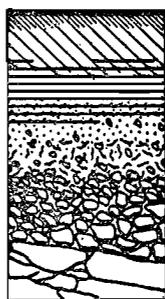


REPUBLIQUE DU DAHOMEY

N° de Convention O.R.S.T.O.M. ; 6500-432
Origine du Financement : Budget nat. Daho.
Exercice budgétaire concerné : 1967
Date de parution du rapport : 1969

CARTE PEDOLOGIQUE
DE RECONNAISSANCE DU DAHOMEY
AU 1/200.000°
FEUILLE PARAKOU



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE O.R.S.T.O.M. DE COTONOU



CENTRE DE COTONOU

CARTE PEDOLOGIQUE DE RECONNAISSANCE
AU 1/200 000^e DU DAHOMEY

Feuille PARAKOU

D. D U B R O E U C Q
1 9 6 9

BP 390- C O T O N O U

R E S U M E

La région de PARAKOU se caractérise par l'apparition de niveaux topographiques qui semblent de plus en plus réguliers à mesure que l'on va vers l'Est. Ces niveaux constituent des paliers successifs autour des altitudes 300 m, puis 400m, puis 500 m.

Le niveau supérieur apparaît nettement sous forme de plateaux comportant des sols très profonds qui donnent naissance à des éboulis de cuirasse en certains endroits.

Le niveau inférieur comporte des sols peu profonds où des horizons apparaissent en couches successives nettement différenciées.

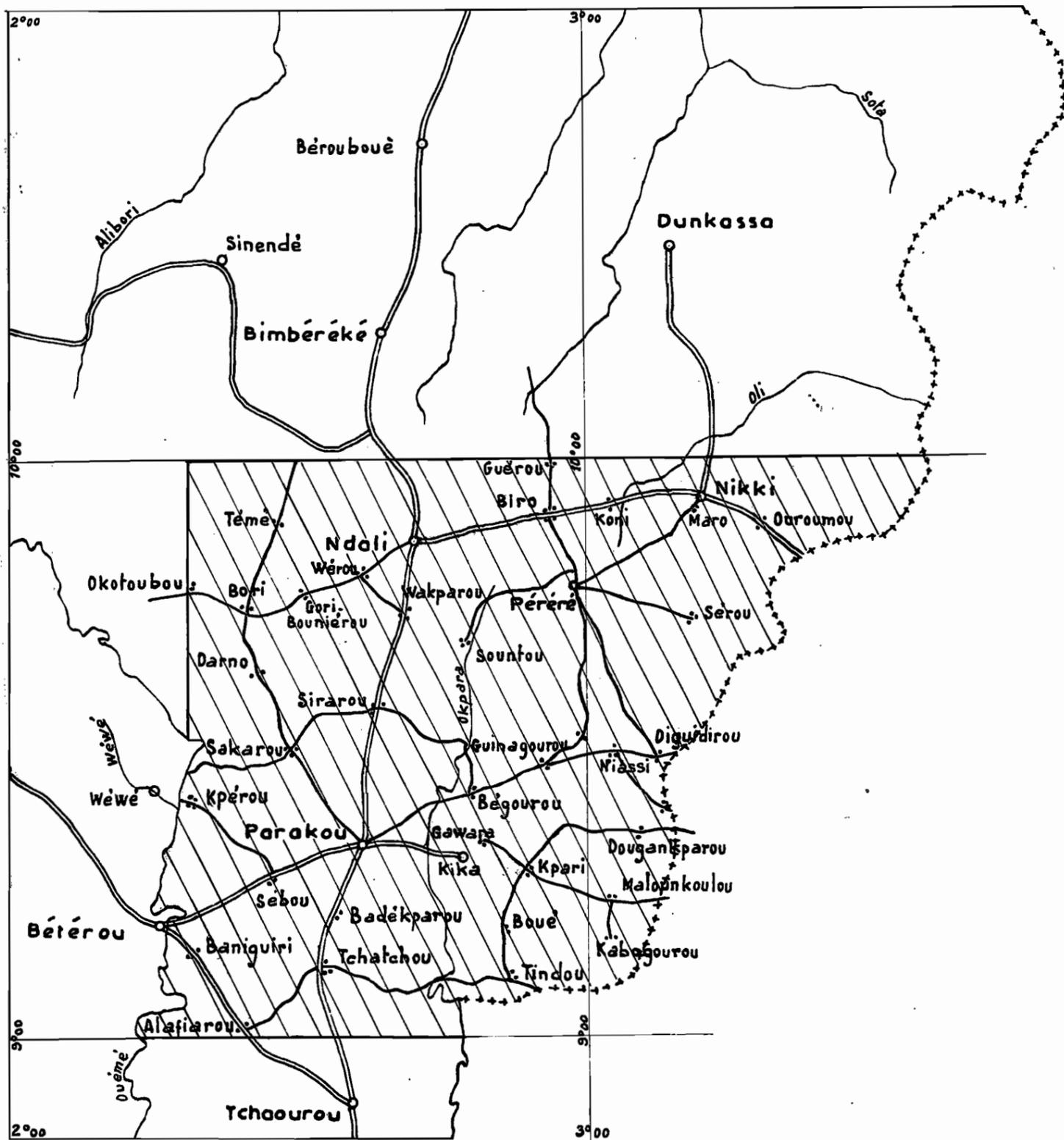
Le niveau moyen comporte des sols à caractéristiques intermédiaires chez lesquels l'apparition de certains caractères les faisait ranger tantôt dans la classe des sols ferrallitiques, tantôt dans la sous-classe des sols ferrugineux. L'originalité de ces sols, liée à un comportement spécial du fer et de l'argile, permet de les regrouper dans le groupe des sols sans lessivage d'argile et de fer, ou "sols rouges".

-O-O-O-O-O-

S O M M A I R E

	Page
<u>INTRODUCTION</u>	1
<u>Première Partie : </u> <u>LE MILIEU</u>	
- Climat.....	2
- Modelé	3
- Géologie	5
- Végétation	6
- Occupation humaine	7
<u>Deuxième Partie : </u> <u>LES SOLS, GENERALITES</u>	
- Classification	8
- Différenciation des horizons	9
- Tableau des sols	10
<u>Troisième Partie : </u> <u>PRINCIPAUX TYPES DE SOLS</u>	
- Sols peu évolués	12
- Sols ferrallitiques faiblement désaturés	
. typiques	14
. rajeunis	16
- Sols à sesquioxydes ferrugineux	
. non lessivés modaux	19
. lessivés non concrétionnés.....	23
concrétionnés	25
indurés	28
hydromorphes	29
. appauvris non concrétionnés	31
concrétionnés	33
- Sols hydromorphes minéraux	
. pseudogley	35
. cuirasse de nappe	36
- Sols bruns tropicaux	
. hydromorphes	38
<u>CONCLUSION</u>	39

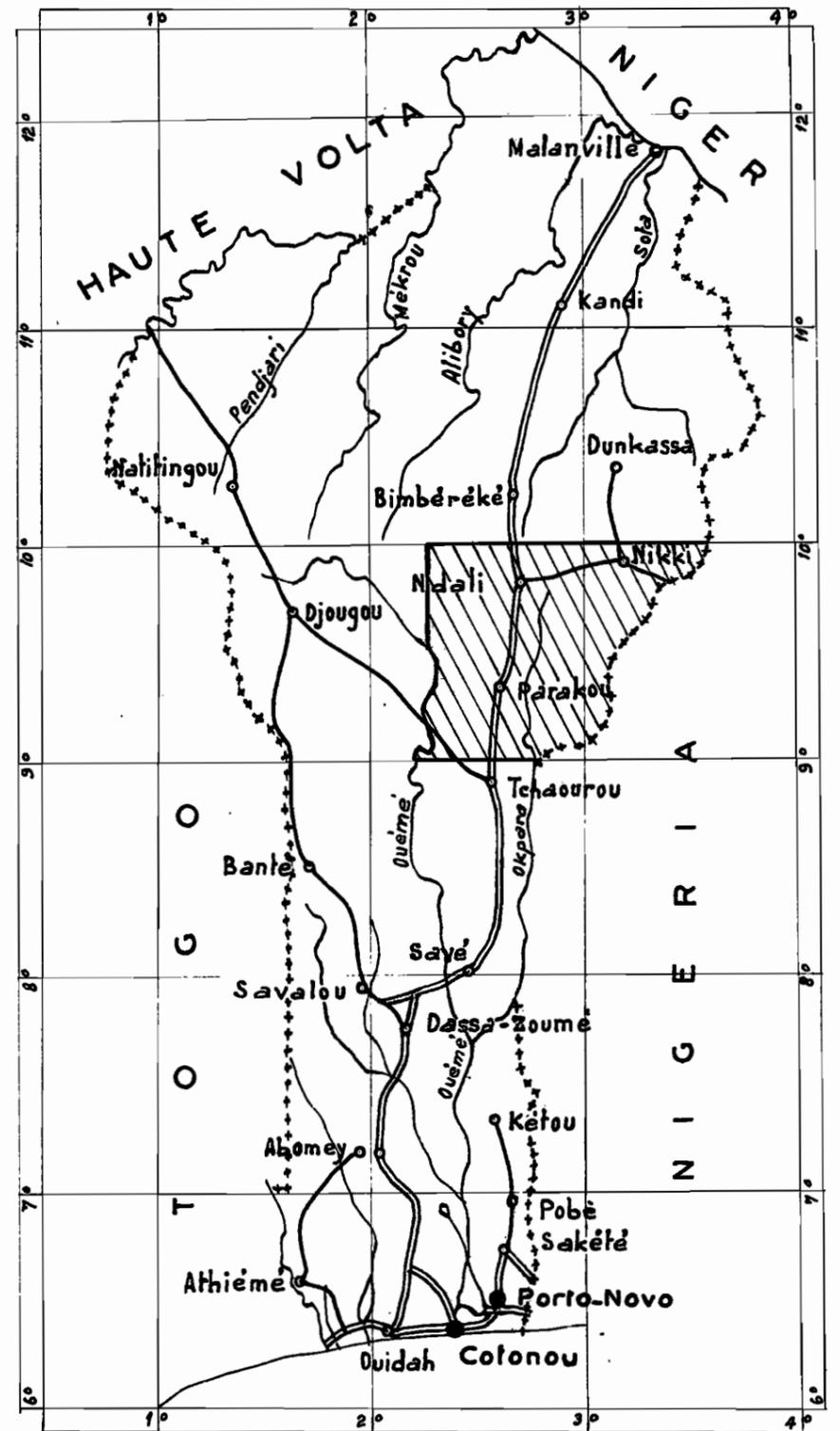
CARTES DE SITUATION



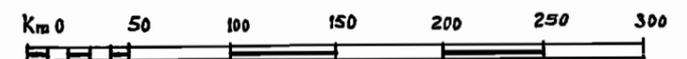
Echelle : 1/1.000.000



Zone Prospectée



Echelle : 1/3.500.000



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

Cette étude pédologique de la région de PARAKOU est une des feuilles de la carte pédologique au 1/200 000e du Dahomey.

Le fond topographique utilisé est la carte IGH au 1/200 000e et une couverture photographique au 1/65 000e.

La zone prospectée couvre 103 000 km². Elle est limitée au Nord et au Sud par les parallèles 10° et 9°, à l'Est par la frontière nigérienne, à l'Ouest par le méridien 2° 20' et le cours de l'Ouémé.

Les analyses ont été effectuées par les laboratoires de l'ORSTOM à LOME pour les analyses chimiques, à COTONOU pour les analyses physiques.

Les travaux de terrain se sont déroulés de Novembre 1967 à Juin 1968.



