

REPUBLIQUE POPULAIRE DU CONGO

MINISTRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ELEVAGE

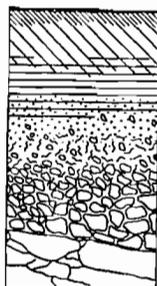
**DIRECTION GENERALE DES SERVICES
AGRICOLES ET ZOOTECHNIQUES**

P. de la SOUCHERE

avec la collaboration
de R. BOSSENO

**ETUDE PEDOLOGIQUE
DE TROIS TERRAINS SITUES
AUX ENVIRONS DES VILLAGES
ODZIBA - IMBAMA - MBE**

(PLATEAU DE M'BE)



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE DE BRAZZAVILLE



Novembre 1974

REPUBLIQUE POPULAIRE DU CONGO

**MINISTRE DE L'AGRICULTURE
ET DE L'ELEVAGE**

**DIRECTION GENERALE DES SERVICES
AGRICLES ET ZOOTECHNIQUES**

**OFFICE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER**

CENTRE ORSTOM DE BRAZZAVILLE

SERVICE DE PEDOLOGIE

**ETUDE PEDOLOGIQUE
DE TROIS TERRAINS SITUES AUX ENVIRONS DES VILLAGES
ODZIBA-IMBAMA-M'BE
(PLATEAU DE M'BE)**

par

P. de La SOUCHERE

avec la collaboration de **R. BOSSENO**

S O M M A I R E

TOME I : TEXTE

Pages

<u>INTRODUCTION</u>	1
I. <u>LE CADRE GEOGRAPHIQUE</u>	2
II. <u>L'ENVIRONNEMENT PEDOLOGIQUE</u>	4
II.1 <u>LE CLIMAT</u>	4
II.2 <u>LE MATERIAU ORIGINEL</u>	6
II.3 <u>LE PAYSAGE GEOMORPHOLOGIQUE ET LE RESEAU DE DRAINAGE</u>	9
II.4 <u>LA PHYSIONOMIE VEGETALE</u>	13
III. <u>LES CARACTERISTIQUES PEDOLOGIQUES</u>	15
III.1 <u>LA CLASSIFICATION DES SOLS</u>	15
III.2 <u>LES PROPRIETES MORPHOLOGIQUES ET PHYSICO-CHIMIQUES DES SOLS</u>	17
III.21 <u>LES TYPES D'HORIZON</u>	17
III.22 <u>LES SOLS DE SAVANE</u>	19
III.221 <u>Sols sablo-argileux de plateau à faciès modal podzolisé à faible profondeur</u>	19
III.222 <u>Sols sableux de pentes à faciès podzo- lisé à faible profondeur</u>	25
III.223 <u>Sols sablo-argileux des fonds de cuvettes sèches à faciès humique (colluvionné)</u>	28
III.224 <u>Sols sableux des fonds de vallons secs à faciès colluvionné, podzolisé à faible profondeur</u>	33
III.23 <u>LES SOLS FORESTIERS</u>	37
III.231 <u>Sols sablo-argileux des bosquets anthropi- ques à faciès podzolisé en surface</u>	37
III.232 <u>Sols sableux de forêt galerie à faciès colluvionné podzolique</u>	41

	pages
IV. <u>LA REPRESENTATION CARTOGRAPHIQUE</u>	45
IV.1 <u>LES CARTES PEDOLOGIQUES DES UNITES MORPHOLOGIQUES</u>	45
IV.2 <u>LES CARTES D'APTITUDE DES TERRES</u>	52
<u>CONCLUSION</u>	54
<u>BIBLIOGRAPHIE</u>	58
<u>FIGURES ET GRAPHIQUES</u>	
1 - Carte de situation géographique des secteurs d'étude à 1/1.000.000 ème	3
2 - Carte de pluviosité moyenne annuelle à 1/1.000.000ème	5
3 - Climatologie de la station d'Inoni	7
4 - Variations morphologiques des horizons :	47
A - Coupe du secteur d'Odziba	
B - Coupe du secteur d'Imbama	
5 - Variations morphologiques des horizons :	48
A - Coupe du secteur de M'bé ouest	
B - Coupe du secteur de M'bé est	

CARTES HORS-TEXTE

- 3 cartes pédologiques et 3 cartes d'aptitude des terres des secteurs : ODZIBA, IMBAMA M'BE est et ouest.

TOME II : ANNEXES

- INDEX DES PROFILS CLASSES SELON LEUR FACIES
- 4 PLANS DE SITUATION DES PROFILS
- FICHES DES RESULTATS D'ANALYSES

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

A la demande de la Direction Générale des Services Agricoles et Zootechniques du Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage de la République Populaire du Congo, nous avons effectué cette étude pédologique dans le but de diagnostiquer la valeur agronomique des terres de trois terrains choisis dans les environs des villages d'ODZIBA, d'IMBAMA et de M'BE, en vue de la création d'une ferme d'Etat sur le "Plateau de M'Bé".

La prospection sur le terrain a duré du 1er avril au 15 juin 1974 et a couvert 18.800 ha environ. Des fosses pédologiques, implantées tous les km, totalisent 234 trouaisons de 1,10 m de profondeur. 518 échantillons, prélevés dans différents horizons, ont été déterminés par 9.972 analyses physico-chimiques. Ces analyses ont été effectuées, d'une part par le Laboratoire de Chimie du Centre ORSTOM de BRAZZAVILLE, sous la direction de M. J. PETARD et, d'autre part, par le Laboratoire de Pédologie du Service Scientifique Central de l'ORSTOM à BONDY (France).

Le présent rapport est édité en 2 volumes : 1 volume de texte et 1 volume d'annexes où sont consignés l'index des profils et les résultats d'analyses physico-chimiques.

Nous tenons à témoigner ici nos plus vifs remerciements, d'abord au Président du Comité Exécutif de la ville de NGABE pour son concours administratif qu'il a bien voulu nous apporter, et ensuite, aux Présidents des Comités de village, aux Conseillers régionaux et aux habitants d'ODZIBA et de M'BE, pour l'accueil chaleureux qu'ils nous ont réservé durant notre séjour dans leur village respectif.

Enfin, nous remercions les travailleurs des 2 équipes d'ODZIBA et de M'BE, qui ont participé, sous notre direction, à tous les travaux de prospection dans des conditions souvent difficiles.

Brazzaville, novembre 1974

P. de la SOUCHERE.

I - LE CADRE GEOGRAPHIQUE

Le "Plateau de M'Bé" fait partie d'un vaste ensemble structural communément appelé "les plateaux Batéké" qui couvrent une superficie de 13.000 km² environ.

Un système hydrographique très caractéristique subdivise cet ensemble en quatre compartiments, disposés en arc de cercle selon la direction NO - SE. Ces plateaux, d'une altitude allant de 860 m. à 560 m. environ, dominant très faiblement les "hautes collines" démantelées au sud et au sud-ouest et des reliefs moins accusés au nord-est dépendant de la "Cuvette Congolaise" actuelle.

Du nord-ouest au sud-ouest, on distingue :

- <u>Le Plateau de Koukouya</u> compris entre les rivières Létéké et Mpama	Superficie : 410 km ² Altitude ouest-est : de 860 m. à 800 m.
- <u>Le Plateau de Djambala</u> compris entre les rivières Mpama et Léfini-Nkéni	Superficie : 1.010 km ² Altitude ouest-est : de 800 m. à 720 m.
- <u>Le Plateau de Nsa</u> compris entre les rivières Léfini et Nkéni	Superficie : 4.042 km ² Altitude ouest-est : de 720 m. à 600 m.
- <u>Le Plateau de M'Bé</u> compris entre les rivières Louna-Léfini et le fleuve Congo	Superficie : 7.500 km ² Altitude ouest-est : - au parallèle de M'Bé : de 680 m. à 590 m. - au parallèle d'Odziba : de 705 m. à 600 m. - au parallèle d'Imbama : de 737 m. à 600 m. - au parallèle de Boulankio : de 765 m. à 600 m. - Altitude sud-ouest à nord-est : 765 m. à 600 m.

Pratiquement subhorizontaux, les plateaux sont bordés de corniches surplombant des vallées d'érosion linéaire. Des dénivelés entre les bords des plateaux et les fonds des vallées varient entre 250 m. et 300 m.

SITUATION GEOGRAPHIQUE DES SECTEURS D'ETUDE

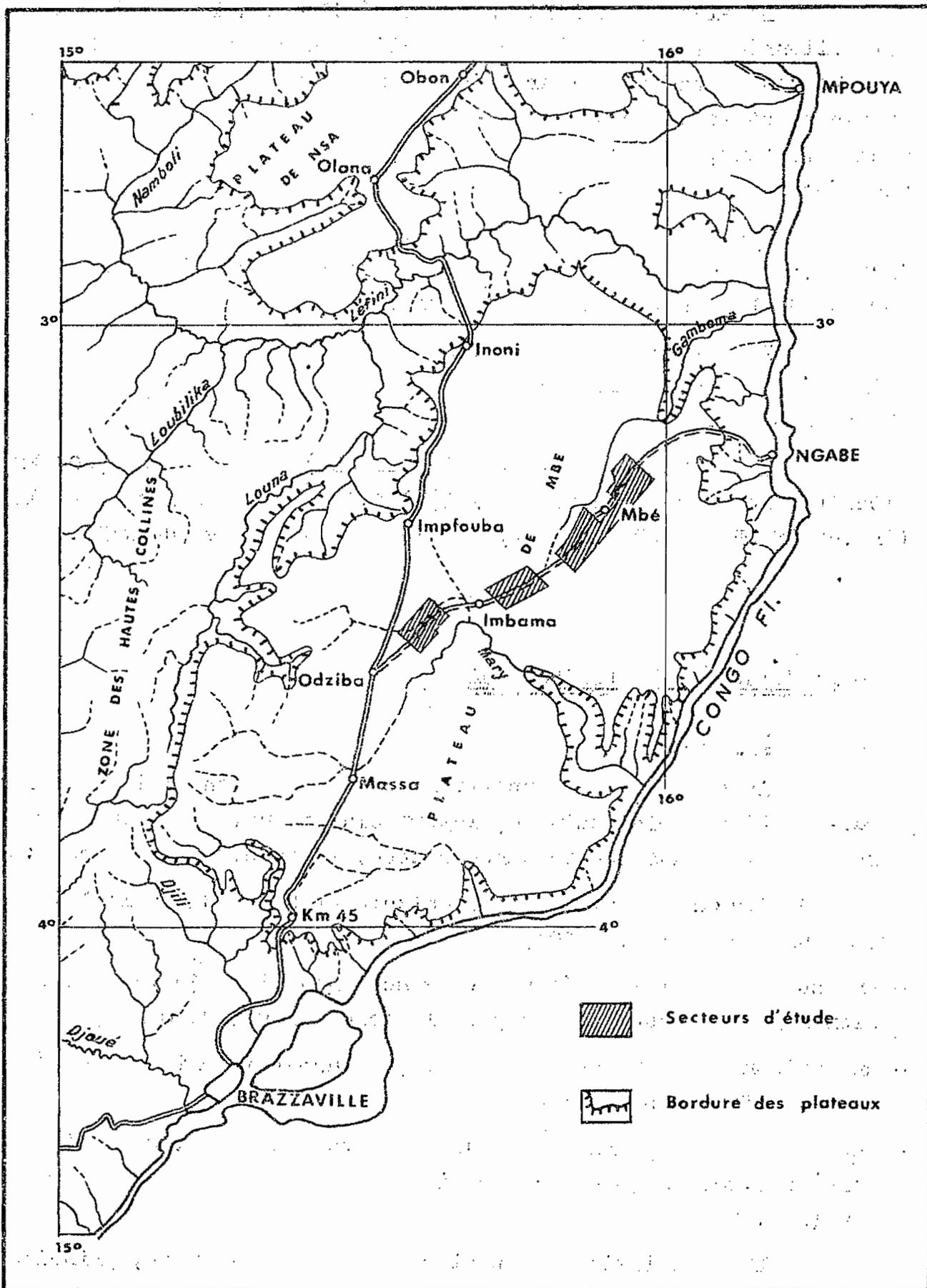


Figure 1

Le Plateau de M'Bé est orienté SO - NE. La partie sud-ouest est sillonnée de vallons à sec, associés à des cuvettes sèches et humides. La zone nord-est est arrosée par 2 cours d'eau permanents : la Mary au centre et la Gamboma au nord-est. Des vallons secs et des cuvettes sèches forment, avec ces deux vallées, les seuls "accidents" du relief dans les secteurs étudiés.

Les trois terrains prospectés sont situés vers le milieu du plateau, le long de la piste allant du village d'Odziba à la sous-préfecture de Ngabé, en passant par les villages d'Imbama et de M'Bé (fig. 1)

La différence de dénivelée entre le premier et le dernier terrain est de 85 m. environ correspondant à une variation d'altitude de 675 m. à 590 m.

Le premier terrain (indicatif ODZ) est situé à 8,400 km d'Odziba, le second (indicatif IMB) à 1,500 km après Imbama et le dernier (indicatif MBW et MBE) de part et d'autre du village de M'Bé.

II - L'ENVIRONNEMENT PEDOLOGIQUE

II.1 LE CLIMAT

Le climat local appartient au secteur congolais méridional du domaine subéquatorial guinéen, intermédiaire entre le domaine guinéen-forestier et le domaine soudano-guinéen. Il se caractérise par :

- une température relativement constante et basse due à l'altitude (moyenne actuelle : 23°C),
- une humidité relative élevée (moyenne annuelle : 78 %) avec une tension moyenne annuelle de vapeur la moins élevée du Congo,
- une saison sèche marquée de 3 mois, où apparaissent les températures les plus fraîches de l'année (de 13° à 16°),
- une assez forte pluviométrie annuelle passant de 1.500 mm (secteur de M'Bé) à 1.700 mm (secteur d'Odziba) et répartie sur 100 jours environ (fig. 2).

La répartition des pluies au cours de l'année, principal facteur climatique, détermine l'alternance des saisons :

PLUVIOSITE MOYENNE ANNUELLE
(d'après l'Atlas du Congo)

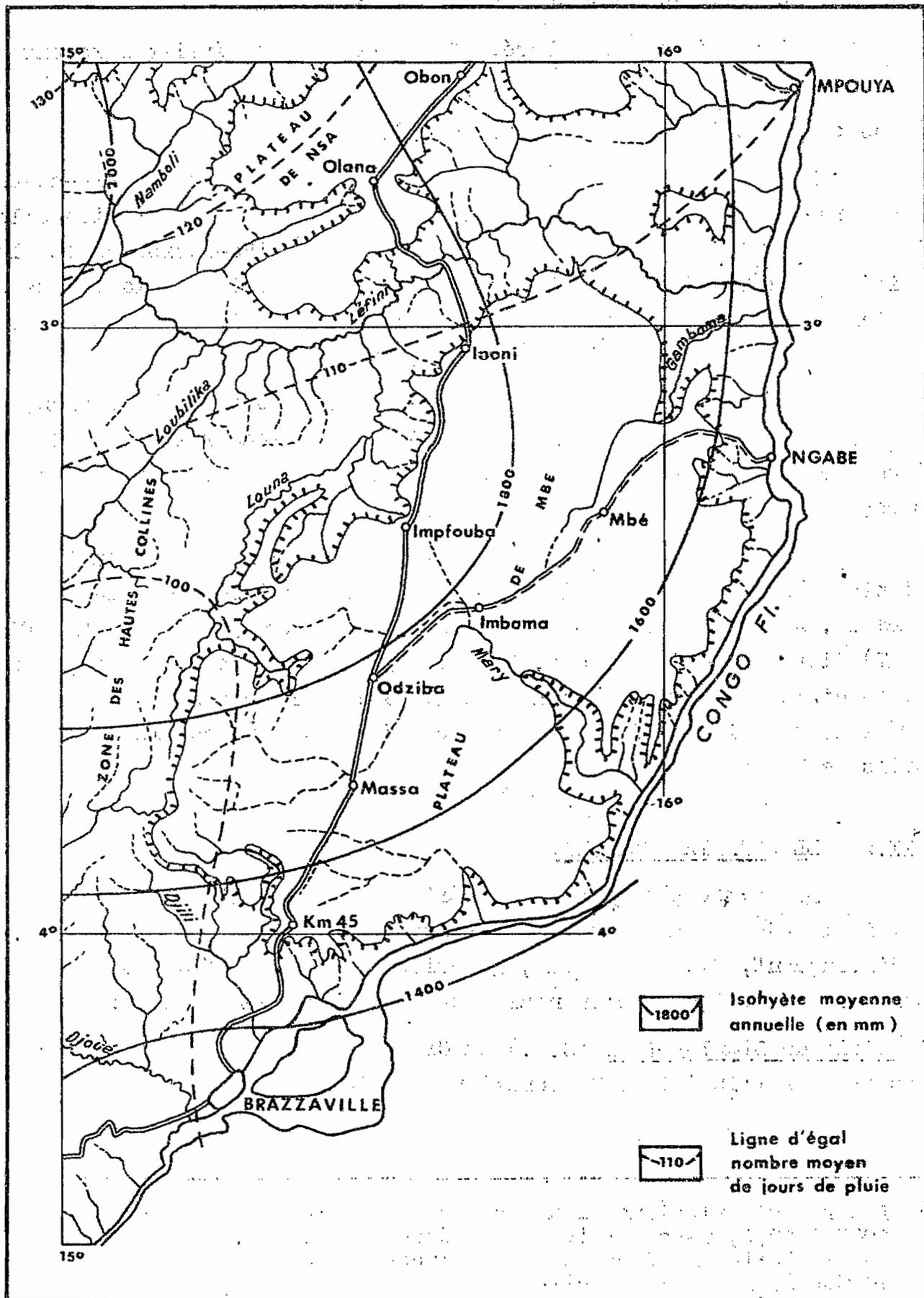


Figure 2

- 1°) une longue période pluvieuse de septembre à mai,
- 2°) une "petite saison sèche boréale" de décembre à février marquant un léger ralentissement des pluies,
- 3°) une courte saison sèche de juin à août.

Les maximum de précipitations interviennent en octobre-novembre et en mars-avril avec des hauteurs de 230 à 250 mm pour la région d'Inoni (fig. 3) et de 140 à 235 mm pour les secteurs de M'Bé-Odziba où la pluviosité est plus faible. De même, la hauteur des pluies de la petite saison sèche est comprise entre 160 et 190 mm pour Inoni, alors que dans les secteurs étudiés, elle varie de 120 à 130 mm (1).

L'irrégularité des pluies au cours des mois de transition, mai et septembre, contribue suivant les années, à prolonger la durée de la saison sèche. Par contre, de fortes averses orageuses de juillet et septembre peuvent en atténuer la rigueur.

Cette forte pluviosité favorise une percolation d'eau très importante à travers les sols issus d'un matériau originel meuble et très perméable. Aussi, observons-nous un indice de drainage calculé (HENIN-AUBERT) élevé à Inoni ($D_{mm} = 1.270$ pour $\alpha = 2$). Le lessivage est, par conséquent, le processus dominant dans l'évolution actuelle des sols de la région. Ce fait explique la présence d'un horizon podzolisé dans les profils pédologiques.

II.2 LE MATERIAU ORIGINEL

Les caractéristiques des séries stratigraphiques régionales ont fait l'objet de nombreuses observations par différents géologues. Ils distinguent, de bas en haut, 2 séries gréseuses et sableuses appartenant aux formations continentales de la cuvette congolaise :

- la série du Stanley-Pool (S.P.) du Crétacé reposant en discordance sur les grès de l'Inkisi du Précambrien supérieur.

(1) Les relevés pluviométriques du poste de M'Bé, pour la période de 1965 à 1972, nous paraissent entachés d'erreurs. La moyenne indiquée sur le bulletin météorologique n'accuse que 1.338 mm répartis sur 70 jours. Les valeurs citées sont très relatives, destinées à fournir un ordre de grandeur.

INONI (03° 04' S)
(15° 35' E)
(680 m)

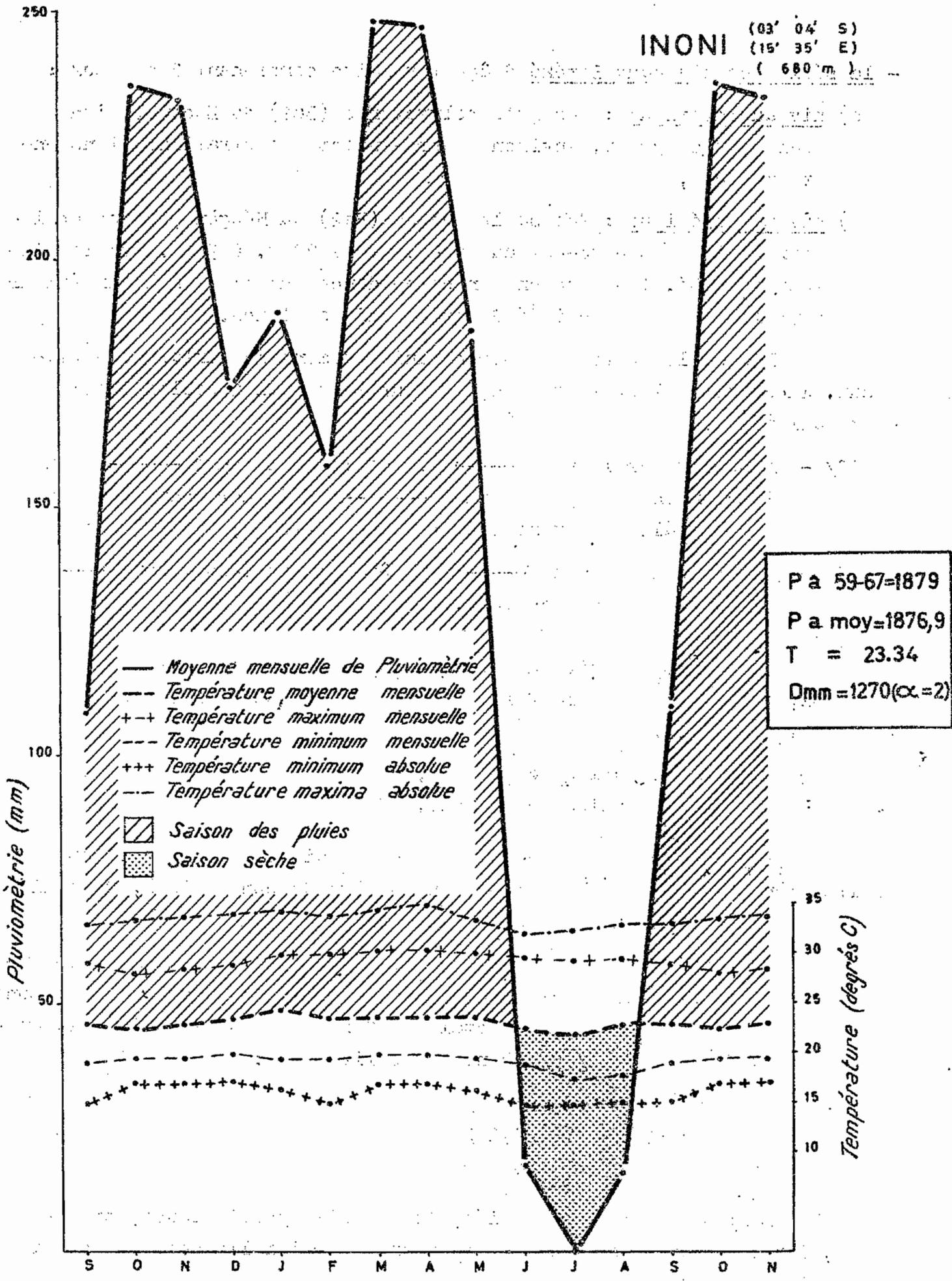


Figure 3

- la série des plateaux Batéké d'âge tertiaire comprenant 2 niveaux :

- a) niveau inférieur : des grès polymorphes (Ba1) du Eocène, d'une épaisseur de 300 m. environ et présentant des stratifications entrecroisées,
- b) niveau supérieur : des sables ocres (Ba2) du Néogène, d'une épaisseur variant du nord-est au sud-ouest de 20 m. à 90 m. sur le plateau de M'Bé. Ils reposent en concordance sur l'ensemble inférieur dont le sommet est coiffé de grès tendres blancs.

Les sables ocres recouvrent uniformément la surface des plateaux. Au cours de leur formation, ils auraient subi 2 cycles complexes de remaniement :

- 1°/ - transport par le vent -----> formation des dunes -----> consolidation en grès polymorphes -----> effondrement de la partie centrale et démantèlement des pourtours;
- 2°/ - transport par l'eau -----> dépôts fluviolacustres -----> soulèvement et assèchement.

Au dessous du niveau des corniches formant le pourtour des plateaux, on observe dans la formation des sables ocres 2 zones distinctes par leur couleur :

- une zone de sables ocre-rouge, surmontée par
- une zone de sables ocre-jaune.

Le passage d'une zone à l'autre se fait souvent par l'intermédiaire d'une cuirasse accompagnée d'un cortège de concrétions, de boules et de colonnettes ferrugineuses.

L'entraînement du fer et son accumulation à une grande profondeur expliquent la différenciation de couleur entre les sables ocre-jaune et ocre-rouge. La teneur en fer total des 2 zones et de la cuirasse, analysée par A. Le MARECHAL [157], sont respectivement :

sables ocre-jaune	:	6,6 %
sables ocre-rouge	:	20,2 %
cuirasse	:	54 %

Dans les secteurs étudiés, les profils pédologiques, creusés sur 1,10 m., se rapportent à la formation superficielle constituée par les sables ocre-jaune.

Issus de ce matériau originel, les horizons B des sols ont naturellement une texture sablo-argileuse, à sables fins (50 à 65 %) et faiblement argileuse (10 à 20 %). L'amplitude des variations de la teneur en argile entre l'horizon de surface et les horizons de profondeur est faible (5 %).

La teneur en fer total des horizons non organiques (2 à 4,5 %), comparée aux taux précédemment cités, confirme l'appauvrissement en cet élément dans les premiers mètres du profil. En outre, ces horizons sont très peu pourvus en réserve minérale (0,30 à 0,70 mé/100 g) et possèdent une capacité d'échange réduite (2 à 5 mé/100 g).

La fraction argileuse est essentiellement composée de kaolinite. Les analyses indiquent également la présence de goethite, de gibbsite et des traces d'illite.

Les conditions de dépôts et les caractères physico-chimiques indiqués ci-dessus supposent :

- ou une évolution ferrallitique (ancienne ou subactuelle) très accusée du matériau originel,
- ou qu'il aurait été déjà fortement appauvri en divers éléments (argile, fer, bases, minéraux altérables etc...) lors de sa mise en place.

II.3 LE PAYSAGE GEOMORPHOLOGIQUE ET LE RESEAU DE DRAINAGE

Le modelé des plateaux Batéké correspond à une surface structurale disséquée, en 4 unités, par l'érosion linéaire donnant naissance à des vallées profondément encaissées.

Selon A. Le MARECHAL [15] et P. DADET [9] les sables ocres seraient des produits d'érosion des grès Batéké de bordure, déposés dans une zone laguno-lacustre. Des mouvements épirogéniques successifs, en basculant vers l'est et le sud de vastes compartiments, ont donné au bassin congolais sa structure en cuvette. Le pendage structural a imposé aux cours inférieurs des rivières une direction radiale orientée vers le centre de la cuvette. D'autres mouvements, d'origine comblienne, auraient influencé l'orientation parallèle de leurs cours moyens et supérieurs suivant la direction SW - NE.

Les alignements de cours d'eau et les coudes brusques de changement directionnel suggèrent que de nombreux phénomènes de capture ont pu se produire suivant les plans de fractures et de diaclases.

A la surface des plateaux, les pentes topographiques est-ouest sont les suivantes :

- Plateau de Koukouya	: 2,14 ‰
- Plateau de Djambala	: 2,42 ‰
- Plateau de Nsa	: 1,42 ‰
- Plateau de M'Bé (du nord au Sud) :	
au parallèle de M'Bé	: 1,55 ‰
au parallèle d'Imbama	: 1,71 ‰
au parallèle d'Odziba	: 1,59 ‰
au parallèle de Boulankio	: 2 ‰
pente SO - NE	: 1,26 ‰

A l'abaissement progressif de la surface des plateaux, on note parallèlement des variations remarquables suivantes :

1°) de l'ouest à l'est et du nord-ouest au sud-est :

- a) une diminution de la pluviométrie (2000 mm à Djambala; 1500 mm au sud et à l'ouest du plateau de M'Bé)
- b) une diminution de la teneur en matière organique (7 % à Koukouya-Djambala, 3 % à M'Bé-Odziba)
- c) une diminution de la teneur en argile (25 à 35 % à Koukouya-Djambala, 10 à 20 % à M'Bé-Odziba)

2°) sur le plateau de M'Bé, du sud-ouest au nord-est :

- a) une diminution de l'épaisseur des sables ocres (de 90 m. au SO à 20 m. au NE)
- b) une diminution de la perméabilité du matériau originel due à des variations texturales et à la présence des niveaux imperméables proches de la surface (en particulier les niveaux de silification dans les dépressions hydromorphes au NO).

