

CENTRE DE LIBREVILLE

RECONNAISSANCE PEDOLOGIQUE
AU LIEU DIT " LA PLAINE "
PRES DE NKOLTANG
(ESTUAIRE)
CULTURES MARAICHERES ET VIVRIERES

RAPPORT DE MISSION

G. H. SALA

S O M M A I R E

	<u>Pages</u>
INTRODUCTION	1
1. ENVIRONNEMENT	2
1.1 LOCALISATION	2
1.2 CLIMAT	2
121 - Température	2
122 - Pluviométrie	2
123 - Humidité	3
124 - Insolation	3
125 - Evaporation	3
126 - Indice de drainage calculé d'HENIN-AUBERT	4
1.3 GEOLOGIE	4
1.4 GEOMORPHOLOGIE	7
1.5 VEGETATION	7
1.6 OCCUPATION HUMAINE	7
2. SOLS	8
2.1 GENERALITES	8
2.2 DESCRIPTION DES PROFILS	8
221 - Sol de bord de cuvette	8
222 - Sol de pentes	9
223 - Variations morphologiques	10
224 - Caractéristiques physico-chimiques	11
2241 - Texture	11
2242 - Humidité	11
2243 - Matière organique	12
2244 - Complexe échangeable	12
2245 - Acidité du sol = pH	13
2246 - P ₂ O ₅ assimilable	13
3. FERTILISATION	15
CONCLUSION	16
METHODES D'ANALYSES UTILISEES AU LABORATOIRE DE PHYSIQUE-CHIMIE DES SOLS DE L'ORSTOM - LIBREVILLE	17

C A R T E S E T T A B L E A U X

Figure. 1 CARTE DE LOCALISATION	1 - 2
Figure. 2 TOPOGRAPHIE ET GEOLOGIE	7 - 8
Tableau. 1 CLIMATOLOGIE DE LIBREVILLE (aviation)	5 - 6
Tableau. 2 RESULTATS ANALYTIQUES	14

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

A la demande de MR. SOIZEAU, représentant le Ministère des Mines, une reconnaissance pédologique des terrains dits "La Plaine" à NZOROBANG près de NKOLTANG a été faite par l'ORSTOM en vue de l'installation d'une exploitation agricole sur 22 ha.

La prospection de terrain a été effectuée le 6 Décembre 1976.

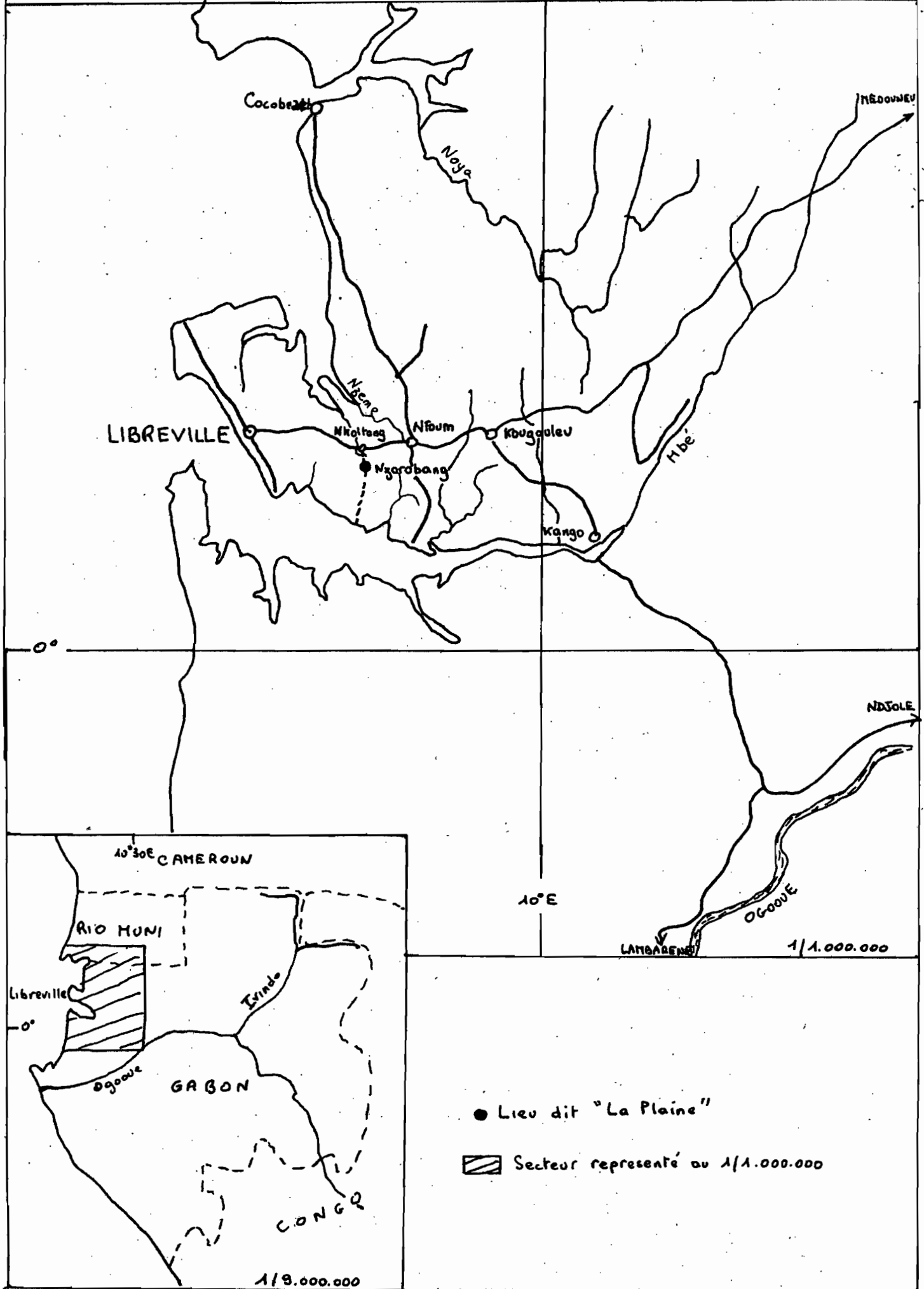
Les documents cartographiques utilisables sont limités :