Première Partie : LE MILIEU

- Climat
- Modelé
- Géologie
- Végétation
- Occupation humaine

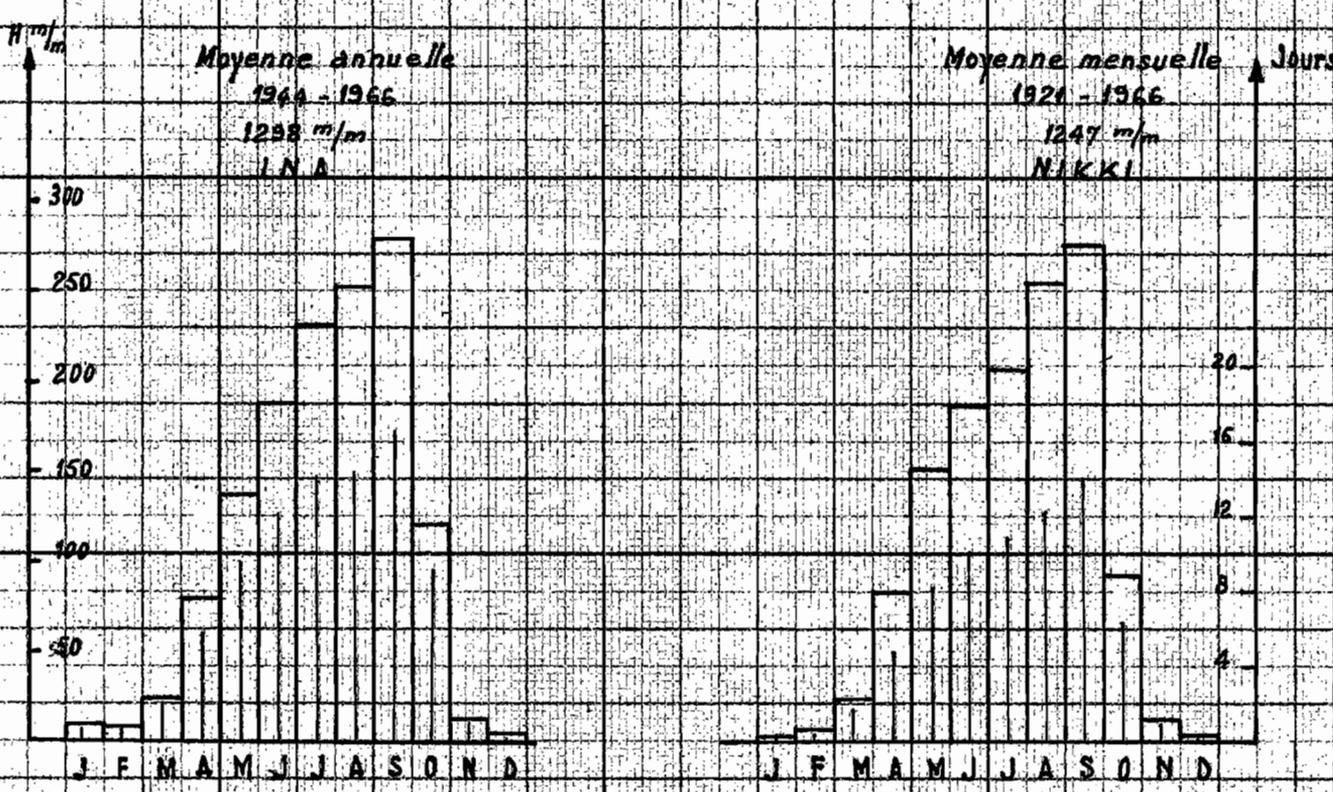
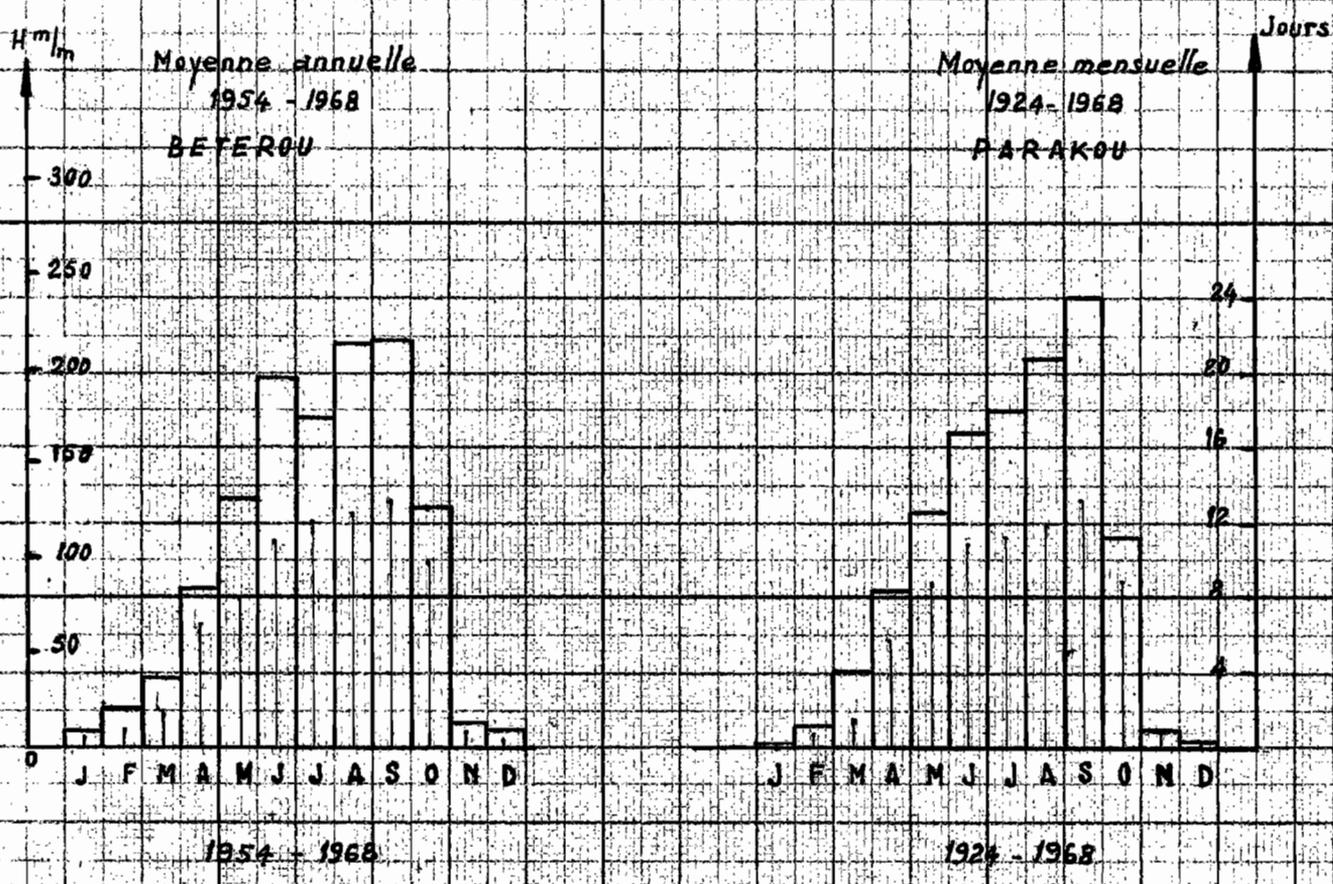
- C L I M A T -

Indices climatiques =

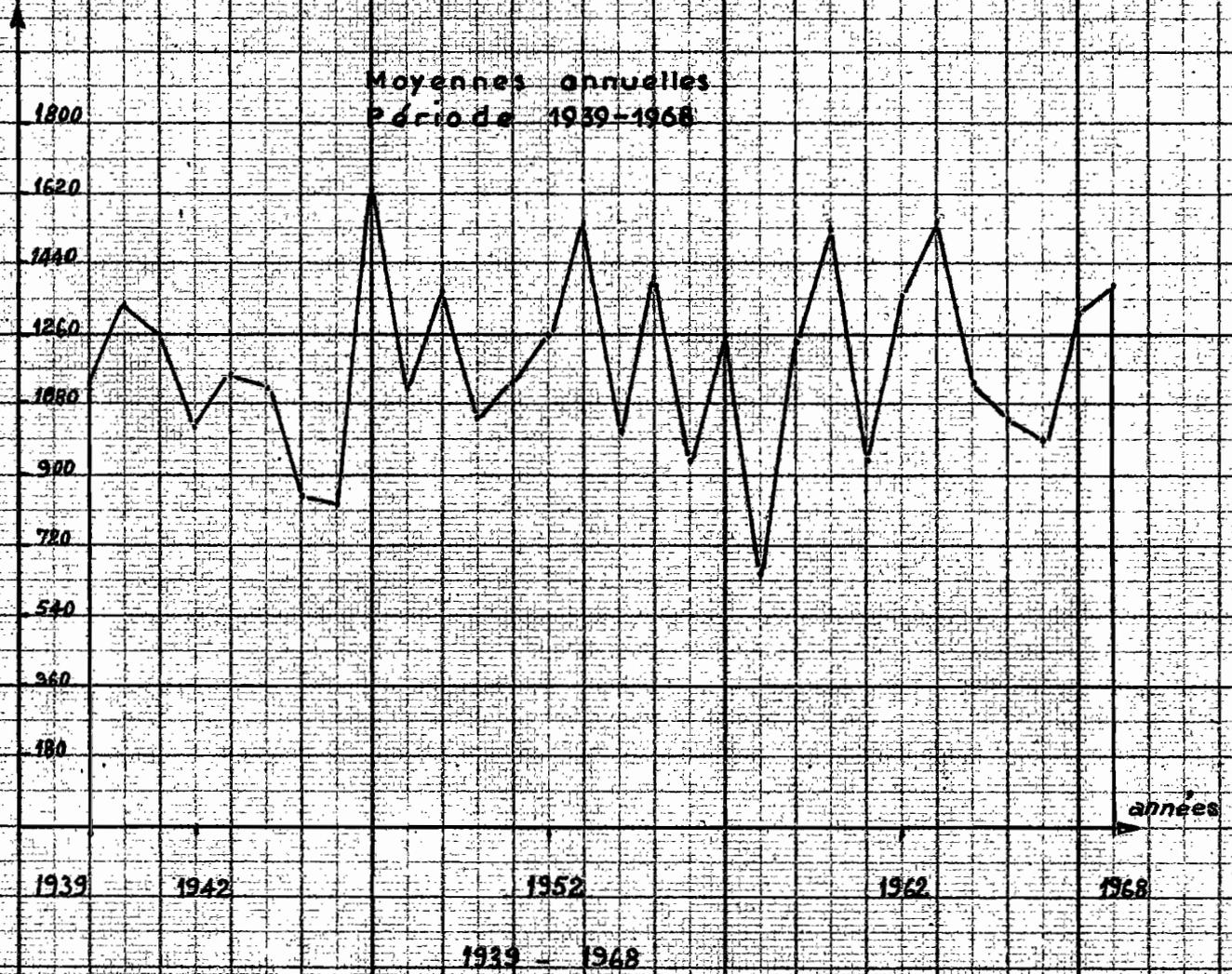
drainage calculé (HENIN)	$D_{n/n}$	= 310	$\alpha = 1$
indice d'aridité	$P/(T + 10)$	= 30	
coefficient de LANG	P/T	= 44	
indice d'érosion (FOURNIER)		= 52 tonnes/km ² /an	

Conclusion :