A la surface du plateau de M'Bé, relativement plane et monotone, s'établit un méso-relief onduleux. Il s'agit du réseau de vallées sèches, de cuvettes humides ou sèches, des étendues légèrement déprimées et de 2 rivières permanentes (la Mary et la Gamboma). Les cours de celles-ci ont profondément entaillé les sables ocres jusqu'aux grès polymorphes.

La répartition géographique de ces accidents du relief est très caractéristique. Dans la zone la plus élevée, sur les bordures ouest, sud-ouest et sud du plateau s'installent :

- a) un réseau de vallées sèches denses et bien hiérarchisées,
- b) une concentration importante de cuvettes humides ou sèches,
- c) des étendues légèrement déprimées, dénommées "Loussékés".

Ces 2 dernières formations sont liées à la fois au réseau de vallées sèches et à la proximité des falaises. Des études antérieures ont conclu que des dépressions circulaires ou cuvettes sont inexistantes à l'intérieur du plateau.

Nos propres observations, sur le plateau de M'Bé, ont permis de préciser les points suivants :

- la plus grande cuvette humide de la région (400 à 500 ha), supportant une forêt marécageuse dense, se situe à l'emplacement du lieu dit "Bois de Bilankro", indiqué sur la carte topographique comme un bosquet anthropique. Sa position se situe à peu près au centre d'un éperon limité, à 6 km au nord, par la bordure du plateau et, de 4 à 6 km au Sud, par la vallée de la Niamakoulou. Cette cuvette est un haut bassin de réception coiffant la tête d'une vallée sèche orientée vers l'est, tributaire de la Niamakoulou, orientée vers l'ouest. Celle-ci communique à la fois, vers l'ouest, par un cours permanent avec la Louna située sous les falaises et, vers l'est, par une vallée sèche avec la Mary à la hauteur du village d'Imbama. L'altitude au niveau de la source de la Niamakoulou est de 540 m. alors que celle du fond de la vallée sèche à Imbama, à 27 km au NO - O, est de 570 m. Les bords du plateau, de part et d'autre, se situent à la cote 600 m. Ces observations mettent en évidence la capture d'un haut bassin de la Mary par la Niamakoulou.
- à l'intérieur du plateau et jusqu'à ses bordures orientales dominant le Congo, on rencontre fréquemment des cuvettes sèches dont la taille varie de quelques mètres à plusieurs centaines de mètres. Des cuvettes humides n'ont pas été observées dans les secteurs étudiés.

Les cuvettes et les "Loussékés", selon G. BOCQUIER et P. de BOISSEZON [47], ont pour origine respectivement :

- un effondrement dû à un entrainement mécanique facilité par la proximité d'un niveau de base situé à 300 m. en contrebas,
- un abaissement dû à une grande augmentation locale de drainage dans la zone formant les hauts bassins de réception d'un ancien réseau hydrographique.

A la suite des géomorphologues J. KHOBZI [13], M. MAINGUET [16], J. TRICART [19 et 20], nous admettons que ces cuvettes ou "dolines pseudo-karstiques" résultent d'un mécanisme de suffosion. Ce terme désigne un phénomène d'érosion souterraine par sous-écoulement et/ou par soutirage. Dans ce processus, les eaux, en circulant à travers une masse meuble et poreuse, se concentrent et creusent un réseau de conduits d'infiltration. Des colonnettes tubulaires ferrugineuses percées d'un canal central, observées à la base des sables ocres, correspondent bien à des conduits de suffosion. L'action du soutirage est grandement favorisée par la présence à proximité de ravins profondément encaissés. Par ailleurs, le sous-écoulement favorise le développement des vallons et chenaux à sec.

La formation des "Loussékés" obéit à la même modalité mais qui semblerait liée ici à l'existence des nappes aquifères perchées affectant une zone de sources.

Dans son étude sur le modèle de grès, M. MAINGUET [16] démontre la disposition étagée des nappes aquifères enfermées à l'intérieur des couches gréseuses par des niveaux de moindre perméabilité. La circulation des eaux, de haut en bas, entre ces nappes se font par l'intermédiaire du plan de pendage et des diaclases. Seules les nappes supérieures sont alimentées directement par des précipitations. Il en résulte de fortes oscillations de leur surface piézométrique dans des régions à saison sèche marquée. Par contre, les nappes profondes ont un débit pratiquement permanent.

Cette hypothèse est confirmée par des forages effectués sur le plateau de Koukouya. Dans leurs travaux respectifs, G. PALAUSI [18] et A. Le MARECHAL [15], ont conclu sur l'existence d'une importante nappe profonde à la base des plateaux et de petites nappes perchées à une profondeur voisine de 50 m.

Des suintements d'eau sur la Mary se situent à l'altitude de 600 m. et ceux de la Gamboma vers 540 environ. Des oscillations de la nappe peuvent provoquer, au cours des années à saison sèche accentuée, des baisses importantes du plan d'eau de la Mary. La Gamboma par contre est une rivière à débit régulier et permanent.

II.4 LA PHYSIONOMIE VEGETALE

Sur le plateau de M'Bé, on rencontre six principales formations végétales subdivisées, dans les détails, par quelques faciès :

- 1°) La forêt galerie,
- 2°) Les bosquets anthropiques,
- 3°) La savane à tapis graminéen dense à moyennement dense à dominance de Hyparrhenia diplandra
 - a) faciès arbustif à Hymenocardia acida
 - b) faciès buissonneux composé de jeunes plantes d'arbustes
 - c) faciès herbacé.
- 4°) La savane à tapis graminéen moyennement à faiblement dense d'aspect steppique à Trachypogon thollonii,
- 5°) La savane steppique à Loudetia demeusii,
- 6°) La prairie à Loudetia simplex dénommée localement les "Loussékés"

Dans les secteurs étudiés, nous observons les formations suivantes :

- à Odziba

- a) une association de la savane à Hyparrhenia diplandra et de la savane à Trachypogon thollonii sur plateau,
- b) la savane steppique à Loudetia demeusii sur les pentes et dans les vallées sèches.

La physionomie générale est une savane principalement herbacée.

- à Imbama

- a) la savane à Hymenocardia acida avec une strate herbacée essentiellement à Hyparrhenia diplandra.

La physionomie générale est une savane arbustive associée à des formations buissonneuses. De nombreux petits bosquets anthropiques y sont inclus.

- à M'Bé

- a) dans la partie SO du premier terrain (MBW), une association des formations à Hyparrhenia diplandra et à Trachypogon thollonii
- b) vers le centre des 2 terrains, et vers le NE du deuxième (MBE), des formations arbustives et buissonneuses, entrecoupées de zones essentiellement herbacées à Hyparrhenia diplandra ou à Trachypogon thollonii dominant.
- c) vers la partie Sud du deuxième terrain (MBE), sur la route menant à Idoni des "plaines" à Trachypogon thollonii.

La physionomie générale est l'aspect contrasté entre les formations arbustives ou non à tapis graminéen dense à Hyparrhenia diplandra et les "plaines" à Trachypogon thollonii d'aspect steppique. De grands bosquets sont implantés dans la partie centrale.

Etant donné le degré de fertilité générale des sols excessivement basse, il est difficile d'établir une échelle des valeurs indicatives en fonction des formations végétales. On observe toutefois, dans les zones arbustives, une fréquence plus élevée de sols moins appauvris en argile par rapport à ceux développés sous des faciès non arbustifs à tapis graminéen clair. De même, la différence entre les types de matière organique, contenus dans les sols de savane et dans les sols forestiers, déterminent des évolutions pédogénétiques différentes.

III - LES CARACTERISTIQUES PEDOLOGIQUES

Issus d'un matériau original relativement homogène, pauvre en éléments fins et fortement désaturés en bases, les sols ne se différencient que dans les détails, en fonction de la topographie et de la végétation :

- les sols de savane se distinguent des sols forestiers anthropiques par une disposition différente de l'horizon podzolisé;
- les sols de plateau s'opposent aux sols de pentes et des fonds de vallées sèches;
- les sols humiques des fonds de cuvettes sèches se diffèrent des sols podzolisés;
- les sols colluvionnés, à horizon lessivé et d'accumulation humique, sous forêt galerie, font partie des sols podzoliques.

III.1 - LA CLASSIFICATION DES SOLS

D'après la classification pédologique AUBERT et SEGALEN 1966 et celles déterminées par des études antérieures sur les sols congolais, nous rangeons ceux des secteurs étudiés selon l'ordre suivant :

CLASSE IX : SOLS FERRALLITIQUES

dont le processus, en zone inter-tropicale humide, donne des produits de synthèse qui sont :

- a) argile du type 1.1, de la famille des argiles kaolinitiques,
- b) oxydes de fer du type goethitique et oxydes d'alumine du type gibbsitique.

SOUS-CLASSE : SOLS FERRALLITIQUES FORTEMENT DESATURES

en réserve minérale et en bases échangeables dans l'ensemble du profil pédologique.

GROUPE : SOLS FERRALLITIQUES FORTEMENT DESATURES, PSAMITIQUES

à forte teneur en sables totaux (80 à 90 %) et à dominance de la fraction des sables fins (50 à 65 %) sur celle des sables grossiers.

SOUS-GROUPE : SOLS FERRALLITIQUES FORTEMENT DESATURES, PSAMITIQUES, APPAUVRIS.

en argile et en fer avec un indice d'appauvrissement en argile de 0,5 à 0,8 dans le rapport des teneurs entre les horizons superficiels et les horizons de profondeur, et un taux en fer total variant de 1 à 2 ‰ en surface et de 2 à 4 ‰ en profondeur.

FAMILLE : SOLS FERRALLITIQUES FORTEMENT DESATURES, PSAMITIQUES, APPAUVRIS, ISSUS DES SABLES OCRES

de la série des Plateaux Batéké correspondant à des formations de couverture et appartenant au Continental de la Cuvette Congolaise.

SERIE : SOLS PSAMITIQUES, APPAUVRIS, JAUNES

à couleur ocre-jaune dans l'horizon B.

Code Munsell :

à l'état humide ou frais :

10 YR 5/7 à 5/8 brun jaunâtre

et 7,5 YR 5/8 brun vif

avec une teneur en matière organique en A11 et A12 voisine de 3 % dans la majorité des sols de plateau.

TYPES : SOLS DE SAVANE et SOLS FORESTIERS

à faciès différenciés par leur degré d'évolution et selon le remaniement des matériaux.

a) Faciès sablo-argileux modal podzolisé

dans l'horizon humifère (A13) situé à faible profondeur (savane de plateau).

b) Faciès sableux podzolisé

dans l'horizon humifère (A13) situé à faible profondeur (savane de pente).

c) Faciès sablo-argileux humique (colluvionné)

à teneur en matière organique égale ou supérieure à 7 % dans les horizons humifères A11 et A12 (savane des fonds de cuvettes sèches).

d) Faciès sableux colluvionné

à horizon A très épais et à horizon B à structure fragmentaire à massive, brun pâle (10 YR 6/3), brun-jaunâtre clair (10 YR 6/4) et gris clair (10 YR 7/2) (pentes et fonds de vallons secs sous savane steppique à Loudetia demeusii)

e) Faciès sablo-argileux podzolisé

dans l'horizon superficiel A1 (bosquets anthropiques de plateau).

f) Faciès sableux colluvionné podzolique

à horizon lessivé A2 et à horizon d'accumulation humique Bh (pentes et bas de pente sous forêt galerie).

III.2 LES PROPRIETES MORPHOLOGIQUES ET PHYSICO-CHIMIQUES DES SOLS

III.21 LES TYPES D'HORIZON

Les variations morphologiques des profils sont très faibles et portent principalement sur la dimension des horizons et sur leur couleur.

Nous distinguons les horizons suivants :

(1) sous formations forestières :

- horizon A00 constitué de feuilles et de brindilles non décomposées.

- horizon A0 constitué de débris végétaux en voie de décomposition, enchevêtrés dans un chevelu racinaire fin.

2°) sous bosquets anthropiques :

- horizon humifère A1, podzolisé, riche en poches de sables déliés particulières, brun pâle (10 YR 6/3) à blancs.

3°) sous savane (plateau, pentes, fonds de cuvettes sèches) :

- horizon humifère A11 à agrégats finement grumeleux attachés aux racines fines et très abondantes.

- horizon humifère A12 à structure grumeleuse à polyédrique subanguleuse.

Remarque : des poches diffuses de sables, brun (10 YR 4/3), peuvent être présentes dans cet horizon chez les sols sur plateau et sur pentes, mais sont absentes chez les sols sur cuvettes sèches.

- horizon humifère A13, podzolisé, riche en poches de sables déliés particulières, brun (10 YR 5/3) à brun-jaunâtre clair (10 YR 6/4).

Remarque : cet horizon est morphologiquement semblable à l'horizon A1 dans les sols sous bosquets anthropiques.

4°) sous savane (plateau, pentes, fonds de cuvettes) et sous bosquets anthropiques :

- horizon de pénétration humifère, homogène A3

Remarque : cet horizon peut contenir quelques poches de sables déliés plus ou moins visibles.

- horizon généralement hétérogène B1 avec des pénétrations humifères par taches et par trainées plus ou moins bien développées dans une masse brun-jaunâtre foncé (10 YR 4/4)

- horizon homogène B2 ocre-jaune (10 YR 5/8 à 7,5 YR 5/8) avec la présence de taches et de veines humifères qui suivent les anciens passages de racines ou de galeries d'animaux.

5°) Sous savane steppique à Loudetia demeusii (pentes, bas de pente et fonds de vallons secs) :

Les sols ont une texture sableuse, une structure d'ensemble massive et une sous structure particulière.

- horizon homogène B1 brun-jaunâtre foncé (10 YR 3,5/3 à 4/4).
- horizon homogène B2 brun pâle (10 YR 6/3), brun-jaunâtre (10 YR 6/4) et gris clair (10 YR 7/2).

6°) Sous forêt galerie (mi-pente à bas de pente)

- horizon homogène A2 (lessivé) gris clair (10 YR 6/1) à gris (10 YR 4/1).
- horizon homogène ou hétérogène Bh d'accumulation humique, brun (10 YR 3/4), sous forme de banc peu ou non induré.

III.22 LES SOLS DE SAVANE

III.221 Sols sablo-argileux de plateau à faciès modal podzolisé à faible profondeur

Ces sols à humus non grossier se caractérisent par :

- une pénétration humifère profonde,
- une variation progressive des taux d'argile avec la profondeur sans accumulation argileuse dans l'horizon B,
- un horizon humifère A13 riche en poches de sables déliés (horizon podzolisé),
- un horizon majeur A, de couleur brun-grisâtre plus ou moins foncée, reposant sur un horizon majeur B, de teinte ocre-jaune, morphologiquement homogène sur plusieurs mètres.
- une structure, dans l'ensemble du profil, peu développée meuble et friable, à l'exception des horizons : A11, à structure grumeleuse, et A12, grumeleuse à polyédrique subanguleuse.

PROFIL TYPE : MBW 41

ENVIRONNEMENT :

A 4 km avant le village de M'Bé, en bordure de la piste Odziba - Ngabé/ Paysage de plateau subhorizontal/ Localement : zone sommital/ Savane arbustive à Hymenocardia acida dominant une strate graminéenne dense à Hypparhenia diplandra/ Matériau originel : sables ocres Ba2 de la série des plateaux Batéké//

- Horizon/ de 0 à 3 cm/ un A11//

Frais - 10 YR 3/1,5. Humide naturel. Gris très foncé - Sans taches - A matière organique non directement décelable. Teneur en matière organique voisine de 3,3 % - Sans éléments grossiers - Approximativement 12 % d'argile. 80 % de sables totaux. Texture sablo-argileuse - Structure fragmentaire. Nette. Grumeleuse. Fine et très fine - Volume des vides important entre agrégats. Meuble. Agrégats à pores nombreux. Très fins. Interstitiels - Très friable - Nombreuses racines. Graminéennes. Fines. Pénétrant les agrégats et déviées. Chevelu - Activité animale moyenne - pH eau 5,2 et pH KCl 4,1 - Transition distincte. Régulière.

- Horizon/ de 3 à 12 cm/ un A12//

Frais - 10 YR 3/2. Humide naturel. Brun-grisâtre très foncé - Sans taches - A matière organique non directement décelable. Teneur en matière organique voisine de 3 % - Sans éléments grossiers - Approximativement 12 % d'argile. 80 % de sables totaux. Texture sablo-argileuse. A sable fin voisin de 60 %. Quartzueux - Structure fragmentaire. Nette. Polyédrique subanguleuse. Moyenne et fine. Associée à une structure grumeleuse fine - Volume de vides assez important entre agrégats. Meuble. Agrégats à pores nombreux. Très fins. Interstitiels - Juxtaposé à quelques poches de sables fins déliés. Peu étendues 10 YR*4/*4*. Brun-jaunâtre foncé*. Associées aux vides. Irrégulières. 3 à 10 mm. A limites peu nettes. Peu contrastées. Moins cohérentes - Très friable - Nombreuses racines. Graminéennes - Fines et moyennes. Pénétrant entre les agrégats et déviées - Activité animale moyenne - pH eau 5,2 et pH KCl 4,1 - Transition graduelle - Ondulée.

- Horizon/ de 12 à 30 cm/ un A13//

Frais - 10 YR 3/2,5. Humide naturel. Brun-foncé - Taches humifères. Peu étendues. 10 YR*3/*1,5*. Brun-grisâtre très foncé *. Individualisées en agrégats. Grenus et polyédriques subanguleux. Fins. Cohérents. Poreux. Interstitiel. Friables. Revêtements sableux. Minces. Sur agrégats. Et juxtaposées à des poches de sables fins déliés. Nombreuses. Peu étendues. 10 YR**5/**3**. Brun**. Associées aux vides. Irrégulières. 3 à 10 mm. A limites nettes. Contrastées. Moins cohérentes - A matière organique non directement décelable. Teneur en matière organique voisine de 2 % - Sans éléments grossiers - Approximativement 11 % d'argile. 84 % de sables totaux. Texture sablo-argileuse. A sable fin voisin de 64 %. Quartzeux - Structure massive. A éclats émoussés. Moyens et fins. Associée à une structure particulière - Volume des vides très important entre agrégats. Meuble. Très poreux. Interstitiel - Très friable - Nombreuses racines. Graminéennes. Fines et moyennes. Entre les agrégats et déviées. Activité animale moyenne - pH eau 5,2 et pH KCl 4,3 - Transition graduelle, Ondulée.

- Horizon/ de 30 à 65 cm/ un A3//

Frais - 10 YR 3,5/3. Humide naturel. Brun assez foncé - Sans taches - A matière organique non directement décelable. Teneur en matière organique voisine de 1 % - Sans éléments grossiers - Approximativement 12 % d'argile. 82 % de sables totaux. Texture sablo-argileuse. A sable fin voisin de 61 %. Quartzeux - Structure massive. A éclats émoussés. Moyens - Volume des vides assez important entre agrégats. Meuble. Poreux. Interstitiel - Friable - Racines. Graminéennes et ligneuses - Moyennes et fines - Entre les agrégats et déviées - Activité animale moyenné - pH eau 5,1 et pH KCl 4,4 - Transition graduelle. Ondulée.

- Horizon/ de 65 à 80 cm/ un B1//

Humide - 10 YR 5/6. Humide naturel. Brun-jaunâtre - Taches humifères. Etendues. 10 YR*4/*2*. Brun-grisâtre foncé. Sans relation visible avec les autres caractères. Irrégulières et en trainées verticales. Hétérogénéité dans les dimensions. A limites peu nettes. Peu contrastées et contrastées. Aussi cohérentes -

Horizon/ de 80 à 110 cm et plus ?/ un B2

Teneur en matière organique voisine de 0,6 % - Sans éléments grossiers - Approximativement 14 % d'argile. 82 % de sables totaux. Texture sablo-argileuse. A sable fin voisin de 65 %. Quartzeux - Structure massive. A éclats émoussés. Moyens et grossiers. Volume des vides assez important entre agrégats. Meuble. Poreux. Interstitiel - Friable - Quelques racines. Fines. Entre les agrégats - Activité animale faible. Quelques galeries - pH eau 5,1 et pH KCl 4,4 - Transition diffuse. Ondulée.

- Horizon/ de 80 à 110 cm et plus ?/ un B2

Humide - 10 YR 6/8. Humide naturel. Jaune-brunâtre - Quelques taches humifères. Peu étendues. 10 YR*4/*4*. Brun*. Sans relation avec les autres caractères. Irrégulières et en veines verticales. 1 à 10 mm. A limites nettes. Contrastées. Aussi cohérentes - Teneur en matière organique voisine de 0,4 % - Sans éléments grossiers - Approximativement 16 % d'argile. 80 % de sables totaux. Texture sablo-argileuse. A sable fin voisin de 63 %. Quartzeux - Structure massive. A éclats émoussés. Grossiers - Volume de vides assez important entre agrégats. Meuble. Poreux. Interstitiel - Friable - Quelques racines. Fines. Entre les agrégats - Activité animale faible. Quelques galeries - pH eau 5,1 et pH KCl 4,5 - Transition diffuse. Ondulée.

- Variations morphologiques

Elles portent principalement sur la dimension des horizons. Ces variations ont servi de paramètres à la détermination des unités cartographiques des sols de savane et au diagnostic de leur aptitude culturale.

Les variations en intensité de la couleur des profils sont limitées en général à 10 YR avec des oscillations en "value" de 2,5 à 6 et en "chroma" de 1 à 8.

- Caractéristiques physiques et chimiques

Ces sols présentent :

- une nette dominance des sables quartzeux fins (50 à 60 %),
- une teneur en argile faible (5 à 14 % en A et 10 à 20 % en B),
- des fractions limoneuses fines et grossières peu importantes (2 à 3 % respectivement).

Comme ils sont fortement désaturés, leurs teneurs en bases alcalines et en alcalino-terreuses sont extrêmement basses :

a) réserve minérale en B : 0,3 à 0,7 mé/100 g

b) fractions échangeables :

- en A11 et A12 (horizons superficiels humifères) : de 0,28 à 1,90 mé/100 g avec une fréquence majoritaire de 0,30 à 1 mé/100 g,
- en A13 (horizon podzolisé) : de 0,11 à 0,23 mé/100 g à répartition très variable,
- en A3 (horizon de pénétration humifère) : de 0,02 à 0,35 mé/100 g avec une fréquence majoritaire de 0,10 à 0,30 mé/100 g,
- en B : de 0,01 à 0,20 mé/100 g avec une fréquence majoritaire de 0,06 à 0,09 mé/100 g.

c) Capacité d'échange

- en A11 et A12 : de 4 à 14 mé/100 g avec une fréquence majoritaire de 7 à 10 mé/100 g,
- en A13 : de 5 à 10 mé/100 g
- en A3 : de 4 à 8 mé/100 g
- en B : de 2 à 5 mé/100 g

d) Taux de saturation

- en A11 et A12 : de 3 à 16 % avec une fréquence majoritaire de 8 à 12 %;
- en A13 : de 2 à 5 %;
- en A3 : de la trace (0,3 %) à 13 % avec une fréquence majoritaire de 2 à 4 %.

Les teneurs en calcium et en magnésium échangeables sont extrêmement faibles. Le potassium et le sodium échangeables n'existent qu'en état de trace.

Le pH est acide, dans l'ensemble du profil, et varie, en général, de 5 à 5,5 (pH eau) et de 4 à 4,5 (pH KCl).

La matière organique, qui varie de 2 à 5 % en surface, avec une fréquence majoritaire voisine de 3 %, décroît rapidement avec la profondeur. Vers un mètre, on dose encore des teneurs comprises entre 0,5 et 1 %.

Dans les 15 premiers centimètres, le rapport C/N (de 15 à 22) indique une mauvaise évolution de la matière organique. Le taux de carbone humifié total est compris entre 3 et 5 ‰ avec une légère dominance de la fraction d'acides humiques sur celle d'acides fulviques. Le taux d'humification est faible et reste inférieur à 35.

Les teneurs en phosphore, dans les horizons humifères A11 et A12, sont peu importantes (P_2O_5 total : de 0,6 à 1,3 ‰ et P_2O_5 assimilable : de 0,2 à 0,5 ‰).

En profondeur, le rapport C/N varie entre 8 et 15 et le taux de carbone humifié total entre 1 et 2 ‰ avec une légère dominance d'acides fulviques sur les acides humiques.

En résumé, à part les teneurs en phosphore, les propriétés physiques et chimiques des sols de savane sur plateau sont très mauvaises. Une dégradation très rapide des sols est à craindre sous cultures intensives et mécanisées. Des jachères aménagées sur de longues années seront nécessaires pour reconstituer le potentiel de fertilité naturelle des terres, déjà fort appauvries, après une année de culture.

III.222 Sols sableux de pentes à faciès podzolisé à
faible profondeur

Ces sols, à humus non grossier, sableux à très sableux, se situent entre les sols à faciès modal podzolisé de plateau et les sols à faciès colluvionné des fonds de vallons secs. Ils sont caractérisés par :

- une pénétration humifère profonde,
- une texture généralement sableuse,
- un horizon majeur A épais,
- un horizon A13 podzolisé,
- un horizon B qui varie progressivement, le long de la pente, du type B sablo-argileux de plateau au type B sableux des fonds de vallons secs.

PROFIL TYPE : ODZ 21

ENVIRONNEMENT :

Zone nord-ouest du terrain d'Odziba, à 3 km de la piste Odziba - Ngabé/ Paysage de plateau subhorizontal/ Localement : pente de 3 %/ Savane à Hypparhenia diplandra à recouvrement moyen. Quelques arbustes/ Matériau originel : sables ocres Ba2 de la série des plateaux Batéké, appauvris en argile par lessivage oblique//.

- Horizon/ de 0 à 10 cm/ un A11 non visible, décapé ou intégré à un A12//

Sec - 10 YR 3/1,5. Sec naturel. Brun-grisâtre très foncé - Sans taches - A matière organique non directement décelable. Teneur en matière organique voisine de 2 % - Sans éléments grossiers - Approximativement 5 % d'argile. 89 % de sables totaux. Texture sableuse. A sable fin voisin de 50 %. Quartzeux. - Structure fragmentaire. Nette. Grumeleuse. Fine. Associée à une structure particulière - Volume des vides important entre agrégats. Meuble. Interstitiel. Très poreuse - Très fragile - Nombreuses racines. Graminéennes. Fines. Pénétrant les agrégats et déviées. Chevelu - Activité animale moyenne - pH eau 4,7 et pH KCl 4,1 - Transition graduelle. Régulière.

- Horizon/ de 10 à 35 cm/ un A13//

Frais - 10 YR 3/2,5. Humide naturel. Brun-foncé - Sans taches - A matière organique non directement décelable - Sans éléments grossiers - Texture sableuse. A sable fin. Quartzeux - Structure fragmentaire. Peu nette. Polyédrique subanguleuse. Fine. Associée à une structure particulière - Volume des vides très important entre agrégats. Meuble. Interstitiel. Très poreux - Très friable - Présence de poches de sables déliés. Associées aux vides - Nombreuses racines. Fines. Entre les agrégats et déviées - Activité animale faible - Transition diffuse. Régulière.

- Horizon/ de 35 à 65 cm/ un A3//

Frais - 10 YR 4/2,5. Humide naturel - Brun - Sans taches - A matière organique non directement décelable. Teneur en matière organique voisine de 1,2 % - Sans éléments grossiers - Approximativement 8 % d'argile. 88 % de sables totaux. Texture sableuse. A sable fin voisin de 51 %. Quartzeux - Structure fragmentaire. Peu nette. Polyédrique subanguleuse. Moyenne - Volume des vides assez important entre agrégats - Meuble. Interstitiel. Très poreux - Très friable - Racines. Graminéennes. Fines et moyennes. Entre les agrégats - Activité animale nulle - Transition diffuse. Régulière.

