

NOTICE EXPLICATIVE

N° 88

J. BARBERY  
M. GAVAUD

CARTE PÉDOLOGIQUE  
DU CAMEROUN

Feuille BOGO-POUSS  
à 1/100 000



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

IRAF · ONAREST · YAOUNDE · REPUBLIQUE UNIE DU CAMEROUN



PARIS 1980

NOTICE EXPLICATIVE

N° 88

CARTE PÉDOLOGIQUE  
DU CAMEROUN

Feuille BOGO-POUSS  
à 1/100 000

par

**J. BARBERY**  
**M. GAVAUD**

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER  
(ORSTOM)  
INSTITUT DE RECHERCHES AGRICOLES ET FORESTIÈRES (IRAF)  
DE L'OFFICE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
ET TECHNIQUE (ONAREST) - REPUBLIQUE UNIE DU CAMEROUN

ORSTOM  
PARIS  
1980

© ORSTOM 1980  
ISBN 2-7099-0582-5

## SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>1</b>
<b>I – LA REGION</b>	
1. Le climat .....	3
2. Le relief .....	4
3. L'hydrographie .....	5
4. La géologie .....	6
5. La végétation .....	8
6. Les populations et les cultures .....	10
<b>II – LES SOLS</b>	
1. Règles de répartition et de classification .....	11
2. Aperçu sur l'histoire des sols .....	12
<b>LES SOLS MINÉRAUX BRUTS D'ÉROSION</b> .....	13
<b>LES SOLS PEU ÉVOLUÉS D'APPORT</b> .....	13
<b>LES VERTISOLS</b> .....	19
<b>LES SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX</b> .....	27
<b>LES SOLS SODIQUES</b> .....	32
<b>LES SOLS HYDROMORPHES MINÉRAUX</b> .....	38
<b>III – UTILISATION DES SOLS</b> .....	49
<b>CONCLUSIONS</b> .....	55
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	57

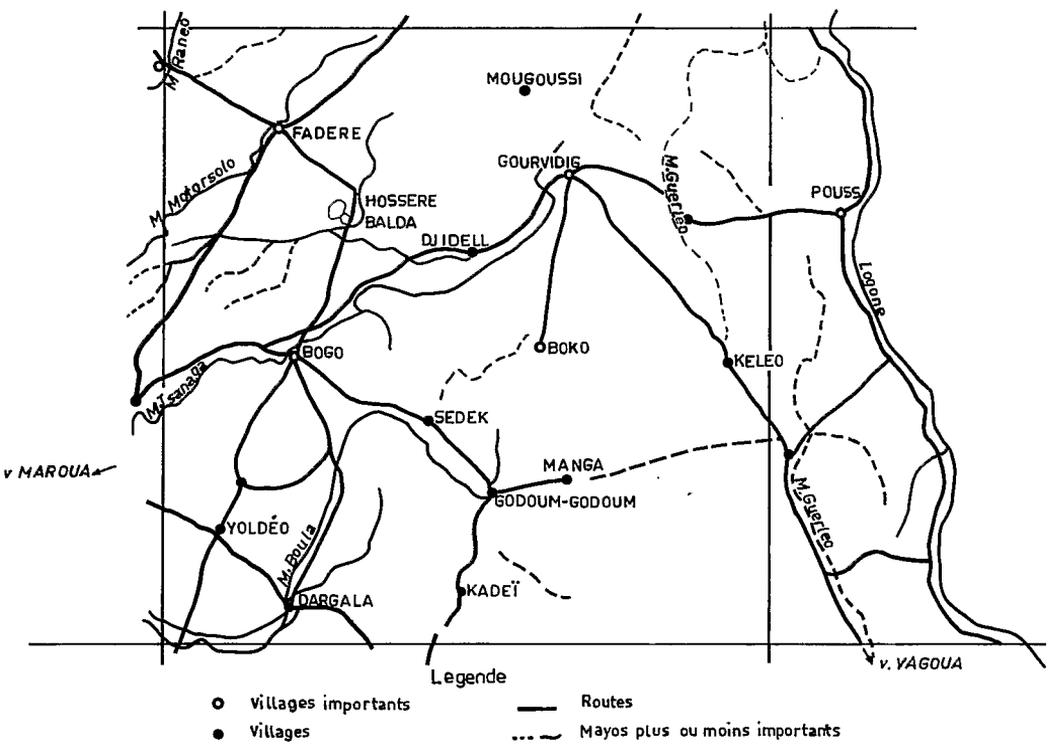


Figure 1 - CARTE DE SITUATION

## INTRODUCTION

### Situation

Cette coupure réunit la feuille à 1/100.000 de BOGO et la partie camerounaise de la feuille de POUSS. Elle est comprise entre les méridiens 14°30' E et 15°10' E, entre les parallèles 10°30' N et 11° N. L'Ouest appartient au Département du Diamaré, l'Est à celui du Mayo Danaï. La limite orientale en est la frontière tchadienne, matérialisée par le Logone.

### Exécution

La présente carte met un point final aux travaux à l'échelle du 1/100.000 entrepris dès 1960 au Nord-Cameroun, entre les frontières nigériennes et tchadiennes d'une part et entre les latitudes 10° N et 11° N d'autre part.

Elle a été établie par les levés de terrain suivants :

#### Feuille POUSS

— levé à 1/10.000 de l'« Étude pédologique de la plaine du Logone », par D. MARTIN, avec la participation de G. SIEFFERMANN et P. SEGALIN de 1958 à 1960.

— synthèse cartographique à 1/100.000 par D. MARTIN.

#### Feuille BOGO

— levé du quart Nord-Est par G. SIEFFERMANN de 1965 à 1966.

— levé du reste par J. BARBERY de Novembre 1967 à Mars 1968.

Le fond topographique a été tiré des coupures correspondantes à 1/100.000 de l'I.G.N. et de la couverture aérienne à 1/50.000.

La carte et les figures de la notice ont été dressées par J. BARBERY et dessinées par le Service de Cartographie de l'O.R.S.T.O.M.

Les analyses ont été faites au laboratoire de l'O.R.S.T.O.M. à Yaoundé sous la direction de Lj. NALOVIC.

La Classification est celle du Service de Pédologie de l'O.R.S.T.O.M. qui, depuis 1961, a subi de légères modifications.

Le texte a été remanié par M. GAVAUD.

- 1 -

## LA RÉGION

## 1. Le Climat

Il est de type soudano-sahélien. La pluviosité moyenne, calculée sur 33 ans à Maroua, est de 800 mm. L'hivernage de 1967, précédant le levé de la feuille BOGO, paraît être légèrement excédentaire. La pluviosité de Yagoua au sud-est de la zone étudiée possède en 1967 une répartition mensuelle différente mais un total annuel identique.

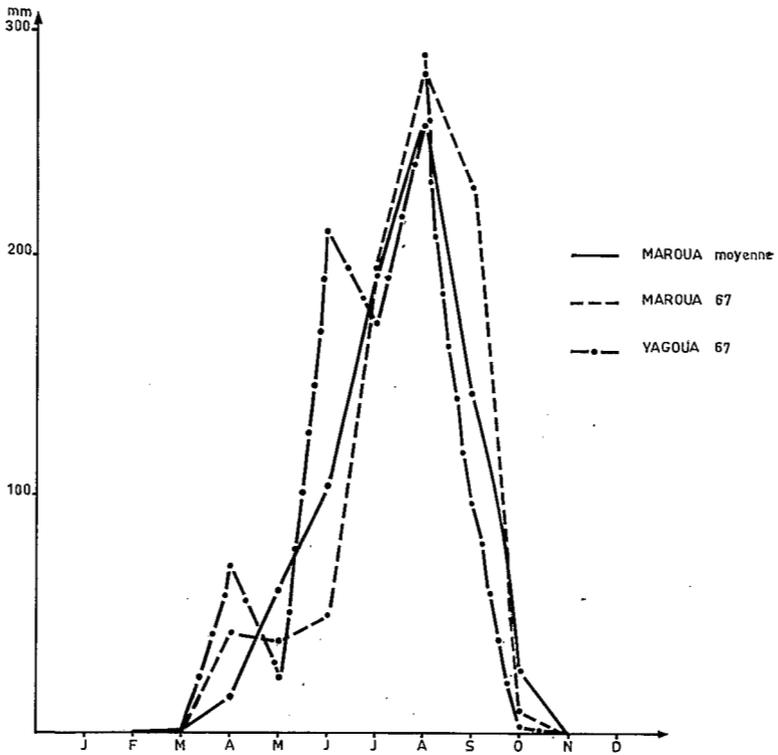


Figure 2 - PLUVIOMÉTRIE

Les précipitations de la première partie de la saison des pluies sont très irrégulières d'une année et d'une station à l'autre. Il se trouve que malheureusement cette période est aussi celle des semis qui demandent au contraire à être alimentés régulièrement en eau.

Les variations inter-annuelles de la pluviosité sont également très importantes :

Tableau 1 : Pluviosités mensuelles (en mm)

Mois			M	A	M	J	J	A	S	O	Total annuel
Maroua	maximum	1933	4	10	172	180	145	324	229	8	1 072
	minimum	1943	0	7	42	60	138	278	64	11	600
	moyenne	1931-1966	1	15	59	108	192	255	143	26	799
Année 1967	Maroua		0	42	39	49	194	277	229	9	839
	Yagoua		0	70	23	210	172	284	97	3	859

La température de l'air est très forte, de 27°7 en moyenne pour la période 1954-1965. Son cycle annuel montre les minimums de janvier et août et les maximums d'avril et octobre habituels à cette latitude.

L'évapotranspiration annuelle est de 1 800 mm (PENMAM), soit plus de deux fois la pluviosité. Cependant l'excès d'eau annuel calculé est de 150 mm, grâce à la forte pluviosité du mois d'août.

## 2. Le relief

Cette partie de la cuvette tchadienne est uniformément plate et seulement accidentée par un vieux rivage lacustre et par les premiers reliefs et glacis de la bordure du socle. On distingue sur la figure 3 :

- la plaine de Guirvidig (5) entre le bourrelet du Logone et le cordon sableux péri-lacustre, qui couvre plus de la moitié de cette région. D'altitude basse (306-315 m) et constante, elle est longuement inondée, sauf dans sa partie sud légèrement relevée (315-320 m) ;
- la plaine de Bogo (6) fait pendant à la première à l'ouest du cordon sableux ; elle s'incline de la cote 355 m à la cote 320 m ;
- un cordon sableux (2) traverse en diagonale la feuille BOGO vers le sud-est. Les cotes de sa crête sont remarquablement constantes (320-330 m) et excèdent de 10 à 20 m celles du niveau général ;
- vers Yoldeo des glacis de piedmont sur le socle limitent la plaine de Bogo vers l'ouest. Leurs pentes, vers 355-385 m, sont douces et dominées par quelques reliefs à roches nues de 50 m à 100 m de commandement (3) ;
- le Hosséré (« montagne ») Balda (1) est un inselberg coté à 607 m qui se dresse au-dessus du cordon sableux au nord-ouest de la carte ;
- enfin un bourrelet de berge étroite longe le Logone sur toute sa longueur.

Les coupes topographiques de la figure 4 montrent les caractères essentiels du relief ; pentes très faibles et régulières, légèrement relevées sur le socle (Yoldéo, coupe 2), étagement des deux plaines de Bogo et de Guirvidig séparées par le cordon sableux (coupe 3), rattrapage de ce décrochement et érosion du cordon par le Mayo Tsanaga (coupe 1).

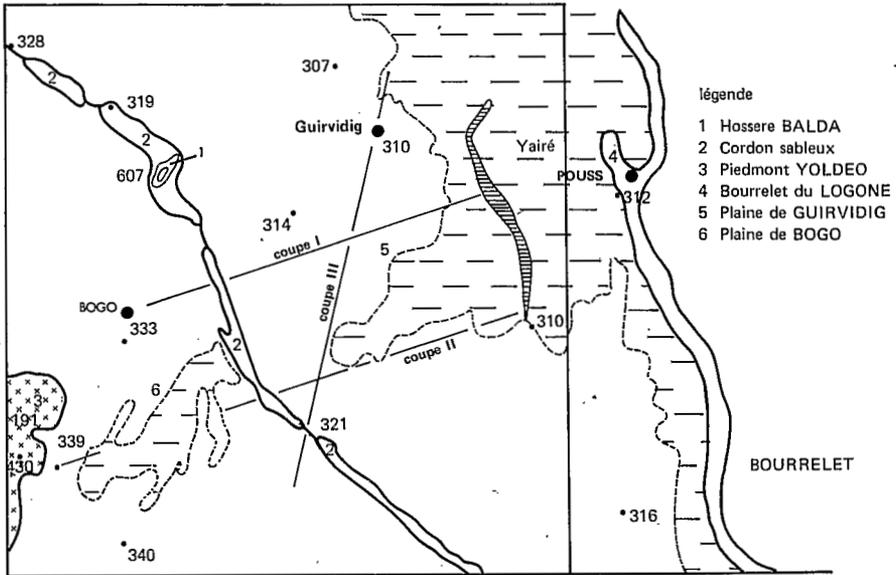


Figure 3 - RELIEF ET TOPOGRAPHIE

### 3. L'Hydrographie

La région est drainée par un réseau de rivières intermittentes, les « Mayos » Tsanaga, Ranéo, Boula, Motorsolo, convergeant des Monts Mandara, vers le Logone. Leurs lits sont mieux marqués en amont du cordon sableux (plaine de Bogo) qu'en aval. Leurs crues estivales sont brutales et fortes et recouvrent largement les plaines alluviales où elles s'écoulent très lentement en laissant de nombreuses mares temporaires. J. PIAS a décelé un exhaussement par alluvionnement des plaines de Bogo et de Guirvidig comme conséquence de ce régime hydrologique.

Plus des trois quarts des sols sont ainsi temporairement inondés en hivernage, plus longuement en aval du cordon qu'en amont. La durée de cet engorgement varie entre 3 et 7 mois dans la plaine de Guirvidig, depuis août jusqu'en février dans certaines dépressions intérieures.

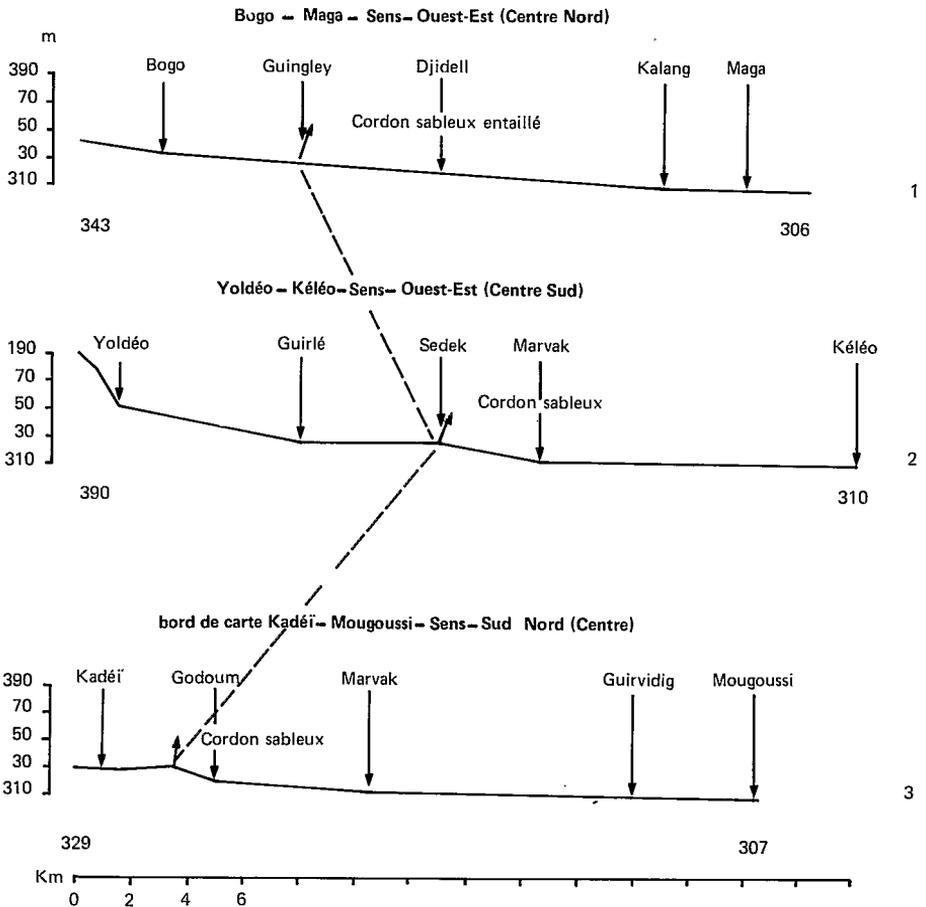


Figure 4 - COUPES TOPOGRAPHIQUES

## 4. La Géologie

### 4.1. Le socle cristallin

Il n'est que médiocrement représenté, à l'ouest de Yoldéo par des granites à biotite, dans le Hosséré Balda par un granite très orienté à riebeckite et aegyrine.

### 4.2. La couverture quaternaire superficielle

L'essentiel des terrains appartient aux couches les plus superficielles des alluvions fluvio-lacustres qui remblaient la cuvette tchadienne (fig. 5) et qui sont formées, sur plusieurs centaines de mètres, d'alternances de sables et d'argiles, plus rarement de calcaires et de diatomites. La stratigraphie présentée ci-dessous est

une application de celle de J. PIAS proposée pour l'ensemble des niveaux de surface.

On distingue sur la figure 5 :

— la série sableuse ancienne (3) localisée au sud-est de la carte. Ces sables homogènes, très quartzeux, sableux à sablo-argileux, sont présents de part et d'autre du cordon près de Bogou et figurés par des dunes longitudinales orientées soit vers le sud-ouest, soit presque perpendiculaires au cordon péri-lacustre. Ces reliefs, séparés par de profonds sillons, sont attribués à une reprise éolienne des sables lors d'une période désertique.

