

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

ET TECHNIQUE OUTRE-MER

---

CENTRE DE LIBREVILLE

REPUBLIQUE GABONAISE

---

NOTE SUR LES SOLS DE MANGROVES

DE

L'ESTUAIRE DU GABON

---

Par C. MARIUS

:-----:  
: S O M M A I R E :  
:-----:

INTRODUCTION.	2
I - LE MILIEU NATUREL.	3
1.1 - Situation.	3
1.2 - Données climatiques.	3
1.3 - Végétation.	4
1.4 - Géologie.	4
1.5 - Hydrologie.	6
1.6 - Sédimentologie.	6
II - LES SOLS.	8
2.1 - Localisation des profils.	8
2.2 - Morphologie des profils.	8
2.3 - Caractéristiques physiques et chimiques.	9
III - CONCLUSION.	14
IV - BIBLIOGRAPHIE.	15
ANNEXE : Résultats Analytiques.	16
- Carte de localisation des prélèvements.	

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

Dans le cadre de notre intégration parmi les Chercheurs du Thème C, et avant notre affectation à Dakar en décembre 1970, nous avons tenu à effectuer une reconnaissance de l'Estuaire du Gabon afin d'y observer les sols développés sur les mangroves.

Cette reconnaissance a eu lieu au cours du mois de septembre 1970 entre la Pointe Owendo et Allen-Komo, village situé en amont de Kango. Une trentaine d'échantillons ont été prélevés et les analyses effectuées en partie au Centre de Libreville (analyse mécanique - pH - matière organique) en partie au Centre de Dakar (complexe absorbant - sels solubles).

A notre connaissance, les sols de mangroves du Gabon n'ont fait l'objet d'aucune étude jusqu'à présent et les résultats que nous présentons sont donc inédits.

:-----:  
: I - LE MILIEU NATUREL :  
:-----:

1.1 - Situation.

L'Estuaire du Gabon forme un peu au nord de l'Equateur - entre 0° et 0°20' - une très vaste entaille pouvant atteindre 15 km environ de largeur au droit de la Pointe Owendo.

L'importance de cet accident paraît disproportionnée quand on sait qu'il se trouve au débouché de la rivière Como et de ses affluents - à preuve d'ailleurs que certains premiers explorateurs se sont trompés quand ils ont espéré pénétrer à l'intérieur du continent africain en empruntant cette voie d'eau. Le bassin versant du Como ne dépasse pas une superficie de 3.000 km<sup>2</sup> et l'Estuaire du Gabon constitue un accident d'origine au moins partiellement tectonique. Par ailleurs, la découverte d'accumulations épaisses de vases au-dessus du socle (plus de 40 m au voisinage de la Pointe Owendo) indique également que cet Estuaire est un fossé d'effondrement.

1.2 - Données climatiques.

Bien que situé à proximité de la ligne de l'Equateur, l'Estuaire du Gabon est soumis à un climat équatorial de transition austral, caractérisé par une alternance de deux saisons : la saison des pluies et la saison sèche.

- La saison des pluies longue de huit mois (octobre à mai) présente un minimum vers le mois de janvier tandis que les maxima se situent en novembre et avril.

- La saison sèche qui dure quatre mois (juin à septembre) est généralement très marquée, avec au moins trois mois écologiquement secs.

Les moyennes pluviométriques sont de 2.689 mm à Libreville et de 2.566 mm à Kango.

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
Libreville	228	291	320	360	246	42	2	8	97	367	426	292	2.689
1933-60													
Kango	169	202	285	356	233	27	8	13	101	460	492	220	2.566

Les températures varient peu en cours d'année et la moyenne se situe autour de 26<sup>a</sup>.

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moyenne annuelle
Libreville	26.6	26.8	26.9	27.0	26.7	25.2	24.2	24.4	25.5	25.9	25.9	26.3	25.9

L'humidité atmosphérique est élevée tout au long de l'année et atteint généralement la saturation au cours de la nuit.

### 1.3 - Végétation.

La formation végétale caractéristique de ces sols est la mangrove à palétuviers, presque exclusivement représentée ici, par des Rhizophoracées avec essentiellement *Rhizophora racemosa* et *Rhizophora mangle*. L'espèce *Rhizophora Haf-fisonii* est très rare et n'a été observée qu'en amont de Kango où il est associé à *Achrostiticum aureum* et des palmiers raphiales.

### 1.4 - Géologie.

#### 1.41 - Roches-mères et sols associés.

Dans le bassin supérieur du Como et de son affluent la Mbei, le socle cristallin affleure dans les Monts de Cristal et dans la région de Medouneu. On y rencontre des roches qui appartiennent au complexe de base cristallophyllien, d'une part (granites, gneiss, ectinites, quartzo-diorites, etc ...) et au système de la Noya, d'autre part qui comprend deux séries séparées par une discordance probable : une série inférieure schisto-calcaire et une série supérieure schisto-gréseuse.

Le bassin inférieur du Como et l'Estuaire du Gabon sont constitués de terrains sédimentaires crétacés et tertiaires qui ont donné des sols ferrallitiques fortement désaturés. Voici la stratigraphie de ces formations et les sols ferrallitiques auxquels ~~elles~~ ont donné naissance :

- Séries anté-aptiennes : discordantes sur le complexe de base ou sur la série de la Noya, on distingue trois petites séries qui forment le début de l'ensemble sédimentaire et qui sont du Crétacé Inférieur :

- Série de l'Agoula = Sols appauvris hydromorphes.
- Marnes de Mvone = Sols pénévulés.
- Grès de Ndombo = Sols appauvris sableux.