- Horizon/ de 65 à 76 cm/ un B1//

Frais - 10 YR 4/4. Humide naturel. Brun-jaunâtre foncé - Taches humifères. Peu étendues. Directement décelables. Par taches irrégulières. Et par trainées verticales. Hétérogène dans les dimensions. A limites peu nettes. Peu contrastées. Aussi cohérentes - Sans éléments grossiers. Texture sableuse. A sable fin. Quartzeux - Structure fragmentaire. Peu nette. Polyédrique subanguleuse. Grossière - Volume des vides faible entre agrégats - Meuble - Interstitiel. Très poreux - Friable - Quelques racines. Très fines. Entre les agrégats - Transition diffuse. Ondulée.

- Horizon/ de 76 à 110 cm/ un B2//

Frais - 10 YR 5/7. Humide naturel. Brun-jaunâtre - Quelques taches humifères. Peu étendues. 10 YR*3/*2*. Brun-grisâtre très foncé. Sans relation avec les autres caractères. Irrégulières. 10 à 30 mm. A limites nettes. Contrastées. Aussi cohérentes - Teneur en matière organique voisine de 0,6 % - Sans éléments grossiers -

Approximativement 8 % d'argile. 85 % de sables totaux. Texture sablo-argileuse. A sable fin voisin de 35 %. Quartzeux - Structure fragmentaire. Peu nette. Polyédrique subanguleuse. Grossière. Volume des vides faible entre les agrégats - Meuble. Interstitiel. Très poreux - Friable - Quelques racines. Très fines. Entre les agrégats - pH eau 5,2 et pH KCl 4,5.

- Variations morphologiques

Les variations en intensité de la couleur sont semblables à celles des sols de plateau. Par contre, le développement de l'horizon rajeur A est, en général, plus important (entre 60 et 80 cm d'épaisseur).

- Caractéristiques physiques et chimiques

Dans l'ensemble de leur profil, ces sols présentent :

- une dominance des sables quartzeux fins (45 à 60 %) et grossiers (32 à 47 %),
- une teneur en argile très faible (de 1 à 9 %),
- une teneur en limon fin variable (de 0,5 à 4 %),
- une teneur en limon grossier peu importante mais constante (1 à 2 %).

La réserve minérale, pratiquement nulle, est inférieure à 0,20 mé/100 g en B.

Les bases échangeables pour les horizons superficiels A11 et A12 varient de 0,30 à 0,60 mé/100 g. De l'horizon podzolisé A13 à l'horizon B2, elles sont comprises entre 0,01 à 0,20 mé/100 g, dénotant une très grande carence chimique.

En A11 et A12, on observe une capacité d'échange de 4 à 6 mé/100 g et un taux de saturation de 6 à 11 %. En-dessous, la capacité d'échange diminue de 4 à 1 mé/100 g et le taux de saturation se montre très variable de 1 à 7 %.

Les teneurs en calcium et en magnésium échangeables sont ici plus faibles que celles des sols de plateau. Le potassium et le sodium sont à l'état de trace.

Le pH dans l'ensemble du profil est acide avec pH eau : de 4,7 à 5,7 et pH KCl : de 4 à 5.

La teneur en matière organique voisine de 2 % en surface diminue graduellement avec la profondeur. On note : 1 à 1,5 % en A13, voisine de 1 % en A3, 0,5 à 1 % en B1 et voisine de 0,5 % en B2.

La matière organique reste toujours peu évoluée en surface avec un rapport C/N de 13 à 17. Le taux de carbone humifié est inférieur à 4 ‰ et les taux d'acides humiques et fulviques sont variables mais équivalents. Le taux d'humification est faible et varie de 28 à 37 entre les horizons A11 + A12 et A13.

En profondeur, C/N s'abaisse lentement de 15 à 8. Le taux de carbone humifié diminue de 3 à 1 ‰. Les acides fulviques dominent faiblement les acides humiques. Le taux d'humification progresse de 30 à 50 %.

Les horizons A11 et A12 sont bien pourvus en phosphore total (de 0,5 à 3 ‰) et assimilable (de 0,2 à 1 ‰).

Ces sols sableux, situés sur des pentes de 2 à 8 %, sont plus fragiles que les sols sablo-argileux de plateau. Ils sont, par conséquent, inutilisables pour les cultures.

III.223 Sols sablo-argileux des fonds de cuvettes sèches à faciès humique (colluvionné)

Ces sols à humus non grossiers occupent les fonds plats de dépressions évassées et fermées. Ces cuvettes ont une forme circulaire ou ovale avec une très faible dénivelée (1 à 2 m) par rapport à la surface du plateau. Leur diamètre moyen, au niveau du plateau, varie de quelques mètres à 1000 mètres. Sur leurs pentes, se développent des sols sablo-argileux podzolisés (voir paragraphe III.224). Ils jouent un rôle de bassin d'accumulation et de drainage des eaux de ruissellement avoisinantes.

Les sols humiques, non hydromorphes, diffèrent des autres faciès par :

- une teneur élevée en matière organique qui pénètre dans le sol sur une grande profondeur et donne ainsi à l'horizon majeur A une teinte noirâtre foncée,
- une teneur en argile plus importante,
- un horizon B de teinte plus claire que celle de l'horizon B des sols à faciès modal podzolisé de plateau.

PROFIL TYPE : MBE 101

ENVIRONNEMENT :

Zone sud-ouest du 2ème terrain M'Bé-est, à 4 km au nord-est du village/ Paysage de plateau subhorizontal/ Localement : grande cuvette ovale (diamètre : 1200 m. sur 700 m. environ) - Emplacement du profil : fond de la cuvette/ Savane herbacée à Hyparrhenia diplandra à recouvrement dense/ Matériau originel : colluvions fines des sables ocres Ba2 de la série des plateaux Batéké//.

- Horizon/ de 0 à 3 cm/ un A11//

Sec - 10 YR 3,5/1. Humide naturel. Gris très foncé - Sans taches - A matière organique non directement décelable. Teneur en matière organique voisine de 15 % - Sans éléments grossiers - Approximativement 22 % d'argile. 45 % de sables totaux. Texture sablo-argilo-limoneuse. A sable fin voisin de 32 %. Quartzeux - Structure fragmentaire. Très nette. Grumeleuse. Fine - Volume de vides très important entre agrégats. Cohérent. Agrégats à pores nombreux. Très fins. Interstitiels. Sans orientation dominante. - Fragile - Nombreuses racines. Graminéennes. Très fines. Pénétrant les agrégats et déviées. Chevelu - Activité animale moyenne - pH eau 5,7 et pH KCl 4,2 - Transition distincte. Régulière. Oblique.

- Horizon/ de 3 à 13 - 15 cm/ un A12

Sec - 10 YR 3/1. Humide naturel. Gris très foncé - Sans taches - A matière organique non directement décelable. Teneur en matière organique voisine de 15 % - Sans éléments grossiers - Approximativement 22 % d'argile. 45 % de sables totaux.

Texture sablo-argilo-limoneuse. A sable fin voisin de 32 %.
Quartzeux - Structure fragmentaire. Nette. Grumeleuse. Moyenne et fine - Volume des vides important entre agrégats. Cohérent. Agrégats à pores nombreux. Très fins. Interstitiels. Sans orientation dominante - Fragile - Nombreuses racines. Graminéennes. Fines et moyennes. Pénétrant les agrégats et déviées. Chevelu - Activité animale moyenne - pH eau 5,7 et pH KCl 4,2 - Transition nette. Ondulée. Oblique.

- Horizon/ de 13 - 15 à 38 - 42 cm/un AB//

Frais - 10 YR 2,5/1. Humide naturel. Gris foncé - Sans taches - A matière organique non directement décelable. Teneur en matière organique voisine de 8 % - Sans éléments ^{grossiers}. Approximativement 23 % d'argile. 46 % de sables totaux. Texture sablo-argileuse - A sable fin voisin de 39 %. Quartzeux - Structure massive. A éclats émoussés. Moyens - Volume des vides important entre les agrégats. Cohérent. Agrégats à pores nombreux. Fins. Interstitiels. Sans orientation dominante - Friable - Racines. Graminéennes. Fines. Entre les agrégats et déviées - Activité animale moyenne - pH eau 5,1 et pH KCl 4,2 - Transition nette. Ondulée. Oblique.

- Horizon/ de 38 - 42 à 58 cm/ un AB//

Frais - 10 YR 3/3. Humide naturel. Brun-foncé - Sans taches - A matière organique non directement décelable. Teneur en matière organique voisine de 2 % - Sans éléments grossiers - Apporoximativement 20 % d'argile. 68 % de sables totaux. Texture sablo-argileuse. A sable fin voisin de 48 % - Quartzeux - Structure massive. A éclats émoussés. Moyens - Volume des vides important entre agrégats. Cohérent. Agrégats à pores nombreux. Fins. Interstitiels. Sans orientation dominante. - Friable - Racines. Fines. Entre les agrégats et déviées - Une galerie oblique. Activité animale faible - pH eau 5,4 et pH KCl 4,2 - Transition graduelle. Régulière.

- Horizon/ de 58 à 85 cm/ un B1//

Frais - 10 YR 5/4,5. Humide naturel - Brun-jaunâtre - Taches humifères. Peu étendues. Brun grisâtre foncé* - Sans relation avec les autres caractères. Irrégulières. Hétérogène dans les dimensions. A limites peu nettes. Aussi cohérentes. Teneur en matière organique voisine de 1,3 % - Sans éléments grossiers -

Approximativement 17 % d'argile. 71 % de sables totaux. Texture sablo-argileuse. A sable fin voisin de 52 %. Quartzeux - Structure massive. A éclats émoussés. Moyens et grossiers - Volume des vides important entre les agrégats. Cohérent - Agrégats à pores nombreux. Fins. Interstitiels. Sans orientation dominante - Friable - Quelques racines. Fines. Entre les agrégats - Activité animale faible - pH eau 5,2 et pH KCl 4,3 - Transition diffuse. Régulière.

- Horizon/ de 85 à 120 et plus ?/un B2//

Frais - 10 YR 7/8. Humide naturel - Jaune - Quelques taches humifères. Peu étendues. Brun grisâtre foncé*. Associées aux vides et cavités. Irrégulière. 2 à 3 cm. A limites nettes. Contrastées. Aussi cohérentes - Teneur en matière organique voisine de 0,5 % - Sans éléments grossiers - Approximativement 21 % d'argile. 71 % de sables totaux. Texture sablo-argileuse. A sable fin voisin de 56 %. Quartzeux - Structure massive. A éclats émoussés. Moyens et grossiers - Volume des vides important entre les agrégats. Cohérent - Agrégats à pores nombreux. Fins. Interstitiels. Sans orientation dominante - Friable - Quelques racines. Fines. Entre les agrégats - Activité animale moyenne. Cavités - pH eau 5,6 et pH KCl 4,4.

- Variations morphologiques

Elles se rapportent principalement au développement de l'horizon majeur A qui est souvent très épais (60 à 70 cm).

- Caractéristiques physiques et chimiques

Ces sols sont caractérisés par :

- une dominance des sables quartzeux fins (de 32 à 49 % en A et de 47 à 52 % en B),
- une teneur en argile la plus élevée par rapport à celles des autres sols du secteur (de 19 à 24 % en A et de 21 à 25 % en B),
- une teneur en limon fin variable (de 3 à 9 % en A et de 1 à 2 en B),
- une teneur en limon grossier faible mais assez constante (de 2 à 4 %).

La réserve minérale en B est voisine de 0,30 mé/100 g.

Les bases échangeables, qui varient de 1 à 7 mé/100 g en A11 et A12, diminuent rapidement de 0,3 à 0,1 mé/100 g avec la profondeur. La capacité d'échange passe de 20 - 30 mé/100 g en surface à 10 - 20 mé/100 g en A3 et à 3 - 8 mé/100 en B. Le taux de saturation, variable de 7 à 23 en surface, est inférieur à 3 en profondeur.

Le pH dans l'ensemble du profil est acide :

- en surface : pH eau 4,5 à 5,7
et pH KCl voisin de 4
- en A3 : pH eau 5 à 5,5
et pH KCl 4 à 4,5
- en B : pH eau voisin de 5,5
et pH KCl 4,3 à 4,8

La teneur en matière organique est riche en surface (9 à 15 %) et reste encore importante en A3 (3 à 8 %). En B, elle varie de 0,5 à 1 %.

Le rapport C/N est élevé dans tout l'horizon majeur A (21 à 28) indiquant une très mauvaise évolution de la matière organique. En B, C/N varie de 8 à 15. Le taux de carbone humifié total en A11 et A12 varie de 20 à 25 ‰ avec une teneur en acides humiques de 3 à 4 fois plus importante que celle en acide fulvique. En A3, on trouve encore des taux de 6 à 19 ‰ avec une prédominance de 2 à 3 fois des acides humiques sur les acides fulviques. En B, avec des taux de 1 à 2 ‰, les acides fulviques surpassent de 3 fois les acides humiques. Le taux d'humification est compris entre 27 et 40 pour l'ensemble du profil.

Les teneurs en phosphore sont importantes. On note des taux de 1 à 4 ‰ en P_2O_5 total et de 0,2 à 3 ‰ en P_2O_5 assimilable dans l'horizon majeur A. En B, ils varient respectivement de 0,2 à 1 ‰ en P_2O_5 total et de 0,1 à 0,7 ‰ en P_2O_5 assimilable.

Ces sols, qui, à première vue, présentent des propriétés physico-chimiques très intéressantes, sont malheureusement très limités en superficie. Par ailleurs, étant donné la nature du matériau originel, ils restent toujours très sensibles de la dégradation après une année de culture.

III.224 Sols sableux des fonds de vallons secs à faciès colluvionné

Ces sols à humus non grossier se caractérisent par :

- une pénétration humifère très profonde,
- une texture d'ensemble très sableuse,
- une structure d'ensemble massive et/ ou particulière,
- un horizon majeur A très épais,
- un horizon A13 podzolisé,
- un horizon B2 de couleur blanchâtre ou jaune très pâle.

PROFIL TYPE : ODZ 52 B

ENVIRONNEMENT :

Zone centrale du terrain d'Odziba, à 2 km au NO. de la piste Odziba - Ngabé/ Paysage de plateau subhorizontal/ Localement : fond d'un vallon à sec/ Savane steppique à Loudetia demensii, à faible degré de recouvrement/ Matériau originel : colluvions des sables ocres de la série des plateaux Batéké/ Dépôts de sables blancs, de 2 à 3 mm d'épaisseur, à la surface du sol//

- Horizon/ de 0 à 3 cm// un A11

Sec - 10 YR 3/1,5. Sec naturel. Gris très foncé - Sans taches - A matière organique non directement décelable. Teneur en matière organique voisine de 4 % - Sans éléments grossiers - Approximativement 0,7 % d'argile. 92 % de sables totaux. Texture sableuse. A sable fin voisin de 48 %. Quartzueux - Structure fragmentaire. Peu nette. Grumeleuse. Très fine. Associée à une structure particulière - Volume de vides important entre agrégats. Meuble. Interstitiel. Très poreux - Quelques sables fins. Blancs. Déliés sur agrégats - Très fragile - Nombreuses racines. Graminéennes. Fines. Pénétrant les agrégats et déviées. Chevelu - Activité animale moyenne - pH eau 5,7 et pH KCl 4 - Transition distincte. Régulière.

- Horizon/ de 3 à 12 cm/ un A12//

Frais - 10 YR 3/1,5. Humide naturel. Gris très foncé - Sans taches. A matière organique non directement décelable. Teneur en matière organique voisine de 4 % - Sans éléments grossiers - Approximativement 0,7 % d'argile. 92 % de sables totaux. Texture sableuse. A sable fin voisin de 48 %. Quartzueux - Structure fragmentaire - Peu nette - Grumeleuse - Très fine. Associée à une structure particulière - Volume des vides important entre agrégats. Meuble. Interstitiel. Très poreux - Juxtaposition de quelques poches de sables fins déliés - Peu étendues. 10 YR*5/*3*. Brun*^{*}. Associées aux vides - Irrégulières. 3 à 10 mm. A limites peu nettes. Peu contrastées. Moins cohérentes - Très friable - Nombreuses racines. Graminéennes. Fines. Entre les agrégats et déviées - Activité animale moyenne - pH eau 5,7 et pH KCl 4 - Transition graduelle. Régulière.

- Horizon/ de 12 à 25 cm/ un A13//

Frais - 10 YR 4/2. Humide naturel. Brun-grisâtre foncé - Sans taches - A matière organique non directement décelable. Teneur en matière organique voisine de 3 % - Sans éléments grossiers - Approximativement 0,6 % d'argile. 93 % de sables totaux. Texture sableuse. A sable fin voisin de 50 %. Quartzueux - Structure fragmentaire. Peu nette. Grumeleuse. Très fine. Associée à une structure particulière - Volume des vides très important entre agrégats. Meuble. Interstitiel. Très poreux - Juxtaposition de poches de sables fins déliés. Nombreuses. Peu étendues. 10 YR*6/*3*. Brun-pâle*^{*}. Associées aux vides. Irrégulières. 3 à 10 mm. A limites nettes. Contrastées. Moins cohérentes - Très friable - Nombreuses racines. Graminéennes. Fines et moyennes. Entre les agrégats et déviées - Activité animale moyenne - pH eau 5,2 et pH KCl 4,2 - Transition diffuse. Régulière.

- Horizon/ de 25 à 61 cm/ un A31//

Frais - 10 YR 3,5/2. Humide. Brun-grisâtre foncé - Sans taches - A matière organique non directement décelable. Teneur en matière organique voisine de 0,9 % - Sans éléments grossiers - Approximativement 0,4 % d'argile. 95 % de sables totaux. Texture sableuse.

A sable fin voisin de 52 %. Quartzueux - Structure massive. A éclats émoussés. Moyens. Et particulaires - Meuble. Interstitiel. Très poreux - Très friable - Racines. Fines et moyennes. Entre les agrégats - Activité animale nulle - pH eau 5,9 et pH KCl 4,5 - Transition diffuse. Régulière.

- Horizon/ de 61 à 73 cm/ un A32//

Frais - 10 YR 4/2. Humide naturel. Brun-grisâtre foncé - Sans taches - A matière organique non directement décelable - Sans éléments grossiers - Texture sableuse. A sable fin. Quartzueux - Structure massive. A éclats émoussés et particulaires - Meuble. Interstitiel. Très poreux - Très friable - Quelques racines. Fines. Entre les agrégats - Transition graduelle. Ondulée.

- Horizon/ de 73 à 87 cm/ un B1//

Frais - 10 YR 5/2. Humide naturel. Brun-grisâtre - Quelques taches de matière organique. Peu étendues. 10 YR*3/*2*. Brun-grisâtre très foncé*. Associées aux vides. Irrégulières. 5 à 10 mm. A limites nettes. Contrastées. Aussi cohérentes - Sans éléments grossiers - Texture sableuse. A sable fin. Quartzueux - Structure massive. A éclats particulaires - Meuble. Interstitiel. Très poreux - Très friable - Quelques racines. Fines. Entre les agrégats - Transition diffuse. Régulière.

- Horizon/ de 87 à 110 cm et plus ?/un B2//

Frais - 10 YR 7/2. Humide naturel. Gris clair - Taches 3 %. Peu étendues. 7,5 YR*6/*8*. Jaune-rougeâtre*. Sans relations visibles avec les autres caractères. Irrégulières. 1 à 5 mm. A limites nettes. Contrastées. Aussi cohérentes - Quelques autres taches. Humifères. Semblables à celles citées dans B1 - Teneur en matière organique voisine de 0,2 % - Sans éléments grossiers - Approximativement 0,6 % d'argile. 98 % de sables totaux. Texture sableuse. A sable fin voisin de 56 %. Quartzueux - Structure particulière - Boulant. Interstitiel. Très poreux - Très friable - Quelques racines • Fines • Entre les agrégats - pH eau 6,4 et pH KCl 5,2.

- Variations morphologiques

L'épaisseur des horizons A11, A12 et A13 sont variables. La couleur de l'horizon B2 varie du jaune-pâle au blanc.

- Caractéristiques physiques et chimiques

La granulométrie de ces sols est sableuse :

- 90 à 97 % de sables fins et grossiers quartzeux,
- 2 % de limons fins et grossiers,
- 0,2 à 2 % d'argile.

Les teneurs en bases échangeables sont parmi les plus faibles des sols de savane. Elles sont voisines ou inférieures à 1 mé/100 g en A11 et A12 et souvent inférieures à 0,1 mé/100 g dans les horizons de profondeur. La capacité d'échange passe de 8 mé/100 g en surface à 1 - 2 mé/100 g en profondeur. Le taux de saturation est assez capricieux :

- en A11 et A12 : de 6 à 16 %,
- en A13 : voisin de 1 %,
- en A3 : de 0,2 à 2 %, et en B2 : de l'état de trace à 35 %.

La matière organique reste toujours peu évoluée avec C/N de 17 à 20 en surface. Il est inférieur à 8 en profondeur.

Le taux de carbone humifié total varie de 5 à 6 ‰ en A11 et A12 avec une teneur en acides humiques légèrement supérieure à celle en acides fulviques. En B, le taux de carbone humifié diminue entre 0,4 et 0,3 ‰ avec toujours une prédominance légère en acides humiques. Le taux d'humification reste sensiblement le même à travers le profil (20 à 33).

L'acidité est moins forte que celle des autres sols de savane. On note, en A11 et A12, un pH eau voisin de 5,5 et un pH KCl voisin de 4. En B2, le pH augmente et passe à : pH eau 6 à 6,7 et pH KCl voisin de 5.

Toujours importantes, les teneurs en P_2O_5 total sont de 0,8 à 3 ‰ et de 0,4 à 1,2 ‰ en P_2O_5 assimilable.

Ces sols sableux de vallons secs sous formation à Loudetia demeusii sont absolument impropres à toute utilisation agricole et forestière.

III.23 LES SOLS FORESTIERS.

III.231 Sols sablo-argileux des bosquets anthropiques à faciès podzolisé en surface

Ces sols à humus grossier se distinguent des sols de savane par la présence d'une litière subdivisée en :

- un horizon Aoo de feuilles et de brindilles mortes non décomposées,
- un horizon Ao de débris végétaux en voie de décomposition, rouge sombre 2,5 YR 3/2, enchevêtrés dans un chevelu de fines racines en partie fonctionnelles,

et par :

- un horizon A1 humifère podzolisé situé immédiatement sous la litière.

Les autres horizons (A3, B1 et B2) sont très voisins des horizons correspondants des sols de savane sur plateau.

PROFIL TYPE : MBW 131

ENVIRONNEMENT :

A 4 km avant le village de M'bé, à 100 m. au sud de la piste Odziba-Ngabé/ Paysage de plateau subhorizontal/ Localement : zone sommital/ Petit bosquet anthropique/ Matériau originel : sables ocres Ba2 de la série des plateaux Batéké//.

- Horizon/ de 3 à 1,5 cm/ un Aoo//

Feuilles et brindilles mortes non décomposées.

- Horizon/ de 1,5 à 0 cm/ un Ao//

Sec - 2,5 YR 3/2. Humide naturel. Rouge sombre - Débris végétaux. Fins. Enchevêtrés dans un chevelu racinaire. Fin. Dense. Racines vivantes et mortes - Associé à des sables nus. Luisants. Epars. A la base de l'horizon - Transition très nette. Ondulée.

- Horizon/ de 0 à 10-15 cm/ un A1//

Frais - 10 YR 3/1,5. Humide naturel. Brun grisâtre très foncé - Taches humifères. Peu étendues. 10 YR*2,5/*1*. Noir*. Individualisées en agrégats. Polyédriques et grenues. Fins. Cohérents. Poreux. Interstitiels. Friable. Revêtements sableux. Minces. Sur agrégats. Et juxtaposées à des poches de sables fins déliés. Nombreuses. Peu étendues. 10 YR**6/**3**. Brun pâle**. Associées aux vides. Irrégulières. 3 à 10 mm. A limites nettes. Contrastées. Moins cohérentes - A matière organique non directement décelable. Teneur en matière organique voisine de 3 % - Sans éléments grossiers - Approximativement 12 % d'argile. 82 % de sables totaux. Texture sablo-argileuse. A sable fin voisin de 60 %. Quartzeux - Structure fragmentaire. Nette. Généralisée. Grenue. Fine. Associée à une structure particulière - Volume des vides très important entre agrégats. Boulant. Très poreux. Interstitiel - Très friable - Nombreuses racines. Fines. Entre les agrégats. Chevelu - Activité animale moyenne - pH eau 4,2 et pH KCl 3,4 - Transition nette - Ondulée.

- Horizon/ de 10-15 à 45 cm/ un A31//

Frais - 10 YR 3/2. Humide naturel. Brun grisâtre très foncé - Sans taches - A matière organique non directement décelable. Teneur en matière organique voisine de 2 % - Sans éléments grossiers - Approximativement 13 % d'argile. 82 % de sables totaux. Texture sablo-argileuse. A sable fin voisin de 62 %. Quartzeux - Structure massive. A éclats émoussés. Moyens et fins - Volume des vides assez important entre les agrégats. Meuble. Poreux. Interstitiel - Friable - Racines. Ligneuses. Fines. Entre les agrégats et déviées - Activité animale moyenne - pH eau 4,8 et pH KCl 4,3 - Transition diffuse. Régulière.

- Horizon/ de 45 à 61 cm/ un A32//

Frais - 10 YR 3,5/3. Humide naturel - Brun foncé - Morphologiquement identique à l'horizon précédent - Teneur en matière organique voisine de 1 % - Approximativement 13 % d'argile. 81 % de sables totaux. Texture sablo-argileuse. A sable fin voisin de 58 %. Quartzeux - Racines. Ligneuses. Fines et moyennes. Entre les agrégats - Activité animale moyenne - pH eau 4,9 et pH KCl 4,4 - Transition graduelle. Ondulée.

- Horizon/ de 61 à 83 cm/ un B1. //

Humide - 10 YR 4/4. Humide naturel. Brun jaunâtre foncé - Morphologiquement identique à l'horizon B1 des sols de savane sur plateau - Teneur en matière organique voisine de 0,8 % - Approximativement 14 % d'argile. 80 % de sables totaux. Texture sablo-argileuse. A sable fin voisin de 58 %. Quartzeux - Quelques racines. Fines. Entre les agrégats - Activité animale moyenne. Quelques remplissages. Peu étendus. Brun jaunâtre*. Irréguliers. Hétérogénéité dans les dimensions. A limites nettes. Contrastées. Aussi cohérents. - pH eau 4,9 et pH KCl 4,3 - Transition diffuse. Régulière.

- Horizon/ de 83 à 120 cm et plus ?/ un B2 //

Humide - 10 YR 5/8. Humide naturel. Brun jaunâtre - Morphologiquement identique à l'horizon B2 des sols de savane sur plateau - Teneur en matière organique voisine de 0,4 % - Approximativement 17 % d'argile. 79 % de sables totaux. Texture sablo-argileuse. A sable fin voisin de 58 %. Quartzeux - Quelques racines. Fines. Entre les agrégats - Activité animale moyenne. Quelques cavités. A remplissages. Humifères. Peu étendus 10 YR*4/*1*. Gris foncé*. Irréguliers. 1 à 3 cm. A limites nettes. Contrastées. Aussi cohérents. - pH eau 5,1 et pH KCl 4,5.

- Variations morphologiques

Les bosquets anthropiques sont très marqués par une occupation humaine plus ou moins longue et/ou ancienne. Aussi, observe-t-on des perturbations importantes dans la dimension des horizons supérieurs et dans leur limite.

L'horizon superficiel humifère A1 présente une morphologie podzolisée très caractéristique. Les autres horizons (A3, B1 et B2) sont très voisins des horizons correspondants des sols de savane sur plateau.

- Caractéristiques physiques et chimiques

On y observe une granulométrie qui présente :

- une nette dominance des sables fins quartzeux (de 55 à 63 %),
- une teneur en argile très faible en surface (8 à 12 %) et un peu plus élevée en profondeur (11 à 17 %),

- un taux en limons fins et grossiers faible (de 1 à 4 %) avec une légère dominance en limon grossier,
- un taux en sables grossiers ne dépassant pas 25 %.

Le type de matière organique, différent de celui des sols de savane, joue ici un rôle prépondérant dans l'évolution du sol.

Toutefois, l'influence plus ou moins marquée de l'action humaine provoque des hétérogénéités dans les résultats analytiques.

Les teneurs en bases échangeables, de 1 à 4 mé/100 g. en A1, diminuent progressivement avec la profondeur : de 0,06 à 0,30 en A3 et voisines de 0,1 en B. La capacité d'échange varie de 7 à 16 mé/100 g. en A, de 6 à 10 en A3 et voisine de 4 en B. Le taux de saturation oscille de 2 à 27 % et de 1 à 4 % en profondeur.