- Carte IGN 1/100.000ème LIBREVILLE-Sud, feuille NA-32- IV - 1-2, édition provisoire de 1960, sans courbes de niveau.

- Photos aériennes du Canadrain Aéro Service, Line 4 NW, Roll n° 12, Photos 4 et 5.

Les analyses physico-chimiques ont été réalisées au Laboratoire de Physique Chimie des Sols du Centre ORSTOM de Libreville sous les directions de J.B. DURAS puis de L. DELCAMBRE.

Fig. 1 CARTE DE LOCALISATION



1. ENVIRONNEMENT

1.1 LOCALISATION (fig 1)

La zone prospectée est située dans la région de l'Estuaire, à 30 km environ de Libreville, à 3 km au Sud de la route Libreville-Kango par la bifurcation de la T.I.G.

Le lieu dit " La Plaine " a une forme trapézoïdale, allongée dans le sens Est-Ouest.

1.2 CLIMAT (Tableau 1)

Il est de type équatorial de transition australe avec une saison sèche de Juin au 15 Septembre et une saison des pluies du 15 Septembre à fin Mai avec un ralentissement des précipitations en Décembre - Janvier. L'influence maritime est minime.

Les stations de références sont Libreville Aviation et N'Toum.

121. Température

La température moyenne annuelle de 1951 à 1970 est de 26°C avec des variations mensuelles faibles, comprises entre 24°C en Juillet et 27°C en Mars - Avril. C'est en saison sèche que les températures sont les plus basses.

L'amplitude thermique diurne est très restreinte.

122. Pluviométrie

A N'Toum, sur 8 ans (57 - 58 à 60 - 61, 64 - 65 à 66 - 67 et 69 - 70) la moyenne annuelle des précipitations est de l'ordre de 2400 mm tandis qu'elle est de 3000 mm à Libreville. Les mois les plus pluvieux sont Novembre, Mars et Avril avec respectivement 443 - 339 et 374 mm à N'Toum.

Les maxima en 24 h sont compris entre 150 et 200 mm à Libreville.

Le nombre moyen de jours de pluies supérieures à 0,1 mm est environ les 2/3 du mois pendant la saison des pluies à Libreville mais les précipitations sont le plus souvent nocturnes ; les plus supérieures à 50 mm ne tombent que deux jours par mois.

123. Humidité relative (Libreville)

L'humidité relative en % passe par un maximum en Novembre (88 %) et par un minimum en Juillet (80 %).

Dans une journée, elle varie en raison inverse de la température = elle est maximale à 6 h et minimale vers 13 - 14 h.

124. Insolation (Libreville)

Mesurée à l'héliographe CAMPBELL elle est de 1697 h/an avec 170 h/mois pendant la petite saison sèche et 90 h en Septembre (fin de saison sèche).

125. Evaporation - Evapotranspiration potentielle.

Mesurée sur bac Colorado à N'Toum sur 2 ans (1969 - 70 et 70 - 71), l'évaporation est de l'ordre de 950 mm/an, avec un minimum de 60 mm/mois en Septembre et Octobre et un maximum de 110 mm/mois en Mars et Avril.

Evapotranspiration (en mm) à LIBREVILLE

- 1 - MALICK sur 21 ans - Méthode THORNWAITE
- 2 - Météorologie 1961 - 1970 - THORNWAITE
- 3 - ORSTOM - 1971 - 73 sur bac à Paspalum de 4 m²

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANNEE
1	153	138	161	152	153	123	107	113	123	137	134	146	1640
2	149	120	149	141	149	114	102	109	117	133	126	143	1551
3	99	100	103	96	77	82	79	84	97	82	81	92	1072

Le calcul de l'évapotranspiration potentielle par la méthode THORNWAITE n'indique un déficit hydrique que pour quatre mois de l'année, déficit que l'on peut considérer comme couvert par les réserves en eau du sol pendant les deux premiers mois de saison sèche. La forte humidité de l'atmosphère doit d'ailleurs limiter l'évapotranspiration réelle.

MALICK a calculé pour Libreville, à partir des données de pluviomètre sur 21 ans, d'ETP calculée et d'une estimation de la réserve en eau du sol, le déficit en eau en saison sèche = Juin - Juillet - Août sont déficitaires, mais celui de Juin est compensé par les réserves en eau du sol ; celui de Juillet - Août est au total de 227 mm.