- Série du Cocobeach : épaisse série lacustre d'âge Barrémien-Aptien. On y distingue :

- un Cocobeach Inférieur (argiles, marnes bitumineuses, calcaires à ostracodes) qui donnent des sols pénévulés peu profonds ou des sols typiques appauvris.
- un Cocobeach Supérieur (grès, marnes, etc ...) qui donnent des sols appauvris jaunes.

- Série de Madiéla : d'âge Aptien Supérieur - Albien, donne des sols identiques au Cocobeach Supérieur.

- Série Rouge : d'âge Cénomancien, donne des sols ferrallitiques typiques rouges.

- Calcaires de Sibang : d'âge Turonien dont les affleurements constituent le littoral depuis l'est de l'île Coniquet jusqu'à Libreville, donnent des sols appauvris très riches en sables fins.

- Série de Komandji-Namino : épaisse série de grès friables blancs ou jaunes, constitués sous une profondeur d'eau très faible, donne des sols sensiblement identiques à ceux développés sur Calcaires de Sibang.

#### 1.42 - Minéraux argileux du Crétacé Supérieur (R.L. LAFOND).

LAFOND a déterminé la nature des minéraux argileux des formations du Crétacé Supérieur de l'Estuaire du Gabon :

- La série rouge étudiée près de Donguila est caractérisée par une illite très ouverte associée à de l'attapulгите. La montmorillonite n'existe qu'en traces.

- La série de Sibang a été étudiée d'Owendo à Libreville. La partie inférieure de cette formation est caractérisée par l'association vermiculite-illite avec large dominance de la vermiculite, tandis que dans la partie supérieure c'est la montmorillonite qui est prédominante associée à des interstratifiés : illite-montmorillonite. La chlorite est présente en quantités notables. Dans aucun échantillon il n'existe de kaolinite même en traces.

- Enfin, la fraction argileuse de la série de Komandji est pratiquement monominérale et constituée d'une montmorillonite typique.

1.5 - Hydrologie (R.L. LAFOND -- J. LERIQUE).

Les études hydrologiques réalisées à l'Estuaire du Gabon - d'une part, par LAFOND, dans la partie aval entre Owendo et la mer - d'autre part, par la Section Hydrologique de l'ORSTOM, entre Coniquet et en amont de Kango jusqu'à l'Awébé et le Como ont permis d'aboutir aux résultats suivants :

- Le pH des eaux de l'Estuaire est très proche de la neutralité ou légèrement alcalin et ses variations restent faibles quels que soient les facteurs en jeu.

La valeur moyenne du pH des eaux de l'Estuaire s'écarte très peu de la valeur moyenne du pH des sédiments sous-marins actuels contrairement à ce qui s'observe dans d'autres estuaires.

- Salinité : la salinité des eaux de l'Estuaire est variable. Comprise entre 20 et 25 g/l dans la région de la Pointe Owendo, elle est inférieure à 0,03 g/l à proximité de Kango et la limite extrême de la remontée de la nappe salée se situe entre Kango et le confluent Komo-Abanga (J. LERIQUE).

- Remontée de la marée : d'après l'étude hydrologique de l'ORSTOM, les limites de la remontée de la marée ont pu être approximativement fixées ainsi pendant la saison sèche (juillet-août-septembre) :

- sur le Como, aux environs du confluent Komo - Ndoua.
- sur la Mbei, à 700 m en amont du débarcadère d'Andock-Foula.
- sur l'Awébé, au droit du débarcadère du village d'Adza.

La saison des pluies déplace ces limites vers l'aval.

1.6 - Sédimentologie (R.L. LAFOND).

Une étude détaillée des sédiments de l'Estuaire du Gabon a été faite par R.L. LAFOND pour l'implantation du futur port minéralier d'Owendo. Il en résulte que :

- le pH des sédiments est voisin de la neutralité et varie entre 7 et 8.
- les vases fluides de l'Estuaire du Gabon sont parmi les plus riches en eau de la zone tropicale. En effet, la teneur en eau d'une vase prélevée au S.W de la Pointe Owendo atteint 72 %.

Les vases les plus fluides sont localisées au Centre de l'Estuaire et vers le fond de celui-ci.

Du point de vue granulométrique, les sables appartiennent tous au faciès logarithmique qui traduit des dépôts évolués par transport et abandonnés par excès de charge. Par contre la couche des sédiments fins montre que ceux-ci appartiennent à plusieurs faciès, le faciès hyperbolique étant cependant le plus typique et le plus fréquent de l'Estuaire du Gabon.

Du point de vue minéralogique, l'association minérale qui caractérise les vases de l'Estuaire du Gabon est une association kaolinite-illite avec le plus souvent une grande quantité d'hydrargilite.

La montmorillonite est présente en abondance que dans les vases fluides du Centre de l'Estuaire particulièrement en aval et proviendrait du lessivage des formations crétacées.

Voici l'interprétation de quelques diagrammes d'échantillons de vases de slikke, fournie par R.L. LAFOND :

- Echantillon d'une vase de mangrove découvrante dans le système de l'Ikoy - Como :

- . kaolinite dominante.
- . illite assez abondante.
- . hydrargilite présente.
- . montmorillonite en traces.
- . goethite en traces.
- . hydromicas en traces.