Les teneurs en matière organique peuvent varier de 2 à 7 % en surface et restent inférieures à 1 % en B. Le rapport C/N, correct dans l'horizon majeur A (de 11 à 14), passe à moins de 10 en B. Le taux de carbone humifié est inférieur à 10 ‰ en surface et voisin de 1 ‰ en B. Le taux d'humification, de 22 à 24 % en A1, augmente progressivement jusqu'à 40 % en B.

Le pH, allant de très acide à acide en surface (pH eau : 4 à 5,5, pH KCl : 3 à 4) augmente lentement avec la profondeur (pH eau 4,5 à 5, pH KCl 4 à 4,5 en B).

L'horizon A1 est très peu pourvu en phosphore total (0,3 à 0,9 ‰) et assimilable (0,1 à 0,3 ‰). En B, on observe encore des teneurs en P_2O_5 assimilable allant de 0,03 à 0,05 ‰.

Le type de matière organique à pH très acide favorise une podzolisation de l'horizon superficiel. Notons toutefois que cette matière organique présente une meilleure évolution que celle des sols de savane.

Les sols sous bosquets anthropiques, disposant une teneur en matière organique plus élevée et plus élaborée que les sols de savane, favorise un démarrage rapide des plantes cultivées. On y obtiendra d'assez bons rendements dès la première année de culture. Mais, étant donné la nature du matériau originel, une dégradation du sol est à craindre dès la 2ème année de culture. On doit donc y appliquer une technique culturale à longue jachère après une première récolte.

III.232 Sols sableux de forêt galerie à faciès colluvionné podzolique

Ces sols à humus grossier du type "mor" sont situés sur les pentes et les bas de pentes de forêt galerie. Des colluvions sableuses, provenant du plateau, s'y accumulent sur une grande épaisseur. Ils se caractérisent par :

- une litière formée de débris végétaux non décomposés (horizon Aoo) et des débris, en voie de décomposition, enchevêtrés dans un chevelu racinaire en partie fonctionnel (horizon Ao),
- un horizon A11, peu épais et interrompu, constitué de sables blancs déliés en mélange avec des agrégats humifères très finement grumeleux,
- un horizon A2 lessivé, gris-blanchâtre et épais,
- un horizon Bh d'accumulation de matières humiques sous forme de banc non induré.

PROFIL TYPE : MBE 110

ENVIRONNEMENT

A 2250 m. au nord-ouest du village de M'bé en bordure de l'ancienne piste déservant Inoni/ Pente inférieure d'un talweg de 8 %/ Forêt galerie/ Matériau originel : colluvions sableuses des sables ocres Ba2 de la série des plateaux Batéké//.

- Horizon/ de 8 à 6 cm/ un Aoo//

Feuilles et brindilles mortes non décomposées.

- Horizon/ de 6 à 0 cm/ un Ao//

Sec - 2,5 YR 5/2. Humide naturel. Rouge sombre - Débris végétaux. Fins. Enchevêtrés dans un chevelu racinaire. Fin. Dense. Racines vivantes et mortes - Transition très nette. Ondulée.

- Horizon/ de 0 à 3 cm/ un A1//

Frais - 10 YR 2,5/1. Humide naturel. Noir. Sans taches - Piqueté de sables blancs. Déliés. Luisants. Nombreux - Quelques agrégats. Noirs*. Charbonneux. Grenus. Non friables - A matière organique non directement décelable. Teneur en matière organique voisine de 7 % - Sans éléments grossiers - Approximativement 0,8 % d'argile. 87 % de sables totaux. Texture sableuse. A sable fin voisin de 38 %. Quartzueux - Structure fragmentaire. Nette.

Grumelleuse. Très fine. Associée à une structure particulière - Volume des vides très important entre les agrégats. Boulant. Agrégats à pores nombreux. Très fins. Interstitiels. Sans orientation dominante - Quelques racines. Fines. Pénétrant les agrégats - Activité animale moyenne - pH eau 3,5 et pH KCl 2,3 - Transition très nette. Interrompue.

- Horizon/ de 3 à 14-20 cm/ un A21//

Frais - 10 YR 6/1. Humide naturel. Gris clair - Sans taches - A matière organique non directement décelable. Teneur en matière organique voisine de 0,9 % - Sans éléments grossiers - Approximativement 1 % d'argile. 98 % de sables totaux. Texture sableuse. A sables fins et grossiers. Quartzueux - Structure particulière. Généralisée - Boulant. Très poreux - Très friable - Racines. Moyennes et grosses. Dans la masse de l'horizon - Activité animale nulle - pH eau 4,5 et pH KCl 3,6 - Transition distincte. Ondulée.

- Horizon/ de 14-20 à 38 cm/ un A22//

Frais - 10 YR 4/1. Humide naturel. Gris-foncé - Sans taches - A matière organique non directement décelable. Teneur en matière organique voisine de 0,7 %. Approximativement 0,9 % d'argile. 97 % de sables totaux. Texture sableuse. A sables fins et grossiers. Quartzueux - Structure particulière. Généralisée - Boulant. Très poreux - Très friable - Racines. Moyennes et grosses. Dans la masse de l'horizon - pH eau 5, et pH KCl 4,1 - Transition diffuse. Régulière.

- Horizon/ de 38 à 95-105 cm/ un B11h//

Frais - 10 YR 3/2,5 - Humide naturel. Brun foncé - Taches de sables. Peu étendues. 10 YR*4,5/*1*. Grises*. Et 10 YR**4/**6**. Brun-jaunâtre foncé**. Sans relation visible avec les autres caractères. Irrégulières. A limites peu nettes. Peu contrastées. Aussi cohérentes - A matière organique non directement décelable. Teneur en matière organique voisine de 0,2 %. Approximativement 0,4 % d'argile. 99.% de sables totaux. Texture sableuse. A sables fins et grossiers. Quartzueux - Structure particulière. Généralisée - Légèrement bouillant. Très poreux - Très friable - Racines. Moyennes et grosses. Dans la masse de l'horizon - pH eau 5,7 et pH KCl 4,6 - Transition nette. Régulière.

- Horizon/ de 95-105 à 145 cm/ un B12h//

Frais - 10 YR 7/2. Humide naturel. Gris clair - Taches. Peu étendues. 10 YR*4,5/*1*. Grises*. Sans relation visible avec les autres caractères. Irrégulières. 2 à 3 mm. A limites nettes. Contrastées. Aussi cohérentes - Une autre taches. 10 YR**5/**3**. Brun**. Irrégulière. 30 cm. A limites nettes. Contrastées. Aussi cohérente - A matière organique non directement décelable - Sans éléments grossiers - Texture sableuse. A sables fins et grossiers. Quartzueux - Structure particulaire. Généralisée - Légèrement bouillant. Très poreux - Très friable - Quelques racines. Fines. Dans la masse de l'horizon - Transition nette. Régulière.

- Horizon/ de 145 à 160 cm et plus ?/ un B2h//

Humide - 10 YR 3/4. Humide naturel. Brun foncé - Accumulation humifère. En banc continu. Faiblement cimenté - Teneur en matière organique voisine de 0,4 %. Approximativement 0,5 % d'argile. 97 % de sables totaux. Texture sableuse. A sables fins et grossiers - Quartzueux - Structure massive. A éclats émoussés - Cohérent. Poreux - Peu friable - Quelques racines. Fines. Dans la masse de l'horizon - pH eau 6,2 et pH KCl 4,7.

Ce type de sol est inapte à toute implantation agricole. Nous le décrivons ici, à titre d'exemple, pour signaler son association avec les autres faciès régionaux.

La granulométrie indique une texture très sableuse à sables fins et grossiers quartzueux (90 à 99 %) avec une teneur extrêmement faible en argile (de 0,5 à 1 %).

La matière organique, qui joue un rôle très important dans l'évolution podzolique de ce sol, ne présente qu'une teneur de 7 % en A1 et reste inférieure à 1 % en profondeur.

Le taux de carbone humifié est voisin de 5 ‰ en A1 avec une nette dominance des acides humiques sur les acides fulviques. En profondeur, on note une légère dominance des acides fulviques pour un taux de carbone humifié voisin de 1 ‰.

Le taux d'humification passe de 12 % en surface à 46 % en Bh.

Le pH, qui est très acide en surface (3,5 en pH eau et 2,3 en pH KCl), augmente progressivement avec la profondeur pour atteindre une réaction voisine de 6 (en pH eau) et de 5 (en pH KCl).

Les teneurs en phosphore sont très faibles dans l'ensemble du profil. Les variations avec la profondeur sont de 0,1 à 0,02 ‰ en P_2O_5 et de 0,08 à 0,01 ‰ en P_2O_5 assimilable.

IV. - LA REPRESENTATION CARTOGRAPHIQUE

Les propriétés physiques et chimiques des sols étant mauvaises, l'élaboration des cartes pédologiques et d'aptitude des terres, pour les sols de savane, est basée sur la morphologie et le développement des horizons A :

A11 + A12 - A13 - A majeur / B majeur.

Rappelons les caractéristiques pédologiques de ces "horizons diagnostiques" :

A11 + A12 : horizons humifères, structurés, jouant un rôle prépondérant dans la capacité d'échange des bases et dont l'épaisseur détient la "clef" de "fertilité relative" du sol;

A13 : horizon humifère, podzolisé dont le développement plus ou moins important est un indice de dégradation plus ou moins marquée du sol;

A majeur : à une épaisseur plus ou moins grande correspondent une texture plus ou moins sableuse et un régime hydrique plus ou moins déficient du sol.

On observe une légère humidité dans l'horizon B1 en saison sèche, même s'il se situe à moins de 45 cm de la surface du sol.

Ces faits d'observations ont permis l'établissement des unités cartographiques intégrées à partir de plusieurs variables paramétriques.

IV.1 LES CARTES PÉDOLOGIQUES DES UNITÉS MORPHOLOGIQUES

Les paramètres des horizons diagnostiques sont les suivants :

- Limite inférieure de l'horizon A13 =

Intensité d'appauvrissement et de podzolisation :

- 1 = <25 cm : faible intensité ou intensité normale (valeur moyenne).
- 2 = 25 - 30 cm : intensité moyenne (valeur médiocre)
- 3 = >30 cm : forte intensité (valeur mauvaise)

TABLEAU I

VARIATIONS MORPHOLOGIQUES DES HORIZONS
(Sols de savane sur plateau et pentes)

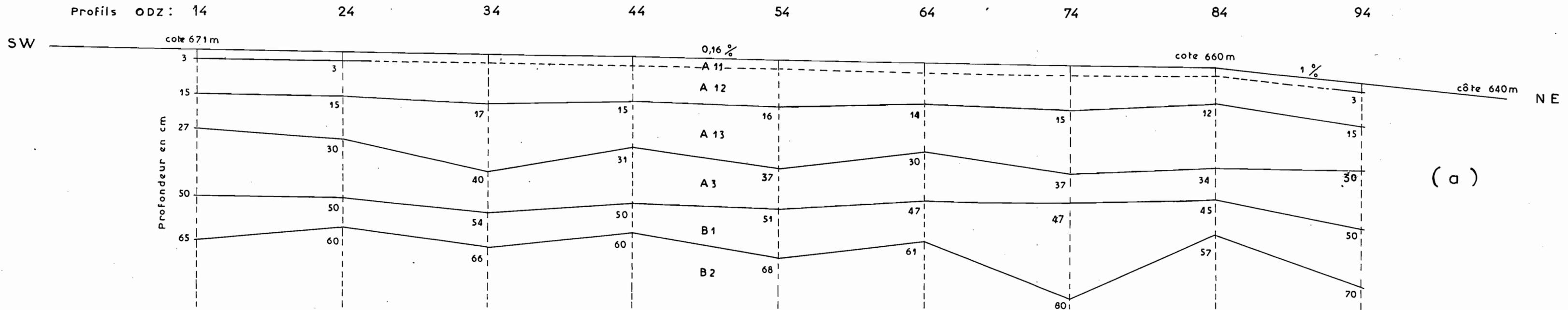
VARIABLES		Limite inférieure de l'horizon podzolisé A13								
		1 = <25 cm			2 = 25 - 30 cm			3 = >30 cm		
		Epaisseur des horizons humifères A11 + A12								
		a	b	c	a	b	c	a	b	c
<12 cm	12-15cm	>15cm	<12cm	12-15cm	>15cm	<12cm	12-15cm	<15cm		
Epaisseur de l'horizon majeur A	1 <45 cm	$\frac{1a}{1}$	$\frac{1b}{1}$	$\frac{1c}{1}$	$\frac{2a}{1}$	$\frac{2b}{1}$	$\frac{2c}{1}$	$\frac{3a}{1}$	$\frac{3b}{1}$	$\frac{3c}{1}$
	2 45-55 cm	$\frac{1a}{2}$	$\frac{1b}{2}$	$\frac{1c}{2}$	$\frac{2a}{2}$	$\frac{2b}{2}$	$\frac{2c}{2}$	$\frac{3a}{2}$	$\frac{3b}{2}$	$\frac{3c}{2}$
	3 >55 cm	$\frac{1a}{3}$	$\frac{1b}{3}$	$\frac{1c}{3}$	$\frac{2a}{3}$	$\frac{2b}{3}$	$\frac{2c}{3}$	$\frac{3a}{3}$	$\frac{3b}{3}$	$\frac{3c}{3}$
				Colluvions (C) des vallons secs	$\frac{2b}{c}$			$\frac{3a}{c}$	$\frac{3b}{c}$	$\frac{3c}{c}$

VARIATION KILOMETRIQUE DES HORIZONS PEDOLOGIQUES

Fig. 4

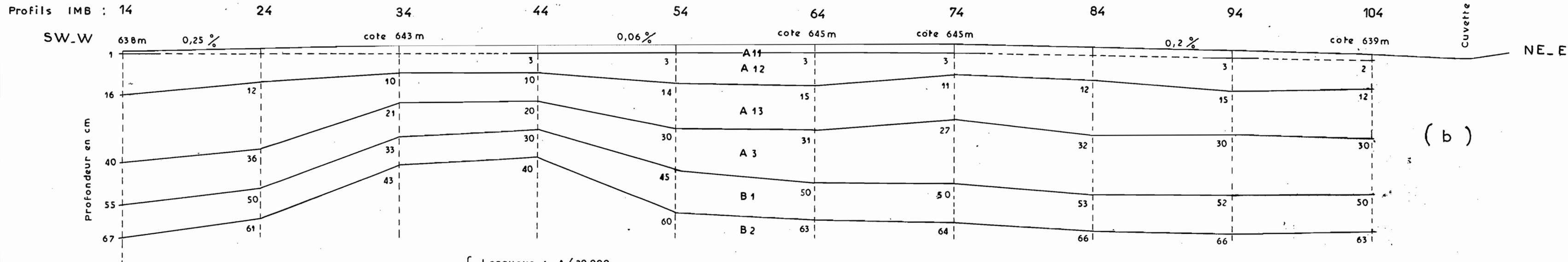
(COUPE SUIVANT LA PISTE ODZIBA -IMBAMA -M'BE)

SECTEUR ODZIBA



(a)

SECTEUR IMBAMA

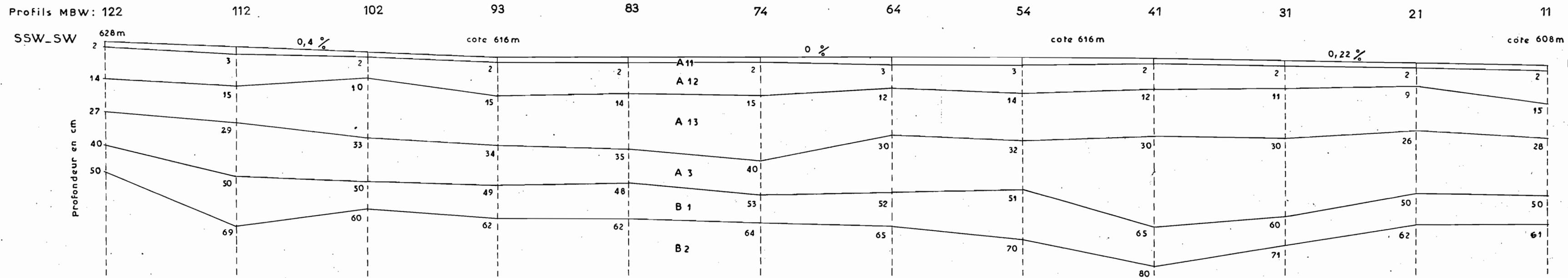


(b)

Echelles = { Longueur : 1/20 000
Dénivelée : 1/2000
Profondeur : 1/10

—/— Limite visible
- - - - - Limite non visible, fondue dans l'horizon sous-jacent

VARIATION KILOMETRIQUE DES HORIZONS PEDOLOGIQUES (COUPE SUIVANT LA PISTE ODZIBA-IMBAMA-M'BE)

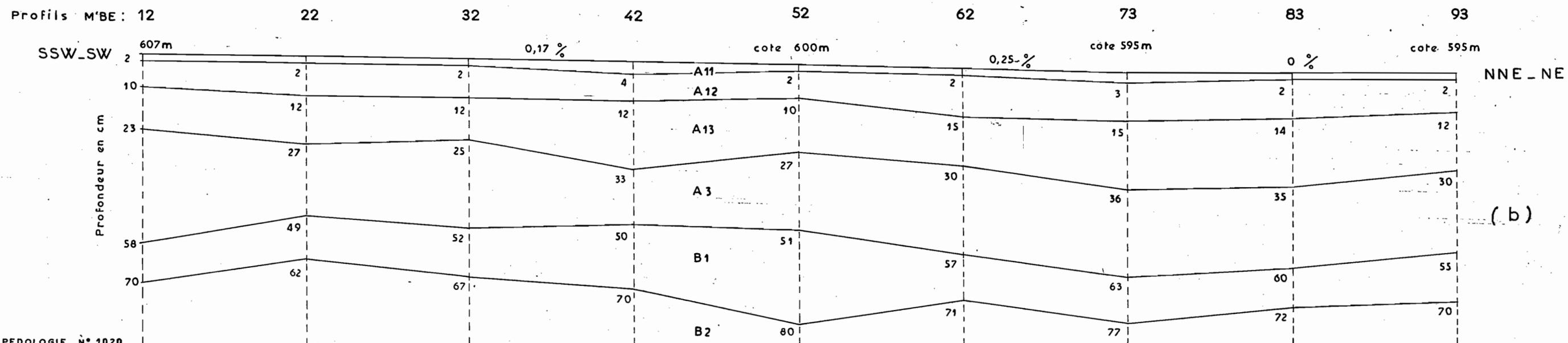


NNE-NE

(a)

Echelles = {
 Longueur : 1 / 20 000
 Dénivelée : 1 / 2 000
 Profondeur : 1 / 10

SECTEUR M'BE EST



NNE-NE

(b)

- Epaisseur des horizons A11 + A12 =

Valeur agro-morphologique potentielle :

a = < 12 cm : mauvais potentiel (valeur mauvaise).

b = 12 - 15 cm : moyen potentiel (valeur médiocre).

c = > 15 cm : fort potentiel (valeur moyenne).

- Epaisseur de l'horizon majeur A = valeur granulométrique et hydrique :

/1 = < 45 cm : granulométrie et régime hydrique exceptionnels (valeur moyenne),

/2 = 45 - 55 cm : granulométrie et régime hydrique moyens (valeur médiocre)

/3 = > 55 cm : granulométrie et régime hydrique mauvais (valeur mauvaise).

Ces variables donnent 27 combinaisons possibles (Tableau I) allant de l'unité exceptionnellement "bonne" (1 c/1) à l'unité exceptionnellement "très mauvaise" (3 a/3). Dans la réalité, les unités proches de 1 c/1 sont très rares dans les secteurs étudiés. Par contre, les unités voisines de 3 a/3 sont fréquentes.

Notons que cette classification a fait nettement ressortir les emplacements de vallons secs sans l'aide d'une carte topographique. De même, elle a permis de déterminer des zones de sous-écoulement et/ ou soutirage sans qu'il se présente des mouvements topographiques observables à la surface des terrains.

Cette classification est établie dans un but agronomique pour les sols de savane qui occupent 80 % de la superficie totale des terres. Aussi, doit-on en tenir compte dans le choix des terrains et dans l'élaboration des techniques culturales.

Les sols associés (sur cuvettes sèches, sous bosquets anthropiques et sous forêt galerie) sont classés à part.

Les coupes pédologiques des figures 4 et 5 montrent la disposition hétérogène des horizons dans les sols de savane. On remarquera que les limites des horizons ne suivent pas la pente topographique.

TABLEAU II

**SOLS DE SAVANE
FACIES PODZOLISE ET FACIES COLLUVIONNE**

Catégorie	Aptitude	Phases morphologiques	INDICATIF D'ORIGINE											
			ODZ			IMB			MBW			MBE		
			n	Σn	%	n	Σn	%	n	Σn	%	n	Σn	%
A	Moyenne	1 c/1												
		1 c/2												
		2 c/1				1	1	1,5						
		2 c/2												
B	Passable	1 c/3				2								
		1 b/1				3						1		
		1 b/2				1	25	37		26	46		8	18
		2 c/3												
		2 b/1				7			2			1		
		2 b/2	10			12			24			6		
C	Médiocre	1 b/3				1								
		2 b/3	1			2	11	16,5	2	3	5	4	6	13
		3 c/1							1					
		3 c/2	5			8						2		

IV.2 LES CARTES D'APTITUDE DES TERRES

Le regroupage des unités morphologiques a permis de classer les terres en 4 principales catégories (Tableau II) (1).

1°) Catégorie A groupant les unités :

$1 \text{ c/1} - 1 \text{ c/2} - \underline{2 \text{ c/1}} - 2 \text{ c/2} =$ Aptitude moyenne.

2°) Catégorie B groupant les unités :

$\underline{1 \text{ c/3}} - \underline{1 \text{ b/1}} - \underline{1 \text{ b/2}} - 2 \text{ c/3} - \underline{2 \text{ b/1}} - \underline{2 \text{ b/2}} =$ Aptitude passable.

3°) Catégorie C groupant les unités :

$\underline{1 \text{ a/1}} - \underline{1 \text{ a/2}} - \underline{2 \text{ a/1}} - \underline{2 \text{ a/2}} - \underline{3 \text{ c/3}} - \underline{3 \text{ b/1}} - \underline{3 \text{ b/2}}$
 $\underline{3 \text{ b/3}} =$ Aptitude médiocre.

4°) Catégorie D avec ses sous-catégories groupant les unités :

D1 : $\underline{1 \text{ a/1}} - \underline{1 \text{ a/2}} - \underline{2 \text{ a/1}} - \underline{2 \text{ a/2}} - \underline{3 \text{ c/3}} - \underline{3 \text{ b/1}}$
 $\underline{3 \text{ b/2}} - \underline{3 \text{ b/3}} =$ Aptitude mauvaise,

D2 : $\underline{1 \text{ a/3}} - \underline{2 \text{ a/3}} - 3 \text{ a/1} - \underline{3 \text{ a/2}} - \underline{3 \text{ a/3}} =$ Aptitude très mauvaise.

D3 (colluvions) : $\underline{2 \text{ b/c}} - \underline{3 \text{ a/c}} - \underline{3 \text{ b/c}} - \underline{3 \text{ c/c}} =$
Aptitude très mauvaise.

Pour l'utilisation de ces différentes catégories de terres, nous émettons les recommandations suivantes :

- Catégorie A (très exceptionnelle) :

1°) Après une année de culture vivrière, on doit établir une jachère de 2 à 4 années;

2°) Autres cultures :

- Prairie artificielle ou jachère aménagée.

(1) Les unités soulignées sont celles rencontrées dans les secteurs étudiés.

- Catégorie B (assez fréquente) :

1°) Après une année de culture vivrière, on doit établir une jachère de 4 à 6 années;

2°) Autres cultures :

- Prairie artificielle, jachère aménagée ou reboisement.

- Catégorie C (assez fréquente) :

1°) Après une année de culture vivrière, on doit établir une jachère d'une durée supérieure à 6 années;

2°) Autres cultures et pâturage :

- Jachère aménagée ou reboisement

- Parcours et charge en bétail limités.

- Catégorie D et ses sous-catégories : D1, D2 et D3 (très fréquentes):

- Aucune possibilité de culture. On doit maintenir la végétation naturelle en la protégeant contre les feux de brousse. Les parcours du bétail seront très limités.

CONCLUSION

Les pourcentages en catégories "utilisables" et "non utilisables" pour l'aménagement agricole de chacun des secteurs étudiés sont les suivantes :

Secteur d'Odziba :

- Catégories utilisables B et C = 26 %
- Catégories non utilisables D1, D2 et D3 = 74 %

Secteur d'Imbama :

- Catégories utilisables A, B et C = 55 %
- Catégories non utilisables D1 et D2 = 45 %

Secteur de M'bé :

a) Sous-secteur à l'ouest de M'bé

- Catégories utilisables B et C = 51 %
- Catégories non utilisables D1, D2 et D3 = 49 %

b) Sous-secteur à l'est de M'bé

- Catégories utilisables B et C = 31 %
- Catégories non utilisables D1 et D2 = 69 %

Au total, pour l'ensemble des 3 secteurs d'étude, 40 % des observations ont reconnu comme "valables" les terres appartenant aux catégories B (aptitude passable) et C (aptitude médiocre).

De ce qui précède, il ressort que l'emplacement le plus "propice" pour l'implantation d'une ferme, dans les secteurs d'étude, se situe entre le village d'Imbama et le village de M'bé. Cette zone se place, avec avantage, entre les rivières : la Mary (en aval d'Imbama) et la Gamboma (en amont de M'bé).

Les termes "utilisables", "valables" et "propices" employés ici ont une valeur très relative, étant donné la fragilité extrême des terres, sujettes à une dégradation très rapide dès leur mise en culture.

En conséquence, on doit surveiller très attentivement, durant le cycle cultural annuel, l'évolution de l'horizon podzolisé A13. Celui-ci pourra, au cours de l'année, se développer aussi bien en profondeur que vers la surface.

D'autre part, on choisira de préférence des terrains où la couche A11 + A12 est très épaisse (égale ou supérieure à 15 cm). Etant donné l'irrégularité en épaisseur de cette couche arable, les labours ne doivent pas dépasser 10 cm de profondeur. Des défoncements plus profonds risqueront d'atteindre, en certains endroits, l'horizon podzolisé A13, pouvant provoquer une accélération du processus de lessivage et de dégradation.

Les agriculteurs de la région, par une expérience séculaire, ont toujours su "ménager" le sol en laissant un "écran" protecteur entre la terre remuée sur 8 cm et l'horizon podzolisé A13 sous-jacent.

La technique agricole de base, en dehors de longues jachères aménagées ou non, doit utiliser la méthode de culture en bandes alternées. Les agriculteurs Koukouya savent très bien l'appliquer dans leur façon culturale, mais sur une échelle réduite (1).

- Billons de culture juxtaposés aux sillons enherbés qui sont ensuite aménagés en billons pour un deuxième cycle de culture. Ce procédé comporte un enfouissement systématique des herbes de savane.

Cette technique a été améliorée et préconisée par les agronomes belges de l'INEAC pour la région des plateaux du Kwango, au Zaïre, dont le matériau originel est semblable aux sables ocres Batéké (2).

Le sol, très carencé en éléments majeurs et en oligo-éléments, doit être amélioré par des apports d'engrais complets. Mais, ces apports doivent être appliqués par doses fractionnées et souvent renouvelées. Le matériau originel étant très filtrant, l'utilisation des doses massives n'est pas rentable. Une grande partie des matières fertilisantes sera vite entraînée en profondeur sans profit pour les plantes.

(1) cf. GUILLOT (B) - 1973 - [10] pp. 57 - 58 et 73 - 74

(2) cf. NICOLAI (H) - 1963 - [17] pp. 411-412

Des fumures organiques, pour améliorer la structure et le complexe absorbant du sol, sont absolument nécessaires. Elles seront apportées sous 3 formes :

- Plantes de couverture,
- Paillage,
- Fumier de ferme.

Comme plantes de couverture, en dehors de Stylosanthes gracilis déjà bien adapté au Congo, on effectuera des essais avec des plantes à forte densité de recouvrement (1).

Pour le paillage, on utilisera des plantes réunissant les qualités suivantes (2) :

- biomasse importante,
- à décomposition moyennement rapide,
- non envahissantes pour les parcelles cultivées,
- facilement reproductives par bouturages.

En ce qui concerne l'élevage, l'herbage, qui reflète les carences du sol, a une valeur nutritive pratiquement nulle. Comme l'a déjà préconisé R. DESNEUX [9], il faudra apporter au bétail un complément important en sels minéraux, sous forme de blocs préfabriqués et distribués à travers les pâturages.