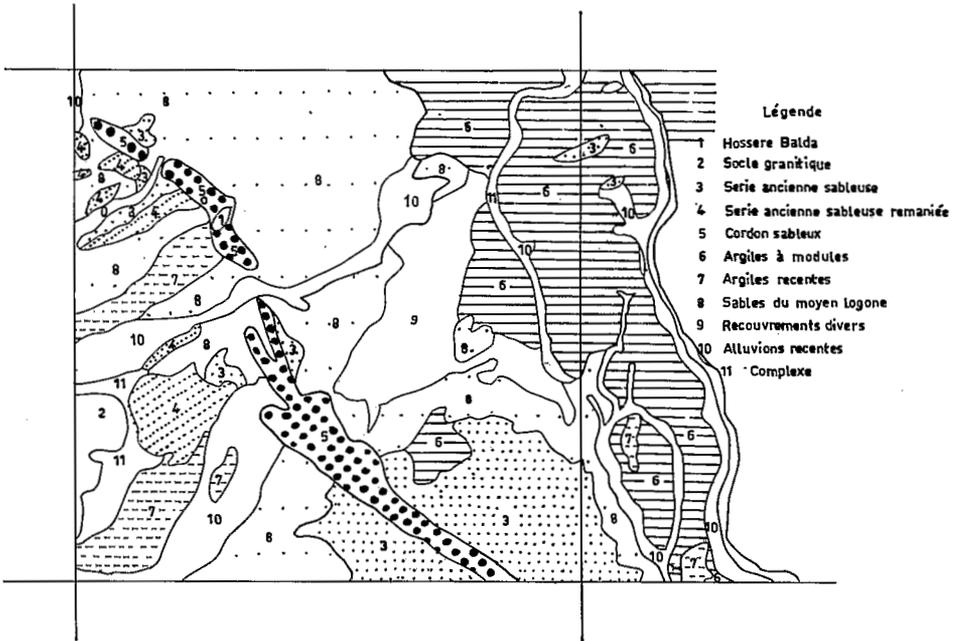


Figure 5 - GÉOLOGIE

— le cordon sableux de Yagoua-Limani (5) est également tenu pour un remaniement, encore plus récent, des sables anciens. C'est une plage, remodelée par le vent, d'un haut niveau lacustre ancien. Elle est formée de sables quartzeux blancs légèrement éolisés. Des faciès plus grossiers et feldspathiques ont été observés notamment près de Sedek.

— la série argilo-sableuse à nodules calcaires (6) est attribuée également à une extension lacustre ancienne. Les nodules calcaires y sont abondants. Le micro-relief est marqué. Elle affleure sur la feuille POUSS et sur le nord-est de la feuille BOGO. L'effacement du micro-relief dans certains secteurs est attribué à un recouvrement par des alluvions récentes ou actuelles, limoneuses ou argileuses (dépression de Dargala).

— la série argileuse (7) est plus récente que la précédente. Elle a été déposée soit par le Logone et elle repose alors sur les argiles à nodules calcaires, soit par les mayos occidentaux. La proportion des nodules calcaires et le micro-relief y sont plus discrets. Elle s'étend largement entre Yoldéo et Dargala et ennoie de nombreuses dépressions disseminées à l'ouest de la carte.

— la série sableuse du Moyen Logone (8) est moins quartzreuse que les sables anciens. Elle est souvent fossilisée par des alluvions des zones d'inondation, coupées fréquemment de dépressions argileuses et par les axes alluviaux récents ou actuels des mayos. Elle s'insère dans de vastes flats complexes tel celui de Boko-Guirvidig où elle est recouverte de sables peu épais arrachés par le mayo Boula au cordon péri-lacustre ancien (9).

— la série alluviale récente à actuelle (10), très hétérogène, borde les principaux mayos descendant du massif Mandara. On lui rapporte également les bourrelets légèrement exhausés du Logone et de ses défluent. Ses épandages entrent dans de nombreux complexes dont celui de Bogo, précité (9), et celui de Yoldéo-Dargal (11) où ils recouvriraient des sables de la série ancienne.

La répartition des sols dépend assez étroitement de celle de ces sédiments.

## 5. La végétation

La région est en limite du domaine de la province des forêts claires et des savanes boisées et de celui de la province des formations steppiques et désertiques, tels que les définit AUBREVILLE. Aussi on y trouve des espèces sahéliennes et soudaniennes mélangées.

Espèces soudaniennes caractéristiques :

*Daniella oliveri* (sols bien drainés)  
*Butyrospermum parkii* (sols bien drainés)  
*Acacia sieberiana* (sols mal drainés)  
*Terminalia macroptera* (sols mal drainés  
 et plutôt argileux)

Espèces sahéliennes caractéristiques :

*Combretum aculeatum* (sols pierreux,  
 compacts, secs)  
*Balanites aegyptiaca* (sols compacts,  
 mais ubiquistes)  
*Capparis tomentosa*  
*Acacia scorpioïdes* (mares argileuses)

L'aspect de la végétation est profondément marqué par les cultures, les pâturages. Ses modalités physionomiques et floristiques dépendent avant tout du site topographique qui intègre dans le paysage les facteurs mécaniques, physiques et hydrologiques : textures, perméabilités et régime d'inondation. Ce sont :

— la savane arborée qui forme un îlot soudanien sur les tables anciens du sud-est de la feuille Bogo. La strate ligneuse, dense et à répartition homogène, comprend :

Arbres :

*Anogeissus leiocarpus*  
*Slerocaria birrea*  
*Sterculia setigera*  
*Isobertinia doka*  
*Daniella oliveri*  
*Detarium sp.*

Arbustes :

*Balanites aegyptiaca*  
*Strychnos spinosa* (lianescent)  
*Zizyphus mauritiana*

— la savane arbustive dégradée des reliefs sableux bien drainés où l'on observe plus que des recrus de jachères :

Arbres :

*Combretum glutinosum et sp.*  
*Terminalia avicennioides*  
*Detarium sp.*

Arbustes :

*Guiera senegalensis*  
*Bauhinia reticulata*  
*Zizyphus mauritiana*

— la savane arbustive dense, d'origine toute différente de celle de la précédente. Elle croît sur les sols bien drainés mais compacts, et de ce fait peu cultivés, des glacis du socle près du Yoldéo :

Arbres :

*Anogeissus leiocarpus*  
*Tamarindus indica*

Arbustes :

*Zizyphus mauritiana*  
*Bauhinia reticulata*  
*Acacia seyal*  
*Balanites aegyptiaca*  
*Grewia sp.*

— la savane arbustive armée à *Acacia seyal*, formation propre aux cuvettes argileuses (Dargala), d'où elle est très souvent éliminée par les cultures de mil repiqué.

— la savane arbustive contractée des sols « hardé », formée par des bouquets herbacés et ligneux séparés par les plages stériles caractéristiques de ce type de sol :

Arbres :

*Tamarindus indica* (termitières)  
*Hyphaene thebaica* (types sableux)

Arbustes :

*Lanea humilis* (caractéristique)  
*Balanites aegyptiaca*  
*Acacia seyal*  
*Zizyphus mauritiana*

— les prairies graminéennes des flats longuement inondés. Les Andropogonées y dominent (*Hyparrhenia*), parsemées d'arbustes (*Acacia seyal*, *Bauhinia reticulata*), plus rarement d'arbres formant une strate très claire (*Acacia sieberiana*, à Boko). Des bouquets d'arbres y signalent des buttes exondées, avec *Faidherbia albida*, *Tamarindus indica*, *Balanites aegyptiaca*, *Ficus sp.*

## 6. Les populations et les cultures

Le Mayo Danaï est occupé par les Mousgoums et par quelques Massas au sud. Ces agriculteurs et pêcheurs sont fixés principalement en bordure du Logone et de ses défluent, où la densité atteint 40 habitants au km<sup>2</sup>, plus lâchement à l'intérieur des plaines (densité de 10). Le riz inondé est la culture principale surtout en bordure du Logone.

Le Diamaré est surtout peuplé de Foulbé (70 % à Bogo), puis de Bornouans, de Toupouris, de Massas. La densité démographique est très variable :

canton de Bogo	: 100/km <sup>2</sup>	canton de Sedek	: 22/km <sup>2</sup>
canton de Yeldéo	: 60/km <sup>2</sup>	canton de Godoum	: 18/km <sup>2</sup>
canton de Balda	: 39/km <sup>2</sup>	canton de Fadere	: 8/km <sup>2</sup>

Les sites ont été choisis en fonction des mêmes préoccupations : sols bien drainés, proximité de points d'eau ou de lieux de pêche, sécurité. Leur diversité tient à celle du paysage : pied de hosséré (Balda), dune (Sedek), berge de mayo (Bogo), bourrelet du fleuve (Pouss).

Il y a un peu d'élevage mais l'agriculture est la principale activité. Même parmi les *Foulbé* il existe 80 % d'agriculteurs et commerçants. Les cultures les plus fréquentes sont les suivantes :

- le riz, le long du Logone ;
- le sorgho repiqué, ou muskuari, dans les dépressions argileuses
- le cotonnier sur les berges et bourrelets de mayos associé au sorgho rouge
- divers mils et sorghos de terres non inondées
- l'arachide et les millets pénicillaires sur les terres sableuses dunaires.

## LES SOLS

### 1. Règles de répartition et de classification

#### *La répartition*

Elle est liée d'abord aux principaux facteurs de la pédogenèse :

- au climat très contrasté, avec une saison sèche durant près de 7 mois, est attribué l'association constante de sols ferrugineux, de vertisols, de sols halomorphes qui dominent en zone soudano-sahélienne.
- à la mollesse du relief, génératrice de mauvais drainage et de confinement des solutions du sol, revient l'extension relativement grande des sols hydromorphes, des vertisols, des sols halomorphes.
- la présence de sédiments peu perméables et/ou argileux en abondance a le même effet que l'absence de pentes importantes.
- l'érosion et la sédimentation sont relativement lents. Les sols peu évolués sont relativement rares, souvent confondus avec les sols hydromorphes dans les aires d'accumulation.

Puis localement elle dépend presque entièrement de la topographie qui est en étroite relation avec le type de matériau et avec le régime hydrique. Une disposition très fréquente est schématiquement la suivante :

- sur la partie la plus haute (dune, bourrelet), de surface relativement réduite, se développent des sols ferrugineux tropicaux.
- sur la pente ils passent à des sols halomorphes qui présentent des faciès plus ou moins planiques ou à des intergrades lessivés, ou vertiques, ou hydromorphes.
- dans les dépressions, dominent les vertisols et les sols hydromorphes, eux-mêmes souvent vertiques.

La cartographie de ces toposéquences n'a souvent pu se faire qu'au niveau de l'association, principalement sur la feuille Bogu où abondent des ensembles à sols halomorphes aux affinités indéscises. Les unités pures sont plus importantes sur la feuille POUSS anciennement cartographiée à 1/10.000.

### *La classification*

Les définitions utilisées pour les groupements de sols sont celles de la classification CPCS modifiée AUBERT (1965).

## **2. Aperçu sur l'histoire des sols**

On admet généralement que la diversité des matériaux et des pédogenèses en Afrique intertropicale est due à une succession de climats alternativement plus pluvieux et plus arides. Cette hypothèse se vérifie ici par la coexistence des dunes, des flats alluviaux et d'un haut rivage lacustre inactuel, par la disparition des sols rubéfiés des sites bien drainés les plus récents. Il est possible d'établir entre les matériaux camerounais et tchadiens les corrélations suivantes :

- |   |   |
|---|---|
| Sables anciens                          | « Formations anciennes remaniées », delta du Chari mise en place vers 50.000 BP ; évolution postérieure en sols ferrugineux lessivés en périodes pluviales ; les traces de cette évolution ont été oblitérées par des inondations postérieures au Cameroun, sauf dans la région Yagoua-Kalfou (cf. cartes à 1/100.000 du même nom, par G. SIEFFERMANN, 1963). |
| Remaniement éolien des sables anciens   | « Erg » postérieur aux sables anciens et antérieur à 30.000 BP. Évolution postérieure en périodes pluviales en sols ferrugineux peu lessivés.   |
| Argile à nodules calcaires              | « Série fluvio-lacustre ancienne », entre 20.000 et 30.000 BP ; évolution en vertisols en périodes sèches d'émersion.   |
| Séries sableuses et argileuses récentes | « Séries sableuses et argileuses récentes et récente à subactuelles » dépôts des « troisième et quatrième transgressions » échelonnés de 12.000 à 1.800 BP ; évolution en vertisols, sols halomorphes et sols hydromorphes.   |
| Cordon sableux                          | « Cordon sableux de Bongor ; daté de 5.400 BP ; rivage de la troisième transgression » ; évolue en sols peu évolués ou en sols ferrugineux jeunes.  |
| Série alluviale récente à actuelle      | Dépôts subactuels et actuels ; évoluent en sols hydromorphes, éventuellement vertiques.   |

Ainsi les sols ferrugineux sont fort vieux et probalement inactuels, leur rubéfaction ne se manifestant plus que faiblement depuis 4.400 ans. L'âge des vertisols dépasse la dizaine de millénaire mais ce type de pédogenèse se poursuit encore de nos jours. De même les sols halomorphes sont présents aussi bien sur les sables anciens que sur des alluvions récentes. Il est vraisemblable que les plus typés d'entre eux n'évoluent plus que lentement car la pluie pénètre peu leurs horizons B.

Leur présence constante sur des pentes faibles, à la base de buttes, montre que la concentration du sodium par évapotranspiration reste encore active. Les sols hydromorphes doivent leur omni-présence et leur extension sur les matériaux les plus récents à la rapidité de leur formation.

## CARACTÉRISTIQUES ET RÉPARTITION DES SOLS

### LES SOLS MINÉRAUX BRUTS D'ÉROSION

Les lithosols et regosols couvrent de petites surfaces sur le hosséré Balda et sur quelques affleurements granitiques du piedmont de Yoldéo. Ce sont des chaos de blocs hétérométriques, en voie d'arénisation superficielle, l'altération se poursuivant plus profondément le long de diaclases.

### LES SOLS PEU ÉVOLUÉS D'APPORT

#### 1. Les sols peu évolués modaux sur sables du cordon péri-lacustre

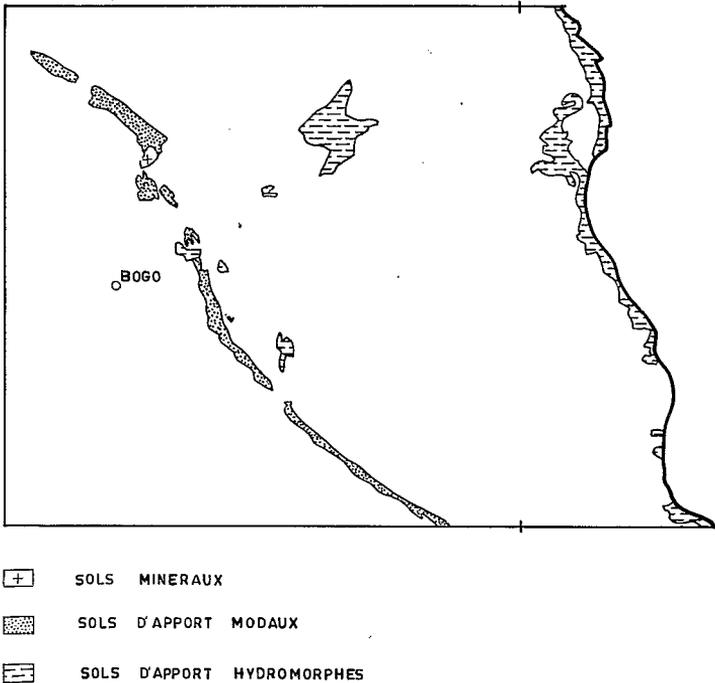


Figure 6 - SOLS MINÉRAUX ET PEU ÉVOLUÉS

Ces profils A-C ou A-(B) couleur-C, de teinte brune, sans structure différenciée, sont situés sur le sommet du cordon sableux Yagoua-Limani, site excessivement drainé. La végétation est généralement une savane arbustive monospécifique à *Guiera senegalensis*.

*Profil type n° 66 SEDEK*

- Site 2 km à l'ouest de Sedek ; ensellement ; vieille jachère.
- 0 - 20 cm : Horizon très légèrement humifère gris-brun 10 YR 4/2. Texture sableuse fine, A très quartzreuse. Structure particulaire, fragile. Poreux, tubulaire et intergranulaire. Enracinement régulier. Limite régulière et graduelle par couleur.
- 20 - 50 cm : Horizon légèrement coloré 10 YR 5/3 et 10 YR 4/3. Brun. Texture sableuse (B) fine, quartzreuse. Structure particulaire, fragile. Poreux tubulaire et intergranulaire. Racines peu nombreuses. Limite régulière et graduelle par couleur.
- 50 - 130 cm : Horizon plus clair 10 YR 6/4 et 5/4. Brun-jaune. Texture sableuse fine, quart- (B) zeuse. Structure particulaire, fragile. Poreux intergranulaire. Quelques racines. Limite graduelle par texture et consistance.
- 130 - 170 cm : Horizon clair 10 YR 6/4 et 5/4. Brun-jaune. Texture sableuse plus grossière C avec quartz et gros feldspaths blancs. Structure très particulaire. Meuble (bouillant). Poreux d'ensemble. Encore quelques racines.

**Tableau 2 : Caractères analytiques des sols du cordon**

66	pH	R	A	L	SF	SG	MO	C/N	PT	Ca	Mg	K	Na	CE	V
A1	5,4	0,5	4,5	11	41	40,5	0,4	10	0,1	1	0,2	0,1	0	3,1	44
(B)	5,4	0,1	6	11	36	46,5	—	—	—	1,2	0,1	0,1	0	3,5	41
(B)	5,7	0,2	7	10	35	47	—	—	—	1,2	0,3	0,1	0	2,9	54
C	5,8	0,2	4,5	4	35	56,5	—	—	—	0,7	0,8	0,1	0	2,5	62
C	6,0	1,1	1	5,5	21	71,5	—	—	—	0,4	0,4	0,1	0	1,4	62

Les horizons A et (B) sont à la fois plus riches en fines et à sables plus fins que l'horizon C. La concentration de l'argile et du limon dans les horizons supérieurs est constante dans les sols sableux juvéniles. La teinte brune plus vive de l'horizon (B) est à mettre en parallèle avec un taux d'argile légèrement plus élevé (7 %). Elle décelerait un début d'évolution vers les sols ferrugineux peu lessivés.