126. Indice de drainage calculé d'HENIN - AUBERT.

$$D \text{ (m)} = \frac{\gamma P^3}{1 + \gamma P^2} \quad \text{avec } P = \text{pluviométrie moyenne annuelle en m}$$

$$\gamma = \alpha \gamma'$$

$$\gamma' = \frac{1}{0,15 T - 0,13}$$

T = température moyenne annuelle en °c

$\alpha = 0,5$ pour les sols argileux
 1 " " limoneux
 2 " " sableux

Soit à Libreville avec P = 3 m et T = 26°c

D = 1,61 m en sol argileux
 2,10 m " limoneux
 2,47 m " sableux

Les valeurs élevées de l'indice de drainage calculé traduisent l'agressivité du climat à l'égard des roches et des sols ainsi que l'intensité du lessivage des bases. Cela explique que les sols étudiés soient des sols ferrallitiques fortement désaturés.

1.3 GEOLOGIE (fig 3)

Du jurassique supérieur au Miocène s'est formé au Gabon un bassin sédimentaire cotier ; pendant toute cette période, à l'occasion de l'alternance de cycles transgressifs et regressifs, il s'est déposé toute une série de formations caractéristiques de faciès épicontinentaux, lacustres et lagunaires = grès, marnes, argilites, calcaires.

Les formations géologiques qui peuvent constituer le soubassement de " La Plaine " appartiennent à la :

- 2 - Série Rouge
- 1 - Série de Madiela

La série Rouge (500 m) ou C⁵⁻⁴ est caractérisée par la prédominance dans sa plus grande partie, de faciès sableux et marneux, par la faible importance des intercalations calcaires et par l'abondance du gypse.

La partie inférieure est marquée par un niveau marin formé de calcaires et de dolomies gris clair très dur.

Tableau : 1 - Climatologie de Libreville (aviation)

lat : 00°27'N - long 09°25'E alt. 6,5 m

	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Année
<u>Température de l'air en degrés c et 1/10 - Période 1951 - 1970</u>													
Moyenne	26,7	26,9	27	27	26,8	25,3	24,2	24,5	25,5	25,8	25,9	26,4	26
moyenne maxi	29,4	30	30,2	30,2	29,6	27,6	26,5	26,8	27,8	28,2	28,5	29	28,6
moyenne mini	23,9	23,7	23,7	23,8	23,9	23	21,9	22,2	23,1	23,4	23,3	23,8	23,3
maxi absolu	32	33,2	35,1	33,3	32,9	31,5	31,5	33,4	30,8	33,5	33,5	32,4	35,1
date	1952	52	66	51	53	52	52	52	52	51	52	53	mars 66
mini absolu	20,5	20	19,2	20,6	21	19,2	18,4	17,8	19,3	20,2	20,8	20,4	17,8
date	63/65	52	55	56	53	58/69	54	53	68	51	66	69	août 53
<u>Précipitations en mm et 1/10 - 1951 - 1970</u>													
Moyenne	297,6	270,2	417,9	359,6	275,5	18,3	1,4	6,6	94,2	387,8	527,3	347	3003,4
maxi en 24h	138	158,1	217,2	176,1	158,4	79	3	14,9	181	167,1	162,7	157,7	217,8
moyenne maxi	522,8	411,2	669,6	545,3	510,4	125,5	7,1	28,8	244	649	799,2	771,4	3596,6
moyenne mini	75,9	132,1	202,7	206,6	8,6	0	0	0,4	2,7	92,4	202,8	83,9	2300
nombre moyen jours de pluie													
> 0,1 mm	18,3	15,7	20,5	20,4	16,8	3,3	1,4	4,5	13,7	24,5	24	18,7	181,8
" 1 "	15,2	12,7	18	17,8	14,3	1,6	0,6	1,8	9,3	20,5	20,8	15,4	148
" 10 "	8,1	7,2	10,5	9,8	6,6	0,5	0	0,1	2,1	10,1	12,7	8,4	76,1
" 50 "	1,7	1,5	2,8	1,9	1,6	0,1	0	0	0,3	2	3,3	2,2	17,4
<u>Evaporation en mm et 1/10 - 1951 - 1970</u>													
quantité moy	67,4	55,6	70,7	69,4	74	89,4	96,5	92,6	82	69,7	59,1	65,9	903,3
maxi absolu	93,8	84,6	91,4	91,2	103,2	113,2	120,4	121,5	105,3	94,6	76,5	78,8	1077,8
<u>Humidité relative en % - 1951 - 1970</u>													
Moyenne	85	85	85	86	85	81	80	81	84	87	88	86	85
moyenne maxi	97	97	97	97	96	91	89	91	93	96	97	97	95
moyenne mini	75	73	73	73	75	74	72	72	75	78	78	77	75
mini absolu	54	50	45	49	50	59	60	57	64	63	62	64	45
<u>Evapotranspiration potentielle en mm et 1/10 - 1951 - 1970</u>													
	148,8	120,4	148,8	141	148,8	114	102,3	108,5	117	133,3	126	142,6	1551,5
<u>nombre moyen de jours d'orage - 1951 - 1965</u>													
	20,5	18,9	25,1	24,5	20,1	1,6	0,1	0	2,2	12,7	20,7	21,8	168,2
<u>nombre moyen de jours de brouillard - 1951 - 1965</u>													
	5	4	2	4	2				1	1	3	4	26
<u>nébulosité moyenne en octas - 1951 - 1965</u>													
à 7 heures	6,6	6,5	6,8	6,7	6,8	7	7	7,3	7,4	7,3	7	6,8	
13 "	5,5	5,4	5,8	5,9	6,1	6,1	5,8	6,2	6,6	6,6	6,4	5,7	
19 "	5,6	5,7	6,2	6,2	6,2	6,1	6,1	6,2	6,4	6,6	6,5	5,8	

Climatologie Libreville (aviation)

