- VI : arrière mangrove exondée, souvent déboisée.

## 1.6 - INTERVENTIONS HUMAINES

Ce paragraphe est fortement inspiré par BARRAU et MONTBRUN, 1978.

Les interventions humaines sont vraisemblablement déjà antérieures à la colonisation de l'île, la mangrove et sa zone côtière offrant un itinéraire accessible à la collecte de crabes, huîtres, langoustes, ainsi qu'à la pêche.

La colonisation, et la mise en culture de la plaine du Lamentin, seule grande plaine de l'île, a impliqué l'aménagement de canaux. Parallèlement est apparue l'exploitation du bois à brûler et du tanin et les ramassages divers se sont intensifiés. A partir du 19<sup>e</sup> siècle, on défriche, on remblaie et la chasse prend un essor considérable. Actuellement les pressions sont nombreuses : dépôts sauvages d'ordures communales, égoûts et autres rejets non contrôlés en mer et dans les cours d'eau (vinasses de distilleries par exemple). Les tentatives de poldérisation sont actuellement abandonnées mais le défrichement "sauvage" pour étendre les surfaces pâturées est fréquent.

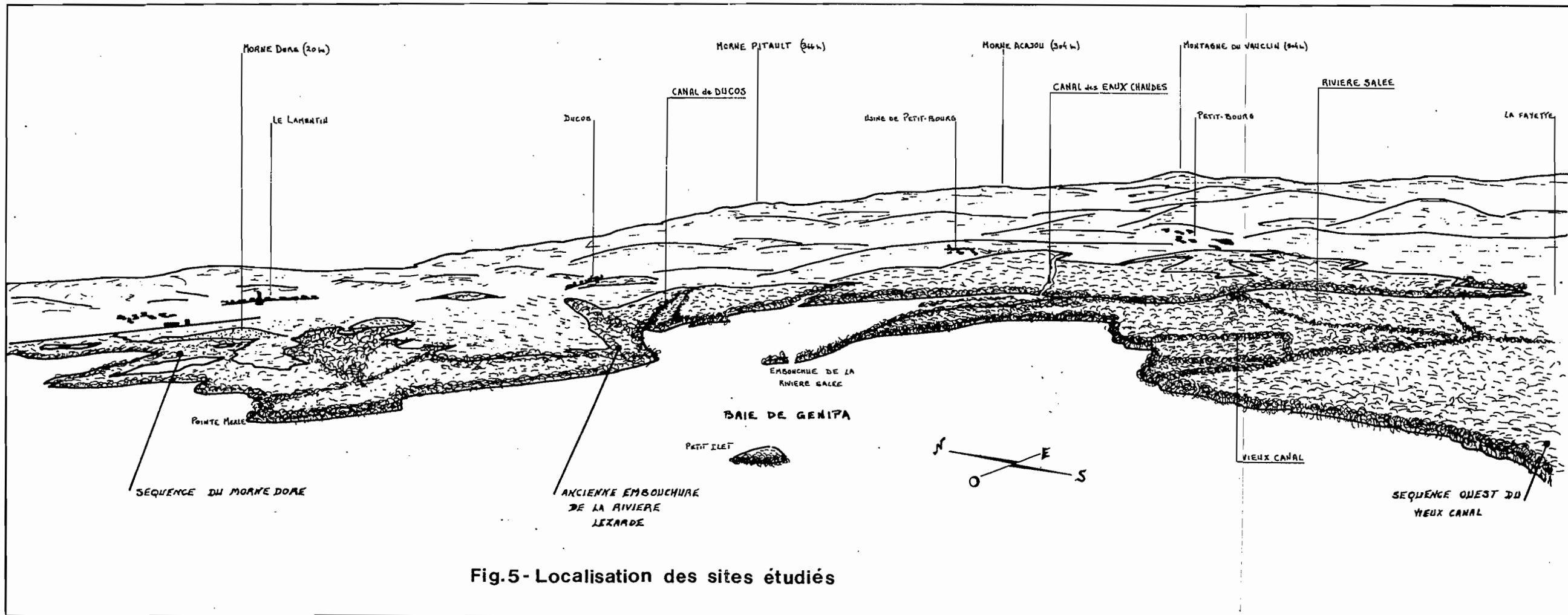


Fig.5- Localisation des sites étudiés

## II - DESCRIPTION DES SONDAGES ET DES SÉQUENCES ÉTUDIÉES

### A - Présentation des zones d'études et localisation des sites de prélèvement.

Les sondages décrits concernent trois zones distinctes dans la Baie de Fort-de-France (fig. 5).

- la séquence du Morne Doré, sur alluvions marines située au fond d'une anse, dont nous disposons d'un maximum de renseignements analytiques,
- un transect recoupant l'ancienne embouchure de la rivière Lézarde sur alluvions fluvio-marines,
- séquence dans le sud de la baie de Genipa, à l'est de la Rivière Salée, entre le vieux Canal et la Pointe de la Poterie des Trois-Ilets, sur alluvions marines au contact de formations vaso-tourbeuses enfouies.

### B - Techniques d'études

Schéma méthodologique :

Concernant la spécificité des études sur le terrain en zone de mangrove, puis au laboratoire, nous renvoyons à l'article de Marius, (1977).

#### 1) - L'échantillonnage

Les observations pédologiques ont été faites par carottages à l'aide d'une pelle à vase. La description macroscopique de la carotte est complétée par mesure du potentiel red-ox et du pH, à l'aide d'un pH-Eh-mètre portatif. Ces mesures se limitent au mètre supérieur du sondage.

La salinité des eaux est estimée au réfractomètre à main.

Les observations de la végétation se sont surtout attachées à dénombrer les espèces présentes, à décrire leur port, leur abondance relative, leur régénération et leur associativité.

## 2) - Au laboratoire (fig. 6)

Les mesures et déterminations effectuées sur les échantillons de sols visent à caractériser la salinité, à déterminer les pH-eau des sols secs. Variables essentielles pour caractériser ces sols.

D'autre part nous disposons, des données sur le complexe absorbant, ainsi que des analyses granulométriques. Les pertes au feu à 600° C ont été faites sur certains échantillons très organiques.

La matière organique totale est estimée par détermination de la teneur en carbone et azote total à l'aide d'un analyseur élémentaire CHN + O/S. Le soufre total est également déterminé à l'aide du même appareillage.

Nous reviendrons sur les méthodes employées pour l'étude de la matière organique dans la Deuxième partie du rapport.

La caractérisation minérale est faite par analyse des diffractions aux rayons X des poudres totales, ainsi que par la détermination de minéraux lourds dans les échantillons de la séquence du Morne Doré.

## C - Etudes des sondages

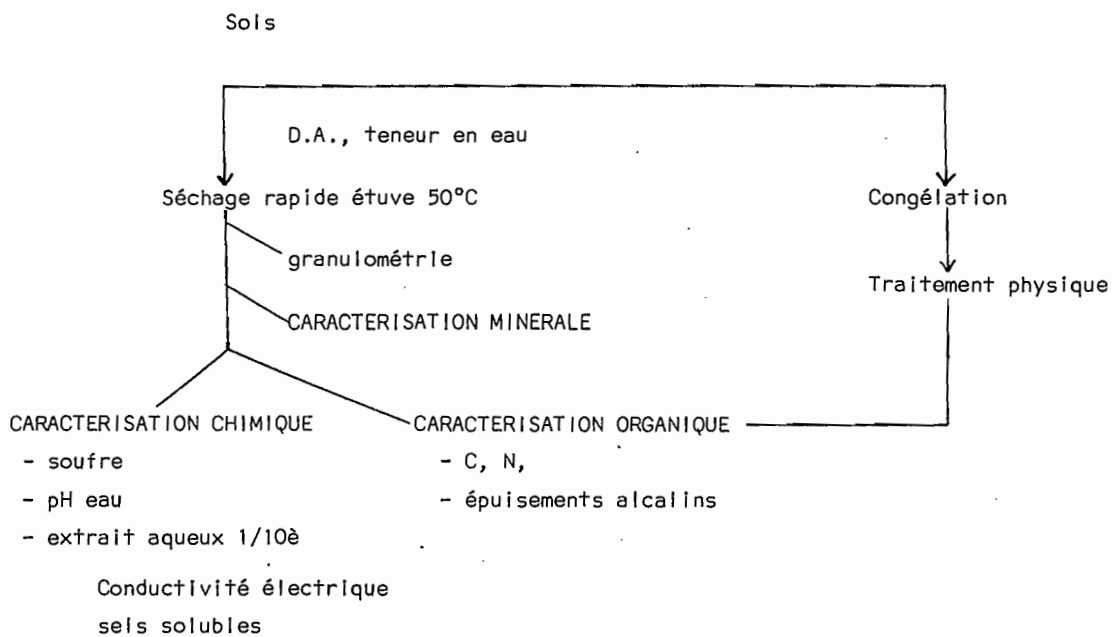
Les résultats d'analyses sont données en annexe.

L'ensemble des observations se sont déroulées pendant la saison sèche.

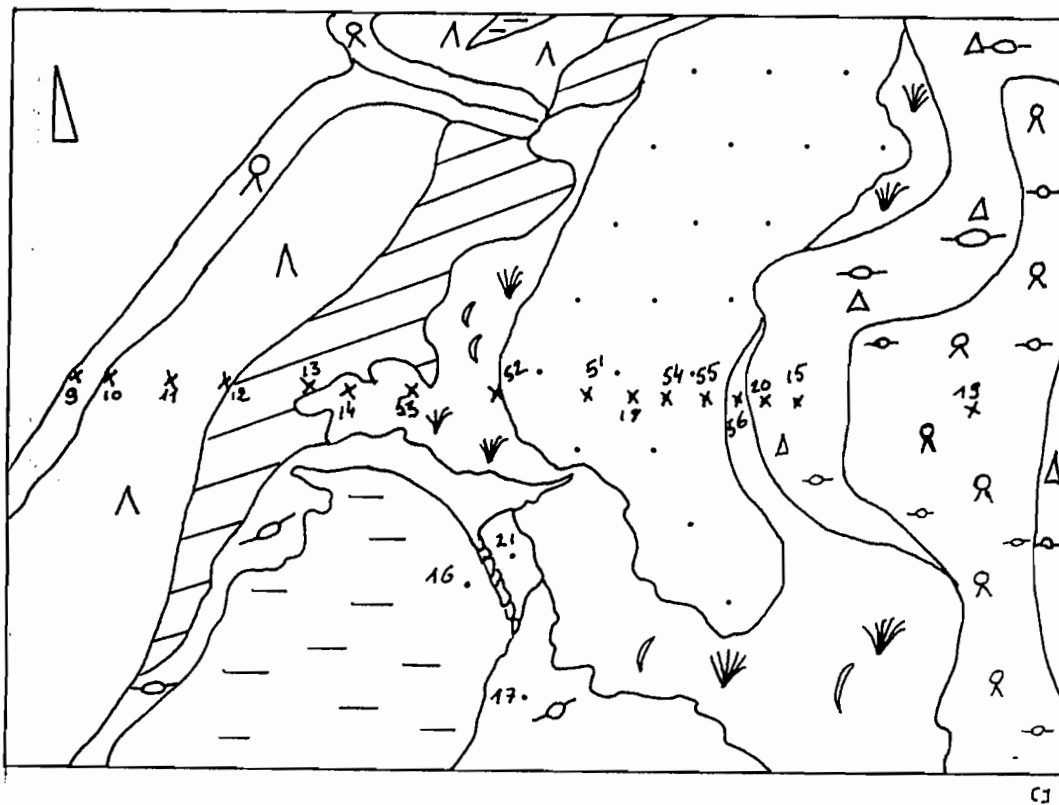
### 1) - Séquence du Morne Doré (fig. 7)

Localisation : La séquence est orientée ouest-est de la mer aux savanes exondées, au sud du Morne Doré. Celui-ci est formé d'un travertin siliceux. Le profil de

Fig. 6 - Organigramme des méthodes analytiques



Répartition des formations végétales et localisation des sondages



- ⊖ *Rhizophora mangle arborescens*
- ∇ *Rhizophora "nains"*
- ▨ zone à végétation basse: *Rhizophora*, *Avicennia germinans* et *Laguncularia racemosa*
- ⊖ *Avicennia*
- △ *Laguncularia*
- ⊖ savane à *Haematoxylon campechianum* et *Cyperacées*
- ⋯ prairie à *Randia aculeata* et *Cassia chamaecrista*
- zone dénudée, étang bois sec

Echelle: 1/5000ème



sol présente des caractères de sol brun eutrophe, la description est donnée en annexe. (S25).

Des observations situées dans le grand "étang bois sec" viennent compléter celles faites le long du lagon.

#### Sondage 9

Situation Bord de mer, sous grands Rhizophora mangle. Au moment de l'observation, mer montante, 40 cm d'eau de mer sur le sédiment.

#### Description

- I / 0 - 40 cm brun foncé (7,5 YR 3/2 frais) ; argileux très fluide ; racines fines très abondantes, quelques grosses racines en voie de décomposition ; pH 7,0 ; Eh = -320 mv., limite nette,
- 40 - 85 cm gris foncé (5 Y 4/1 frais) ; de 40 à 50 cm fluide, argileux avec sables fins, racines fines peu abondantes, pH 6,9 ; Eh = - 350 mv. La consistance augmente avec la profondeur, quelques débris de coquilles entre 60 et 70 cm. Au delà consistance semi-développée, pH 7,25 Eh = - 370 mv., limite distincte,
- II / 85 - 150 cm gris foncé (5 Y 4/1 frais), argileux, très fluide, devenant plastique et collant vers 1 m. La partie sommitale de ce niveau montre des racines fines et moyennes assez bien décomposées, ainsi que des débris d'huitres. La densité de ces débris est faible. La quantité de racines décroît jusqu'à 1,50 m ; pH 7,25 ; Eh = - 380 mv., la limite est distincte,
- 150 - 180 cm gris olive (5 Y 3/2), argileux avec sables fins, malléable plastique ; racines fines peu abondantes, quelques grosses racines jusqu'à 170 cm bien décomposées, La limite est nette au niveau de la consistance. Débris de coquilles,

180 - 230 cm gris verdâtre foncé (5 GY 4/1) ; argileux, fluide, puis collant. Très peu de racines, elles sont fines. Horizon très riche en débris de coquilles (huîtres et petites bivalves). Présence de sables fins vers 2 mm.

#### Caractères majeurs

La mangrove actuelle se développe sur les 85 premiers centimètres. L'épisode de mangrove précédent est formé sur une argile recouvrant un épais dépôt coquiller. Le caractère du milieu est plus prononcé au delà de 40 cm de profondeur. Le pH augmente avec la profondeur du fait de la présence des carbonates, il s'abaisse au séchage seulement en surface. Le complexe est saturé sur tout le profil du sol, par le calcium et le magnésium, sauf en surface où le taux de saturation est voisin de 50 %. Conductivité électrique de 14 millimhos en surface, s'abaissant régulièrement. Forte participation du sodium et des chlorures (à 80 %) à la quantité de sels extraits au 1/10<sup>è</sup>. La teneur en matière organique élevée en surface s'abaisse nettement au delà d'un mètre de profondeur. 3 à 5 % de soufre total sur le premier mètre.

#### Sondage 10 (S 10)

Situation A 25 mètres de la mer, taillis de Rhizophora mangle peu développés 2m. maximum. Salinité de surface 32 ‰. Aspect régulier en surface du sol, peu de litière, vase noire.

#### Description

- 1/ 0 - 25 cm rouille foncé (2,5 YR 2,5), tourbe formée d'un mat de racines fines et très fines, quelques grosses racines pH 7,3 ; Eh = - 330 mv., limite distincte,
- 25 - 35 cm même teinte, argileux, très fluide. Racines fines abondantes. Eh = - 340 mv., limite nette

- 35 - 80 cm brun foncé (10 YR 3/2), argileux, plastique et collant. Enracinement décroissant vers le bas, racines fines et moyennes en voie de décomposition, niveau à grosses racines de Rhizophora très décomposées entre 40 et 50 cm pH 6,5 ; Eh = - 340 mv. passant à - 355 mv. vers la base de l'horizon. Limite nette et distincte,
- 11/80 - 120 cm brun verdâtre (2,4 Y 3/2), argileux avec bonne densité de racines les 10 premiers cm. Grosses racines de Rhizophora difficilement reconnaissables entre 85 et 90 cm. Quelques débris de coquilles, pH 6,3 ; Eh = - 355 mv., limite nette,
- 120 - 150 cm gris noir (5 Y 2,5 / 1) sablo-argileux sans consistance. Quelques grosses racines très décomposées. Nombreux débris de coquilles. Forte odeur H<sub>2</sub>S. Limite distincte,
- 150 - 230 cm gris olive foncé (5 Y 3/2) argileux avec passées sableuses, plastique et collant. Marbrures noires liées à la décomposition des racines, racines fines encore nombreuses. Passage graduel à une argile sableuse dès 200 cm, plus consistant. Brun olive (2,5 Y 4/4) avec zones gris clair (2,5 Y 7/2) très consistantes. Peu de racines. Limite nette,
- 230 - 270 cm gris olive foncé (5 Y 3/2), sablo-argileux, malléable et plastique. La partie sommitale de l'horizon est riche en racines bien décomposées. Limite nette,
- 270 - 280 cm brun verdâtre (2,5 Y 3/2) argileux, malléable mais peu plastique, compact. Quelques racines bien décomposées. Limite nette,
- 280 brun clair (2,5 Y 5/2) argile sableuse, très peu de racines. Consistance moins développée que l'horizon.

### Caractères majeurs

Faciès mangrove actuel est développé sur les 80 premiers cm, il postérieur à 2 épisodes de mangroves qui se sont mis en place sur différents dépôts dont les faciès diffèrent par leur granulométrie.

Le pH baisse d'une unité dans le mètre supérieur du sondage, abaissement net du pH par séchage seulement entre 60 et 80 cm. 20 % de carbone en surface, cette teneur baisse régulièrement et est voisine de 1 à 3 % au delà de 1 mètre de profondeur.

Les teneurs en ST sont comprises entre 3 et 6,5 %, avec un pic entre 120 et 150 cm.

Forte proportion de  $\text{Na}^+$  et  $\text{Cl}^-$  dans les extraits  $1/10^{\text{e}}$  sur tout le sondage. La teneur en  $\text{Mg}^{++}$  soluble est notable jusqu'à 80 cm. Conductivité de 17,5 millimhos en surface, 11,8 entre 35 et 80 cm comprise entre 3 et 6 mmhos au delà de 100 cm.

### Sondage 11 (S 11)

Situation A 65 mètres de la mer, taillis de petits Rhizophora mangle (2 - 3 m maximum), bonne régénération. Surface homogène recouverte d'une vase noire. Peu de litière reconnaissable. Salinité de surface 42 ‰. Nombreux terriers de crabes.

### Description

1/ 0 - 20 cm rouille foncé (10 R 3/3), mat racinaire très dense et consistant. Racines très fines à fines, pH 6,4  
Eh = - 350 mv., limite graduée avec quelques sables grossiers,

20 - 40 cm rouge brun foncé (5 YR 3/2) mat racinaire dense passant peu à peu à une argile très plastique et très collante. A la base de l'horizon, racines fines et grosses très décomposées. pH 6,4.; Eh = - 370 mv.  
limite nette,

- 40 - 90 cm brun gris foncé (10 YR 3/1) argileux, de 40 à 45 cm très fluide devenant très plastique et collant fortement sur le reste de l'horizon, peu de racines très fines et humifiées ; pH 6,3 à 6,4 ; Eh = - 370 mv limite distincte,
- 11/ 90 - 130 cm gris noir ( $\sim$  N 4/), argileux; sans consistance, passe à une argile sableuse puis à des sables (fins et grossiers au delà de 1 m.). On note un niveau d'abondantes racines humifiées au sommet de l'horizon. Limite graduelle,
- 130 - 270 cm gris foncé passant au gris olive foncé (5 Y 3/2) à (5 Y 4/1), argileux, sans consistance de 130 à 140 cm devenant malléable et peu plastique. Entre 150 et 270 cm zones diffuses, centimétriques, de teinte gris clair (2,5 Y 7/2). Des passages faiblement sableux se répartissent sur toute l'épaisseur de cet horizon. Répartition homogène de racines fines et grossières très décomposées. Baisse de la consistance. Apparition de débris de coquilles, limite graduelle,
- 270 - 300 cm gris foncé (10 YR 4/1), argileux, coquiller sans consistance. Passant graduellement au gris vert foncé (5 G 6/1) et devenant plastique et collant.

#### Caractères majeurs

Episode mangrove actuel formé sur un faciès argileux. La maturation des débris végétaux est très poussée, la nature des dépôts varie assez rapidement en épaisseur, il est peu aisé de suivre la chronologie des formations avec certitude. Le sommet du sondage présente un pH constant, le milieu est réducteur dès la surface.

Sondage 12 (S 12)

Situation A 102 mètres de la mer, Rhizophora mangle arbustifs, à forte régénération, quelques Avicennia germinans et Laguncularia racemosa, buissonnants, épais, litière importante 1 - 2 cm de vase noire en surface, salinité de surface 30 ‰.

Description

- V/ 0 - 20 cm brun rouille foncé (5 YR 3/3), mat racinaire dense et compact, racines fines ; pH 5,8 ; Eh = - 175 mv., limite nette,
- 20 - 30 cm gris foncé (5 Y 4/1), argile avec sables grossiers, racines nombreuses, "marbrures" plus brunes (5 YR 3) liées à la décomposition des racines, sans consistance ; odeur d'H<sub>2</sub>S ; pH 6,1 ; Eh = - 340 mv., limite distincte,
- 30 - 40 cm brun rouille (5 YR 3/4), argileux fluide, densité importante de racines, même pH et Eh. Limite nette,
- 40 - 50 cm gris vert (5 GY 6/1), argileux avec sables grossiers, racines fines peu abondantes, limite distincte à graduelle.
- 50 - 80 cm gris vert (5 GY 6/1) passant graduellement au brun foncé (7,5 YR 2,5/ ) vers la base de l'horizon, argileux sans consistance mais plastique devenant fluide à mou dans les zones brunes, forte odeur H<sub>2</sub>S, présence homogène de racines fines en cours de décomposition, pH 6,4 - 6,3 ; Eh = - 370 mv., limite graduelle,
- 80 - 85 cm niveau vert clair, argileux avec sables grossiers, fluide sans consistance, limite nette,
- 85 - 100 cm vert gris (5 G 5/1), argileux, très malléable et plastique, collant à la main, racines fines et grosses moyennement abondantes, assez bien décomposées, pH 6,4, Eh = - 340 mv.

11/100 - 140 cm olive foncé (5 Y 2,5/2) argileux très organique, plastique, racines très décomposées, limite distincte.

140 - 170 cm même teinte que précédemment, tourbe bien décomposée, fibreuse, pas d'argile, assez dense, racines grosses et fines. Passage avec la profondeur à l'argile vert-gris (5 G 5/2), quelques sables grossiers, racines totalement à bien décomposées. La consistance est bien marquée, la limite est graduelle, la base du niveau est fluide et trempée.

170 - 200 cm argile vert gris (5 G 5/1-2), peu plastique consistance humide, racines fines peu nombreuses et décomposées.

#### Caractères majeurs

Episode mangrove actuel sur le mètre supérieur du sondage. pH inférieur à 6 en surface passant à 6,4 en profondeur. Le caractère réducteur du milieu devient très net dès 20 - 30 cm de profondeur. Présence d'un horizon argileux dont la consistance semble développée. Pas de variations sensibles de pH par séchage des échantillons, sauf entre 50 et 80 cm où l'on note un abaissement de 2 unités pH. 15 % du carbone total en surface, compris entre 6 % et 10 % jusqu'à 90 cm. La teneur en soufre total peu élevée en surface (1 %), passant à 3 %. Sodium chlorures, magnésium constituent l'essentiel de l'extrait au 1/10<sup>e</sup>. Conductivité 22 mmhos en surface, restant supérieure à 10 mmhos sur le premier mètre du sondage.

#### Sondage 13 (S 13)

Situation Distance de la mer 158 mètres, Rhizophora mangle arbustif à forte régénération et abondance forte, vieux Avicennia germinans arborescents à faible régénération peu abondants, et Laguncularia racemosa arbustifs, en bulsons très peu abondants mais à forte régénération. Peu de litière, salinité de surface 16 ‰.

### Description

- I/ 0 - 30 cm gris noir (10 YR 4/1), argileux et très organique, très collant, racines fines très abondantes, racines grossières très décomposées, aspect tourbeux de la matière organique, il ne subsiste des grosses racines que l'écorce et des fibres (noires) pH 5,7 en surface, passant à 6,1 à 20 cm ; Eh = - 170 mv., la limite est distincte passant à
- 30 - 35 cm horizon gris verdâtre (5 GY 5/1) argileux, fluide, les racines ont le même aspect que précédemment, mais moins nombreuses, pH 6,0 limite nette,
- 35 - 70 cm olive foncé (5 Y 3/2) avec tâches fines, jaunes, passant progressivement à gris verdâtre (5 GY 5/1) en profondeur, argileux, organique, sans consistance bien définie, fluide à la base, les racines sont peu abondantes, et très décomposées, pH 6,1 ; Eh = - 342 mv. passant à - 365 mv., limite nette à la base de la zone fluide,
- II/ 70 - 150 cm vert gris turquoise (5 G 4/2), argileux sans consistance devenant peu plastique et collant, zone fluide à 1 mètre de 10 cm d'épaisseur, densité de racines décroît avec la profondeur, fortement altérées. pH 6,1 6,6 à 85 cm et 6,4 à 100 cm, Eh = - 400 mv.

### Caractères majeurs

Deux traits essentiels ressortent de ce sondage :

- baisse notable de la salinité par rapport aux sondages précédents,
- présence de tâches jaunes très fugaces dans le profil de sol,
- pas de baisse notable du pH par séchage des échantillons.

Teneur en matière organique globale assez faible (C inférieur à 5 % dès 15 cm de profondeur). La teneur en soufre total est voisine de 1 %. Chlorures, sodium, magnésium dominants dans les sols solubles. Conductivité électrique puis voisine de 8 mmhos jusqu'à 35 cm, de 6 mmhos jusqu'à un mètre de profondeur.



Sondage 14 (S 14)

Situation 158 mètres de la mer, arrière mangrove. Savane à Haematoxylon campechianum, Mimosa pigra, Kiliaga pumilla, Eleocharis mutata.

A noter l'édification d'un bourrelet de terre entre S 13 et S 14, en vue d'éviter la progression des grandes marées sur les savanes.

Description

- A11 0 - 5 cm brun foncé (10 YR 3/2), argile lourde avec quartz pyramidaux grossiers propres, tâches rouilles (10 YR 5/6) liées aux racines, structure grumeleuse; très poreux, racines fines et moyennes abondantes, limite nette, Eh = + 352 mv.,
- A12 5 - 15 cm jaune brun (10 YR 6/3) à tâches grises (5 G 5/1) et rouille (10 YR 5/6) nombreuses associées aux racines, argile lourde; aspect massif, une limite d'enracinement des herbacées apparaît en toit de cet horizon.
- (B) 15 - 50 cm bariolé gris (5 G 5/1) et rouille (10 Y 5/6-5) massif, argileux présentant des surfaces lisses et luisantes sur des agrégats 1/2 cm très argileux, l'abondance racinaire a encore diminué, vieilles racines très noires en cours de décomposition, Eh = + 130 mv., limite graduelle,
- CG 50 - 100 cm vert gris (5 GY 6/1) avec tâches rouilles vif (5 YR 4/6), argile lourde, massif frais, avec surfaces luisantes, eau interstitielle au delà de 70 cm, eau libre à 1 mètre de profondeur, quelques racines fines et moyennes profondément altérées, restes de racines de Rhizophora ?

### Caractères majeurs

Passage à la zone sèche de la mangrove. Sol présentant des caractères vertiques dès la surface. Episode mangrove à confirmer en profondeur. L'ambiance oxydante diminue régulièrement. Le pH sec est supérieur à 5 en surface, neutre en profondeur. Teneur en carbone comprise entre 3 et 4 % sur les 20 premiers centimètres, devenant très faible au delà.

Soufre total 7 %, 5 %, puis inférieur à 1 % au delà de 35 centimètres.

Pas de sels solubles en surface. Conductivité électrique entre 1 et 2 mmhos. en surface, légèrement supérieur plus profondément.

### Sondage 53

A 250 mètres de la mer. La situation dans le paysage végétal, et les caractéristiques morphologiques du sondage sont les mêmes que celles observées pour le sondage 14.

Cependant, à 220 cm de profondeur, limite brutale entre le gley et un horizon argileux gris vert (5 GY 6/1) avec marbrures noires, il précède un horizon bariolé à taches brunes à jaune brun.

### Sondage 52

Situation A 285 mètres de la mer. En limite de la zone à Haematoxylon campechianum, qui fait peu à peu place à Randia acculata, Cassia chamacrista, Mimosa pigra et Paspalum virgatum. La végétation est dense. Localement, l'ouverture de mares (2-3 m de diamètre) pour l'alimentation en eau du bétail conduisent à l'implantation de Kilinga pumila et Eleocharis mutata.

### Description

I/A11 0 - 10 cm gris brun foncé (10 YR 3/2), argile lourde, taches rouilles (10 YR 5/6) associées aux racines, zones gris brun (2,5 Y 5/2) peu étendues apparaissent vers 8-9 cm, débris de charbons, structure grumeleuse, à agrégats poreux, enracinement moyen, limite distincte.