Le profil est pauvre en matière organique bien évoluée (taux : 0,4 %, C/N de 10), pauvre en phosphore (0,1 ‰).

Il est modérément acide mais assez fortement désaturé, surtout en surface où V atteint 44 % et le pH 5,4. Cette variation, inverse de celle de la texture, fait que la somme des bases échangeables ne croît que faiblement de la base au sommet (de 1,4 mé/100 g, 1,5 en (B) et à 0,9 en C).

Une médiocre capacité de rétention et une excessive perméabilité limitent la valeur agronomique de ces sols.

### Utilisation

Ces sols à réserves minérales et hydriques insuffisantes, sont difficiles à améliorer. Seules les cultures pauvres, millet et arachide, s'en accommodent, mais leurs rendements dépendent d'abord des précipitations et des restitutions ou d'apports d'engrais.

## 2. Les sols peu évolués hydromorphes

### 2.1. Les sols peu évolués hydromorphes à pseudo-gley sur alluvions hétérogènes. Série de Gaya. Types sablo-argileux dominants

La série Gaya développée sur des alluvions stratifiées a été définie par D. Martin près de Pouss ; les observations de G. Sieffermann sur le complexe alluvial situé près de Bogo peuvent lui être également rapportées, ainsi que les sols du « delta » du mayo Boula dans la plaine de Guirvidig. Ils se distribuent sur des petits bourrelets alluviaux, parfois légèrement inondables, couverts d'une savane arbustive dégradée par les cultures.

#### Profil type n° 124 GUIRVIDIG

Site : Butte nue en bordure de chenal.

- 0 - 15 cm : Horizon faiblement humifère. Couleur 10 YR 6/2 et 10 YR 4/2, gris-brun.  
A Texture sablo-limoneuse micacée. Structure polyédrique moyenne, moyennement développée. Dur. Assez poreux. Limite distincte et régulière.
- 15 - 120 cm : Horizon à stratification entrecroisée. Couleur 10 YR 7/3 et 10 YR 5/3, brun-pâle, légèrement taché. Texture homogène sableuse très micacée avec bandes limoneuses. Peu dur. Poreux intergranulaire.  
C(g) Limite tranchée, irrégulière par texture, couleur et structure.
- 120 - 170 cm : Niveau argilo-limoneux, couleur 10 YR 4/2 et 10 YR 3/2. Brun-gris, très taché.  
II g Structure polyédrique moyenne, fortement ou moyennement développée. Dur. Peu poreux.

Tableau 3 : Caractères analytiques de la série GAYA

124	pH	R	A	L	SF	SG	MO	CN	PT	Ca	Mg	K	Na	CE	V
A	7,1	—	12	53	28	5,5	1?	13	0,4	6,3	2,6	0,6	0	9	100
C(g)	7,8	—	6	22	68	4,5	—	—	—	3,3	0,7	0,1	0	4	100
II(g)	6,0	—	54	39	6	1	—	—	—	22,1	6,5	0,1	0,2	33	88

### *Propriétés physiques et chimiques*

L'hétérogénéité granulométrique est en rapport avec la stratification. Les dimensions sont celles de sables limoneux ou d'argiles limoneuses. Les micas sont caractéristiques des alluvions des ouadi sahéliens, qui contribuent au colmatage de la cuvette tchadienne.

La matière organique est bien évoluée (C/N de 13) mais est moyennement abondante (2 % en moyenne). Le pH tourne autour de 7 ; le complexe absorbant est saturé ou presque (90-100 %). Ces deux caractères séparent ces sols alluviaux des sols acides du cordon péri-lacustre, pauvres en matière organique.

La somme des bases échangeables où le calcium domine, varie de 4 à 33 mé/100 g, selon le taux d'argile.

Le taux d'acide phosphorique est moyen : 0,4 ‰. Les propriétés physiques sont bonnes.

### *Utilisation*

La préférence marquée des agriculteurs pour la culture cotonnière sur ces bourrelets s'explique par leur bonne fertilité chimique et leur comportement physique excellent. Le mil et l'arachide devraient y réussir. Toutefois, les surfaces utiles sont réduites.

#### **2.2. Les sols peu évolués hydromorphes à pseudo-gley sur alluvions argilo-sableuses : série Bigué**

Ces sols se rencontrent uniquement sur la feuille POUSS (D. MARTIN).

### *Localisation, végétation, drainage*

Les sols de la série Bigué sont localisés strictement le long du Logone à partir de Bigué-Palam : cette série ne s'étend pas à plus de 2 km vers l'intérieur.

La végétation est assez variable, sur le bourrelet la présence de *Faidherbia*, *Borassus* et *Hyphaene* dispersés donne un aspect particulier au paysage. La graminée la plus fréquente est *Vetiveria nigriflora*. Dans l'intérieur *Hyparrhenia rufa* est exclusif et peut dépasser 2 m de haut.

Le drainage est toujours défectueux.

### *Morphologie*

Sont rangés dans la série Bigué tous les sols dont l'épaisseur de recouvrement limoneux dépasse 50 cm, le sol enterré sous-jacent appartenant souvent à la série Elak. Le long du Logone le sol est plus profond et peut atteindre 1,20 m d'épaisseur.

Les principales caractéristiques morphologiques de cette série sont :

- l'absence de micro relief, ce qui n'exclut pas le relief qui est au contraire important sur le bourrelet et rend difficile les aménagements rizicoles ;
- l'absence de fentes de retrait, quand le sol n'est pas cultivé ;
- la bonne structure et le caractère meuble du sol, dans les 30 à 40 premiers centimètres.

Les sols sont argileux, mais il faut noter une forte proportion de limon, caractéristique des alluvions récentes. On note aussi un faible pourcentage de sables grossiers en surface.

Les intervalles de caractéristiques granulométriques sont plus fortes que pour les autres séries :

	Minimum	Maximum
Argile (surface et profondeur) . . . .	31,4	68
Sable fin (surface et profondeur) . .	9	49,2
Sable grossier (profondeur) . . . . .	0,7	17,7

#### *pH*

Les valeurs de pH sont assez homogènes et le sol est caractérisé par son acidité, surtout dans l'horizon de surface, la cause en étant une hydromorphie déjà marquée.

Le pH augmente lentement en profondeur, mais dépasse rarement la neutralité.

	Moyenne	Valeurs extrêmes
Surface . . . . .	5,3	4,7 — 5,8
Profondeur . . . . .	6,3	5,0 — 7,0

#### *Matière organique*

Des teneurs élevées en matière organique et azote sont une autre caractéristique importante de ces sols, d'où leur intérêt au point de vue rizicole.

	M.O. %	N ‰	C/N
Surface . . . . .	2,94	1,45	11,8
Profondeur . . . . .	0,86	0,52	9,4

Il faut noter aussi les valeurs du rapport C/N voisines de 10.

#### *Complexe absorbant*

La capacité d'échange est élevée en surface (moyenne 37,4 mé/100 g) en

relation avec les fortes teneurs en argile et en matière organique ; les variations sont cependant importantes (de 17,7 à 60 mé/100 g en profondeur).

Cependant la somme des bases échangeables est inférieure à celle des autres sols argileux de la plaine du Logone ; le complexe absorbant est aussi moins saturé.

Mé/100 g	Calcium	Magnésium	Potassium	Sodium	S	T	S/T
Surface	6,9	3,25	0,32	0,47 (0,1—1,0)	11,0	37,0	0,31
Profondeur	8,8	3,8	0,26	0,69 (0,1—1,5)	13,6	27,6	0,52
<b>% de S</b>							
Surface	63	29,7	3	4,3			
Profondeur	65	28,0	1,9	5,1			

Le calcium, représente ici moins de 65 % des cations échangeables. Le magnésium est au contraire bien représenté avec un rapport Mg/Ca moyen de 0,45. Les teneurs en potassium sont comparables à celles de la série Elak.

Pour le sodium les moyennes se divisent en deux groupes :

en surface entre : 0,1/0,3 et 0,5/1,0 mé/100 g  
 en profondeur entre : 0,1/0,2 et 0,6/1,5 mé/100 g

Une remontée du sodium semble se produire à partir d'horizons enterrés riches de cet élément. Ce point demanderait à être surveillé lors de la mise en place de rizières.

#### *Réserves minérales*

Mé/100 g	Calcium	Magnésium	Potassium	Sodium	Phosphore ‰
Surface	1,9	7,7	2,9	2,6	1,65
Profondeur	2,2	7,1	2,85	2,3	1,8

Il faut noter les faibles réserves en calcium, les bonnes teneurs en magnésium et potassium et les quantités appréciables de phosphore.

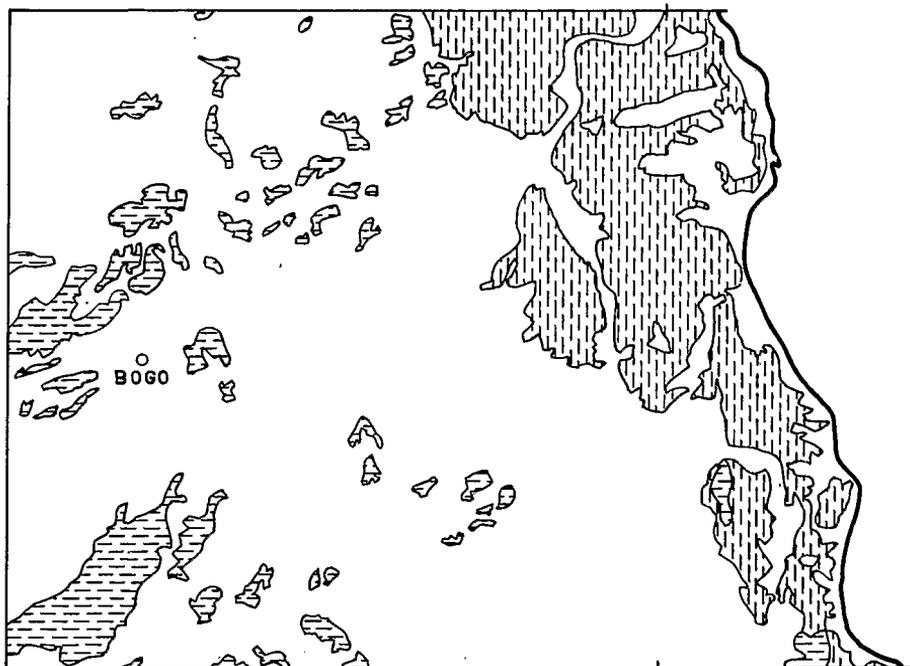
#### *Utilisation*

Par leurs texture, structure, porosité et leurs teneurs en azote, ces sols sont les meilleurs pour la riziculture. La contrainte principale est leur topographie mouvementée.

## LES VERTISOLS

### 1. Les vertisols topomorphes (ou hydromorphes) pauvres en nodules calcaires sur alluvions argileuses : Série SOULLA

Ces sols de mares temporaires sont très communs à l'ouest de la carte, la plus grande surface d'un seul tenant correspondant à la dépression de Dargala. Ils se situent aussi sur la feuille POUSS. Ils se caractérisent par d'abondantes taches de pseudo-gley en surface. Le couvert naturel, un bois armé à *Acacia seyal*, est largement défriché pour les cultures de sorgho repiqué.



— PAUVRES EN NODULES CALCAIRES

— A NODULES CALCAIRES

Figure 7 – VERTISOLS

#### Profil type n° 16 YOLDEO

Site : 3,5 km au sud-est de Yoldéo ; champ de sorgho repiqué.

0 - 15 cm : Horizon Brun-gris 2,5 Y 5/1 et 4/1 ; taches linéaires nombreuses de couleur rouille. Texture argileuse. Structure fortement développée, prismatique, grossière. Très dur. Non poreux. Présence de radicelles.  
Limite distincte et régulière.

15 - 120 cm : Très humide, non taché 2,5 Y 5/2 et 4/2 gris. Texture argileuse. Structure massive avec plaquettes obliques bien développées. Quelques nodules calcaires très petits (2 à 5 mm). Plastique. Non poreux. Quelques racines. . .

**Tableau 4 : Caractères analytiques du profil n° 16**

16	pH	R	A	L	SF	SG	MO	C/N	PT	Ca	Mg	K	Na	CE	V
Ag	6,9	0	52,3	30	13	5,5	1,5	12,5	0,3	19,3	5,8	0,5	0,2	26,5	96
(B)	7,5	0	49	31	14	6,5	0,6	15	0,2	19,8	5,3	0,5	0,2	25,5	100
(B)	9,0	0	49	31	13	6,5	—	—	—	19,7	5,7	0,7	2,9	27	100

Le profil textural est uniformément argileux, très pauvre en sables. Les taux d'argile sont de l'ordre de 50 % et peuvent atteindre 66 % dans les vertisols de la feuille POUSS.

Les taux de matière organique (0,8 à 1,6 %) et les C/N (12 à 13) sont moyens et reflètent une bonne évolution. Ceux du phosphore (0,3 ‰) sont par contre médiocres.

Les profils sont saturés, avec des capacités d'échange de 25 mé/100 g d'argile. Les pH, neutres en surface (6,9 — 7,1) sont alcalins en profondeur où le rapport Na/T atteint 7 à 12 %, alors qu'il n'est que de 1 % ou moins en surface. Comme les taux de magnésium ne sont pas négligeables (Ca/Mg de 3 à 4) la répartition des bases approche celle d'un solonetz. En fait ce caractère très commun parmi les vertisols septentrionaux n'est jamais associé à des apparences morphologiques de sols halomorphes et n'entraîne pas de baisse de productions, du moins en régime agricole traditionnel.

On retrouve des propriétés comparables dans les sols des petites mares au nord de Guirvidig.

#### **Sol vertique dégradé des levées (n° 101)**

- Site : Végétation arbustive diversifiée. Pas de fissuration superficielle, ni de micro-relief. Relief dominant une dépression à vertisols. Voisinage de sols à tendance halomorphe.
- 0 - 15 cm : Horizon humifère brun, sans taches, sablo-argileux avec une structure faiblement développée.  
A
- 15 - 50 cm : Horizon vertique argilo-sableux à structure bien développée prismatique.  
(B)
- 50 - 120 cm : Horizon à *Mycelium* et nodules calcaires. Texture identique. Structure polyédrique.  
(B) Ca

Tableau 5 : Caractères analytiques

101	pH	R	A	L	SF	SG	MO	C/N	PT	Ca	Mg	K	Na	CE	V
A1	6,7	0	12	27	36	26	0,9	13	0,3	4,3	0,7	0,4	0,1	7	80
B	6,7	0	43	25	18	13	—	—	—	15,5	4,0	0,4	0,6	23	90
B	8,8	0	34	31	21	16	—	—	—	15,0	2,9	0,4	0,5	17	100

On notera un appauvrissement sensible en argile dans l'horizon A, une légère acidification et une structure massive, tous caractères propres aux « vertisols dégradés ».

### Utilisation

Les vertisols des mares temporaires conviennent bien à la riziculture. Ils se présentent en grandes surfaces planes faciles à aménager. Le contrôle du plan d'eau n'est cependant pas naturellement réalisé, les dates de mise en eau varient d'une année sur l'autre et le drainage en fin de cycle végétatif est difficile.

## 2. Les vertisols topomorphes à nodules calcaires et début de structure fine en surface sur alluvions argileuses ou argilo-sableuses ; Série ELAK

Cette série, définie par D. MARTIN sur la feuille POUSS, s'étend à la série lacustre ancienne argilo-sableuse des grandes plaines de l'est et nord-est. L'inondation se prolonge une partie de la saison sèche de telle sorte que le couvert végétal n'est constitué que d'une prairie à *Hyparrhenia rufa*.

La surface des sols est caractéristique, avec un micro-relief à effondrements, des nodules calcaires sur les petites buttes, une couche très mince de fins agrégats.

### Profil type (d'après D. MARTIN)

- Surface : Effondrements peu nombreux ; quelques fentes de retrait jusqu'à 25-30 cm de profondeur.
- 0<sup>1</sup> - 15 cm : Gris foncé, tacheté de rouille. Bien structuré, structure polyédrique fine à moyenne (0,5 à 5 cm). Cohésion forte. Porosité forte par nombreuses racines.
- Ag
- 15 - 60 cm : Brun, Brun-foncé et gris bigarré. Argileux, Moyennement structuré, structure polyédrique (5 à 7 cm). Cohésion forte. Porosité faible. Quelques concrétions noires.
- (B)g
- 60 - 120 cm : Brun-jaune-foncé. Argilo-sableux. Fondu. Concrétions noires. Nodules calcaires peu nombreux, dans tout le profil. Présence de poches de sables de forme allongée, visibles depuis 50 cm.
- (B)ca

Les principales caractéristiques morphologiques sont la couleur qui varie de gris très foncé à brun gris-foncé et gris olive foncé ; la présence de fentes de retrait

qui peuvent descendre à 40 cm et donnent une macro-structure prismatique aux horizons de surface.

Le micro-relief peut prendre différents aspects :

- zone plane parsemée d'effondrements à bords nets, de 20 à 40 cm de différence de niveau ;
- successions de dômes et cuvettes, parsemées d'effondrements plus ou moins nombreux et profonds.

En bordure des zones exondées la présence de termitières de 1 à 2 mètres de hauteur introduit un relief d'un autre ordre de grandeur.