N'Toum

Kango

00°22'N

00°09'N

09°47'E

10°08'E

12 m

40

	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Année
<u>Humidité relative en % Libreville - 1951 - 1965</u>													
7 heures	94	95	96	96	93	86	85	87	89	93	95	94	92
13 "	79	77	77	77	77	74	73	73	77	81	81	79	77
19 "	05	84	84	85	85	82	81	82	85	87	87	86	84
moyenne	86	85	85	86	85	81	80	81	84	87	88	86	85
<u>Insolation en h et 1/10 Libreville - 1951 - 1965</u>													
	175,8	176,9	169,4	167,6	155,7	125,4	123,1	108,7	91,4	109,1	128,6	165,6	1697,3
<u>Précipitations mm et 1/10 N'Toum - 1957/58 à 1960/61 - 1964/65 à 1966/67 et 1969/70 (8 ans)</u>													
moyenne	150,8	188,6	338,6	373,9	234,3	27,4	1	5,3	59,2	344,3	442	234,6	2400,3
<u>Précipitations en mm et 1/10 Kango - 1961 - 1970</u>													
moyenne	188	215	293	316	271	32	3	10	92	432	440	206	1498
nb moy. jours de pluie sup. 0,1 mm	9	10	13	12	12	3	2	3	9	19	18	10	120
	Sept	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Année
<u>Evaporation en mm et 1/10</u>													
ORSTOM LEB 1970 - 1971	89,4	70,5	53,6	80,9	81,6	80,5	91,6	74,9	77,8	87	101,3	100,6	989,7
ORSTOM NTOUM 1969 - 1970	(60)	(60)	71,1	69,3	80,1	81	106	104,7	85,9	72	68	60,3	918,4
ORSTOM NTOUM 1970 - 1971	62,5	57,6	55,5	63,3	68,6	71,9	116,8	145,1	102,1	74,2	65,1	62,6	946,1

La série de Madie la (700 - 800 m) ou C^{3 - 1} - On y distingue :
I - b

c - Zone supérieure sableuse, marneuse et dolomitiques à couches rouges abondantes et gypse (alternance de faciès marins et lagunaires).

b - Zone moyenne gréseuse, calcaire et dolomitique (faciès marins).

a - Zone inférieure marine surtout calcaire et marneuse.

1.4 GEOMORPHOLOGIE (fig 2)

Le relief est constitué d'une colline basse très large, de pente moyenne 3 % vers l'Est, plus accentuée vers l'Ouest à partir du point haut central qui est de 48 m.

Une petite cuvette est à noter dans le coin inférieur droit de la zone.

1.5 VEGETATION

Toute la zone est occupée par de la savane à *Pobeguinea arrecta* (KOECHLIN 1959) associée à *Panicum*, *Ctenium*, *Schizachyrium*.

Elle est entourée de tous côtés par une forêt très secondarisée.

1.6 OCCUPATION HUMAINE

" La Plaine " se trouve sur la piste NKOLTANG-AYEME. A son niveau se trouve le village de NZOROBANG.

Au centre de la zone, au niveau du point haut se trouve les habitations d'une ancienne exploitation forestière.

La forêt qui entoure la zone est, par place, défrichée pour les cultures vivrières.

Des pistes traversent le secteur.

Fig. 2 TOPOGRAPHIE

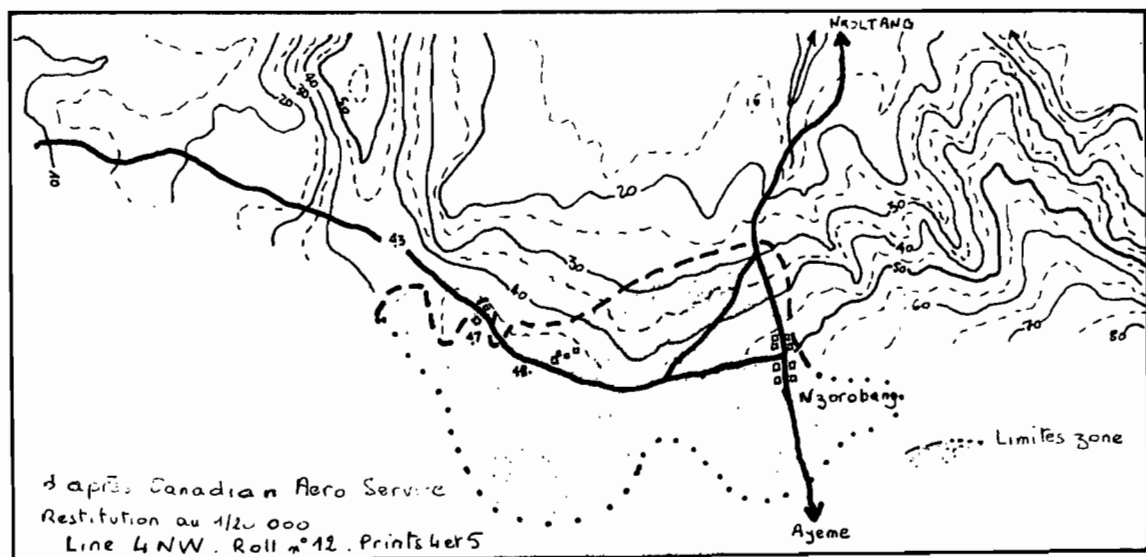
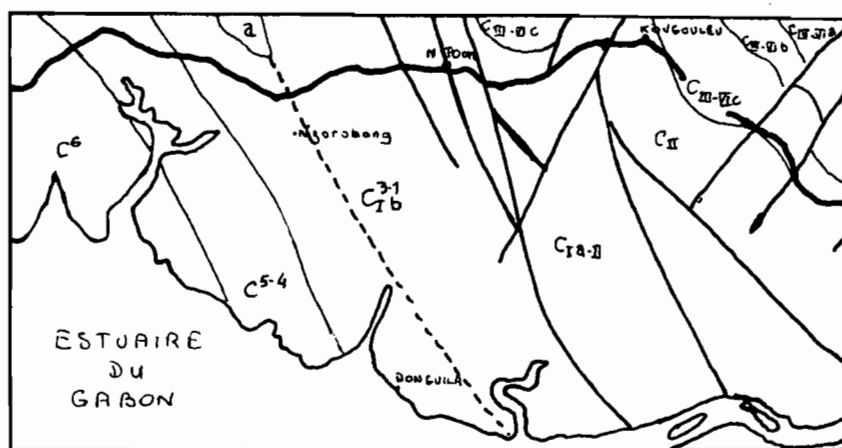