D'après l'analyse géomorphologique du chapitre II.3, la recherche d'une alimentation en eau pour le bétail sur la Mary, en amont du village d'Imbama, nous paraît bien aléatoire.

(1) Par exemple : Mimosa invisa, variété inerte (légumineuse) et Eupatorium odoratum (composée), d'origine asiatique, qui envahit les terres en friche autour de Brazzaville.

(2) Par exemple : Tithonia diversifolia (composée), une plante à croissance très rapide et à forte biomasse supportant des coupes répétées.

Dans cette zone, la Mary est alimentée par des nappes perchées sujettes à des oscillations importantes. Dans les années à faible pluviométrie, son cours, en amont d'Imbama, pourrait se trouver complètement à sec vers la fin de la saison sèche. D'autre part, l'eau stagnante pourrait être polluée par des produits toxiques élaborés à partir des actions de micro-organismes. Cette toxicité a été déjà signalée en 1972 par Monsieur FAIGNON, fermier de la région.

Un projet de "développement" régional, à long terme, doit être minutieusement élaboré pour la conservation et la protection des terres.

Une "mise en valeur" irrationnelle, à court terme, est vouée à un échec certain et risquerait, par extension, de transformer le "beau" plateau de M'bé en un paysage de désolation.

A la suite de notre contact avec le terrain, nous pensons qu'une étude intégrée du type socio-économique régional est une réalité nécessaire qui doit être entreprise afin de reconnaître les possibilités de développement de ces immenses étendues.

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

CARTES TOPOGRAPHIQUES ET PHOTOGRAPHIES AERIENNES

I.G.N. : Coupure BRAZZAVILLE à 1/1.000.000ème
Coupure M'BE-NGABE à 1/200.000ème

ATLAS DU CONGO : Carte de pluviosité moyenne (1956 - 1965)
à 1/5.000.000ème

I.G.N. : Mission photographique AEF 001 - 1953 (SA 33 XXII -
XXIII) en panchromatique.

1. ASECNA, 1964.- Aperçu sur le climat du Congo. Service Météorologique - Brazzaville.
2. BOCQUIER (G.), 1959. - Note relative à l'analyse d'échantillons de sols du plateau Batéké. ORSTOM/I.E.C. - Brazzaville.
3. BOCQUIER (G.) et BOISSEZON (P.de), 1959. - Note relative à quelques observations pédologiques effectuées sur les plateaux Batéké - ORSTOM/I.E.C. Brazzaville.
4. BOISSEZON (P.de), 1963. - Les sols des plateaux de Djambala et Koukouya et de la zone avoisinante des hautes collines. ORSTOM/I.R.S.C. Brazzaville.
5. BOISSEZON (P.de), 1965. - Les sols de savane des plateaux Batéké. Cah. ORSTOM, série Pédol., vol. III, fas. 4 - Paris.
6. BOISSEZON (P.de) et GRAS (F.), 1970. - Notice explicative n° 44. Carte pédologique SIBITI-Est à 1/500.000ème. ORSTOM - PARIS.
7. BRUGIERE (J.M.), 1951. - Mission pédologique sur les plateaux Batéké. ORSTOM/I.E.C. Brazzaville
8. DADET (P.), 1969. - Notice explicative de la carte géologique de la République du Congo - Brazzaville au 1/500.000ème - BRGM n° 70. Brazzaville.
9. DESNEUX (R.), 1964. - Conditions essentielles pour réussir un élevage de gros bétail sur les plateaux du Kwango-Kwilu. Bul. d'Inform. de l'INEAC, XIII, 1-6.
10. GUILLOT (B.), 1973. - La terre d'Enkou (Congo) - Atlas des struct. Agrai. au sud du Sahara n° 8 - Ecole Prati. des Hautes Etudes et Mouton Cie - Paris.
11. JAMET (R.), 1968. - Les sols de la zone en cours de boisement du km 45. ORSTOM - Brazzaville.
12. KHOBZI (J.), 1972. - Erosion chimique et mécanique dans la genèse de dépressions "pseudo-karstiques" souvent endoréiques. Rev. Géom. Dyn., n° 2, XXI année.
13. KOECHLIN (J.), 1961. - La végétation des savanes dans le sud de la République du Congo. ORSTOM/I.R.S.C. - Brazzaville.
14. MARECHAL (A.Le), 1966. - Contribution à l'étude des plateaux Batéké - (Géologie, Géomorphologie, Hydrogéologie) - ORSTOM Brazzaville

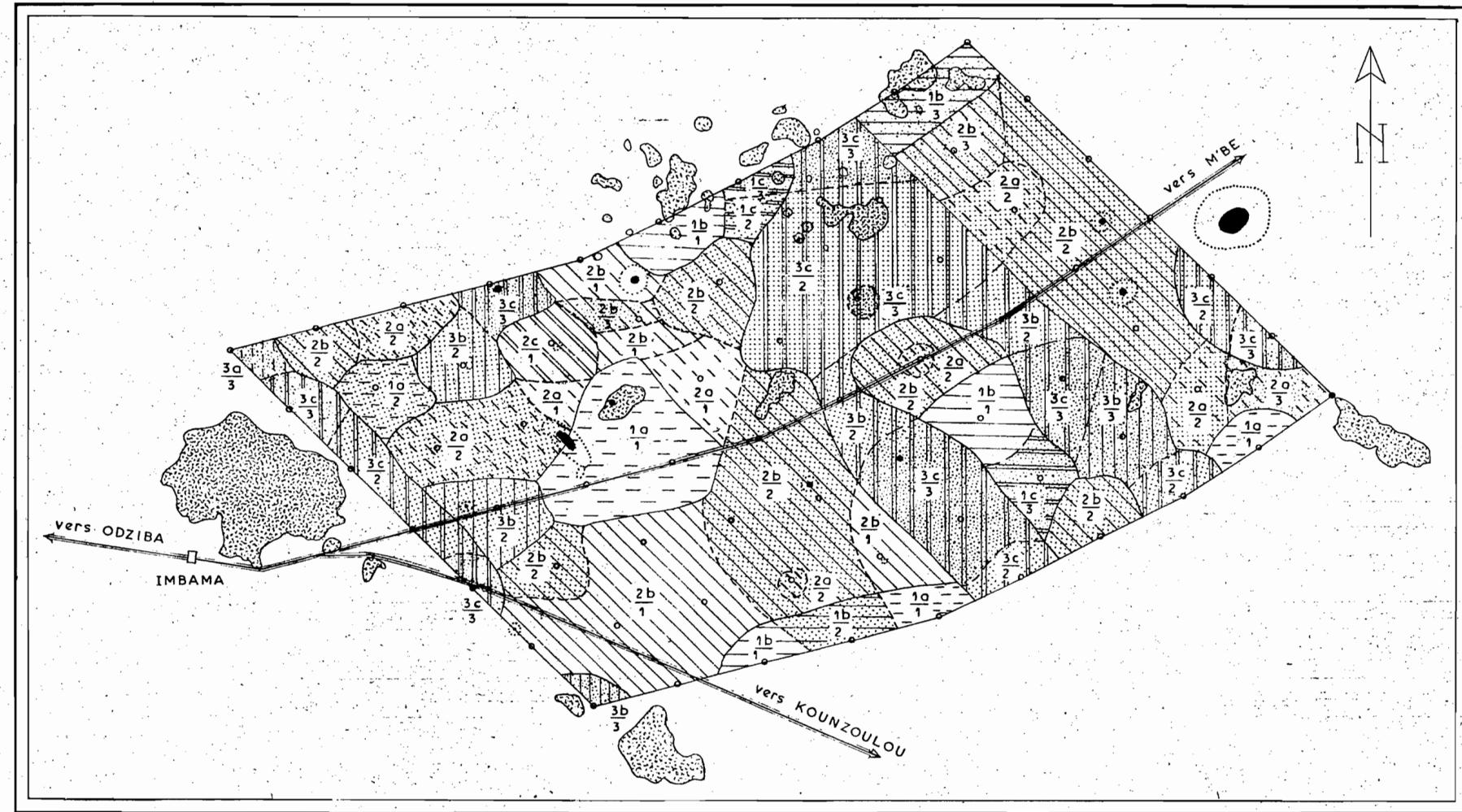
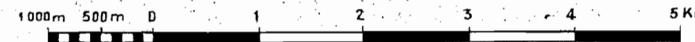
15. MAINGUET (M.), 1972. - Le modelé des grès. Etude de photointerprétation - Tome I et II, IGN - Paris.
16. MARTIN (G.), 1954. - Rapport pédologique sur la station d'Inoni. ORSTOM/I.E.C. - Brazzaville.
17. NICOLAI (H.), 1963 - Le Kwilu. Etude géographique d'une région congolaise. CEBUMAC, Bruxelles.
18. PALAUSI (G.), 1960. - Note préliminaire sur le forage du plateau Koukouya - BRGM - Brazzaville.
19. TRICART (J.), 1965a. - Le modelé des régions chaudes - Traité de Géomorphologie - T. 5, SEDES - Paris.
20. TRICART (J.), 1965b. - Principes et méthodes de la géomorphologie. Masson, Paris.

CARTE PEDOLOGIQUE

SECTEUR IMBAMA (PLATEAU DE MBE-BATEKE)

par
P. de la SOUCHERE

Echelle: 1/50 000



- Ligne de changement de pente
- Rivière permanente et ligne de talweg de vallon sec
- Emplacement des profils pédologiques
- Vallon sec et ligne de talweg
- Route principale
- Limites pédologiques des unités morphologiques

LEGENDE

**SOLS FERRALLITIQUES
FORTEMENT DESATURES (DANS L'ENSEMBLE DU PROFIL)
PSAMMITIQUES
APPAUVRIS (EN ARGILE ET EN FER)
JAUNES
ISSUS DES SABLES OCRE BATEKE DU CONTINENTAL
DE LA CUVETTE CONGOLAISE**

SOLS DE SAVANE

HORIZON MAJEUR A	FACIES	ENVIRONNEMENT
 < 45 cm 45-55 cm > 55 cm	Sablo-argileux (teneur faible en argile) à faciès modal podzolisé dans l'horizon humifère	Plateau Savane à tapis graminéen dense à moyennement dense. Aspect physiologique uniquement herbacé buissonneux ou arbustif.
	Sablo-argileux (teneur moyenne en argile) à faciès humique (colluvionné)	Fond de cuvette sèche Savane à tapis graminéen dense. Aspect physiologique uniquement herbacé.
	Sablo-argileux (teneur faible en argile) à faciès podzolisé dans l'horizon humifère	Plateau Bosquets anthropiques

VARIATIONS MORPHOLOGIQUES DANS LES PROFILS

(SOLS DE SAVANE)

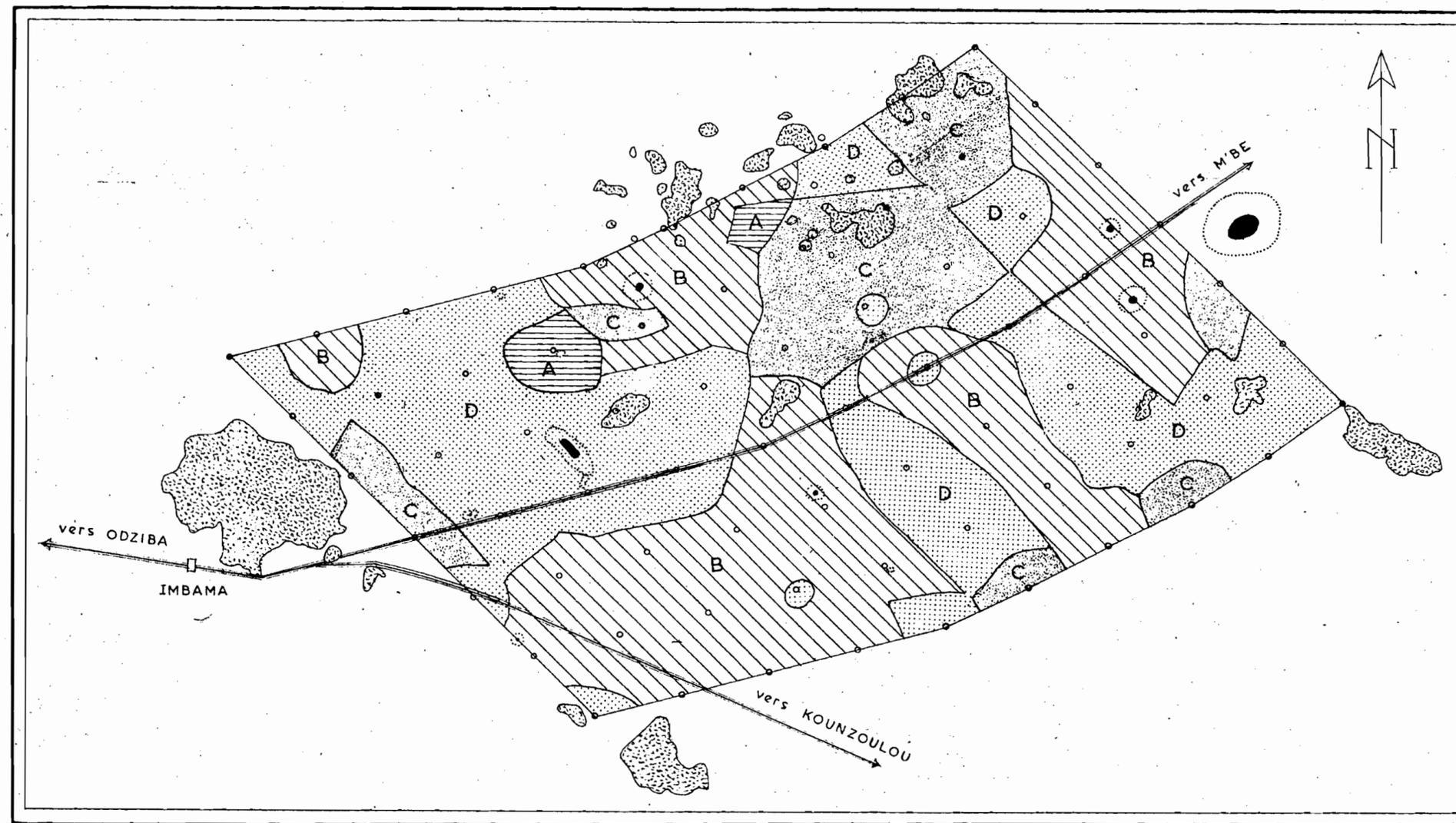
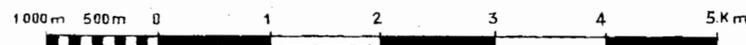
SOLS DE PLATEAU ET DE PENTE	Limite inférieure de l'horizon podzolisé A 13								
	1 = < 25 cm			2 = 25 - 30 cm			3 = > 30 cm		
ET	Epaisseur des horizons humifères A 11 + A 12								
	a			b			c		
DE PENTE	< 12 cm			12-15 cm			> 15 cm		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c
Epaisseur de l'horizon majeur A	1								
	< 45 cm			45-55 cm			> 55 cm		
	1a	1b	1c	2a	2b	2c	3a	3b	3c
Valeurs croissantes	Colluvions des vallons secs			2b/c			3a/c		
	2b/c			3a/c			3b/c		
	3a/c			3b/c			3c/c		

CARTE D'APTITUDE DES TERRES

SECTEUR IMBAMA (PLATEAU DE MBE-BATEKE)

par
P. de la SOUCHERE

Echelle: 1/50 000



LEGENDE

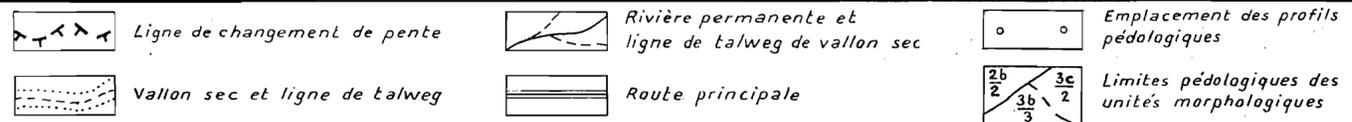
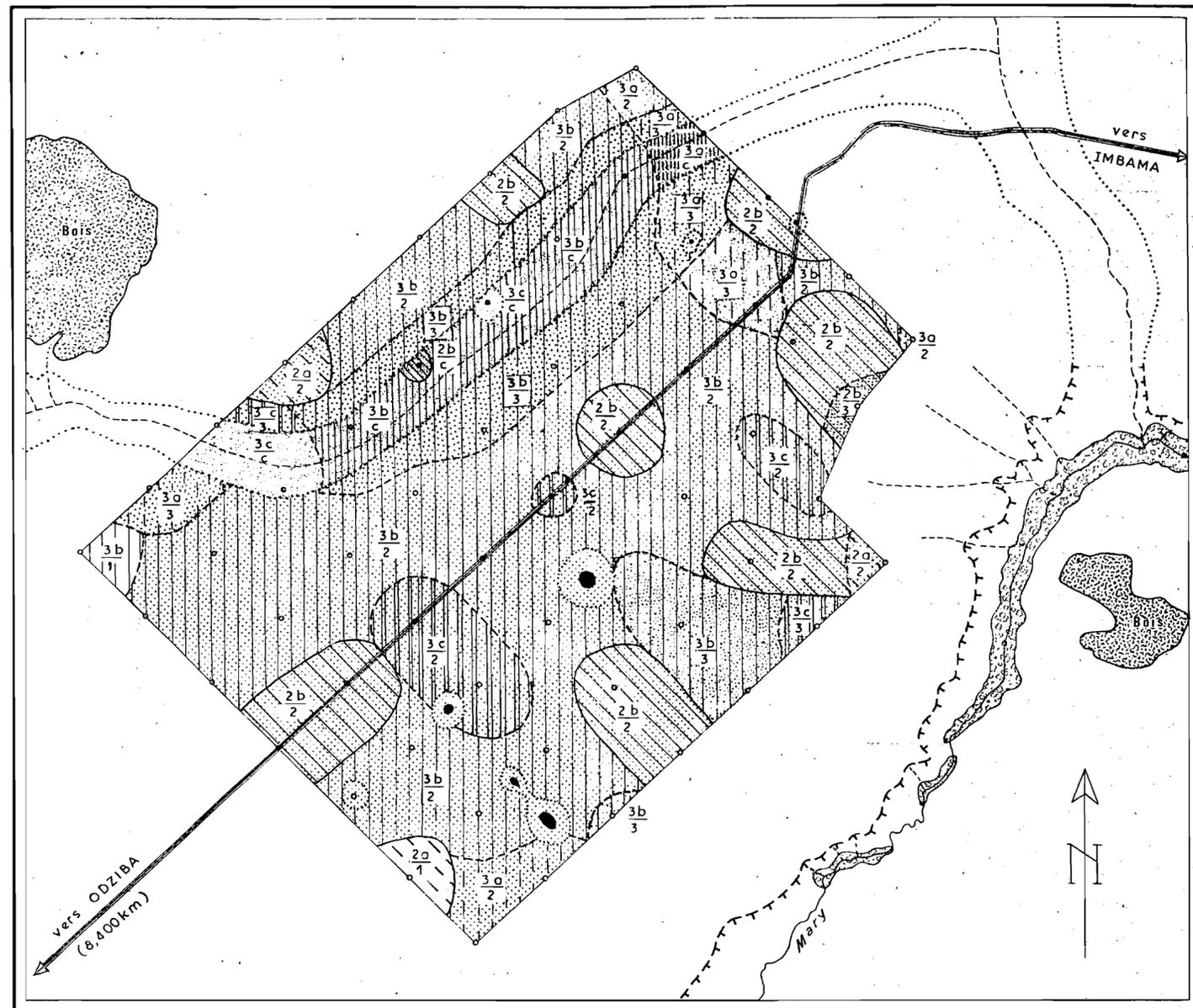
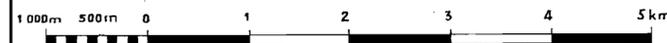
PARAMETRES	+ — APTITUDE DECREISSANTE	LIMITE INFERIEURE DES HORIZONS
Intensité d'appauvrissement et de podzolisation Horizon A 13	+ 1 = moyenne ↓ 2 = passable - 3 = mauvaise	< 25 cm 25 - 30 cm > 30 cm
Valeur agro-morphologique Horizons A 11 + A 12	- a = mauvaise ↑ b = passable + C = moyenne	< 12 cm 12 - 15 cm > 15 cm
Valeur granulométrique et hydrique Horizon majeur A	+ 1 = moyenne ↓ 2 = passable - 3 = mauvaise + C = mauvaise	< 45 cm 45 - 55 cm > 55 cm > 55 cm
A	Aptitude moyenne 2 à 4 années de jachère après 1 année de cultures vivrières	Prairie artificielle Jachère aménagée
B	Aptitude passable 4 à 6 années de jachère après 1 année de cultures vivrières	Prairie artificielle Jachère aménagée Reboisement
C	Aptitude médiocre > 6 années de jachères après 1 année de cultures vivrières	Jachère aménagée Reboisement Parcours limités
D	Aptitude mauvaise à très mauvaise A laisser sous végétation naturelle avec protection contre les feux de brousse	Parcours très limités

CARTE PEDOLOGIQUE

SECTEUR D'ODZIBA (PLATEAU DE MBE-BATEKE)

par
P. de la SOUCHERE

Echelle: 1/50 000



LEGENDE

**SOLS FERRALLITIQUES
FORTEMENT DESATURES (DANS L'ENSEMBLE DU PROFIL)
PSAMMITIQUE
APPAUVRIS
JAUNES**
ISSUS DES SABLES OCREs BATEKE DU CONTINENTAL
DE LA CUVETTE CONGOLAISE

SOLS DE SAVANE

HORIZON MAJEUR A	FACIES	ENVIRONNEMENT
 	Sablo-argileux (teneur faible en argile) à faciès modal podzolisé dans l'horizon humifère	Plateau Savane à tapis graminéen dense à moyennement dense - Aspect physiologique: uniquement herbacé buissonneux ou arbustif
	Sableux à faciès podzolisé dans l'horizon humifère	Pente de plateau. Savane à tapis graminéen moyennement dense à clair. Aspect physiologique: herbacé ou faiblement arbustif.
	Sablo-argileux (teneur moyenne en argile) à faciès humique (colluvionné)	Fond de cuvette sèche Savane à tapis graminéen dense - Aspect physiologique: uniquement herbacé
	Sableux à faciès colluvionné	Vallon sec Savane à tapis graminéen très clair - Aspect physiologique: steppique à Loudetia demessii

SOLS FORESTIERS

	Sableux à faciès colluvionné podzolique	Pente et bas de pente Forêt galerie
--	---	--

VARIATIONS MORPHOLOGIQUES DANS LES PROFILS (SOLS DE SAVANE)

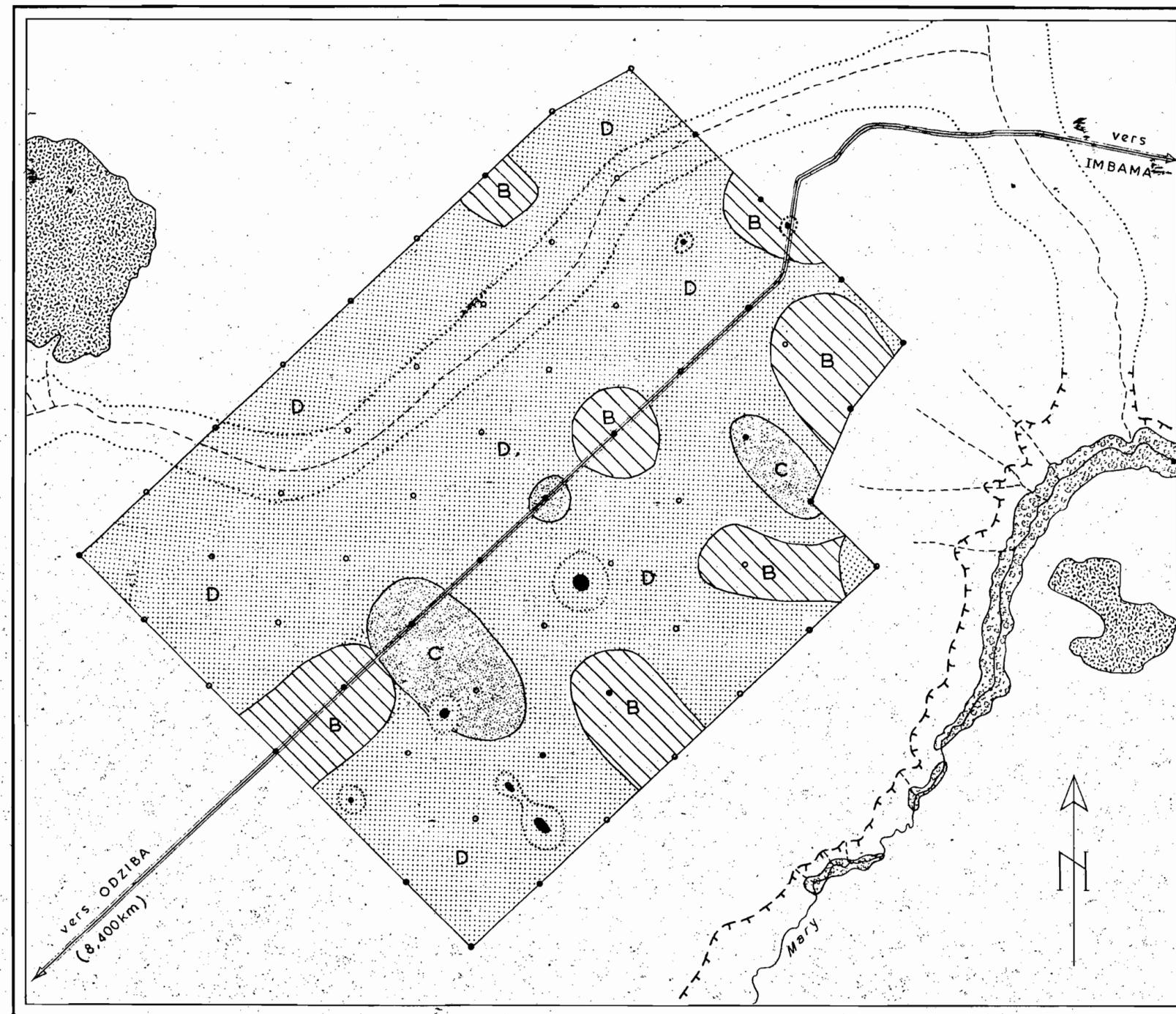
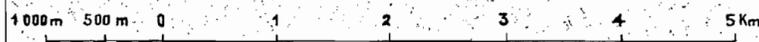
SOLS DE PLATEAU ET DE PENTE	Limite inférieure de l'horizon podzolisé A 13								
	1 = < 25 cm			2 = 25 - 30 cm			3 = > 30 cm		
Epaisseur de l'horizon majeur A	Epaisseur des horizons humifères A 11 + A 12								
	a b c			a b c			a b c		
	< 12 cm	12-15 cm	> 15 cm	< 12 cm	12-15 cm	> 15 cm	< 12 cm	12-15 cm	> 15 cm
1									
2									
3									
	Valeurs croissantes			Colluvions des vallons secs			Valeurs croissantes		

CARTE D'APTITUDE DES TERRES

SECTEUR D'ODZIBA (PLATEAU DE MBE-BATEKE)

par
P. de la SOUCHERE

Echelle 1/50 000



LEGENDE

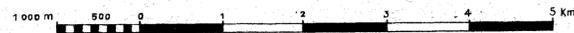
PARAMETRES	APTITUDE DECROISSANTE	LIMITE INFERIEURE DES HORIZONS
Intensité d'appauvrissement et de podzolisation Horizon A 13	+ ↓ 1 = moyenne 2 = passable 3 = mauvaise -	< 25 cm 25-30 cm > 30 cm
Valeur agro-morphologique Horizons A 11 + A 12	- ↑ a = mauvaise b = passable c = moyenne +	< 12 cm 12-15 cm > 15 cm
Valeur granulométrique et hydrique Horizon majeur A	+ ↓ 1 = moyenne 2 = passable 3 = mauvaise - C = mauvaise	< 45 cm 45-55 cm > 55 cm > 55 cm
A	Aptitude moyenne 2 à 4 années de jachère après 1 année de cultures vivrières	Prairie artificielle Jachère aménagée
B	Aptitude passable 4 à 6 années de jachère après 1 année de cultures vivrières	Prairie artificielle Jachère aménagée Reboisement
C	Aptitude médiocre > 6 années de jachères après 1 année de cultures vivrières	Jachère aménagée Reboisement Parcours limités
D	Aptitude mauvaise à très mauvaise A laisser sous végétation naturelle avec protection contre les feux de brousse	Parcours très limités