### *Granulométrie*

Ces sols ont une texture argileuse, avec faible teneur en limon et nette prédominance du sable fin sur le sable grossier. Il n'y a pratiquement pas de variations de granulométrie entre la surface et la profondeur, les horizons étant homogénéisés par les mouvements internes du sol. Ils sont imperméables et difficiles à drainer et par suite conviennent difficilement à la culture cotonnière qui nécessite un bon drainage.

	Argile		Limons	Sable fin	Sable grossier
	Moyennes	Extrêmes	Moyenne	Moyenne	Moyenne
Surface 0 - 10	49,4	41-57	11,4	32,2	7
Profondeur 40 - 50	49,8	40-57	12,4	30,8	7,6

### *pH*

Le pH est acide ou légèrement acide en surface (moyenne pH 6,2) ; il est franchement basique en profondeur, ceci étant à relier à la présence des nodules calcaires.

	Moyenne	Extrêmes
Surface . . . . .	6,2	5,2-7,9
Profondeur . . . . .	7,75	6,5-8,5

### *Matière organique*

	N ‰	MO %	C/N
Surface . . . . .	0,53	1,37	15,4
Profondeur . . . . .	0,24	0,54	13,4

Les teneurs en matière organique et azote sont faibles (bien que plus élevées que dans les sols correspondants du Tchad : 0,38 ‰ d'azote et 0,9 % de matière organique en moyenne). L'azote est ici le facteur limitant de la culture de riz, et les cultures doivent réagir aux apports d'engrais azotés.

#### Complexe absorbant

Mé/100 g.	Calcium	Magnésium	Potassium	Sodium	S	T	S/T
Surface	15,2	4,35	0,3	0,44	20,3	30,1	0,68
Profondeur	18,2	4,5	0,37	1,3	24,4	30,2	0,8
% de S							
Surface	75	21,4	1,5	2,2			
Profondeur	74,7	18,5	1,5	5,3			

La capacité d'échange est élevée et constante dans le profil : moyenne de 30 mé/100 g, par suite de la présence d'argiles montmorillonitiques.

La somme des bases échangeables augmente légèrement en profondeur avec le calcium et le sodium ; le degré de saturation S/T passe de 0,68 à 0,8.

Magnésium et potassium sont bien représentés en valeurs absolues. Le rapport Mg/Ca est de 0,29.

Le calcium représente 75 % des cations échangeables. Le rapport Na/Ca le plus élevé est de 0,13 et est mesuré vers 110 cm.

#### Réserves minérales

Il y a peu de réserve en calcium dans la terre fine, ce dernier étant concentré dans les nodules.

Les réserves sont appréciables en magnésium (3 à 7 mé/100 g) en potassium (1,5 à 2,3 mé/100 g) et en sodium (2,5 à 4,5 mé/100 g).

Le phosphore total oscille entre 0,3 et 0,4 ‰, taux peu élevé mais en bon équilibre avec l'azote.

#### Les vertisols à nodules calcaires des petites dépressions

Site (n° 18 : Dépression de Dargala, au sud-est de Yoldéo savane armée à *Acacia seyal* ; Yoldéo) : inculte.

Surface : Fissuration polygonale ; couche de fins agrégats de 3 cm d'épaisseur ; des effondrements ; des nodules calcaires.

0 - 3 cm : Horizon massif, composé de sables durcis et d'argile avec une structure lamellaire.

3 - 15 cm : Horizon brun-olive, de texture argileuse, à structure bien développée prismatique.

15 - 80 cm : Horizon brun-olive, de texture argileuse, à structure prismatique et en plaquettes, des nodules dans tout le profil.

Tableau 6 : Caractéristiques analytiques

18	pH	R	A	L	SF	SG	MO	C/N	PT	Ca	Mg	K	Na	CE	V
A	8,2	0,9	26	42	14	7	0,7	12	0,2	20,5	4,1	0,7	0,2	24	100
A	8,4	0,1	41	54	13	7	0,5	11	0,2	23,3	3,8	0,5	0,2	25	100
B	8,6	0,3	42	55	13	7	—	—	—	23,8	3,8	0,5	0,3	25	100
B	9,0	0,6	42	56	13	7	—	—	—	20,7	4,9	0,7	2,1	25	100

Les structures, les nodules, apparentent ces sols, qui couvrent de faibles surfaces, à ceux de la série d'Elak. On peut admettre qu'ils sont les restes de la « série ancienne à nodules calcaires » fossilisée dans la dépression de Dargala par les argiles plus récentes de la série de Soulla. Toutefois ils ressemblent, par leur granulométrie, leur régime hydrique, par la concentration du calcaire, aux « vertisols dégradés » des levées de Guirvidig (profil 101). Ils font ainsi transition entre les « vertisols dégradés » et les vertisols topomorphes de la série de Soulla.

#### Utilisation

Improperes à la culture du coton en l'absence de système de drainage approprié ces sols conviennent bien à la culture du riz, mais demandent des apports d'azote importants.

### 3. Les vertisols à pseudo-gley de surface et début de structure fine ou à recouvrements sur alluvions argileuses. Série de POUSS

Ils sont formés sur les mêmes « argiles à nodules » que ceux de la série Elak mais ils sont plus marqués par l'hydromorphie en surface et souvent recouverts de limons finement structurés qui ennoient le micro-relief. On les observe en bordure du Logone sur la feuille POUSS et au nord-est de la feuille BOGO.

#### Localisation, végétation, drainage

Ces sols sont localisés dans les plaines au débouché des défluent (Dsafua à Bigué-Palam). La végétation est dense à base d'*Hyparrhenia*, qui atteignent 2 m de haut. Le drainage est médiocre comme dans la série Elak.

#### Morphologie

Site : *Hyparrhenia* de 2 m de haut. Micro-relief par dômes et cuvettes ; rares effondrements.

0 - 15 cm : Gris-foncé tacheté de rouille. Argileux, Moyennement structuré, structure nuciforme à polyédrique (2 à 3 cm). Cohésion moyenne à faible. Porosité forte.

- 15 - 75 cm : Gris très foncé. Argileux. Bien structuré, prismatique large (15 à 20 cm). Forte cohésion. Faible porosité.  
(B)
- 75 - 110 cm : Gris très foncé. Argileux. Peu structuré. Légèrement humide. Modules calcaires inférieurs à 2 cm.  
(B)Ca

La limite du recouvrement limoneux est souvent soulignée par un niveau bien marqué de 0,5 à 1 cm plus riche en sables fins et grossiers, blancs.

Parfois cependant il n'est matérialisé qu'à l'analyse ou par une meilleure structure des 5 ou 10 premiers centimètres.

Cet horizon limoneux et, en particulier, les sables blancs situés à la base de l'horizon A semblent caractéristiques d'un début de dégradation en milieu acide et hydromorphe.

#### *Propriétés analytiques*

%	Argile	Granulométrie		
		Limon	Sable fin	Sable grossier
Surface	55,2	13,4	27,3	4,4
Profondeur	60,0	12,9	23,2	5,4

Le sol est argileux aussi bien en surface qu'en profondeur ; mais plus fortement en profondeur que dans la série Elak.

#### *pH*

Le pH est de 5,2 en surface et 6,7 en profondeur, donc proche des moyennes de la série Elak.

#### *Matière organique*

	MO %	N ‰	C/N
Surface . . . . .	2,58	1,12	13,4
Profondeur . . . . .	0,7	0,34	12,4

En surface, les teneurs en matière organique et azote, sont nettement plus élevés que dans la série Elak.

#### *Complexe absorbant*

La capacité d'échange est du même ordre de grandeur que dans la série Elak.

Mé/100 g	Calcium	Magnésium	Potassium	Sodium	S	T	S/T
Surface	9	3,65	0,35	0,62	13,6	31,5	0,44
Profondeur	15,3	5,15	0,27	1,67	22,8	34,4	0,7
% de S							
Surface	66,1	26,8	2,6	6			
Profondeur	68,3	23	1,2	9,6			

Trois échantillons contiennent 0,1 et 0,2 mé/100 g de sodium échangeable ; tous les autres ont des teneurs comprises entre 0,5 et 1,1 mé/100 g ; le rapport Na/Ca le plus élevé est 0,14. Ceci est en relation avec une teneur moyenne de 1,67 mé/100 g de sodium échangeable en profondeur, plus élevée que dans la série Elak.

### Utilisation

Ces sols, à horizon A plus léger et finement structuré, conviennent mieux à la riziculture que ceux de la série Elak.

#### Les vertisols de Kéléo

Situés le long de la route Guividig-Kéléo, ils se distinguent par une texture plus limoneuse et moins argileuse, par un pseudo-gley de surface prononcé, par une structure superficielle fine et par l'absence de micro-relief, par des pH franchement alcalins en profondeur et par des taux de sodium élevés.

#### Profil type n° 121

- Site : 2,5 km de Kalang ; prairie de graminées ; mauvais drainage externe.
- 0 - 7 cm : Horizon humifère très taché couleur jaunâtre, gris-brun-olive 2,5 Y 5/2 et 2,5 Y 3/1. Texture argilo-sableuse et limoneuse. Structure moyennement développée polyédrique, moyenne à fine. Dur. Assez poreux tubulaire. Nombreuses radicelles.
- 7 - 30 cm : Horizon taché à taches jaunes assez nombreuses et bien marquées ; couleur gris-brun-olive 2,5 Y 4,5/2 et 2,5 Y 3/2. Texture argilo-sableuse. Structure prismatique, moyenne à grossière, moyennement développée. Très dur. Peu poreux. Nombreuses radicelles.
- 30 - 90 cm : Horizon verticale avec quelques taches. Couleur brun-olive 2,5 Y 4,5/2 et 2,5 Y 4/2. Concrétions. Un peu de calcaire dans la masse. Texture argilo-sableuse ou argileuse. Structure en plaquettes obliques fortement développée. Très dur. Non poreux. Radicelles.
- 90 - 130 cm : Horizon identique avec nombreux nodules atteignant parfois 2 cm  $\phi$ .  
(B) Ca sn

Tableau 7 : Caractéristiques analytiques

121	pH	R	A	L	SF	SG	MO	C/N	PT	Ca	Mg	K	Na	CE	V
Ag	6,2	0	35	33	18	12	2,4	14	0,3	14,3	4,5	0,7	0,7	24	84
ABg	8,1	0	36	30	20	14	0,5	12	0,3	16,6	4,2	0,5	0,7	21	100
(B)	9,4	0,6	39	29	19	14	—	—	—	17,8	4,6	6,9	5,3	21	100
(B)Ca	9,5	0,8	35	29	27	10	—	—	—	15,0	5,4	0,9	4,6	21	100

Les taux d'argile ne dépassent pas 40 %, ceux des limons fins et grossiers sont de l'ordre de 30 %. La matière organique est comparable à celle de la série Pouss. Le pH croît de 6,2 en surface à 9,5 en profondeur, parallèlement le rapport Na/T passe de 3 % à près de 25 %. Cependant rien dans la structure ni la végétation ne dénonce un sol à alcali.

#### Utilisation

Ces sols rizicoles ont pour eux l'absence de micro-relief et des réserves organiques et minérales appréciables. Comme dans la série Soulla l'éventualité d'une élévation préjudiciable des pH est à envisager si la circulation des eaux superficielles est mal assurée.

## LES SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX

### 1. Les sols ferrugineux peu lessivés sur matériau sableux ou sablo-argileux. Séries à marbrures en profondeur

Un ensemble très étendu de sols de teinte jaunâtre, très localement associés à des sols halomorphes, s'observent dans les plaines sableuses situées au sud-est de la carte en aval du cordon péri-lacustre. Leur drainage est moyen et ils portent une savane arborée dense.

#### Profil type n° 72 MANGA

Site : 3 km au sud de Manga. Savane arborée dense. Plat.

0 - 18 cm : Horizon humifère homogène, gris-brun 10 YR 5/2 et 10 YR 4/2. Texture sableuse fine quartzreuse. Structure particulière avec quelques débits anguleux, légère tendance lamellaire en surface. Fragile. Assez poreux. Nombreuses radicules et racines. Limite distincte et régulière par couleur.

18 - 32 cm : Horizon encore légèrement humifère, couleur hétérogène ; brun, 10 YR 5/3 et 10 YR 4/3 ; perturbé par la faune. Texture fine légèrement sablo-argileuse. Structure massive à débit polyédrique. Peu fragile. Peu poreux, tubulaire. Enracinement important. Limite distincte et régulière par couleur.

- 32 - 85 cm : Horizon de couleur homogène brun-jaune, 10 YR 5/4 et 10 YR 4/4. Texture sablo-argileuse, fine. Massif avec légère sur-structure prismatique, débit anguleux festonné. Dur. Assez poreux, tubulaire. Présence de racines. Limite distincte et régulière par couleur, texture.  
 B<sub>1</sub>
- 85 - 115 cm : Niveau de couleur claire homogène. Brun-jaune-pâle, 10 YR 7/4 et 10 YR 6/4. Texture sableuse plus grossière. Structure particulière. Meuble (boulant). Très poreux d'ensemble. Limite distincte et régulière par couleur.  
 E ?
- 115 - 130 cm : Niveau taché de couleur hétérogène, 10 YR 6/4 et 10 YR 5/4 brun-jaune. Texture sablo-argileuse. Structure massive à débit anguleux. Dur. Assez poreux, tubulaire. Encore quelques racines.  
 B<sub>2</sub>

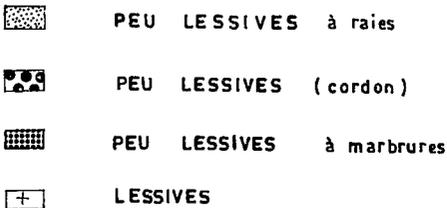
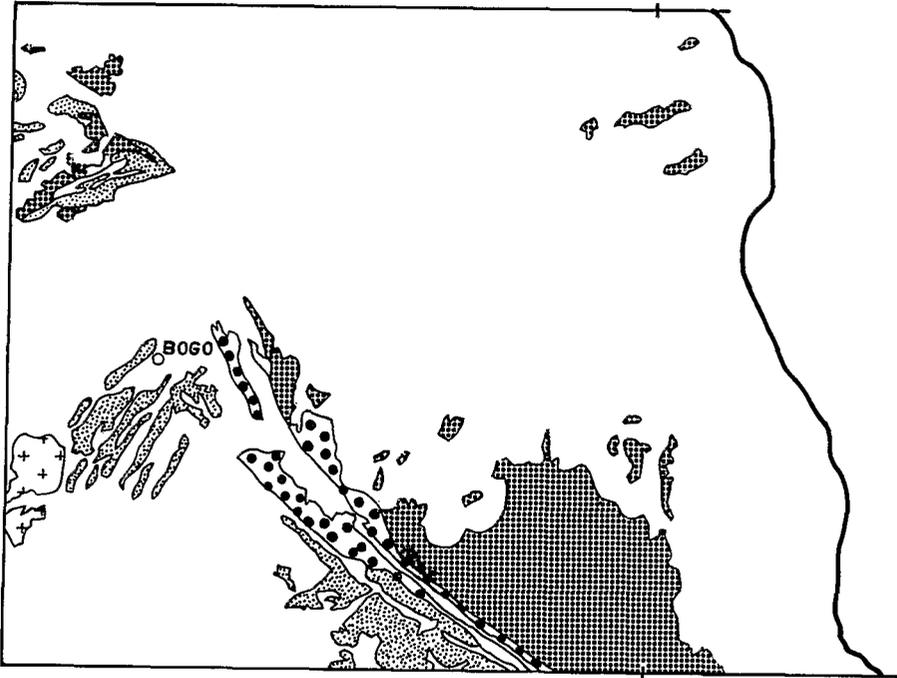


Figure 8 – SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX

Anciennement ces sols étaient classés dans une série modale ou beige. Actuellement on reconnaît en profondeur un horizon B discontinu, éluvial (E), blanchi. La teinte jaunâtre et les tâches de l'horizon B2 signifient un drainage interne ralenti.

Tableau 8 : Caractéristiques analytiques

72	pH	R	A	L	SF	SG	MO	C/N	PT	Ca	Mg	K	Na	CE	V
A	6,2	—	5	13	56	24	0,6	11	0,1	2,0	1,0	0,2	0	4,6	90
AB	5,6	—	11	12	48	27	0,4	10	0,1	3,5	1,8	0,1	0	6,6	65
B1	5,7	—	14	9	50	27	—	—	—	3,5	2,2	0,1	0	8,6	67
E ?	6,0	—	3	5	63	28	—	—	—	10,5	1,1	0,1	0	2,8	82
B2	6,2	—	12	11	57	19	—	—	—	3,5	1,0	0,2	0	6,2	76

Les variations des taux d'argile qui passent de 5 % en A à 14 % en B, puis à 3 % en E et à 12 % en B2, sont vraisemblablement de nature pédogénétique ; ainsi les sables les plus pauvres en argile (E) sont aussi les plus fins.

Il y a très peu de matière organique (0,6 %), bien évolué (C/N de 11), malgré un couvert végétal dense. Le taux de phosphore est également très médiocre (0,1 ‰).

Les pH sont modérément acides (5,6 en B, 6,2 en A). Dans le complexe absorbant, saturé à 65-90 % par 6 à 4 mé, on note l'enrichissement relatif en K de l'horizon A.

### Utilisation

Ces sols sont parmi les meilleurs de ce sous-groupe, ils sont supérieurs aux sols dunaires par leurs réserves minérales et par leur régime hydrique. Ils conviennent bien, mais au prix d'un gros travail de défrichement, à l'arachide et au mil. La culture du coton, sans engrais, y paraît aléatoire.

## 2. Les sols ferrugineux peu lessivés sur matériaux sableux. Séries à raies

Est regroupé ici l'ensemble des sols formés sur les rides sableuses éoliennes ou péri-lacustres ainsi que sur les plaines attenantes. En effet bien qu'ils présentent une assez grande diversité morphologique dans ces paysages, liée au drainage :

- les profils sommitaux sont rouges
- les profils de bas de pente sont jaunâtres, puis beiges et plus fournis en raies

ou encore au stade d'évolution :

- les raies des sols de certaines parties du cordon se rattachent à une morphologie juvénile

– les raies des sols dunaires sont de nature différente et sont apparues plus tardivement dans un profil de sol mûr

leurs caractéristiques analytiques et leurs modes d'utilisation sont trop proches pour qu'il soit possible de les distinguer autrement que par grandes familles de modelés :

- sols juvéniles du cordon péri-lacustre
- sols rubéfiés des dunes
- sols jaunes des dunes
- sols des plaines sableuses.