- A12 10 - 20 cm olive brun clair (2,5 Y 5/2 à 6/2), 20 % tâches rouilles très fines (10 YR 5/6), argileux frais nombreux grains de quartz bipyramidaux, limite graduelle.
- B<sub>g</sub>1 20 - 70 cm gris clair à gris olive pâle (5 Y 6/2 à 7/2), 30 % des tâches brun rouilles (7,5 YR 5/6), argileux, quartz nombreux, porosité abondante, racines fines et moyennes peu abondantes, limite graduelle,
- B<sub>g</sub>2 70 - 95 cm jaune pâle (5 Y 7/3), à 40 - 50 % tâches brun rouilles, argileux, frais, quelques grains de quartz, au delà de 85 cm densité des tâches décroît, limite distincte,
- B<sub>g</sub>3 95 - 180 cm jaune pâle (5 Y 7/3), 25 % de tâches jaunes brun foncé (10 YR 4/4) et 25 % de tâches gris vert (5 G 6/2), proportion des tâches vertes augmente régulièrement et passe à 50 % à 110 cm, argileux frais de 95 à 120 cm, 10 - 20 % de nodules ferromanganiques, éléments centimétriques grumeleux jaunes (10 YR 7/6) friables, quelques sables fins, limite nette,
- CG 180 - 220 cm gris vert (5 GY 6/1), argileux humide, à 220 cm eau libre marbrures noires (matières organiques ?), quelques nodules très friables à aspect granuleux, quelques sables grossiers, limite distincte,
- II/CG 220 - 380 cm gris bleuté (5 B 6/1), argileux compact, humide, 10 % de tâches brunes (7,5 YR 5/0 à 5/8), et 40 % de tâches jaunes brun (10 YR 4/6), quelques petits grains non indurés jaunes clair, - à 300 cm tâches jaune-rouges (7,5 YR 7/8), les zones colorées partiellement indurées, les plus jaunes ont un aspect finement granuleux.

- 380 - 470 cm même matrice mais à tâches rouge jaunes (5 YR 5/8), eau libre, à 410 cm les tâches deviennent plus brunes (7,5 YR 5/4 - 5/6) et ont un aspect très granuleux.
- 470 cm horizon pulvérulent, sec, veines argilleuses littées, grains de quartz et micas nombreux (aspect de tuf altéré).

#### Caractères majeurs

Le matériel argileux réduit sur lequel on observe le profil de sol actuel, repose sur un matériau argileux ayant subi des phases de réoxydations assez poussées. A 4,7 m. on rencontre un horizon de tuf altéré.

#### Sondage 51

Localisation A 342 mètres. Sensiblement plus haut en topographie que le sondage 52. Savane à Randia acculata, Cassia chamaecrista, Mimosa pigra et Paspalum virgatum.

#### Description

- A1 0 - 10 cm brun gris foncé (10 YR 3/2), argileux, frais, compact nombreux grains de quartz grossiers propres, racines fines et moyennes dans tous les sens, la base de l'horizon constitue au plancher à la pénétration des racines, porosité à peine visible, limite distincte,
- 10 - 30 cm même couleur avec zones brunes (10 YR 5/3), argileux compact, nombreux quartz, 5 - 10 % de zones indurées formes de manganèse et de fer, racines peu abondantes, limite graduelle,
- 30 - 50 cm gris brun pâle (2,5 Y 6/2), mêmes tâches et éléments figurés que dans l'horizon précédent, limite graduelle,

- 50 - 120 cm vert olive (5 Y 5/9 à 5/4), argileux, très frais, tâches brunes (10 YR 5/3 à 5/4), nombreux granules jaunes (centimétriques) à partir de 80 cm, limite distincte.
- 120 cm brun (7,5 YR 4/4), horizon sec, compacté, granuleux aspect de tuf.

#### Caractères majeurs

Le sondage est semblable aux observations faites dans le profil qui a été ouvert au niveau du sondage 18. Cependant, les phénomènes d'induration manganèse et du fer ne se sont pas autant développés. Profil sur tuf.

#### Sondage 18

Situation A 372 mètres de la mer. L'environnement végétal est le même que celui cité pour le sondage 51. A noter que localement, la surface du sol peut présenter des fentes et un relief en mottes.

#### Description

- A11 0 - 15 cm brun noir (7,5 YR 3/2), argile lourde, très sec, présence de grains de quartz pyramidaux, structure très grossière en colonnes, sous-structure polyédrique argileuse moyenne, racines assez nombreuses, crochues et souvent horizontales, porosité très fine, pores cylindriques très nombreux, limite distincte,
- A12 15 - 45 cm brun foncé (10 YR 3/3), argile lourde sèche, structure polyédrique moyenne à grossière, très nombreuses concrétions ferro-manganiques, horizon compact et peu poreux, toujours présence de sables grossiers quartzueux, racines fines peu nombreuses et verticales,
- B<sub>g</sub><sup>1</sup> 45 - 95 cm brun (10 YR 5/3), argile lourde fraîche, structure polyédrique moyenne très argileuse à surfaces luisantes, petites tâches rouilles assez nombreuses de 80 à 95 cm, disparition progressive des tâches

rouilles et apparition de plages olive-jaunes (2,5 Y 6/6), quelques racines, limite nette,

B <sub>g</sub> 2	95 - 100 cm	niveau fortement concrétionné et induré formant une carapace, limite nette,
	100 - 150 cm	jaune brun foncé (10 YR 4/4), sablo-argileux, sec, très compact, contient de très nombreux nodules centimétriques, limite graduelle à un horizon,
	150 cm	brun foncé (7,5 YR 4/4), sablo-argileux, sec et compact, pas de nodules, mais quelques tâches indurées, passe à un horizon jaune-rouge (5 YR 4/6) à 190 cm ayant les mêmes caractéristiques.

#### Caractères majeurs

La description du profil de sol a été faite quelques jours après l'ouverture de la fosse. Les structures décrites ont été observées plusieurs jours après, les couleurs correspondent aux observations faites, le sol étant encore frais.

pH sec de 5,9 - 6,2 sur l'ensemble des horizons de surface. Taux de carbone de 3 % en surface s'abaissant très rapidement. Complexe d'échange dominé par calcium et magnésium en surface, le sodium prenant une part importante dans la CEC au delà de 15 cm. Sol à caractères vertiques très marqués dès la surface.

#### Sondages 54 - 55 - 56 :

Permettent d'observer le passage des vertisols, aux sols sur alluvions argileuses vers l'est. A noter que la savane à Randia acculata et Cassia chamaecrista passe à une zone à "Campèche" et mimosas entre les sondages 55 et 56.

## Sondage 20

Localisation Futàie à Avicennia germinans et Laguncularia racemosa, assez bonne régénération. Les premiers mètres sous la futàie, sont partiellement colorisés par Acrostichum aureum (fougère dorée). A noter qu'entre ce sondage et le n° 56, la présence d'un bourrelet de terre du même type que celui au voisinage du sondage 14.

### Description

Surface : agrégats polyédriques centimétriques plus ou moins arrondis, tessicules de crabes), le sol est noir, très peu de litière.

- |                 |            |  |
|-----------------|------------|--|
| A11             | 0 - 8 cm   | brun foncé (7,5 YR 3/4), argileux, sec, fins débris noirs de matériel végétal, pH 6,3 ; Eh = + 400 mv., limite nette,  |
| A12             | 8 - 35 cm  | gris beige (7,5 YR 6/2 à 6/4), 30 % de tâches rouges (10 R 3/3) entourant les racines, et 5 % de tâches gris-vertes (5 G 6/1), argileux, frais et malléable racines fines et moyennes relativement peu abondantes, pH 6,1 ; Eh = + 120 mv., au delà de 20 cm, les tâches rouges sont peu nombreuses, limite nette, |
| CG <sub>1</sub> | 35 - 85 cm | gris vert (5 G 6/1) à marbrures brun-jaunes (7,5 YR 5/6 à 6/6), argileux très frais, quelques racines fines, leur densité décroît avec la profondeur, pH 6 ; Eh = + 111 mv., limite graduelle,   |
| CG <sub>2</sub> | 85 et plus | gris vert uniforme, argileux, humide, presque plus de racines, pH 5,9 ; Eh = - 60 mv.,   |

### Caractères majeurs

Profil de sol réoxydé jusqu'à 80 cm, pH régulier sur tout le profil, matériau argileux.

### Sondage 15

Localisation Ancienne futaie à Laguncularia racemosa dominants et Avicennia germinans, la régénération des deux essences est active. Tapis régulier de pneumatophores. Salinité en surface 2 ‰.

### Description

- I/ 5 - 25 cm gris foncé (5 Y 4/1), argileux plastique, assez frais, très nombreux débris végétaux décomposés, racines abondantes, forte odeur H<sub>2</sub>S, pH 6,4 ; Eh = - 324 mv., limite graduelle,
- 25 - 90 cm gris (5 Y 5/1), argileux, plastique, racines fines encore nombreuses, marbrures brunes et noires liées aux résidus végétaux en voie de décomposition, pH 6,2 passant à 6 ; Eh = - 355 mv., à 30 cm puis - 276 mv., limite nette,
- 90 - 100 cm horizon argileux fluide; pH 5,9 ; EH = - 290 mv., limite nette,
- II/ 100 - 110 cm rouge foncé (10 R 2,5/1), argilo-tourbeux, formé d'un mat racinaire fin, assez bien décomposé, sans consistance, limite nette,
- 110 - 120 cm gris, sables grossiers, limite nette,
- III/ 120 - 170 cm brun gris (10 YR 4/2), argile organique, mat racinaire très décomposé, peu de structures végétales reconnaissables, limite nette à distincte,
- 170 - 300 cm succession d'horizons argilo-tourbeux plus ou moins bien décomposés.

### Caractères majeurs

Profil de sol actuel développé sur un matériel très argileux ayant recouvert plusieurs phases d'accumulation de tourbes argileuses. Le mètre supérieur du sondage est réduit. pH voisin de la neutralité, ne s'abaisse au séchage que pour le premier horizon de tourbe argileuse



enfouie. Teneur en carbone total de 4,5 % en surface, s'abaisse dans l'argile grise (2 %), et passe à 9 % dans l'argile tourbeuse à un mètre. 0,6 % de soufre total en surface, 5 % dans la tourbe argileuse. Sodium, chlorures, magnésium, ainsi que sulfates constituent l'essentiel de l'extrait au 1/10. Conductivité électrique de 4 à 6 mmhos sur les 50 premiers centimètres, passe à 20 mmhos à un mètre de profondeur.

### Sondage 19

Localisation Futaie à Rhizophora mangle dominant, quelques Avicennia germinans. A 117 m du sondage 15

### Description

Surface du sol non régulière, en touradons dans l'aire d'enracinement des Rhizophora. Salinité en surface 36 ‰,

- 1/ 0 - 4 cm gris brun (10 YR 5/1 à 1), mat racinaire faiblement argileux, dense, peu décomposé, très fibreux, pH 6,3 ; Eh = - 250 mv., limite graduelle,
- 4 - 50 cm gris foncé (10 YR 4/1 à 2), argileux, très humide, très organique, à consistance peu marquée, racines de toutes tailles avec toutefois un aspect fibreux dominant, pH 6,0 à 6,1 ; Eh = - 338 mv. à 15 cm, - 332 mv. à 45 cm, limite distincte,
- 50 - 75 cm même teinte, argileux, plastique, marbrures brunes à noires (10 YR 2/1 à 2/2), restes de grosses racines assez bien décomposées, pH 6 ; Eh = - 328 mv., limite graduelle,
- 75 - 100 cm noir brun (7,5 YR 3/2), argileux, plastique, trainées noires nombreuses, pH 6,1 ; Eh = - 334 mv., limite nette

- II 100 - 140 cm rouge foncé (5 YR 2,5/2), argilo-organique, compact, humide, peu de racines, racines fines et grosses bien décomposées, limite nette,
- 140 - 145 cm gris foncé (5 YR 3/1), argileux avec très nombreux sables grossiers, et matières organiques bien décomposées,
- 145 - 300 cm brun rouge (2,5 YR 2,5/2), mat racinaire avec peu d'argile, dense, fibreux, racines fines et moyennes débris d'écorces, au delà de 240 cm, la teneur en argile augmente régulièrement, forte odeur d'H<sub>2</sub>S.

#### Caractères majeurs

Profil actuel sur argile avec forte teneur en carbone dans le premier horizon (22 %) ; la teneur en soufre total 4 %, de l'horizon de surface est comparable aux horizons organiques enfouis. pH 6 ne variant pas, pas d'abaissement de pH par séchage des échantillons. Sodium et chlorures sont l'essentiel des ions solubles présents dans l'extrait 1/10<sup>e</sup>. Conductivité électrique 15 mmhos en surface, passant à 8 à un mètre; et remontant en profondeur.

Les sondages 16, 17 et 21 sont situés au S-E du lagon. Ils permettent de compléter la séquence en décrivant la bordure de la zone dénudée (étang bois-sec). Les étangs Bois-sec sont des surfaces entièrement dénudées. Anciennement colorisées par Rhizophora mangle dont il ne subsiste que de rares souches isolées. Suivant les saisons, l'étang est à sec ou bien recouvert d'eau. Cette zone est souvent bordée d'une ceinture d'Avicennia germinans, arbustifs, occupant l'espace en bosquets ou arbres isolés.

Les sondages 16 et 21 décrivent la morphologie des sols de la zone dénudée, le sondage 17 étant localisé sous les Avicennia germinans.

Sondage 21

Situation A 300 mètres de la mer, 150 mètres au S-SE de S 14. Bordure sèche du Grand étang bois-sec. Pas de végétation, quelques vieilles souches éparses de Rhizophora mangle.

Description

Surface : La surface du sol est sèche, et montre des fentes allant jusqu'à (0,5 cm de largeur) délimitant des polygones irréguliers de 10 cm de côté. Les remontées dues aux crabes sont très nombreuses. La surface du sol est pulvérulente et montre des quartz pyramidaux propres.

- I / 0 - 5 cm gris noir foncé (5 Y 3/1), argileux, sec, matière organique non figurée noire (2,5 Y 2/0), structure subanguleuse fine, agrégats très durs et poreux, limite distincte,
- 5 - 30 cm horizon bariolé vert vlf (5 G 5/1) à taches brunes (7,5 YR 5/6) très abondantes, et taches olive pâles (5 Y 6/3), argile lourde, fraîche, présence de grains de quartz, et de taches brun foncé (10 YR 3/2) indurées, structure très fine anguleuse à surfaces luisantes, racines noires profondément altérées, limite graduelle,
- 30 - 50 cm olive pâle (5 Y 6/3) et vert (5 G 5/1), quelques taches brunes, argileux, très frais, racines fines seules peu abondantes, pH 6,5 ; limite distincte,
- 50 - 90 cm vert (5 G 6/1) à taches olive brun (2,5 Y 4/4), argileux très frais, eau libre à 70 cm, non structuré, très consistant, pH 6,2 ; limite distincte,
- II / 90 cm vert (5 G 6/1), argileux très humide, matière organique noire non identifiable, restes de quelques racines, pH 6,0.

### Remarques

Zone nue, sans végétation, la partie supérieure du sol est nettement réoxydée et présente un niveau important de tâches brunes à jaunes. La structure décrite en surface du sol ne se retrouve que pendant la période sèche. L'engorgement fait disparaître toute structure, le profil devient plastique et peu collant, et la surface est recouverte d'une fine vase noire.

Peu de carbone en surface, 1 à 1,5 %, mais 7 % à 50 cm. Pas d'abaissement de pH au séchage. Sodium et chlorures dominants dans l'extrait aqueux. Conductivité électrique 7 à 8 mmhos sur 50 cm.

### Sondage 16

Salinité de l'eau de surface 44 ‰, pH 7,6. Même type d'observation que S 21. pH du sol 6,8 en surface passant à 6,5 en profondeur. A 150 cm l'argile verte est ferme et sèche.

Même type de profil de carbone que S 21, mais avec 3 à 5 % de CT sur les 35 premiers centimètres. Teneur en soufre total 1 % en surface, 1,5 % à 50 cm. Peu de variations de pH par séchage des échantillons. Conductivité électrique 5 à 7 mmhos sur 35 cm, avec un pic à 11 mmhos entre 50 et 70 cm.

### Sondage 17 (S 17)

Situation A 80 mètres au S-SE de S 16. Bordure de l'étang Bois-sec,  
Zone à Avicennia germinans arbustifs, isolés. Tapis continu de pneumatophores. 2 - 3 cm d'eau en surface, salinité 46 ‰, pH neutre,

1 / 0 - 10 cm gris foncé (5 Y 4/1), argileux, collant, passant entre les doigts, racines fines et moyennes nombreuses, pH 6,1 ;  
Eh = - 230 mv., limite graduelle,

- 10 - 65 cm gris foncé passant à gris vert (5 GY 5/1), argileux, collant mais consistant, quelques tâches brun rouge foncé (2,5 YR 3/4) et de très nombreuses tâches jaunes (7,5 YR 7/8), nombreuses racines fines et moyennes non altérées, grosses racines décomposées noires, A 15 cm pH 5,8 ; Eh = - 100 mv., à 25 cm pH 5,9 ; Eh = - 150 mv., à 45 cm pH 5,7 ; Eh = - 50 mv., limite distincte,
- 65 - 120 cm gris vert passant à gris (5 G 5/1), argileux de même consistance que l'horizon précédent, tâches noires liées à de grosses racines très décomposées, pH 5,9 constant, Eh passant de - 50 mv. à - 180 mv., limite nette,
- 11/ 120 - 150 cm gris vert turquoise (5 G 4/2), argileux peu consistant; forte teneur en matières organiques très décomposées.

#### Caractères majeurs

Ce sondage présente, par rapport aux deux précédents (S 21 et S 16), une épaisseur importante de l'horizon tâché. Cependant, nous avons pu noter des variations notables de l'épaisseur de cet horizon dans toute la ceinture de l'étang bois-sec.

Profil très argileux. Peu de matière organique, 1 % de CT s'abaissant en profondeur. Teneur en ST inférieure à 1,5 % sur un mètre. PH voisin de 6 in situ, ne s'abaissant pas au séchage. Sodium et chlorures surtout présents dans l'extrait au 1/10è. Conductivité électrique de 8 mmhos constante sur l'ensemble du profil de sol.

#### Traits marquants de la séquence :

La mangrove actuelle se développe sur des alluvions argileuses, à magnésium dominant dans le complexe absorbant. Si l'on tient compte des seules caractéristiques morphologiques des sondages, et de la végétation, on observe de la mer à la zone à "Câmpèche" une évolution nette.

La zone à Rhizophora arbustifs constitue un front de mer de 20 à 25 mètres de largeur. Le passage aux petits Rhizophora est brutal. A 100 mètres de la mer on voit apparaître les genres Avicennia et Laguncularia. Peu abondants au début, leur recouvrement est important en limite de la zone à "Campèche". Les Avicennia sont arbustifs et vieux, tandis que le Laguncularia ne se rencontre qu'isolé ou en petits regroupements de 5 - 6 pieds.

Les 20 premiers centimètres du sol présentent un faciès de mat racinaire, dense et fin, sans argile. La matière argileuse dès la surface est nette dans les 50 derniers mètres de la séquence. En bord de mer il n'y a pas mat racinaire sous les grands Rhizophoras.

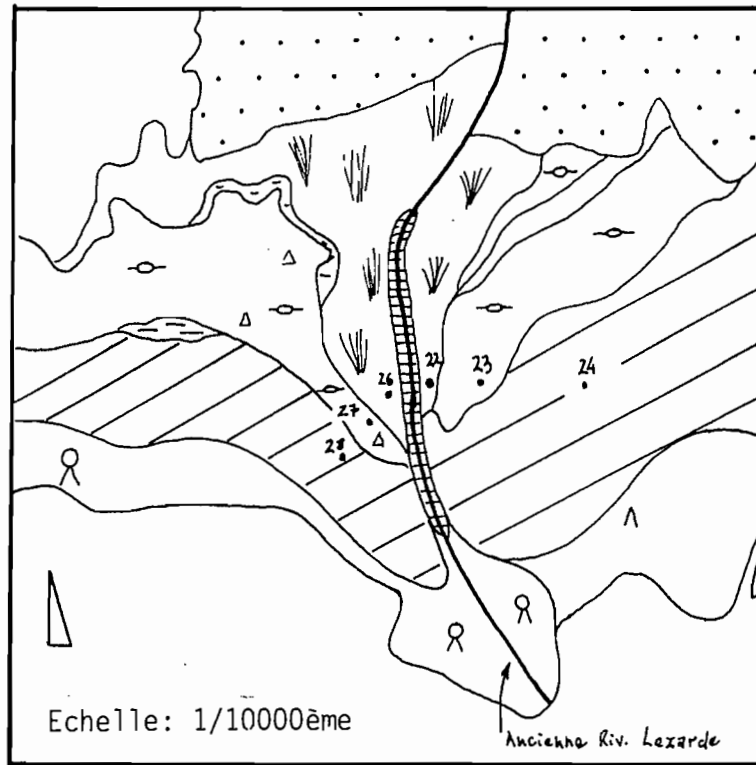
Le pH de surface (mesuré in situ) décroît régulièrement de 7,0 à 5,7 lorsque l'on s'éloigne de la mer.

La couleur des horizons organo-minéraux reste constante dans l'ensemble de la séquence (gris-olive). Des tâches, petites, jaunes et oranges apparaissent dès 30 - 35 cm de profondeur en limite de la mangrove et de la zone exondée. Ces caractères se confirment dans la zone à "Campèche".

Même si l'appréciation de la consistance ne nous a pas parue facile à manier, il nous a été possible de noter des différences au sein de cette séquence. Ainsi, l'apparition des tâches dans les horizons supérieurs est parallèle à un matériel devenant malléable mais peu plastique et collant en fin de séquence.

Sur le plan de la structure, ce n'est que dans l'arrière mangrove, que l'on voit des caractères de sols vertiques se manifester (S 14). Ils se confirment dans la zone à mimosas, où il est observé des vertisols fortement influencés par une nappe située à environ un mètre de profondeur.

Fig. 8 - Transect ancienne embouchure de la rivière Lézarde.



- ⊗ *Rhizophora mangle* arborescents
- Λ *Rhizophora* "nains"
- ⊖ Peuplement d'*Avicennia germinans*
- Δ *Laguncularia racemosa*
- ▨ zones à *Rhizophora* dominants, *Avicennia* et *Laguncularia* toujours présents, peuplement arbustif
- ⋯ Anciennes cultures de canne à sucre
- Etang bois sec
- ≡ Cours du ruisseau occupé par *Rhizophora*, *Avicennia* et *Laguncularia* arborescents
- ▽ Zones à *Acrostichum aureum*, *Sesuvium portulacastrum*, *Fimbristylis ferruginea*, *Paulinia cururu*, *Drepanocarpus lunatus*, distribuées par tâches monospécifiques.

## 2) Transect de l'ancienne embouchure de la rivière Lézarde

Les observations sont situées d'ouest en est, de part et d'autre de l'ancien lit de la rivière, à 450 mètres de la mer. Six sondages sont décrits, nous disposons d'analyses pour les trois principaux :

S 22 en zone à Cypéracées et Fougère dorée,

S 23 sous couvert d'une futaie d'*Avicennia germinans*,

S 24 dans la zone à *Rhizophora mangle* principalement.

Nous passons successivement en revue les observations d'ouest en est. (fig. 8)

### Sondage 28

Situation Distance de la mer : 90 mètres. Végétation de *Rhizophora mangle* arbustifs dominants, bonne régénération. Leurs sont associés *Avicennia germinans* et *Laguncularia racemosa* également arbustifs en de faibles proportions. Salinité en surface 44 ‰.

### Description

- 1/ 0 - 10 cm brun rouille, mat racinaire très dense avec peu d'argile, fibreux, quelques racines moyennes, l'ensemble est très peu décomposé, limite nette,
- 10 - 60 cm brun à brun gris clair, argileux, très humide, sans consistance, quelques sables grossiers, racines fines et moyennes sur tout l'horizon, marbrures noires liées aux restes de grosses racines de *Rhizophora*, limite distincte,
- 60 - 80 cm gris olive foncé, argileux, humide, collant, peu de racines, quelques restes de tissus végétaux très noircis, limite nette,
- 80 - 90 cm niveau brun clair, sables grossiers, peu d'argile, limite nette,
- 11/ 90 cm et plus gris foncé, argileux, nombreuses racines à débris d'aspect fibreux jaunes, humide, sans consistance,

### Caractères majeurs

Zone à végétation "rabougrie". Sol sur alluvions marines sans caractères de maturation marqués. Le matériau est réduit.



### Sondage 27

Situation Zone à Avicennia germinans et Laguncularia racemosa, port arbustif en bon état, les individus arborescents ayant un aspect dégradé. 160 mètres de la mer. Salinité en surface 52 ‰.

#### Description

- I / 0 - 5 cm brun rouille, argilo-organique, résistant à la pression de la main, collant, peu compact, grand nombre de radicelles, racines fines et moyennes en cours de décomposition, limite graduelle,
- 15 - 50 cm bariolé gris à brun noir, argileux, collant, nombreuses radicelles et racines, quelques grosses, limite distincte,
- 50 - 70 cm gris olive, argileux, marbrures noires avec quelques restes de tissus végétaux, encore quelques racines très fines, limite distincte,
- II / 70 - 110 cm gris olive foncé, argileux, très organique, peu de débris, racines entières fines et moyennes.

#### Caractères majeurs

Carottage montrant un profil de sol sans grandes différences par rapport au précédent. Absence de mat racinaire en surface, matériau réduit.

### Sondage 26

A 20 mètres à l'ouest du ruisseau actuel (ancienne rivière Lézar-de), végétation Acrostichum aureum dominant avec plages de Drepanocarpus lunatus (dent de chien), Paulinia cururu abondant. La surface du sol est noire, sèche, avec beaucoup de monticules liés à l'activité des crabes (genre callinectes). Mêmes observations que le sondage 22.

Sondage 22

Situation Est du ruisseau, à 430 mètres de la mer. Végétation à Fimbristylis ferruginea (Cypéracée) à régénération importante. Espèces associées : Enicostema verticillatum, abondante, se régénère bien ; Tabelnia pallida et Nephrolepis sp. peu abondante sans régénération notable.

Description

Surface du sol sèche, craquelée, petites fentes délimitant des polygones très irréguliers de quelques centimètres du côté, peu épais, en dessous structure grumeleuse.

- I / 0 - 3 cm brun noir (10 YR 3/3), argileux, structure grumeleuse moyenne, matières organiques non figurées donnant des marbrures noirâtres, nombreuses racines de cypéracées, limite distincte,
- 3 - 50 cm brun foncé (7,5 YR 4/4), argileux, massif, frais, 25 % tâches rouges (2,5 YR 4/8) engainant les racines et aussi diffuses dans la matrice, quelques tâches bleu-tées; quelques concrétions fines, racines fines et moyennes en cours de décomposition, limite diffuse,
- 50 - 95 cm gris-noir (5 Y 2,5/1), argileux, massif, frais, sans tâches, quelques racines fines et moyennes, moyennement à bien décomposées, pH 6,4 à 6,5 ; Eh = - 260 mv
- 95 - 100 cm même teinte, argileux, fluide, pH 6,4 ; Eh = - 270 mv  
limite nette,
- II / 100 - 130 cm même couleur, argileux, plastique, peu collant, matières végétales d'aspect fibreux et écorces noires, limite graduelle,
- 130 cm vert gris (5 GY 5/1), argilo-sableux, à sableux, petits débris végétaux noirs, fibreux.

### Caractères majeurs

Surface du sol bien réoxydée. En saison sèche, on voit un début de structuration. Le pH du sol sec 4,9 en surface 6,3 sur l'ensemble du mètre supérieur. Taux de matière organique élevé dans l'horizon supérieur, 7 %, s'abaissant en profondeur. Pas de soufre total en surface, 1 % entre 60 et 75 cm. Sodium et chlorures essentiellement présents dans l'extrait aqueux. Conductivité électrique 7 mmhos, s'abaissant avec la profondeur.

### Sondage 23

Situation A 75 mètres de S 22 et 400 mètres de l'embouchure du ruisseau. Futaie à Avicennia germinans, les arbres sont espacés (3 - 4 mètres entre eux), la régénération est active mais les jeunes plants sont peu nombreux.

### Description

La surface du sol est très régulière et présente un tapis continu de pneumatophores. Litière presque inexistante. Lors de l'observation le sol était sec en surface et montrait de petites craquelures.

- 1 / 0 - 3 cm brun rouge foncé (2,5 YR 2,5/2), argileux, consistant, très organique, aspect fibreux du aux racelles, grumeleux en surface, limite distincte,
- 3 - 10 cm brun clair (10 YR 4/4), argileux, très organique, consistant, racines fines et racines moyennes très décomposées, limite distincte,
- 10 - 45 cm brun foncé (10 YR 3/3), 50 à 70 % de tâches brunes (7,5 YR 4/4) engainant les racines, argileux consistant, racines très humifiées, restes d'écorces, quelques racines à aspect fibreux, pH 4,7 ; Eh = - 140 mv, limite graduelle,

45 - 100 cm gris foncé (10 YR 3/1), argilleux, 20 % tâches gris-brun (10 YR 4/2), peu consistant, peu de racines, pH 6,5 ; Eh = - 240 mv., limite nette

11/100 et plus mêmes caractères que S 22.

#### Caractères majeurs

Réoxydation partielle de la surface du sol. Abaissement léger du pH par séchage de l'échantillon de surface, de 4,6 à 3,7. Teneur élevée en carbone en la surface du sol, reste entre 4 et 4 % sur le reste de profil. 2 % de soufre total en surface. Proportion importante de sulfates dans l'extrait aqueux. La conductivité électrique est élevée 21 mmhos en surface, elle est comprise entre 8 et 9,5 mmhos dans les horizons sous jacents.

#### Sondage 24

Situation A 130 mètres du sondage 23, et 250 mètres de la mer. Rhizophora mangle dominant, arbustif seulement, ayant une très bonne régénération, lui sont associés des Laguncularia racemosa arborescents, et des Avicennia germinans ainsi que des individus arborescents à aspect "maladif". Compte tenu de leur abondance par rapport au Rhizophora mangle ces deux dernières espèces se régènèrent bien.