CARTE PEDOLOGIQUE

SECTEUR DE M'BE

(PLATEAU DE MBE-BATEKE)

par
P. de la SOUCHERE



Echelle 1/50 000

LEGENDE

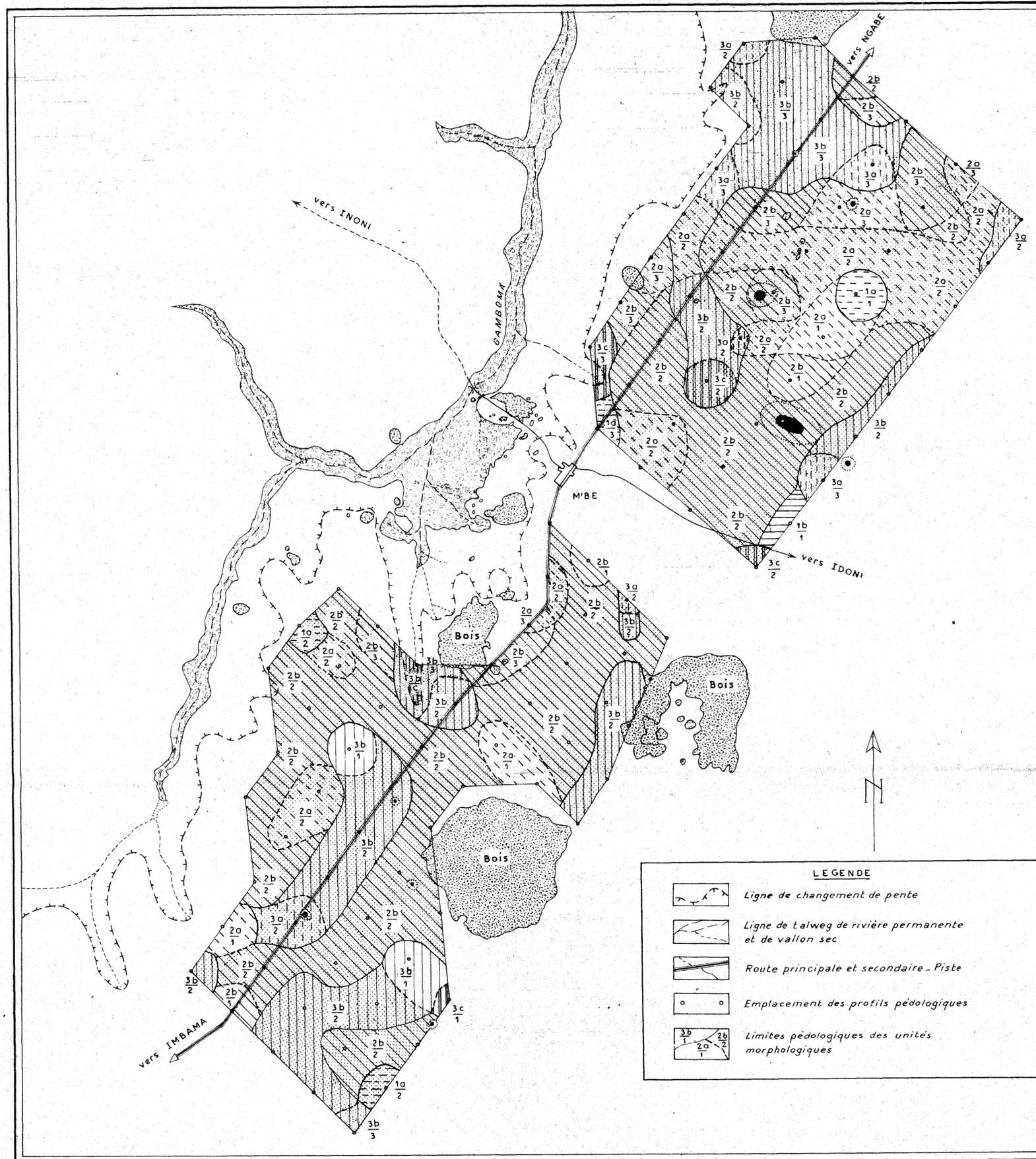
SOLS FERRALLITIQUES
FORTEMENT DESATURES (DANS L'ENSEMBLE DU PROFIL)
 PSAMMITIQUE
 APPAUVRIS
 JAUNES
 ISSUS DES SABLES OCRES BATEKE DU CONTINENTAL DE LA CUVETTE CONGOLAISE

SOLS DE SAVANE

HORIZON MAJEUR A	FACIES	ENVIRONNEMENT
< 45 cm	Sablo-argileux (teneur faible en argile) à faciès modal podzolisé dans l'horizon humifère	Plateau. Savane à tapis graminéen dense à moyennement dense. Aspect physiologique: uniquement herbacé buissonneux ou arbustif.
45-55 cm	Sablo-argileux (teneur moyenne en argile) à faciès humique (colluvionné)	Fond de cuvette sèche. Savane à tapis graminéen dense. Aspect physiologique: uniquement herbacé.
< 55 cm	Sableux à faciès colluvionné	Vallon sec. Savane à tapis graminéen très clair. Aspect physiologique: steppique à Loudetia demoussii.

SOLS FORESTIERS

	Sablo-argileux (teneur en argile faible) à faciès podzolisé dans l'horizon humifère	Plateau. Bosquets anthropiques.
	Sableux à faciès colluvionné podzolique	Pente et bas de pente. Forêt galerie



LEGENDE

- Ligne de changement de pente
- Ligne de talweg de rivière permanente et de vallon sec
- Route principale et secondaire - Piste
- Emplacement des profils pédologiques
- Limites pédologiques des unités morphologiques

VARIATIONS MORPHOLOGIQUES DANS LES PROFIL

(SOLS DE SAVANE)

SOLS DE PLATEAU ET DE PENTE	Limite inférieure de l'horizon podzolisé A 13								
	1 = < 25 cm			2 = 25 - 30 cm			3 = > 30 cm		
ET DE PENTE	Epaisseur des horizons humifère A 11 + A 12								
	a			b			c		
Epaisseur de l'horizon majeur A	< 12 cm			12-15 cm			> 15 cm		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
< 45 cm									
45-55 cm									
> 55 cm									

→ + Valeurs croissantes

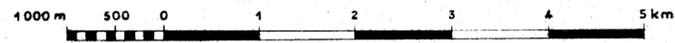
Colluvions des vallons secs:

CARTE D'APTITUDE DES TERRES

SECTEUR DE MBE (PLATEAU DE MBE BATEKE)

par

P. de la SOUCHERE

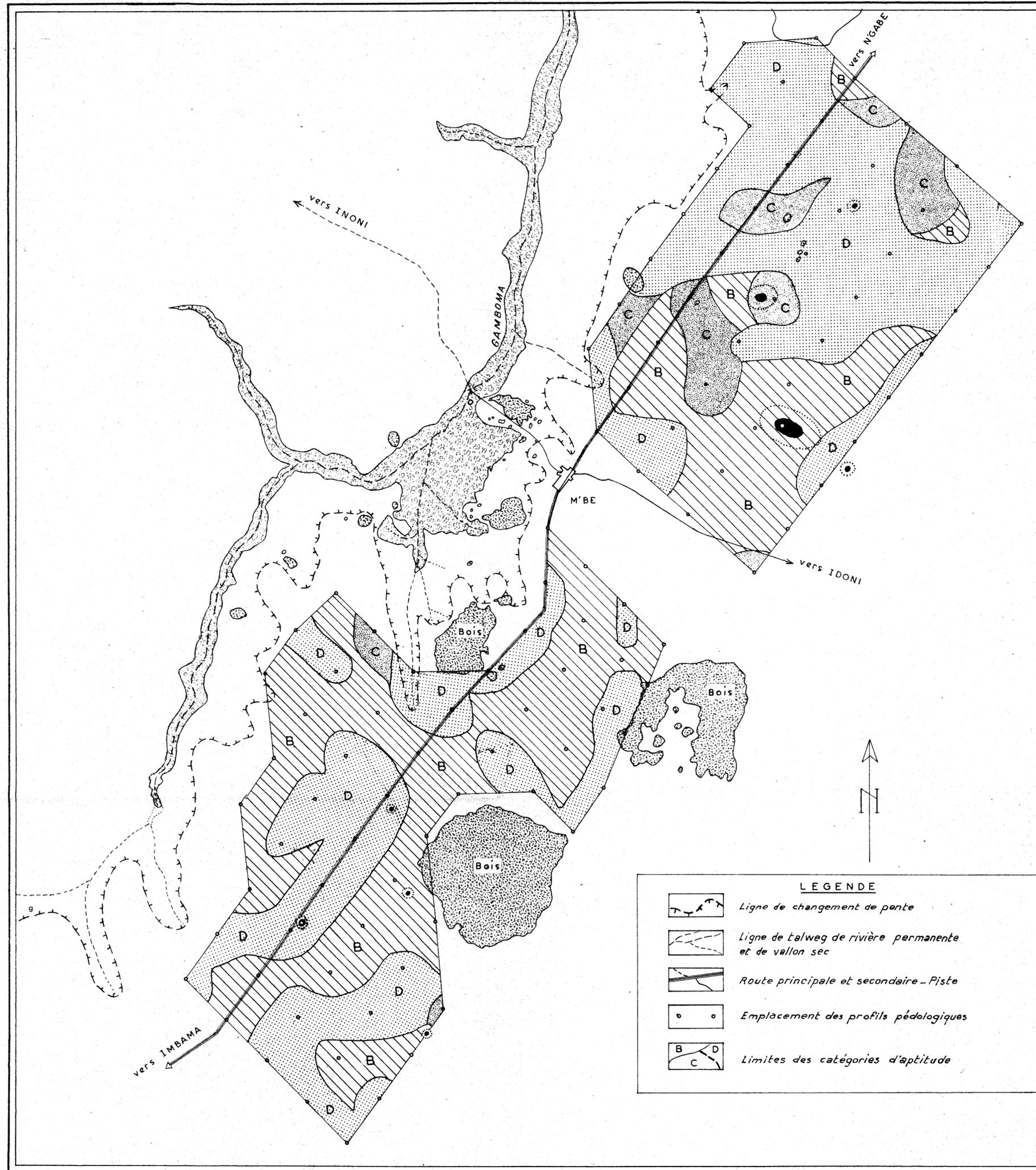


Echelle : 1/50 000

LEGENDE

PARAMETRES	+ — — — — — APTITUDE DECREISSANTE	LIMITE INFERIEURE DES HORIZONS
Intensité d'appauvrissement et de podzolisation: Horizon A 13	+ 1 = moyenne 2 = passable 3 = mauvaise -	< 25 cm 25 - 30 cm > 30 cm
Valeur agro-morphologique: Horizons A 11 + A 12	- a = mauvaise b = passable c = moyenne +	< 12 cm 12 - 15 cm > 15 cm
Valeur granulométrique et hydrique: Horizon majeur A	+ 1 = moyenne 2 = passable 3 = mauvaise - C = mauvaise	< 45 cm 45 - 55 cm > 55 cm > 55 cm

A	Aptitude moyenne 2 à 4 années de jachère après 1 année de cultures vivrières	Prairie artificielle Jachère aménagée
B	Aptitude passable 4 à 6 années de jachère après 1 année de cultures vivrières	Prairie artificielle Jachère aménagée Reboisement
C	Aptitude médiocre > 6 années de jachère après 1 année de cultures vivrières	Jachère aménagée Reboisement Parcours limités
D	Aptitude mauvaise à très mauvaise A laisser sous végétation naturelle avec protection contre les feux de brousse	Parcours très limités



LEGENDE

	Ligne de changement de pente
	Ligne de talweg de rivière permanente et de vallon sec
	Route principale et secondaire - Piste
	Emplacement des profils pédologiques
	Limites des catégories d'aptitude

REPUBLIQUE POPULAIRE DU CONGO

MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ELEVAGE

**DIRECTION GENERALE DES SERVICES
AGRICOLES ET ZOOTECHNIQUES**

P. de la SOUCHERE

avec la collaboration

de R. BOSSENO

**ETUDE PEDOLOGIQUE
DE TROIS TERRAINS SITUES
AUX ENVIRONS DES VILLAGES
ODZIBA - IMBAMA - MBE**

(PLATEAU DE M'BE)

ANNEXES



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE DE BRAZZAVILLE

Novembre 1974



REPUBLIQUE POPULAIRE DU CONGO

MINISTERE DE L'AGRICULTURE
ET DE L'ELEVAGE

DIRECTION GENERALE DES SERVICES
AGRICILES ET ZOOTECHNIQUES

OFFICE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE ORSTOM DE BRAZZAVILLE

SERVICE DE PEDOLOGIE

A N T H E X E S

ETUDE PEDOLOGIQUE
DE TROIS TERRAINS SITUES AUX ENVIRONS DES VILLAGES
ODZIBA-IMBAMA-M'BE

(PLATEAU DE M'BE)

par

P. de La SOUCHERE

avec la collaboration de R. BOSSENO

INDEX DES PROFILS

Les sols de savane - plateau, pentes et vallons secs - sont représentés par des fractions.

1°) Au numérateur :

a) l'intensité d'appauvrissement et de lessivage de l'horizon podzolisé A13 est désignée par les chiffres :

- 1 = Valeur moyenne = intensité faible limitée à une profondeur de < 25 cm.
- 2 = Valeur passable = intensité moyenne limitée à une profondeur de 25 - 30 cm.
- 3 = Valeur mauvaise = intensité forte limitée à une profondeur de > 30 cm.

b) la valeur agro-morphologique des horizons humifères A11 + A12 est notée par les lettres :

- a = Valeur mauvaise = développement peu épais limité à < 12 cm
- b = Valeur passable = développement moyennement épais limité entre 12 - 15 cm
- c = Valeur moyenne = développement épais limité à > 15 cm.

2°) Au dénominateur

La valeur granulométrique (+ ou - sableuse) et hydrique (+ ou - déficitaire) de l'horizon majeur A est indiquée par les chiffres :

- /1 = Valeur moyenne = dimension peu épaisse limitée à < 45 cm.
- /2 = Valeur passable = dimension moyennement épaisse limitée entre 45 - 55 cm.
- /3 = Valeur mauvaise = dimension épaisse limitée à > 55 cm.
- /C = Valeur mauvaise = dimension épaisse limitée à > 55 cm et nature très sableuse des colluvions.

Des indications complémentaires telles que :

- Colluvions de bas de pente
- Pente sableuse
- Cuvette sèche
- Fond de vallon sec
- Bosquet anthropique
- Forêt galerie

fournissent des renseignements sur les faciès. Seuls, les sols de savane sur plateau ne portent aucune information supplémentaire.

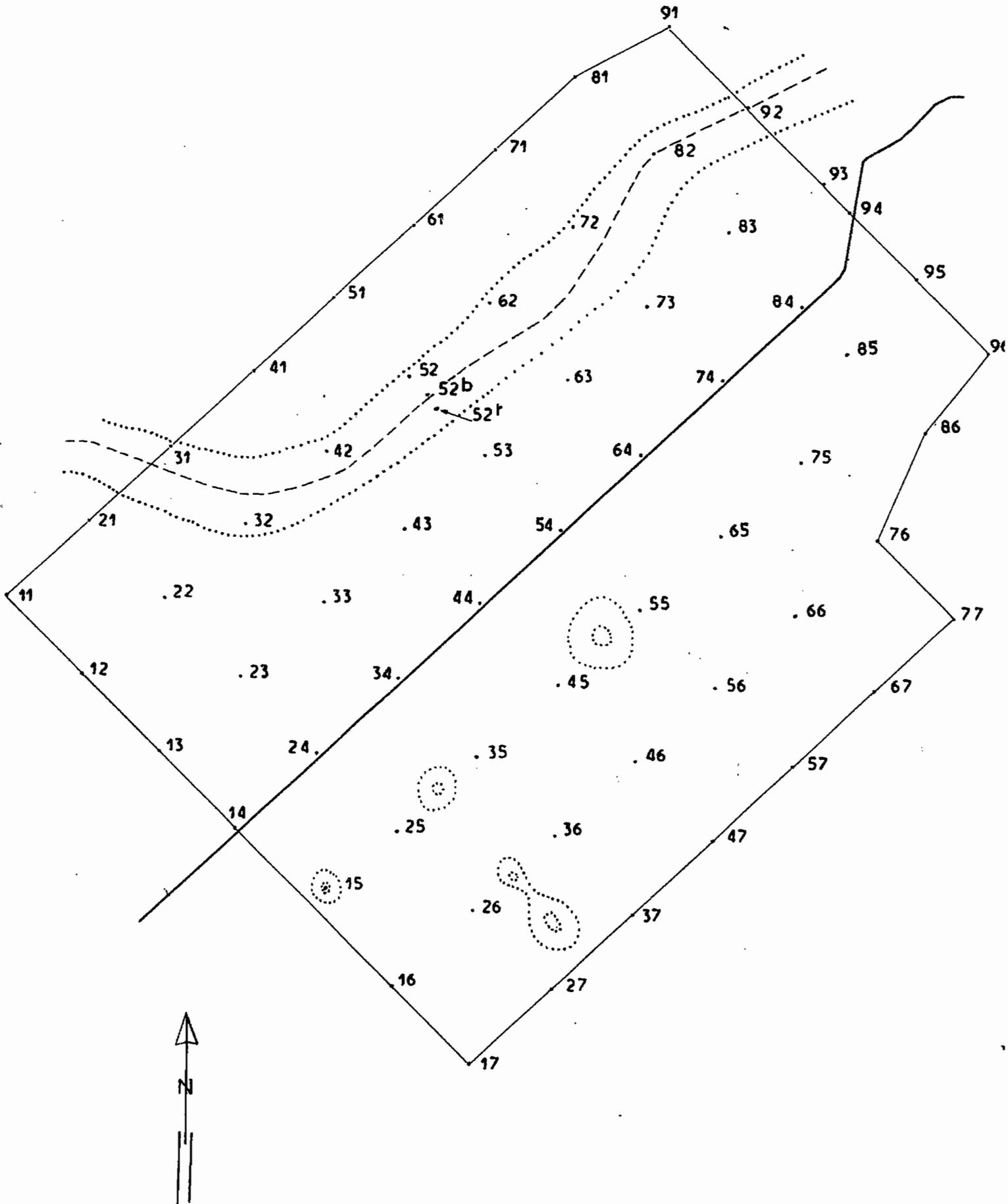
Les échantillons soulignés ont été analysés pour ce rapport.

On trouvera les emplacements des profils en se référant aux quatre plans de localisation, placés à la fin de cet index.

SECTEUR D'ODZIBA

Plan de situation des profils

ODZ

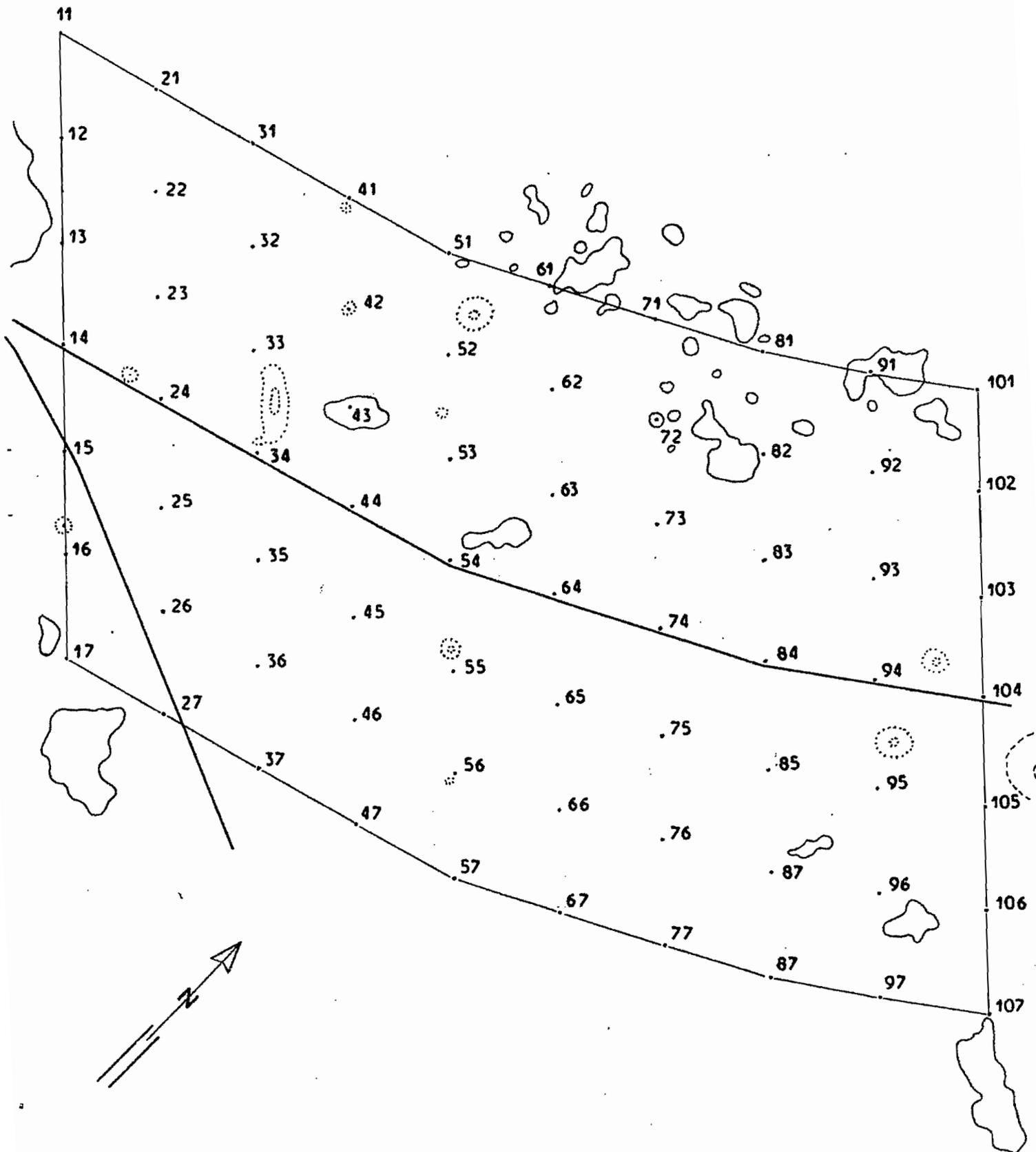


ORIGINE : ODZIBA		Indicatif : O D Z	
Profils N°	Echantillons n°	Types et Faciès des sols	
11	-111 -112	3b/1	
12	-121 -122 -123	3b/2	
13	-131 -132	3b/2	
14	-141 -142 -143	2b/2	
15	-151 -152 -153	Cuvette sèche	
16	-161 -162	2a/1	
17	-171 -172 -173	3a/2	
21	-211 -212 -213	3a/3 pente sableuse	
22	-221 -222	3b/2	
23	-231 -232 -233	3b/2	
24	-241 -242	2b/2	
25	-251 -252	3b/2	
26	-261 -262 -263	3b/2	
27	-271 -272	3a/2	
31	-311 -312	3c/c colluvions de bas de pente	
32	-321 -322 -323	3c/c colluvions de bas de pente	
33	-331 -332	3b/2	
34	-341 -342 -343	3c/2	
35	-351 -352	3c/2	
36	-361 -362 -363	3b/2	
37	-371 -372	3a/3	
41	-411 -412 -413	2a/2	
42	-421 -422 -423	3b/a colluvions de bas de pente	
43	-431 -432 -433	3b/2	
44	-441 -442	3b/2	
45	-451 -452 -453	3b/2	
46	-461 -462	2b/2	
47	-471 -472 -473	2b/2	
51	-511 -512	3b/2	
52	-521 -522 -523	3b/c colluvions de bas de pente	
52bis	-521b - 522b - 523b - 524b	3b/c fond de vallon sec	
52ter	-521t - 522t - 523t - 524t	3b/c colluvions de bas de pente	
53	-531 -532	3b/3 pente sableuse	
54	-541 -542 -543	3c/2	
55	-551 -552	3b/2	
56	-561 -562 -563	3b/3	
57	-571 -572	3b/3	
61	-611 -612 -613	3b/2	
62	-621 -622	3c/c colluvions de bas de pente	
63	-631 -632 -633	3b/3 pente sableuse	
64	-641 -642	2b/2	
65	-651 -652 -653	3b/2	
66	-661 -662	2b/2	
67	-671 -672	3c/3	
71	-711 -712 -713	2b/2	
72	-721 -722 -723	3b/c colluvions de bas de pente	
73	-731 -732	3b/3 pente sableuse	
74	-741 -742 -743	3b/2	
75	-751 -752	3c/2	
76	-761 -762	3c/2	

SECTEUR D'IMBAMA

Plan de situation des profils

IMB



77	<u>-771</u>	<u>-772</u>	<u>-773</u>	2a/2
81	<u>-811</u>	<u>-812</u>		3b/2
82	<u>-821</u>	<u>-822</u>	<u>-823</u>	3b/c fond de vallon sec
83	<u>-831</u>	<u>-832</u>		3a/3 pente sableuse
84	<u>-841</u>	<u>-842</u>		3a/3
85	<u>-851</u>	<u>-852</u>	<u>-853</u>	2b/2
86	<u>-861</u>	<u>-862</u>		2b/3
91	<u>-911</u>	<u>-912</u>		3a/2
92	<u>-921</u>	<u>-922</u>	<u>-923</u>	3a/c fond de vallon sec
93	<u>-931</u>	<u>-932</u>		2b/2
94	<u>-941</u>	<u>-942</u>	<u>-943</u>	2b/2
95	<u>-951</u>	<u>-952</u>		3b/2
96	<u>-961</u>	<u>-962</u>	<u>-963</u>	3a/2

ORIGINE : IMBAMA

Indicatif : I M B

Profils N°	Echantillons n°			Types et Faciès des sols
11	<u>-111</u>	<u>-112</u>		3a/3
12	<u>-121</u>	<u>-122</u>	<u>-123</u>	3c/3
13	<u>-131</u>	<u>-132</u>		3c/2
14	<u>-141</u>	<u>-142</u>	<u>-143</u>	3c/2
15	<u>-151</u>	<u>-152</u>		3c/3
16	<u>-161</u>	<u>-162</u>		2b/1
17	<u>-171</u>	<u>-172</u>		3c/3
21	<u>-211</u>	<u>-212</u>		2b/2
22	<u>-221</u>	<u>-222</u>		1a/2
23	<u>-231</u>	<u>-232</u>		2a/2
24	<u>-241</u>	<u>-242</u>		3b/2
25	<u>-251</u>	<u>-252</u>		2b/2
26	<u>-261</u>	<u>-262</u>		2b/1
27	<u>-271</u>	<u>-272</u>		2b/1
31	<u>-311</u>	<u>-312</u>		2a/2
32	<u>-321</u>	<u>-322</u>	<u>-323</u>	3b/2
33	<u>-331</u>	<u>-332</u>		2a/1
34	<u>-341</u>	<u>-342</u>	<u>-343</u>	1a/1
35	<u>-351</u>	<u>-352</u>		2b/1
36	<u>-361</u>	<u>-362</u>		2b/1
37	<u>-371</u>	<u>-372</u>		1b/1
41	<u>-411</u>	<u>-412</u>		3c/3
42	<u>-421</u>	<u>-422</u>		2c/1
43	<u>-431</u>	<u>-432</u>	<u>-433</u>	Bosquet anthropique
44	<u>-441</u>	<u>-442</u>		1a/1
45	<u>-451</u>	<u>-452</u>		2b/2
46	<u>-461</u>	<u>-462</u>		2a/2
47	<u>-471</u>	<u>-472</u>		1b/2
51	<u>-511</u>	<u>-512</u>		2b/1
52	<u>-521</u>	<u>-522</u>	<u>-523</u>	2b/3
53	<u>-531</u>	<u>-532</u>		2a/1
54	<u>-541</u>	<u>-542</u>	<u>-543</u>	2b/2
55	<u>-551</u>	<u>-552</u>		2b/2
56	<u>-561</u>	<u>-562</u>		2b/1
57	<u>-571</u>	<u>-572</u>		1a/1
61	<u>-611</u>	<u>-612</u>		1b/1
62	<u>-621</u>	<u>-622</u>		2b/2
63	<u>-631</u>	<u>-632</u>		3c/2
64	<u>-641</u>	<u>-642</u>		3b/2