Fig 3 - GEOLOGIE



D'après Carte Géologique LIBREVILLE-OUEST 1/500.000^e. HAUSKNECHT

- C⁵⁻⁴ Série rouge
- C³⁻¹
C^{2b} Série de Madiela
- Faïlle observée
- - - Faïlle supposée

2. S O L S

2.1 GENERALITES

Deux profils ont été creusés. L'un se situe en haut de pente, à 150 m environ du point haut, l'autre se trouve en bordure de la cuvette.

Des sondages en position topographiques variables ont permis de vérifier l'homogénéité des sols.

2.2 DESCRIPTION DES PROFILS

221. Sol de bord de cuvette

Profil n° 501/SALA Georges-Henri/pour ORSTOM et Ministère des Mines/6-12-1976/IGN 100.000 LIBREVILLE-Sud NA-32-IV - 1-2/N 00°20'/E 09°40'/
Altitude 35 m/GABON/ESTUAIRE/Nzorobang - Nkoltang/ "La Plaine"/Vivrier
Maraîchage/Classe = Sol ferrallitique/Sous-Classe = Fortement désaturé/
Groupe = Typique/Sous-Groupe = Appauvri/de bas de pente/Famille sur grès de Madiela.

Bord de cuvette 50 m du point bas - Pente 3 % à 300 m du point haut.
Roche mère supposée : Série de Madiela = grès, calcaires, sables, marnes.

Savane non arbustive à Pobeguinea - Touffes de graminées espacées -
Recouvrement important.

Bon drainage interne

Pas de litière.

A₁ De 0 à 3 cm - Frais - 10 YR 3/3 humide - Brun foncé - Sans taches - A matière organique non directement décelable - Teneur en matière organique voisine de 10 PC - Aucune effervescence - Sans éléments grossiers - Approximativement 30 PC d'argile - 20 PC de sable - Texture argilo-limonuse à sable fin quartzueux - Structure fragmentaire nette grumeleuse fine - Volume des vides important entre agrégats - Meuble - Pas de fentes - Agrégats peu poreux - Pas de faces luisantes - Pas de faces de glissement - Pas de revêtements - Matériau à consistance semi-rigide non cimenté - Friable - Nombreuses racines fines pénétrant les agrégats - Chevelu très dense - pH 4.
Transition distincte régulière.

{ 11 }
(0-3 cm)

A₃ De 3 à 20 cm - Frais - 10 YR 4/5 humide - Brun jaunâtre foncé - Sans taches - A matière organique non directement décelable - Teneur en matière organique voisine de 5 PC - Aucune effervescence - Sans éléments grossiers - Approximative-

(12)
(5-15 cm)

ment 60 PC d'argile - 20 PC de sable - Texture d'argile lourde à sable fin quartzeux - Structure fragmentaire peu nette polyédrique moyenne à sous-structure polyédrique très fine - Volume des vides faible entre agrégats - Meuble - Pas de fentes - Agrégats peu poreux - Pas de faces luisantes. Pas de faces de glissement - Pas de revêtements - Matériau à consistance semi-rigide non cimenté, friable - Quelques racines fines dans la masse de l'horizon - pH 5. Transition graduelle régulière.

B₂ De 20 à cm

(13)
(20-40 cm)

Frais - 10 YR 6/8 humide - Jaune brunâtre - Taches 10 YR 7/4 brun très pâle liées aux faces des unités structurales (revêtements) en trainées verticales, à limites peu nettes, contrastées, aussi cohérentes - Aucune autre tache - Apparemment non organique - Moins de 1 PC de matière organique (encore 2 PC à 40 cm) - Aucune effervescence - Sans éléments. Approximativement 70 PC d'argile - 20 PC de sable - Texture d'argile lourde à sable fin quartzeux - Structure massive peu nette et généralisée à éclats anguleux à sous-structure polyédrique très fine - Volume des vides très faible entre agrégats - Meuble - Pas de fentes - Agrégats très poreux - Pas de faces luisantes - Pas de faces de glissement - Revêtements organo-argileux minces sur agrégats 10 YR 7/4 brun très pâle - Matériau à consistance semi-rigide non cimenté, très friable - Pas de racines - pH 5.