#### Description

La litière est importante, suivant les situations, 2 à 3 niveaux d'accumulation de feuilles sont observées. Le dernier niveau, au contact du mat racinaire, est exclusivement constitué de nervures de feuilles.

- 1 / 0 - 5 cm brun rouge (5 YR 2,5/2), mat racinaire fibreux, très dense, peu d'argile, pH 5,9 ; Eh : - 400 mv., limite distincte,
- 5 - 30 cm brun noir (10 YR 3/3), argilo-organique, sans consistance, fibreux, avec racines grosses et moyennes, pH 6,6 ; Eh = - 400 mv., limite distincte,

- 30 - 50 cm gris foncé à gris brun (10 YR 3/1 à 3/2), argileux, sans consistance, forte proportion de radicelles (aspect fibreux subsiste), racines moyennes, pH 6,6 Eh = - 400 mv., limite graduelle,
- 50 - 100 cm gris clair (10 YR 4/1), argileux, densité de radicelles décroît, ainsi que celle des racines moyennes, pH 6,6 ; limite nette,
- 11/100 - 150 cm gris brun vert foncé (2,5 Y 3/2), argileux, avec mat fibreux bine décomposé, racines moyennes, quelques feuilles "conservées" de Rhizophora mangle, limite graduelle,
- 150 - 200 cm teinte olive (5 Y 4/4), argileux, sans consistance, densité de fibres et de racines moins importante, limite nette,
- 200 - 220 cm niveau coquiller important (huitres), très peu d'argile, limite distincte,
- 220 cm gris vert (5 G 4/1), sableux, (grossiers et fins), avec "langues" argileuses.

#### Caractères majeurs

Sol actuel sur alluvions marines. En surface tendance à réoxydation. pH in situ voisin de 6, ne s'abaissant pas au séchage. Taux élevé en matière organique, 27 % de carbone dans le premier horizon, entre 12 et 16 % jusqu'à 80 cm de profondeur. Sulfates, chlorures, sodium dominants dans l'extrait au 1/10<sup>e</sup>. Conductivité électrique entre 20 et 25 mmhos, sur les 50 premiers centimètres, 19 mmhos à 80 cm.

#### Traits marquants du transect

On remarque qu'aux stades de végétation "rabougrie" correspondent des salinités élevées (S28, S27 et S24). Le groupement monospécifique à Avicennia est situé dans une zone très salée en surface, salée en profondeur au moment de l'observation. Les tâches brunes notées dans les horizons de surface du sol constituent peut être une relique de zones plus ou moins asséchées en surface et recolonisées par Avicennia. Les groupements végétaux à fougère dorée et cypiracées tendent à se situer en des zones où l'aération du sol en surface est nette. Toutefois l'installation de telles espèces, puis ensuite leur distribution, ainsi que les associations qu'elles définissent sont certainement liées aux actions anthropiques. De telles actions, dont les feux mis par les poseurs de pièges à crabes, constituent un évènement régulier d'une année sur l'autre. Le lit du ruisseau regroupe des Rhizophora et Avicennia, le laguncularia leur est aussi associé mais sur les bordures. Le port de ces trois essences est arborescent, les deux premières se caractérisant par des tailles supérieures à 12-15 mètres.

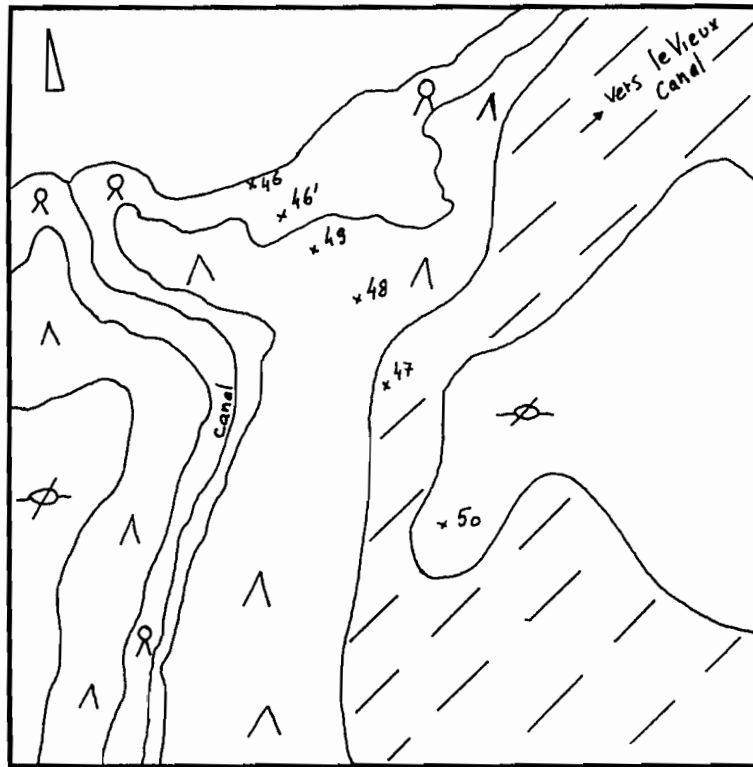


Fig.9 - Séquence Baie de Génipa - est du Vieux Canal

Répartition des formations végétales et localisation des sondages

- ⊗ front de mer à Rhizophora mangle L.
- ^ zone à Rhizophora mangle L. arbustifs
- ▨ zone à Rhizophora mangle , Laguncularia racemosa arbustifs et Avicennia germinans arborescents
- ⊕ zone dégradée à Avicennia germinans , Laguncularia et Rhizophora arbustifs en buissons

échelle : 1/5000ème

### 3) Sud de la Baie de Genipa

#### a) - Séquence à l'Ouest du vieux Canal

Située à 500 mètres au sud-ouest de l'embouchure du vieux canal, cette série de sondages décrit les sols formés sur alluvions argileuses ayant recouvert d'anciens dépôts argilo-tourbeux. (fig. 9).

#### Sondage 46''

Situation "Bourrelet" cotier de grands Rhizophoras mangle. Un demi mètre d'eau sur le sol au moment de l'observation.  
Salinité 35 ‰.

#### Caractères majeurs

Sol argileux, présentant les mêmes caractéristiques morphologiques décrites lors du sondage n° 9.

#### Sondage 46'

Situation 30 à 40 mètres de la mer. Grands Rhizophoras, entourés d'un taillis régulier de la même essence. Eau de surface, salinité 36 ‰.

#### Description

- 1 / 0 - 10 cm rouge foncé, mat de fines racines, avec peu d'argile, dense, limite distincte,
- 10 - 50 cm gris foncé, argileux, très organique en sa partie sommitale, la densité de matériel végétal décroît avec la profondeur, peu collant, limite graduelle,
- 50 - 150 cm gris foncé à clair, homogène, argileux, assez collant, très humide s'échappe aisément de la main.

Au delà de 150 m, mêmes caractéristiques jusqu'à 300 mètres.

#### Caractères majeurs

Observations caractéristiques, en domaine argileux, de la zone située juste en arrière du bourrelet cotier de Rhizophora mangle. Présence d'un mat de racines en surface.

Sondage 49 (S 49)

Situation 50 mètres de la mer. Taillis dense de Rhizophora mangle avec Laguncularia racemosa. Restes de Avicennia au stade perchis très clairsemé. Pas d'eau en surface.

Caractères majeurs

Même type d'observation que le sondage 48. Toutefois, on remarque que la tourbe enfouie n'apparaît qu'à 1,2 mètre de profondeur, et elle recouvre une argile vert-gris peu collante et humide apparaissant entre 1,8 et 1,9 mètre.

Sondage 48 (s 48)

Situation Taillis dense de Rhizophora mangle. 90 mètres de la mer. Litière presque inexistante.

Description

- I / 0 - 10 cm rouge brun foncé, mat racinaire dense formé de racines fines et très fines, peu d'argile, limite graduelle,
- 10 - 50 cm gris noir foncé, argileux avec mat racinaire se décomposant de plus en plus en profondeur, collant, limite graduelle,
- 50 - 100 cm gris foncé passant à gris verdâtre, argileux, très humide, collant, pas de résidus végétaux, limite nette,
- II / 100 cm noir, tourbe argileuse, collante, fibreuse, eau de pressage trouble et chargée de particules,

Caractères majeurs

La végétation actuelle croît sur un dépôt argileux d'un mètre d'épaisseur. Il repose sur une tourbe argileuse observée lors des sondages 47 et 50. A noter l'apparition d'une teinte verdâtre dans l'argile.



Sondage 47 (S 47)

Situation A 150 mètres de la mer. Taillis dense à Rhizophora mangle et Laguncularia racemosa, grands Avicennia supérieurs à 6 mètres. Bonne régénération des trois essences. La litière forme un tapis régulier de très faible épaisseur. Pas d'eau à la surface du sol.

Description

- I / 0 - 10 cm rouge brun foncé (5 YR 2,5/2), mat racinaire dense et compact formé de racines très fines, fines et moyennes, quelques grosses non altérées, par pression on voit apparaître un peu d'argile dans le résidu, ainsi que des débris d'écorces et de feuilles très noires, non collant, pH 4,7 ; Eh = - 90 mv, limite graduelle,
- 10 - 30 cm gris noir foncé (5 YR 3/1 - 2), argileux avec mat racinaire en cours de décomposition, par pression on obtient un résidu très tourbeux et très fibreux, l'eau de pressage très trouble est chargée de matériel fin, l'ensemble ne colle pas, pH 5,4 ; Eh = - 211 mv, limite graduelle,
- 30 - 60 cm gris très foncé (10 YR 3/1), argileux collant un peu, bourbeux, peu de restes de matières végétales figurées, pH 6,2 à 6,3 ; Eh = - 335 mv, limite nette,
- II / 60 - 130 cm noir (10 YR 2/1), tourbe argileuse, collante, l'eau de pressage est trouble, chargée de particules très fines, le résidu du pressage est fibreux et très bourbeux. A un mètre pH 6,5 ; Eh = - 363 mv, limite graduelle, passant à

- 130 - 180 cm tourbe argileuse de même teinte mais plus dense et compactée, se découpe bien en petits cubes, la proportion de résidus végétaux visibles a diminuée, il subsiste une quantité importante de débris grossiers très noirs, limite distincte,
- 180 cm gris vert, argileuse, avec matière organique non décelable,

#### Caractères majeurs

La mangrove actuelle se trouve sur un dépôt argileux peu épais. Elle a été précédée par un long épisode de palétuviers ayant conduit à la formation d'une tourbe, assez épaisse sur ce sondage.

A noter le pH in situ inférieur à 5 en surface, le caractère réducteur nait dès 30 cm, et une forte salinité 60 ‰, mesurée sur l'eau prélevée à 80 cm de profondeur.

Pas de variations notables du pH lors du séchage des échantillons. La conductivité électrique de l'extrait au 1/10<sup>e</sup> passe de 23 mmhos en surface à 29 mmhos en profondeur. Fortes teneurs en carbone sur tout le profil, 20 % en surface, passant à 14 % à 35 cm, 20 % également dans l'horizon II. Densités apparentes faibles, 0,15 à 0,18. Fortes teneurs en eau des échantillons carottés.

#### Sondage 50 (S 50)

Situation 200 mètres de la mer. Végétation clairsemée constituée de Rhizophora mangle et Laguncularia racemosa, buissonnants. Des Avicennia germinans arbustifs sont peu nombreux. Pas d'eau à la surface du sol. La litière est très peu abondante. Il subsiste des structures reconnaissables de feuilles, de couleur noire.

#### Caractères majeurs

Ce sondage présente en tous points les mêmes caractéristiques morphologiques que le sondage n° 47. Mais apparition de la tourbe argileuse à 35 cm. Le pH in situ, inférieur à 5 en surface passe à 6,6 à un mètre, il ne s'abaisse pas de façon significative au séchage.

Caractère réduit du milieu dès 30 cm, de 0 à 30 cm ;

Eh = - 67 mv.

Forte solinité de l'eau de nappe à 80 cm, 55 ‰. La conductivité de l'extrait au 1/10<sup>e</sup> est élevée, 30 mmhos sur les 10 cm de surface, restant entre 18 et 24 mmhos sur le reste du profil.

Teneurs en carbone total élevées, 20 % en surface, 30 % dans la tourbe enfouie.

Teneurs en eau au prélèvement supérieur à 360 % TS à 105°C.  
Densités apparentes voisines de 0,2.

b) - De l'embouchure de la rivière Salée à la Fayette (fig. 9)

#### Sondage 29

Situation En bordure des derniers arbres, Rhizophora mangle et Avicennia germinans, côté mer. Au moment de l'observation, un mètre d'eau recouvre le sédiment. pH de l'eau 8,3, salinité 40 ‰ en surface.

#### Description

0 - 180 cm vert foncé (5 Y 2,5/2), argileux, fluide, marbrures noires, quelques débris de racines mal décomposées, noires à structures apparentes pH 7,7 constant sur un mètre d'épaisseur. L'eau de pressage du sédiment a une conductivité électrique de 28 mmhos. Taux de carbone 6,6 % ; C/N 12.

#### Sondage 43 - 44 - 45

Passage de la mer à la rivière (d'est en ouest) sur la rive droite de la rivière.

S 43 A 20 mètres de la rivière. Sous Avicennia germinans arbustifs, quelques individus arborescents.

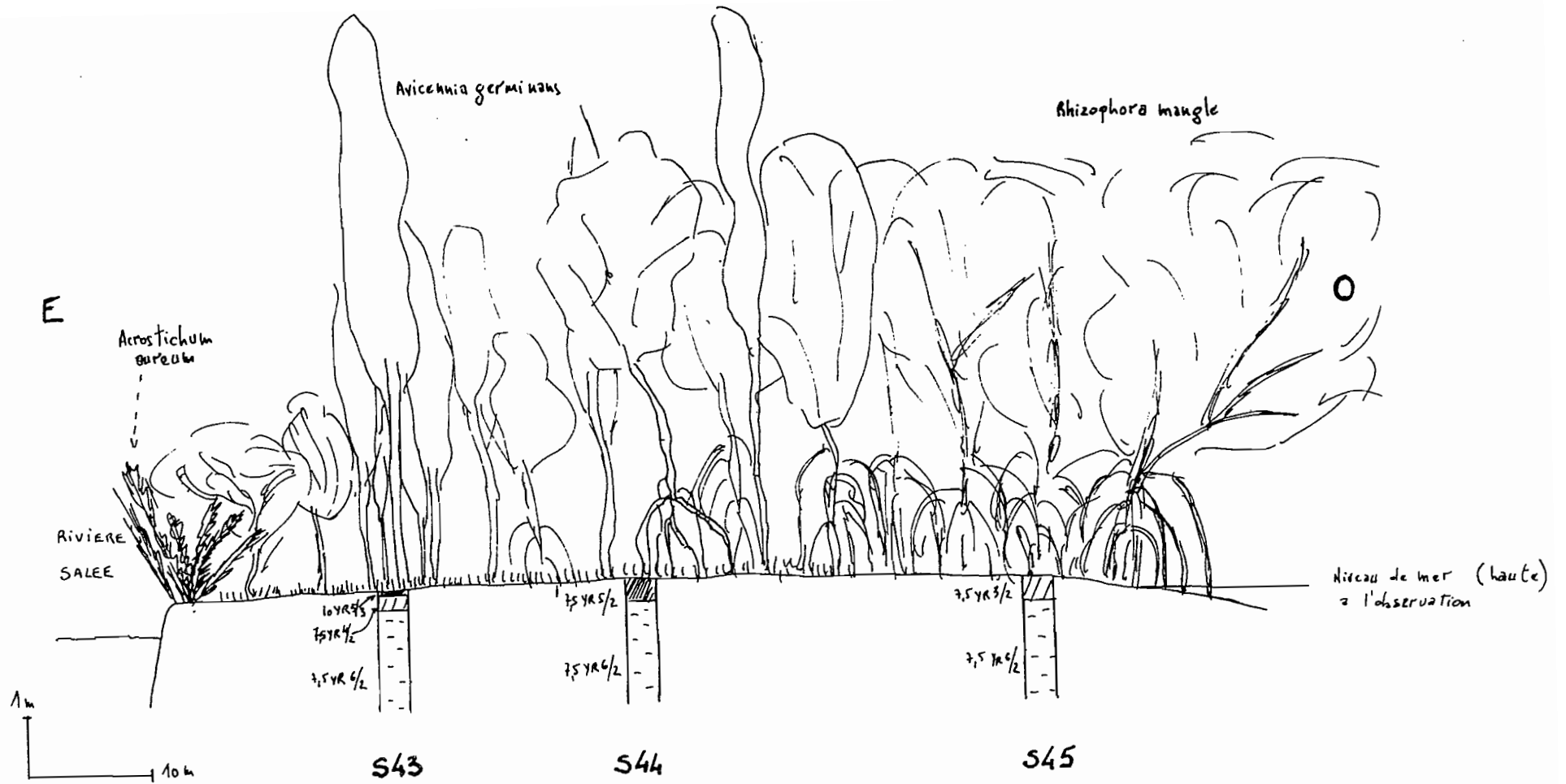


Fig. 10 - Coupe à l'embouchure de la rivière Salée.

- 0 - 3 cm rouge à brun (10 YR 5/3), argileux, sec et compacté, peu de racines, limite nette,
- 3 - 30 cm brun gris (7,5 YR 4/2), argileux, consistant, racines fines et moyennes, limite distincte,
- 30 - 100 cm gris à gris clair (7,5 YR 6/2), argileux, peu consistant, devenant presque fluide à un mètre, presque plus de racines,

S 44 A 40 mètres de la rivière. Mélange de Rhizophora mangle et Avicennia germinans arborescents, bonne régénération.

- 0 - 20 cm brun gris (7,5 YR 5/2), argileux, très organique, aspect fibreux du aux radicelles de Rhizophora mangle, peu consistant, limite distincte,
- 20 - 100 cm gris clair (7,5 YR 6/2), argileux, peu consistant devenant fluide en profondeur, densité de matières végétales baisse en profondeur.

S 45 Front de mer à grands Rhizophora mangle, à 70 mètres de la rivière.

- 0 - 20 cm gris foncé à brun (7,5 YR 3/2), argileux, nombreuses radicelles, fluide à peu consistant, limite graduelle,
- 20 et plus gris clair (7,5 YR 6/2), argileux sans consistance définie, sans matière organique figurée.

Ces trois sondages montrent sur un court transect, l'oxydation partielle des horizons de surface. A noter côté rivière, la prédominance des Avicennia germinans, et côté mer celle du Rhizophora mangle. Les berges sont ici colonisées par des Avicennia germinans et Laguncularia racemosa arbustifs clairsemés.

## Sondage 42

Situation A 100 mètres de la rivière, rive gauche. Taillis à Avicennia germinans dominant et Laguncularia racemosa. La régénération est forte. Présence de quelques vieux arbres.

### Description

La surface du sol est sèche, craquelée sur 5 mm, la litière est presque inexistante, agrégats très fins, anguleux. Tapis continu de pneumatophores.

- I / 0 - 25 cm brun gris foncé (10 YR 3/2 à 3/3), 50 % de taches rouges brunes (5 YR 3/3), en partie ces taches entourent les racines, localement reflets métalliques liés à ces taches, argileux, très organique, densité élevée de radicelles, dense, compact, grosses racines en décomposition noires sans structures végétales apparentes, pH 6,8 Eh = + 130 mv., limite graduelle,
- 25 - 60 cm gris brun (10 YR 5/2), 30 % de taches jaunes brun (10 YR 5/8), argileux, consistant, peu de racines, quelques grosses en cours d'altération, pH 6,8 ; Eh = - 60 mv., limite distincte,
- II / 60 - 80 cm gris foncé (5 Y 4/1), argileux peu consistant, matière organique non figurée formant des trainées noires, pH 6,7 ; Eh = - 310 mv., limite nette,
- III / 80 - 100 cm noir (5 YR 2,5/1), argilo-tourbeux, compacté, se débite en arbres, non collant, fibreux, pH 6,7 ; Eh = - 310 mv., limite graduelle,
- 100 et plus argile grise à matière organique très humifiée.

### Caractères majeurs

Nette oxydation en surface du profil de sol. pH voisin de la neutralité. Sur-salure en profondeur .

Eau de pressage à 40 cm : pH 6,7 ; salinité 80 ‰.

Conductivité électrique de l'extrait aqueux 9,4 mmhos en surface, passant à 16 mmhos en profondeur.

## D - Conclusion : Facteurs signifiants et relations sols-végétation

Au terme de l'étude des sondages, il apparaît que trois facteurs principaux interviennent dans la différenciation des sols et de la végétation dans la baie de Fort-de-France : la salinité, l'aération des horizons supérieurs du sol, le pH. Nous avons tenté de suivre de mars à juillet 83, ces trois éléments :

### 1) - la Salinité

A l'exception des zones exondées à "campèche", (*Haematoxylum campechianum*), des étendues sous végétation (étangs bois-sec) et des zones à grands palétuviers les plus éloignées de la mer, la mangrove subit une salinisation journalière de surface due à la marée.

#### a) - les eaux

Les données concernant les variations de la salinité des eaux de surface, mesurée au réfractomètre à main in situ, sont consignées sur la fig. 11. Le tableau 5 renseigne sur la salinité de l'eau de mer.

Comme nous l'avons vu dans le tableau 3 de la première partie, l'amplitude de salinité des eaux marines au contact de la mangrove varie de 27 à 40 ‰, soit une conductivité électrique de  $53,6 \pm 6,8$  mmhos.

Les mesures de salinité de l'eau de nappe dans la mangrove dans le temps montrent :

- stabilité en front de mer, entre 34 et 37 ‰ en surface,
- augmentation de l'amplitude lorsque l'on s'éloigne du front de mer :  
en surface amplitude 9 ‰ au sondage 10, de 24 ‰ à 44 ‰ au sondage 11, de 22 ‰ à 54 ‰ sur les 30 premiers centimètres au sondage 12, et de 16 ‰ à 52 ‰ au sondage 13.

L'eau en profondeur étant toujours plus salée.

Les zones d'étang bois-sec, et la futaie montrent une sur-salure par rapport à l'eau de mer en surface. Nous avons remarqué que ces zones sont partiellement accessibles aux marées de forte amplitude, en moyenne tous les 15 jours.

b) - des sols

Marius, 1977, applique un facteur correctif de 12,5 aux extraits aqueux au  $1/10^e$  pour les comparer aux extraits saturés. Le terme de salinité élevée s'appliquant aux sols ayant une conductivité électrique de l'extrait saturé supérieur à 16 mmhos à 25°C.

Le tableau 6 résume l'essentiel des mesures de conductivité électrique effectuées sur les extraits au  $1/10^e$ , il apparaît que toutes nos mesures montrent des salinités élevées. Nous avons choisi trois niveaux de salinité sur les extraits aqueux.

Conductivité électrique, extrait $1/10^e$ , mmhos 25°C		
	3 - 6	peu salé
	6 - 12	salé
	12 et plus	très salé

La salinité augmente du bord de mer vers les zones exondées, où elle s'abaisse. Le front de mer est très salé en surface, sans variations, salé constant en profondeur. Le passage aux zones monospécificité à Rhizophora, à individus nain, mais morphologiquement adultes, est marqué par un domaine très salé sans variations de la surface à 50 cm, et salé constant en profondeur. Les zones à végétation plurispécifique et à caractères morphologiques du même type que la précédente, sont très salées avec de fortes variations (6 à 31 mmhos) sur un mètre d'épaisseur. Les zones d'étangs bois-sec sont salées et constantes.

Les sols des futaies, sont salés à très salés en surface, salés à 50 cm, très salés en profondeur. Les sols exondés, à végétation de savane à Haematoxylum et Mimosa, ne sont plus salés en surface, avec les horizons réduits en profondeur restant peu salés.

2) - Le potentiel d'oxydo-réduction

Nous avons regroupé, dans le tableau 6, les valeurs moyennes de Eh observées, ainsi que les maxima et minima.



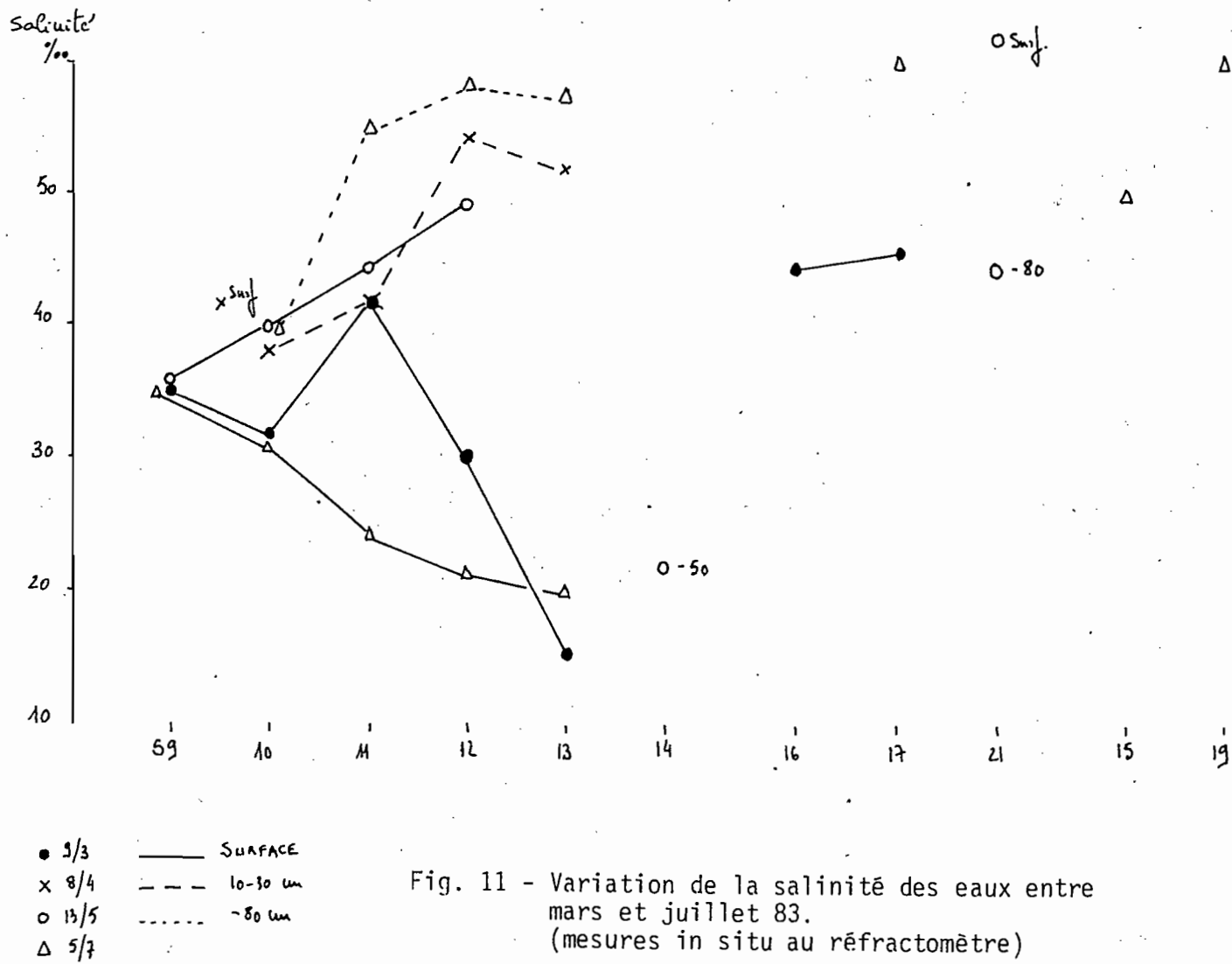


Tableau V

Salinité de l'eau de mer en bordure des mangroves de

Martinique et Guadeloupe

	<u>Baie de Fort-de-France</u>		<u>Eau du lagon de Guadeloupe</u> (FELLER, 1983)					
	Anse du Morne doré	Baie du gênipa	18/11/82		17/01/83		15/03/83	
	20/03/80	24/04/83	0-20	80-100	0-20	60-80	0-20	60-80
	0-20 cm	0-20 cm	M170	M171	M272	M273	M518	M519
Ca <sup>++</sup> me/l			17,68	17,92	15,25	16,13	20,80	20,80
Mg <sup>++</sup>			108,80	107,60	86,50	92,00	117	118
K <sup>+</sup>			11,50	12,00	10,00	10,50	12,25	12,87
Na <sup>+</sup>			435,00	465,00	385	395	490	500
Somme			573	602	497	514	640	652
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>			2,25	2,23	1,83	1,93	2,37	2,36
Cl <sup>-</sup>			556,0	565	435	460	577	578
SO <sub>4</sub> <sup>--</sup>			54,6	54,9	56,90	51,00	56,30	56,5
Somme			613	622	494	513	636	637
Conductivité électrique mmhos 25°C	47,20	60,80	55,12	54,20	44,08	46,75	60,32	60,32
Salinité ‰	30	40	—	—	27	28	37	38
pH	7,8	8,3	7,95	7,85	8,2	8,1	8,0	8,0

Des milieux réduits aux milieux oxydés, nous pouvons distinguer :

- les milieux totalement réduits, sans amplitudes de Eh observées front de mer ;
- des milieux à caractère réducteur, mais possibilité de réoxydation partielle en surface lors de la saison sèche en périodes de marées à faible amplitude, en général ce sont les zones à végétation "naine" ;
- milieux faiblement réduits en surface et milieux à réoxydation temporaire pouvant atteindre un mètre de profondeur. Ce sont les futaies mono ou plurispécifiques.

Nous les avons regroupé ici mais on leur accordera une définition cartographique particulière dans la suite de l'exposé ;

- milieux réduits à faiblement réduits ou oxydés en surface, en dehors de l'action des marées diurnes. Ce sont les zones dénudées (étangs bois-sec), les zones à Fougère dorée et/ou Cypéracées ;
- zones exondées, totalement réoxydées sur 50 cm, partiellement en profondeur.