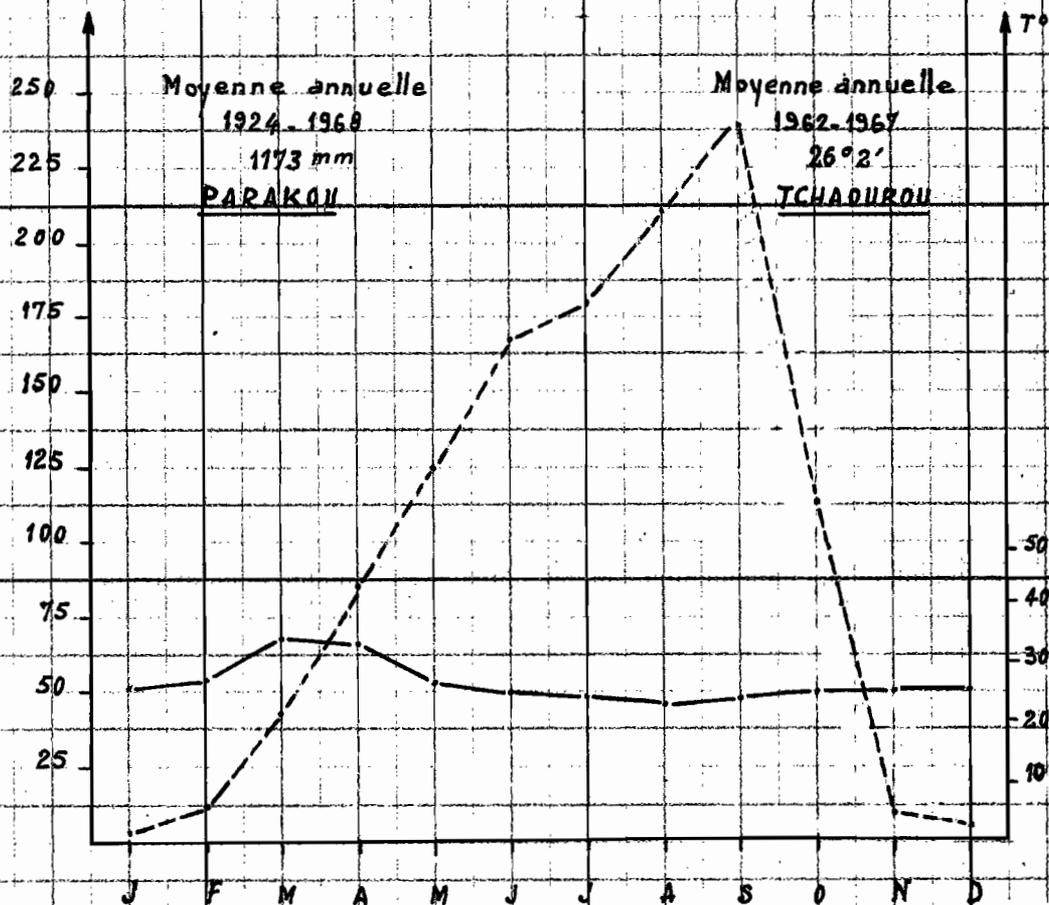
Climat tropical chaud à une saison de pluies et une saison sèche de durées sensiblement égales. Les mois secs où $P < 50$ mm vont de Novembre à Mars inclus. Le déficit hydrique est alors important (cf. diagramme de GAUSSEN). Le maximum de précipitations reste en Septembre. Les variations annuelles jouent surtout sur l'importance des précipitations reçues en Mai (début de saison des pluies) qui peut être sec ou à fortes précipitations. En Février le déficit en eau est maximum.



REPARTITION DES HAUTEURS TOTALES ANNUELLES (Pluviométrie) REGION DE PARAKOU

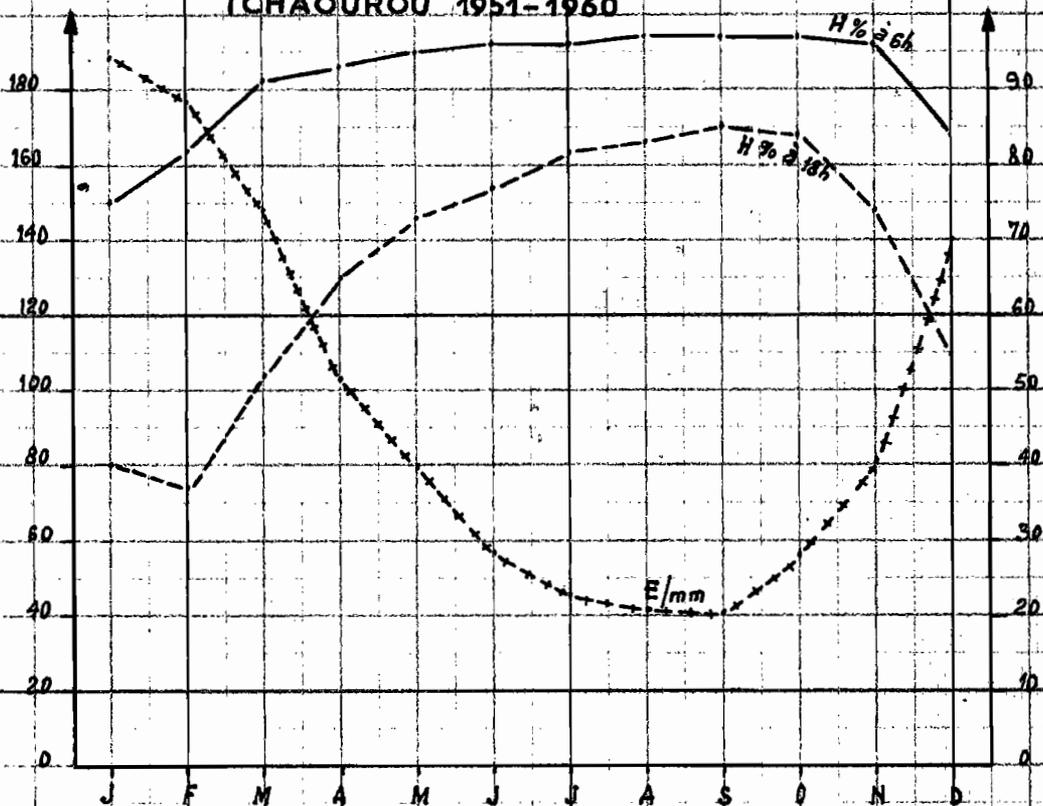


PLUVIOMETRIE ET TEMPERATURE



EVAPORATION ET HUMIDITE

TCHAOUROU 1951-1960



- L E M O D E L E -

La carte topographique fait apparaître trois régions différentes qui correspondent sur le terrain à des morphologies particulières.

- 1°- la bordure Est d'altitude élevée supérieure à 400 m en moyenne,
- 2°- la zone centrale traversée par la route nationale, avec des altitudes variant autour de 350 m,
- 3°- la zone Ouest d'altitude faible traversée par les vallées de l'Ouémé et du Yérou-Marô.

La zone Est présente une morphologie caractéristique à plateaux cuirassés d'altitude 450 à 500 m. Leur surface est de plus en plus importante lorsqu'on va vers l'Est. A la limite Ouest marquée par la vallée de l'Okpara, ils ne subsistent plus que sous forme de crêtes allongées dont le sommet est marqué par des blocs de cuirasse. Les versants sont en pente faible, rectiligne et régulière, avec un léger escarpement au pied des blocs de cuirasse. Au tiers inférieur du versant, s'amorce une rupture de pente qui se termine en une zone quasi horizontale jusqu'au marigot. Le lit est encaissé avec une ravine de 1 à 2 m.

La zone centrale présente une morphologie différente se caractérisant par des séries de bombements à versants convexes. L'altitude moyenne des sommets est voisine de 350 à 400 m. Les blocs de cuirasse subsistent parfois sur les sommets mais ne délimitent pas de grandes surfaces en plateau.

Les thalwegs sont relativement étroits. Le lit des marigots est rarement encaissé, le plus souvent des colluvions sableuses forment une cuvette à relief mou dans laquelle coule le marigot.

La zone Ouest d'altitude moyenne voisine de 300 m est caractérisée par un réseau hydrographique dense, avec des directions parallèles Est-Ouest recoupant deux grands axes de drainage, le Yérou-Marô et l'Alpouro. Leur direction est donnée par des alignements de quartzites que l'on trouve de BIMBEREKE jusqu'à BETEROU. Les lits des marigots sont très ravinés et encaissés avec des affleurements de roches. Les zones hautes forment des séries de crêtes relativement aiguës, grossièrement orientées Est-Ouest. Les pentes sont courtes, rectilignes, à pendage moyen.

- G E O L O G I E -

Les affleurements de roche sont quasiment inexistants. Sont seuls remarquables des batholites de granite sub-affleurants à Sebou, Badekparou, Tchatchou, Ina. Ils sont très apparents en dôme à : Gokana, Diguidirou, Babiré, Sandilo (cf. carte de localisation).

Ces affleurements permettent de situer trois grandes zones à dominance granitique :

région de PARAKOU,
région de N'DALI,
région de DIGUIDIROU.

On distingue également une zone à dominance d'embréchites et de migmatites plus ou moins basiques se situant grossièrement autour des vallées :

de l'Okpara,
du marigot Sui,
des marigots Souaré et Gouri.

Cela forme trois larges bandes parallèles orientées Nord-Sud.

On distingue enfin une zone de gneiss située à la bordure Ouest de la région cartographiée, autour de la vallée du Yérou-Marou et une autre zone au Nord-Ouest dans la région de NIKKI et Nord-NIKKI.

- VEGETATION - *PARAMOU*

Les formations végétales sont toutes dégradées à l'exception de quelques régions très peu habitées (Est du marigot Sui, vers la frontière du Nigéria) où le feu épargne encore quelques îlots de savane arborée.

On a toutefois pu reconnaître quelques associations semblant liées à certains types de sols :

- îlots de forêt claire à *Khaya senegal* et *Anogeissus leiocarpus* avec quelques *Acacias* ; sols argilo-sableux à altération très profonde, position topographique de sommet,
- *Isoberlinia dazielli* et quelques *Monotès kerstingii* en savane arborée dense : surfaces fortement indurées en plateaux cuirassés à altération profonde,
- Savane arborée serrée, arbres de taille moyenne où dominent *Isoberlinia doka* et *Uapaca somon* : sols très colorés bien drainés, rouges ou bruns, en position de haut de pente à proximité de buttes cuirassées,
- Savane arborée à *Uapaca somon* et *Burkea africana* de grande taille : sols bien drainants concrétionnés,
- Savane arborée basse à *Parinari*, *Daniellia oliveri*, *Detarium* : sols de bas de pente, sableux et concrétionnés,
- Savane arborée claire à *Terminalia macroptera* et *Daniellia oliveri* : bas-fond argileux hydromorphe.

- OCCUPATION HUMAINE -

La région était autrefois relativement peuplée. On assiste actuellement à une nette régression des surfaces cultivées due à une concentration des villages et des champs le long de la route PARAKOU-KANDI et PARAKOU-BETEROU.

Les Peuhls occupent surtout les régions Est au sud de NIKKI et vers la frontière du Nigéria.

Les cultures traditionnelles des Baribas sont le sorgho et l'igname avec une jachère de manioc. Le coton est pratiqué dans le cadre du développement agricole.

Deuxième Partie : LES SOLS GÉNÉRALITÉS

- Classification
- Différenciation des horizons
- Tableau des sols

- CLASSIFICATION -

La classification utilisée est la classification française (G. AUBERT 1965) modifiée en 1966, pour ce qui concerne les sols ferrallitiques (G. AUBERT, P. SEGALEN) réexprimée en 1967 à la faveur des travaux du C.P.C.S. (cartographie des sols en France).

Les unités de classification sont les suivantes :

- classe : définit un caractère fondamental d'évolution,
- sous-classe : définit des variations de cette évolution dues au pédoclimat,
- groupe : définit des variations dans la morphologie du profil dues à des variations dans l'intensité du processus d'évolution,
- sous-groupe : définit un processus pédologique secondaire se manifestant par des éléments nouveaux dans le profil,
- famille : définit le matériau pétrographique dans lequel se différencie le sol.

Donc classe, sous-classe et famille indiquent le sens d'évolution du sol, groupe et sous-groupe indiquent les particularités morphologiques du sol. La classification est dite morphogénétique.

- DIFFERENCIATION DES HORIZONS -

De la profondeur vers la surface, on distingue des couches de matériau dont la succession est constante :

1°) - roche sains.

2°) - roche altérée où l'on voit un début de désagrégation. La trame de la roche avec ses minéraux est encore parfaitement reconnaissable.

3°) - argile d'altération ou altérite : des transformations chimiques se sont opérées afin de former des éléments argileux nouveaux à partir de la roche altérée.

4°)- horizon pédologique B remarquable par une texture, structure, couleur et composition différentes de celles des horizons supérieurs et de celles de l'altérite.

4°)- horizon pédologique A caractérisé par la présence de matière organique et la pauvreté relative en éléments colloïdaux.

La succession complète des horizons telle qu'elle a été décrite n'existe pas dans tous les profils. On trouve de tels sols avec des horizons complets et d'autres avec des horizons non différenciés. On peut dresser un tableau sommaire des sols reconnus dans la région en utilisant le critère de différenciation des horizons dans le profil.