L'utilisation des raies comme critère de regroupement a l'avantage de porter l'attention sur un mode d'accumulation laminaire du fer et de l'argile particulier au matériel sableux et d'autant plus développé que le drainage régional est plus faible, ce qui paraît bien le cas de la région étudiée.

#### Profil type (n° 46)

- Site : 1 km au sud de Kadeï. Plaine sableuse à savane arbustive dense. Plat.
- 0 - 18 cm : Brun-pâle, 10 YR et 10 YR 5/3. Faiblement humifère. Texture sableuse fine. Structure massive à débits anguleux et particulaire. Fragile. Assez poreux. Fines radicelles. Limite distincte et régulier par couleur.
- A1
- 18 - 38 cm : Jaune-brun, 10 YR 6/4 et 10 YR 5/4. Horizon lessivé. Texture sableuse fine. Structure massive à débit anguleux et particulaire. Fragile. Porosité intergranulaire et tubulaire. Quelques racines. Radicelles en diminution. Limite distincte soulignée par une raie.
- A2
- 38 - 125 cm : Horizon à raies jaune-brun 10 YR 6/4 et 10 YR 5/4. Texture sableuse fine. Massif à débits polyédriques et particulaires. Peu dur. Poreux tubulaire. Raies continues festonnées (0,5 à 2 cm d'épaisseur), de couleur plus soutenue (7,5 YR), de consistance plus forte avec un peu d'argile. Ces raies sont irrégulièrement distribuées dans le profil.
- B
- 125 - 180 cm : Très légèrement taché, jaune-brun-pâle 10 YR 7/4 et 10 YR 6/4. Texture sableuse avec un peu d'argile. Quelques concrétions, noires à l'intérieur, bien cimentées. Massif. Peu dur. Assez poreux tubulaire.
- B Cn

**Tableau 9 : Caractéristiques analytiques**

46	pH	R	A	L	SF	SG	MO	C/N	PT	Ca	Mg	K	Na	CE	V
A1	6,5	0	5	15	51	29	0,8	16	0,2	1,1	0,6	0,2	0	2,8	69
A2	6,1	0	8	16	51	25	0,3	10	0,1	0,8	0,5	0,2	0	3,4	42
B	6,1	0	8	13	48	30	—	—	—	0,6	0,5	0,2	0	2,2	59
B	6,1	0	10	16	48	26	—	—	—	1,2	0,2	0,2	0	3,3	52
B cn	6,3	1,0	10	17	48	25	—	—	—	2,1	0,6	0,2	0,1	3,7	80

D'une façon générale les taux d'argile, de 2 à 5 % dans les horizons A atteignent 9 à 10 % dans les horizons B, sauf dans les sols juvéniles du cordon (profil

A—(B) où ils ne dépassent pas 5 %. Il y a peu de limon fin (2—4 %) et plus de sables fins que de sables grossiers.

Comme dans tous les sols sableux non hydromorphes la matière organique est rare (0,4—0,2 %).

Le pH varie entre 5,9 et 6,5 en surface, entre 5,5 et 6,7 en profondeur, ce qui correspond à des coefficients de saturation respectivement de 56—91 % et de 40—80 %.

Le calcium domine dans les bases échangeables ; ses teneurs sont de l'ordre de 2—3 mé/100 g.

### *Utilisation*

Ces sols sont le support normal de l'association culturale millet-arachide-manioc doux-niébé. Très sensibles à la sécheresse et chimiquement pauvres, ils ne conviennent que médiocrement aux cultures exigeantes (cotonnier). Des semis précoces, une fumure minérale à petites doses sont conseillés.

## **3. Les sols ferrugineux lessivés à concrétions sur altération de granites ; types sablo-argileux**

Ils sont situés sur les glacis de Yoldéo, aux pentes longues et douces raccordant des affleurements rocheux, auréolés d'arènes à sols peu évolués, à la cuvette sédimentaire. A la partie inférieure de ces glacis, soulignés par des affleurements de débris de cuirasses, les sols ferrugineux passent à des sols halomorphes qui forment une transition graduelle avec des sols de même nature sur alluvions. Le drainage externe est bon ; la végétation est une savane arbustive dense, riche en épineux (cf. p. 32).

### *Profil type n° 10*

- Site : Glacis à proximité d'affleurements de granite, à grains grossiers.
- 0 - 15 cm : Horizon moyennement humifère, brun, 10 YR 5/3 et 7,5 YR 4/2. Texture sableuse fine + quelques gros quartz. Structure massive à débits anguleux devenant facilement particulaire. Fragile. Assez poreux. Fines radicales. Passage distinct.
  - 15 - 30 cm : Horizon de transition avec une couleur brun-jaune 7,5 YR 5/4 et 7,5 YR 4/4 pour passer à :
  - 30 - 70 cm : Horizon d'accumulation de couleur brun-jaune, 7,5 YR 5/4 et 7,5 YR 4/4. A2/B2 Cn Texture grossière avec gros quartz légèrement émoussés dans une matrice argileuse. Présence de concrétions assez nombreuses, peu cimentées, à intérieur noir. Structure massive à débit polyédrique et particulaire. Dur. Très poreux, tubulaire et d'ensemble. Niveau important de racines traçantes.
  - 70 - 140 cm : Squelette. Couleur brun-pâle 10 YR 7/3 et 6/3. De quartz grossiers et feldspaths grossiers fortement altérés avec quelques concrétions noires dans une matrice argileuse. Structure massive à débit nuciforme et particulaire. Dur en place. Ensemble très poreux avec des tubes.

La très forte porosité de l'horizon B2 est interprétée comme une reprise de lessivage oblique.

**Tableau 10 : Caractéristiques analytiques**

10	pH	R	A	L	SF	SG	MO	C/N	PT	Ca	Mg	K	Na	CE	V
A11	5,4	19	8	32	27	34	0,7	16	0,2	0,8	0,7	0,1	0	4,0	40
A12	6,1	55	14	27	25	35	0,4	11	0,2	1,8	0,9	0,2	0,1	4,3	67
A2/B2 cn	6,0	62	22	21	15	41	—	—	—	3,1	2,3	0,2	0,1	6,4	88
B3	7,0	59	17	29	21	34	—	—	—	3,9	0,8	0,1	0,1	4,7	100

Le squelette comprend jusqu'à 60 % de grains supérieurs à 2 mm. Un « ventre » d'argile apparaît dans l'horizon B2 (22 %) entre un horizon A très appauvri (8 %) et l'horizon B3 (ou BC : 17 %).

Il y a peu de matière organique (0,7 %) et de phosphore (0,2 ‰). Le pH, acide en surface (5,4), croît régulièrement vers la profondeur. Cette propriété est fréquente, dans les séquences à sols ferrugineux, dans les termes les moins bien drainés, ceux qui passent aux sols halomorphes. Il en est de même de la saturation de l'horizon B3. La somme des bases échangeables, dominée par Ca, est maximum en B2 (5, 7), puis diminue faiblement dans l'horizon B3 (4, 9), moins argileux.

#### *Utilisation*

Une structure de surface instable, la nature grossière de la texture, un faible engorgement en saison des pluies suivie d'un rapide dessèchement, des réserves minérales très faibles en surface, sont autant de facteurs défavorables. On peut les récupérer en culture traditionnelle, pour la production du mil, de l'arachide, du coton (billonnage), sans espoirs de bons rendements.

### **LES SOLS SODIQUES**

On réunit ici les sols « hardé » : pente nulle à très faible, couleur claire et luisante, érosion en nappe ou nappe ravinante facile, végétation arbustive claire et contractée en bouquets arbustifs (*Lansea*) séparés par des plages nues ou simplement couvertes d'une maigre pelouse graminéenne.

Les profils les plus aisément identifiables sont ceux des sols à alcali lessivés ou à structure dégradée (Solonetz, Solonetz solodisés). Ils sont généralement associés à des sols planiques, moins riches en sodium, sans structure très spécifique mais possédant une discontinuité texturale abrupte entre A et B, ainsi qu'à des sols

simplement lessivés mais de teinte brune. Ils ont cependant été groupés comme « sols halomorphes non différenciés ».

Ce groupement complexe apparaît aussi bien sur les matériaux juvéniles, tels ceux des bourrelets de mayos, que sur les vieux glacis du socle. Il sépare, dans les séquences évoluées, des termes sommitaux de type ferrugineux des termes aval vertiques ou hydromorphes. Cette disposition est à l'origine de plusieurs associations cartographiques, spécialement étendues à l'ouest :

- l'association la plus grande réunit des sols halomorphes dominants, des vertisols et quelques buttes exondées à sols ferrugineux
- l'association de Morgoï regroupe des sols halomorphes, des vertisols à seya-leraies, des sols à gley de mares, l'ensemble ayant un aspect photographique particulier
- au sud-est de la feuille sont assemblés des sols halomorphes indifférenciés et des sols ferrugineux.

Cependant quelques unités pures ont été dessinées sur le socle et sur les alluvions.

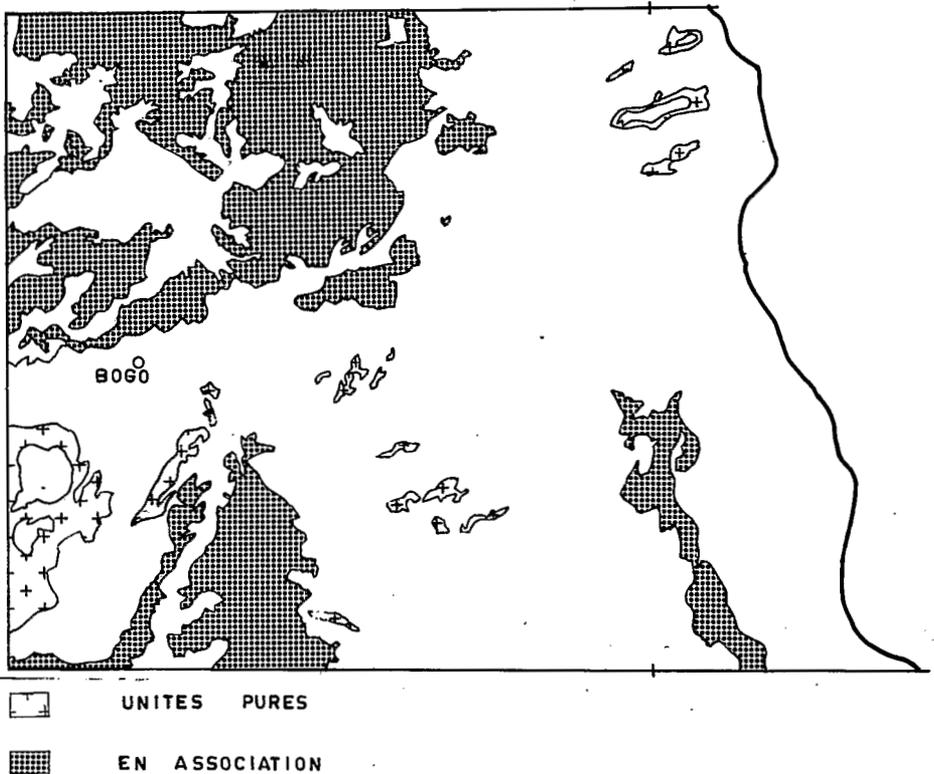


Figure 9 — SOLS SODIQUES

## 1. Les sols sodiques non différenciés sur altération du socle ; Série de MOGOUDI ; type argilo-sableux dominant

Ce sont les anciens « sols gris » décrits par P. SÉGALEN sur la feuille MAROUA. Ils sont situés sur les pentes faibles raccordant les sols ferrugineux du socle aux sols halomorphes sur alluvions. La végétation est contractée et néanmoins très dense.

### *Profil type (d'après P. SÉGALEN)*

- 0 - 10 cm : Gris. Sableux à sablo-argileux. Massif, donnant des fragments polyédriques de taille variable.  
A
- 10 - 60 cm : Jaune-pâle. Argilo-sableux. Grossièrement prismatique, quelques fentes espacées donnant des fragments nuciformes à polyédrique. Cohésion très-forte. Porosité par fentes. Les sables sont constitués de quartz et de feldspaths avec quelques petites concrétions noires.  
(B)
- 60 - 130 cm : Jaune-pâle avec des taches rouilles. Argilo-sableux, le sable est constitué de quartz et quelques gros feldspaths. Structure massive donnant des fragments nuciformes à polyédriques de grosseur variable. Cohésion forte.  
(B) g
- 130 - 180 cm : Grisâtre. Sablo-argileux. Massif. Nuciforme à polyédrique. Cohésion forte.  
(B) Sn

### *Propriétés physiques et chimiques*

On note une différence très nette des teneurs en argile entre l'horizon A (13 %) et l'horizon B (27 à 33 %) ; les teneurs en limon ne dépassent pas 8 %, le reste étant des sables fins surtout. Il est probable que l'appauvrissement en argile de la partie supérieure du profil est dû à un lessivage latéral superficiel.

Le pH est assez faiblement acide en surface 6,3 à 6,7 ; mais augmente notablement en profondeur et, vers 1,5 m, on a des pH nettement alcalins 8,1 à 8,5.

Les teneurs en matière organique sont faibles en surface 0,5 à 0,7 %.

La capacité d'échange de cations de 7 mé en surface passe à 15 ou 18 mé en B. Les bases échangeables sont constituées essentiellement de calcium (10 à 12 mé) avec 2 mé de magnésium, 0,5 mé de potassium. Le sodium a des teneurs voisines ou supérieures à 1 mé. Dans tous les cas le rapport Na/Ca est faible (0,1), sauf en profondeur où il peut dépasser 1,5.

Ces analyses et la morphologie situent le profil entre les sols à alcali non lessivés et les solonetz sans structure en colonnettes.

### *Utilisation*

La mise en culture de ces sols pose des problèmes de stabilité structurale qui n'ont pas encore été résolus. Il convient donc de les laisser à leur vocation pastorale première.

## 2. Les sols sodiques non différenciés sur matériau sablo-argileux

Ils ont été décrits entre Yoldéo, la dépression de Dargala, Bogo, sur des plaines s'insérant entre les rides dunaires. La végétation est formée de repousses de Guiera en bouquets, séparées de plaques stériles, sur lesquelles sévit une érosion en nappe sévère. Des sols voisins ont été observés au nord de la feuille POUSS.

### Profil type. (n° 5)

- Site : Près de Yoldéo.
- Surface : Croûte squameuse ou bien sables grossiers particulières.
- 0 - 7 cm : **Horizon peu humifère brun-pâle**, 10 YR 6/3 et 10 YR 4/3 ; tâches diffuses, ocre, assez nombreuses. Texture sableuse quartzuse avec quelques quartz plus grossiers mats et rougis. Structure moyennement à faiblement développée, polyédrique à sub-anguleuse de diverses tailles ; sur-structure lamellaire grossière peu marquée ; se débite en sables particulières. Peu fragile. Poreux. Passage distinct par couleur, porosité, taches.
- A11 (g)
- 7 - 24 cm : **Horizon de couleur plus homogène**, 10 YR 7/3 et 10 YR 5/3 blanchissant vers la profondeur. Texture fine, sableuse, quartzuse. Structure faiblement développée, polyédrique à débit particulière. Peu fragile à fragile. Assez poreux. Limite distincte et régulière par couleur, structure, consistance.
- A12
- 24 - 32 cm : **Horizon type A2 blanchi**, couleur blanchâtre 10 YR 8/3 et 10 YR 6/3. Texture fine, sableuse, quartzuse. Structure particulière. Meuble. Assez poreux. Limite tranchée par porosité et structure.
- A2 ou E
- 32 - 37 cm : **Horizon de couleur identique avec des taches rouges et jaunâtres**, nombreuses. Texture sableuse. Structure massive à débits anguleux. Dur. Poreux, tubulaire ; sur la partie inférieure de cet horizon : porosité vésiculaire très prononcée. Légèrement humide. Passage tranché par texture, porosité, consistance et structure.
- E Cn
- 37 - 110 cm : **Jaunâtre, très sec, taché vaguement brun et blanc, marbrures jaunes**. Texture sablo-argileuse avec quartz grossiers. Massif à débits sub-anguleux. Peu poreux. Très dur ou extrêmement dur.
- B2 sn

Tableau 11 : Caractéristiques analytiques

S	pH	R	A	L	SF	SG	MO	C/N	PT	Ca	Mg	K	Na	CE	V
A11 (g)	5,0	0	9	15	51	25	0,3	7,5	0,1	0,8	0,5	0,3	0,1	3,1	51
A12	5,6	0,2	9	15	50	26	0,2	7,0	0,1	1,1	0,3	0,1	0,1	3,8	41
A2 ou E	6,8	0	3	15	57	25	0,1	9,5	0,1	0,6	0,2	0,1	0,1	1,3	74
E Cn	8,0	0	7	18	56	19	—	—	—	1,9	0,4	0,1	1,2	3,1	100
B2 cn	7,5	0	10	19	46	25	—	—	—	2,7	0,6	0,1	1,5	3,8	100

Ce profil se classe dans les solonetz sans structure en colonnette en B.

Les variations de l'argile, dans un squelette granulométriquement homogène, confirment l'existence d'une forte éluviation au sommet de l'horizon B, dans un horizon blanchi (E) dont la base est engorgée en saison des pluies. Les taux d'argile passent de 8 % (A) à 3 % (E) puis 10 % (B).

La matière organique est peu abondante (0,3 %) et bien évoluée (C/N de 7,5). Les teneurs en phosphore total sont infimes (0,1 ‰).