### 3) - Le pH

Nous disposons de quelques données sur le pH des eaux. Une série de relevés durant le "Carème" ou période sèche, l'autre en début de saison pluvieuse.

Les eaux de surface ont des pH compris entre 5,5 et 7,5. On note une baisse du pH de mars à juillet pour les sondages 11/12 et 13. Le pH des eaux de futaies sont voisins de 5,8. Le pH des étangs bois-sec restant à la neutralité. L'eau de nappe prélevée à 80 cm varie entre 5,9 et 6,6.

Le pH des sols mesuré in situ (tableau 6) ne montre pas de grandes variations suivant les situations considérées. Dans l'ensemble les mesures ont donné des valeurs variant de pH 5 à pH 7,3. Quelques horizons de surface ont montré des pH de 4,5 in situ, sous futaie à Avicennia en particulier, et pH 4,2 en surface des zones exondées.

Tableau VI

Salinité, Eh, pH observés. Baie de Fort-de-France, Mars à Juillet 1983

Profondeur cm	SALINITE Conductivité électrique Extraits 1/10 <sup>6</sup> , mmhos 25°C			POTENTIEL D'OXYDO-REDUCTION Eh en mv mesuré in situ			pH		
	0 - 10	50	100	0 - 10	50	100	Eaux surface profondeur	Sols pH in situ surface (s) profondeur (p <sub>1</sub> = 50 mm p <sub>2</sub> = 100 mm)	ΔpH
Sédiment Baie de Genipa Emb. Riv. Salée S : 29	7			- 400			8,3		
Front de mer <u>Rhizophora</u> S : 9	15 ± 1	9	7	- 320 - 350	- 350 - 365	- 370 - 385	6,5-7,3 6,5-7,3	s 6,7-7,3 p 6,7-7,3	1,5 0
Zones à végétation "naine" 1) monospécifique à <u>Rhizophora manglie</u> S 10-11	18 ± 3	13 ± 1	7	- 170 - 295 - 350	- 300 - 342 - 365	- 325 - 354 - 370	6,4-6,6	s 5,5-7,3 p <sub>1</sub> 5,8-6,5 p <sub>2</sub> 6,0-6,5	0,5-1,5 3,0-3,5 2,5-3,0
2) Plurispécifiques à <u>Rhizophora</u> dominant et <u>Avicennia</u> + <u>Laguncularia</u> 12/13/24/50/47	21,6±8,2	19,6±9,3	17,4±9,8	- 67 - 149 - 300	- 300 - 353 - 400	- 335 - 374 - 400	5,5-6,9 5,7-6,3	s 5,0 - 6,2 p <sub>1</sub> 6,0 - 6,2 p <sub>2</sub> 6,0-6,8	0 - 0,8 1,3-2,7 1,4
Futaies monospécifiques à <u>Rhizophora</u> ou <u>Avicennia</u> et plurispécifiques à <u>Rhizophora</u> et <u>Avicennia</u> <u>Avicennia</u> et <u>Laguncularia</u> 15/19/23/17	12,3±7,4	8 ± 1	15 ± 6	+ 135 - 98 - 365	+ 170 - 178 - 320	+ 5 - 264 - 390	5,5-6,8	4,5/5,5-6,8 5,8-6,8 5,5-6,8	0 - 1,1 0,5-1 0
Etangs bois-sec, zones à Fougère dorée, Cypéracées S 16/21/22	7 ± 1	8,5±2,5	8 ± 2	- 22 - 212 - 405	- 50 - 218 - 370	- 160 - 261 - 405	5,7-7,8 7,0	5,5-7,3 6,2-6,8 6,0-6,5	0 - 0,3 0 0
Zones exondées à <u>Haematoxylon</u> et <u>Mimosa</u> 14	0,9	3	3	+ 175 + 155	+ 130 + 130	+ 120 - 300	5,7	4,2-4,6 5,5 5,4-5,6	0

Conductivité électrique et Eh, nous avons porté les valeurs moyennes observées et les amplitudes max. et min.  
pH valeurs extrêmes observées par horizon.

Le  $\Delta\text{pH}$  déterminé à partir du pH in situ et du pH eau de sol sec, nous montre que ces sols ont un faible potentiel, en général, à s'acidifier par séchage. Quelques  $\Delta\text{pH}$  de 2 à 3 unités sont remarqués, ils concernent des horizons de profondeur (50 cm à 100 cm) des zones à arbres "nains".

Au total on note :

- des milieux neutres, en front de mer, sans grandes variations et zones dénudées ;
- des milieux faiblement acides (pH 5, 5 à 7), potentiellement acides en profondeur, sondages 10 / 11 / 12 / 13 / 24 ;
- milieux neutres à faiblement acides en surface, sondages 17 / 23 ; futaies à Avicennia, zones à Fougères dorées, Cypéracées ;
- zones faiblement acides, 15 / 19 / 38 / 37 ; futaies à plusieurs essences ;
- zones acides sans potentiel acidifiant : zones exondées à "Campèche" et Mimosa.

### III - LA CARTE SOL-VEGETATION : CHOIX DES UNITES CARTOGRAPHIQUES

La méthode que nous avons employée est fondée sur le principe qu'une inter-relation étroite existe entre les conditions édaphiques et la végétation. Celle-ci étant l'expression majeure des différents stades que l'on observe, lors du passage du sédiment marin au sols exondés.

Ainsi la connaissance de l'ensemble pédologique, dans ce type de milieu, et de sa cartographie, est exprimée par la confrontation d'une série de données qui sont :

- la végétation,
- la salinité,
- l'état d'aération du milieu, indice ( )
- la consistance du matériau,
- le pH.

Une légende pédologique, basée sur la classification française CPCPS, accompagne la carte des unités sol-végétation.

1) - Légende de la carte sol-végétation

Le classement des unités que nous employons, est fait dans le sens de l'oxydation croissante du milieu. La fig. 12 résume les principales caractéristiques des unités cartographiques.

Unité 1

Zone de balancement des marées diurnes. Rhizophora mangle arborescents, localement arbustifs, matériau non consistant, organique. Milieu réduit, salé, neutre, à faibles variations.

Nous avons rattaché les berges de canaux et rivières fortement soumises aux marées à cette unité.

Sondages 9, 46".

Unité 2

Rhizophora mangle, Avicennia germinans et Laguncularia racemosa "nains" mais morphologiquement adultes.

Sous Unité 2 - a

zones monospécifiques à Rhizophora. Matériau non consistant, avec mat racinaire en surface. Milieu réduit, sursalé en surface, salé en profondeur, neutre à faiblement acide, à fortes variations de ces paramètres.

Sondages 10, 11, 46'.

Sous Unité 2 - b

plurispécifique à Rhizophora dominant, Avicennia et Laguncularia toujours présents. Matériau non consistant, à consistance semi-développée ou à peu près développée localement, mat racinaire en surface. Milieu réduit, sursalé sur toute l'épaisseur du sondage, faiblement acide à potentiel acidifiant en profondeur, à fortes amplitudes de ces trois paramètres.

Sondages 12, 13, 24.

### Unité 3

Etangs bois-sec, zones sous végétation, actions anthropiques probables. Matériau à consistance à peu près développée, très peu organique. Milieu réduit, à courte réoxydation de surface lors de la saison sèche, salé, neutre, à faibles variations. Sondages 16,21..

### Unité 4

Monospécifique à Avicennia germinans, futaies, ou arborescents en bordures des étangs bois-sec (récolonisation).  
Matériau à consistance semi-développée, mat racinaire peu dense avec matières minérales abondantes.  
Milieu réduit, à réoxydation nette en surface pendant la saison sèche, très salé en surface à salé en profondeur, neutre à faiblement acide.  
Sondages 17, 23.

### Unité 5

Futaies à Rhizophora mangle, Avicennia germinans et Laguncularia racemosa. Matériau peu développé.

#### Sous Unité 5 - a

Avicennia et Laguncularia. Milieu réduit, à réoxydation de surface temporaire, sursalé en surface, salé à très salé en profondeur, neutre à faiblement acide.  
Sondages 15, 37.

#### Sous Unité 5 - b

Rhizophora, parfois Avicennia lui est associé. Mat racinaire dense avec très peu de matières minérales en surface, milieu réduit, à réoxydation temporaire peu marquée, sursalé en surface, salé à très salé en profondeur, neutre.  
Sondages 19, 38.

### Unité 6

Acrostichum aureum, Fimbristylis ferruginea, Sesuvium portulacastrum. Les associations végétales regroupées ici sont souvent localisées en bordure et berges de rivières en arrière mangrove. L'action anthropique est probable.

Matériau à consistance à peu près développée, peu organique.  
Milieu oxydé en surface, réduit en profondeur, salé, neutre à faiblement acide, à grande amplitude de pH.  
Sondage 22.

### Unité 7

Végétation à Haematoxylum campechianum associé à Mimosa pudica, Mimosa pigra. Parfois présence de Cypéracées.  
Matériau argileux marin à caractères vertiques en surface. Peu organique. Milieu oxydé sur 80 cm, très faiblement salé, acide sans potentiel acidifiant.  
Sondages 14, 52, 53.

### Unité 8 (pour mémoire)

Prairie à Randia aculeata, Cassia chamaecrista, Mimosa pigra. Localement le creusement de mares en vue de l'alimentation du bétail permet d'installation de cypéracées (Kilinga pumila et Eleocharis mutata).  
Milieu totalement oxydé, non ou peu salé, neutre. Sol à caractères vertiques très marqués, sur l'altération de tuf.

#### 2) - Légende pédologique

Classe : sols minéraux bruts  
Sous-classe : d'origine non climatique  
Groupes : d'apport alluvial marin  
anthropiques.

Classe : Sols peu évolués  
Sous-classe : d'origine non climatique  
Groupe : d'apport alluvial marin  
Sous-groupe : salés  
- modaux  
- à potentiel acidifiant.



Classe : Vertisols

Sous-classe : à drainage externe nul ou réduit

Groupe : à structure anguleuse

Sous-groupe : verticale

- à nappe salée

Sous-classe : à drainage externe possible

Groupe : à structure anguleuse

Sous-groupe : hydromorphe.

Classe : Sols Brunifiés

Sous-classe : des pays tropicaux

Groupe : bruns eutrophes

Classe : sols hydromorphes

Sous-classe : minéraux

Groupe : à gley

Sous-groupe : salés.

Classe : Sols sodiques

Sous-classe : à structure non dégradée

Groupe : salins

Sous-groupe : à efflorescences salines.

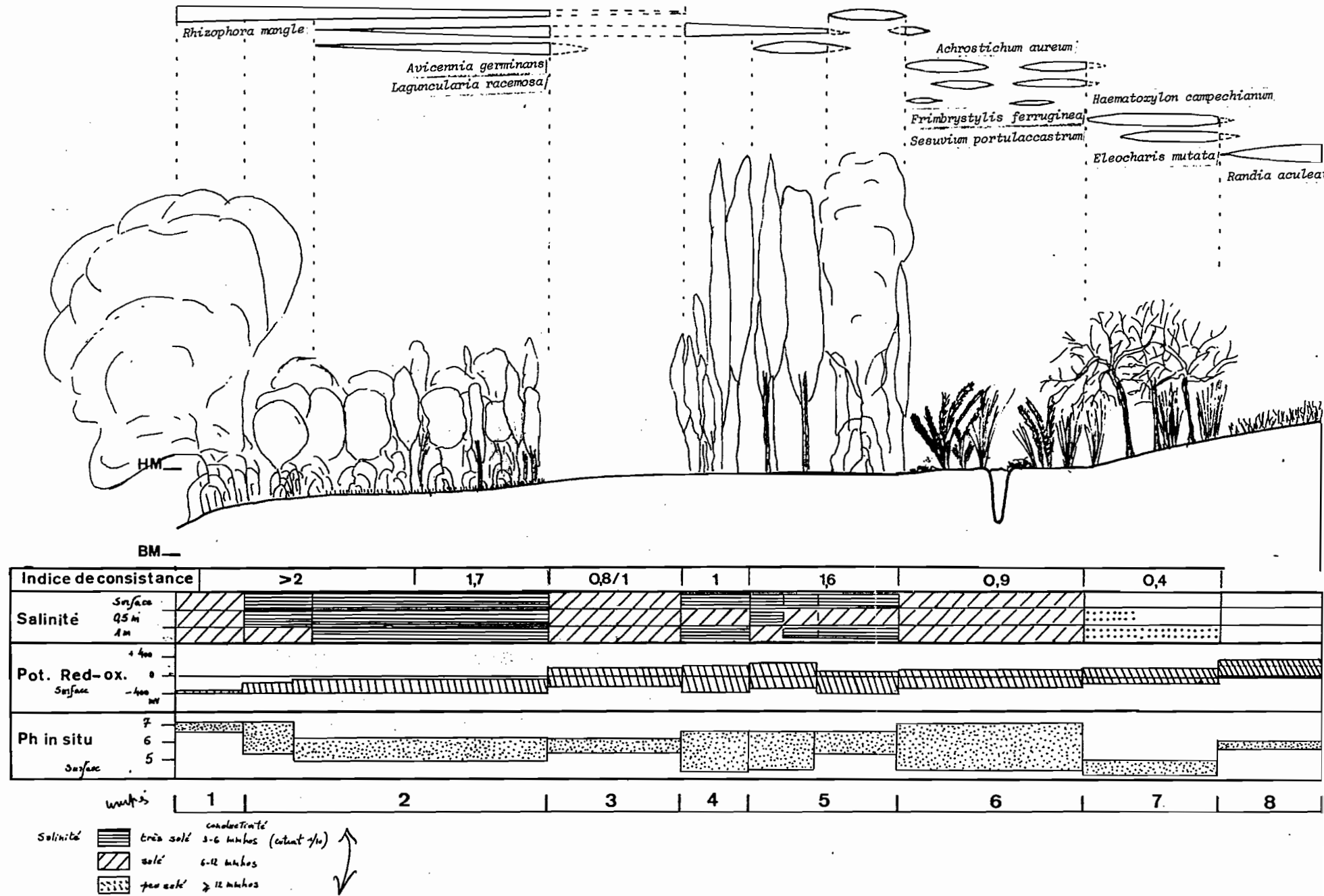


Fig.12. Organisation d'une séquence type

DEUXIEME PARTIE

Caractérisation d'une séquence de sols

en milieu littoral insulaire

Tableau VII

Taux de particules inférieures à 20  $\mu$

Séquence Morne Doré

en % matière minérale sèche à 105°C

S	P $\mu$	Echantillons	A + LF
9	80 - 90	B3	73,97
10	60 - 80	B7	72,98
10	130 - 140	B8	32,21
11	15 - 35	B13	46,06
	70 - 80	B14	54,45
	100 - 120	B15	29,43
12	20 - 35	B19	35,83
	60 - 80	B20	25,74
	90 - 100	B21	49,41
13	15 - 35	B26	62,02
	55 - 70	B27	48,93
	70 - 85	B28	82,23
	120 - 130	B29	80,14
14	0 - 5	B30	76,26
	15 - 35	B32	81,59
15	0 - 10	B35	92,68
	40 - 60	B36	95,79
16	5 - 15	B38	65,57
	25 - 35	B39	73,11
17	0 - 15	B42	90,39
	80 - 100	B44	82,29
18	0 - 15	B45	62,86
19	5 - 20	B50	94,99
	60 - 90	B51	86,37

## I - DONNEES COMPLEMENTAIRES SUR LA SEQUENCE DU MORNE DORE

### 1) - Nature des substrats

#### 1.1 - Composition granulométrique (Tb. 7, fig. 13)

La répartition des classes granulométriques dans les échantillons analysés, fait apparaître localement une certaine hétérogénéité des dépôts, que l'on pouvait déjà appréhender lors de l'observation des sondages (fig. 7).

Si l'on tient compte des fractions inférieures à 20  $\mu$ , trois ensembles apparaissent.

- le premier a une teneur en argile et limons fins comprise entre 60 et 95 % de la matière minérale, courbes cumulatives hyperboliques. Il s'agit des horizons de sols situés en front de mer, des horizons profonds du sondage 13, et de S 14. L'ensemble des dépôts situés sur le reste de la séquence vers l'est, présentent une homogénéité de leur composition granulométrique, et appartiennent à cet ensemble,
- le second ensemble a une teneur en éléments inférieurs à 20  $\mu$  comprise entre 35 et 60 % de la matière minérale, courbes cumulatives plus ou moins paraboliques. Ce sont les horizons de sols situés entre les sondages 10 et 13.
- le troisième domaine est celui des horizons sableux, à taux d'argile et limons fins inférieur à 35 % de la matière minérale, courbes logarithmiques. Il s'agit des niveaux sableux que l'on suit de S9 à S12 en profondeur.

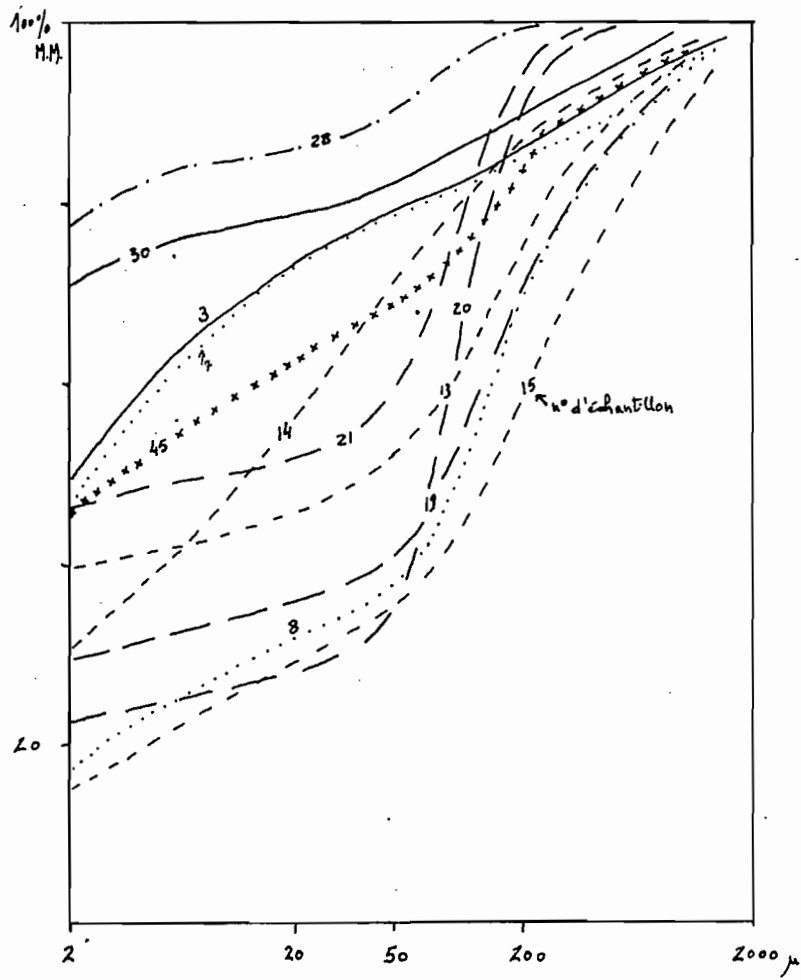


Fig. 13 - Courbes granulométriques cumulatives de quelques horizons de sols de la séquence du Morne Doré.

Globalement, la séquence est argileuse et relativement homogène. Localement on peut noter une plus grande hétérogénéité des dépôts. Les niveaux sableux de profondeur ont été observés en de nombreux endroits.

## 1.2 Caractéristiques minéralogiques

L'ensemble des données ont été fournies par M. DELONNE et P.A. VERDONI, S.S.C. Bondy.

Cortège minéralogique et diffractogrammes de rayons X.

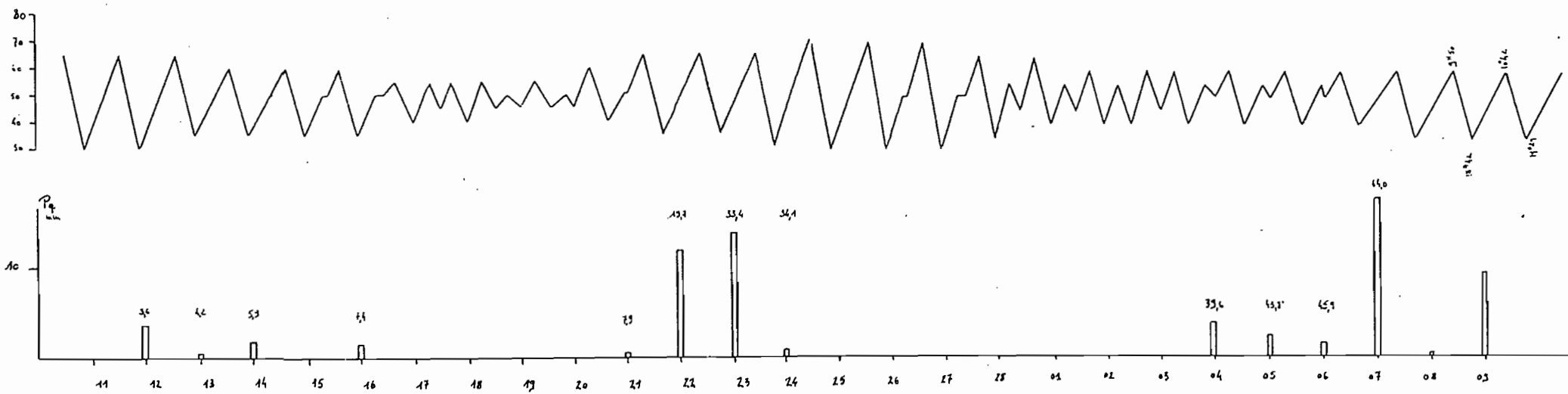
Les minéraux lourds ont été séparés au bromoforme ( $d = 2,95$ ), les comptages ayant été faits sur la fraction de sables comprise entre 50 et 500  $\mu$ . Les diffractogrammes ont été faits sur poudres totales des échantillons.

Les analyses concernent les sondages 12, 14, 52, et 18. Le cortège minéralogique est relativement homogène dans tous les échantillons. Le minéral dominant est l'hypersthène, suivi de la hornblende. Viennent ensuite, en de faibles teneurs, pyroxène monoclinique, épidote, zircon.

Trois ensembles sont mis en évidence :

- en surface une formation argileuse avec un fort pourcentage pondéral de minéraux volcaniques dans la fraction considérée. (3,99 à 21,54 %).  
Association kaolinite/montmorillonite dominante.
- un niveau, situé entre 190 et 180 , de S18 et S52 à proportion de minéraux lourds plus faible, (3,37 - 5,59 %), de même que la teneur globale (472 - 938 grains/gr de sable), à kaolinite.
- enfin, un niveau profond, au-delà de 2m (S52), ayant peu de minéraux lourds, à proportion d'opacités importante, et kaolinite.

En conclusion il apparaît une continuité dans la formation argileuse de surface depuis les sondages sur altérations de cendres jusqu'à la mangrove. Les horizons profonds de S18 et S52 présentant des caractères différents. Il s'agit du même type de matériel volcanique mais plus ancien qui est venu recouvrir les horizons d'un vieux sol ferrallitique sur dacite observés en profondeur (S92, de 220 à 490 m).



MARÉES A FORT DE FRANCE ET PLUVIOMÉTRIE QUOTIDIENNE (STATION LAMENTIN AÉROPORT )  
 PÉRIODE DU 11/2 AU 10/3/83



## 2. Le régime hydrique

### 2.1 Marées (fig. 14)

Nous avons vu dans la première partie que le rythme des marées était diurne, à faible amplitude. En fait, si l'on observe les marées mensuelles, on constate que les plus fortes amplitudes correspondent à un mouvement en phase avec la lune.

La marée journalière est due au mouvement de la terre, les décrochements que l'on peut noter lors des faibles amplitudes étant dus à la propagation des ondes dans le lagon gênées par les faibles profondeurs.

Ces observations mensuelles sont constantes toute l'année. A noter cependant qu'il ne nous a pas été possible de voir avec précision l'amplitude de marées saisonnières exceptionnelles (équinoxe par exemple).

Pendant la saison sèche il a été possible d'observer l'importance de l'envahissement de la mangrove par les eaux de mer. Les étangs boissec de la séquence du Morne Doré restent à l'abri des marées à amplitude moyenne. Les zones à végétation naine sont régulièrement atteintes mais, avec une période de deux à trois jours sans eau en surface lors des amplitudes les plus faibles. Les unités IV et V de la carte étant, quant à elles, que submergées par les grandes amplitudes. Il faut, toutefois, signaler l'importance des circulations dans le sol, qui doivent se faire lentement et contribuent à maintenir la salinité à un taux assez élevé.

### 2.2 Régime hydrique des sols

Les figures 15 et 16 synthétisent l'essentiel des données dont nous disposons.

Le prélèvement du 9/3 a été effectué à marée montante, en période d'augmentation des amplitudes mensuelles. La pluviométrie des 30 jours précédents ayant été de 64 mm (fig. 14). La figure 15 montre une teneur plus importante en eau en surface qu'en profondeur, phénomène qui s'inverse entre les sondages 11 et 12. Le prélèvement du 20/7 a été fait dans les mêmes conditions, la pluviométrie ayant été de 123 mm pour le mois de juin. Les valeurs de teneur en eau à la capacité au champ, assimilées aux mesures faites à pH 2,5, sont portées sur les graphiques fig. 16.

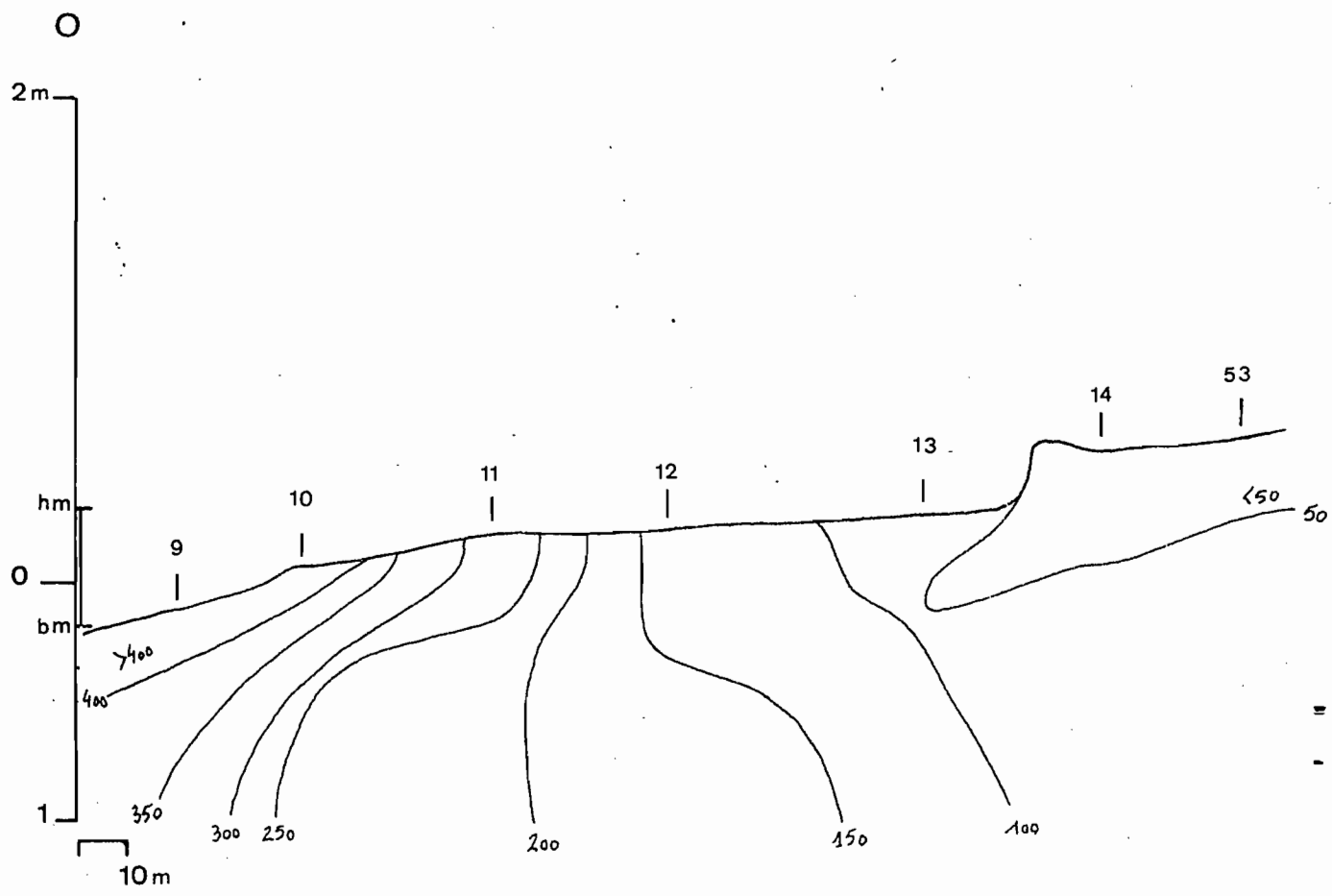
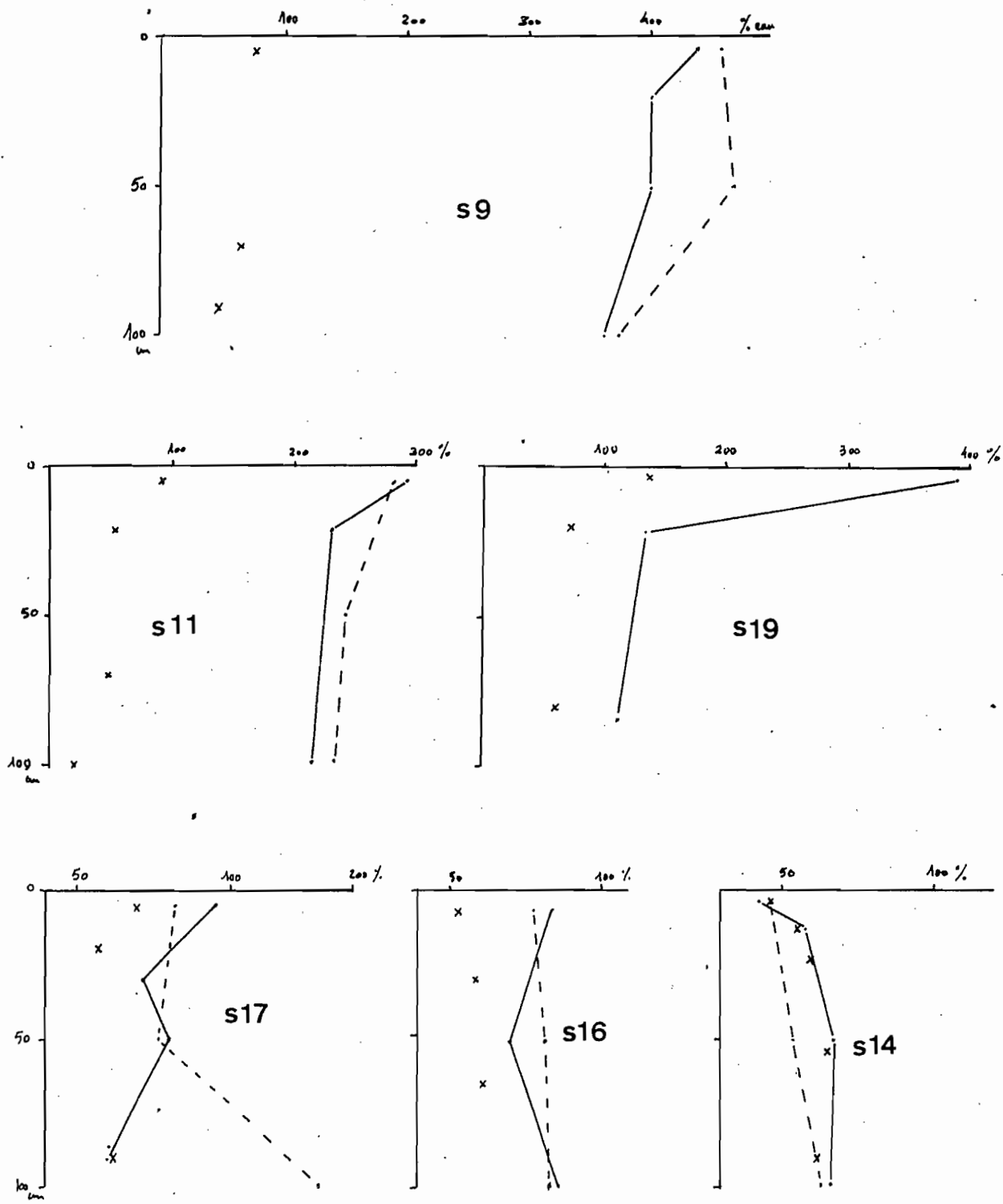


Fig. 15 - Teneurs en eau en % du sol sec (105°C)  
 (Séquence Morne Doré)  
 Carottages en saison sèche (9/3/83)

Fig. 16 - Profils hydriques de quelques sondages, mars et juillet 1983.