- TABLEAU DES SOLS -

Sols à horizons non différenciés

Sols peu évolués

Roche saine et horizon A :

- lithosol dans granite

Roche altérée et horizon A :

- régosol dans quartzite

Sols ferrallitiques faiblement désaturés

Argile d'altération très profonde et horizon A avec passage très progressif :

- sol ferrallitique typique modal dans embréchite

Argile d'altération très profonde et horizon A avec passage brutal et discontinuité :

- sol ferrallitique rajeuni avec érosion dans roche indifférenciée

Sols à horizons différenciés

Présence d'horizon B

Sols ferrugineux non lessivés

"Sols rouges" : fer et argile non différenciables

Argile d'altération peu épaisse ou inexistante :

- sol ferrugineux non lessivé modal dans embréchite
- sol ferrugineux non lessivé modal dans granite
- sol ferrugineux non lessivé modal dans roche basique

Sols ferrugineux lessivés

Présence d'horizons enrichis en fer et en argile

Horizon d'argile d'altération très profond :

- sol ferrugineux lessivé non concrétionné dans altération kaolinique des embréchites
- Argile d'altération d'épaisseur moyenne (1 à 2 m) :
- sol ferrugineux lessivé concrétionné dans granite ou granito-gneiss
 - sol ferrugineux lessivé concrétionné dans embréchite
 - sol ferrugineux lessivé induré dans roche indifférenciée

Sols ferrugineux appauvris

Disparition ou faible subsistance de l'horizon B

Argile d'altération très profonde :

- sol ferrugineux appauvri dans altération kaolinique des granites
- Argile d'altération peu épaisse (moins de 1 m) :
- sol ferrugineux appauvri concrétionné dans gneiss
 - sol ferrugineux appauvri non concrétionné dans granite
 - sol ferrugineux appauvri peu ferruginisé dans embréchite

Sols hydromorphes minéraux

Différenciation des horizons peu marquée, masquée par le processus d'hydromorphie

- sol hydromorphe à pseudogley d'ensemble dans granite ou granito-gneiss
- sol hydromorphe à pseudogley d'ensemble dans gneiss ou embréchite

Sols bruns entropes tropicaux

Liaison de l'argile et de la matière organique

Horizons A et B peu différenciables :

- sol brun eutrophe hydromorphe dans amphibolite

Troisième Partie : PRINCIPAUX TYPES DE SOLS

- SOLS PEU EVOLUES -

On observe une fragmentation de la roche et la formation d'un horizon à humus évolué, mêlé aux débris de la roche. Le sol ne comporte que deux horizons. Les teneurs en matière organique ne dépassent pas 1,5 %.

- Sols peu évolués non climatiques d'érosion :

lithosols dans granite

On les rencontre en certains endroits des dômes granitiques. Ils forment un tapis végétal à la surface et aux bordures des affleurements comportant quelques espèces particulières :

- Polystachya microbambusa
- Afrotrileptis pilosa

régosols dans quartzite

La désagrégation des quartzites en sables anguleux est nettement marquée et il s'y différencie un horizon de 5 à 10 cm faiblement humifère. Ces sols supportent une végétation d'arbres chétifs (*Isoberlinia doka*, *Azelia africana*). Leur extension occupe toute la surface des affleurements de quartzite (Monts Dékoussou, Mont Bonazuro).

- S O L S F E R R A L L I T I Q U E S -

Ils sont caractérisés dans la zone étudiée par leur grande profondeur (5 m) et leur position topographique élevée.

Morphologiquement ils apparaissent comme des sols massifs, homogènes sans horizon nettement différencié. La roche altérée est rarement visible. L'argile d'altération (horizon C), bariolée, de couleurs vives comporte des minéraux visibles (feldspaths, biotite) complètement altérés, poudreux. Vers la surface les minéraux ne sont plus identifiables et on passe à un horizon (B) parfois absent ou réduit à quelques cm, de couleur vive uniformément rouge ou brun-jaune. L'ensemble présente une bonne friabilité.

Génétiquement l'argile d'altération semble être un matériau stable qui ne présente ni dans le (B), ni dans le C des mouvements de fer ou d'argile. Seule se manifeste une évolution en place des minéraux argileux (par perte de silice et des bases) et des formes oxydées du fer (avec changement de couleur ou induration).

Par la surface ces sols subissent un appauvrissement en éléments fins ou éluviation qui est plus ou moins prononcé selon le degré de protection offert par le couvert végétal. Cette éluviation de surface est un phénomène général dans la région. Elle entraîne la disparition des horizons supérieurs et la concentration d'éléments grossiers.

- Sols ferrallitiques faiblement désaturés.

Cette désaturation est basée sur des caractères analytiques qui sont :

- . taux de saturation faible à moyen : 40 à 60 %
- . capacité d'échange faible : 5 à 8 meq/100 g de sol
- . bases échangeables faibles à moyennes : 2 à 6 meq/100 g de sol
- . pH moyennement acide : 5,0 à 6,5

Sols ferrallitiques faiblement désaturés typiques

Dans la région ce sont des sols ferrallitiques qui présentent un profil complet A (B) C. Ils sont facilement reconnaissables par la couleur vive brune ou rouge de l'horizon (B) d'épaisseur moyenne (1 m) environ et par leur position topographique : on les trouve au sommet des reliefs bombés d'altitude locale la plus élevée, au-dessus des derniers affleurements de cuirasse. La végétation est une forêt claire ou une savane dense à grands arbres. Le couvert graminéen est de petite taille.

Exemple : Profil PRK 171 (sous-groupe modal)

Ces sols sont caractérisés par un profil homogène et une grande profondeur. Les propriétés physiques confirment cette apparence : taux d'argile relativement constant, structure peu apparente mais fine avec une bonne friabilité à toutes les profondeurs, donnant au test de la perméabilité des valeurs bonnes en surface et fortes en moyenne profondeur (K voisin de 5 cm/h à 1,50 m de profondeur). K est le coefficient de perméabilité mesuré au laboratoire. Les teneurs en eau utile augmentent avec la profondeur. Cette augmentation est régulière et va de 4g/100 g de sol en surface, à 7g/100 g de sol vers 2 m de profondeur, quantité importante si l'on met en compte la grande profondeur exploitable par les racines.

Les propriétés chimiques sont médiocres. Elles consistent en un pH acide inférieur à 6 et une capacité d'échange très faible, voisine de

Profil PRK 171

- Situation : Chemin Waria-Tekparou à 5,6 km après Waria.
- Topographie : Haut de pente. Zone élevée.
- Végétation : Forêt claire, grands arbres : Isoberlinia, Anogeissus, Uapaca
- Description :
- 0- 20 cm : Brun-gris (10 YR 5/3). Sableux. Faiblement gruncloux à polyédrique énoussé, fragile. Nombreuses racines de toutes tailles. Bonne porosité. Passage progressif.
- 20- 40 cm : Beige-brun (5 YR 6/6). Sablo-argileux. Très nombreuses pseudoconcrétions formées de débris de roche ferruginisés. Structure polyédrique fine (0,5 cm), fragile. Compacité faible, forte porosité. Quelques moyennes racines. Passage distinct.
- 40-120 cm : Brun (5 YR 5/6). Argilo-sableux. Rares petites concrétions arrondies à cassure marron. Structure polyédrique fine (5mm) bien développée mais peu apparente. Quelques bariolages mauves micacés et quelques taches blanches correspondant à des minéraux poudreux. Bonne porosité. Passage très progressif.
- 120-200 cm : Bariolé avec traînées mauves micacées, taches blanchâtres poudreuses à toucher onctueux, remplissages marrons, argileux. Trame de la roche altérée nettement visible, fortement litée (granito-gneiss à muscovite). Argilo-sableux, pas de structure apparente, frais, massif non compact, à débit polyédrique 1 à 2 cm, friable.

Profil PRK 171

<u>ECHANTILLON</u>	N°	1 711	1 712	1 713	1 714	1 715
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-20	20-40	60-80	90-110	160-180
Refus-2-mm	%	9,5	42,6	4,6	5,6	6,9
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	6,0	13,0	22,3	23,0	8,8
Limon fin	%	4,8	5,0	11,5	14,0	15,0
Limon grossier	%	3,6	3,1	4,3	3,7	3,8
Sable fin	%	30,2	21,0	21,0	20,5	21,1
Sable grossier	%	53,4	55,6	39,4	37,5	49,3
Humidité 105°	%	0,3	0,6	1,4	1,4	0,7
Matière organique	%	0,9	0,5	0,4	0,3	
<u>pH</u>						
pH eau		6,1	5,7	5,8	6,0	5,8
pH KCl		5,1	4,8	5,0	4,7	4,6
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>						
K	cm/h	0,86		2,87	4,87	4,58
pF 2,8		6,79		19,90	21,79	14,96
pF 4,2		3,21		12,80	13,46	7,03
Eau utile	%	3,58		7,10	8,33	7,93
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>						
Mat. organ. totale	C %	9,24	4,96	4,13	3,43	
C. organique	C %	5,36	2,88	2,40	1,99	
Azote total	N %	0,35	0,26	0,25		
C/N		15,31	11,07	9,60		
Mat. hum. totale	C %	1,14	0,72	0,53		
C. Acides humiques	%	0,44	0,06	0,05		
C. Acides fulviques	%	0,70	0,66	0,48		
<u>COMPLEXE ADSORBANT</u> meq/100 g						
Ca		0,73	0,55	1,34	1,16	0,62
Mg		0,30	0,33	0,75	0,59	0,26
K		0,14	0,14	0,24	0,30	0,14
Na		-	-	-	-	-
Somme		1,17	1,02	2,33	2,05	1,02
Capacité d'échange		1,90	2,25	5,00	4,97	2,95
Saturation complexe ads.	%	61	45	46	41	34
T/A + LF		0,17	0,12	0,15	0,15	0,12
T/A		0,31	0,17	0,22	0,21	0,31
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>						
Phosphore total	%		0,72	1,07	0,78	0,72
<u>BASES TOTALES</u> meq/100 g						
Ca		tr			1,83	
Mg		4,96			6,12	
K		1,15			7,82	
Na		0,70			0,81	
Somme		6,81			16,63	
<u>FER</u>						
Fer total	%	2,78	5,49	12,13	11,71	8,22
Fer Libre	%	2,25	4,37	9,60	8,72	6,17
Fer Libre/Fer total	%	80	79	79	74	75
Fer total/A + LF	%	25,7	30,5	35,8	31,6	34,5

..../..

<u>ECHANTILLON</u>	N°	1 711	1 712	1 713	1 714	1 715
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-20	20-40	60-80	90-110	160-180
<u>ELEMENTS TOTAUX</u>	%					
Résidu quartzeux		72,36	39,93	32,97	55,28	
Si O ₂ combinée		10,40	20,90	23,16	17,82	
Al ₂ O ₃		8,25	18,27	18,78	11,94	
Fe ₂ O ₃		5,20	11,76	12,40	10,40	
Ti ₂ O ₃		0,86	1,38	1,23	1,08	
Ca O ²		0,46	0,51	0,58	0,46	
Mg O		0,26	0,38	0,60	0,68	
Na ₂ O		tr	tr	tr	tr	
K ₂ O		0,28	0,42	0,51	0,65	
P ₂ O ₅		0,07	0,10	0,07	0,07	
MnO ⁵		0,10	0,14	0,10	0,08	
Perte au feu		3,23	7,62	7,66	4,88	
Si O ₂ /Al ₂ O ₃		2,13	1,93	2,08	2,52	

5 meq/100 g de sol, saturée à 40 % environ pour Ca surtout (plus de la moitié des bases totales).

Si l'on considère la réserve minérale de ces sols, elle apparaît très satisfaisante pour K et Mg, faible pour Ca. Il semble donc que les premières bases éliminées dans les solutions du sol soient K et Mg, Ca se maintenant davantage dans le complexe. Les réserves en P_2O_5 sont très faibles et n'atteignent pas 1 meq de P_2O_5 total/100 g de sol.

Les sols ferrallitiques typiques du sous-groupe induré se rencontrent très rarement. Ils se situent dans la même position topographique que ceux du sous-groupe modal, c'est-à-dire au-dessus du niveau cuirassé le plus élevé. Morphologiquement ils ne se distinguent des précédents que par une induration affectant le sommet du C et la base du (B). Il s'agit d'un durcissement en masse du matériau, en particulier des bariolages de couleur rouge et mauve, laissant intactes les taches kaoliniques blanches et roses. On les cite pour mémoire car ses sols n'ont pas une étendue cartographiable.

Avec des sols d'une telle profondeur il est difficile de distinguer la roche-mère à laquelle on a affaire. Toutefois la présence de bariolages violacés et mauves, riches en ferromagnésiens, et de larges filons feldspathiques fait penser à une roche grenue, plus ou moins litée, riche en mica noir. Il s'agirait donc d'embranchites plus proches des gneiss que des granites.