65	-651	-652		3c/3
66	-661	-662		3c/3
67	-671	-672		3c/2
71	-711	-712		1c/3
72	-721	-722	-723	Bosquet anthropique
73	-731	-732		3c/3
74	-741	-742	-743	2a/2
75	-751	-752		1b/1
76	-761	-762	-763	1c/3
77	-771	-772		2b/2
81	-811	-812		3c/3
82	-821	-822		3c/2
83	-831	-832		3c/2
84	-841	-842		3b/2
85	-851	-852		3c/3
86	-861	-862		3b/3
87	-871	-872		3c/2
91	-911	-912	-913	Bosquet anthropique
92	-921	-922		2b/3
93	-931	-932		2a/2
94	-941	-942	-943	2b/2
95	-951	-952		2b/2
96	-961	-962	-963	2a/2
97	-971	-972		1a/1
101	-1011	-1012		1b/3
102	-1021	-1022		2b/2
103	-1031	-1032		2b/2
104	-1041	-1042		2b/2
105	-1051	-1052		3c/2
106	-1061	-1062		3c/3
107	-1071	-1072	-1073	2a/3

ORIGINE : M^oBE Ouest

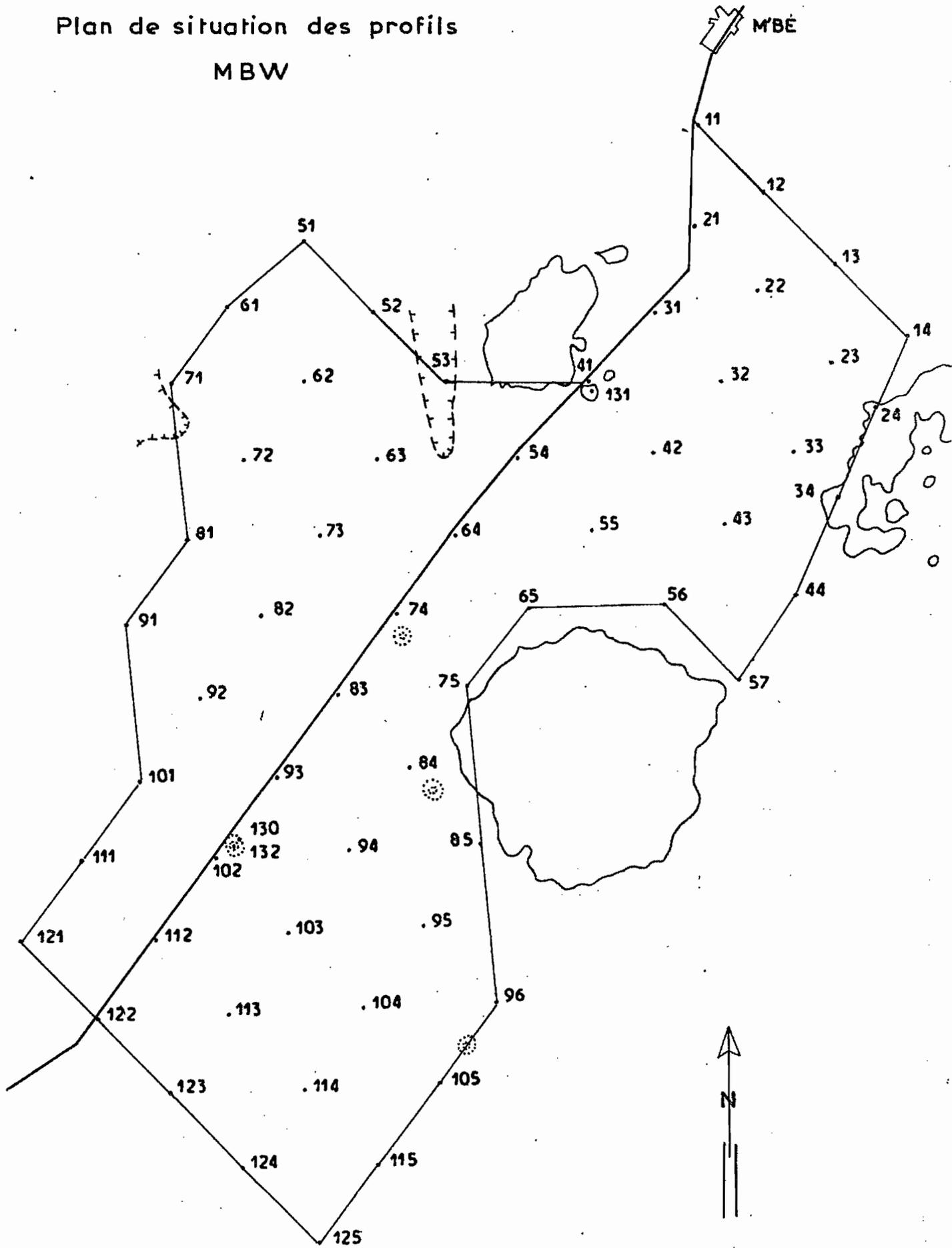
Indicatif : MBW

Profils N ^o	Echantillons n ^o	Types et Faciès des sols
11	-111 -112	2b/2
12	-121 -122	2b/1
13	-131 -132	3a/2
14	-141 -142	2b/2
21	-211 -212	2a/2
22	-221 -222	2b/2
23	-231 -232	2b/2
24	-241 -242 -243	Bosquet anthropique
31	-311 -312	2a/3
32	-321 -322	2b/2
33	-331 -332	3b/2
34	-341 -342 -342	Bosquet anthropique
41	-411 -412 -413 - 414 - 415	2b/3
42	-421 -422	2b/2
43	-431 -432	2b/2
44	-441 -442	3b/2
51		2b/2
52		2b/3

SECTEUR DE M'BE OUEST

Plan de situation des profils

MBW



53	<u>-531</u>	<u>-532</u>	<u>-533</u>	<u>-534</u>	<u>-535</u>	3b/c fond de talweg sec
54	<u>-541</u>	<u>-542</u>				3b/2
55	<u>-551</u>	<u>-552</u>				2a/1
56	<u>-561</u>	<u>-562</u>				2a/1
57	<u>-571</u>	<u>-572</u>				3b/2
61	<u>-611</u>	<u>-612</u>	<u>-613</u>			1a/2
62	<u>-621</u>	<u>-622</u>	<u>-623</u>			2a/2
63	<u>-631</u>	<u>-632</u>	<u>-633</u>			2b/2
64	<u>-641</u>	<u>-642</u>	<u>-643</u>			2b/2
65	<u>-651</u>	<u>-652</u>	<u>-653</u>			2b/2
71	<u>-711</u>	<u>-712</u>				2b/2
72	<u>-721</u>	<u>-722</u>				2b/2
73	<u>-731</u>	<u>-732</u>				3b/1
74	<u>-741</u>	<u>-742</u>	<u>-743</u>			3b/1
75	<u>-751</u>	<u>-752</u>				2b/2
81	<u>-811</u>	<u>-812</u>	<u>-813</u>			2b/2
82	<u>-821</u>	<u>-822</u>				2a/2
83	<u>-831</u>	<u>-832</u>				3b/2
84	<u>-841</u>	<u>-842</u>				2b/2
85	<u>-851</u>	<u>-852</u>				2b/2
91	<u>-911</u>	<u>-912</u>				2b/2
92	<u>-921</u>	<u>-922</u>				2a/2
93	<u>-931</u>	<u>-932</u>				3b/2
94	<u>-941</u>	<u>-942</u>				2b/2
95	<u>-951</u>	<u>-952</u>	<u>-953</u>			3b/1
96	<u>-961</u>	<u>-962</u>	<u>-963</u>			3c/1
101	<u>-1011</u>	<u>-1012</u>				2b/2
102	<u>-1021</u>	<u>-1022</u>	<u>-1023</u>	<u>-1024</u>	<u>-1025</u>	3a/2
103	<u>-1031</u>	<u>-1032</u>				2b/2
104	<u>-1041</u>	<u>-1042</u>	<u>-1043</u>			3b/2
105	<u>-1051</u>	<u>-1052</u>				2b/2
111	<u>-1111</u>	<u>-1112</u>				2a/1
112	<u>-1121</u>	<u>-1122</u>				2b/2
113	<u>-1131</u>	<u>-1132</u>				3b/2
114	<u>-1141</u>	<u>-1142</u>				2b/2
115	<u>-1151</u>	<u>-1152</u>	<u>-1153</u>			1a/2
121	<u>-1211</u>	<u>-1212</u>	<u>-1213</u>	<u>-1214</u>	<u>-1215</u>	3b/2
122	<u>-1221</u>	<u>-1222</u>				2b/1
123	<u>-1231</u>	<u>-1232</u>				3b/2
124	<u>-1241</u>	<u>-1242</u>	<u>-1243</u>			3b/2
125	<u>-1251</u>	<u>-1252</u>				3b/3
130	<u>-1301</u>	<u>-1302</u>				Pente de cuvette
131	<u>-1311</u>	<u>-1312</u>	<u>-1313</u>	<u>-1314</u>	<u>-1315</u>	Bosquet anthropique
132	<u>-1321</u>	<u>-1322</u>	<u>-1323</u>			Cuvette sèche

ORIGINE : M'BE Est

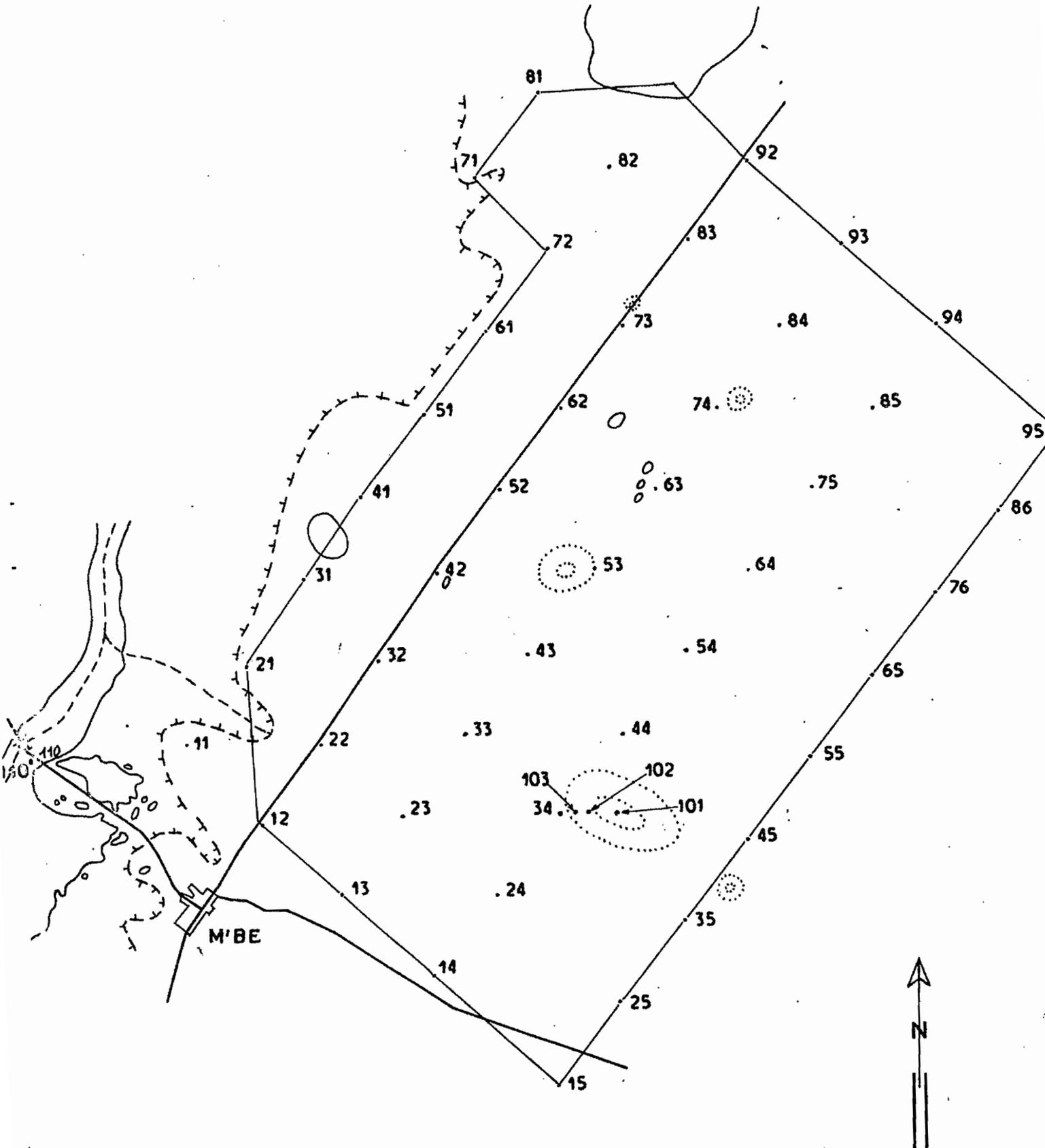
Indicatif : MBE

Profils N°	Echantillons n°	Types et Faciès des sols
12	<u>-121</u> <u>-122</u> <u>-123</u>	1a/3
13	<u>-131</u> <u>-132</u>	2a/2
14	<u>-141</u> <u>-142</u>	2b/2
15	<u>-151</u> <u>-152</u> <u>-153</u> <u>-154</u> <u>-155</u>	3c/2
21	<u>-211</u> <u>-212</u>	3c/3
22	<u>-221</u> <u>-222</u>	2b/2
23	<u>-231</u> <u>-232</u>	2a/2
24	<u>-241</u> <u>-242</u> <u>-243</u>	2b/2
25	<u>-251</u> <u>-252</u> <u>-253</u>	1b/1

SECTEUR DE M'BE EST

Plan de situation des profils

M'BE



31	<u>-311</u>	<u>-312</u>				2b/3
32	<u>-321</u>	<u>-322</u>				2b/2
33	<u>-331</u>	<u>-332</u>	<u>-333</u>			3c/2
34	<u>-341</u>	<u>-342</u>	<u>-343</u>			2b/2
35	<u>-351</u>	<u>-352</u>				3a/3
41	<u>-411</u>	<u>-412</u>				2a/3
42	<u>-421</u>	<u>-422</u>				3b/2
43	<u>-431</u>	<u>-432</u>				3a/2
44	<u>-441</u>	<u>-442</u>				2b/1
45	<u>-451</u>	<u>-452</u>				3b/2
51	<u>-511</u>	<u>-512</u>	<u>-513</u>			2a/2
52	<u>-521</u>	<u>-522</u>				2a/2
53	<u>-531</u>	<u>-532</u>				2b/3
54	<u>-541</u>	<u>-542</u>				2a/1
55	<u>-551</u>	<u>-552</u>	<u>-553</u>			3b/2
61	<u>-611</u>	<u>-612</u>				3a/3
62	<u>-621</u>	<u>-622</u>	<u>-623</u>			2b/3
63	<u>-631</u>	<u>-632</u>				2a/2
64	<u>-641</u>	<u>-642</u>	<u>-643</u>			1a/1
65	<u>-651</u>	<u>-652</u>				3b/2
71	<u>-711</u>	<u>-712</u>				3b/2
72	<u>-721</u>	<u>-722</u>	<u>-723</u>			3b/2
73	<u>-731</u>	<u>-732</u>				3b/3
74	<u>-741</u>	<u>-742</u>				2a/3
75	<u>-751</u>	<u>-752</u>				2a/2
76	<u>-761</u>	<u>-762</u>	<u>-763</u>			2a/2
81	<u>-811</u>	<u>-812</u>	<u>-813</u>			3a/2
82	<u>-821</u>	<u>-822</u>	<u>-823</u>	<u>-824</u>	<u>-825</u>	3b/3
83	<u>-831</u>	<u>-832</u>	<u>-833</u>			3b/3
84	<u>-841</u>	<u>-842</u>	<u>-843</u>			3a/3
85	<u>-851</u>	<u>-852</u>				2b/3
86	<u>-861</u>	<u>-862</u>	<u>-863</u>			3a/2
93	<u>-931</u>	<u>-932</u>				2b/2
94	<u>-941</u>	<u>-942</u>				3b/3
95	<u>-951</u>	<u>-952</u>				2a/3
96	<u>-961</u>	<u>-962</u>				3a/2
101	<u>-1011</u>	<u>-1012</u>	<u>-1013</u>	<u>-1014</u>	<u>-1015</u>	Cuvette
102						2b/2 mi-pente de cuvette
103						2a/2 haut de pente de cuvette
110	<u>-1101</u>	<u>-1102</u>	<u>-1103</u>	<u>-1104</u>	<u>-1105</u>	Forêt galerie

METHODES d'ANALYSES

Terre fine

Fraction du sol passant au tamis de 2 mm.
Résultats exprimés en % de terre fine.

Granulométrie

Traitement à l'eau oxygénée. Dispersion au pyrophosphate de sodium. Prélèvement à la pipette Robinson : en %.

Humidité

Séchage à l'étuve à 105° pendant 24 heures.

Carbone

Méthode Walkley et Black : en ‰.

Matière organique

$C \text{ ‰} \times 1,724 = M.O. \text{ ‰}$

Matière humique

Extraction au pyrophosphate. Séparation par acidification des matières humiques : en ‰

Bases échangeables

Extraction par l'acétate d'ammonium à pH 7 : en mé/100 g.
Ca et Mg par complexométrie
K et Na par photométrie de flamme.

Bases totales

Extraction par HNO_3 bouillant pendant 5 heures. Dosage comme ci-dessus après séparation des hydroxydes : en mé/100 g.

Capacité d'échange

Saturation au Cl_2Ca . Extraction au NO_3K : en mé/100 g.

Phosphore total

Extraction au NO_3K bouillant. Dosage par méthode Duval : en ‰

Phosphore assimilable

Méthode Olsen modifiée : extraction au bicarbonate de sodium et au fluorure d'ammonium : en ‰

Fer total

Attaque chlorhydrique à chaud pendant 3 h. Réduction par Cl_2Sn . Dosage au bicarbonate de potassium en milieu sulfophosphorique : en %.

ORIGINE		SECTEUR D'ODZIBA N° 2																																																							
INDICATIF		ODZ				ODZ				ODZ				ODZ				ODZ				ODZ				ODZ				ODZ				ODZ				ODZ				ODZ				ODZ				ODZ				ODZ			
Echantillon N°	Profondeur	Horizon	Couleur	Humidité	Argile	Limon fin	Limon grossier	Sable fin	Sable grossier	Calcium	Magnésium	Potassium	Sodium	Somme	Copacité d'échange	Degré de saturation %	P ₂ O ₅ Assim. %	P ₂ O ₅ Total %	Carbone	Azote Total	C/N	Matière organique	C. Humique	C. Fulvique	C. Humifié Total	Taux d'humification %	pH eau 1/2,5	pH (KCl)	Fe ₂ O ₃ Total %	Types et faciès																											
521 ^b	14-24	A 11	3/1,5	1,5	0,7	0,7	1,3	48,5	42,0	0,49	0,14	tr	tr	0,63	7,8	8,1	1,18	2,93	24,3	1,19	20,4	42,0	3,43	2,33	5,76	23,7	5,7	4,0	0,40																												
522 ^b	40-50	A 13	4/2	1,3	0,6	0,8	1,4	50,5	41,2	0,02	0,05	tr	tr	0,07	7,8	0,9	1,18	2,93	16,4	0,77	21,3	28,2	2,17	2,40	4,57	27,9	5,2	4,2	0,42																												
523 ^b	60-70	A 31	3,5/2	0,9	0,4	0,7	1,6	52,3	41,0	0,02	0,05	tr	tr	0,07	4,4	1,6	1,18	2,93	5,2	0,63	8,3	9,0	1,70	1,01	2,71	52,1	5,9	4,5	0,32																												
524 ^b	100-110	B2	7/2	0,1	0,6	0,7	1,6	56,0	41,0	0,02	0,03	tr	tr	0,07	0,2	35,0	1,18	2,93	1,3	0,21	6,2	2,2	0,30	0,42	32,3	6,4	5,2	0,14																													
525 ^T	0-15	A 11	3/2,5	0,9	1,1	2,9	1,1	52,9	39,2	0,22	0,10	tr	tr	0,46	5,4	4,1	0,21	0,50	11,0	0,77	14,3	19,0	1,64	1,52	3,16	28,7	5,7	4,4	0,50																												
531	0-15	A 11	3/1,5	2,1	14,8	2,1	1,5	55,2	21,4	0,41	0,17	tr	tr	0,78	10,0	7,8	0,51	1,51	23,3	1,05	22,2	40,2	4,62	1,75	6,37	27,3	5,2	4,3	0,37																												
532	0-15	A 11	4/2,5	1,5	15,8	0,4	1,5	55,5	21,4	tr	tr	tr	tr	0,10	5,0	2,0	0,48	1,19	9,0	0,56	16,1	15,6	1,19	1,42	2,61	29,0	5,4	4,4	0,28																												
541	0-15	A 11	3/2	2,8	13,3	0,5	1,5	54,7	21,5	0,49	0,26	tr	tr	0,95	8,3	5,4	0,24	0,85	8,8	0,95	17,1	27,9	2,82	1,97	4,79	29,6	5,3	4,2	0,32																												
542	0-15	A 11	4/3	1,8	14,4	2,7	1,8	57,0	21,4	tr	tr	tr	tr	0,15	12,3	10,3	0,26	0,98	8,6	0,63	13,7	15,1	1,34	1,53	2,82	32,0	5,3	4,5	0,36																												
543	0-15	A 11	5/8	1,5	18,2	1,7	1,6	55,2	20,4	tr	tr	tr	tr	0,22	5,8	2,8	0,16	0,98	3,0	0,53	8,6	15,2	0,89	0,85	0,92	30,7	5,3	4,5	0,38																												
551	0-15	A 11	3/1,5	2,1	14,8	2,1	1,5	55,2	21,4	0,41	0,17	tr	tr	0,78	10,0	7,8	0,51	1,51	23,3	1,05	22,2	40,2	4,62	1,75	6,37	27,3	5,2	4,3	0,37																												
552	0-15	A 11	4/2,5	1,5	15,8	0,4	1,5	55,5	21,4	tr	tr	tr	tr	0,10	5,0	2,0	0,48	1,19	9,0	0,56	16,1	15,6	1,19	1,42	2,61	29,0	5,4	4,4	0,28																												
561	0-15	A 11	3/1,5	1,9	9,2	2,5	1,4	57,3	23,2	0,17	0,26	tr	tr	0,95	8,3	5,4	0,24	0,85	8,8	0,95	17,1	27,9	2,82	1,97	4,79	29,6	5,3	4,2	0,32																												
562	0-15	A 11	4/2,5	1,4	13,7	1,6	1,4	57,5	21,6	tr	tr	tr	tr	0,10	5,0	2,0	0,48	1,19	8,8	0,63	13,7	15,1	1,34	1,53	2,82	32,0	5,3	4,5	0,36																												
563	0-15	A 11	3/2	1,7	14,9	4,0	1,4	58,0	23,5	0,49	0,26	tr	tr	0,95	8,3	5,4	0,24	0,85	8,8	0,95	17,1	27,9	2,82	1,97	4,79	29,6	5,3	4,2	0,32																												
571	0-15	A 11	3/2	1,7	10,7	4,8	1,4	57,0	23,5	0,49	0,26	tr	tr	0,95	8,3	5,4	0,24	0,85	8,8	0,95	17,1	27,9	2,82	1,97	4,79	29,6	5,3	4,2	0,32																												
572	0-15	A 11	4/3	1,7	11,9	3,3	1,5	57,0	22,0	tr	tr	tr	tr	0,15	12,3	10,3	0,26	0,98	8,6	0,63	13,7	15,1	1,34	1,53	2,82	32,0	5,3	4,5	0,36																												
611	0-15	A 11	3/2	1,8	9,7	3,3	1,4	57,0	24,0	0,49	0,26	tr	tr	0,95	8,3	5,4	0,24	0,85	8,8	0,95	17,1	27,9	2,82	1,97	4,79	29,6	5,3	4,2	0,32																												
612	0-15	A 11	4/3	1,5	12,8	2,6	1,9	56,9	21,6	tr	tr	tr	tr	0,15	12,3	10,3	0,26	0,98	8,6	0,63	13,7	15,1	1,34	1,53	2,82	32,0	5,3	4,5	0,36																												
621	0-15	A 11	3/2	1,2	2,2	0,7	1,2	46,1	44,9	0,17	0,39	tr	tr	0,56	5,7	2,8	0,38	0,85	13,1	0,84	15,6	22,5	1,93	1,70	3,63	27,7	5,6	4,3	0,76																												
622	0-15	A 11	3/3	0,8	1,6	0,7	1,0	54,9	38,4	tr	tr	tr	tr	0,09	6,9	4,8	0,40	0,82	5,4	0,39	13,8	16,6	1,38	0,97	1,78	33,0	5,6	4,6	0,76																												
631	0-15	A 11	3/2	1,5	6,8	3,2	1,5	51,9	32,4	0,19	0,28	tr	tr	0,49	6,9	4,8	0,40	0,82	14,0	0,95	14,7	24,2	2,08	1,55	3,63	25,9	5,5	4,2	0,76																												
632	0-15	A 11	4/3	1,5	12,3	0,7	1,5	51,5	30,2	tr	tr	tr	tr	0,15	12,3	10,3	0,26	0,98	7,3	0,49	14,9	12,7	0,96	0,82	0,76	32,6	5,3	4,5	0,76																												
651	0-15	A 11	3/2	2,1	11,0	1,0	1,4	56,3	22,8	0,25	0,46	tr	tr	0,91	5,7	2,8	0,38	0,85	19,0	1,05	18,1	32,8	1,93	1,70	3,63	25,9	5,3	4,4	0,76																												
652	0-15	A 11	4/4	1,8	14,2	1,6	1,5	57,1	21,4	tr	tr	tr	tr	0,60	6,6	2,5	0,36	0,92	6,7	0,60	16,2	16,6	1,38	1,65	1,78	31,2	5,2	4,4	0,76																												
653	0-15	A 11	5/8	1,3	15,5	1,0	1,8	56,7	20,7	tr	tr	tr	tr	0,12	6,9	4,8	0,40	0,82	2,8	0,32	14,7	4,8	0,41	0,75	0,76	26,4	5,1	4,6	0,76																												
661	0-15	A 11	3/2	2,1	11,0	1,0	1,4	56,3	22,8	0,25	0,46	tr	tr	0,91	5,7	2,8	0,38	0,85	19,0	1,05	18,1	32,8	1,93	1,70	3,63	25,9	5,3	4,4	0,76																												
662	0-15	A 11	4/4	1,4	14,2	1,6	1,5	57,1	21,4	tr	tr	tr	tr	0,60	6,6	2,5	0,36	0,92	6,7	0,60	16,2	16,6	1,38	1,65	1,78	31,2	5,2	4,4	0,76																												
711	0-15	A 11	3/2	1,4	11,7	1,0	1,4	59,3	34,3	0,19	0,28	tr	tr	0,49	6,9	4,8	0,40	0,82	14,0	0,95	14,7	24,2	2,08	1,55	3,63	25,9	5,3	4,4	0,76																												
712	0-15	A 11	4/4	1,2	17,1	0,6	1,2	57,0	32,6	tr	tr	tr	tr	0,12	6,9	4,8	0,40	0,82	6,7	0,49	13,7	12,7	0,96	0,82	0,76	32,6	5,3	4,5	0,76																												
713	0-15	A 11	5/8	1,5	15,6	0,9	1,5	53,4	32,6	tr	tr	tr	tr	0,12	6,9	4,8	0,40	0,82	2,3	0,49	13,7	12,7	0,96	0,82	0,76	32,6	5,3	4,5	0,76																												
721	0-15	A 11	3/2	1,3	11,0	0,8	1,3	53,6	34,3	0,19	0,28	tr	tr	0,49	6,9	4,8	0,40	0,82	14,0	0,95	14,7	24,2	2,08	1,55	3,63	25,9	5,3	4,4	0,76																												
722	0-15	A 11	4/4	1,2	17,1	0,6	1,2	57,0	32,6	tr	tr	tr	tr	0,12	6,9	4,8	0,40	0,82	6,7	0,49	13,7	12,7	0,96	0,82	0,76	32,6	5,3	4,5	0,76																												
723	0-15	A 11	5/8	1,3	15,6	0,9	1,5	53,4	32,6	tr	tr	tr	tr	0,12	6,9	4,8	0,40	0,82	2,3	0,49	13,7	12,7	0,96	0,82	0,76	32,6	5,3	4,5	0,76																												
731	0-15	A 11	3/2	1,3	11,0	0,8	1,3	53,6	34,3	0,19	0,28	tr	tr	0,49	6,9	4,8	0,40	0,82	14,0	0,95	14,7	24,2	2,08	1,55	3,63	25,9	5,3	4,4	0,76																												
732	0-15	A 11	4/4	1,1	17,1	0,6	1,2	57,0	32,6	tr	tr	tr	tr	0,12	6,9	4,8	0,40	0,82	6,7	0,49	13,7	12,7	0,96	0,82	0,76	32,6	5,3	4,5	0,76																												
741	0-15	A 11	3/2	2,3	11,0	0,8	1,3	57,8	36,7	0,19	0,28	tr	tr	0,49	6,9	4,8	0,40	0,82	20,3	0,95	17,1	24,2	2,08	1,55	3,63	25,9	5,3	4,4	0,76																												
742	0-15	A 11	4/4	1,4	17,9	0,8	1,4	58,1	33,1	tr	tr	tr	tr	0,12	6,9	4,8	0,40	0,82	7,1	0,49	13,7	12,7	0,96	0,82	0,76	32,6	5,3	4,5	0,76																												
743	0-15	A 11	5/8	1,2	15,2	0,9	1,8	56,8	33,1	tr	tr	tr	tr	0,12	6,9	4,8	0,40	0,82	2,3	0,49	13,7	12,7	0,96	0,82	0,76	32,6	5,3	4,5	0,76																												
771	0-15	A 11	3/2	2,7	11,0	0,8	1,3	57,7	36,7	0,19	0,28	tr	tr	0,49	6,9	4,8	0,40	0,82	20,3	0,95	17,1	24,2	2,08	1,55	3,63	25,9	5,3	4,4	0,76																												
772	0-15	A 11	4/4	1,7	12,3	0																																																			