LEGENDE

- Teneurs en eau en % TS 105°
- x pF 2,5
  - 9,3
  - - - 20/7

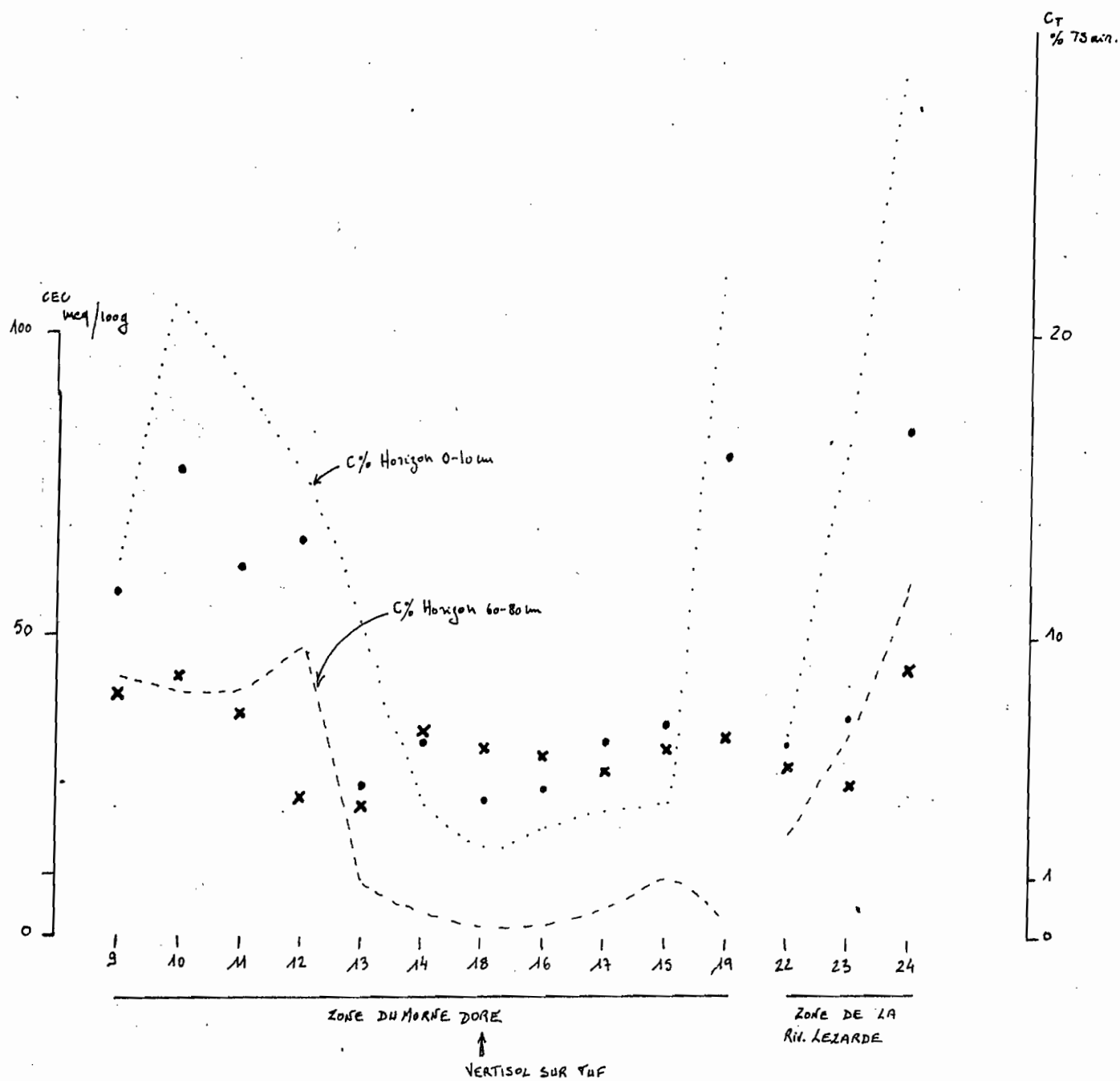


Fig. 17 - Capacité d'échange cationique

- Horizons de surface (0 - 10 cm)
- × Horizons profonds (60 - 80 cm)

Pour les deux observations, les carottages présentent des teneurs en eau supérieures à 100 % de terre sèche, jusqu'à une zone située entre les sondages 12 et 13. Le passage aux zones exondées (S 14) est marqué par des teneurs en eau proches des valeurs mesurées à la capacité au champ (fig. 16). Ces teneurs en eau se retrouvent dans la bordure de l'étang bois-sec (S 21), tandis que les horizons du sol sous les *Avicennia* (S 17), restent saturés, de même que les sols sous les grands *Rhizophora* (S 19).

L'ensemble de ces données appelle deux remarques :

- l'influence des apports d'eaux salées semble marquer considérablement les profils hydriques des sols dans toutes les zones à palétuviers. Nous manquons de données pour préciser le rôle exact de la pluviométrie elle semble faible par rapport à la marée ;
- la maturation des horizons de surface des sols se manifeste par l'assèchement et une baisse des teneurs en sels, ceci étant la résultante de la diminution de l'influence des eaux de mer.

### 3. Le régime trophique

#### 3.1 Complexe absorbant

L'évolution des sols, liée à l'assèchement des horizons de surface s'accompagne d'une baisse notable de la teneur en M.O. D'autre part, nous n'avons pas mis en évidence une acidité potentielle remarquable dans la plupart de ces sols, les sols exondés présentent toutefois des pH voisins de 4 en surface (S 14).

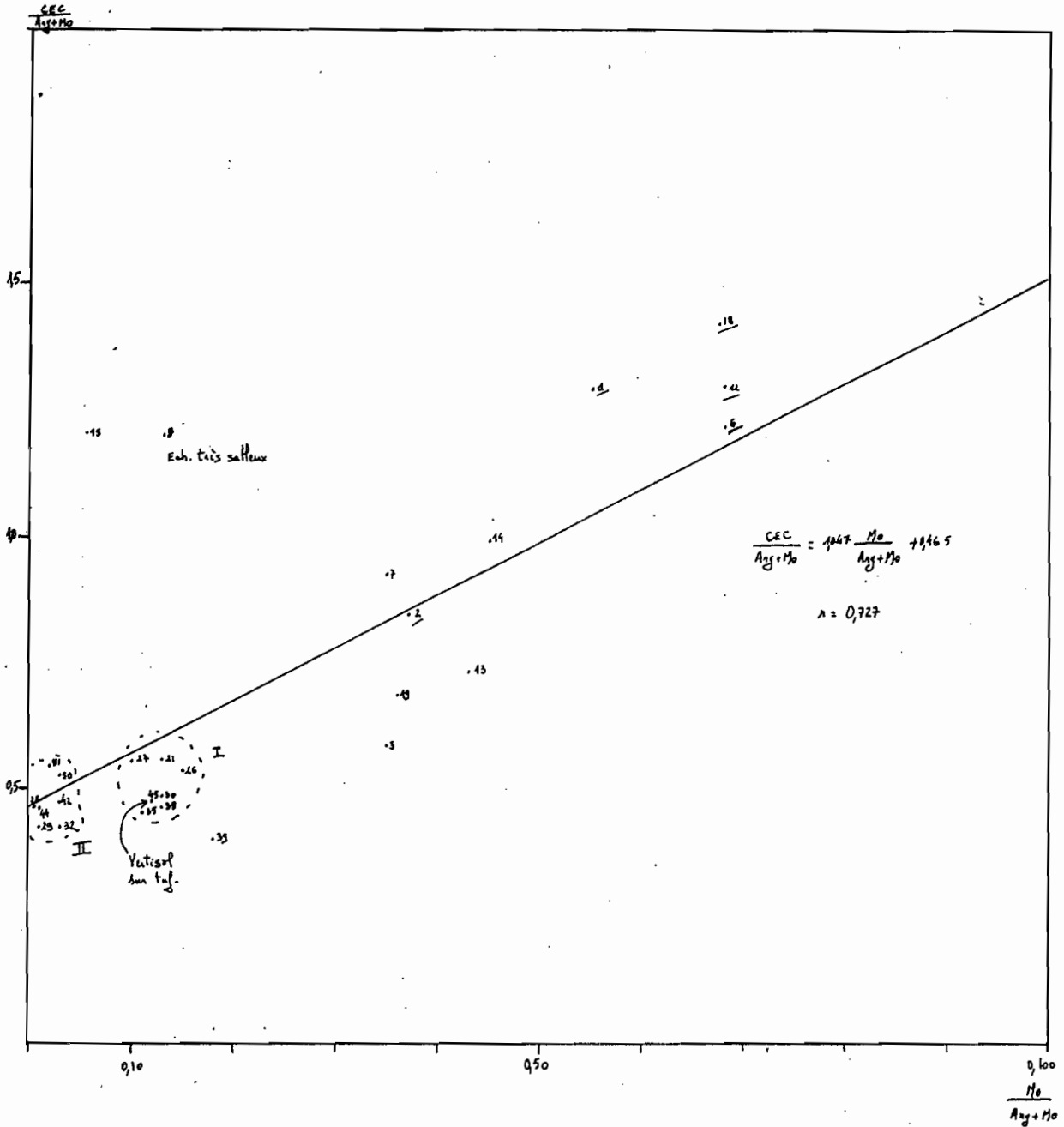
##### a) capacité d'échange

La capacité d'échange a été mesurée après saturation des échantillons à l'ammoniaque.

Du front de mer aux zones exondées on remarque (fig. 17) :

- que les valeurs les plus élevées en surface et profondeur correspondent aux zones inondées journallement par la mer,
- que l'évolution des sols à travers la séquence est marquée par une diminution de la CEC de surface.

Fig. 18 - Relation entre la capacité d'échange et les teneurs en matière organique et argiles granulométriques.  
(Séquence Morne Doré)



Nous avons donc recherché qu'elles étaient la part de la teneur en argile granulométrique et celle de la matière organique (teneur en carbone X 2), dans l'expression de la capacité d'échange.

Sur l'ensemble des échantillons analysés, la relation CEC carbone total est du type :

$$T \text{ meq/100 g} = 1,70 \text{ C\%} + 24,77 \quad (r = 0,809 ; n = 61)$$

Cependant, les teneurs en matière organique fluctuent beaucoup, ainsi que celle des taux d'argiles granulométriques. Nous avons regroupé sur la fig. 18, les résultats de la relation générale CEC : aMo + bArg.

La régression linéaire donne l'équation :

$$\frac{\text{CEC}}{\text{Arg} + \text{Mo}} = 1,047 \frac{\text{MO}}{\text{Arg} + \text{Mo}} + 0,465 \quad (r = 0,727 ; n = 29)$$

Le groupe de points II, horizons profonds, ont en moyenne plus d'argile que les horizons de surface du groupe I ( $65,9 \pm 3,3 \%$  pour  $47,2 \pm 12,6 \%$ ). Les points soulignés correspondent à une estimation de la teneur en argile. Si l'on admet que la CEC de la matière organique est constante et voisine de 150 meq/100 g de sol sec à l'air, le groupe I présente des argiles à  $42 < \text{CEC} < 54$  meq/100 g alors que les horizons de surface ont des argiles à  $28 < \text{CEC} < 40$  meq/100 g.

Ces résultats sont à prendre avec précautions, car nous manquons de données concernant les horizons très organiques (influence de la nature des constituants organiques sur la CEC, nombre insuffisant d'analyses granulométriques).

#### b) Bases échangeables (fig. 19)

L'extraction des cations échangeables a été faite sur échantillons séchés. Il a été extrait l'ensemble des cations échangeables et cations solubles, puis l'on a soustrait les cations mis en solution par un extrait au 1/10è.

Dans l'ensemble les résultats montrent que l'ordre de concentration des ions s'organise de la façon suivante :  $\text{Mg} > \text{Ca} > \text{Na} > \text{K}$ . Cependant on note une baisse de l'influence du milieu marin, le calcium échangeable prédominant en front de mer s'abaisse à des valeurs inférieures à 10 me/ 100 g de sol au-delà du sondage 11.

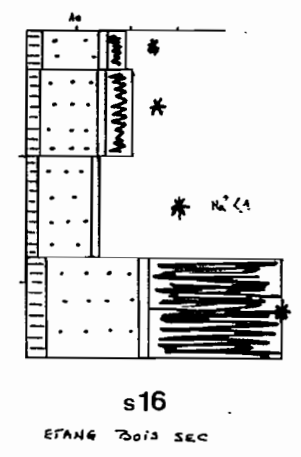
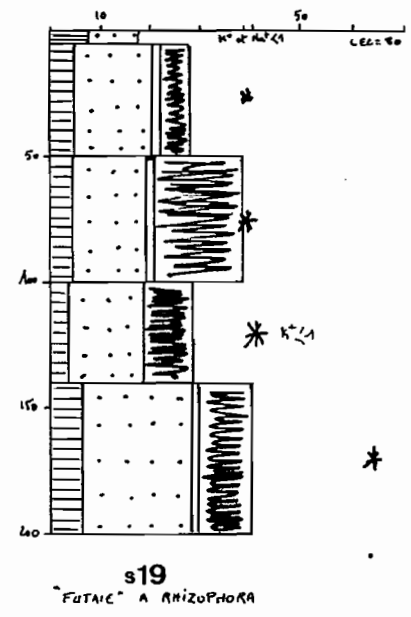
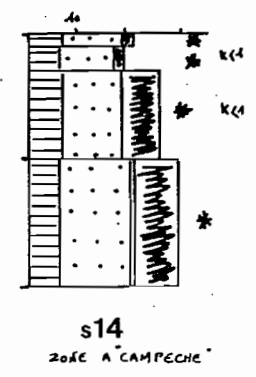
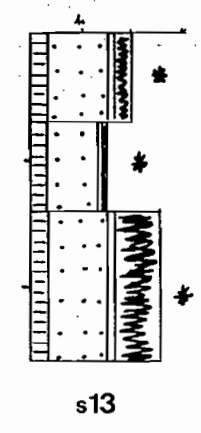
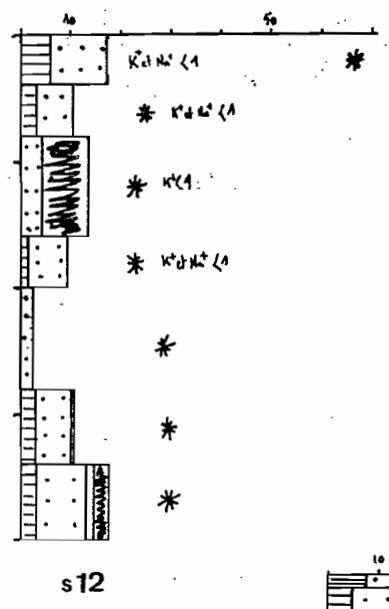
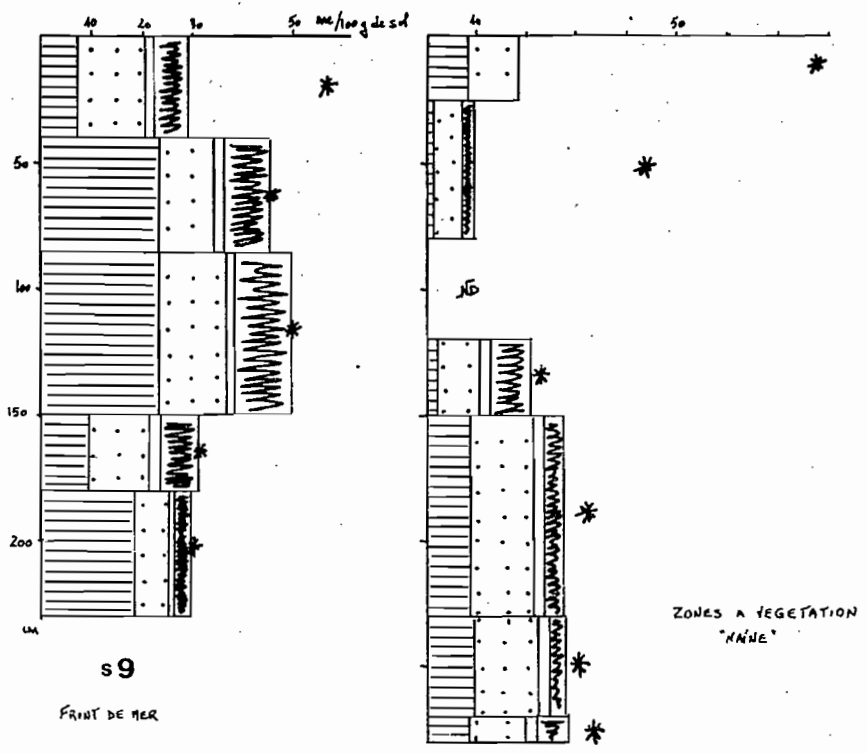


FIG.19 - EVOLUTION du COMPLEXE ABSORBANT

$\text{Ca}^{++}$  [horizontal lines]   
  $\text{Mg}^{++}$  [dots]   
  $\text{K}^+$  [empty box]   
  $\text{Na}^{++}$  [vertical lines]   
 \* CEC



La participation du sodium dans le complexe élevée en front de mer (12 % > Na/T > 35 %), reste élevée dans les horizons où nous avons relevé une forte salinité (Tb VI). Le magnésium échangeable est à des taux importants dans le complexe. Pour un même sondage sa teneur tend à augmenter avec la profondeur.

Le potassium échangeable est dans l'ensemble très faible, inférieur à 5 me/100 de sol. Les horizons très organiques sont très peu saturés. En général le taux de saturation augmente en profondeur.

A titre indicatif notons que le profil sur tuf est à dominante calcium et magnésium en surface, calcium et sodium en profondeur (annexes S 18).

### 3.2. Composition ionique des extraits aqueux au 1/10<sup>e</sup>

#### a) Composition (Tb 8)

Les anions : on note une nette prédominance des chlorures.

Les bicarbonates sont absents ou bien à l'état de traces.

Pour les cations on note la gradation suivante

Na > Mg > Ca > K

Le sodium est largement dominant sur l'ensemble de la séquence.

Tb. 8 - Proportions relatives des anions et des cations solubles de l'extrait au 1/10 <sup>e</sup> (ensemble des échantillons)						
%	CL/ΣA	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> /ΣA	Ca <sup>2+</sup> /Σc	Mg <sup>2+</sup> /Σc	K <sup>+</sup> /Σc	Na <sup>+</sup> /Σc
	75 - 91	9 - 20	1 - 10	5 - 22	1 - 6	70 - 90

La répartition des principaux ions dans la séquence montre un net parallélisme entre sodium et chlorures (fig. 20). La distribution relative du magnésium étant du même type. On observe une concentration de ces ions entre les sondages 10 et 12, en surface.

Les sulfates montrent une répartition du même type, mais avec une concentration en profondeur. L'étang bois sec présente des teneurs en sodium et chlorures inférieures à 100 me/100 g, et des teneurs comprises entre 5 et 18 me/100 g en sulfates et magnésium. La répartition de ces ions montre une légère concentration, en allant vers le centre de la zone dénudée (S 16), entre 50 et 80 cm de profondeur.

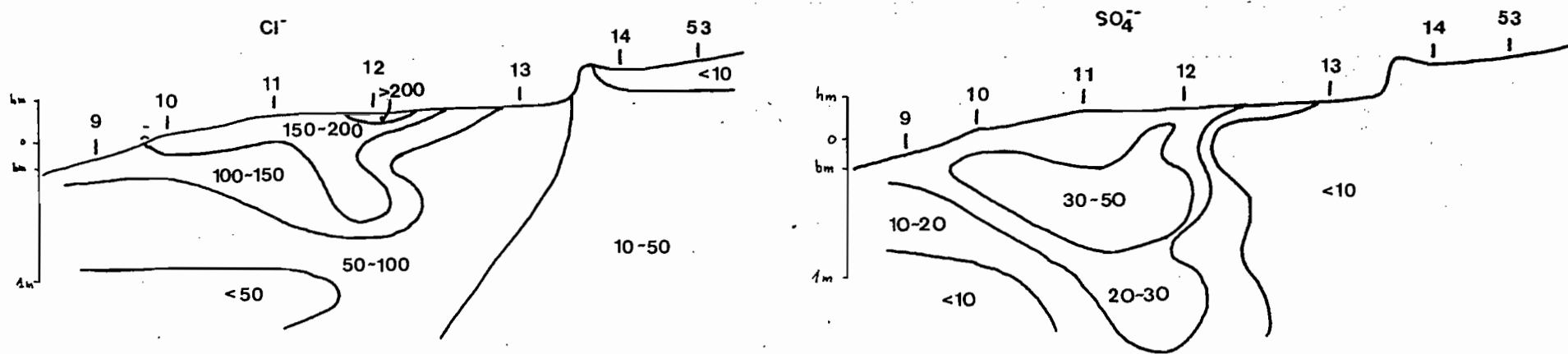
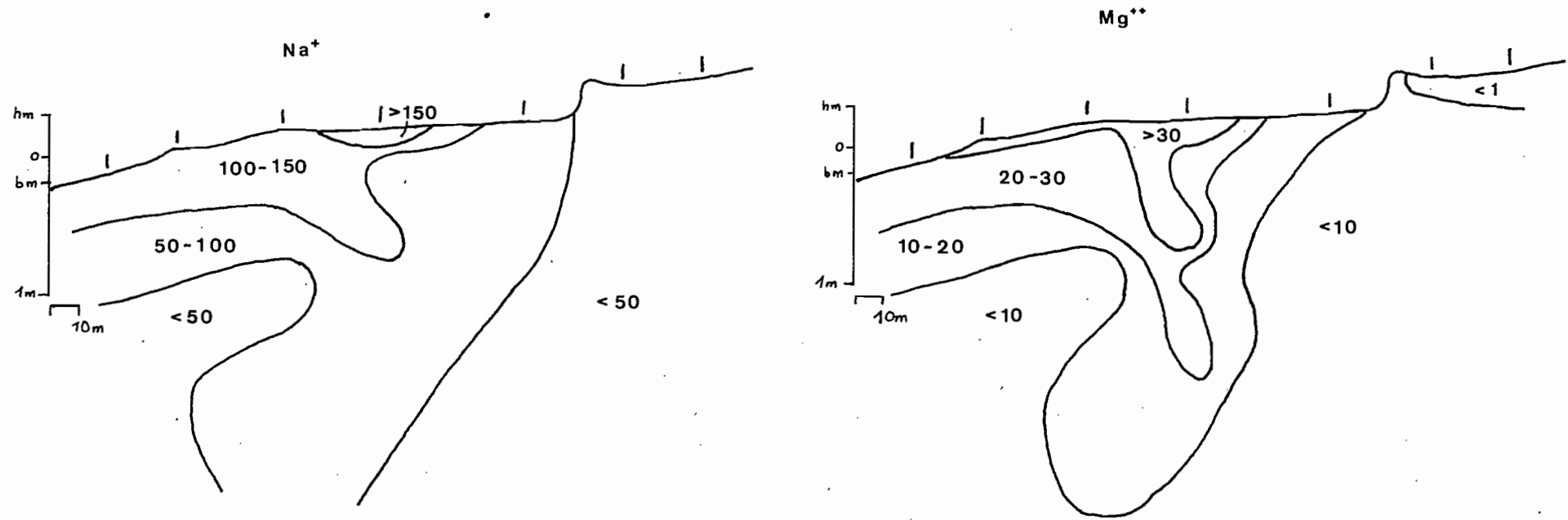


Fig.20. Répartition des ions majeurs en période sèche  
 (extrait 1/10) en me/100g sol sec air



Le sondage 17, en bordure de l'étang bois sec, a un profil ionique constant. La répartition des ions dans les zones à végétation arborée est différente. On note une concentration en surface, puis en profondeur (S 19). Le sondage 15 présente un étroit parallélisme des 4 ions dans le profil, avec augmentation régulière des teneurs de la surface vers la profondeur.

b) Rapports ioniques.

Le rapport chlorures/sulfates augmente régulièrement en surface (0 - 20 cm) du front de mer aux zones exondées sous "campeche", où il retombe à des valeurs inférieures à 5. En profondeur, le rapport anionique, pour un même profil, a tendance à s'abaisser jusqu'à 1 mètre puis à augmenter au-delà d'un mètre.

Le rapport cationique est plus constant. Situé entre 3 et 9, il a tendance à augmenter en profondeur dans les profils 9/10/11/13/14. Il est élevé en surface des sondages 16, 15, voisin de 6 en surface des sondages 13, 17, 21. Les deux rapports ioniques, pour S 19 augmentent jusqu'à un mètre environ, puis rediminuent.

Dans la plupart des carottes, la somme des cations est légèrement supérieure à la somme des anions (2 - 8 me/100 g au maximum). On observe une inversion de cette tendance pour S 19 (sous grands Rhizophora) et pas de tendance nette pour S 15 (sous Avicennia et Laguncularia).

c) Remarques

Les observations appellent certaines remarques : le sens de transfert des sels durant le carême semble se faire des horizons de moyenne profondeur vers la surface, même dans les zones quotidiennement atteintes par la marée, le phénomène est bien observé sous les Avicennia (S 17, S 15) de la séquence, mais n'est pas confirmé sous les Avicennia de la zone de l'embouchure de l'ancienne Lézarde (S 23).

Dès que les sols se trouvent exondés (S 14), ou du moins partiellement (S 21), les processus d'entraînement des sels vers la profondeur semblent prendre le pas sur les phénomènes de surconcentration en surface.

Si l'on tient compte des valeurs caractéristiques des rapports anionique et cationique, dans l'ensemble la séquence présente une salinisation chlorurée-sodico-magnésienne, localement (S 10 et S 11) la salinisation de surface devient chlorurée-sulfatée-sodico-magnésienne.

#### 4. Le soufre

##### 4.1 Soufre total.

Les teneurs en  $S_T$  que nous avons pu déterminer, sont comprises entre 0,12 % et 7,33 %. Les échantillons de surface ont des teneurs de 1,5 à 5 %, les horizons organiques enfouis sont souvent riches en soufre. Pour un même profil, la teneur globale en soufre diminue généralement lorsque la profondeur augmente.