- Echantillon de vase fine recueillie au voisinage de la rive nord de l'Estuaire près de la mission de Donguila :

- . kaolinite largement dominante.
- . illite assez abondante.
- . hydrargilite assez abondante.
- . traces de montmorillonite et d'hydromicas.

Les dépôts actuels de l'Estuaire du Gabon et les dépôts subactuels des mangroves proviennent de la reprise constante d'un stock ancien animé d'un mouvement de va-et-vient dans l'Estuaire sous l'influence des courants de marée. L'apport fluvial immédiat est d'autant plus noyé dans le stock actuel de l'Estuaire que le bassin versant du Como est de taille réduite.



-----  
: II - L E S S O L S :  
-----

2.1 - Localisation des profils.

Douze profils ont été étudiés dont on trouvera la localisation dans la carte jointe en annexe. On remarquera que les trois premiers profils sont situés à proximité d'Owendo, donc dans la partie la plus en aval de l'Estuaire :

- MCO 1 : sous *Rhizophora racemosa*, au confluent du Gongoué et de l'Estuaire.
- MCO 2 : sous *Rhizophora mangle*, très en amont d'un des bras du Gongoué.
- MCO 3 : Pointe Obélo, dans la basse slikke.

Les quatre profils suivants ont été prélevés dans la région de Donguila, là où le Como devient Estuaire du Gabon :

- MCO 4 : en amont du Remboué, sous *Rhizophora mangle*.
- MCO 5 : au confluent du Remboué et du Como, sous *Rhizophora racemosa*.
- MCO 6 : dans l'Assango, sous *Rhizophora racemosa*.
- MCO 7 : au confluent de l'Assango et du Como, dans la basse slikke.

Enfin, les cinq derniers profils ont été prélevés en amont de Kango :

- MCO 8 : à proximité de Kango, sous *Rhizophora mangle*.
- MCO 9 : à proximité d'Allen-Komo, sous *Rhizophora mangle*.
- MCO 10 : dans le marigot qui relie la Bokoué au Como, sous forêt marécageuse à palmiers et fougères : *Achroscopicum aureum*.
- MCO 11 : dans la Bokoué, sous *Rhizophora mangle*, mélangé à des fougères.
- MCO 12 : dans un îlet en face de Kango.

2.2 - Morphologie des profils.

On peut distinguer, en gros, trois types de profils dans les mangroves de l'Estuaire du Gabon :

- Dans la basse slikke, qui correspond à la vase nue, non colonisée par des palétuviers, le profil est uniformément gris noir, humide, gorgé d'eau, fluide, l'indice de maturation qui permet de caractériser la consistance de ces sols (PONS et ZONNEVELD) est de 1-1,1/2. C'est le cas des profils MCO 3 et MCO 7 qui sont de texture argileuse et caractérisés par une forte thixotropie.

- Sous formations à Rhizophoracées : les profils sont caractérisés par la présence de fibres et radicelles très nombreuses et sur une grande épaisseur. Les racines des Rhizophoras pénètrent assez profondément, sont vivantes et dégagent une forte odeur d'H 2 S.

L'ensemble du profil a une couleur gris bleu foncé avec des taches brunes, nombreuses et assez larges, caractéristiques des sols riches en pyrites. La texture est argileuse et la consistance est spongieuse, mais relativement ferme par suite de la présence des fibres et radicelles.

Ces sols sont bi-quotidiennement recouverts par la marée.

- En amont de Kango, et plus particulièrement dans la Bokoué, le Como et leurs affluents, les Rhizophoras cèdent la place à des palmiers aquatiques (Raphiales) mélangées à des fougères. Les profils sont complexes et présentent généralement tous en profondeur, un horizon de débris végétaux non décomposés, correspondant à des racines de palétuviers. Au-dessus, le profil est gris bleuté, argileux, de consistance assez ferme. Les racines non décomposées y sont encore nombreuses. Ce type de profil est identique à ceux décrits par Y. CHATELIN dans la vallée de l'Ogooué en aval de Lambaréné où ils couvrent toutes les zones marécageuses, relativement importantes, en bordure des lacs.

### 2.3 - Caractéristiques physiques et chimiques.

Toutes les analyses ont été effectuées sur des échantillons préalablement séchés à l'air et selon les méthodes classiques utilisées dans les laboratoires de Pédologie, bien que celles-ci ne soient pas toujours bien adaptées à ce type de sols compte-tenu de leur richesse excessive en eau, en sels, en matière organique et en composés soufrés. Une étude plus détaillée et en particulier une étude d'évolution de ces sols, aurait exigé d'autres méthodes propres à la Sédimentologie ou à l'Océanographie.

#### 2.31 - T e x t u r e.

Elle est très fine, et du type argileux ou argilo-limoneux. On remarque que les profils situés en aval de Kango, dans l'Estuaire du Gabon, sensu stricto, sont les plus argileux. La teneur en argile avoisine 60 % tandis que celle du limon fin est de l'ordre de 15 à 20 %. En amont de Kango, la texture est nettement plus argilo-limoneuse avec un taux de limon fin atteignant 25 à 35 %. On

notera cependant que dans certains profils (MCO 2 - MCO 4) la proportion de fibres est tellement élevée qu'elle en a rendu l'analyse granulométrique impossible. Il s'agit généralement de profils sous *Rhizophora racemosa*.