Le pH, acide en A (5,0), est alcalin dès la base de l'horizon E dans l'horizon B (8,0), puis décroît ensuite (7,5 vers 100 cm). Parallèlement le coefficient de saturation passe de 51 % à 100 % et le rapport Na/T de 2,5 % à 45 % puis à 40 %. La somme des bases échangeables est de 1,6 mé en A, de 1 mé en E, de 5,0 mé en B.

### 3. Autres sols sodiques plus argileux associés

Ils comprennent :

- des sols à alcali non lessivés, tel le profil n° 133 situé près de la route de Guividig sur les alluvions du Tsanaga. Le pH atteint 8,9 à 70 cm pour une proportion Na/T de 40 % (Na = 8 mé)

- des solonetz érodés (?) dont l'horizon A sableux ne dépasse pas 2 cm (n° 100, Guirvidig), au pH de 9,5 à 80 cm de profondeur

- des sols intergrades vers les vertisols, situés dans des dépressions parsemant les plaines à sols halomorphes. Le profil n° 44 au sud de Kadei contient ainsi 11 % d'argile sur 5 cm puis 41 % à 5 cm et 47 % à 15 cm. Le pH passe de 6,2 à 7,6 et le rapport Na/T ne dépasse pas 10 %, mais la dureté du sol dénonce une dégradation structurale par rapport à l'état normal des vertisols.

#### *Utilisation*

Les mauvaises propriétés physiques sont plus défavorables que les taux élevés de sodium. Des essais de riziculture, justifiés par la topographie et l'imperméabilité, sont en cours (I.R.A.T.).

### 4. Les solonetz solodisés sur matériaux argilo-sableux

Ils sont localisés aux bordures allongées de buttes ou levées alluviales. La végétation contractée, les plaques stériles et l'érosion ravinante y sont particulièrement nettes.

#### *Profil type n° 84 MANGA*

0 - 5 cm : Horizon faiblement humifère de couleur jaune-pâle, 10 YR 7/4 et 10 YR 6/4.  
 A Texture sableuse fine avec quartz. Structure particulière avec quelques débits anguleux. Fragile. Très poreux d'ensemble. Nombreuses radicelles.  
 Passage ondulé et brutal par couleur, texture et structure.

- 5 - 13 cm : Horizon très structuré, légèrement taché de pseudo-gley ; gris-brun 10 YR 5/2. A/B g Sn sec et humide. Texture fine argilo-sableuse. Structure fortement développée cubique (5 à 10 cm) très anguleuse ; croûte vésiculaire type A2 posée sur le haut des cubes. Extrêmement dur. Peu poreux. Passage distinct ondulé par couleur et structure.
- 13 - 60 cm : Horizon homogène. 10 YR 5,5/3 et 10 YR 5/3, brun. Présence de pseudo-mycélium calcaire abondant. Texture argilo-sableuse fine. Structure fortement développée polyédrique fine. Très dur. Agrégats non poreux ; poreux d'ensemble. Passage graduel et régulier par couleur et structure.
- 60 - 80 cm : 10 YR 6/2 et 10 YR 5/3, brun-gris. Texture sablo-argileuse. Massif à débits BC Ca Sn anguleux. Très dur. Peu poreux. Un peu de pseudo-mycélium calcaire.

Le profil est lessivé et fortement alcalisé dès l'horizon A/B (solonetz) où se produit une dégradation (solodisation) dont le front est matérialisé par une croûte vésiculaire blanche.

**Tableau 12 : Caractéristiques analytiques**

	pH	R	A	L	SF	SG	MO	C/N	PT	Ca	Mg	K	Na	CE	V
A	7,4	0	3	19	52	26	1,0	14	0,2	1,2	0,9	0,2	0,2	2,9	100
A/Bg Sn	9,3	0,3	8	15	47	28	0,4	8,0	0,2	1,9	0,8	0,6	3,3	6,1	100
B Ca Sn	10,1	0	22	27	31	18	—	—	—	6,3	0,5	0,4	13,0	13,9	100
BC Ca Sn	10,2	0	10	38	46	4	—	—	—	4,1	0,7	0,2	7,2	7,1	100

Les horizons B et BC renferment de petites quantités de carbonate de calcium et vraisemblablement des traces de sels de sodium (excès de S sur T et pH de 10).

L'argile a presque entièrement disparu de l'horizon A et se concentre dans l'horizon B (taux : 3 et 22 %). La matière organique est quantitativement médiocre (0,8 %) et décroît de 50 % sur les cinq premiers centimètres. La concentration du sodium est rapide, le rapport Na/S passant de 10 % à 2 cm, à 50 % à 9 cm, à 65 % à 35 cm, le pH passant parallèlement de 7,4 à 9,3 et 10,1.

#### *Utilisation*

Le comportement physique et l'alcalisation extrême de ces sols les rendent actuellement impropres à toute culture, celle du riz incluse.

## LES SOLS HYDROMORPHES MINÉRAUX

Ils couvrent de grandes surfaces, purs ou associés à des sols peu évolués, à des sols halomorphes, à des vertisols. Les principales associations sont :

- l'association du mayo Guerléo sur alluvions très hétérogènes ; des sols à pseudo-gley à taches, des sols peu évolués hydromorphes
- l'association des autres mayos, également sur alluvions hétérogènes où aux sols précités s'ajoutent des vertisols situés dans de petites dépressions
- l'association de Boko (triangle Boko-Guirvidig-Kéléo) à sols à gley de profondeur, à sols à pseudo-gley, à vertisols ; ils sont souvent surmontés de recouvrements actuels de textures très variées, autour du village de Boko principalement où ces dépôts sont surtout sableux ; des taux élevés de sodium ont été fréquemment relevés en profondeur.

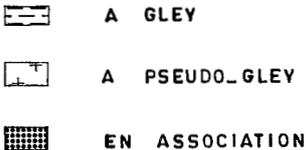
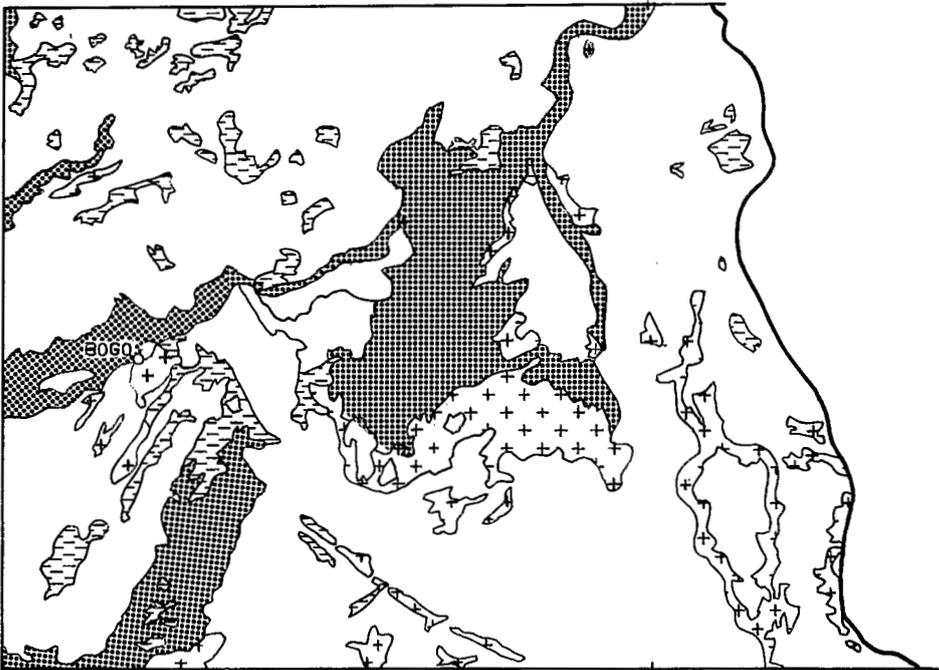


Figure 10 – SOLS HYDROMORPHES

## 1. Les sols à gley d'ensemble

Ils n'ont pas été cartographiés, faute d'occuper des surfaces suffisantes.

## 2. Les sols à gley de profondeur sur alluvions argileuses. Série MOLOUKOUM

Très argileux et hydromorphes ces sols s'étendent en bordure du Logone sur la feuille POUSS (D. MARTIN (5)).

### *Localisation, végétation, drainage*

Autour du mayo Moloukoum une végétation basse et rampante d'*Echinochloa sp.* recouvre des sols inondés pendant 6 à 7 mois et encore plastiques dès 20 cm de profondeur en avril.

### *Morphologie*

Feutrage radiculaire épais de 5 cm.

- 0 - 10 cm : Horizon très humifère, gris-foncé et rouille, se débitant en prismes polyédriques de 10 cm de haut, très argileux, forte cohésion, faible porosité sauf dans la zone parcourue par les racines.  
Ag
- 10 - 30 cm : Gris-foncé et rouille, plastique à tendance de gley, argileux.  
G-g
- 30 - 100 cm : Brun-olive foncé, argileux, plastique, nombreux nodules calcaires à partir de 70 cm.  
G Ca

La présence de nodules calcaires, qui n'est pas constante dans tous les profils, rappelle que cette série s'apparente aux « argiles à nodules calcaires » (Série Elak) dont elle n'est en fait que le terme le plus hydromorphe.

Les principales caractéristiques morphologiques de cette série sont :

- la structure prismatique et la très forte cohésion de l'horizon supérieur
- la plasticité des horizons inférieurs qui restent humides pratiquement toute l'année.

### *Propriétés physiques et chimiques*

Le sol est toujours très argileux, 70 % d'argile en surface pour l'échantillon analysé qui contient en outre 25 % de limon et seulement 4,5 % de sable fin et 0,5 % de sable grossier : un tel sol est très difficile à travailler.

Le pH est acide (pH 5 en surface) et n'augmente que lentement en profondeur, sauf en présence de nodules calcaires. La matière organique à des taux en surface de 3,5 à 4 % avec 2 ‰ d'azote et un rapport C/N de l'ordre de 13.

La capacité d'échange est élevée (plus de 30 mé/100 g) mais le complexe est désaturé. Les teneurs en potassium échangeable (plus de 1 mé/100 g) sont élevées, sans doute dues aux brûlis fréquents.

### Utilisation

Ces sols sont actuellement intensément pâturés en saison sèche. Le compactage du sol par les bœufs a certainement une influence dans son évolution. La végétation est brûlée à plusieurs reprises et l'herbe repousse facilement en raison de l'humidité du sous-sol.

Ces sols sont utilisables en riziculture mais, malgré les fortes teneurs en azote, la mauvaise structure du sol devrait limiter les rendements.

### 3. Les sols à gley de profondeur sur alluvions sablo-argileuse à argilo-sableuses

Sont réunis ici les sols de certaines dépressions, de mares interdunaires, de bordures de flats vertiques. La variété du couvert végétal, seyaleriaie ou bien prairie graminéenne, reflète celle de la durée d'inondation, plus longue pour cette dernière.

#### Profil type n° 6 YOLDÉO

- Site : Près de Yoldéo, entre le flat vertique de DARGALA et un relief à sols ferrugineux. Surface horizontale parsemée de dépressions inondées. Savane arbustive défrichée pour des pépinières de sorgho.
- 0 - 15 cm : Horizon humifère, brun-gris, 10 YR 4/2 et 10 YR 3/2. Texture sablo-argileuse fine avec quelques quartz rougie. Taches nombreuses fines, jaunes, peu marquées. Structure fortement développée, prismatique et cubique moyenne. Nombreuses radicelles. Dur. Peu poreux.  
A  
Limite distincte et régulière par couleur, structure.
- 15 - 35 cm : **Horizon à taches nombreuses**, jaunes foncées, bien marquées ; plus clair 10 YR 5/2 et 10 YR 4/3. Texture sablo-argileuse. Structure moyennement développée polyédrique moyenne. Dur. Assez poreux tubulaire. Radicelles assez nombreuses. Passage graduel.  
A g
- 35 - 50 cm : Horizon taché de couleur rouge ou rouille soutenu, 10 YR 6/2 et 10 YR 6/3. Texture argilo-sableuse. Augmentation du développement de la structure vers une forme prismatique. Passage distinct et régulier.  
g
- 50 - 110 cm : Vertique. Horizon de couleur gris-brun, 10 YR 6/2 sec et humide, taches jaunes et tendance au gley. Texture argileuse. Structure fortement développée prismatique grossière avec légère sous-structure en plaquettes et face de glissement. Présence de concrétions rouilles et ocres à l'intérieur, bien cimentées. Très dur. Peu poreux. Peu de racides et radicelles. Passage très graduel.  
G Cn
- 110 - 170 cm : Horizon plus humide (10 YR 6/2), taché, avec des concrétions noires (5 à 10 mm  $\phi$ ). Texture sablo-argileuse. Très ferme. Peu poreux. Structure peu marquée en raison de l'humidité.  
G Cn

C'est un vertisol à texture hétérogène du fait d'apports sableux, fortement envahi de pseudo-gley en surface et de gley en profondeur. Dans certains sols

l'apport sableux est encore plus important et dans le profil n° 123 (sud-est de Guirvidig) le matériel est constitué d'alluvions litées.

**Tableau 13 : Caractéristiques analytiques**

6	pH	R	A	L	SF	SG	MO	C/N	PT	Ca	Mg	K	Na	CE	V
A	6,3	0,7	18	23	42	17	1,0	12	0,2	6,9	1,4	0,3	0,1	10	87
A g	6,5	0,8	22	21	40	19	0,4	—	0,1	7,6	1,5	0,2	0,1	10,8	87
g	6,3	0,8	28	20	33	20	—	—	—	9,2	1,2	0,2	0,1	11,2	96
G Cn	7,1	0,7	25	22	35	18	—	—	—	11,1	1,0	0,1	0,1	12,5	98
G Cn	8,9	17,0	22	16	32	30	—	—	—	17,8	1,0	0,1	0,1	13,2	100

Globalement les taux d'argile s'établissent autour de 20 à 30 % pour les phases les plus argileuses et de 2 à 10 % pour les phases les plus sableuses. La grossièreté des sables est plus proche de celle des sables de la série ancienne, ou des dunes, que de celle des alluvions récentes des mayos.

Les taux de matière organique varient de 3 % (phases argilo-sableuses) à 0,5 % (phases sableuses), les C/N restant compris entre 12 et 13. Malgré l'hydromorphe la matière organique reste bien décomposée.

Modérément acide en surface (pH de 6, 1–6,5), presque neutre vers 50 cm, la réaction est le plus souvent alcaline à plus de un mètre (pH de 8,9 à 9,8). Les valeurs parallèles de la saturation sont respectivement de 59–87 % et de 100 % ; celles du rapport Na/T sont de 0,7–2,5 % et de 0,5 à 43 %, cette valeur élevée dans le profil 123. Ces sols n'ont cependant pas le comportement physique de sols à alcali.

#### *Utilisation*

La forte inondation détermine l'utilisation actuelle, le pâturage de saison sèche, et l'aptitude à la riziculture. Les réserves minérales (Ca, Mg) sont bonnes mais les types les plus sableux risquent des déficiences en azote. Le travail superficiel du sol est plus facile que dans la série Moïoukoum, mais le contrôle du plan d'eau l'est moins.

#### **4. Les sols à pseudo-gley à taches et concrétions. Série d'AKALO ; types argileux**

Cette série a été décrite par D. MARTIN :

### Localisation, végétation, drainage

Les sols de cette série occupent essentiellement les bourrelets du Logone, du mayo Mahadi et du mayo Guerléo ; on les trouve aussi dans la plaine le long d'un ancien lit du mayo Mahadi.

Dans les zones les moins inondées la végétation arbustive est souvent modifiée par l'homme. Les principaux arbres qui se rencontrent dans les zones exondées sont : *Faidherbia albida*, *Hyphaene thebaïca*, *Tamarindus indica* et *Accacia sieberiana*. En bordure de ces zones, dans les zones un peu inondées, dominant *Balanites aegyptiaca*, *Zizyphus jujuba*, *Combretum glutinosum*, *Accacia senegalensis* ; on y rencontre déjà des *Acacia seyal* et des *Bauhinia reticulata*.

Partout on observe des buissons, parfois très touffus, de *Capparis-corymbosa* envahi, ainsi que les *Balanites*, par *Cissus quadrangularis* et *Zizyphus spina-christi* ; on y rencontre également des *Calotropis procera*.

Le tapis graminéen est essentiellement formé par des Aristidées : *Aristida hordacea*, *Aristida adensionis* et *Schoenefeldia gracillia*.

Le drainage est toujours médiocre.

### Morphologie

- Site : Zone sans culture à *Faidherbia*, *Zizyphus*. Pas de tapis graminéen sous les arbres.
- 0 - 10 cm : Brun-gris foncé, sablo-argileux, structure prismatique, cohésion forte, fentes de retrait 2 cm de large, compact, peu humifère petites taches rouilles et noires.
- 10 - 110 cm : Gris-foncé à brun-olive, argilo-sableux, structure prismatique en prismes d'environ 40 cm de largeur, compact, petites concrétions rouilles et noires.
- 110 - 120 cm : Gris à brun foncé, argilo-sableux, structure en prismes d'environ 40 cm de largeur, pas de concrétions ferrugineuses ni manganifères.

### Propriétés chimiques

Granulométrie : la texture est généralement argilo-sableuse en surface et devient franchement argileuse en profondeur. La teneur en argile peut atteindre dans l'horizon à 1 mètre de profondeur 51 %. La plus faible teneur que nous avons observée dans l'horizon de surface est de 20 %.

Les teneurs en limon sont variables mais se situent toujours entre 5 et 20 %.

Le pourcentage de sables est élevé et les sables fins dominant ; le pourcentage de sables grossiers varie entre 1 et 30 %.

Matière organique : la teneur en matière organique est en moyenne de 1,5 % et oscille entre 1,1 et 1,7 % ; en profondeur on en trouve encore de 0,3 à 0,9 %.

Les teneurs en azote varient en surface de 0,50 à 0,77 ‰, la moyenne se situant autour de 0,70 ‰. En profondeur (1 m) les teneurs en azote oscillent entre 0,20 et 0,34 ‰.