La valeur agronomique de ces sols est certaine en ce qui concerne les propriétés de structure et de teneur en eau utile. Mais elle est médiocre sur le plan chimique, et une culture riche doit s'accompagner d'un complément de fumure phosphorée et potassique. Les apports doivent être fournis en petite quantité car la capacité d'échange des argiles de ces sols est très faible.

Le taux d'azote est bon en surface, très faible en moyenne profondeur. Nous sommes en présence d'une matière organique concentrée dans les horizons de surface, sous la litière maintenue par le couvert forestier. Après mise en culture il est fort probable que cette litière d'origine forestière disparaisse pour faire place à une litière d'origine graminéenne. Il s'en suivra une chute du taux de matière organique en surface, mais une meilleure répartition à faible profondeur.

Sols ferrallitiques faiblement désaturés, rajeunis

Le rajeunissement ou pénévolution, consiste en un décapage du profil jusqu'à l'horizon C. Les minéraux altérés sont donc ramenés à un niveau proche de la surface. Dans la plupart des cas on observe un matériau rouge, argileux, polyédrique fin, se développant dans les fissures et les cavités du matériau C vers la surface. Il s'agit de l'amorce d'un nouvel horizon (B).

De tels sols présentent de 0 à 30 cm des horizons très sableux, graveleux, enrichis en pseudoconcrétions qui ne sont pas autre chose que des fragments de minéraux issus du matériau C, plus ou moins indurés mais encore reconnaissables. De la base vers la surface on peut suivre la naissance de ces pseudoconcrétions et leur concentration dans l'horizon éluvié de surface.

Le décapage de ces sols est donc un phénomène superficiel qui entraîne les éléments fins, concentre les éléments grossiers et accentue l'individualisation des oxydes de fer jusqu'à l'induration.

Exemple : Profil PRK 27 (sous-groupe avec érosion).

De tels sols se rencontrent dans les zones à topographie ondulée, avec des séries de collines à sommet aplani. On les trouve sur ces sommets, la morphologie rappelant celle d'un relief tabulaire. Sur le terrain ces sols se caractérisent par une transition brutale entre les horizons gravillonnaires sableux de surface et un matériau massif, compact, plus ou moins induré, qui est l'argile d'altération du sol ferrallitique décapé. Cette discontinuité amène un mauvais drainage de surface et il n'est pas rare de constater des horizons humifères gris avec de fines taches de pseudogley. L'argile bariolée massive présente un débit en fins polyèdres anguleux. Le drainage y est moyen avec un coefficient K voisin de 2 cm/h.

Les propriétés physiques et chimiques de ces sols sont celles de l'argile d'altération du sol ferrallitique : pH acide inférieur à 6, capacité d'échange faible, voisine de 5 meq/100 g de sol, plus faible encore dans l'horizon graveleux de surface (2 à 3 meq/100 g). Le taux de saturation est toujours inférieur à 5 %. Ces sols accusent une nette déficience en K et P_{25}^0 .

La structure est massive à débit polyédrique fin dans l'argile d'altération. La circulation des solutions est bonne, toutefois plus faible que dans les sols ferrallitiques typiques. Les rapports moléculaires SiO_2/Al_2O_3

Profil PRK 27

Situation : Chemin Koubou-Samson, à 300 m du village de Sinou.

Topographie : Haut de pente.

Végétation : Savane arborée et forêt claire à Isoberlinia.

Description :

- 0- 15 cm : Gris-noir. Sableux. Assez nombreux petits gravillons arrondis à cassure noire ou brune. Faiblement grumeleux. Nombreuses fines racines.
Passage progressif.
- 15- 50 cm : Brun très clair. Sableux, gravillonnaire : très nombreux gravillons arrondis, plus ou moins durs, à cassure brune. Vers le bas de l'horizon ces gravillons sont des pseudoconcrétions formées à partir du matériau de l'horizon sous-jacent, plus ou moins ferruginisé. Débit croulant. Structure grumeleuse quelques mm, très fragile. Nombreuses fines racines dans tout l'horizon.
Passage brutal, limite irrégulière.
- 50-120 cm : Brun-orangé à nombreuses taches brunes, noires et jaunes plus ou moins fondues. Traces de roche altérée. Texture argilo-sableuse. La limite supérieure de l'horizon est sinuueuse, composée de poches et de cavités remplies de matériau sableux provenant de l'horizon supérieur. Très nombreuses niches de termites. Compact. Structure peu apparente, polyédrique fine 5 mm, anguleuse. Bonne porosité.
Passage diffus.
- 120-200 cm : Horizon bariolé gris-brun à traînées et marbrures jaunes, brunes et rouges. Minéraux de la roche nettement visibles, avec feldspaths friables en poudre, blancs. Texture argilo-sableuse. Quelques racines. Roche altérée, paraît être litée. Structure non apparente. Couleurs vives brunes et mauves.

PROFIL PRK 27

<u>ECHANTILLON</u>	N°	271	272	273	274	275
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-15	20-40	70-90	110-130	150-170
-Refus-2-mm	%	50,0	71,3	18,5	7,0	6,2
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	6,5	7,8	17,3	21,8	31,5
Limon fin	%	4,3	5,5	8,8	11,8	12,3
Limon grossier	%	7,2	6,5	7,8	6,7	6,2
Sable fin	%	29,0	23,5	19,6	18,9	15,3
Sable grossier	%	52,6	56,8	45,4	38,5	33,4
Humidité 105°	%	0,3	0,2	1,1	2,5	1,2
Matière organique	%	1,4	0,6	0,4		
<u>pH</u>						
pH eau		6,1	5,3	6,1	6,0	5,7
pH KCl		5,5	4,6	5,8	5,7	4,5
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>						
K	cm/h	1,40	1,98	2,06	2,27	
pF 2,8		6,41		17,43	18,37	
pF 4,2		3,07		13,69	13,11	
Eau utile	%	3,34		3,74	5,26	
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>						
Mat. organ. totale	C %	14,34	6,38	3,57		
C. organique	C %	8,32	3,70	2,07		
Azote total	N %	0,49	0,28	0,19		
C/N		16,97	13,21	10,89		
Mat. hum. totale	C %	1,37	0,55	0,31		
Acides humiques	C %	0,85	0,15	0,06		
Acides fulviques	C %	0,52	0,40	0,25		
<u>COMPLEXE ADSORBANT</u> meq/100g						
Ca		1,88	0,59	1,61	1,55	0,83
Mg		0,25	tr	1,00	0,95	0,42
K		0,10	0,08	0,12	0,17	0,17
Na		0,01	tr	0,01	0,01	0,01
Somme		2,24	0,67	2,74	2,68	1,43
Capacité d'échange		4,62	2,08	5,82	5,36	4,93
Saturation complexe ads.	%	48	32	47	50	29
T/A + LF		0,43	0,15	0,22	0,16	0,11
T/A		0,71	0,26	0,33	0,24	0,15
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>						
-Phosphore total	%	0,91	0,62	0,80		
<u>BASES TOTALES</u> meq/100g						
Ca		10,28				
Mg		2,08				
K		1,01				
Na		0,65				
Somme		14,02				
<u>FER</u>						
Fer total	%	2,77	3,26	11,49	8,93	7,33
Fer libre	%	2,24	2,65	9,18	7,61	6,38
Fer libre/Fer total	%	80	81	79	85	87
Fer total/ A + LF	%	25,6	24,5	44,0	26,5	16,7

<u>ECHANTILLON</u>	N°	271	272	273	274	275
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-15	20-40	70-80	110-130	130-170
<u>ELEMENTS TOTAUX</u>	%					
Résidu quartzueux				32,87	35,58	34,79
Si O ₂ combinée				25,42	26,20	28,30
Al ₂ O ₃				20,28	21,09	21,27
Fe ₂ O ₃				12,96	9,60	8,00
Ti ₂ O ₃				0,84	0,71	0,63
Ca O ₂				tr	-	tr
Mg O				0,60	-	0,60
Na ₂ O				0,04	0,04	0,04
K ₂ O				0,24	0,29	0,29
P ₂ O ₅				0,08	0,06	0,05
H ₂ O				0,11	0,10	0,04
Perte au feu				8,67	8,50	8,51
Si O ₂ / Al ₂ O ₃				2,12	2,10	2,25

restent voisins de 2,1 à 2,2 vers la profondeur. Ce rapport caractérise l'argile d'altération des sols ferrallitiques de cette région. Les teneurs en fer total présentent une légère augmentation immédiatement au-dessous de l'horizon graveleux, là où l'induration se manifeste.

Les sols du sous-groupe induré font partie du même ensemble topographique que les sols du sous-groupe modal. L'induration débute immédiatement sous l'horizon éluvié graveleux et affecte une plus ou moins grande épaisseur de matériau d'altération.

On a tous les intermédiaires sur la même surface entre le ferrallitique rajcuni induré et non induré.

En règle générale vers la bordure du plateau le sol est induré et il apparaît une zone cuirassée à la rupture de pente. Mais ces sols ont tous un caractère commun : ils sont rajeunis par décapage jusqu'à l'horizon C. En bordure de plateau se sont ces sols qui donnent naissance aux blocs de cuirasse plus ou moins démantelée.

La mise en culture de ces sols pose plus des problèmes de structure que de richesse minérale. Traditionnellement ils sont utilisés pour des cultures peu exigeantes : arachide, manioc. Quand l'induration est inexistante et le couvert arboré encore présent, ces sols constituent d'excellents supports pour des cultures exigeantes au point de vue alimentation en eau et possédant un enracinement profond (coton). Les fumures complémentaires porteront avant tout sur K_2O et P_2O_5 en apports fractionnés, ces sols ayant une faible capacité d'échange.

L'argile d'altération forme un manteau trop épais pour laisser apparaître la roche mère. Toutefois on peut distinguer des éléments lités riches en mica noir et ferromagnésiens donnant des argiles d'altération à nombreux bariolages mauves en lits parallèles. Ces roches peuvent être assimilées à des embréchites. D'autres fois l'argile d'altération montre des feldspaths blancs poudreux et des quartz jaunes cassants régulièrement répartis, ce qui fait penser à un granite. Mais il ne semble pas que des variations dans la trame de l'argile d'altération laissent apparaître des variations importantes dans les profils des sols.

- S O L S A S E S Q U I O X Y D E S F E R R U G I N E U X -

Morphologiquement ils se distinguent, dans la zone étudiée, par une succession d'horizons ABC ou A(B)C nettement différenciés. Les oxydes de fer et de manganèse sont libérés des minéraux primaires et apparaissent sous forme de coloration uniforme, de taches ou de concrétions dont la couleur va du jaune au brun en passant par le rouge. La succession des horizons est en relation avec des teneurs en sesquioxydes et des teneurs en argile qui diffèrent en fonction de la profondeur par migration verticale ou oblique.

Les horizons de surface subissent en plus un appauvrissement en éléments fins, ou éluviation, qui est plus ou moins poussée selon le type de sol à sesquioxydes auquel on a affaire. Il y aurait une susceptibilité à l'éluviation variable avec le type de sol.

- Sols ferrugineux non lessivés.

"Les oxydes de fer accompagnent l'argile et sont distribués de façon similaire dans le profil (CPCS 1967).

Morphologiquement ces sols se caractérisent, dans la région étudiée, par le maintien sur une grande épaisseur d'un horizon B enrichi en sesquioxydes et en argile. Cet horizon est uniforme, assez massif, de couleur vive rouge à brune. Il semble prendre naissance au sein des éléments de la roche pourrie car l'horizon C d'argile d'altération est de très faible épaisseur ou même inexistant. L'horizon B est rarement concrétionné.

L'appauvrissement en argile est faible dans ce type de sol et affecte au plus une profondeur de 20 cm à partir de la surface sous végétation naturelle.

Ce sont des sols bien pourvus chimiquement, où le pH est voisin de la neutralité, où le taux de saturation dépasse 40 %.

Sols ferrugineux non lessivés modaux

On rencontre ces sols dans les paysages très largement ondulés où les buttes cuirassées ne subsistent plus que sous forme de petites collines latéritiques isolées, plus ou moins démantelées. Ces blocs de cuirasse peuvent même être absents.