222. Sols de pentes

Profil n° 502/SALA Georges-Henri/pour ORSTOM et Ministère des Mines/6-12-1976/IGN 100.000 LIBREVILLE-Sud NA 32-IV- 1-2/N 00°20'/E 09°40'/ Altitude 45 m/GABON/ESTUAIRE/Nzorobang-NKOLTANG/ "La Plaine"/Vivrier-Maraîchage/Classe:Sol Ferrallitique/Sous-Classe = Fortement désaturé/Groupe = Typique/Sous-Groupe/Appauvri en surface/induré/sur pentes/Famille sur grès de **Madiela**.

Pente 3 % - 150 m du point haut (48 m)

Roche mère supposée = Série de **Madiela** = grès, calcaires, sables, marnes.

Savane non arbustive à Pobeguinea

Bon drainage interne

Pas de litière.

A₁

De 0 à 6 cm - Frais - 10 YR 3/2 humide - Brun grisâtre très foncé - Sans taches - A matière organique non directement décelable - Teneur en matière organique voisine de 5 PC - Aucune effervescence - Sans éléments grossiers - Approximativement 30 PC d'argile - 50 PC de sable - Texture argilo-sableuse à sable fin quartzeux - Structure fragmentaire nette grume-

(21)
(0-5 cm)

leuse très fine - Volume des vides important entre agrégats - Meuble - Pas de fentes - Agrégats peu poreux - Pas de faces luisantes - Pas de faces de glissement - Pas de revêtements - Matériau à consistance semi-rigide non cimenté, peu friable - Nombreuses racines fines pénétrant les agrégats - Chevelu très dense - pH 5.
Transition distincte régulière.

- A₃ De 6 à 25/50cm
 (22)
 (10-20 cm)
 Frais - 10 YR 3/4 humide - Brun jaunâtre foncé - Sans taches. A matière organique non directement décelable - Teneur en matière organique voisine de 2 PC - Aucune effervescence - Sans éléments grossiers - Approximativement 35 PC d'argile - 50 PC de sable - Texture argilo-sableuse lourde à sable fin quartzeux - Structure fragmentaire nette polyédrique très fine - Volume des vides assez important entre agrégats - Meuble - Pas de fentes - Agrégats poreux - Pas de faces luisantes - Pas de faces de glissement - Pas de revêtements - Matériau à consistance semi-rigide non cimenté, friable - Racines fines dans la masse de l'horizon - Pas de chevelu - pH 5.
Transition graduelle irrégulière.

- B₂₁ De 25/50 à 100cm - Frais - 10 YR 6/8 humide - Jaune brunâtre - Quelques taches 10 YR 7/4 brun très pâle liées aux faces des unités structurales, en trainées verticales, à limites peu nettes, contrastées aussi cohérentes - Aucune autre tache - Apparemment non organique - Moins de 1 PC de matière organique (voisine de 1,5 PC dans le mélange des horizons entre 25 et 50 cm) - Aucune effervescence - Eléments ferrugineux en concrétions - Teneur approximative en éléments grossiers 10 PC - Graviers peu abondants - Approximativement 45 PC d'argile - 40 PC de sable - Texture argileuse à sable fin quartzeux et ferrugineux - Structure fragmentaire nette polyédrique très fine - Volume des vides faible entre agrégats - Meuble - Pas de fentes - Agrégats très poreux - Pas de faces luisantes - Pas de faces de glissements - Revêtements organo-argileux minces sur agrégats 10 YR 7/4 brun très pâle - Matériau à consistance semi-rigide non cimenté très friable - Racines fines dans la masse de l'horizon - Morceaux de charbon - pH 5.
Transition nette régulière.

- B₂₂ gr De 100 à cm - Horizon gravillonnaire.
 80 PC de gravillons ferrugineux
 20 PC de terre fine identique à l'horizon précédent, sans structure, sans revêtements.

223. Variations morphologiques

Elles sont peu importantes et portent essentiellement sur la profondeur de l'horizon gravillonnaire qui semble toujours se situer à une profondeur supérieure à 50 cm. Aucun sondage n'a montré l'horizon gravillonnaire à moins de 50 cm.

224. Caractéristiques physico-chimiques (Tableau 2)

2241. Texture. Ce sont des sols très argileux en profondeur.

Dès 40 cm, les taux d'argile dépassent 45 PC (50 23) et montent même à 70 PC (50 13). Cela implique pour ces sols une texture lourde à très lourde, cependant un peu atténuée par la présence importante de la fraction sableuse (20 à 40 PC de sable) qui allège un peu le sol.

Il faut toutefois noter l'appauvrissement en surface des sols (ce qui est un phénomène très commun au Gabon). On passe en effet de 30 PC dans l'horizon A₁ à 70 PC dans l'horizon B₂ (pour 50 13) ou à 45 PC (pour 50 23).

Il semble donc qu'il y ait un entraînement latéral important des éléments minéraux les plus fins du haut vers les bas-fonds où ils s'accumulent.

Les taux de sables sont sensiblement constants tout au long du profil, de même que les taux de limons, mis à part l'horizon A₁ du profil 50 1 où les argiles ont été probablement entraînées en profondeur par lessivage vertical tandis que les limons fins issus des sols de position topographique supérieure sont encore présents en quantité notable (25 PC).

2242. Humidité. pF 3,0 et 4,2

L'eau contenue dans le sol est retenue sur les particules avec une énergie d'autant plus grande que le sol est plus sec, ce qui explique que les plantes puissent se flétrir alors que le sol renferme encore de l'eau. Cette énergie de rétention de l'eau correspond au potentiel capillaire, exprimé par le logarithme du potentiel capillaire exprimé en centimètre d'eau.