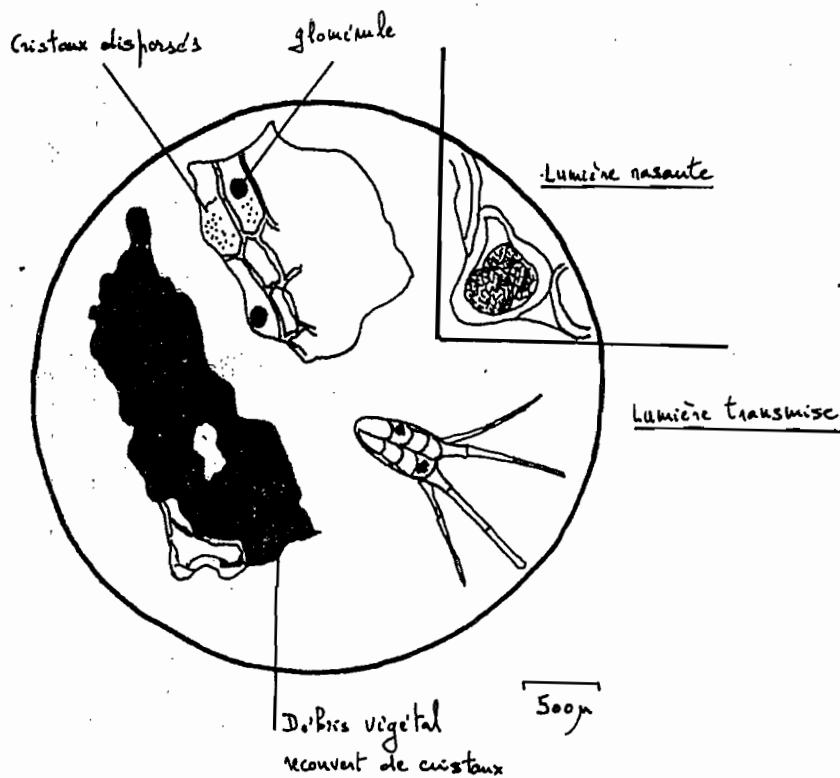
##### 4.2 Les sulfures

Au moment de la mise en forme de ce rapport nous manquons de données concernant la quantification de pyrites dans les horizons de surface de la mangrove.

Cependant certaines observations intéressantes ont été faites lors de l'analyse en microscopie photonique des fractions de sols (deuxième partie 5.2) (Fig. 21).

Leur localisation est variable, ainsi nous en avons observé dans les loges de foraminifères, à l'intérieur des cellules de parenchymes des racelles, ou bien tapissant des débris végétaux.

Fig. 21 - Observation en microscopie photonique de cristaux de pyrite (B1 F50)



Leur aspect est très régulier, en lumière transmise ils forment un fond opaque dans la structure qui les contient. En lumière rasante, ils montrent des reflets métalliques. Les cristaux ont été observés le plus souvent agglomérés, d'où les termes de glomérule employé par VIEILLEFON, 1977, ou framboïde employé par DUCHAUFOR, 1982. Parfois les cristaux sont totalement dispersés dans l'enceinte cellulaire végétale.

Ces cristaux ont été observés dans les échantillons des sondages soumis aux marées diurnes (S 9 à S 13).

#### 4.3 Les sulfates

Nous avons vu précédemment qu'ils constitueraient le deuxième anion dans les extraits aqueux de sol au 1/10<sup>e</sup>. Cependant leur proportion par rapport au chlorures est faible, le rapport Cl/SO<sub>4</sub> des sels solubles étant compris entre 5 et 10 pour la majorité des échantillons traités.

Les proportions des sulfates par rapport au soufre total sont variables dans la séquence (Tb 9). Toutefois on note que les sulfates, dosés sur les prélèvements de saison sèche, vont jusqu'à constituer l'essentiel du soufre dans certaines horizons de profondeur (S 11, S 12, S 15, S 14). La proportion de sulfates en front de mer est constante et voisine de 10 - 20 % du ST.

Tb. 9 - Rapport SO<sub>4</sub><sup>---</sup>/S<sub>T</sub> (prélèvement en saison sèche)

<u>Sondage</u>	<u>Valeurs extrêmes observées</u>
9	0,10 - 0,23
10	0,05 - 0,37
11	0,14 - 0,83
12	0,21 - 1,04
13	0,23 - 0,48
15	0,29 - 1,08
19	0,28 - 0,49
17	0,43 - 1,00
16	0,25 - 0,65
14	0,01 - 1,10

OXYDATION CROISSANTE



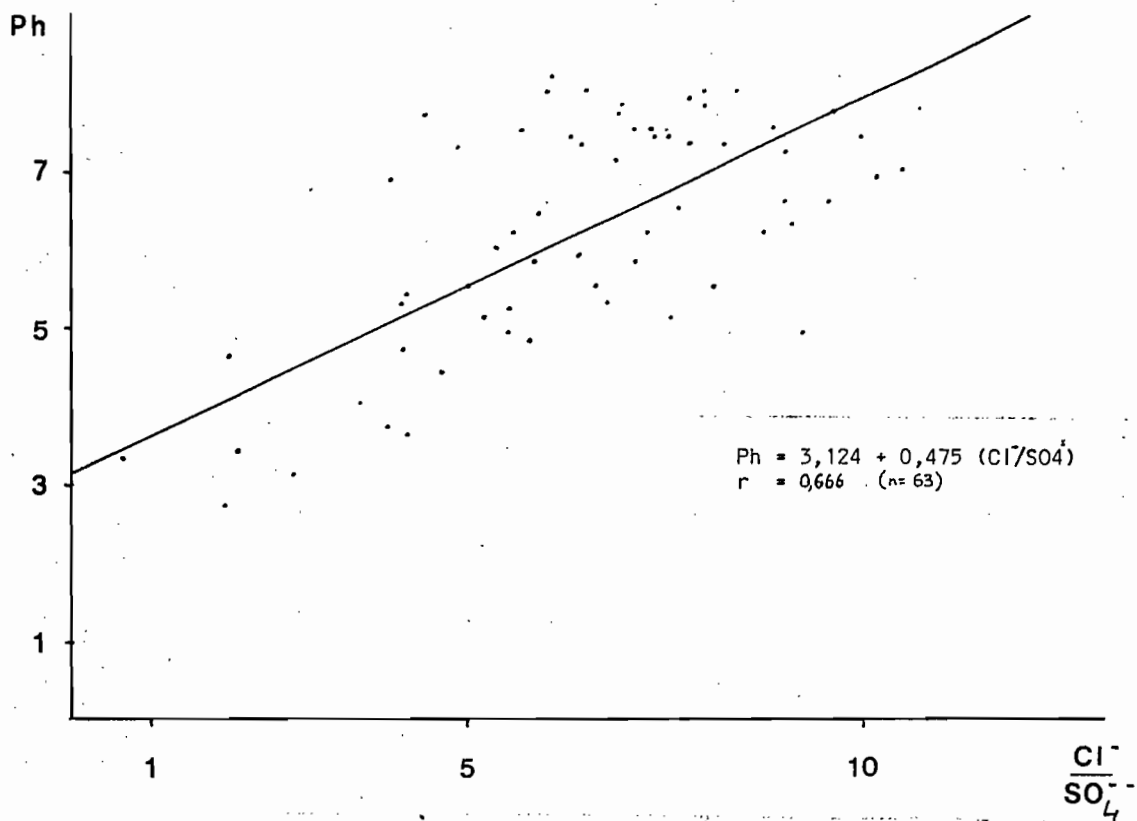
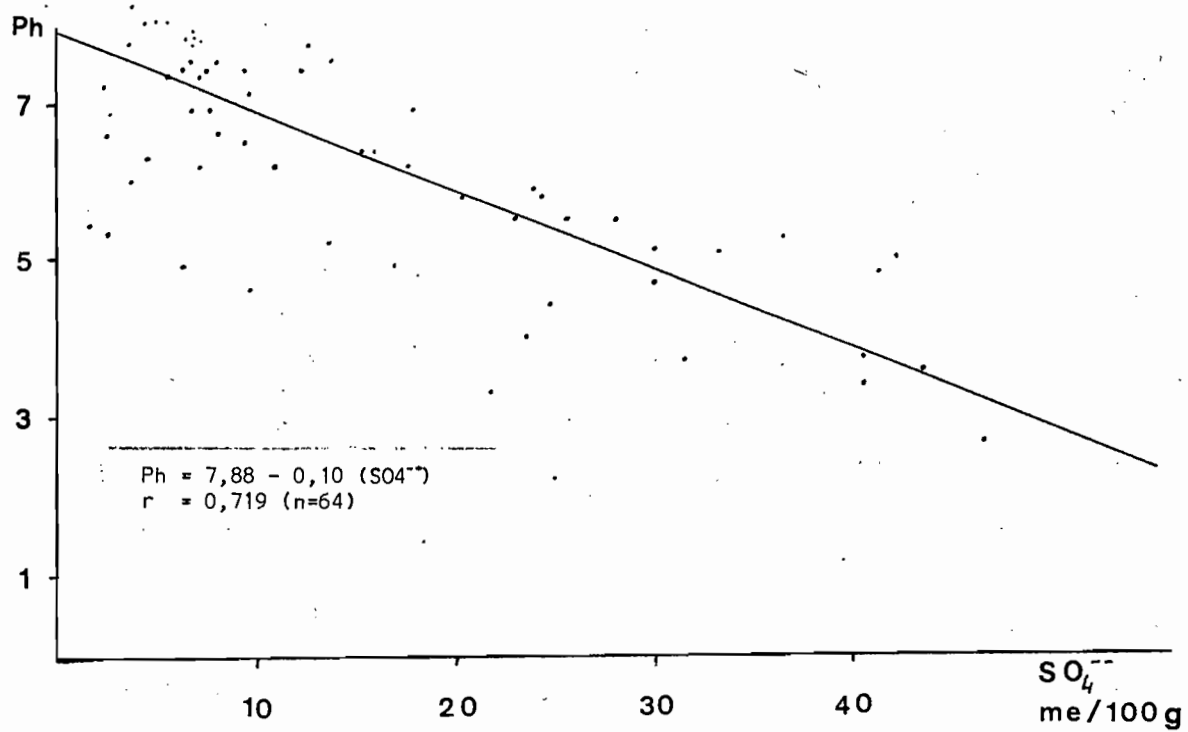


Fig 22 - Relation entre le Ph des échantillons secs et les sulfates solubles. ( extrait 1/10è )



Elle a tendance à augmenter ensuite l'assèchement des horizons de surface est parallèle à la diminution des sulfates, 1 % du  $S_T$  en surface de S 14 pour un échantillon contenant 7 % de soufre.

Nous avons donc recherché dans quelle mesure les sulfates participent à l'expression de l'acidité dans la séquence. La fig. 22 montre la régression ayant pour équation  $\text{pH} = - 0,10 \left( \text{SO}_4^{--} \right) + 7,88$

$$\text{avec } r = - 0,719 \text{ (n = 63)}$$

Même si le pH est bien corrélé à la teneur en sulfates de l'extrait aqueux (prélèvements de saison sèche), le distribution des points nous a conduit à rechercher une autre relation. En effet pour une même teneur en sulfates de 20 me/100 g par exemple nous pouvons avoir des échantillons à pH sec de 3,5 ou 5,5. La relation pH sec - rapport  $\text{Cl}^-/\text{SO}_4^{--}$  paraît plus intéressante.

Nous avons  $\text{pH} = 0,189 + 0,093 \log (\text{Cl}^- / \text{SO}_4^{--})$   
avec  $r = 0,663 \text{ (n = 62)}$

Nous voyons que pour  $\text{Cl}^- / \text{SO}_4^{--}$  inférieur à 4 ou 5 les pH des échantillons sont inférieurs ou voisins de 4. Le rapport  $\text{SO}_4^{--} / S_T$  étant alors variable, de 0,07 à 0,83.

#### 4.4. Le rapport C/S

Dans tous les sols sous palétuviers le rapport C/S est supérieur à 1 dans les horizons de surface. Il baisse ensuite lorsque la profondeur augmente. Le sondage 14, oxydé en surface, présente un C/S constant de 0,6 sur tout le profil de sol. Les horizons organiques enfouis ont des C/S semblables aux horizons organiques de surface.

L'interprétation de telles données s'avère délicate. Le soufre semble essentiellement lié à la matière organique sous une forme minérale, nous l'avons vu dans le paragraphe 4.2. Les dosages de  $S_T$  dans les fractions de sols devraient nous apporter de plus amples renseignements. Nous n'avons pas pu les inclure dans ce rapport.

## 5) La matière organique

### 5.1 - Expression du stock organique des sols de mangrove

L'évaluation du stock organique des sols de mangroves a été motivée par le fait que, d'une part les critères d'observation sur le terrain restent subjectifs ; d'autre part le stock global (Mo) de matière organique peut indirectement nous aider à appréhender la vitesse de minéralisation.

En partant du principe qu'il n'y a pas d'exportation de biomasse, ce qui est le cas dans la séquence, le stock Mo donne une idée de l'état d'équilibre du système.

#### a) Méthode d'évaluation du stock organique.

Nous sommes partis du principe que pour un même couvert végétal (de composition et de recouvrement défini) on a la même biomasse restituée au cours du temps.

Par horizon on considère :

- la teneur pondérale en matière organique en % de la terre fine, (m.o.)
- l'épaisseur de l'horizon en mètres, (y)
- la densité apparente (da)

Donc, pour un horizon quelconque, sur une surface d'un mètre carré, le stock Mo (en kg) est

$$Mo = mo \times DA \times Y$$

Soit pour un profil de sol ayant n horizons :

$$Mo = \sum_{n=1}^n mo \times Da \times Y$$

#### Précision des méthodes :

La teneur pondérale en matière organique (mo) est donnée en multipliant la teneur en carbone obtenue à l'analyseur C/H/N par 2.

L'épaisseur de l'horizon considéré peut être entachée d'une certaine impression. Nous avons vu, dans la première partie, que certains horizons ont des limites graduelles. L'erreur faite sur un horizon, sera alors compensée dans le suivant.

La densité apparente a pu poser certains problèmes lors des prélèvements à la pelle à vase, ou bien n'a pas été faite systématiquement. Nous avons tenté de l'estimer en utilisant un abaque. Dans l'ensemble il apparaît que plus la



teneur en matière organique est élevée plus la densité apparente est faible. Le principe du calcul et le graphe sont en annexes.

Les limites du profil de matière organique.

Nous avons inclus la litière dans les calculs, car en fait elle est toujours très peu développée. Pour la partie inférieure, nous avons pris les profils de sols jusqu'en limite d'un horizon contenant 1 % de matière organique, ou bien en limite d'un horizon organique enfouis lorsque le cas se présente.

#### b) Résultats

Dans les zones quotidiennement envahies par l'eau de mer, le stock global varie de 30 à 75 kg/m<sup>2</sup> sur un mètre d'épaisseur en moyenne. D'une façon générale le stock unitaire a tendance à baisser du front de mer aux zones à "campêche" exondées en surface. Les horizons de surface, à mat racinaire important sous Rhizophora constituent la moitié du stock unitaire, le stock de ces horizons baisse également en s'éloignant de la mer. L'étang bois-sec (S 16) présente un stock important, mais les horizons de surface ne participent que pour un quart.

Les zones à végétation arborée ont des caractéristiques opposées suivant l'espèce végétale présente. Les sols sous Avicennia et Laguncularia (S 15) ont un stock unitaire important, faible en surface, contrairement aux zones à Rhizophora (S 19).

Toutefois, la gradation observée du sondage 9 au sondage 14, est plutôt à mettre en parallèle avec des seuils de salinité et d'oxydo-réduction. Il apparaît qu'à une baisse du stock unitaire correspond tout d'abord une augmentation du niveau moyen de potentiel d'oxydo-réduction. L'influence du taux de salinité n'est pas aussi nette.

Nous disposons de peu de données concernant les entrées dans le système. FEBVAY et al. 1981 donnent des indications de retombées de matière sèche pour différents couverts végétaux (Tb 9) en mangrove guadeloupéenne.

Couvert	Matière sèche en tonne/ hectare/ an
Avicennia	13,5
Rhizophora	15,8
Laguncularia	10,0

Tb 9 : Quantité de matière sèche aérienne retombée au sol (1977,1978)  
Mangrove de Guadeloupe (FEBUAY et al., 1981)

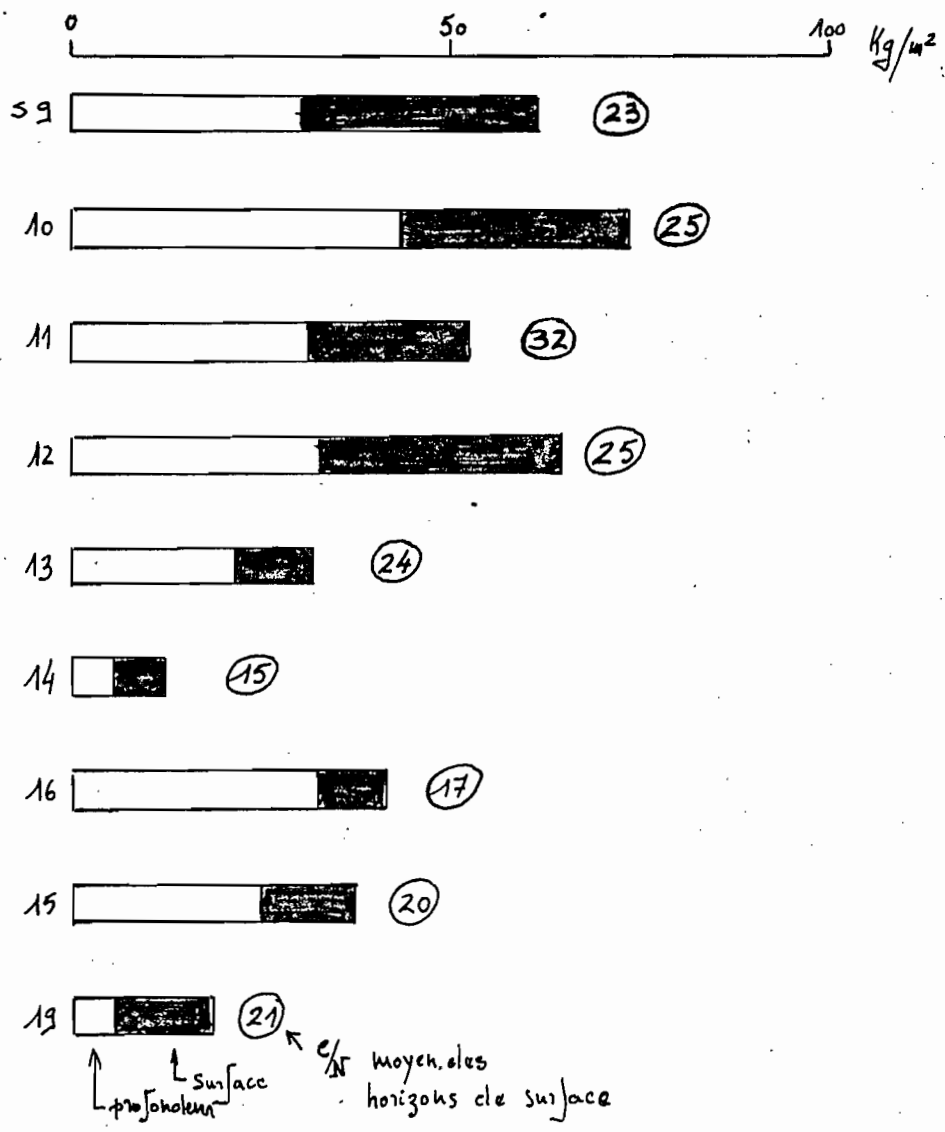


Fig.23- Stock global de matière organique dans les sols de la séquence du Morne Doré

Les mêmes auteurs ont mesuré des pertes de 50 % de cellulose en 150 jours sous Rhizophora en front de mer. Ce qui semble confirmer nos observations. Nous n'avons jamais observé d'accumulation de litière. Celle-ci n'est jamais continue, et seulement deux stades nets dans l'altération de ce matériel ont été observés. D'une part des feuilles brunes non dégradées à l'oeil nu, d'autre part des débris de feuilles (nervures, pétioles), inclus dans une vase noire en surface du sol.

Il semble que l'essentiel de la masse accumulée dans le sol soit apportée par la production intense du système racinaire des palétuviers. Dès lors, il devient nécessaire de mettre en oeuvre d'autres moyens analytiques afin d'étudier les caractéristiques des diverses formes de matières organiques du sol.

## 5.2 - Caractérisation de quelques horizons organiques de surface des sols de la mangrove.

### a) Echantillons et méthodes utilisés

Nous avons choisi cinq sites différents. Deux sous Rhizophora, l'un en front de mer (S 9) l'autre en arrière de la séquence (S 19). Une situation sous végétation plurispécifique "naine" (S 13), un sol exondé sous "campeche" (S 14) et les prélèvements dans l'étang bois sec. Les principales caractéristiques des échantillons étudiés sont résumées dans le tableau 10.

Les méthodes que nous avons tentées d'appliquer ont pour but, dans un premier temps, de définir les divers états de la matière organique dans ce type de milieu. Nous avons séparé les constituants des sols en fonction de leur taille, en appliquant un fractionnement granulométrique en milieu aqueux par tamisages successifs. (FELLER, 1979). Les éléments organiques "figurés" de grande taille (débris grossiers, racines) sont préalablement séparés manuellement. On a extrait l'eau interstitielle par pressage, et seulement ensuite on a effectué la dispersion dans l'eau et les tamisages à 200  $\mu$  et 50  $\mu$ . On a donc les fractions très grossières (notées F > 2000), les fractions à 200  $\mu$ , 50  $\mu$  et inférieure à 50  $\mu$ . Sur certains échantillons argileux, on a appliqué une sédimentation lente en fin de fractionnement qui nous a permis de pipetter un aliquote de la fraction 0 - 5  $\mu$ . Le type de sols que nous avons étudié ne pose pas de problèmes de dispersion. Cependant il faut noter qu'il a été nécessaire d'employer des quantités notables d'eau, environ deux litres par échantillon.

Des observations au microscope photonique de suspensions dans l'eau des fractions ont été faites.

	S 9		S 11		S 19		S 16		S 14	
	B1	B2	B12	B13	B49	B50	B38	B39	B30	B31
Profondeur cm	0-10	60-70	0-10	15-35	0-4	4-20	0-15	15-35	0-5	5-20
Couleur in situ	7,5 YR 3/2	5 Y 4/1	10 R 3/2	5YR 3/2	10 YR 3/2	10 YR 4/1	S <sup>5</sup> GY 4/1 Y 4/1	S GY 4/1	10 YR 3/2	10 YR 6/3
pH in situ	7,0	6,9	6,4	6,4	6,3	6,1	6,8	6,5	/	/
pH see	5,5	6,9	5,8	4,4	5,8	6,9	7,4	7,5	5,4	5,3
Teneur en eau au prélèvement %	450	380	293	230	287	128	50	70	36	42
d.a.	ND	ND	0,25	0,32	0,19	0,30	0,64	0,78	0,60	0,70
Taux de cendres à 600°	59,1	74,2	55,3	72,9	32,4	75,9	86,5	ND	ND	ND
C %	12,21	8,82	16,20	9,88	22,28	1,05	3,61	5,60	4,25	3,00
C/N	23	33	31	35	42	21	17	35	15	14
CEC me/100 g	57,3	40,3	61,5	33,8	80,0	38,1	24,9	25,3	32,9	32,8

Tb 10 - Quelques caractéristiques des horizons de surface de la séquence du Morne Doré

b) Caractéristiques morphologiques des échantillons

Elles sont rassemblées dans le tableau 11. On a reconnu dans les suspensions dans l'eau essentiellement :

- des organes ou des tissus, ou des fragments de tissus reconnaissables
  - . peu décomposés
  - . très décomposés
  
- du matériel fin
  - . agrégation de débris cellulaires
  - . agrégation de matériel non identifiable
  
- des matières minérales

Les organes ou tissus peu décomposés se trouvent dans les fractions grossières  $F > 2000$ , et  $F 200$  en surface du sol, les caractères de décomposition deviennent plus nets lorsque l'on passe dans les horizons sous-jacents. Les fragments de tissus décomposés ont été observés dans les fractions fines, de façon systématique. Ce matériel fin peut être plus ou moins agrégé, jusqu'à perdre totalement les caractères de reconnaissance.

Le passage à l'étang bois sec est caractérisé par la perte d'une grande partie du matériel végétal grossier. Il ne subsiste que des débris de tissus reconnaissables dans la  $F 200$ , puis des agrégats non identifiables dans les fractions fines.

c) Les pourcentages pondéraux des fractions

La comparaison des trois échantillons essentiellement organiques,  $B_1$ ,  $B_{12}$ ,  $B_{49}$ , montre une nette concordance entre la distribution des fractions des échantillons sous Rhizophora pur ( $B_1$  et  $B_{49}$ ). Le sondage 11 ( $B_{12}$ ) montre en surface une augmentation de la fraction grossière au détriment des plus fines,  $F 50$  étant similaire à celle observée sous Rhizophora.

L'observation des résultats pondéraux des autres échantillons, ne peut apporter de renseignements compte tenu de leur richesse en matières minérales.

	Couleur	Tacture	Structure	F > 2000	F 200	F 50	F < 50
B <sub>1</sub>	Brun foncé.	Argilleux à racines très fines très abondantes	Structures des végétaux distinctes, eau de pressage claire, fluide	Racines entières non altérées et restes composés d'écorces et faisceaux conducteurs débris d'écorces noircis nombreux.	Fibreux, radicales d'au[un] de de long, jeune brun, quelques débris d'écorces noircies ; racines aspect complet, cortex et épidermes complets	Quelques sables fins, quelques débris fibreux, surtout aspect de petits agrégats ; débris de cortex, et de périodermes, plus de 50 % des débris contiennent des "granules" opaques, en lumière rasante aspect métallique	Gris noir homogène, limons, débris de radicales allongés. Jeune brun, matériel végétal granuleux à structures peu identifiables.
B <sub>2</sub>	Gris foncé	Argilleux, sables fins, racines fines peu abondantes	Structures végétales apparentes, eau de pressage trouble, collant	Racines jaunes brun clair, quelques radicales leur sont liées. Débris rougeâtres d'écorces	A 90 % constitué de radicales donnant un aspect fibreux, jeune rouille, quelques débris de coquilles d'huîtres, et sables grossiers, restes d'écorces brunes et noires	Quelques sables fins, quelques restes de radicales, jaunes, fins débris noircis à structures végétales peu reconnaissables, nombreux recouvrements métalliques sur les débris.	Ta[nt]e olive. Limons et argiles → gel, sphérules opaques (en lumière transmise) à reflets métalliques en lumière rasante.
B <sub>12</sub>	Rouille foncé	Mat racinaire, racines très fines à fines	Dense, consistant aspect fibreux eau de pressage claire	Racines et débris de racines jaune clair, quelques restes d'écorces rougeâtres. Racines intactes.	En totalité radicales, d'où aspect fibreux, quelques débris d'écorces brunes.	Nombreux sables fins. Fragments de végétaux, fins, débris divers forment un "gel"	Peu de matières minérales, débris végétaux à aspects granuleux
B <sub>13</sub>	Rouge brun foncé	Mat racinaire riche en argile	Dense, consistant, eau de pressage chargée de matières minérales	Nombreux sables grossiers, 90 % de restes de radicales 60 % d'écorces quelques racines moyennes intactes	Nombreux sables grossiers, propres. "Fibres" longues jaune-rouge. Nombreux débris d'écorces avec restes de cortex et de faisceaux conducteurs. Peu de cristaux, quelques plissage important des cellules par les sphérules.	Pour moitié sables, à angles vifs, fendus. Débris formés de cortex racinaire, autres débris peu reconnaissables, granuleux, nombreux plissage important des cellules par les sphérules	Limons abondants, débris de paranchymes, parfois entièrement remplis de sphérules noires (opaques)
B <sub>19</sub>	Gris brun	Mat racinaire	Dense, très fibreux, à structures distinctes, eau de pressage claire	Racines de tailles grossières, la moitié d'entre elles ont l'écorce altérée ainsi que la partie médullaire	Quelques sables grossiers, radicales jaunes à brun clair. Quelques rares restes d'écorces noircies	Quelques sables, débris de racines à aspect granuleux, quelques débris à aspect de fibres	Sans matières minérales, débris de radicales, et débris à aspect granuleux sans structures identifiables.
B <sub>50</sub>	Gris foncé	Argilleux, très organique	Aspect fibreux encore visible, eau trouble	Racines brun rouille, radicales solides des grosses racines, peu ou pas altérées	Matières minérales peu abondantes, radicales donnent aspect fibreux, brun rouge, morceaux d'écorces noircies	Aspect grenu des débris de racines brun très foncé	Gel argillo-organique, à fins débris végétaux non reconnaissables et peu abondant.
B <sub>30</sub>	Gris noir foncé	Argilleux à matière organique non figuré noire	Structure subanguleuse fine, agrégats durs et poreux	Fracilon inexistant	Sables grossiers et quartz bipyraméaux, propres, nets, restes de radicales à aspects fibreux, grossiers débris d'écorces. Jeune brun	Sables fins abondants débris végétaux granuleux peu identifiables	Gel limoneux argilleux, fins débris organiques
B <sub>39</sub>	Bariolé vert à tâches brunes abondantes	Argilleux, quelques grains de quartz, et racines noircies difficilement identifiables	Très fine anguleuse	idem	idem	idem	idem
B <sub>31</sub>	Brun foncé à tâches rouillies	Argilleux avec quartz racines fines et moyennes abondantes	Structure grumeleuse, très poreuse	Racines fines et moyennes complètes de cypéracées	Sables grossiers, racines fines certaines sans écorce, quelques débris d'écorces jaune à jaune brun	Nombreux sables, débris de racines à aspect fibreux	Gel argilleux à débris végétaux nombreux mais sans structure reconnaissable.
B <sub>31</sub>	Jaune brun	Argilleux	Massif	Racines à aspect altéré* (écorces fissurées, perte de paranchymes)	Débris très fins à aspect fibreux bruns, morceaux d'écorces noires. L'ensemble est brun rouge foncé	Matières organiques grumeleuses non identifiables parfois quelques tissus de racines	Gel argillo-organique brun gris, peu de débris reconnaissables, granules et sphérules brunes

Tb. 11 - Caractéristiques morphologiques des fractions

	F > 2000	F 200	F 50	F < 50 dont FO - 5	
B <sub>1</sub>	10,60	20,21	12,26	57,06	ND
B <sub>2</sub>	10,93	15,15	6,11	72,25	ND
B <sub>12</sub>	19,84	16,33	11,51	47,44	ND
B <sub>13</sub>	11,41	28,54	17,93	42,12	ND
B <sub>49</sub>	5,00	24,04	12,19	58,79	47,24
B <sub>50</sub>	3,00	6,99	4,13	85,95	ND

Tb 12 - Pourcentage pondéraux des fractions, horizons organiques de surface.