Le lessivage des argiles est inférieur à 1/1,4 et le concrétionnement n'apparaît que faiblement, en position de mauvais drainage surtout. Leur couleur est vive, dans les 2,5 YR ou 10 R.

Ce type modal se trouve en haut de pente, sous une végétation non dégradée : savane arborée haute, dense, ou forêt claire.

Exemple : Profil PRK 110 (dans embréchite)

Morphologiquement ces sols se manifestent par l'importance de l'horizon B. La structure est polyédrique fine plus ou moins apparente. Le taux d'argile augmente rapidement vers 30 % dès 40 cm. Les propriétés vis-à-vis

Profil PRK110

Situation : Chemin Kpari, rivière Souaré, à 9,5 km de Kpari.

Topographie : Haut de pente.

Végétation : Savane arborée dense à Isoberlinia, Afzelia, Uapaca.

Description :

- 0- 20 cm : Brun-gris (10 YR 4/3). Sableux. Grumeleux bien développé, fragile. Nombreuses fines et moyennes racines. Passage progressif.
- 20- 50 cm : Ocre-jaune (7,5 YR 5/6). Sableux. Massif à débit polyédrique 3 à 4 cm. Taches brunes diffuses. Devient brun vers la base. Nombreuses grosses racines. Porosité moyenne. Passage progressif.
- 50- 80 cm : Rouge-brun (2,5 YR 4/6). Argilo-sableux. Massif. Débit polyédrique anguleux (1 cm). Quelques taches noires diffuses. Nombreuses moyennes racines. Porosité moyenne. Passage très progressif.
- 80-160 cm : Brun-rouge (2,5 YR 3/6). En réalité taches rouges et ocre-jaune diffuses, nombreuses formant un horizon à fins barilages ternes. Taches noires diffuses légèrement indurées. Argilo-sableux. Structure peu apparente, polyédrique anguleuse (1 cm), fragile. Passage distinct.
- 160-200 cm : Beige et brun-ocre (7,5 YR 5/8). Argilo-sableux. Taches brunes nombreuses. Nombreuses concrétions rondes 2 à 5 mm, cassure noire. Structure polyédrique fine (5 mm) peu apparente. Quelques feldspaths jaunes, friables en sable.

PROFIL PRK 110/

<u>ECHANTILLON</u>	N°	1 101	1 102	1 103	1 104	1 105
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-20	20-40	60-80	100-120	160-180
- Refus 2 mm	%	0,4	0,4	0,3	0,5	27,7
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	7,8	18,0	37,8	34,8	33,8
Limon fin	%	6,0	6,5	10,3	12,8	13,0
Limon grossier	%	7,9	6,4	5,5	7,0	5,8
Sable fin	%	39,0	32,2	19,9	20,6	16,9
Sable grossier	%	38,3	35,1	24,3	21,3	28,1
Humidité 105°	%	0,3	0,4	2,2	1,6	1,5
Matière organique	%	1,5	0,6	0,3		
<u>pH</u>						
pH eau		6,5	6,2	6,3	6,4	6,2
pH KCl		5,7	5,1	5,6	5,7	5,6
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>						
K	cm/h	2,85	1,49	2,37	2,18	
pF 2,8		8,10	12,43	21,27		
pF 4,2		3,36	6,61			
Eau utile	%	4,74	5,82			
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>						
Mat. organ. totale	C %	14,88	5,84	3,34		
C. organique	C %	8,63	3,39	1,94		
Azote total	N %	0,47	0,28	0,22		
C/N		18,36	2,10	8,81		
Mat. hum. totale	C %	1,34	0,65	0,48		
Acides humiques	C %	0,65	0,16	0,09		
Acides fulviques	C %	0,69	0,49	0,39		
<u>COMPLEXE ADSORBANT</u> meq/100g						
Ca		2,00	0,79	1,70	2,04	1,95
Mg		0,78	0,92	1,41	1,42	1,45
K		0,14	0,15	0,37	0,30	0,24
Na		0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
Somme		2,93	1,87	3,50	3,78	3,66
Capacité d'échange		5,51	3,93	4,11	7,04	5,44
Saturation complexe ads.	%	53	47	85	53	67
T/ A + LF		0,40	0,16	0,08	0,15	0,12
-T/A		0,70	0,21	0,10	0,20	0,14
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>						
-Phosphore total	%	0,62	0,58	0,48		
<u>BASES TOTALES</u> meq/100g						
Ca		4,00		2,00		
Mg		4,76		4,64		
K		1,95		5,32		
Na		0,82		0,91		
Somme		11,53		12,87		
<u>FER</u>						
Fer total	%	1,97	2,89	6,80	6,51	8,11
Fer libre	%	1,60		4,86	6,38	6,93
Fer libre/fer total	%	81		71	98	85
Fer total/A + LF	%	14,2	11,8	14,1	13,7	17,3

de l'eau sont bonnes • eau utile 5 % du poids de terre en surface, 6 % à 40 cm. La perméabilité est très bonne : 2 cm/h.

La distribution des horizons est différente de celle des sols vus précédemment. L'horizon B de couleur vive, passe vers 160 cm à une argile d'altération plus ou moins bien drainante, de couleur beige à mouchetures brunes. Cet horizon est en général peu épais, à structure polyédrique 1 cm et passe vers 2 m à une roche altérée où les feldspaths et la trame de la roche apparaissent.

Les propriétés chimiques de ces sols sont meilleures que celles des sols ferrallitiques et dues en grande partie à une argile à plus forte capacité d'échange. Les taux de saturation sont voisins de 80 % dans le B et le pH varie autour de 6,5. Rapportée au taux d'argile, la capacité d'échange est voisine de 15 meq/100 g, ce qui donne pour un sol de texture argilo-sableuse une somme des bases échangeables supérieure à 3,5 meq/100g. Cette valeur indique un sol moyennement pourvu. Seules les quantités de phosphore et d'azote sont très faibles et imposent un complément de fumure.

On trouve également des sols ferrallitiques sur des granites à biotite. Lorsque le granite est à grains fins et riche en ferromagnésiens, le profil est bien développé, à structure fine et couleur vive :

Exemple : Profil PRK 288 (dans granite)

La distribution des horizons se caractérise : un B argilo-sableux, très coloré, polyédrique peu apparent ; un horizon C d'argile d'altération brune à mouchetures ocre-jaune apparaissant vers 160 cm et passant vers 200 cm à la roche altérée où l'on reconnaît la trame du granite avec les feldspaths jaunes cassants et les quartz encore assemblés.

L'apparition de quelques petites concrétions dans l'argile d'altération est fréquente surtout en position de drainage médiocre. Mais il est remarquable dans les sols ferrallitiques de n'observer qu'un concrétionnement nul ou très réduit dans le B malgré des teneurs en fer total très élevées (13 à 18 % de poids d'argile).

Quand le granite est à structure plus grossière ou plus riche en quartz, le sol conserve une proportion importante de quartz grossiers dans le profil et subit en surface un appauvrissement en argile sur 20 à 40 cm plus accentué que pour les mêmes types de sol dans embréchite à biotite (exemple profil en annexe : PRK 400).

Profil PRK 288

Situation : Route Gomé-Sori, à 6,3 km de Gomé.

Topographie : Haut de pente orientée Sud.

Végétation : Savane arborée dense : Isoberlinia, Detarium.

Description :

- 0- 20 cm : Brun foncé (10 YR 4/2). Sableux. Grumeleux, fragile. Nombreuses fines racines. Bonne porosité.
Passage progressif.
- 20- 40 cm : Brun (7,5 YR 5/4). Sableux. Massif, non compact. Débit en polyèdres émoussés, fragiles. Grosses et moyennes racines nombreuses.
Passage distinct mais continu.
- 40- 80 cm : Brun-rouge (2,5 YR 5/6), très rapidement argilo-sableux. Grains de quartz 1 mm assez nombreux. Massif. Structure peu apparente, polyédrique 1 cm, peu fragile. Quelques fines racines. Bonne porosité.
Passage progressif.
- 80-200 cm : Brun-rouge (2,5 YR 5/6). Nombreuses petites taches rouge-violacé. A la base de l'horizon, apparition de taches ocre-jaune plus ou moins nettes, nombreuses. Présence de concrétions de plus en plus nombreuses dans le fond, rares au sommet de l'horizon, irrégulières, arrondies, cassure brune ou noire, taille 0,5 cm. Structure polyédrique 1 à 2 cm peu apparente. Présence de feldspaths altérés jaunes ou blancs, friables et cassants. Nombreux grains de quartz anguleux.

PROFIL PRK 288

<u>ECHANTILLON</u>	N°	2 881	2 882	2 883	2 884	2 885
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-20	20-40	60-80	100-120	160-180
Refus 2 mm	%	1,5	0,5	13,1	9,0	18,8
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	7,5	13,5	34,0	27,3	29,8
Limon fin	%	7,0	6,0	7,5	9,3	10,5
Limon grossier	%	9,5	9,4	5,6	7,3	7,2
Sable fin	%	31,4	27,6	14,5	16,7	13,6
Sable grossier	%	42,7	60,7	34,5	34,1	35,1
Humidité 105°	%	0,8	0,8	3,1	2,9	2,5
Matière organique	%	1,2	0,6	0,4		
<u>pH</u>						
pH eau		7,1	6,4	6,0	6,0	6,0
pH KCl		6,2	5,4	5,1	5,5	5,5
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>						
pF 2,8		6,87	7,83			15,40
pF 4,2		3,46	4,51		11,75	10,71
Eau utile	%	3,41	3,32			4,69
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>						
Mat. organ. totale	C %	12,39	6,13	4,46		
C. organique	C %	7,19	3,56	2,59		
Azote total	N %	0,41	0,25	0,28	0,19	
C/N		17,53	14,24	9,25		
Mat. hum. totale	C %	1,25	0,64	0,60		
Acides humiques	C %	0,68	0,08	0,05		
Acides fulviques	C %	0,57	0,56	0,55		
<u>COMPLEXE ADSORBANT meq/100 g</u>						
Ca		3,18	1,00	2,18	2,01	1,85
Mg		0,74	0,22	1,08	2,02	1,11
K		0,13	0,15	0,17	0,16	0,36
Na		0,01	tr	0,02	0,02	0,06
Somme		4,06	1,37	3,45	4,21	3,38
Capacité d'échange		4,44	4,54	6,44	7,13	6,27
Saturation complexe ads.		91	30	53	59	53
T/A + LF		0,31	0,23	0,15	0,19	0,16
T/A		0,59	0,34	0,19	0,26	0,21
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>						
Phosphore total	%	0,47	0,45	0,78	0,62	0,56
<u>FER</u>						
Fer total	%	1,60	2,30	6,08	6,17	5,42
Fer libre	%	0,96	1,18	4,49	5,05	4,35
Fer libre/Fer total	%	60	51	73	81	80
Fer total/-A + LF	%	11,0	11,7	14,6	16,8	21,0
<u>ELEMENTS TOTAUX</u>						
Résidu quartzeux	%	85,81	80,69	49,52	50,80	55,20
Si O ₂		6,35	8,74	20,47	20,61	17,22
Al ₂ O ₃		3,97	4,43	15,70	14,61	13,81
Fe ₂ O ₃		2,24	4,48	7,20	7,36	6,56
Ti ₂ O ₃		0,93	0,97	1,16	1,12	1,08
P ₂ O ₅		0,04	0,04	0,07	0,06	0,05
MnO ₅		0,02	0,03	0,08	0,07	0,06
Si O ₂ /Al ₂ O ₃		2,72	3,34	2,21	2,39	2,10

Quand la roche a des caractères basiques marqués, le sol prend une couleur très vive, brun-rouge, et les taux d'argile dépassent fréquemment 35 %.

Exemple : Profil PRK 237 (dans roche basique)

La profondeur du sol n'excède pas 2 m et l'horizon B semble prendre naissance à partir de la roche altérée, l'argile rouge se formant dans la trame de la roche entre les lits de minéraux altérés. L'horizon C d'argile d'altération est peu épais ou même inexistant.

Le pH de ces sols est voisin de 6,5, le taux de saturation supérieur à 60 %. L'argile rouge est à dominante de kaolinite avec $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ voisin de 2,2 et capacité d'échange de 13 méq/100 g d'argile.

Ces sols sont riches en bases échangeables, la réserve minérale étant élevée dans ce type de roche. Seuls les taux d'azote sont faibles.