Le rapport C/N varie de 9 à 12 ; en surface la moyenne oscille aux environs de 11 signalant une bonne décomposition de la matière organique. En profondeur le rapport C/N oscille entre 5 et 9,5.

Le pH de surface est voisin de 6, il augmente en profondeur et peut atteindre 8,4 ; plus généralement 7 à 7,5.

La capacité d'échange de la terre fine est variable ; elle oscille entre 11 et 23 mé % en surface et entre 18 et 27 mé % en profondeur. La fraction argileuse est constituée de kaolinite, de nontronite et d'illite dont la capacité d'échange de bases à pH 7 est de 48 mé %.

Le complexe absorbant est saturé entre 63 et 94 %. La somme des bases échangeables oscille en surface entre 10 et 16 mé %, et en profondeur entre 13 et 20 mé %.

Le calcium est le cation dominant, sa teneur variant entre 5,6 et 14 mé % ; il représente environ les 3/4 du total des cations échangeables.

Les teneurs en magnésium échangeable oscillent entre 2 et 3,8 mé %, la moyenne est de 3 mé %.

Celle en potassium échangeable varient en surface de 0,2 à 0,9 mé %, la moyenne étant de 0,4 mé % et en profondeur entre 0,1 et 0,4 mé %.

Les teneurs en sodium échangeable varient en surface entre 0,1 et 1 mé % ; ils augmentent nettement en profondeur, mais ne dépassent pas 2 mé %.

Le rapport Na/Ca en surface est 0,02 à 0,08 ; dans les horizons de profondeur il monte jusqu'à 0,15.

Na/S varie en surface de 0,01 à 0,06 et en profondeur il peut atteindre 0,11.

Ces sols sont donc normalement pourvus en bases échangeables.

### *Réserves minérales*

Les réserves en calcium sont faibles et varient de 2 à 3 mé pour 100 g de terre.

Le magnésium est bien représenté : 10 à 12 mé de réserves pour 100 g de terre.

Les réserves en potassium sont de 2 mé pour 100 g.

Le phosphore total est en quantité moyenne : 1 ‰ en surface et 0,7 ‰ en profondeur.

### *Utilisation*

En zone inondée ces sols sont utilisables pour la riziculture ; ils sont peu perméables ; l'horizon supérieur souvent plus sableux se travaille facilement ; leur teneur en matière organique est la meilleure de la région.

En zone exondée ces sols conviennent au cotonnier s'ils sont bien drainés.

## **5. Les sols à pseudo-gley à taches et concrétions de la série du Mayo FOUZOU (types sablo-argileux) et des sables de la série ancienne (types sableux)**

La série du Fouzou est située au sud de la feuille POUSS. Des sols apparentés ont été observés sur la feuille BOGO, principalement autour du village de Manga sur la série sableuse ancienne.

La topographie est plane, le drainage moyen, l'inondation de durée faible à variable. Le couvert végétal, une savane relativement dense, arbustive à arborée, est souvent défriché.

### *Profil type n° 38 BOGO*

Site : 1 km au sud de Bogo ; pente très faible ; culture.

- 0 - 15 cm : Horizon faiblement humifère. 10 YR 6/2 et 10 YR 4/3, brun-gris. Texture sablo-argileuse fine, quartzreuse, hétérogène. Structure massive à débit sub-anguleux ; légère structure lamellaire en surface (influence de la culture). Fiable. Dur. Poreux intergranulaire et tubulaire. Nombreuses radicelles. Traces d'activité de la faune. Passage graduel.
- A11
- 15 - 30 cm : Horizon peu humifère, brun 10 YR 5/3 et 10 YR 4/3 ; quelques taches d'hydromorphie. Texture sablo-argileuse fine. Structure massive avec débit polyédrique. Peu dur. Assez poreux, tubulaire. Radicelles assez nombreuses.
- A12
- 30 - 65 cm : Horizon brun-jaune, 10 YR 6/4 et 10 YR 5/4. Texture sablo-argileuse. Structure faiblement développée, prismatique, moyenne. Dur. Poreux intergranulaire. Taches vagues, nombreuses et petites. Humide.
- (g)
- 65 - 130 cm : Horizon brun-pâle 10 YR 7/3 et 10 YR 7/2. Texture sablo-argileuse à quartz. Taches très nombreuses, bien marquées, rouges ou jaunes, quelques concrétions noires (1 cm  $\phi$ ). Humide. Structure faiblement développée, prismatique, moyenne. Pas de racines et radicelles.
- g Cn

Tableau 14 : Caractéristiques analytiques

38	pH	R	A	L	SF	SG	MO	C/N	PT	Ca	Mg	K	Na	CE	V
A 11	5,8	0	13	17	57	13	0,5	9,0	0,2	2,9	0,9	0,2	0	8,2	49
A 12	5,7	0	20	18	48	14	0,5	8,0	0,2	4,9	1,2	0,2	0	12,1	52
g Cn	5,8	0	19	17	48	16	—	—	—	4,8	1,4	0,2	0	9,1	71
	5,6	0	21	18	48	15	—	—	—	7,0	0,8	0,2	0	10,4	77

La texture est uniformément sablo-argileuse (20 % d'argile), seul l'horizon A11 paraît appauvri (13 %). Il y a peu de limons fins et plus de sables fins que de sables grossiers.

Les taux de matière organique (0,5 %) et les C/N (9) sont comparables à ceux des sols sableux bien drainés. Il y a peu de phosphore (0,2 ‰).

Le profil est uniformément acide (pH de 5,8 à 5,6) mais moins désaturé en profondeur (77 %) qu'en surface (49 %). Les réserves en bases échangeables, où le calcium domine, sont ainsi près de deux fois plus faibles dans l'horizon A11 que dans l'horizon g (4,1 mé contre 8,1 mé).

La transition avec les sols halomorphes est assurée dans cette même région de Boko par des sols qui, bien que n'ayant pas l'aspect superficiel « hardé », présentent la même succession d'horizons et les pH élevés des « solonetz sans colonnettes » décrits précédemment (cf. p. 30-31).

#### Profil type n° 129 BOKO

- Site : Zone plane à 0,8 km de Boko ; proche d'une mare ; bois armé monospécifique d'Acacia sieberiana.
- 0 - 12 cm : Horizon humifère, couleur 10 YR 6/1 et 10 YR 4/2 gris-brun. Texture sableuse, fine, quartzreuse. Faiblement taché. Structure particulière. Peu dur. Assez poreux d'ensemble. Passage graduel.  
A1
- 12 - 27 cm : Horizon blanchi, couleur 10 YR 7/2 et 6/3. Structure particulière. Fragile. Poreux d'ensemble. Passage brutal par couleur, texture et consistance.  
A2 ou E
- 27 - 33 cm : Horizon de couleur 10 YR 6/3. Texture sableuse durcissant fortement au séchage. Taches nombreuses vagues et jaunes. Aspect massif. Dur ou fragile. Passage tranché.  
A3 g Sn
- 33 - 70 cm : Horizon sableux de couleur 10 YR 6/3 et 10 YR 5/3, brun. Texture sableuse avec un peu d'argile. Taches vagues assez nombreuses. Massif. Fragile. Assez poreux.  
A3 g Sn
- 70 - 125 cm : 2,5 Y 6/4 et 2,5 Y 6/2 brun-jaune. Texture argilo-sableuse. Taches et concrétions d'hydromorphie. Nodules calcaires. Structure massive. Dur. Assez poreux.  
B g Sn Ca

Tableau 15 : Caractéristiques analytiques

129	pH	R	A	L	SF	SG	MO	C/N	PT	Ca	Mg	K	Na	CE	V
A1	6,4	0,3	3	48	42	7	1,0	24	0,2	2,0	0,8	0,2	0	4,2	74
A2 ou E	8,0	0,3	1	50	41	6	0,2	23	0,1	1,4	0,8	0,1	0,1	2,1	100
A3 g Sn	9,8	0,1	5	45	43	7	—	—	—	1,4	0,5	0,1	2,1	2,8	100
A3 g Sn	10,1	0,1	5	46	43	6	—	—	—	1,4	0,4	0	2,8	3,1	100
BgSn Ca	10,0	0,2	21	31	39	10	—	—	—	1,7	2,1	0,1	8,7	11,0	100

L'argile s'accumule en profondeur, passant de 3 % en surface à 21 % à 110 cm. Le sodium, de même que les taches de pseudo-gley et le durcissement à l'état sec envahissent la base de l'horizon A où le pH atteint 9,8 et le rapport Na/S 50 %. Le front de l'alcalisation coïncide avec un horizon fortement blanchi et appauvri en argile (E, 1,3 % d'argile). Cette disposition suggère une halomorphie de nappe dans un profil lessivé. Actuellement la base du profil est un important réservoir de sodium, le rapport Na/S atteignant 60 % et le pH 10.

#### Utilisation

Trop sableux, trop irrégulièrement inondés, trop menacés par l'alcalisation, ces sols sont inaptes à la riziculture. Le maraîchage, plus douteusement le coton, leur conviendraient mieux.

### 6. Les sols hydromorphes minéraux à nodules calcaires sur alluvions argilo-sableuses. Série de transition avec le solonetz (GALAGI)

Ils se situent sur les bourrelets du Maho Guerleo, couverts de prairies dominées de quelques beaux *Faidherbia albida*, parsemés de nombreux villages. Les profils, à mauvais drainage interne, sont de type A-(B) g cn ca ; dans l'horizon (B) se développe fréquemment la structure en colonne caractéristique des solonetz en relation avec des teneurs en sodium appréciables :

#### Profil type n° 122 KALANG

Site : Butte de Kalang ; au contact de la plaine vertique.

- 0 - 5 cm : Horizon faiblement humifère très irrégulier. Couleur brune, 10 YR 5/2 et 10 YR 3/2. Texture sablo-argileuse hétérogène. A la base de cet horizon présence d'un A2 net. Structure particulière, légèrement lamellaire en surface. Peu dur à fragile. Poreux d'ensemble.  
Limite tranchée et ondulée par couleur, texture, structure, consistance, porosité.

- 5 - 15 cm : Horizon de structure colonnaire avec croûte blanchie vésiculaire adhérent fortement sur le haut des colonnes. Couleur brune foncée 10 YR 5/1 et 10 YR 4/2. Texture argilo-sableuse. Intérieur des agrégats finement taché de jaune, formes arrondies ou linéaires. Structure en colonnes grossières (10 cm) fortement développée. Extrêmement dur. Peu poreux. Quelques radicelles. Passage distinct et ondulé par structure, consistance.
- 15 - 35 cm : Horizon hydromorphe, taches jaunes, vagues, nombreuses, jaunissant le profil. B g cn Sn 10 YR 5/2 et 10 YR 4/2. Concrétions noires, rondes, petites, (5 mm) bien cimentées. Texture argilo-sableuse. Structure d'aspect massif sub-anguleuse, faiblement développée. Très dur. Peu poreux. Plus de radicelles. Limite distincte et ondulée par structure ; couleur.
- 35 - 150 cm : Horizon argileux couleur brun-gris, 10 YR 6/2 et 10 YR 5/2. Texture argileuse ou argilo-sableuse. Structure moyennement développée en plaquettes obliques. Présence de petits nodules très durs. Peu poreux.

Tableau 16 : Caractéristiques analytiques

122	pH	R	A	L	SF	SG	MO	C/N	PT	Ca	Mg	K	Na	CE	V
A	6,4	0	9	29	46	13	3,0	12	0,2	4,0	1,7	0,3	0,4	7,4	85
E-B	7,5	0	23	25	35	16	0,5	8	0,2	7,2	3,8	0,5	4,7	12,4	100
B Cn Sn	9,1	0	33	19	25	23	0,3	8	0,2	10,6	5,0	0,5	6,1	13,9	100
B Cn SnCa	8,4	0	31	29	27	12	—	—	—	9,0	4,1	0,5	5,3	15,5	100
id.	9,5	0	42	28	22	8	—	—	—	11,8	8,2	0,5	9,3	21,8	100

Les taux d'argile croissent brusquement à 5 cm de profondeur puis très progressivement ensuite (5 % en A, 33 % en Bg, 42 % en B Ca).

La matière organique chute rapidement de l'horizon A (3 % et C/N de 12) à l'horizon B (0,5 % à 10 cm ; C/N de 8), caractère déjà noté dans un solonetz à colonnes.

Le pH croît irrégulièrement dans les horizons B dont le rapport Na/S est au contraire assez constant :

Horizon	Cote, cm	pH	Saturation %	Na/T %	Na/S %
A	2	6,4	85	6	7
E et B	10	7,5	100	x	28
B g Sn	25	9,1	100	x	27
B Cn Sn	60	8,4	100	x	27
B Cn Sn	140	9,5	100	x	31

#### Utilisation

Selon leur cote ces sols sont utilisés pour la culture du mil ou celle du riz.



## - III -

**UTILISATION DES SOLS****1. Facteurs généraux****1.1. Le climat**

Le climat soudano-sahélien impose un calendrier agricole qui comprend ordinairement :

- des cultures d'hivernage
  - . de sol bien drainé (mil, arachide, coton...)
  - . de sol inondé (pour mémoire, irrigué) : riz
- des cultures de saison sèche et fraîche (hiver)
  - . utilisant la réserve d'eau du sol (sorgho, coton)
  - . irriguée (maraîchage, blé, coton, riz).

Pendant le premier temps les sols légers, bien drainés, sont pleinement utilisés ; pendant le second ce sont surtout les sols lourds, sauf pour le maraîchage.

**1.2. L'édaphisme**

Les réserves en matière organique et l'acide phosphorique se situent presque partout à un niveau médiocre. Les réserves minérales et les propriétés physiques sont au contraire très variables.

Sur les aires à sols évolués, les reliefs sont occupés par des terres légères, à réserves minérales basses, s'asséchant facilement mais perméables et faciles à travailler. Les zones basses, les plus étendues, supportent des sols lourds à réserves minérales et hydrique élevées mais aux propriétés physiques défavorables dont seules quelques plantes spécialisées peuvent s'accommoder. La zone intermédiaire concentre le calcaire mais aussi le sodium ; ce dernier, et de très mauvaises propriétés physiques, stérilisent ces « hardé ».

Il y a moins de contraste dans les alluvions récentes à sols peu évolués dont le niveau moyen de fertilité potentielle est plus élevé.

Enfin les surfaces considérables occupées par des terres lourdes ou inondées

mettent au premier rang des facteurs limitant le contrôle de l'eau et les mauvaises propriétés physiques.

### 1.3. Facteurs démographiques et économiques

L'est de la carte (Guirvidig-Pouss), d'accès difficile faute d'une praticabilité permanente des axes routiers, est partiellement occupé par des riziculteurs et des pêcheurs concentrés le long du réseau du LOGONE. L'ouest appartient à des éleveurs pratiquant en même temps une agriculture plus diversifiée dont le sorgho repiqué forme une bonne part. Entre les deux s'étend une région peu peuplée de forêts et de prairies.

Le développement économique du Nord-Cameroun pousse à l'accroissement de cultures à produits commercialisables (arachide, coton). Cette extension implique des progrès dans l'utilisation des terres inondées ou à propriétés physiques médiocres (hardés).

### 1.4. Les principales spéculations

#### Les millets et sorghos

Ils forment l'essentiel des cultures d'hivernage, principalement sur les terres légères, encore que les multiples variétés de sorgho puissent s'adapter à diverses textures. On les trouve partout et leurs produits sont consommés sur place.

#### Le sorgho repiqué (Muskuari)

C'est la culture caractéristique des vertisols occidentaux où il arrive à maturité en février-mars, assurant la soudure et faisant l'objet de transactions locales importantes. La dépression de Dargala en offre la plus grande surface. La réduction progressive des jachères risque d'amener rapidement la chute des rendements, comme dans d'autres pays. Il convient de surveiller cet aspect.

#### Le riz

Autre culture en plein développement le riz s'est progressivement répandu à partir de Yagoua le long du Logone jusqu'à Pouss. Les surfaces qui peuvent lui être encore consacrées sont considérables :

- tous les vertisols bordant le Logone (notamment les séries Élak et Pouss ;
- la plaine de Guirvidig, surtout la partie sud fortement inondée. Toutefois l'existence d'hétérogénéités texturales dues à des recouvrements impliquerait une étude spéciale dans le cas de projet d'envergure.
- les vertisols et sols à gley des dépressions occidentales les plus inondées.

### Élevage

Les prairies les plus étendues sont situées au nord et au nord-est de la carte. L'extension des cultures tend à reléguer les pâturages sur les terres les moins bonnes (sols ferrugineux lessivés, sols halomorphes). Les pâturages de saison sèche situés au nord de Guirvidig sont en particulier en concurrence directe avec un accroissement éventuel des rizières.

### Forêts

Il existe 28.000 ha d'une belle savane boisée au sud-est de la carte dans le no man's land central. Cette circonstance, ainsi que la valeur très moyenne des sols (sols ferrugineux peu lessivés jaunes et beiges, quelques sols halomorphes), pourraient justifier une mise en réserve destinée à la préservation du capital forestier et de l'équilibre de la région.

## 2. Classes d'utilisation

Elles ont été établies selon le système de G. AUBERT et de F. FOURNIER (tableau ci-joint) et représentées sur une carte au 1/200.000, échelle suffisante pour la précision obtenue dans les Associations.

Les estimations diffèrent parfois de celles des cartes d'utilisation adjacentes (MAROUA, par P. SEGALEN, 12, et KALFOU, par D. MARTIN, 9). Des sols sur alluvions répartis parmi les classes I à III sur les cartes voisines sont ici notés III car ils s'associent à des sols de la classe V. De même on estime que les sols dunaires sont à mettre dans la classe VI par suite de leur pauvreté minérale et organique.

### 2.1. La Classe III

Ce sont des terres de bonne qualité nécessitant une fumure d'entretien :

- sols peu évolués de la Série de Gaya
- plus généralement les sols des bourrelets alluviaux récents.