### 2.32 - Matière organique.

Tous les profils sont très riches en matière organique mais les trois types de sols que nous avons distingués du point de vue morphologique, se différencient entre eux du point de vue de leur teneur en matière organique. Les profils sous *Rhizophoras* sont évidemment les mieux pourvus compte-tenu de leur enracinement abondant. C'est en particulier le cas des profils très fibreux MCO 2 et MCO 4 pour lesquels le taux de matière organique est supérieur à 20 % sur tout le profil. Celle-ci est, par ailleurs, très peu évoluée comme le montre le rapport C/N très élevé et supérieur à 25.

Les vases nues des basses slikkes (MCO 3 - MCO 7) ont des teneurs en matière organique moins élevées 12-13 % et un rapport C/N compris entre 20 et 25.

Dans les profils prélevés en amont de Kango, les horizons de profondeur sont tous très riches en matière organique (46 % pour l'horizon MCO 102 - 33 % pour l'horizon MCO 112), mais comme il s'agit de débris végétaux très peu décomposés, le rapport C/N est élevé et dépasse la valeur 50 dans les deux profils cités.

### 2.33 - p H.

Le pH de ces sols est plus en liaison avec leur état d'engorgement qu'avec la saturation du complexe absorbant, aussi convient-il de distinguer le pH in situ du pH après séchage à l'air.

#### 2.33.1 - pH in situ.

On observe une augmentation progressive de l'acidité, à partir de l'Estuaire jusqu'aux zones situées en amont de Kango. En effet, le pH est alcalin dans la vase nue avec un maximum de 8,3 pour les échantillons prélevés à proximité d'Owendo. Il est proche de la neutralité ou très légèrement acide pour les échantillons sous *Rhizophoras*, tandis qu'en amont de Kango, il est toujours acide.

### 2.33.2 - p H s e c.

Tous les échantillons subissent une acidification au séchage, mais on observe que cet effet est surtout très marqué pour les échantillons prélevés sous Rhizophoras ainsi que pour les horizons à tourbe enterrée des zones en amont de Kango.

Le pH dans ces deux cas, est généralement inférieur à 3 et souvent proche de 2. Cette baisse brutale du pH est due à l'oxydation des pyrites dont ces sols sont généralement bien pourvus. Cette oxydation qui a lieu sous l'action de bactéries comme Thiobacillus thiooxydans libère des ions sulfuriques qui sont responsables de la très forte acidité de ces sols. Cette acidification est en rapport avec le taux de sulfates solubles et le pH final dépend de la quantité de soufre total présent dans l'échantillon. Dans le cas des vases nues, la différence pH humide - pH sec est nettement moins marquée (cf. graphique), et de l'ordre de deux unités environ.

### 2.34 - Composés soufrés.

On sait que les composés soufrés - sulfates, sulfures (en particulier les pyrites), soufre élémentaire, hydrogène sulfuré - jouent un rôle important dans la pédogénèse de ces sols et de nombreux auteurs se sont penchés sur ce problème : HART, CARPENTIER, TOMLINSON, JEFFERY (Sierra-Léone), VIEILLEFON (Sénégal), PONS (Suriname - Thaïlande).

Le soufre est essentiellement stocké sous forme de pyrites. En effet, dans les conditions anaérobies, les sulfates de l'eau de mer sont réduits en sulfures sous l'action de bactéries sulfato-réductrices - dont Sporovibrio desulfuricans. Ceux-ci se combinent au fer apporté par la fraction minérale pour donner des pyrites. La forme monosulfure attaquant par HCl serait pratiquement négligeable et disparaîtrait complètement par séchage. Sans aucun doute, une partie au moins des sulfures proviendrait de la décomposition de la matière organique.

Les résultats que nous possédons concernent principalement le soufre des sulfures et permettent de constater que la mangrove à Rhizophoras est nettement plus enrichie que la vase nue. Les travaux de la Station Rokupr en Sierra-Léone ont permis de montrer que les racines échasses des Rhizophoras étaient capables d'emmagasiner de grandes quantités de pyrites.

Dans les sols prélevés en amont de Kango, on observe que les teneurs en soufre s'abaissent brutalement à des valeurs inférieures à 10 p. mille.

### 2.35 - Complexe absorbant.

L'analyse du complexe absorbant de ces sols particulièrement riches en sels solubles aurait nécessité un lessivage préalable des sels par de grandes quantités d'alcool. Ce qui n'a pas été possible, compte-tenu de l'intérêt limité de cette étude.

On observe aisément que dans tous les échantillons prélevés en aval de Kango, la somme des bases échangeables est très élevée et nettement supérieure à la capacité d'échange, les cations les plus largement représentés étant le Na et le Mg.

La répartition de ces deux cations dans les profils est différente. On note :

a - une diminution progressive du taux de Na échangeable dans les profils depuis l'embouchure jusqu'à Kango, avec un maximum pour les échantillons de vase nue.

b - par contre, le taux de Mg échangeable est sensiblement constant dans tous les profils et de l'ordre de 30 à 40 me/100 g.

Le Ca échangeable est assez bien représenté, en particulier dans les vases nues où sa teneur est supérieure à 10 me/100 g.

Quant au K échangeable, sa teneur est encore appréciable dans les vases nues, mais très faible sous mangrove à Rhizophoras.

En amont de Kango, (MCO 8 - 9 - 10 - 11 - 12), on remarque la nette suprématie du Mg auquel il faut associer le Ca échangeable qui est encore bien représenté, tandis que K et Na sont à des taux insignifiants.

La capacité d'échange est élevée, en liaison d'une part avec les fortes teneurs en matière organique de tous les échantillons, mais aussi, semble-t-il, à la présence d'illite dont une grande partie des sols du bassin du Como sont pourvus (Marnes du Cocobeach Inférieur, Marnes de Mvone ...).