En définitive les sols non lessivés, par leurs propriétés physiques toujours homogènes et leur bon drainage, sont à retenir en priorité pour la mise en culture. L'équilibre minéral est satisfaisant, seules sont à contrôler les teneurs en azote et en phosphore. Leur utilisation est à conseiller pour les cultures exigeantes et les champs à vivriers.

Leur surface utilisable est limitée en haut de pente par des flots cuirassés (s'ils existent) et en bas de pente par le mauvais drainage de profondeur apparaissant dès le tiers inférieur du versant. Les meilleures terres sont celles du tiers supérieur de la pente.

Les sols fersiallitiques se rencontrent en topographie variée, presque toujours en position de bon drainage. Lorsqu'on atteint la moitié inférieure de la pente, le concrétionnement apparaît. Il n'est jamais très accentué et se manifeste par de petites billes dures de 0,5 à 1 cm de diamètre (exemple : profil PRK 89 en annexe). Corrélativement le drainage est moins bon et l'on a dans le B des taches ocre-jaune assez diffuses. La naissance d'un horizon plus ou moins engorgé avec ségrégation du fer à ce niveau sous forme de concrétions, nous fait passer des sols non lessivés aux sols ferrugineux tropicaux lessivés.

Profil PRK 237

Situation : Chemin Gounparé Dougankparo, à 7,3 km de Gounparé.

Topographie : Haut de pente, orientée Nord.

Végétation : Savane arborée élevée à Isoberlinia, Uapaca, Pterocarpus.

Description :

- 0- 20 cm : Brun foncé (7,5 YR 4/4). Sableux. Faiblement grumeleux, peu fragile. Bonne porosité. Nombreuses fines racines.
Passage progressif.
- 20- 35 cm : Brun (5 YR 4/6), sablo-argileux. Horizon de transition. Structure peu apparente, polyédrique (1 à 2 cm), peu fragile. Moyennes et grosses racines.
Passage progressif.
- 35-110 cm : Rouge (2,5 YR 3/6). Argilo-sableux à argileux. Structure polyédrique fine (0,5 cm), bien développée. Fines et moyennes racines régulièrement réparties.
Passage net.
- 110-140 cm : Nombreux cailloux de quartz anguleux. Même couleur, même texture. Assez nombreuses petites concrétions arrondies, lisses, cassure noire (0,5 cm). Structure polyédrique fine. Présence d'un bloc de cuirasse.
Passage très progressif.
- 140-200 cm : Rouge (2,5 YR 3/6). Quelques traînées noires. Grains de quartz anguleux. Morceaux de roche altérée (granite) avec feldspaths cassants. Structure polyédrique fine. Quelques fines racines. Argilo-sableux. Paillettes de muscovite.

PROFIL PRK 237

<u>ECHANTILLON</u>	N°	2 371	2 372	2 373	2 374	2 375
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-20	20-40	60-80	100-120	160-180
Refus 2 mm	%	0,7	0,3	1,4	34,8	8,1
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	10,3	24,8	40,3	33,3	37,0
Linon fin	%	6,3	6,8	9,3	12,3	16,3
Linon grossier	%	6,7	6,0	4,0	5,3	5,3
Sable fin	%	27,6	21,3	11,9	12,9	11,6
Sable grossier	%	45,9	38,5	31,2	32,4	26,9
Humidité 105°	%	0,8	1,5	2,5	2,5	2,4
Matière organique	%	1,3	0,7	0,5		
<u>pH</u>						
pH eau		6,7	6,3	6,4	6,3	6,5
pH KCl		5,9	5,3	5,8	5,8	6,0
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>						
K	cm/h	1,62	1,77	2,20	2,07	1,28
pF 2,8		10,27	15,09	22,34	21,77	
pF 4,2		4,34	8,77	15,69	14,53	
Eau utile	%	5,93	6,32	6,65	7,24	
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>						
Mat. organ. totale	C %	12,63	6,62	4,65		
C. Organique	C %	7,33	3,84	2,70		
Azote total	N %	0,50	0,34	0,25		
C/N		14,66	11,29	10,80		
Mat. hum. totale	C %	1,31	0,78	0,55		
Acides humiques	C %	0,70	0,15	0,03		
Acides fulviques	C %	0,61	0,63	0,52		
<u>COMPLEXE ADSORBANT</u> meq/100 g						
Ca		2,75	1,15	1,45	1,40	1,70
Mg		0,64	0,55	0,73	0,91	1,07
K		0,19	0,24	0,25	0,23	0,25
Na		0,05	0,06	0,12	0,22	0,09
Somme		3,63	2,00	2,55	2,76	3,11
Capacité d'échange		5,45	1,97	4,97	4,29	5,65
Saturation complexe ads.	%	66	-	51	64	55
T/A + LF		0,33	0,06	0,10	0,09	0,10
T/A		0,53	0,08	0,12	0,13	0,15
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>						
Phosphore total	%	1,87		0,70	0,66	0,54
<u>FER</u>						
Fer total	%	2,11	3,76	6,00	6,65	6,11
Fer libre	%	1,39	2,97	4,72	5,29	4,94
Fer libre/Fer total	%	65	78	78	79	80
Fer total/ A + LF	%	12,7	11,8	12,1	14,5	11,4
<u>ELEMENTS TOTAUX</u>						
Résidu quartzeux					47,46	41,70
Si O ₂ combinée					21,55	24,81
Al ₂ O ₃					16,43	19,23
Fe ₂ O ₃					7,20	6,80
Ti ₂ O ₃					0,82	0,82
Ca O ₂					0,61	0,64
Mg O					0,46	0,45
P ₂ O ₅					0,06	0,05
Mn ₂ O ₅					0,12	0,06
Si O ₂ / Al ₂ O ₃					2,22	2,19

- Sols ferrugineux lessivés

Génétiquement l'argile migre (lessivage vertical et oblique) et se transforme dans les différents horizons du profil. Les oxydes de fer se séparent des particules d'argile et se redistribuent dans le profil sous forme de taches et de concrétions.

Cette hypothèse génétique étant faite, des caractères morphologiques constants permettent de reconnaître ces sols :

- la présence d'un horizon enrichi en fer nommé B_{Fe} et d'un horizon enrichi en argile nommé B.
- des horizons A comprenant un A_1 à matière organique bien évoluée et un A_2 lessivé en éléments colloïdaux.
- un horizon C d'argile d'altération plus ou moins hydromorphe.

Chaque horizon comporte des différences nettes de couleur, de texture et de structure. Le sol ferrugineux lessivé se différencie en couches horizontales. L'importance de l'une ou l'autre de ces couches permet de classer ces sols entre eux.

Morphologiquement ils présentent un horizon B dont la texture et la structure sont différentes de celles des horizons A. Il y a enrichissement en argile et la teneur est supérieure de 5 % en valeur absolue par rapport à l'horizon A, cette donnée étant moyenne pour les sols de la région. Les horizons inférieurs ont des taux d'argile plus faibles qu'en B.

En pratique l'illuviation de l'argile est décelable par un élargissement de la structure. Mais l'accumulation absolue d'argile est souvent difficile à mettre en évidence car on ignore l'importance des pertes latérales et de la destruction de l'argile à ce niveau.

Sols ferrugineux lessivés non concrétionnés

L'horizon illuvial existe mais la redistribution du fer ne se manifeste que par des variations de couleur ou la présence de taches dans l'horizon B.

Exemple : Profil PRK 73 (dans altération kaolinique des embréchites)

Ces sols font partie du même ensemble morphologique que les sols ferrallitiques rajeunis vus précédemment. Ils sont toujours caractérisés par le maintien sur de grandes épaisseurs d'une argile d'altération de type kaolinique. Mais il y a apparition en surface de mouvements verticaux d'argile aboutissant à la formation d'un horizon B au-dessus de l'argile d'altération sans qu'il y ait véritablement accumulation d'argile.

Le matériau C prend également un aspect différent : l'intensité du bariolage diminue, les couleurs sont plus ternes, des pellicules ferrugineuses se forment aussi sur les quartz pourris et les noyaux de roche altérée. La roche de type embréchite se reconnaît par la présence dans le C de larges traînées micacées violettes dont la disposition rappelle le litage de la roche. Les rapports moléculaires $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ sont supérieurs à 2 et presque toujours voisins de 2,2 dans l'horizon C.

Les propriétés physiques de structure et de drainage sont bonnes. La perméabilité est constante et voisine de 2 cm/h. La structure, très massive à l'état sec est néanmoins friable et à débit polyédrique fin, caractéristique des altérites à argile kaolinique. Les réserves en eau utile, faibles en profondeur, présentent un maximum vers 1 m, correspondant au maximum de la perméabilité.

Le passage au matériau C à partir de la surface se fait progressivement par l'intermédiaire d'un horizon B, et l'enracinement est bon dans ce type de sol. En bas de pente l'induration se manifeste rarement à un degré très prononcé. Il s'agit le plus souvent de pellicules ferrugineuses et de petites concrétions sans qu'il y ait prise en masse du matériau. Ces sols offrent donc de bonnes surfaces utilisables, régulièrement réparties depuis le sommet de pente ou le pied du décrochement de cuirasse jusqu'au tiers ou au quart inférieur du versant, là où commencent les sols à mauvais drainage.

Profil PRK 73

Situation : Chenin Kika-Wera , à 1,9 km de Gouniaka.

Topographie : Haut de pente.

Végétation : Savane arborée dense à Isoberlinia et Uapaca.

Description :

- 0- 10 cm : Brun-noir (5 YR 4/2). Sableux. Assez nombreux graviers ferrugineux arrondis à cassure noire ou violette. Grumeleux, fragile. Nombreuses fines racines. Passage distinct.
- 10- 30 cm : Brun foncé (5 YR 5/4). Sableux. Gravillonnaire à très nombreux graviers ferrugineux et cailloux indurés à cassure violette. Débit croulant, cohésion faible. Structure polyédrique fine, très fragile, induite par la présence de gravillons. Fines et moyennes racines. Forte porosité. Passage progressif.
- 30- 50 cm : Horizon de transition brun-rouge (2,5 YR 5/8). Argilo-sableux. Très nombreuses concrétions ferrugineuses rondes à cassure violette (0,5 à 1 cm). Structure polyédrique fine bien développée 5 mm. Horizon friable, fines et moyennes racines, porosité forte. Passage progressif.
- 50-100 cm : Rouge (2,5 Y 4/8). Argileux. Quelques concrétions rondes à cassure violette 5 mm. Massif à débit polyédrique fin, anguleux. Passage progressif.
- 100-160 cm : Horizon intermédiaire rouge (2,5 YR 4/8). Argileux. Quelques taches rouges plus claires, diffuses. Petites minéraux jaunes, friables. Massif, débit polyédrique 1 cm. Passage progressif.
- 160-200 cm : Horizon bariolé terne brun-rouge à taches rouges (2,5 YR 6/8), larges avec marbrures jaunes. Argilo-sabloux. Massif, débit polyédrique 2 cm. Fragments de roche altérée.

Nota : Filons de roche à minéraux jaunes poudreux dans 50 à 200 cm.