Ils conviennent aux millets et sorghos, à l'arachide, au cotonnier, au maraîchage lorsque la nappe phréatique est peu profonde.

Surface : 23.960 ha.

### 2.2. La Classe IV

Ce sont des terres de bonne qualité nécessitant une fumure d'entretien et quelques aménagements hydrauliques : leur drainage interne est moins bon que dans la classe III :

- sols peu évolués de la série Bigué (bourrelet du Logone),

— quelques parties de la série Gaya.

Ils conviennent au mil, à l'arachide, au cotonnier pour les mieux drainés, à la riziculture pour les autres.

Surface : 7.240 ha.

### 2.3. La Classe V

Ce sont des terres de bonne qualité nécessitant des aménagements hydrauliques.

La sous-classe Va est riche en éléments fertilisants et proche du Logone. Elle correspond aux vertisols de la série POUSS et convient au riz et au sorgho repiqué Muskuari.

La sous-classe Vb est relativement plus pauvre en matière organique, possède un micro-relief marqué (planage), elle est aussi plus éloignée du Logone. Elle correspond à la série vertique Elak et convient aux mêmes cultures que ci-dessus.

La sous-classe Vc est de bonne qualité, mais les aménagements d'eau y sont insuffisantes ou tardives ou de contrôle difficile. Elle correspond aux vertisols de la série Soulla ainsi qu'à quelques dépressions occidentales. Le riz pluvial et surtout le sorgho repiqué leur conviennent bien. Des essais sont nécessaires préalablement à l'introduction du riz irrigué.

La sous-classe Vd réunit quelques sols hydromorphes de dépressions où le dessèchement est trop rapide pour la culture du sorgho repiqué. Aménagements et essais sont nécessaires à la riziculture.

Surfaces :	18.080 ha pour Va.	
	51.440 ha pour Vb.	
	33.120 ha pour Vc.	total : 119.520 ha
	16.880 ha pour Vd.	

### 2.4. La Classe VI

Ce sont des terres de qualité médiocre nécessitant des fumures organiques et minérales plus importantes et des façons ou aménagements particuliers.

La sous-classe VIa réunit les sols ferrugineux peu lessivés situés à l'est du cordon sableux, dans l'angle sud-est de la feuille Bogo. Les millets et sorghos pluviaux, l'arachide et le coton pur y sont possibles.

La sous-classe VIb réunit les sols ferrugineux peu lessivés dunaires et les sols ferrugineux lessivés du socle. Pour ces derniers la culture en bande alternée doit se compléter de fumures. Les mêmes cultures sont possibles, le cotonnier pur étant toutefois marginal.

La sous-classe VIc réunit les sols hydromorphes des séries Akao, Mayo Fouzou, Galagi. Le drainage doit s'y ajouter aux fumures. Les millets et sorghos, le cotonnier pur y sont possibles.

Surfaces : 34.760 ha pour VIa  
 34.250 ha pour VIb            total : 85.650 ha  
 16.640 ha pour VIc

## 2.5. La Classe VII

Ce sont des terres de qualité médiocre, très longuement inondées et de textures très hétérogènes. Elles correspondent essentiellement aux sols hydromorphes du triangle Guirvidig-Manga-Keléo, dont l'utilisation la plus raisonnable est le pâturage de saison sèche.

Surface : 57.320 ha.

## 2.6. La Classe VIII

Ce sont des terres de qualité médiocre réunissant les associations à sols halo-morphes, aux propriétés physiques désastreuses. La surface la plus importante en est située au nord-ouest de Guirvidig. Elles ne peuvent guère être utilisées actuellement que comme pâturages de saison sèche.

Surface : 78.440 ha

Tableau récapitulatif des surfaces des différentes classes

Classes	Surfaces en ha	% de la surface totale
III	23.960	6,5
IV	7.240	2,0
	Va	5,0
	Vb	14,0
V ...	Vc	9,0 ... 32,5
	Vd	4,5
	VIa	9,5
VI ...	VIb	9,0 ... 23
	VIc	4,5
VII	57.320	15,0
VIII	78.440	21,0
<b>TOTAUX</b>		
Cultures (III à VI)	236.640	64
Pâturages (VII et VIII)	135.760	36
Total	372.400	100

### NOTE

De la sous-classe VIa, 28.000 ha (7,5 %) pourraient être conservés en réserve forestière.

### Classification des aptitudes culturelles

CLASSE	QUALITÉ	TRAVAUX	UTILISATION
III	Bonne	Fumure d'entretien	Mil - Arachide - Cotonnier Cultures maraîchères
IV	Bonne	Fumure d'entretien Contrôle de l'inondation Aménagements hydrauliques	Mil - Arachide - Cotonnier Riz irrigué
Va	Bonne	Aménagements hydrauliques	Riz - Muskari
Vb	Bonne	Aménagements hydrauliques Engrais azotés minéraux	Riz - Muskari
Vc	Bonne	Aménagements hydrauliques	Riz pluvial - Muskari
Vd	Bonne	Aménagements hydrauliques	Riz pluvial
Vla	Médiocre	Fumures organiques et minérales	Cotonnier - Mil - Arachide
Vlb	Médiocre	Fumures, bandes alternées	Mil - Arachide
Vlc	Médiocre	Fumures - Aménagements	Mil - Cotonnier
VII	Médiocre		Pâturage de saison sèche
VIII	Médiocre		Pâturage de saison des pluies

## CONCLUSIONS

La région est caractérisée par l'opposition entre de hautes terres exondées, meubles et perméables mais aux réserves minérales et hydriques faibles et un énorme bas-pays où se concentrent l'argile, les éléments fertilisants, l'eau dans des sols aux qualités physiques compromises par une texture trop lourde et par l'halomorphie.

Comme les cultures traditionnelles subissent plus les contraintes édaphiques qu'elles ne les dominent, seule la première catégorie a été largement utilisée, les cultures vivrières et industrielles s'y concurrençant, même si elles sont parfois mal adaptées (ex. le cotonnier). Les sites immédiatement rizicultivables du bas-pays ou pouvant recevoir une culture qui ne demande pratiquement aucun travail du sol, le sorgho, sont les seuls à être actuellement en cours de défrichement. Font exception, des petites surfaces d'alluvions récentes de bonne qualité et aux aptitudes variées qui ne demandent pas de travaux coûteux. L'extension et la diversification des cultures y est souhaitable. Finalement le bilan des possibilités s'établit ainsi :

- 69.280 ha de terres hautes dont il faut préserver la médiocre fertilité, à cultures vivrières et industrielles. Les extensions sont à proscrire ;

- 31.200 ha de bonnes terres alluviales ;

- 69.250 ha de terres basses et lourdes aisément aménageables en rizières ou en champs de mil repiqué ;

- 202.400 ha de terres basses, lourdes, ou halomorphes, ou inadéquatement inondées, représentant 64 % de la carte. Leur mise en culture est la clef du développement agricole et local. Elle suppose un niveau technique élevé, des études et des aménagements rationnels.



## BIBLIOGRAPHIE

- AUBERT (G.). 1965 - La classification pédologique utilisée en France. Symp. Inter. Pédologie 3, class. des sols. pp. 25 à 56, Gand.
- AUBERT (G.), FOURNIER (F.). 1955 - Les cartes d'utilisation des terres. Sols Africains, II, I, pp. 96-109.
- HUMBEL (F.X.). 1965 - Étude de sols halomorphes du Nord-Cameroun, multigr., ORSTOM - Yaoundé.
- MARTIN (D.), SEGALEN (P.). 1958 - Étude pédologique de la plaine du Logone. 1 Secteur Yagoua-Kartoa. P. 98, 35 p., 5 cartes à 1/10.000.
- MARTIN (D.). 1959 - Étude pédologique de la plaine du Logone à 1/10.000. 3 - Secteur Djarga-Pouss. P. 101, 35 p., 13 cartes à 1/10.000.
- MARTIN (D.). 1960 - Étude pédologique de la plaine du Logone à 1/10.000. 4 - Secteur Doressou-Madalam. P. 115, 16 p. 6 feuilles à 1/10.000.
- MARTIN (D.). 1960 - Étude pédologique de la plaine du Logone à 1/10.000. 5 - Secteur Nord-Pouss. P. 116, 26 p., 8 feuilles à 1/10.000.
- MARTIN (D.). 1960 - Problèmes d'utilisation des sols au Nord-Cameroun. Rapport ORSTOM. P. 117, 30 pages.
- MARTIN (D.). 1961 - Carte pédologique du Nord-Cameroun à 1/100.000. Feuille Mora. P. 119, 100 p., 1 carte pédologique et 1 carte d'utilisation des sols à 1/100.000.
- MARTIN (D.). 1963 - Carte pédologique du Nord-Cameroun à 1/100.000 - Feuille Kaélé. P. 133, 100 p., 1 carte pédologique.
- PIAS (J.), GUICHARD (E.). 1957 - Étude pédologique du bassin alluvionnaire du Logone-Chari. Publ. ORSTOM, 306 p., 8 cartes à 1/200.000.
- SEGALEN (P.). 1962 - Carte pédologique du Nord-Cameroun à 1/100.000 - Feuille Maroua. P. 126, 67 p., 1 carte pédologique et 1 carte d'utilisation des sols à 1/100.000.

SIEFFERMANN (G.), MARTIN (D.). 1959 - Étude pédologique de la plaine du Logone à 1/10.000 - 2 - Secteur Kartoa-Merigne. P. 100, 35 p., 8 cartes à 1/10.000.

SIEFFERMANN (G.). 1963 - Carte pédologique du Nord-Cameroun à 1/100.000. Feuille Kalfou. P. 131, 65 p., 1 carte pédologique à 1/100.000.

SIEFFERMANN (G.), VALLERIE (M.). 1963 - Carte pédologique du Nord-Cameroun à 1/100.000 - Feuille Yagoua. P. 132, 19 p., 1 carte pédologique à 1/100.000.

VALLERIE (M.). 1968 - Fertilité et fertilisation des sols tropicaux. 186 p. multigr., Centre ORSTOM de Yaoundé et École Fédérale Supérieure d'Agriculture du Cameroun.

Extrait des Annales des Services Météorologiques de la France d'Outre-Mer année 1955.

**NOTE** : P. 98, p. 101... sont les cotes de référence des rapports multigraphiés déposés à la bibliothèque de Pédologie du Centre ORSTOM de Yaoundé.

O.R.S.T.O.M.

*Direction générale :*

24, rue Bayard, 75008 PARIS

*Service des Publications*

70-74, route d'Aulnay, 93140 BONDY

---

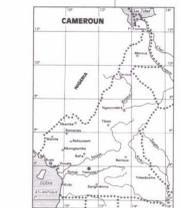
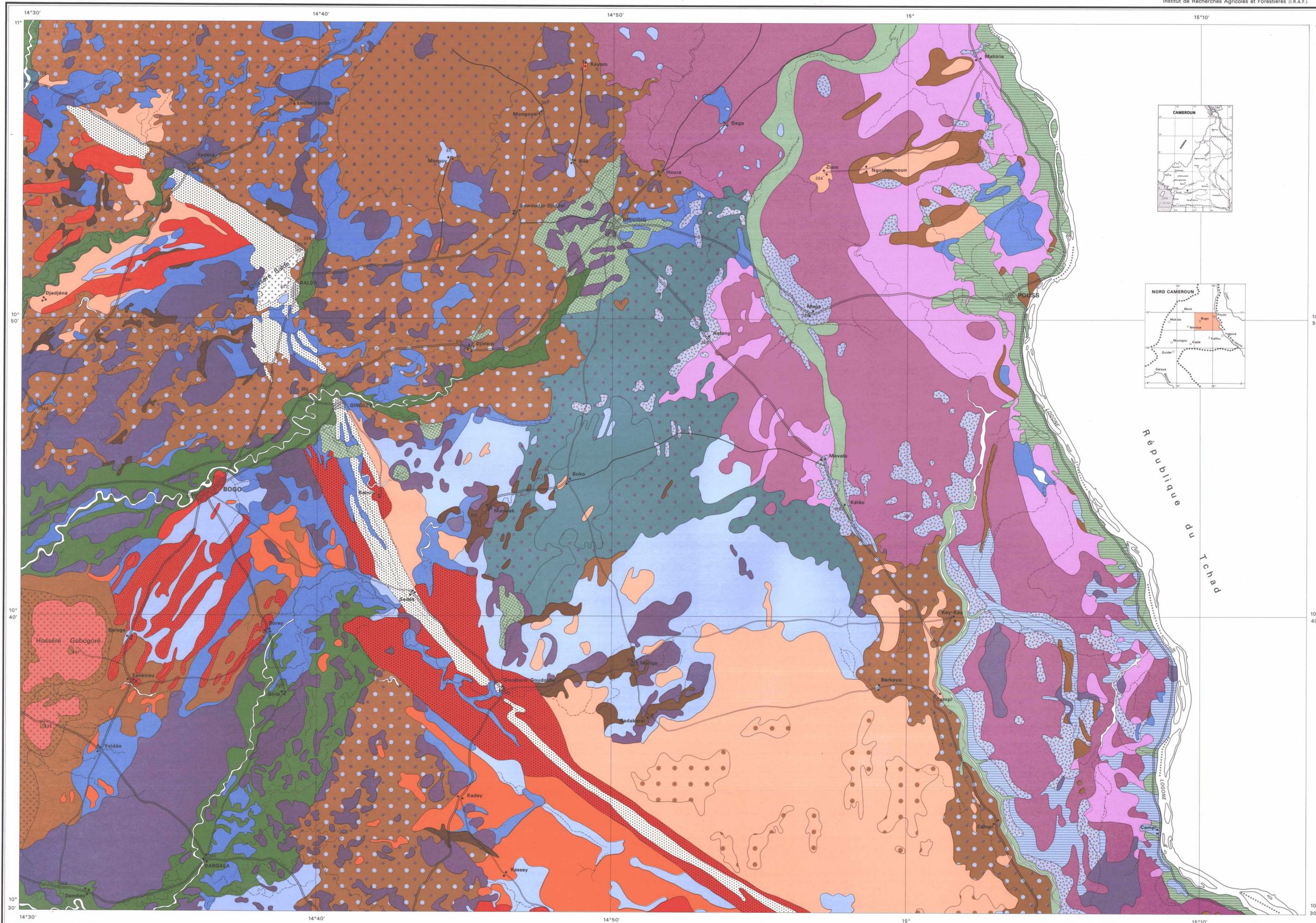
O.R.S.T.O.M. Editeur  
Dépôt légal : 4<sup>e</sup> trim. 1980  
ISBN 2-7099-0582-5

# CARTE PÉDOLOGIQUE DU NORD CAMEROUN

## BOGO \_ POUSS

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
OFFICE DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

RÉPUBLIQUE UNIE DU CAMEROUN  
OFFICE NATIONAL DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE  
(ONAREST)  
Institut de Recherches Agricoles et Forestières (I.R.A.F.)



- SOLS MINÉRAUX BRUTS D'ORIGINE NON CLIMATIQUE D'ÉROSION**  
LITHOLSOLS ET RÉGOSOLS
- 1 Sur granite
- SOLS PEU ÉVOLUÉS D'ORIGINE NON CLIMATIQUE D'APPORT MODAUX**
- 2 Sur sables du cordon périaucuste
- HYDOMORPHES**
- 3 Sur alluvions argilo-sableuses
- 4 Sur alluvions sablo-argileuses
- 5 Sur alluvions hétérogènes stratifiées
- VERTISOLS HYDOMORPHES NON GRUMOSOLIQUES**
- 6 Sur alluvions argileuses: pauvres en nodules calcaires
- 7 Sur alluvions argileuses ou argilo-sableuses: à nodules calcaires
- 8 Sur alluvions argileuses récentes: à pseudogley de surface
- SOLS À SESOUIOXIDES DE FER**  
**SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX PEU LESSIVÉS MODAUX**
- 9 Sur alluvions sablo-argileuses
- À RAIES**
- 10 Sur cordon dunaire sableux
- 11 Sur alluvions sableuses des plaines
- 12 Sur dunes sableuses aplanées
- 13 Sur dunes sableuses rubéfiées
- LESSIVÉS À CONCRÉTIONS**
- 14 Sur arène granitique sablo-argileuse à argilo-sableuse
- SOLS SODIQUES ET PLANOSOLS (HALOMORPHES) À STRUCTURE DÉGRADÉE**
- 15 Sur matériau d'altération du socle
- 16 Sur alluvions sablo-argileuses à argilo-sableuses
- AUTRES SOLS SODIQUES ASSOCIÉS**
- 17 Sur alluvions argilo-sableuses
- SOLS HYDOMORPHES MINÉRAUX À GLEY DE PROFONDEUR**
- 18 Sur alluvions argileuses
- À PSEUDOGLEY À TACHES ET CONCRÉTIONS**
- 19 Sur alluvions argilo-sableuses à sablo-argileuses
- 20 Sur alluvions argilo-sableuses à argileuses
- 21 Sur alluvions sablo-argileuses
- À REDISTRIBUTION DU CALCAIRE À NODULES**
- 22 Sur alluvions argilo-sableuses: solonétriques
- JUXTAPOSITIONS**
- 23 SOLS HYDOMORPHES HÉTÉROGÈNES DU MAYO GUERLÉD unités 18, 19, 20, 21, 3, 4, 5
- 24 SOLS HYDOMORPHES HÉTÉROGÈNES ALLOUVIAUX unités 19, 18, 6, 5
- 25 SOLS HYDOMORPHES À RECOUVERTEMENT SABLEUX AVEC MARES unités 19, 18
- 26 SOLS HYDOMORPHES unités 18, 19, 6
- 27 SOLS SODIQUES DE MORGUY AVEC MARES unités 16, 17, 6
- 28 SOLS SODIQUES DOMINANTS unités 16, 18, 19, 6
- 29 SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX PEU LESSIVÉS unité 9 (50%)  
SOLS SODIQUES INDIFFÉRENCIÉS unité 16 (50%)