2.36 - Salinité - Sels solubles.

Seuls, les sulfates et les chlorures ont été déterminés sur l'extrait au 1/10<sup>ème</sup> et notés en milli-équivalents par litre. La conductivité exprimée en mmhos/cm a été aussi mesurée sur l'extrait au 1/10<sup>ème</sup>.

La salinité décroît depuis l'embouchure jusqu'à Kango, et en amont de Kango, elle est encore appréciable en profondeur.

En ce qui concerne les anions solubles, on remarque que les sols sont tous particulièrement riches en sulfates. Si l'on admet que la teneur en sulfates de l'eau de mer est de l'ordre de 55 meq/l, on observe aisément que presque tous les échantillons sont plus riches en sulfates que l'eau de mer, les teneurs les plus élevées étant atteintes par les profils 10 et 11 prélevés en amont de Kango.

Inversement, le taux de chlorures décroît progressivement depuis l'embouchure jusqu'à Kango, parallèlement au taux de Na et en amont de Kango, on note que les profils 10 et 11 qui sont les plus riches en sulfates ne contiennent plus de chlorures.

:-----:  
: III - C O N C L U S I O N :  
:-----:

En guise de conclusion, nous nous proposons de donner une classification de ces sols.

On a pu remarquer que tous les profils prélevés en aval de Kango (MCO 1 à MCO 7) présentent des caractères d'halomorphie : conductivité élevée, richesse en sels solubles, rapport Na/T nettement supérieur à 20 %, mais du point de vue morphologique, ils ne développent pas les propriétés des sols halomorphes.

Les vases nues sont des sols à profil C ou (A) C, très peu différencié, sans consistance et domaine d'une activité biologique (crabes). Ils seront classés : sols minéraux bruts - non climatiques - d'apport - fluvio-marin et correspondent aux Haplaquents de la classification américaine et aux Thionic fluvisols de la classification F.A.O.

Les sols sous mangroves à palétuviers, sont du type AC. Bien qu'ils soient très fibreux et très organiques, il est difficile de les classer en sols hydromorphes, la plus grande partie du profil étant plus un horizon C qu'un horizon de gley. Ces sols sont à classer : sols peu évolués - non climatiques - d'apport alluvial - sous-groupe humifère (C.G.P.S) ou mieux organique. Ils correspondent aux "histic halaquepts" de la 7ème Approximation.

Enfin, les sols en amont de Kango, sont des sols hydromorphes, humiques à gley.

:  
: IV - B I B L I O G R A P H I E :  
:

CHATELIN (Y.) - 1964 - Les sols de la vallée de l'Ogooué en aval de Lambaréné.

ORSTOM - Libreville, 29 p. multigr., tabl. d'analyses +  
1 carte au 1/100.000ème.

DELHUMEAU (M.) - 1969 - Notice explicative de la carte pédologique Libreville -

Kango au 1/200.000ème. ORSTOM - Paris, publ. n° 36, 51p.

LAFOND (L.R.) - 1967 - Etudes littorales et estuariennes en zone intertropica-

le humide. Thèse soutenue à la Faculté des Sciences  
d'Orsay. Tome I, pp. 269 - 339.

LERIQUE (J.) - 1965 - Etudes de la remontée de la marée et de la salinité

dans les rivières Komo, Mbei et Awébé. ORSTOM - Libre-  
ville, service hydrologique - 1965.

VIEILLEFON (J.) - 19 - La pédogénèse dans les mangroves tropicales.



-----:  
: A N N E E X E :  
-----:

Résultats Analytiques.

- 1 - Sols minéraux bruts - d'apport - marin.
- 2 - Sols peu évolués - non climatiques - d'apport alluvial - organique.
- 3 - Sols hydromorphes - moyennement organiques - humiques à gley.
- 4 - Sols humiques à gley.

-----:

Analyses effectuées

aux Laboratoires

du

Centre ORSTOM de Libreville

et du Centre ORSTOM de Dakar

-----:

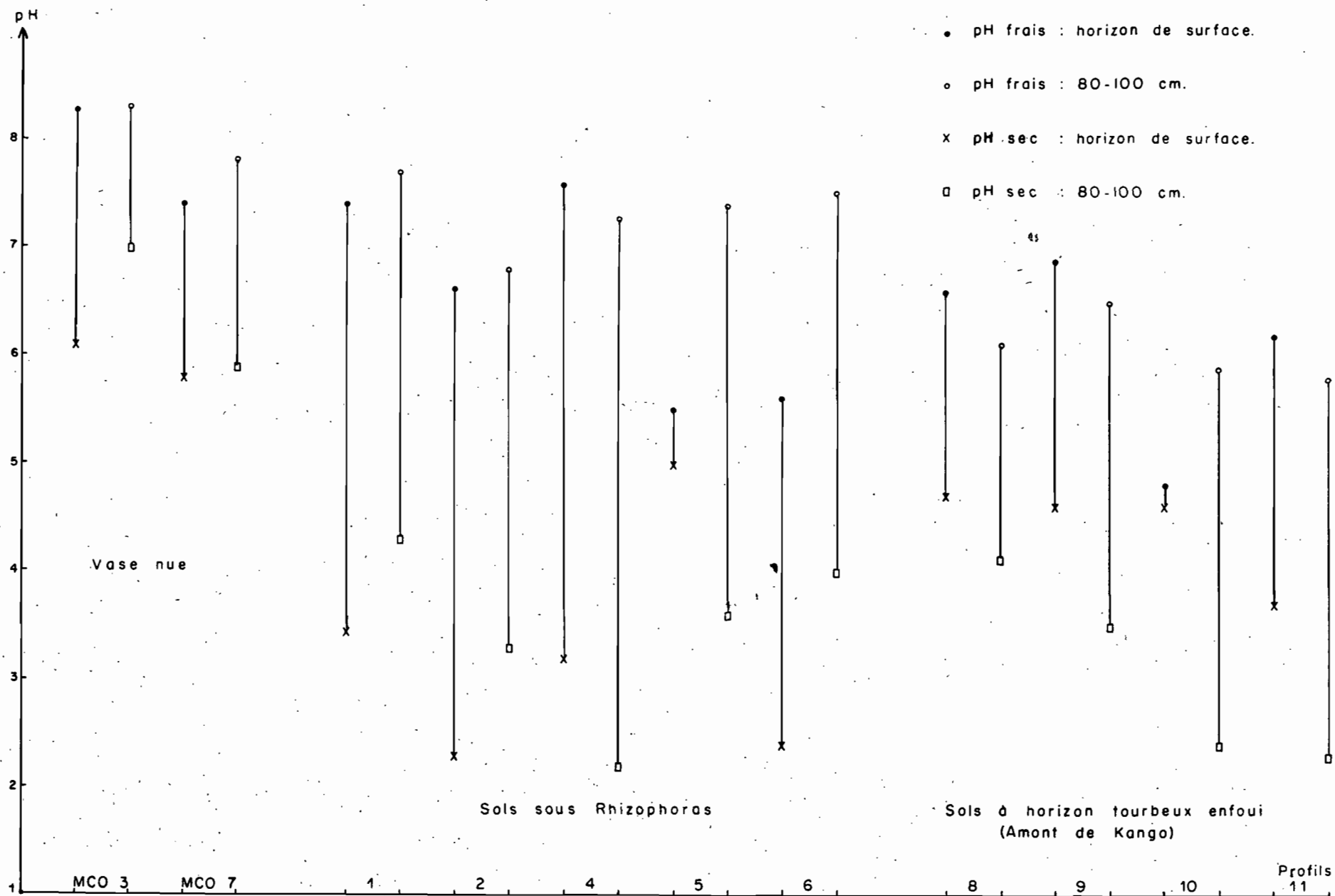
SOLS MINÉRAUX BRUTS - D'APPORT - MARIN				
Profil	MCO 30		MCO 7	
Echantillon	31	32	71	72
Profondeur cm.	0-20	80-100	0-20	80-100
GRANULOMETRIE				
en 10-2				
Argile	49.5	52.5	61.5	61.0
Limon fin	19.0	23.0	16.5	16.0
Limon grossier	7.0	5.5	5.0	6.0
Sable fin	4.0	2.0		
Sable grossier	1.0			
MATIERE ORGANIQUE				
en 10-3				
Carbone	79.0	71.2	65.0	70.2
Azote	3.6	3.1	3.2	3.0
Acid. humiq.	2.2	1.6	3.7	1.6
Acid. fulvi.	2.5	3.1	4.3	4.6
Mat. org. %	13.6	12.2	11.2	12.1
C / N	22.0	23.0	20.3	23.4
A C I D I T E				
pH frais	8.3	8.3	7.4	7.8
pH eau sec	6.1	7.0	5.8	5.9
pH KCl sec	5.9	6.8	5.5	5.6
BASES ECHANGEABLES				
en meq/100 g				
Calcium	14.28	17.33	10.36	12.44
Magnésium	41.39	37.54	35.21	32.58
Potassium	5.28	5.20	4.24	3.66
Sodium	110.5	100.5	72.9	56.9
Capacité d'éch.	48.2	46.4	43.7	43.5
SALINITE SELS SOLU-				
BLES EXTRAITS 1/10				
Conduct. mmhos/cm	0.9	0.9	6.4	5.0
Cl <sup>-</sup> - méq/l.	90.1	87.9	56.6	42.9
SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> - méq/l.	52.0	69.0	34.0	70.0
SOUFRE DES SUL-				
FURES				
S %	18.18	19.98	14.37	20.71