A noter l'importance pondérale des éléments inférieurs à 5  $\mu$  dans la fraction F < 50. Il s'agit uniquement de débris de tissus peu ou non identifiables.

d) Le bilan de carbone des fractions (fig. 24).

Les fractions grossières F > 2000 n'ont pas été dosées. D'une façon générale les teneurs en carbone baissent de la surface vers la profondeur quelque soit la fraction considérée.

La diminution de taille des débris s'accompagne d'un enrichissement relatif en azote pour tous les échantillons analysés. Si l'on considère le carbone des fractions, on voit que la fraction F 200 constitue de 43 à 45 % du carbone dosé sous les grands Rhizophora en surface, cette proportion s'abaissant à 34 - 36 % dans l'horizon sous-jacent. Cette même fraction ne représente que 35 % du carbone dosé dans le sondage sous végétation naine, et tend à augmenter relativement avec la profondeur. Il faut sans doute mettre ici en compte la nature des plantes, ayant un système d'enracinement différent du Rhizophora, cette zone étant aussi colonisée par Avicennia et Laguncularia.

L'assèchement des sols conduit à une transformation de la matière organique, ceci est dû à la nature même des apports, et au régime d'oxydo-réduction qui a complètement changé. On voit ainsi que la fraction 0 - 5  $\mu$  représente 19 % du carbone des fractions inférieures à 200  $\mu$  au sondage 19, cette même fraction représentant 43 % et 54 % du carbone dans le sondage sous campeche.

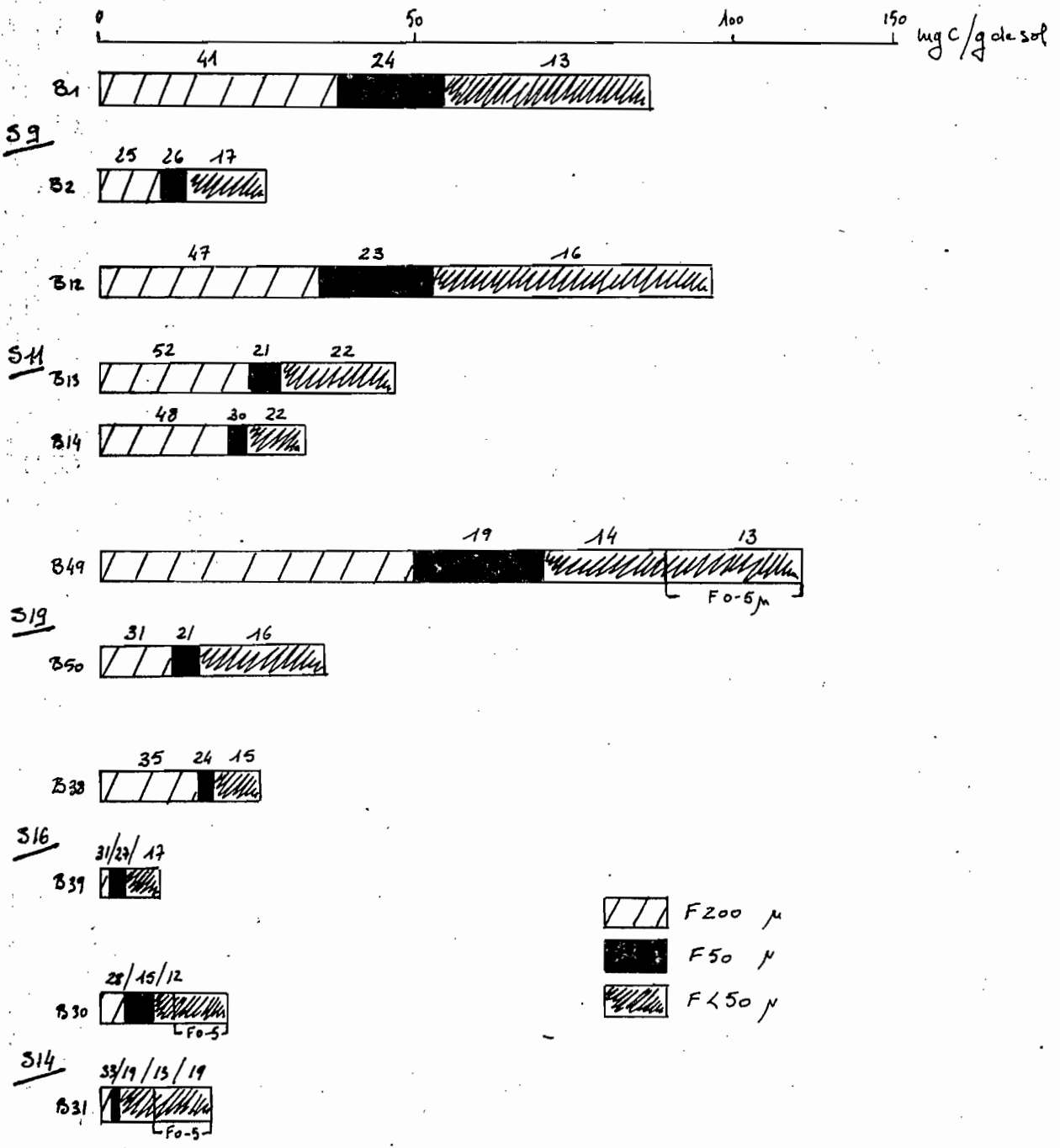


Fig. 24 - Teneurs en carbone des fractions inférieures à 2mm, extraites des horizons de surface.



### 5.3 - Premières conclusions à l'étude des matières organiques des sols de mangrove en Martinique

Les sols sous palétuviers sont caractérisés par une accumulation de matière organique sur 20 cm de profondeur. Le matériel est relativement peu décomposé, et est essentiellement formé de radicelles et de débris d'organes (F 200 et F 50). L'évolution de ces débris se fait par une fragmentation qui s'accompagne d'un enrichissement relatif en azote et une perte des caractères de reconnaissance des structures végétales. L'ablation totale de la végétation, étang bois sec, est marquée par une décomposition des grosses racines, elles sont absentes de nos observations, et une permanence relative de la F 200 en surface par rapport aux autres fractions. L'exondation, et la recolonisation du sol par les cypéracées et des essences arbustives comme les mimosas et "campeche", se caractérise par une augmentation du niveau de carbone total par rapport à l'étang bois sec (Tb 10) avec un stock unitaire en matière organique nettement plus bas (fig. 23). Notons l'importance considérable des fractions fines  $F < 50$ , qui traduit des phénomènes rapides de minéralisation des apports végétaux comparés aux phénomènes d'accumulation s'effectuant sous les palétuviers.

Des extractions alcalines de différentes fractions fines ont été faites, mais les analyses n'ont pas pu être menées à terme pour ce rapport.

	Baie de Fort-de France, Martinique	Mangrove de Guadeloupe	Guyane	Côte orientale de l'Inde	Sénégal	Thaïlande
pH	neutre à faiblement acide	neutre, faiblement acide	neutres à très acides	neutre	très acide, inférieur à 3.	neutre à faiblement acide
Salinité	localement élevée en surface et profondeur	localement élevée, sursalures en zones d'étang bois sec	moyenne	faible à moyenne	excessive	faible à moyenne localement très salé
Complexe absorbant	Ca en front de mer Mg dominant en arrière mangrove	Na en front de mer Ca en arrière mangrove	Na et Mg	Mg	Na	Mg et Ca, localement Na
Carbone	élevée en surface > 10 %	élevées sur tout le profil	faible 2 %	faible 1 - 2 %	élevée sous Rhizophora. > 5 %, moyenne pour le profil	Moyenne à faible
Soufre	1,5-5 % en surface 0,12 à 7 % sur le profil	2,5 à 5,5 %	ND	Inférieur à 0,5 %	supérieur à 5 %	inférieur en moyenne à 1%
Végétation, espèces dominantes	Rhizophora mangle Avicennia germinans, Laguncularia racemosa, Acrostichum aureum Eléocharis mutata	Rhizophora mangle Avicennia germinans, Laguncularia racemosa, Acrostichum aureum Eléocharis mutata Pterocarpus off.	Rhizophora racemosa, Rhizophora mangle, Avicennia germinans, Acrostichum aureum, Cypéracées variées	Avicennias Excoecaria agallocha, Sueda maritima	Rhizophora mangle Avicennia Africana, Sesuvium, Eléocharis	Rizières Eléocharis mutata

Tb. 12 - Caractères majeurs de diverses mangroves dans le monde

## II. Comparaison de la mangrove de la Baie de FORT DE FRANCE aux autres mangroves tropicales

### A. Etude bibliographique sommaire

Il est matériellement impossible dans le cadre de cette étude de faire une étude bibliographique complète concernant les recherches faites sur les mangroves. A titre d'exemple citons l'ouvrage de l'UNESCO\* qui regroupe plus de 5000 titres de publications éditées de 1600 à 1975. 15 % des références sont en langue française, dont les articles de VIELLEFON pour les sols du Sénégal, STEHLE pour la végétation de la zone Caraïbe, BARRAU pour les aspects botaniques et économiques, GUILLAUMIN pour la taxonomie des plantes, SCHNELL pour la phytogéographie.

Nous nous sommes donc consacrés à rassembler ici les références qui nous ont d'une part permis de nous familiariser avec le milieu particulier qu'est la mangrove, et d'autre part, les articles qui ont pu guider notre travail.

Ouvrages généraux, traitant des peuplements végétaux, leur répartition, leur zonation, leur physiologie, leur écologie, on citera CHAPMAN, 1976 et SCHNELL, 1971.

Concernant la pédologie nous avons essentiellement consulté les travaux de L'ORSTOM.

Facteurs de pédogénèse, classifications :

MARIUS (Sénégal, Inde, Indonésie) TURENNE (Guyane, Guadeloupe) VIELLEFON (Sénégal)

Matière organique : COHEN et SPACKMAN (origine, description des tourbes de Floride) FELLER (Sénégal), TURENNE (Guadeloupe), WOODROFFE (datations des dépôts dans les West Indies, décomposition des litières d'Avicennia en Nouvelle-Zélande.)

### B. Place de mangrove martiniquaise parmi les mangroves tropicales

Milieu physique et effets sur les sols et la végétation

- climat : Malgré des différences de latitude importantes le régime des températures reste comparable entre les mangroves des trois deltas de la côte orientale de l'Inde, le Sénégal, les Guyanes et les Petites Antilles.

Les différences climatiques apparaissent plus marquées dans les régimes pluviométriques. 1000 à 1500 mm en Inde et au Sénégal, 1500 à 2000 mm en Baie de FORT DE FRANCE et la mangrove de Guadeloupe, 1800 à 3500 mm aux Guyanes. Les Petites Antilles et les Guyanes sont sous l'influence des vents alizés et les mois sans pluies sont rares.

Par contre au Sénégal les saisons sont contrastées.

\* Bibliography on mangrove research 1600 - 1975 UNESCO 1981

- Nature des substrats : Suivant la localisation, les substrats varient. Ainsi on voit que les mangroves se développent sur argiles en Martinique, au Sénégal, dans les Guyanes et en Inde, que l'on peut les observer sur tourbes en Guadeloupe et aux Guyanes, que les dépôts du Gange sont limoneux alors que la région du Saloum au Sénégal est essentiellement sableuse. Les minéraux argileux rencontrés vont varier en fonction du contexte local, kaolinite-montmorillonite en Martinique, chlorite-micas et smectites en Inde, kaolinite-smectite au Sénégal, kaolinite-montmorillonite et chlorite au Guyanes.

- Submersion : La Martinique et la Guadeloupe sont soumises à des marées de rythme diurne à amplitude faible (80 cm). Au Sénégal, les estuaires sont amplement soumis aux marées de forte amplitude. Même phénomènes en Inde, où il faut toutefois noter l'importance des fleuves dont les deltas sont occupés par la mangrove. En Guyane la mangrove côtière à Avicennia est soumise aux marées quotidiennes, alors que la zone à Rhizophora mangle et R. racemosa sur les berges des estuaires voit aussi des apports importants d'eau douce.

Si l'on tient compte de ces trois grands facteurs, il apparaît que les mangroves acquièrent des caractéristiques propres, et leurs sols évoluent de façon différente suivant la zone géographique considérée. Tb 12.

Le climat ne semble pas être un facteur de différenciation primordial. Il va induire tout au plus des phénomènes particuliers, suivant que les saisons sèches sont marquées ou pas, dans les sols partiellement exondés en arrière de la mangrove.

La nature de substrat a une grande importance dans la mesure où elle est d'une part l'empreinte de la dynamique des dépôts et de leur origine, et d'autre part un des facteurs principaux de l'évolution ultérieure des sols de la mangrove. La nature des dépôts peut aussi dans une certaine mesure conditionner une sélection parmi les espèces végétales susceptibles de s'y installer.

De même que la nature du substrat, les gradients de submersion induisent de grandes différences entre les mangroves. Il apparaît que les phénomènes de sursalure sont liés à une exondation partielle et à un assèchement des horizons de surface en période sèche au Sénégal. Les sols soumis aux marées et aux apports d'eaux douces continentales ne montrent pas de phénomènes de sursalure comparable.

Au total la mangrove de la baie de FORT DE FRANCE apparaît nettement différente des autres mangroves. Les conditions locales jouent un rôle essentiel. Le complexe des sols en Martinique est peu à peu occupé par le magnésium, alors que le calcium domine en Guadeloupe. Les zones de sursalure en Baie de FORT DE FRANCE semblent jouer un rôle essentiel sur le développement des végétaux, en Guadeloupe et au Sénégal elles entraînent la disparition du végétal. D'une façon générale, il semble qu'au-delà du seuil de 5 % de teneur en soufre total, ceci lié à des conditions de régime hydrique particulières, on ait une nette tendance à

l'acidification des sols.

Les conditions de permanence de la matière organique sont sous l'influence des amplitudes de variation des potentiels d'oxydo-réduction. Les observations que nous avons effectuées concordent avec celles faites par FELLER, 1979 au Sénégal. On note une évolution, le long de la séquence des zones réduites aux zones partiellement réoxydées, qui se traduit par une baisse du stock global de matière organique avec disparition des fractions grossières des matières figurées. L'ambiance réductrice entraîne une accumulation de surface sous les palétuviers, alors que l'étang bois sec est caractérisé par une permanence du stock en profondeur.

L'évolution générale des sols issus de dépôts argileux actuels à subactuels en Baie de FORT DE FRANCE se caractérise par une perte notable des réserves de matière organique, une dessalure importante, l'apparition de caractères vertiques sur au moins 30 à 40 centimètres, la présence d'une nappe plus ou moins salée en profondeur suivant la situation dans le paysage. Des surfaces importantes de ces sols sur alluvions fluvio-marines, ont été mises en culture de canne à sucre et sont aujourd'hui en partie à l'abandon.

Une des richesses du paysage de la Baie de FORT DE FRANCE est l'aspect particulier de la mangrove. Au-delà de considérations purement scientifiques, il est nécessaire de rappeler l'importance que revêt la sauvegarde d'un milieu naturel très fragile aux portes d'une zone urbaine en expansion, et ceci dans la seule grande plaine de l'île.

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

---

Atlas des Départements Français d'Outre-Mer : II La Martinique 1976, CNRS, IGN.

BARRAU J., MONTBRUN C., 1978

La mangrove et l'insertion humaine dans les écosystèmes insulaires des Petites Antilles : le cas de la Martinique et de la Guadeloupe.

Social Science Information (SAGE, London and Beverley Hills) 17, 6, 897-919

Bibliography on mangrove research 1600 - 1975 UNCECO 1981

CHANTEUR G. 1981

Biogéographie et aménagement en zone de mangrove insulaire : cas de la Martinique  
Thèse de 3è cycle. Univ. Paul Sabatié. Toulouse

CHAPMAN V.J. 1976

Mangrove vegetation,  
Ed. J. CRAMER, Germany

COHEN A.D., SPACKMAN W. 1977

Phytogenic organic sediments and sedimentary environments in the Everglades-mangrove complex.

Palaeontographica, Abt. B, 162, Lfg 4-6, 71-114. Stuttgart

COLMET-DAAGE F. 1969

Carte des sols de marécages de rivière Salée et Ducos.

ORSTOM - Préfecture de la Martinique. Service du Génie Rural

FEBVAY G., KERMARREC A., ROUSSEAU L., PAUL R.

dans Etudes de la mangrove et de la zone côtière de guadeloupe,  
Centre de Recherches Agronomiques des Antilles et de la Guyane. 1981

FELLER C. 1979

Une méthode de fractionnement granulométrique de la matière organique des sols.  
Cahiers ORSTOM, série Pédol., vol. XVII, n° 4, 1979 ; 339-346

FELLER C. 1979

Etude de la matière organique des sols de mangrove du Sénégal (1er résultats sur une séquence de Saloum) Rapp. interne ronéotypé

MARIUS C. 1977

proposition pour une classification et cartographie des sols de mangroves tropicales  
Centre ORSTOM de Dakar

MARIUS C. 1978

Etude pédologique des carottages profonds dans les mangroves (Sénégal-Gambie)  
A.T.P. Mangroves et Vasières. Centre ORSTOM de Dakar

MARIUS C. et TURENNE J.F. 1968

Problèmes de classification et de caractérisation des sols formés sur alluvions marines récentes dans les Guyanes

MARIUS C.

Caractéristiques et utilisation de quelques sols sulfaté-acides en Thaïlande et Malaisie.

ORSTOM. Ronéotypé 22 p.

MARIUS C. 1982

Les sols de mangroves de Sénégal et de la côte orientale de l'Inde. Etude comparative. Présentation en poster au 12è congrès international de la science de sol.

NEW DELHI. Fév. 1982

PORTECOP J. 1977

"Végétation", dans G. LASSERE Ed. Atlas des départements français d'Outre-Mer : II La Martinique. Paris CNRS/IGN (1976)

SCHNELL R. 1971

Phytogéographie des pays tropicaux. Vol II : les milieux. Les groupements végétaux  
Ed. Gauthier-Villars. Paris

STEHLE H. 1945

Forest types of the Caribbean Islands.

Part I. Carib. Forest., 6 Supp. 1

TURENNE J.F. 1973

Notice explicative n° 49. Carte pédologique de Guyane Mana - St-Laurent S-W et S-E  
Centre ORSTOM de Cayenne

TURENNE J.F. 1978

La mangrove de Guadeloupe : présentation des unités fonctionnelles. dans la  
mangrove de Guadeloupe et sa zone côtière.

Bull. de liaison du groupe de travail, DGRST déc. 1978, pp 40 - 43

VIEILLEFON J. 1977

Les sols des mangroves et des tannes de Basse Casamance (Sénégal).

Mémoire ORSTOM n° 83

WOODROFFE C.D. 1982

Geomorphology and development of mangrove swamps, Grand Cayman Island.

West-Indies. Bulletin of Marine Science, 32 (2) : 381-398

WOODROFFE C.D. 1982

Litter production and decomposition in the New-Sealand mangrove, *Avicennia Marina*.  
Var. *resinifera*, New-Zealand Journal of Marine and Freshwater Research.

Vol. 16 : 179-188



## LISTE DES FIGURES

---

1. Cadre pédologique simplifié
2. Températures moyennes mensuelles au Lamentin
3. Pluviométrie et bilan hydrique
4. Variation du total annuel des pluies
5. Localisation des zones étudiées
6. Organigramme des méthodes analytiques
7. Séquence du Morne Doré ; végétation et sols
8. Transect ancienne embouchure de la rivière Lézarde
9. Séquence Baie de Génipa, est du Vieux Canal
10. Coupe à l'embouchure de la rivière Salée
11. Salinité des eaux entre mars et juillet 1983
12. Organisation d'une séquence type en mangrove de la Baie de FORT DE FRANCE
13. Courbes granulométriques cumulatives séquence du Morne Doré
14. Marées à FORT DE FRANCE et pluviométrie quotidienne (station Lamentin aéroport) : période 11/2 au 10/3/83
15. Teneur en eau en pourcentage du sol sec (séquence Morne Doré)
16. Profils hydriques de quelques sondages en mars et juillet 1983
17. CEC des horizons de surface et des horizons profonds
18. Relation entre la CEC et les teneurs en Mo et argiles granulométriques
19. Evolution du complexe absorbant
20. Répartition des ions majeurs en période sèche (extrait 1/10è)
21. Observation en microscopie photonique de "glomérules" ou "framboïdes" de pyrite (B1 F50)
22. Relation entre pH des échantillons secs et les sulfates solubles
23. Stock global de matière organique dans les sols de la séquence du Morne Doré
24. Teneurs en carbone des fractions de sols inférieurs à 2 mm en mgC/g de sol

## LISTE DES TABLEAUX

---

1. Les vents au sol
2. Humidité de l'air
3. Salinité des eaux, région des Petites Antilles
4. Principales caractéristiques de la végétation de la mangrove de la Baie de FORT DE FRANCE
5. Analyses d'eau de mer, Martinique et Guadeloupe
6. Salinité, potentiel d'oxydo-réduction, et pH des sols
7. Teneurs en particules fines, inférieurs à 20  $\mu$ , séquence Morne Doré
8. Proportions relatives des anions et des cations solubles dans l'extrait au 1/10<sup>e</sup>
9. Quantité de matière sèche aérienne retombée au sol (1977-78) en mangrove de Guadeloupe (FEBVAY et al., 1981)
10. Principales caractéristiques analytiques des échantillons de surface
11. Caractéristiques morphologiques des fractions
12. Caractères majeurs de diverses mangroves dans le monde

A N N E X E S



## Sondage 9

Ech. Profondeur cm	B1 2-10	B2 60-70	B3 80-90	B4 170-180	B5 230-240
GRANULOMETRIE (A) argile limon fin limon grossier sable fin sable grossier			34,7 21,0 3,7 4,6 14,3		
Perte au feu (A)	40,9	25,8	-	-	-
Eau au prélèvement * d.a.	450				
MATIERE ORGANIQUE (1) C N C/N	12,24 0,53 23	8,82 0,27 33	9,17 0,22 43	2,45 0,01 25	6,86 0,07 93
S total (1)	4,80	4,95	3,23	2,63	0,98
PH <sup>3</sup> in situ pH après séchage	7,0 5,5	6,9 6,9	7,3 7,7	- 8,0	- 8,2
BASES ECHANGEABLES (2) Ca <sup>++</sup> Mg <sup>++</sup> K <sup>+</sup> Na <sup>+</sup> S T S/T x 100	7,4 13,3 1,6 7,0 29,2 57,3 50,9	23,6 11,3 1,9 9,0 45,7 40,3 Sat.	23,7 13,3 1,7 11,0 49,7 31,0 Sat.	9,6 12,0 2,2 3,5 31,3 29,3 Sat.	18,2 6,8 1,0 3,8 29,7 11,0 Sat.
SELS SOLUBLES (2) EXTRAIT 1/10 Ca <sup>+</sup> Mg <sup>++</sup> K <sup>+</sup> Na <sup>+</sup> Σ cations Cl <sup>-</sup> SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup> CO <sub>3</sub> <sup>=</sup> Σ anions Conductivité millimhos à 25° C	5,45 28,12 4,05 115,0 152,62 115,0 23,0 0,35 138,35 13,88	7,62 18,12 3,15 74,0 102,89 74,0 31,8 2,55 92,2 9,35	4,90 10,87 2,38 58,0 76,2 55,8 12,5 1,15 69,5 7,42	0,97 5,20 21,63 35,50 41,30 33,2 5,5 1,18 39,9 4,36	1,25 2,40 1,19 23,75 28,60 22,5 3,7 0,82 27,0 3,99

\* en % de T.S. à 105°C

(1) en % de T.S. à l'air

(2) en meq/100 g de sol sec à l'air

## Sondage 10.

Ech. Profondeur cm	B6 2-22	B7 60-80	B8 130-140	B9 180-190	B10 235-245	B11 270-280
GRANULOMETRIE (A) argile limon fin limon grossier sable fin sable grossier	5,5 16,6 4,6 8,1 4,0	30,5 14,6 4,6 8,1 4,0	16,1 13,5 5,6 18,8 37,9	16,1 13,5 5,6 18,8 37,9		
Perte au feu (A)		31,9				
Eau au prélèvement * d.a.	430 (0-10) 347 (10-20) 0,18-0,22	219 0,31				
MATIERE ORGANIQUE (1) C N C/N	21,70 0,87 25	8,23 0,28 29	1,25 0,08 16	2,69 0,25 11	2,50 0,15 16	2,83 0,13 22
S total (1)	3,07	5,41	6,40	4,42	4,78	
PH <sup>3</sup> in situ pH après séchage	7,3 5,9	6,5 3,4	6,3 4,6	7,8	8,0	8,0
BASES ECHANGEABLES (2) Ca <sup>++</sup> Mg <sup>++</sup> K <sup>+</sup> Na <sup>+</sup> S T S/T x 100	8,9 9,8 0 0 18,7 77,3 24	1,4 5,7 0 2,0 8,7 43,5 20	2,4 2,3 2,1 8,0 20,8 22,4 93	8,9 12,3 2,2 4,0 27,4 32,0 Sat.	4,6 12,6 2,2 3,5 27,8 30,6 91	8,5 11,3 2,2 6,5 28,4 33,6 84
SELS SOLUBLES (2) EXTRAIT 1/10 Ca <sup>+</sup> Mg <sup>++</sup> K <sup>+</sup> Na <sup>+</sup> Σ cations Cl <sup>-</sup> SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup> CO <sub>3</sub> <sup>=</sup> Σ anions Conductivité millimhos à 25° C	5,9 30,25 5,00 140,00 181,2 154,0 23,9 178,0 17,55	7,25 25,75 3,15 89,00 125,2 85,0 60,5 125,0 11,84	0,56 2,70 1,46 23,00 27,70 16,6 8,7 25,7 2,88	1,62 6,00 2,23 51,50 61,50 48,20 6,9 56,5 5,99	0,95 3,30 1,70 44,0 50,1 39,2 6,9 45,2 5,07	1,56 5,00 2,00 46,00 54,4 45,5 5,4 51,8 5,64

\* en % de T.S. à 105°C

(1) en % de T.S. à l'air

(2) en meq/100 g de sol sec à l'air

## Sondage 11

Ech. Profondeur cm	B12 2-10	B13 15-35	B14 70-80	B15 100-120	B16 250-280	B17 280-290
GRANULOMETRIE (1)						
argile		26,1	29,3	14,1		
limon fin		4,3	17,1	13,8		
limon grossier		3,3	3,0	6,1		
sable fin		15,4	10,4	11,9		
sable grossier		16,4	8,3	48,9		
Perte au feu (1)	44,7	27,1	28,1			
Eau au prélèvement *	293	230	213			
d.a.	0,25	0,32	0,31			
MATIERE ORGANIQUE (1)						
C	16,20	9,88	8,40	0,44	3,04	2,37
N	0,53	0,28	0,23	0,03	0,14	0,01
C/N	31	35	37	13	21	24
S total (1)			1,27	2,77	3,69	2,26
PH <sup>3</sup> in situ	6,4	6,4	6,3	6,4	—	—
pH après séchage	5,8	4,4	2,7	3,3	7,3	7,9
BASES ECHANGEABLES (2)						
Ca <sup>++</sup>	6,8	2,4	0,1	1,2	7,6	12,8
Mg <sup>++</sup>	14,5	5,7	7,7	5,9	9,7	11,0
K <sup>+</sup>	0,8	0,5	0	0,3	1,4	1,6
Na <sup>+</sup>	1,0	0	0	1,5	1,5	1,5
S	23,1	8,6	7,8	8,9	20,2	26,9
T	61,5	33,8	37,0	18,1	31,4	25,8
S/T x 100	37	25	21	49	64	56,6
SELS SOLUBLES (2)						
EXTRAIT 1/10						
Ca <sup>+</sup>	5,05	6,50	7,50	1,08	3,42	2,52
Mg <sup>++</sup>	27,50	27,75	21,50	3,55	10,12	6,25
K <sup>+</sup>	4,20	3,43	2,75	0,86	2,58	2,05
Na <sup>+</sup>	193,00	110,0	94,0	22,25	60,0	52,5
Σ cations	169,7	147,5	125,7	27,5	75,9	63,3
Cl <sup>-</sup>	145,0	115,4	90,4	14,75	60,0	52,2
SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	20,3	24,7	46,7	21,7	12,3	6,7
CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	0,28				1,2	1,35
CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>						
Σ anions	166	140	137	36,5	73,5	60,3
Conductivité millimhos à 25° C	16,19	13,72	12,87	3,13	7,55	6,42