Le point de flétrissement est le taux d'humidité en-dessous duquel les plantes ne peuvent plus assurer leur subsistance. Il correspond au pF 4,2.

L'humidité équivalente est une valeur abstraite du taux d'humidité correspondant à la teneur en eau résiduaire d'un échantillon de sol soumis par centrifugation à une force de 1000 g équivalente à la pression exercée par une colonne d'eau de 10 m soit 1 atmosphère. Elle correspond au pF = 3.

L'eau utile est la différence entre pF 3 et 4,2.

On remarquera que l'eau utile est constante sur la partie supérieure du profil ainsi que entre les deux profils = elle est de l'ordre de 4 %. La réserve en eau utile est donc faible.

2243. Matière organique

Les taux de Matière organique sont élevés en surface. On trouve près de 5 % dans le profil 2 qui correspond au sommet de pente, donc à la zone où la matière organique est la plus entraînée. On retrouve ainsi près de 11 % dans le profil 1, en bas de pente.

Cette matière organique est encore supérieure à 1 % en quantité à 40 cm de profondeur.

Si les taux sont élevés, le C/N traduit une décomposition très poussée de cette matière organique. Cela implique des apports assez réguliers de matière organique fraîche.

2244. Complexe échangeable

a) - La capacité d'échange^T est la quantité maximum de Cations métalliques pouvant être fixée par le sol, exprimée en milli-équivalents pour 100 g de sol (mé/100 g).

De 23,5 mé/100 g entre 0 et 3 cm et 15 mé/100 g entre 3 et 20 cm pour le profil 501, elle est moyenne. Elle devient faible après 20 cm avec une capacité d'échange de 9 mé/100 g.

Pour le profil 502, elle est faible à moyenne sur l'ensemble du profil.

b) - La somme des Cations échangeables^S est la quantité totale de Cations actuellement retenus, exprimée en mé/100 g.

Dans les deux profils elle est très faible (inférieure à 1 mé/100 g). Elle est dominée par le potassium qui couvre entre 30 et 50 % de la somme des bases échangeables. Il faut noter dans l'échantillon 50 23 une remontée de cette somme due à un accroissement du taux de Magnésium échangeable.

Il faut noter que, dans la mesure où l'on ne tient pas compte des très faibles teneurs de chaque élément échangeable les rapports Mg/Ca sont trop forts et montreraient une trop grande faiblesse en Calcium. Les taux de Potassium sont justes satisfaisants.

c) - Le taux de saturation est le pourcentage de la quantité de Cations effectivement fixés, rapportés à la quantité que le sol pourrait fixer et posséder - $V = \frac{S}{T} \times 100$.

On constate que le taux de saturation des sols est très faible (1 à 4 %) d'où leur classification dans la sous-classe " fortement désaturés " des sols ferrallitiques.

d) - Le Potassium de réserve est du potassium encore trop fortement fixé pour que les plantes puissent l'utiliser, mais qui sera libéré à mesure de la dégradation des minéraux.

Avec des taux de 3 à 4 mé/100 g on peut dire que les sols sont assez riches en potassium de réserve.

2245. Acidité du sol = pH.

Les sols sont acides. Les pH sont de l'ordre de 5,0 (pH eau). Les pH KCl qui traduisent l'acidité d'échange sont bas : entre 3,8 et 4,2.

2246. P₂O₅ assimilable

Avec des taux de 0,01 à 0,03 ‰, il semble que le taux de phosphore assimilable soit un peu faible.

Tableau. 2

RESULTATS ANALYTIQUES

N° échantillon		SO	11	12	13	X	21	22	23
Horizon			A ₁	A ₃	B ₂	X	A ₁	A ₃	A ₃ -B ₂
Profondeur cm			0/3	3/20	20/+	X	0/6	6/25-50	25-50/100
Prélèvement cm			0/3	5/15	20/40	X	0/5	10/20	30/40
Refus 2 mm		R = racines C = cailloux	0,3 R	0	0	X	<0,1R	3,8C	0
Humidité 105° %			6,42	4,58	4,75	X	3,23	3,16	3,14
GRANULOMETRIE en % poids sol séché air	Argile < 2 μ		29,00	60,50	70,00	X	28,00	34,50	45,00
	Limons fins 2-20 μ		25,50	4,50	3,00	X	2,50	3,00	3,00
	Limons grossiers 20-50 μ		5,73	6,43	5,76	X	11,08	12,75	12,33
	Sables fins 50-200 μ		12,38	13,06	9,80	X	29,08	26,51	21,19
	Sables grossiers 200-2000 μ		8,61	8,78	7,29	X	22,88	19,69	16,28
Total (y compris humidité % et Mc %)			98,44	102,26	102,23	X	101,82	102,15	102,28
MATIERE ORGANIQUE	C ‰		62,79	25,66	9,46	X	27,63	14,74	7,79
	Matière organique %		10,8	4,4	1,6	X	4,8	2,6	1,3
	N ‰		3,24	1,51	0,95	X	1,57	0,87	0,66
	C/N		19,4	17,0	10,3	X	17,6	16,9	11,8
pH eau			4,3	4,8	5,1	X	4,9	4,9	5,0
pH KCl sur sol séché			3,8	4,0	4,2	X	4,0	4,0	4,0
COMPLEXE ECHANGEABLE en mé/100g sol	Ca		0,20	0,02	0,01	X	0,01	0,04	0,01
	Mg		0,41	0,07	0,01	X	0,11	0,01	0,17
	K		0,30	0,11	0,04	X	0,10	0,04	0,05
	Na		0,02	0,01	0,01	X	0,01	0,01	0,01
	Somme bases échangeables S		0,93	0,21	0,07	X	0,23	0,10	0,24
Capacité d'échange T			23,45	15,03	9,20	X	12,48	10,65	9,23
Taux de saturation V = S/T %			4	1	1	X	2	1	3
P ₂ O ₅ assimilable (OLSEN) ‰			0,03	0,01		X	0,01	0,01	
K réserve mé/100 g sol			2,971	3,365		X	3,150	3,938	
pF	3		39,8	32,2	33,6	X	17,8	19,2	24,1
	4,2		35,0	28,2	29,9	X	14,7	14,7	20,5
	Eau utile pF (3 - 4,2)		4,8	4,0	3,7	X	3,1	4,5	3,6