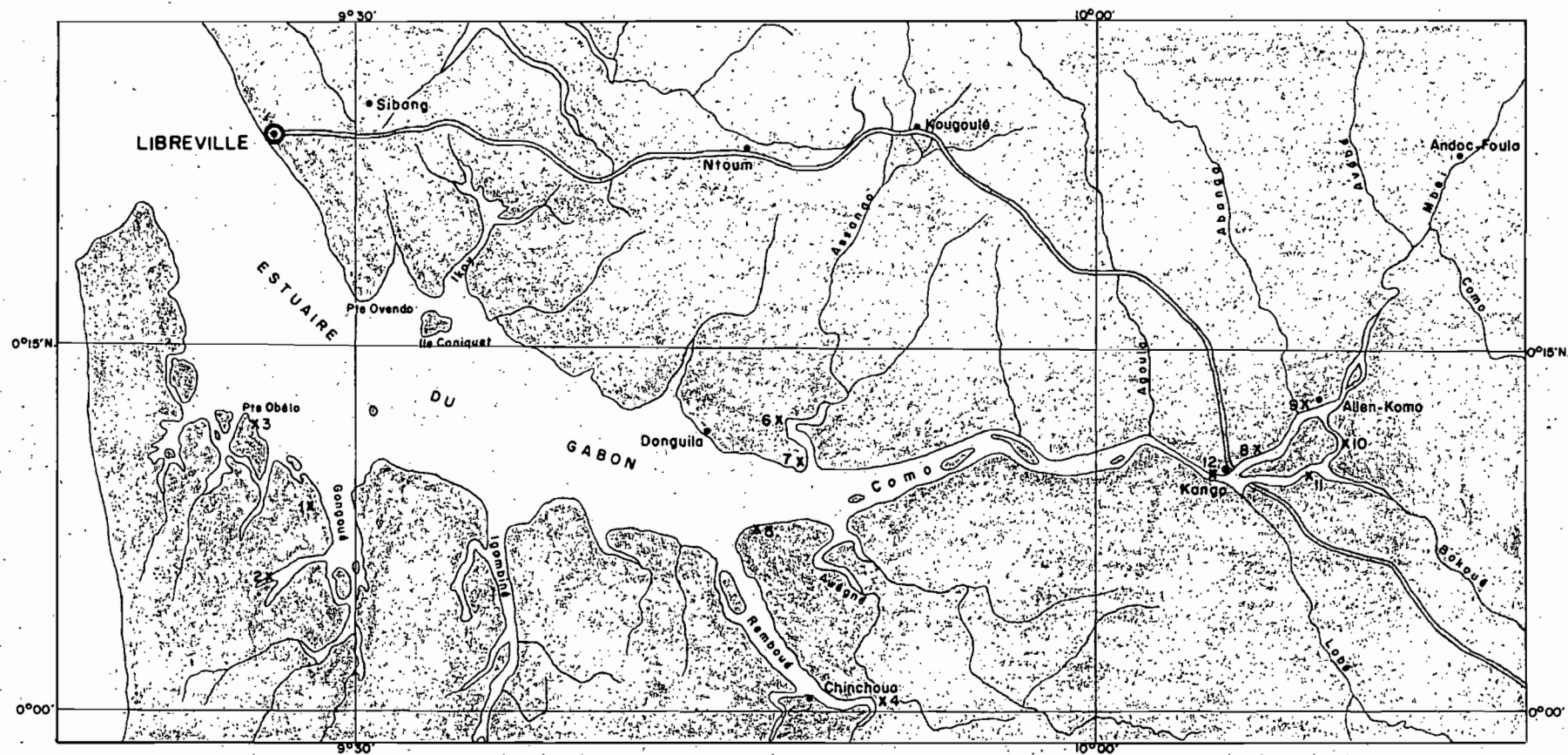
SOLS PEU EVOLUES - NON CLIMATIQUES - D'APPORT ALLUVIAL - ORGANIQUE					
Profil	MCO 1		MCO 2		
Echantillon	11	12	21	22	23
Profondeur cm.	0-20	80-100	0-20	80-100	
<b>GRANULOMETRIE</b>					
en 10-2					
Argile	47.0	64.0			
Limon fin	19.0	14.5			
Limon grossier	3.5	2.5			
Sable fin	0.5	0.5			
Sable grossier					
<b>MATIERE ORGANIQUE</b>					
en 10-3					
Carbone	102.4	72.2	128.7	107.3	148.2
Azote	3.2	2.7	3.5	2.7	2.1
Acid. humiq.	3.5	1.9	4.2	3.5	4.2
Acid. fulvi.	7.1	2.5	6.7	6.7	1.5
Mat. organ. %	17.6	12.4	22.1	18.1	25.5
C / N	32.0	26.7	36.7	39.7	70.0
<b>A C I D I T E</b>					
pH frais	7.4	7.7	6.6	6.8	6.9
pH eau sec	3.4	4.3	2.3	3.3	3.0
pH KCl sec	3.1	4.0	2.2	3.0	2.7
<b>BASES ECHANGEABLES</b>					
en meq/100 g					
Calcium	8.63	6.84	9.33	7.45	8.29
Magnésium	40.54	29.08	30.94	25.45	23.2
Potassium	4.16	4.40	0.29	2.28	0.43
Sodium	111.9	76.9	82.5	56.0	44.0
Capacité d'éch.	43.9	39.0	51.4	40.6	42.8
<b>SALINITE SELS SOLU-</b>					
<b>BLES EXTRAITS 1/10:</b>					
Conduct. mmhos/cm	10.8	10.5	10.1	3.5	5.2
Cl <sup>-</sup> méq/l.	99.9	60.2	77.5	42.7	31.7
SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> méq/l.	70.0	66.0	74.0	76.0	68.0
<b>SOUFRE DES SUL-</b>					
<b>FURES</b>					
S %	26.56	26.54	34.94	23.98	15.36