\* en % de T.S. à 105°C

(1) en % de T.S. à l'air

(2) en meq/100 g de sol sec à l'air

## Sondage 12

Ech. Profondeur cm	B18 2-10	B19 20-35	B20 60-80	B21 90-100	B22 110-130	B23 150-170	B24 180-200
GRANULOMETRIE (1)							
argile		23,1	13,7	35,8			
limon fin		4,6	5,6	5,2			
limon grossier		4,1	2,8	3,9			
sable fin		23,1	22,4	21,0			
sable grossier		22,4	24,2	17,7			
Perte au feu (1)	48,1	16,7	21,1				
Eau au prélèvement *							
d.a.							
MATIERE ORGANIQUE (1)							
C	15,58	6,49	9,99	2,67	7,82	3,80	0,49
N	0,65	0,24	0,23	0,09	0,22	0,08	0,03
C/N	24	27	44	30	35	45	17
S total (1)	1,19	0,72	3,38	1,47	3,22	1,78	1,53
PH <sup>3</sup> in situ	5,8	6,1	6,3	6,4	—	—	—
pH après séchage	5,5	6,2	3,7	5,2	4,0	4,9	7,7
BASES ECHANGEABLES (2)							
Ca <sup>++</sup>	6,0	3,1	0	1,9	0	3,0	3,2
Mg <sup>++</sup>	11,5	7,6	4,5	7,4	2,5	7,0	10,2
K <sup>+</sup>	0,35	0,4	0,3	0,4	0,3	0,5	1,3
Na <sup>+</sup>	0	0	9,0	0	0	0	3,0
S	17,85	11,1	13,8	9,7	2,8	10,5	17,7
T	66,1	24,8	22,9	23,0	28,8	29,8	29,4
S/T x 100	27	45	60	42	10	35	60
SELS SOLUBLES (2)							
EXTRAIT 1/10							
Ca <sup>+</sup>	8,30	3,12	8,70	3,52	7,62	3,90	1,07
Mg <sup>++</sup>	39,25	17,37	34,25	13,37	23,50	17,87	4,00
K <sup>+</sup>	5,55	2,68	3,10	2,73	4,80	3,10	2,10
Na <sup>+</sup>	192,5	86,0	113,0	70,5	80,0	79,0	47,50
Σ cations	245,6	109,2	159,0	90,1	113,9	103,9	54,7
Cl <sup>-</sup>	209,0	95,4	126,0	75,0	85,0	83,0	46,5
SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	25,7	10,9	31,5	13,6	23,5	16,9	6,7
CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>							0,25
CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>							
Σ anions	235,1	106,0	158,0	88,6	108,5	99,9	53,5
Conductivité millimhos à 25° C	22,33	10,88	14,88	8,92	10,73	10,03	5,74

\* en % de T.S. à 105°C

(1) en % de T.S. à l'air

(2) en meq/100 g de sol sec à l'air

## Sondage 13

Ech. Profondeur cm	B 25 2-15	B 26 15-35	B 27 35-70	B 28 70-85	B 29 120-130
GRANULOMETRIE (1)					
argile		42,7	35,2	65,0	66,7
limon fin		8,9	8,3	9,5	12,0
limon grossier		5,2	6,4	2,6	3,8
sable fin		15,1	24,8	7,5	3,4
sable grossier		11,3	14,2	6,0	6,3
Perte au feu (1)	17,0	16,2			
Eau au prélèvement * d.a.	93 0,56	51 0,50	83 0,75		
MATIERE ORGANIQUE (1)					
C		3,73	1,99	0,16	0,88
N		0,15	0,09	0,01	tr.
C/N		24	22	16	—
S total (1)		0,81	0,83	1,33	0,44
PH <sup>2</sup> in situ pH après séchage	5,7 6,9	6,1 7,4	6,0 7,3	6,1 7,8	6,4 8,0
BASES ECHANGEABLES (2)					
Ca <sup>++</sup>	3,2	4,0	3,2	3,8	3,7
Mg <sup>++</sup>	12,3	13,0	10,0	11,4	11,7
K <sup>+</sup>	1,1	1,2	0,8	1,8	1,7
Na <sup>+</sup>	3,5	2,0	4,0	3,0	11,8
S	20,1	20,2	15,0	26,0	28,9
T	25,5	26,8	21,8	30,5	28,9
S/Tx100	79	75	69	85	56
SELS SOLUBLES (2) EXTRAIT 1/10					
Ca <sup>+</sup>	1,65	1,35	1,47	1,20	0,47
Mg <sup>++</sup>	10,00	9,37	7,25	4,37	4,35
K <sup>+</sup>	2,35	2,75	2,25	2,15	1,20
Na <sup>+</sup>	64,5	68	55,0	52,5	31,25
Σ cations	80,5	81,5	66,0	60,2	34,3
Cl <sup>-</sup>	70,7	71,8	54,7	51,2	28,65
SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	7,3	7,2	7,0	6,4	4,4
CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>			0,25		0,20
CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>					
Σ anions	78,0	79,0	61,9	57,6	33,3
Conductivité millimhos à 25° C	8,22	8,38	6,73	6,28	3,66

\* en % de T.S. à 105°C

(1) en % de T.S. à l'air

(2) en meq/100 g de sol sec à l'air

## Sondage 14

Ech. Profondeur cm	B 30 0-5	B 31 5-15	B 32 15-35	B 33 50-60	B 34 85-100
GRANULOMETRIE (1)					
argile	58,7		69,3		
limon fin	11,0		8,7		
limon grossier	3,9		3,0		
sable fin	10,2		7,8		
sable grossier	7,6		6,8		
Perte au feu (1)					
Eau au prélèvement * d.a.			60 0,85		
MATIERE ORGANIQUE (1)					
C	4,25	3,00	0,92	0,13	0,06
N	0,29	0,22	0,09	0,01	tr.
C/N	15	14	10	13	/
S total (1)	7,33	5,17	1,59	0,22	0,10
PH <sup>2</sup> in situ pH après séchage	/ 5,4	/ 5,3	/ 6,0	/ 6,6	/ 7,2
BASES ECHANGEABLES (2)					
Ca <sup>++</sup>	7,14	6,5	7,0	6,5	6,1
Mg <sup>++</sup>	12,3	11,2	12,2	14,5	13,2
K <sup>+</sup>	0,3	0,2	0,2	0,4	0,5
Na <sup>+</sup>	1,6	1,9	4,8	8,5	3,7
S	21,34	19,8	26,2	29,9	27,9
T	32,9	31,8	30,4	34,6	35,0
S/Tx100	65	60	86	86	79
SELS SOLUBLES (2) EXTRAIT 1/10					
Ca <sup>+</sup>	1,10	0,80	1,35	0,81	0,71
Mg <sup>++</sup>	0,88	1,67	2,72	2,02	1,60
K <sup>+</sup>	0,17	0,12	0,21	0,28	0,33
Na <sup>+</sup>	6,75	10,5	19,75	21,5	21,0
Σ cations	8,90	13,1	24,0	24,6	23,6
Cl <sup>-</sup>	6,75	10,65	19,85	21,60	20,9
SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	1,6	2,50	3,7	2,40	2,3
CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>					
CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>					
Σ anions	8,35	13,15	23,55	24,0	23,2
Conductivité millimhos à 25° C	0,93	1,49	2,64	2,74	2,66

\* en % de T.S. à 105°C

(1) en % de T.S. à l'air

(2) en meq/100 g de sol sec à l'air

## Sondage 15

Ech. Profondeur cm	B35 0-10	B36 40-60	B37 110-140
GRANULOMETRIE (1)			
argile	69,6	82,9	
limon fin	2,6	3,6	
limon grossier	0,7	0,7	
sable fin	3,1	2,2	
sable grossier	1,9	0,9	
Perte au feu (1)	19,8		
Eau au prélèvement * d.a.			
MATIERE ORGANIQUE (1)			
C	4,45	2,06	8,80
N	0,23	0,10	0,22
C/N	19	20	39
S total (1)	0,60	0,29	5,46
PH: in situ	6,4	6,1	5,9
PH après séchage	7,7	7,5	3,1
BASES ECHANGEABLES (2)			
Ca <sup>++</sup>	4,5	3,2	1,7
Mg <sup>++</sup>	15,6	14,9	6,6
K <sup>+</sup>	1,5	1,3	0,3
Na <sup>+</sup>	13,8	0	7,0
S	35,4	19,4	13,6
T	35,5	31,8	42,9
S/T x 100	sat.	61	32
SELS SOLUBLES (2)			
EXTRAIT 1/10			
Ca <sup>++</sup>	0,61	1,17	16,0
Mg <sup>++</sup>	2,95	7,12	50,75
K <sup>+</sup>	1,35	1,66	2,85
Na <sup>+</sup>	33,75	57,0	155,0
Σ cations	38,7	66,9	224,6
Cl <sup>-</sup>	34,7	53,8	168,0
SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	3,6	6,9	60,0
CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	0,38	0,2	
CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>			
Σ anions	38,9	64,5	228,0
Conductivité millimhos à 25° C	4,27	6,74	20,42

\* en % de T.S. à 105°C

(1) en % de T.S. à l'air

(2) en meq/100 g de sol sec à l'air

## Sondage 16

Ech. Profondeur cm	B38 5-15	B39 25-35	B40 55-70	B41 115-110
GRANULOMETRIE (1)				
argile	46,4	51,9		
limon fin	11,3	15,8		
limon grossier	3,7	4,8		
sable fin	13,7	12,0		
sable grossier	12,9	8,1		
Perte au feu (1)	13,5			
Eau au prélèvement * d.a.		70	85	
MATIERE ORGANIQUE (1)				
C	3,61	5,60	0,64	7,56
N	0,21	0,16	0,04	0,31
C/N	17	35	16	24
S total (1)	0,84	1,44	1,52	0,63
PH: in situ	6,8	6,5	6,3	6,5
PH après séchage	7,4	7,5	6,2	7,4
BASES ECHANGEABLES (2)				
Ca <sup>++</sup>	3,08	2,7	2,6	3,9
Mg <sup>++</sup>	11,05	11,1	10,2	17,7
K <sup>+</sup>	1,4	1,2	0,9	1,9
Na <sup>+</sup>	3,5	5,5	0	26,5
S	19,03	20,5	13,7	50,0
T	24,9	25,3	30,9	30,8
S/T x 100	76	81	44	
SELS SOLUBLES (2)				
EXTRAIT 1/10				
Ca <sup>++</sup>	1,00	1,27	3,67	0,95
Mg <sup>++</sup>	5,65	7,50	18,77	6,62
K <sup>+</sup>	2,28	2,15	3,10	2,48
Na <sup>+</sup>	46,0	55,0	91,0	55,5
Σ cations	54,9	65,9	116,1	65,5
Cl <sup>-</sup>	46,8	54,8	97,4	54,2
SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	6,2	7,5	17,5	8,5
CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	0,45			
CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>				
Σ anions	53,5	62,3	114,9	62,7
Conductivité millimhos à 25° C	5,71	6,68	11,35	6,48

\* en % de T.S. à 105°C

(1) en % de T.S. à l'air

(2) en meq/100 g de sol sec à l'air

## Sondage 17

Ech. Profondeur cm	B42 0-15	B43 45-60	B44 80-100	
GRANULOMETRIE (1)				
argile	66,9		62,3	
limon fin	11,2		10,2	
limon grossier	1,8		2,7	
sable fin	4,2		7,9	
sable grossier	2,3		5,0	
Perte au feu	17,0			
Eau au prélèvement * d.a.	85 0,68	79 0,72		
MATIERE ORGANIQUE (1)				
C	1,12	0,85	0,30	
N	0,11	0,08	0,01	
C/N	10	10	30	
S total (1)	1,01	0,29	1,54	
PH in situ pH après séchage	6,1 7,4	5,8 7,4	5,9 7,5	
BASES ECHANGEABLES (2)				
Ca <sup>++</sup>	3,2	2,5	3,4	
Mg <sup>++</sup>	14,1	13,4	14,9	
K <sup>+</sup>	1,7	0,9	1,3	
Na <sup>+</sup>	0	18,0	13,0	
S	19,0	32,8	32,6	
T	32,9	77,6	29,1	
S/T	58	s.t.	s.t.	
SELS SOLUBLES (2)				
EXTRAIT 1/10				
Ca <sup>++</sup>	1,62	2,50	2,07	
Mg <sup>++</sup>	9,87	13,62	14,12	
K <sup>+</sup>	2,78	2,23	2,60	
Na <sup>+</sup>	68,0	74,0	73,0	
Σ cations	82,3	92,3	91,8	
Cl <sup>-</sup>	68,7	77,4	78,0	
SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	9,3	12,2	13,7	
CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>		0,1		
CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>				
Σ anions	78,0	90,3	91,7	
Conductivité millimhos à 25° C	7,99	9,11	9,17	

\* en % de T.S. à 105°C

(1) en % de T.S. à l'air

(2) en meq/100 g de sol sec à l'air

## Sondage 18

Ech. Profondeur cm	B45 0-15	B46 15-25	B47 40-50	B48 100-110	
GRANULOMETRIE (1)					
argile	42,3				
limon fin	16,1				
limon grossier	5,8				
sable fin	14,1				
sable grossier	14,6				
Perte au feu (1)					
Eau au prélèvement * d.a.	18 1,11	22 1,50		16 1,36	
MATIERE ORGANIQUE (1)					
C	2,98	1,03	0,54	0,19	
N	0,34	0,09	0,06	0,02	
C/N	9	11	9	9	
S total (1)	—	—	—	—	
PH in situ pH après séchage	ND 6,2	ND 5,9	ND 5,9	ND 6,3	
BASES ECHANGEABLES (2)					
Ca <sup>++</sup>	6,6	7,3		5,18	
Mg <sup>++</sup>	7,3	1,6		1,52	
K <sup>+</sup>	0,1	0,02		0,06	
Na <sup>+</sup>	0,7	3,00		3,80	
S	14,7	11,98		10,56	
T	22,8	23,5	34,8	13,9	
S/T r.l.	64	51		59	
SELS SOLUBLES (2)					
EXTRAIT 1/10					
Ca <sup>++</sup>	0,21	0,07	0,17	0,1	
Mg <sup>++</sup>	0,90	7,00	49,50	6,0	
K <sup>+</sup>	0,02	0,02	0,02	0,03	
Na <sup>+</sup>	0,94	2,10	4,65	3,55	
Σ cations	2,07	9,19	54,3	9,68	
Cl <sup>-</sup>	0,80	1,10	3,4	3,25	
SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	0,49	0,54	0,9	0,12	
CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	0,20				
CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>					
Σ anions	1,49	1,64	5,3	3,67	
Conductivité millimhos à 25° C	0,11	0,29	0,60	0,39	

\* en % de T.S. à 105°C

(1) en % de T.S. à l'air

(2) en meq/100 g de sol sec à l'air



## Sondage 22

Ech. Profondeur cm	Ts 55 0-5	Ts 56 5-30	Ts 57 60-75
GRANULOMETRIE *			
argile			
limon fin			
limon grossier			
sable fin			
sable grossier			
Perte au feu			
Eau au prélèvement *	59	65	51
d.a.	1,02	0,87	0,75
MATIERE ORGANIQUE (1)			
C	6,78	1,37	3,35
N	0,41	0,12	0,21
C/N			
S total (1)	6,1	0,08	1,13
PH in situ	ND	ND	6,5
pH après séchage	4,9	6,3	6,2
BASES ECHANGEABLES (2)			
Ca <sup>++</sup>	4,1	3,1	5,0
Mg <sup>++</sup>	5,3	12,0	10,9
K <sup>+</sup>	0,79	0,8	1,2
Na <sup>+</sup>	6,0	8,5	5,5
S	20,15	24,4	22,6
T	32,9	29,0	28,5
S/T x 100	61	84	79
SELS SOLUBLES (2)			
EXTRAIT 1/10			
Ca <sup>++</sup>	2,95	1,48	2,02
Mg <sup>++</sup>	14,5	6,15	8,60
K <sup>+</sup>	0,96	0,60	1,05
Na <sup>+</sup>	49,50	37,50	49,50
Σ cations	67,91	45,73	61,17
Cl <sup>-</sup>	57,2	41,0	51,6
SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	6,2	4,5	7,1
CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>			
CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>			
Σ anions	63,4	45,5	58,7
Conductivité millimhos à 25° C	6,98	5,10	6,47

\* en % de T.S. à 105°C

(1) en % de T.S. à l'air

(2) en meq/100 g de sol sec à l'air

## Sondage 23

Ech. Profondeur cm	Ts 58 0-5	Ts 59 15-25	Ts 60 50-60
GRANULOMETRIE *			
argile			
limon fin			
limon grossier			
sable fin			
sable grossier			
Perte au feu	41,1		
Eau au prélèvement *	152	116	
d.a.	0,41	0,56	
MATIERE ORGANIQUE (1)			
C	14,27	2,86	3,88
N	0,92	0,18	0,19
C/N	18	16	20
S total (1)	1,85		
PH in situ	4,7	6,5	6,5
pH après séchage	3,6	6,5	6,4
BASES ECHANGEABLES (2)			
Ca <sup>++</sup>	4,5	3,4	4,0
Mg <sup>++</sup>	6,0	10,7	10,1
K <sup>+</sup>	1,6	2,1	1,3
Na <sup>+</sup>	12,5	16,0	11,0
S	21,1	32,2	26,4
T	36,4	29,6	25,6
S/T x 100	58	84	84
SELS SOLUBLES (2)			
EXTRAIT 1/10			
Ca <sup>++</sup>	14,12	3,07	3,15
Mg <sup>++</sup>	46,75	12,62	16,12
K <sup>+</sup>	4,55	2,02	2,17
Na <sup>+</sup>	157,5	65,0	69,0
Σ cations	222,9	82,7	90,4
Cl <sup>-</sup>	184,0	72,0	77,4
SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	43,5	9,4	15,2
CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>			
CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>			
Σ anions	228,0	84,4	92,6
Conductivité millimhos à 25° C	21,02	8,57	9,46

\* en % de T.S. à 105°C

(1) en % de T.S. à l'air

(2) en meq/100 g de sol sec à l'air

Ech. Profondeur cm	B 61 0-3	B 62 10-25	B 63 30-50	B 64 60-80
GRANULOMETRIE *				
argile				
limon fin				
limon grossier				
sable fin				
sable grossier				
Perte au feu	71,6	41,2		
Eau au prélèvement *	453	205	300	
d.a.	0,16	0,37	0,25	
MATIERE ORGANIQUE (1)				
C	27,45	15,86	12,26	12,29
N	1,25	0,64	0,54	0,44
C/N	20	25	23	28
S total (1)				
PH in situ	5,9	6,6	6,6	6,6
pH après séchage	5,1	5,5	4,8	5,1
BASES ECHANGEABLES (2)				
Ca <sup>++</sup>	8,8	7,4	4,2	
Mg <sup>++</sup>	15,9	23,7	16,0	
K <sup>+</sup>	1,1	2,2	2,0	
Na <sup>+</sup>	15,0	47,5	25,0	
S	40,8	60,8	47,2	
T	84,8	44,9	45,5	
S/T x 100	48		56	
SELS SOLUBLES (2)				
EXTRAIT 1/10				
Ca <sup>+</sup>	7,37	7,00	12,37	8,10
Mg <sup>++</sup>	43,0	31,75	43,00	55,25
K <sup>+</sup>	5,8	4,45	5,10	4,30
Na <sup>+</sup>	202,5	160,0	214,50	132,5
Σ cations	258,7	203,2	273,0	184,1
Cl <sup>-</sup>	227,0	186,0	258,0	173,0
SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	30,0	28,0	41,25	33,25
CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>				
CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>				
Σ anions	257,0	214,0	279	206,0
Conductivité millimhos à 25° C	24,6	20,4	25,00	18,9

\* en % de T.S. à 105°C

(1) en % de T.S. à l'air

(2) en meq/100 g de sol sec à l'air

Ech.	1373
Profondeur cm	10-30
GRANULOMETRIE *	
argile	
limon fin	
limon grossier	
sable fin	
sable grossier	
Perte au feu	
Eau au prélèvement *	148
d.a.	0,44
MATIERE ORGANIQUE (1)	
C	1,96
N	0,16
C/N	12
S total (1)	
PH in situ	7,7
pH après séchage	7,6
BASES ECHANGEABLES (2)	
Ca <sup>++</sup>	
Mg <sup>++</sup>	
K <sup>+</sup>	
Na <sup>+</sup>	
S	
T	
S/T	
SELS SOLUBLES (2)	
EXTRAIT 1/10	
Ca <sup>+</sup>	
Mg <sup>++</sup>	
K <sup>+</sup>	
Na <sup>+</sup>	
Σ cations	
Cl <sup>-</sup>	
SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	
CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	
CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>	
Σ anions	
Conductivité millimhos à 25° C	7,00

\* en % de T.S. à 105°C

(1) en % de T.S. à l'air

(2) en meq/100 g de sol sec à l'air

Ech. Profondeur cm	7574 5-15	7575 25-40	7576 70-80	7577 80-90
GRANULOMETRIE * argile limon fin limon grossier sable fin sable grossier				
Perte au feu				
Eau au prélèvement * d.a.	74 ND	84 ND	151 ND	163 ND
MATIERE ORGANIQUE (1) C N C/N	3,71 0,26 14	2,21 0,17 13	5,76 0,30 19	
S total (1)				
PH in situ pH après séchage	6,8 6,2	6,8 6,9	6,7 5,9	6,7
BASES ECHANGEABLES (2) Ca <sup>++</sup> Mg <sup>++</sup> K <sup>+</sup> Na <sup>+</sup> S T S/T				
SELS SOLUBLES (2) EXTRAIT 1/10 Ca <sup>++</sup> Mg <sup>++</sup> K <sup>+</sup> Na <sup>+</sup> Σ cations Cl <sup>-</sup> SO <sub>4</sub> <sup>==</sup> CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup> CO <sub>3</sub> <sup>==</sup> Σ anions Conductivité millimhos à 25° C				
	9,4	8,80	15,90	

\* en % de T.S. à 105°C

(1) en % de T.S. à l'air

(2) en meq/100 g de sol sec à l'air

Ech. Profondeur cm	7578 0-10	7579 15-25	7580 35-45	7581 70-80
GRANULOMETRIE * argile limon fin limon grossier sable fin sable grossier				
Perte au feu				
Eau au prélèvement * d.a.	430 0,15	424 0,16	452 0,18	496 0,18
MATIERE ORGANIQUE (1) C N C/N	19,69 0,79 25	15,78 0,52 30	14,00 0,49 29	20,04 0,64 31
S total (1)	2,63	2,86		5,03
PH in situ pH après séchage	4,7 5,2	5,4 5,2	6,2 5,2	6,5 5,1
BASES ECHANGEABLES (2) Ca <sup>++</sup> Mg <sup>++</sup> K <sup>+</sup> Na <sup>+</sup> S T S/T				
SELS SOLUBLES (2) EXTRAIT 1/10 Ca <sup>++</sup> Mg <sup>++</sup> K <sup>+</sup> Na <sup>+</sup> Σ cations Cl <sup>-</sup> SO <sub>4</sub> <sup>==</sup> CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup> CO <sub>3</sub> <sup>==</sup> Σ anions Conductivité millimhos à 25° C				
	22,8	26,6	31,2	29,0

\* en % de T.S. à 105°C

(1) en % de T.S. à l'air

(2) en meq/100 g de sol sec

## Sondage 50

Ech. Profondeur cm	B 82	B 83	B 84	B 85
0-10	15-25	35-40	60-70	
GRANULOMETRIE *				
argile				
limon fin				
limon grossier				
sable fin				
sable grossier				
Perte au feu				
Eau au prélèvement *	362	278	334	
d.a.	0,18	0,26	0,21	
MATIERE ORGANIQUE (1)				
C	20,16	11,45	30,70	17,63
N	0,82	0,42	1,05	0,54
C/N	25	27	29	32
S total (1)	2,08		3,46	
pH in situ	4,9	4,4	6,6	6,6
pH après séchage	4,8	5,4	5,5	6,2
BASES ECHANGEABLES (2)				
Ca <sup>++</sup>				
Mg <sup>++</sup>				
K <sup>+</sup>				
Na <sup>+</sup>				
S				
T				
S/T				
SELS SOLUBLES (2)				
EXTRAIT 1/10				
Ca <sup>++</sup>				
Mg <sup>++</sup>				
K <sup>+</sup>				
Na <sup>+</sup>				
Σ cations				
Cl <sup>-</sup>				
SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>				
CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>				
CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>				
Σ anions				
Conductivité millimhos à 25° C	30,5	18,4	20,6	23,6

\* en % de T.S. à 105°C

(1) en % de T.S. à l'air

(2) en meq/100 g de sol sec à l'air

## Sondage 37

Futaie de *Laguncularia racemosa*, bonne régénération. Les vieux arbres ont un aspect maladif.

## Description

- I/ Surface Litière épaisse, continue, jaune, feuilles peu altérées, passant à des débris centimétriques plus ou moins reconnaissables, localement efflorescences blanches de sel, limite nette,
- 0 - 5 cm noir (10 YR 2/1), argileux, très sec, structure polyédrique anguleuse fine, débris végétaux brun noir reconnaissables, nombreuses racines fines et très fines, limite nette,
- 5 - 50 cm gris brun (10 YR 5/2 à 4/2), argileux, frais, tâches rouilles, le fond des racines en voie de décomposition, nombreuses racines fines, à 50 cm, pH 6,9 ; Eh = + 75 mv, limite graduelle,
- 50 - 50 cm mêmes caractéristiques, niveau très fluide, limite graduelle,
- 60 - 80 cm même couleur, avec 2 % tâches gris vertes (5 G 5/1), passant à 30 % à la base de l'horizon, limite distincte,
- 80 - 120 cm gris vert (5 G 5/1), sans racines, peu consistant, à 100 cm pH 6,7 ; Eh = + 50 mv, l'eau de pressage de l'échantillon a une salinité de 39 ‰, limite nette,
- II/ 120 - 170 cm noir (10 YR 2/1), argilo-tourbeux, frais, dense, compact, collant, pas d'eau par pression à la main, débris végétaux très fins à structures plus ou moins reconnaissables, limite nette,
- III/ 170 cm blocage sur horizon pierreux, tuf ?

### Sondage 38

Futaie de *Rhizophora mangle*, et *Laguncularia racemosa*, bonne régénération des deux essences, quelques *Avicennia* très dispersés.

#### Description

- I/ Surface Litière très peu épaisse, discontinue, surface du sol est sèche, craquelée, limite nette,
- 0 - 30 cm rouge foncé (2,5 YR 2,5/2), argileux très organique, consistant, radicelles très abondantes, compact, peu collant, quelques racines grosses et moyennes très altérées (ne subsistent que les essais), à 10 cm pH 5,2 ; à 30 cm pH 5,9 ; Eh = 88 mv, forte odeur H<sub>2</sub>S, limite graduelle,
- 30 - 60 cm brun noir (7,5 YP 3/2), argileux, consistance moyenne, tâches noires liées aux racines presque totalement décomposées, nombreuses racines fines et grosses vivantes, à 50 cm pH 6,5 ; Eh = - 70 mv, 2 % de tâches gris-vert à la base de l'horizon, limite graduelle,
- 60 - 80 cm noir gris (5 Y 4/1), argileux, très humide, sans consistance, très collant, 70 à 80 % de tâches gris-vert (5 G 5/1), marbrures noires de matières organiques "humifiées", salinité de l'eau de la nappe 50 ‰, limite nette,
- II/ 80 et plus noir (10 YR 2/1), argilo-tourbeux, dense, compact, collant, pas d'eau par pression à la main, débris végétaux très fins à structures plus ou moins reconnaissables.

### Sondage 25

Profil de sol Morne Doré, exposé sud, mi-pente. Roche-mère : travertin siliceux.

#### Description

- 0 - 1 cm L<sub>1</sub> feuilles sèches peu à pas décomposées, passage graduel  
L<sub>2</sub> feuilles et débris brun noir, termites, activité de faune très importante, matières minérales, limite nette,
- 1 - 15 cm A<sub>1</sub> brun gris foncé (10 YR 3/2 à 2/2), sec, argileux, compact, structure grenue moyenne à fine, agrégats très poreux, 10 à 20 % de grains jaunes à blancs millimétriques, répartition homogène des cailloux, quelques grains de quartz propres anguleux, niveau important de radicelles au sommet de l'horizon, enracinement régulier de racines fines et moyennes, quelques débris de coraux (anciens jardins ?), limite distincte,
- 15 - 40 cm B brun gris (7,5 YR 4/4), argileux, sec, compact, structure massive à tendance polyédrique, sous-structure grenue anguleuse, agrégats poreux, très friables, quelques racines plus ou moins horizontales, 20 % de grains fins blancs et jaunâtres millimétriques, quelques quartz anguleux, cailloux nombreux, limite graduelle,
- 40 - 90 cm B/C rouge brun (5 YR 4/4 à 4/6), argileux, compact, tâches centimétriques rouge foncé (2,5 YR 3/6) nombreuses, leur proportion allant jusqu'à 50 % à la base de l'horizon, forte porosité, racines fines et moyennes peu nombreuses, crochues, limite graduelle,
- 90 cm cailloux et blocs de travertin siliceux.

### ANNEXE 3

---

Principe de détermination de la densité apparente pour certains horizons de surface.

On a considéré qu'à un pourcentage de matière organique m.o. correspond une densité apparente d.o., et qu'au pourcentage de matière minérale m.m. correspond d.m.. On suppose qu'il y a juxtaposition entre matière minérale et matière organique.

$$\text{on a } m_o + m.m. = 100$$

$V_o + V_m = V_t$  volume de sol de poids sec P dans lequel la matière organique occupe un volume virtuel  $V_o$

on a les relations :

$$d_o = \frac{m_o \times P}{100 \times V_o}$$

$$d_m = \frac{m.m. \times P}{100 \times V_m}$$

$$D_a = \frac{P}{V_c}$$

de ces relations on peut déduire  $D_a = \frac{1}{\left(\frac{m_o}{d_o} + \frac{m.m.}{d_m}\right) \frac{1}{100}}$

puis  $D_a = \frac{1}{\frac{1}{d_m} + \frac{m_o}{100} \left(\frac{1}{d_o} - \frac{1}{d_m}\right)}$

ou bien  $\frac{1}{D_a} = \frac{1}{d_m} + \frac{1}{100} \left(\frac{1}{d_o} - \frac{1}{d_m}\right) m_o$

$d_o$  et  $d_m$  sont fixés au départ, on a donc une relation de la forme  $\frac{1}{D_a} = A + B m_o$

La régression linéaire donne l'équation suivante :  $\frac{1}{D_a} = 0,844 + 0,098 m_o$

$$r = 0,895 \quad (n = 15)$$

Les coefficients de la droite correspondent à, d'une part la densité apparente des horizons des vertisols, et d'autre part à la densité apparente (0,11) des tourbes humifiées.

Relation entre la densité apparente  $D_a$   
et la teneur pondérale en matière organique.