3. FERTILISATION

Compte tenu de tout ce qui précède, on pourrait donc recommander pour une culture maraîchère et vivrière :

- de perturber le moins possible le terrain lors de l'établissement des plantations = pas de décapage de l'horizon superficiel ni de compactage avec des engins.
- de prévoir une irrigation en saison sèche.
- de maintenir le sol propre sans mauvaises herbes qui consomment l'eau (en saison sèche).
- d'élever le pH d'au moins une unité avec des amendements calcaires ou dolomitiques.
- d'élever par la même occasion le taux du calcium du complexe échangeable.
- d'effectuer régulièrement (au moins 1 fois par an) des apports de matière organique fraîche.
- d'apporter des engrais chimiques. Etant donné la diversité des cultures envisagée, aucune formule universelle ne peut être prescrite, on pourra se reporter utilement à des ouvrages spécialisés.

On pourrait toutefois l'orienter vers des apports d'engrais plus spécifiquement N et P.

Toutes ces considérations ne sont données qu'à titre indicatif. Seuls des essais conduits en place peuvent déterminer les formules d'amélioration des sols les plus favorables.

C O N C L U S I O N

La zone de "La Plaine" à Nzorobang près de N'Toum, destinée à de la culture vivrière et maraîchère couvre environ 22 ha.

Elle reçoit environ 2400 mm de pluie sur 8 mois environ ; la saison sèche dure de Juin à Septembre. Le modelé est très ample sans forte dénivelée. La roche mère est constituée par des grès et des sables de la série de Madiela. La végétation est la savane à Pobeguinea entourée par de la forêt très secondarisée. La main-d'oeuvre semble disponible sur place.

Les sols sont profonds (plus de 50 cm) limités parfois par un niveau gravillonnaire. L'horizon humifère est peu épais mais la matière organique pénètre bien en profondeur. Sur le plan morphologique les sols ne présentent pas de problèmes majeurs. Sur le plan physique les textures sont correctes en surface et s'alourdissent en profondeur. Les bas de pente sont plus argileux que les pentes (entraînement latéral des éléments fins). L'eau utile du sol est un peu faible. Les taux de matière organique sont élevés à moyen mais celle-ci est fortement décomposée. La richesse minérale du sol est faible et les taux de saturation du complexe nettement insuffisants. Les sols sont acides.

Les sols sont classés comme Sols ferrallitiques fortement désaturés typiques appauvris en surface, indurés sur grès et sables de la série de Madiela.

Sur le plan fertilisation, il faudrait éviter de perturber les horizons de surface, apporter un complément d'eau en saison sèche, prévoir des amendements calcaires, des apports de matière organique et des apports d'engrais chimiques orientés sur N et P.

METHODES D'ANALYSES UTILISEES AU LABORATOIRE DE
PHYSIQUE-CHIMIE DES SOLS DE L'ORSTOM - LIBREVILLE

GRANULOMETRIE

- Destruction de la matière organique par H₂O₂
- Dispersion au pyrophosphate
- Détermination des argiles et limons fins par sédimentation et prélèvement à la pipette de Robinson.
- Détermination des limons grossiers et sables par tamisage.

MATIERES ORGANIQUES

- Carbone : méthode Walkley et Black
- Azote total : minéralisation Kjeldalhe et distillation - dosage volumétrique.

BASES : EXTRACTIONS

- Bases échangeables, par l'acétate d'ammonium N à pH 7,0
- Dosage Na, K par photométrie de flamme - Ca, Mg au colorimètre Methrom.

CAPACITES D'ECHANGE

- Saturation du sol par une solution de Chlorure de calcium N à pH 7,0
- Lavage par une solution de Chlorure de calcium N/50 à pH 7,0
- Extraction par une solution de KNO₃, N
- Dosage du calcium et de Cl par complexométrie.

P205 assimilable

- Extraction par la méthode Olsen
- Dosage colorimétrique du complexe phosphomolybdique réduit.

pH

- Mesure électrométrique dans de l'eau distillée bouillie.

pH KCl

- idem mais en présence de KCl.

pF

Les échantillons saturés d'eau sont soumis à une pression déterminée. L'excès d'eau est éliminé jusqu'à obtention d'un équilibre entre la pression appliquée et la force de rétention d'eau du sol examiné et l'on détermine son humidité à 105°.

Les pressions utilisées sont exprimées par leur logarithme.

- 16.000 g/cm² soit pF 4,2
- 1.000 g/cm² soit pF 3,0
- 531 g/cm² soit pF 2,8
- 320 g/cm² soit pF 2,5

HUMIDITE

Teneurs exprimées par rapport au sol séché à 105°, séché à l'air.