SOLS PEU EVOLUES - NON CLIMATIQUES - D'APPORT ALLUVIAL - ORGANIQUE									
Profil	MCO 4			MCO 5			MCO 6		
Echantillon	4 1	42		5 1	52	5 3	6 1	6 2	
Profondeur cm.	0-20:80-100			0-20:80-100		180-200			
<b>GRANULOMETRIE</b>									
en 10-2									
Argile			60.5	64.5		60.0			
Limon fin			22.0	19.5		17.5			
Limon grossier			5.5	4.0		1.5			
Sable fin			0.5	0.2					
Sable grossier									
<b>MATIERE ORGANIQUE</b>									
en 10-3									
Carbone	136.5	124.8	63.35	65.3		84.8	124.8	58.5	
Azote	4.9	3.5	4.1	2.9		3.1	3.7	2.1	
Acid. humiq.	5.1	4.0	3.7	3.4		3.6	5.2	3.9	
Acid. fulvi.	4.8	4.8	3.5	2.4		2.1	6.9	6.3	
Mat. organ. %	23.5	21.5	10.9	11.2		14.6	21.5	10.1	
C / N	27.8	35.0	15.4	22.5		27.0	33.7	27.9	
<b>A C I D I T E</b>									
pH frais	7.6	7.3	5.5	7.4		7.5	5.6	7.5	
pH eau sec	3.2	2.2	5.0	3.6		3.0	2.4	4.0	
pH KCl sec	2.8	2.0	4.5	3.1		3.0	2.2	3.7	
<b>BASES ECHANGEABLES</b>									
en meq/100 g									
Calcium	8.05	4.67	6.45	6.03		6.71	9.45	7.57	
Magnésium	25.7	23.8	22.5	24.5		29.5	30.35	28.9	
Potassium	1.23	0.23	2.3	1.9		1.95	0.64	3.08	
Sodium	29.5	13.0	29.9	27.0		33.5	44.0	35.0	
Capacité d'éch.	44.4	64.3	38.2	41.5		51.5	51.5	38.5	
<b>SALINITE SELS SOLU</b>									
<b>BLES EXTRAITS 1/10</b>									
Conduct. mmhos/cm	4.2	6.1	2.6	3.2		4.0	6.8	3.9	
Cl <sup>-</sup> - méq/l.	18.9	11.8	21.5	16.5		22.3	35.7	24.3	
SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> - méq/l.	68.0	66.0	92.0	82.0		56.0	74.0	44.0	
<b>SOUFRE DES SUL-</b>									
<b>FURES</b>									
S %	11.33	49.37	8.29	21.61		38.54	11.52	27.83	

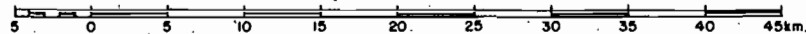
SOLS HYDROMORPHES -- MOYENNEMENT ORGANIQUES -- HUMIQUES A GLEY				
Profil	MCO 8		MCO 9	
Echantillon	81	82	91	92
Profondeur cm.	0-20	80-100	0-20	80-100
GRANULOMETRIE				
en 10-2				
Argile		35.5	45.5	46.5
Limon fin		35.0	23.0	30.5
Limon grossier		8.5	13.0	4.0
Sable fin		1.5	8.0	0.5
Sable grossier		0.5	1.5	0.5
MATIERE ORGANIQUE				
en 10-3				
Carbone	115.1	96.5	38.2	72.1
Azote	5.7	4.7	3.1	3.0
Acid. humiq.				
Acid. fulvi.				
Mat. organ. %	19.8	16.6	6.6	12.4
C / N	20.2	20.0	12.6	24.0
A C I D I T E				
pH frais	6.6	6.1	6.8	6.5
pH eau sec	4.7	4.1	4.6	3.5
pH KCl sec	3.9	3.3	3.8	2.9
BASES ECHANGEABLES:				
en meq/100 g				
Calcium	9.0	4.4	3.0	2.4
Magnésium	6.0	5.0	2.0	7.0
Capacité d'éch.	38.5	35.9	20.5	36.3
SALINITE SELS SOLU BLES EXTRAITS 1/10				
Conduct. mmhos/cm	0.14	0.12	0.03	0.22

SOLS HUMIQUES A GLEY							
Profil	MCO 10		MCO 11		MCO 12		
Echantillon	101	102	111	112	121	122	
Profondeur cm.	0-20	80-100	0-20	80-100	0-20	80-100	
<b>GRANULOMETRIE</b>							
en 10-2							
Argile	55.5		50.5		49.5	32.5	
Limon fin	25.5		25.5		34.0	37.5	
Limon grossier	7.0		8.5		7.0	6.5	
Sable fin	1.5		2.5		2.5	0.5	
Sable grossier	0.5		0.01		1.5	0.2	
<b>MATIERE ORGANIQUE</b>							
en 10-3							
Carbone	69.5	267.4	67.3	193.1	38.6	97.5	
Azote	4.7	3.9	5.0	3.3	3.5	4.8	
Mat. organ. %	11.9	46.0	11.6	33.2	6.65	16.82	
C / N	14.6	68.0	13.4	58.0	11.0	20.2	
<b>A C I D I T E</b>							
pH frais	4.8	5.9	6.2	5.8	5.8	6.5	
pH eau sec	4.6	2.4	3.7	2.3	4.5	4.0	
pH KCl sec	3.8	2.2					
<b>BASES ECHANGEABLES:</b>							
en meq/100 g							
Calcium	8.5	5.0	0.36	0.51			
Magnésium	8.7	10.6	2.8	3.9			
Potassium	0.46	0.13	0.41	0.03			
Sodium	0.19	0.14	0.25	0.05			
Capacité d'éch.	30.3	32.7	24.7	70.9			
<b>SALINITE SELS SOLU-</b>							
<b>BLES EXTRAITS 1/10</b>							
Conduct. mmhos/cm	0.11	2.6					
Cl <sup>-</sup> méq/l.	0.18						
SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> méq/l.	82.0	70.0	90.0	88.0			
<b>SOUFRE DES SUL-</b>							
<b>FURES</b>							
S %	5.16	4.84	5.25	9.04			





Echelle : 1/500.000



ESTUAIRE DU GABON

Localisation des Prélèvements X1 - Profil MCO1