ORIGINE		SECTEUR D'IMBAMA N° 1																																																									
INDICATIF	IMB		IMB		IMB		IMB		IMB		IMB		IMB		IMB		IMB		IMB		IMB		IMB		IMB		IMB		IMB		IMB		IMB		IMB		IMB		IMB		IMB		IMB		IMB		IMB												
Echantillon N°	111	112	121	122	123	131	132	141	142	143	151	152	161	162	171	172	221	222	241	242	261	262	311	312	321	322	323	331	332	341	342	343	351	352	361	362	371	372	411	412	421	422	431	432	433	441	442	443	462	511	512	521	522	523	531	532			
Profondeur	0-20	40-50	0-5	40-50	100-110	0-15	40-50	0-15	40-50	100-110	0-15	40-50	0-15	43-53	0-13	40-50	0-10	40-50	0-15	40-50	0-12	40-50	0-15	40-50	0-14	40-50	100-110	0-15	40-50	0-15	40-50	100-110	0-14	40-50	0-12	43-53	0-15	40-50	0-15	40-50	0-15	40-50	0-15	40-50	100-110	0-15	40-50	0-15	44-54	0-13	40-50	0-14	40-50	10-110	0-15	40-50			
Horizon	A 11 A 12	A3	A11	B3	B2	A 11 A 12	A3	A 11 A 12	A3	B2	A 11 A 12	A3	A 11 A 12	B1	A 11 A 12	A3	A 11 A 12	A3	A 12	A3	A 11 A 12	A B	A 12	A3	A 11 A 12	A3	B2	A 12	A3	A 12	B2	B2	A 11 A 12	B2	A 11 A 12	B1	A 11 A 12	B1	A 11 A 12	A3	A 12	B1	B2	A 11 A 12	B1	A 11 A 12	B2	A 11 A 12	B2	A 11 A 12	B1	A 11 A 12	B2	A 11 A 12	B2	A 11 A 12	B2		
Couleur								10YR 3/1,5	10YR 3,5/3	10YR 5/6	10YR 3/2	10YR 4/3	10YR 3/2	10YR 4,5/6	10YR 3/2,5	10YR 3,5/3	10YR 3/1,5	10YR 3/2,5	10YR 3/1	10YR 4/3	10YR 3/2	10YR 4/4	10YR 3/1	10YR 4/4	10YR 3/1,5	10YR 3,5/3	7,5YR 5/7	10YR 3/1,5	10YR 4,5/4	10YR 3/1,5	10YR 5/6	10YR 5/6	10YR 3/1,5	10YR 5/7	10YR 3/2	10YR 5/8	10YR 3/2	10YR 4,5/6	10YR 3/2	10YR 4/3	10YR 3/1,5	10YR 4/4	10YR 3/3	10YR 4/4	10YR 3/2	10YR 5/8	10YR 3/2	10YR 4/4	10YR 3/2	10YR 5/6	10YR 3/2	10YR 4/4	10YR 3/2	10YR 5/7					
GRANULOMETRIE %	Humidité	1,9	1,6	1,7	1,4	1,3	2,0	1,5	1,9	1,4	1,4	2,0	1,5	2,5	1,4	2,0	2,2	2,1	2,4	3,3	1,8	2,1	1,9	2,5	2,2	3,2	2,4	2,0	2,4	2,2	2,3	2,7	2,6	2,4	1,8	2,6	1,9	2,2	1,6	2,5	1,7	2,6	1,4	1,4	1,4	1,2	1,6	2,2	2,3	2,4	1,9	2,4	2,4	4,3	3,8	4,6	2,4	3,4	
Argile	11,6	17,2	10,2	13,6	16,4	11,2	10,3	9,9	12,3	14,3	10,7	12,4	10,8	13,2	7,8	11,9	11,7	11,5	11,5	12,6	9,7	13,8	9,3	11,9	12,6	14,6	17,1	11,5	14,0	10,7	17,3	18,5	10,6	11,6	11,4	14,4	10,3	11,2	9,4	12,3	10,8	17,4	8,5	13,3	14,3	9,8	16,9	8,2	14,7	11,4	13,7	10,8	13,9	15,5	9,8	13,8			
Limon fin	1,2	0,6	0,1	0,4	1,9	3,3	2,3	1,2	0,3	3,6	1,4	0,4	3,3	2,0	1,3	3,4	1,3	2,3	1,4	1,4	3,8	1,7	2,1	1,7	1,3	3,3	3,3	0,9	0,7	0,5	2,9	0,9	2,1	2,8	0,8	2,6	1,5	2,6	1,5	1,5	3,5	1,6	0,8	3,4	2,9	0,6	0,3	3,6	2,0	1,6	1,2	3,4	2,8	3,8	2,5	1,9			
Limon grossier	1,7	1,9	1,5	1,9	2,0	1,6	1,6	1,4	1,6	1,9	1,5	1,7	2,0	2,1	1,5	2,2	0,9	1,7	1,6	1,9	1,8	2,6	2,0	1,9	1,8	2,1	2,1	1,8	2,3	2,1	2,6	2,6	2,0	2,3	1,8	2,2	1,9	2,1	1,8	2,1	2,1	2,4	1,7	2,7	2,2	2,0	2,5	2,0	2,5	1,8	2,1	1,9	2,1	2,2	2,1	2,4			
Sable fin	60,7	57,4	61,9	61,1	59,3	58,5	59,9	59,7	60,7	58,4	58,5	60,0	57,3	60,8	62,4	59,9	59,3	58,2	56,8	61,9	60,7	58,5	60,6	60,7	56,9	56,9	55,5	59,7	59,6	58,4	54,4	55,4	57,8	59,7	57,0	57,2	59,6	60,2	59,6	60,8	56,8	57,6	63,5	60,1	58,7	61,3	55,6	58,7	58,4	60,8	59,1	57,0	55,9	54,5	60,2	57,8			
Sable grossier	19,8	19,8	20,1	18,9	19,4	21,2	21,1	21,4	20,4	19,1	21,1	20,6	19,2	20,3	19,4	18,1	20,0	21,2	19,4	18,3	20,8	18,4	19,3	18,9	19,7	18,2	19,2	19,3	18,2	21,5	17,3	17,2	20,6	20,0	21,0	19,8	20,6	21,1	20,4	18,8	19,7	17,3	20,8	18,4	18,7	20,4	19,6	21,4	18,7	20,3	18,9	19,4	20,1	18,4	20,7	19,7			
BASES ECHANGABLES en mg/100	Calcium	0,38	0,14	0,41	0,12	0,13	0,64	0,12	0,62	0,08	0,04	0,56	0,12	0,47	0,05	0,42	0,01	0,59	0,04	2,65	0,23	0,31	0,04	1,43	0,04	0,73	0,12	0,02	0,25	0,01	0,67	0,03	0,02	0,18	0,02	0,28	0,02	0,08	0,02	0,68	0,04	0,34	0,02	0,67	0,04	0,01	0,14	tr	0,70	0,05	0,28	tr	0,33	0,04	0,02	0,32	tr		
Magnésium	tr	tr	0,29	tr	tr	0,38	tr	0,20	tr	tr	0,23	tr	0,01	0,02	tr	0,02	0,19	tr	0,68	tr	0,11	tr	0,44	0,03	0,16	0,01	0,02	0,02	0,01	0,49	0,04	0,02	tr	tr	0,05	tr	tr	tr	0,28	tr	0,17	0,02	0,29	0,01	0,10	0,04	0,07	0,22	0,05	0,19	0,02	0,79	0,03	0,01	0,13	0,04			
Potassium	0,02	tr	tr	tr	0,04	tr	tr	0,10	0,04	0,02	0,06	0,04	0,12	tr	0,02	tr	tr	tr	0,06	0,02	0,02	0,02	0,12	tr	0,10	0,06	tr	0,16	tr	0,06	0,06	tr	0,08	tr	0,10	tr	0,06	0,04	0,04	tr	0,16	0,08	0,06	0,02	0,02	tr	tr	tr	tr	tr	0,04	tr	0,04	tr	tr	tr	tr		
Sodium	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	0,06	tr	tr	tr	0,12	tr	tr	tr	tr	tr	tr	0,10	tr	0,02	0,06	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr
Somme	0,40	0,14	0,70	0,12	0,17	1,02	0,12	0,92	0,18	0,06	0,85	0,16	0,72	0,07	0,44	0,03	0,78	0,04	3,39	0,35	0,44	0,08	2,05	0,07	0,99	0,19	0,04	0,45	0,02	1,22	0,13	0,06	0,26	0,02	0,43	0,02	0,14	0,06	1,00	0,04	0,67	0,12	1,02	0,07	0,13	0,18	0,07	0,92	0,10	0,51	0,02	1,16	0,09	0,03	0,45	0,04			
Copacité d'échange	7,8	5,1	7,3	4,9	3,1	8,2	5,4	8,5	5,0	2,3	10,4	4,5	11,2	4,0	8,7	6,9	9,2	6,4	12,8	4,6	8,4	4,0	9,2	4,1	10,9	5,7	2,3	10,0	4,9	8,1	4,5	3,3	8,3	4,1	10,2	4,3	8,8	4,1	8,3	5,4	10,9	4,9	7,0	4,0	3,4	6,1	3,3	8,8	3,6	7,7	3,6	11,0	4,5	3,8	7,3	4,3			
Degré de saturation %	5,1	2,8	9,6	2,5	5,5	12,4	2,2	10,8	3,6	2,1	8,2	3,6	6,4	1,8	5,1	0,4	8,5	0,6	26,5	7,6	5,2	2,0	22,3	1,7	9,1	3,3	1,7	4,5	0,4	15,0	2,9	1,8	3,1	0,5	4,2	0,5	1,6	1,5	12,0	0,7	6,1	2,4	14,6	1,8	3,8	3,0	2,1	10,5	2,8	6,6	0,6	10,5	2,0	0,8	6,2	0,9			
P ₂ O ₅ Assim. %	0,22	0,02	0,40			0,51		0,43			0,38		0,55		0,46		0,43		0,40		0,26		0,39		0,49		0,28		0,34		0,51		0,55		0,21		0,28		0,40		0,24		0,23		0,25		0,32		0,43		0,21		0,21		0,21		0,21		
P ₂ O ₅ Total %	0,66	0,39	0,98			1,08		1,03			0,94		1,31		1,03		1,03		1,24		0,73		1,01		1,21		0,78		0,85		1,08		1,33		0,69		0,85		0,96		0,62		0,64		0,82		0,80		0,89		0,66		0,66		0,66		0,66		
MATIERES ORGANIQUES %	Carbone	15,2	7,2	15,5	6,6	3,3	17,5	7,3	19,4	7,7	3,7	24,1	8,8	28,2	6,2	20,4	9,7	20,1	10,9	30,1	7,8	14,1	6,0	18,5	7,2	21,9	8,7	2,9	22,7	6,9	16,5	5,8	3,1	18,1	4,4	23,1	5,1	16,0	6,0	19,2	7,6	21,1	5,9	12,3	4,0	2,4	12,4	4,0	17,7	6,2	16,1	4,5	23,4	6,6	4,2	15,6	4,6		
Azote Total	0,91	0,49	0,77	0,42	0,39	1,05	0,49	1,05	0,53	0,49	1,19	0,53	1,37	0,42	1,12	0,63	1,12	0,56	1,44	0,56	0,88	0,56	0,95	0,49	1,23	0,56	0,32	1,05	0,49	0,91	0,53	0,42	0,98	0,42	1,12	0,49	0,84	0,49	0,84	0,49	1,26	0,56	1,08	0,49	0,38	0,77	0,45	1,05	0,49	0,94	0,52	1,33	0,56	0,49	0,91	0,45			
C/N	16,7	14,7	20,1	15,7	8,5	16,7	14,9	18,5	14,5	7,6	20,3	16,6	20,6	14,8	18,2	15,4	17,9	19,5	20,9	13,9	16,0	10,7	19,5	14,6	17,8	15,5	9,1	21,6	14,1	18,1	10,9	7,4	18,5	10,5	20,6	10,4	19,0	12,2	22,9	15,5	16,7	10,5	11,4	8,2	6,3	16,1	8,9	16,9	12,7	17,1	8,7	17,6	11,6	8,6	17,1	10,2			
Matière organique	26,2	12,4	26,7	11,3	5,7	30,2	12,6	33,4	13,3	6,4	41,5	15,2	48,6	10,7	35,2	16,8	34,6	18,8	51,9	13,4	24,3	10,4	31,9	12,4	37,8	15,1	5,0	39,1	11,9	28,4	10,0	5,4	31,2	7,6	39,8	8,8	27,6	10,4	33,1	13,0	36,4	10,1	24,2	7,0	4,2	21,4	6,9	30,4	10,6	27,8	7,7	40,3	11,4	7,2	26,8	7,9			
C. Humique	2,43	0,70	2,88	0,81	0,30	3,39	1,03	3,17	0,74	0,33	3,62	1,36	4,51	0,74	3,54	1,84	2,95	2,28	6,06	1,07	2,55	0,55	3,10	1,03	4,20	1,29	0,03	4,02	0,73	2,61	0,29	0,15	3,24	0,25	3,91	0,44	2,58	0,44	3,13	0,77	4,28	0,36	1,62	0,22	0,07	1,55	0,29	2,58	0,70	2,75	0,22	4,20	0,70	0,40	2,30	0,26			
C. Fulvique	2,14	1,39	1,63	1,22	0,73	1,66	1,34	1,73</																																																			

ORIGINE		SECTEUR DE MBE - EST N° 1																																																															
INDICATIF		MBE		MBE		MBE		MBE		MBE		MBE		MBE		MBE		MBE		MBE		MBE		MBE		MBE		MBE		MBE		MBE		MBE		MBE		MBE		MBE		MBE		MBE		MBE		MBE		MBE															
Echantillon N°	Profondeur	121	122	123	131	132	141	142	151	152	153	154	155	211	212	221	222	231	232	241	242	243	251	252	253	311	312	321	322	331	332	333	341	342	343	351	352	411	412	421	422	431	432	441	442	451	452	453	511	512	513	521	522	531	532	541	542	551	552	553	611	612			
Horizon	Couleur	A 11 A 12 10 YR 3/1,5	A 13 10 YR 3/2	B1 10 YR 4/6	A 11 A 12 10 YR 4/2,5	A 3 10 YR 4/3,5	A 11 A 12 10 YR 3/2,5	B1 10 YR 5/6	A 11 A 12 10 YR 3/2	A 13 10 YR 4/3	A 3 10 YR 4/4	B1 10 YR 5/6	B2 10 YR 5,5/8	A 11 A 12 10 YR 3/1,5	A 3 10 YR 4/4	A 11 A 12 10 YR 3/1,5	A 3 10 YR 4/2,5	A 11 A 12 10 YR 3/2,5	A 3 10 YR 4/4	A 11 A 12 10 YR 3/1,5	A 3 10 YR 3/4	B1 10 YR 5/6	A 11 A 12 10 YR 3/2,5	A 3 10 YR 4/4	B1 10 YR 5/6	A 11 A 12 10 YR 3/1,5	A 3 10 YR 4/4	A 11 A 12 10 YR 3/1	A 3 10 YR 3/3	A 11 A 12 10 YR 3/1,5	A 13 10 YR 3/4	B1 10 YR 5/6	A 11 A 12 10 YR 3/1,5	A 3 10 YR 3/2,5	A 11 A 12 10 YR 3/2	A 3 10 YR 4/3	A 11 A 12 10 YR 3/2	A 13 10 YR 4/3	B1 10 YR 4/3	A 11 A 12 10 YR 3/1,5	A 3 10 YR 4/2,5	A 11 A 12 10 YR 3/2	A 13 10 YR 4/4	A 11 A 12 10 YR 3/2	A 13 10 YR 4/4	B1 10 YR 3/2	A 11 A 12 10 YR 3/1	A 3 10 YR 4/3	A 11 A 12 10 YR 3/2	A 3 10 YR 4,5/2	A 11 A 12 10 YR 3/2	B1 10 YR 4/4	A 11 A 12 10 YR 3/2	A 3 10 YR 4/4	B2 10 YR 5/8	A 11 A 12 10 YR 4/2	A 3 10 YR 4/6								
GRANULOMETRIE %	Humidité	4,1	2,8	2,5	1,6	2,0	1,7	2,0	1,7	1,5	1,5	1,4	1,5	1,5	1,4	2,0	2,0	1,6	1,6	2,1	2,0	2,8	1,9	1,7	1,6	2,0	2,5	5,8	4,5	2,4	2,4	1,9	2,2	1,8	1,6	2,0	1,9	3,0	4,7	2,8	1,6	2,1	1,7	2,2	2,6	2,1	1,8	1,5	1,2	1,0	1,2	2,7	1,8	2,0	1,7	1,6	1,6	1,8	1,5	1,9	1,3	1,6			
	Argile	8,0	7,9	13,2	8,6	13,5	9,7	14,1	6,9	9,8	11,1	10,3	10,7	7,2	14,1	9,7	14,5	9,7	13,3	9,4	12,0	15,0	6,6	6,5	8,5	9,2	14,1	12,2	16,5	7,7	8,1	12,1	10,0	9,4	11,5	10,6	12,4	12,7	13,8	9,8	14,0	8,6	12,8	11,1	13,4	10,2	9,2	12,6	9,3	11,5	14,9	13,3	14,0	8,5	11,7	11,4	14,4	10,8	12,1	13,6	7,3	13,0			
	Limon fin	2,0	2,1	0,9	4,6	2,7	1,1	2,8	0,9	0,2	0,3	3,6	0,5	3,1	2,0	2,2	0,4	0,4	1,4	1,9	1,5	1,0	1,2	3,5	2,2	2,6	2,9	3,4	0,5	1,4	3,0	1,8	2,8	2,3	3,1	2,3	0,5	1,8	1,6	1,6	1,8	3,1	2,2	0,3	1,9	0,2	0,3	1,1	1,7	1,2	1,2	1,4	3,2	1,8	0,4	0,5	2,6	1,5	1,0	0,6	2,2	1,9			
	Limon grossier	2,2	2,4	3,4	2,4	3,2	2,4	3,0	2,3	2,6	2,9	3,7	3,2	2,6	3,8	2,3	2,9	2,3	3,3	2,6	2,9	3,3	2,8	3,1	3,2	2,3	3,0	2,7	2,8	2,7	2,7	3,4	2,5	2,6	3,0	2,4	3,3	2,6	3,0	2,5	3,0	2,2	2,6	2,2	3,1	2,8	2,6	3,6	3,0	2,8	3,8	2,5	2,7	2,5	3,1	2,5	3,4	2,5	3,1	3,6	2,6	3,4			
	Sable fin	60,1	60,9	59,7	58,6	57,7	57,1	55,6	59,6	62,1	60,1	60,1	58,6	62,4	60,4	60,5	60,0	61,8	59,2	58,0	56,8	55,6	60,4	62,7	60,0	60,8	58,3	52,5	54,4	58,8	60,4	60,1	59,2	61,6	58,1	58,5	60,0	55,6	57,2	57,4	59,5	58,1	59,3	58,4	57,4	57,3	62,4	58,8	63,1	63,3	58,1	57,5	58,5	61,3	61,9	60,1	59,4	57,5	60,1	58,8	64,0	61,9			
	Sable grossier	20,7	20,9	18,4	22,8	21,0	23,7	21,8	22,0	22,6	20,4	22,9	18,9	18,9	16,6	20,0	17,7	20,4	18,4	21,9	21,7	20,6	22,1	20,0	21,8	20,2	17,9	19,1	18,4	21,4	20,5	18,4	20,5	20,1	20,9	21,6	19,2	19,8	17,5	21,1	19,0	23,4	21,1	21,5	19,1	23,3	21,0	20,8	20,5	20,5	19,7	19,3	19,2	20,8	20,0	20,7	18,1	23,8	20,5	18,8	19,7	17,0			
BASES ECHANGEABLES en mg/100	Calcium	0,34	tr	tr	1,07	tr	0,64	tr	0,43	0,04	0,01	tr	tr	0,20	tr	0,21	Σ	0,35	tr	0,50	0,07	0,01	0,86	0,04	Σ	0,17	tr	1,00	0,03	0,74	tr	tr	0,94	tr	tr	0,74	tr	3,19	0,44	0,97	0,01	1,12	tr	0,20	tr	0,96	0,07	tr	0,29	tr	0,02	0,04	tr	0,41	tr	0,28	0,01	0,74	0,01	tr	0,29	tr			
	Magnésium	0,23	0,03	0,02	0,19	0,06	0,48	0,03	0,33	0,07	0,02	0,02	tr	0,16	0,01	0,19	0,04	0,26	tr	0,40	0,07	0,05	0,24	0,02	0,07	0,06	tr	0,37	0,02	0,45	0,03	tr	0,39	0,06	tr	0,64	0,01	0,91	0,05	0,49	tr	0,35	tr	0,14	tr	0,68	0,08	0,02	0,31	0,01	0,01	0,10	tr	0,32	tr	0,13	tr	0,41	0,01	0,02	0,05	0,01			
	Potassium	0,06	0,08	0,08	0,02	0,08	0,14	tr	0,18	0,02	0,02	0,06	0,08	0,04	tr	tr	tr	0,20	tr	0,06	tr	0,10	0,18	0,04	0,04	0,02	0,06	0,04	tr	0,02	tr	0,04	0,02	0,02	tr	0,02	tr	0,06	tr	0,02	tr	0,02	tr	0,02	tr	0,02	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	
	Sodium	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	0,04	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	0,06	0,02	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr
	Somme	0,63	0,11	0,10	1,28	0,14	1,26	0,03	0,94	0,13	0,05	0,08	0,12	0,40	0,01	0,40	0,04	0,81	tr	0,96	0,14	0,16	1,28	0,16	0,13	0,25	0,06	1,41	0,05	1,21	0,03	0,04	1,35	0,08	tr	1,30	0,01	4,28	0,49	1,48	0,01	1,49	tr	0,36	tr	1,66	0,15	0,02	0,60	0,01	0,03	0,16	tr	0,81	tr	0,59	0,01	1,15	0,02	0,02	0,34	0,07			
	Capacité d'échange	8,7	6,2	3,8	7,4	4,2	7,8	3,3	6,0	4,0	3,1	2,4	2,3	6,1	3,9	7,9	4,7	7,4	4,4	8,2	4,5	3,4	6,8	4,3	3,2	7,2	5,1	10,5	5,2	8,6	5,4	2,6	10,1	6,1	4,1	8,1	8,1	6,5	11,4	9,8	4,2	8,1	4,9	8,5	3,6	8,9	5,2	3,5	5,0	3,4	2,2	9,4	4,1	7,7	4,3	7,2	4,1	9,1	5,0	1,3	4,80	4,1			
MATIERES ORGANIQUES %	Degré de saturation %	7,2	1,8	2,6	17,3	3,3	16,2	0,9	15,7	3,3	1,6	3,3	5,2	6,6	0,3	5,1	0,9	10,9	-	11,7	3,1	4,7	18,8	3,7	4,1	3,5	1,2	13,4	1,0	14,1	0,6	1,5	13,4	1,3	-	16,0	0,2	37,5	9,6	15,1	0,2	18,4	-	4,2	-	18,7	2,9	0,6	12,0	0,3	1,4	1,7	-	10,5	-	8,2	0,2	12,6	0,4	1,5	7,1	1,7			
	P ₂ O ₅ Assim. %	0,50	-	-	0,27	-	0,32	-	0,15	0,03	0,03	0,02	0,03	0,24	-	0,24	-	0,24	-	0,25	-	-	0,39	-	-	0,38	-	0,60	-	0,33	-	-	0,29	-	-	0,43	-	0,63	-	0,63	-	0,48	-	0,24	-	0,35	-	0,15	-	0,31	-	0,49	-	0,38	-	0,31	-	0,21	-	0,21	-				
	P ₂ O ₅ Total %	1,03	-	-	0,80	-	0,89	-	0,53	0,27	0,25	0,25	0,23	0,73	-	0,94	-	0,73	-	0,71	-	-	0,82	-	-	1,05	-	1,49	-	0,87	-	-	0,82	-	-	0,85	-	1,58	-	1,40	-	0,94	-	0,46	-	0,80	-	0,46	-	0,80	-	0,92	-	0,78	-	0,87	-	0,78	-	0,69	-	0,69	-		
	Carbone	16,0	10,8	4,8	16,0	7,4	14,9	5,8	15,4	9,8	6,5	4,6	2,9	14,4	7,3	14,9	8,7	14,3	7,6	17,8	9,1	5,7	18,6	8,1	5,9	17,9	8,1	26,8	10,6	20,3	10,9	5,1	25,5	13,7	5,6	20,2	8,4	27,4	8,7	22,8	8,6	18,5	7,1	19,3	6,6	19,5	10,5	4,1	10,9	6,7	4,0	21,0	8,1	21,4	9,0	15,5	8,0	18,1	6,9	2,6	13,2	6,5			
Azote Total	0,91	0,63	0,42	1,01	0,49	0,91	0,49	0,87	0,63	0,49	0,42	0,35	0,84	0,56	0,84	0,49	0,84	0,49	0,91	0,52	0,49	0,98	0,56	0,42	0,98	0,52	1,43	0,59	1,01	0,63	0,42	1,22	0,70	0,49	1,15	0,52	1,61	0,56	1,42	0,56	0,91	0,42	0,94	0,45	0,91	0,52	0,35	0,84	0,49	0,38	1,19	0,56	1,12	0,63	0,77	0,42	0,91	0,49	0,35	0,70	0,42				
C/N	17,6	17,1	11,4	15,8	15,1	16,4	11,8	17,7	15,6	13,3	11,0	8,3	17,1	13,0	17,7	17,8	17,0	15,5	19,6	17,5	11,6	19,0	14,5	14,0	18,3	15,6	18,7	18,0	20,1	17,3	12,1	20,9	19,6	11,4	17,6	16,2	17,0	15,5	20,4	15,4	20,3	16,9	20,5	14,7	21,4	20,2	11,7	13,0	13,7	10,5	17,6	14,5	19,1	14,3	20,1	19,0	19,9	14,1	7,4	18,9	15,5				
Matière organique	27,5	18,6	8,3	27,5	12,7	25,8	9,9	26,6	16,9	11,2	7,9	5,0	24,8	12,6	25,6	15,1	24,6	13,1	30,6	15,7	9,9	32,1	13,9	10,1	30,8	13,9	46,2	18,3	35,0	18,8	8,8	43,9	23,5	9,7	34,9	14,5	47,2	15,0	39,3	14,9	34,9	12,3	33,2	14,4	33,6	18,1	7,0	18,9	11,5	6,8	36,2	14,0	36,8	15,5	26,7	13,9	31,3	11,8	4,4	22,8	11,3				
C. Humique	2,24	1,98	0,56	2,09	0,86	2,39	0,45	2,16	1,23	0,82	0,56	0,37	2,16	1,01	2,54	1,08	1,86	0,78	2,91	1,41	0,44	2,54	1,26	0,51	2,25	1,14	4,47	1,74	2,77	1,62	0,21	3,18	2,25	0,55	2,88	1,36	4,47	1,44	3,25	1,29	2,48	0,99	2,96	0,70																					