PROFIL PRK 73

<u>ECHANTILLON</u>	N°	731	732	733	734	735
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-20	30-50	70-90	110-130	160-180
Refus 2 mm	%	32,8	60,0	7,3	2,8	0,6
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	11,3	31,8	42,3	45,3	37,0
Limon fin	%	8,8	9,3	12,3	13,5	17,0
Limon grossier	%	12,2	10,4	9,1	8,8	9,1
Sable fin	%	39,9	17,3	20,4	18,4	20,4
Sable grossier	%	26,2	29,7	11,6	11,1	14,9
Humidité 105°	%	0,5	1,0	1,9	1,6	1,2
Matière organique	%	1,8	0,6	0,3		
<u>pH</u>						
pH eau		6,2	5,8	5,9	5,9	5,9
pH KCl		5,4	4,8	4,6	4,6	4,6
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>						
K	cm/h	1,77	1,69	1,90	1,93	
pF 2,8		11,58		25,68	25,34	
pF 4,2		5,75		15,64	18,48	
Eau utile	%	5,83		10,04	6,86	
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>						
Mat. organ. totale	C %	17,50	5,63	3,20		
C. organique	C %	10,15	3,27	1,86		
Azote total	N %	0,63	0,33	0,21		
C/N		16,11	9,90	8,85		
Mat. Hum. Totale	C %	1,77	0,61	0,34		
Acides humiques	C %	0,84	0,06	0,01		
Acides fulviques	C %	0,93	0,55	0,33		
<u>COMPLEXE ADSORBANT</u> meq/100 g						
Ca		2,14	0,90	1,29	1,86	1,74
Mg		0,42	0,68	0,17	tr	0,03
K		0,18	0,41	0,53	0,53	0,65
Na		0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
Somme		2,75	2,00	2,00	2,00	2,44
Capacité d'échange		6,35	5,89	5,60	5,60	6,40
Saturation complexe ads.	%	43	33	35	33	38
T/A + LF		0,31	0,14	0,10	0,12	0,12
T/A		0,56	0,18	0,13	0,15	0,17
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>						
Phosphore total	%	1,58	0,88	0,78		
<u>BASES TOTALES</u> meq/100 g						
Ca		9,04		7,08		
Mg		3,20		2,36		
K		2,66		5,00		
Na		0,69		0,74		
Somme		15,59		15,18		
<u>FER</u>						
Fer total	%	4,59	7,76	8,09	8,14	7,44
Fer libre	%	3,65	6,43	6,51	6,62	5,53
Fer libre/Fer total	%	79	82	80	81	74
Fer total/A + LF	%	22,8	18,8	14,8	13,8	13,7

..//..

<u>ECHANTILLON</u>	N°	731	732	733	734	735
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-20	30-50	70-90	110-130	160-180
<u>ELEMENTS TOTAUX</u>	%					
Résidu quartzeux					30,72	33,24
Si O ₂ combinée					29,30	29,10
Al O ₂					22,19	20,78
Fe ₂ O ₃					8,96	7,44
Ti ₂ O ₃					1,03	1,01
Ca O ₂					0,57	0,62
Mg O					0,34	0,48
Na O					0,03	0,03
K ₂ O					0,34	0,45
P ₂ O ₅					0,06	0,06
MnO					0,08	0,07
Perte au feu					9,24	8,54
Si O ₂ / Al ₂ O ₃					2,23	2,37

Mais leur propriétés chimiques sont très médiocres : pH acide inférieur ou égal à 6, capacité d'échange faible inférieure à 8 meq/100 g de sol, saturée à 35 % environ, cette valeur augmentant jusque vers 50 % à 2 m de profondeur. Ceci ne laisse que 2 à 4 meq/100 g de sol de bases échangeables. Le rapport Ca/Mg est voisin de 2, la déficience en K_2O et P_2O_5 est nette. Le rapport K/Ca autour de 1/3 varie peu avec la profondeur. Les teneurs en phosphore total sont faibles, voisines de 1 ‰. Ces caractéristiques chimiques sont semblables à celles des altérites de sols ferrallitiques.

Avec la fumure complémentaire phosphorée et potassique nécessaire, ces sols constituent donc un excellent support pour les cultures à enracinement profond car leur structure et leurs propriétés physiques vis-à-vis de l'eau sont bonnes : en toute saison on remarque dans les fosses une humidité résiduelle mais jamais d'engorgement.

Toutefois ces sols semblent très susceptibles aux pertes en éléments fins par éluviation de surface. Ce phénomène paraît remarquable sous culture.

Sols ferrugineux lessivés concrétionnés

L'individualisation du fer se manifeste sous forme de concrétions. Le lessivage de l'argile semble indépendant de la redistribution du fer et le maximum du concrétionnement peut apparaître dedans ou en dessous l'horizon B illuvial. Ce niveau présente un rapport Fer libre/Fer total supérieur à 80 % ainsi qu'un maximum du rapport Fer total/Argile.

Exemple : Profil PRK 210 (dans granite ou granito-gneiss).

La présence d'un niveau graveleux est fréquente à la base de l'horizon A₂ éluvié. Les concrétions ont la même forme que celles de l'horizon B. Il y aurait donc en A₂ concentration des éléments grossiers par éluviation plus ou moins intense en surface.

L'horizon B des sols de ce type présente un maximum de teneur en argile. Il est le plus souvent de couleur brun-orangé (7,5 YR) assez massif, à structure polyédrique peu apparente. Il se forme souvent de fines fentes de retrait verticales lors de la dessiccation. La perméabilité est bonne (2 à 2,5 cm/h). L'eau utile est en moyenne de 5 % du poids du sol. La capacité d'échange augmente avec la profondeur. Le minimum se situe dans l'horizon éluvié de surface. Dans le B on a 5 à 6 meq/100 g de sol avec un taux de saturation supérieur à 50 %, ce qui est une valeur moyenne à bonne.

Le concrétionnement n'est jamais très accentué et apparaît en profondeur, dès le sommet de l'horizon C.

L'horizon C d'argile d'altération a des caractéristiques particulières aux sols lessivés à concrétions. On rencontre ces altérations sur le niveau morphologique moyen (altitude 400 m). Celle-ci se présente comme une argile de type kaolinite, polyédrique moyenne, de couleur assez constante beige ou grise, à petites taches brunes. Les rapports $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ varient autour de 2,4. L'épaisseur de cette altération est voisine de 2 m. Sa perméabilité est faible, K toujours inférieur à 1,5 cm/h et l'hydromorphie y est apparente, avec de petites concrétions et des taches de pseudogley.

En définitive, les sols ferrugineux lessivés concrétionnés ont une valeur agronomique qui dépend de l'épaisseur de l'horizon B. Ce sont de bons sols quand l'horizon d'altération apparaît au-delà de 1,50 m. Mais en position de bas de pente ces sols s'indurent très rapidement en profondeur. Le concrétionnement apparaît à la base du B et dans le C dès la moitié de la pente et

PROFIL PRK 210

Situation : Route Niassi-Sandilo, à 10 km après Niassi.

Topographie : Mi-pente orientée Ouest.

Végétation : Savane arborée à Daniellia, Burkea, Anogeissus.

Description :

- 0- 20 cm : Brun-noir (10 YR 4/1). Sableux. Faiblement grumeleux, peu fragile. Bonne porosité. Nombreuses fines racines. Passage progressif.
- 20- 50 cm : Beige (7,5 YR 5/4). Sableux. Massif, débit en éclats fragiles. Porosité moyenne. Grosses racines régulièrement réparties. Passage progressif.
- 50- 70 cm : Brun clair (7,5 YR 5/4). Sablo-argileux. Quelques gravillons à cassure brune. Débit polyédrique (1 à 2 cm) peu fragile. Bonne porosité. Passage progressif.
- 70-140 cm : Brun-rouge (5 YR 4/6). Argilo-sableux. Taches diffuses rouges (1 cm). Massif, non compact. Débit polyédrique (1 cm). Nombreux trous de termites. Quelques fines racines. Passage progressif.
- 140-200 cm : Horizon tacheté beige (10 YR 6/6) à taches brun-orangé. Assez nombreuses indurations arrondies (1 cm), à cassure noire. Sablo-argileux. Structure polyédrique (1 cm).

PROFIL PRK 210

<u>ECHANTILLON</u>	N°	2 101	2 102	2 103	2 104	2 105
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-20	30-50	50-70	100-120	160-180
Refus 2 mm	%	2,0	4,1	1,0	1,0	24,6
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	7,3	9,3	22,5	39,5	22,0
Limon fin	%	4,8	4,3	5,3	5,0	8,8
Limon grossier	%	8,5	8,1	6,6	6,2	8,6
Sable fin	%	30,7	28,0	18,0	14,5	16,1
Sable grossier	%	43,6	48,7	43,7	38,7	40,1
Humidité 105°	%	1,2	0,7	2,0	2,7	3,3
Matière organique	%	2,2	0,5	0,5		
<u>pH</u>						
pH eau		6,9	6,7	6,8	6,8	6,3
pH KCl		6,2	5,9	5,7	5,8	5,4
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>						
K	cm/h	3,40	2,29	2,60	2,31	1,42
pF 2,8		7,18	5,24	11,21	15,21	13,46
pF 4,2		4,37	2,74	7,44	9,93	7,96
Eau utile	%	2,81	2,50	3,77	5,28	5,50
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>						
Mat. organ. totale	C ‰	21,88	5,19	5,05		
C. organique	C ‰	12,69	3,01	2,93		
Azote total	C ‰	0,78	0,25	0,28		
C/N		16,26	12,04	10,46		
Mat. hum. totale	C ‰	2,36	0,66	0,68		
Acides humiques	C ‰	1,48	0,22	0,10		
Acides fulviques	C ‰	0,88	0,44	0,58		
<u>COMPLEXE ADSORBANT</u> méq. ‰						
Ca		5,60	1,96	2,40	3,23	2,43
Mg		0,88	0,04	0,07	0,10	0,60
K		0,14	0,06	0,14	0,17	0,11
Na		0,01	0,01	tr	0,02	0,03
Somme		6,63	2,07	2,61	3,52	3,17
Capacité d'échange		8,90	3,92	6,18	8,27	7,27
Saturation complexe ads. ‰		74	52	42	42	43
T/A + LF		0,73	0,29	0,22	0,23	0,24
T/A		1,21	0,42	0,27	0,26	0,33
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>						
Phosphore total	‰	1,46		0,45	0,41	0,35
<u>ELEMENTS TOTAUX</u> ‰						
Résidu quartzeux				71,52	63,15	67,30
Si O ₂ combinée				14,10	17,56	15,63
Al ₂ O ₃				7,99	10,83	10,33
Fe ₂ O ₃				3,60	4,48	4,88
Ti ₂ O ₃				1,07	1,13	1,11
P ₂ O ₅				0,04	0,04	0,03
MnO ₅				0,09	0,07	0,05
Perte au feu				3,27	4,44	3,78
Si O ₂ /Al ₂ O ₃				2,99	2,75	2,57
<u>FER</u>						
Fer total	‰	2,08	1,93	3,12	3,98	4,72
Fer total / A + LF	‰	17,1	14,1	11,2	10,9	15,3

passé régulièrement à un horizon induré de profondeur au tiers inférieur de la pente. N'est utilisable pour des cultures à bon rendement que la moitié de la surface cartographiable de ces sols, celle qui correspond aux zones hautes.

Dans les sols de ce type il ne semble pas que l'horizon éluvié A_2 prenne une grande épaisseur et dans la majorité des cas, l'horizon enrichi en argile apparaît dès 60 cm de profondeur.

Lorsque la roche est plus riche en minéraux ferro-magnésiens, le concrétionnement est plus intense.

Exemple : Profil PRK 56 (dans embréchite)

L'horizon lessivé est graveleux. Les concrétions ont la même forme que celles de l'horizon B. Dans les sols de cette famille le concrétionnement est intense et affecte la totalité de l'horizon B :

Celui-ci est toujours finement structuré, la présence de concrétions affirmant la structure. Les taux d'argile varient de 25 à 35 % selon la roche-mère. Les perméabilités sont bonnes, voisines de 5 cm/h. La capacité en eau utile est très bonne également, atteignant 5 à 8 % du poids du sol. Exceptionnellement on rencontre des sols de ce type qui présentent un horizon rouge concrétionné et finement structuré atteignant 2 m de profondeur (exemple : profil PRK 45 en annexe). Mais le plus souvent l'horizon C d'argile d'altération apparaît dès 1,50 m.

Cette argile est la même que précédemment, de type kaolinite avec un rapport moléculaire SiO_2/Al_2O_3 voisin de 2,4. La couleur est gris-beige à taches marrons. Des feldspaths cassants et des quartz anguleux s'y rencontrent fréquemment. La perméabilité est faible, inférieure à 1 cm/h, la structure polyédrique assez massive et les conditions d'oxydoréduction médiocres. La capacité d'échange de cette argile est voisine de 15 meq/100 g de sol.

Les sols de ce type ont une valeur agronomique supérieure à celle des sols lessivés concrétionnés dans granite, due à leur excellente structure. Les réserves minérales sont bonnes : somme des bases échangeables voisine de 4 meq/100 g de sol. Toutefois les taux de matière organique et d'azote sont très faibles.

Profil PRK 56

- Situation : Chemin Boko-Sakarou, à 1,6 km avant Sakarou.
- Topographie : Zone légèrement surélevée. Haut de pente.
- Végétation : Savane arborée claire. Jachère et cultures.
- Description :
- 0- 10 cm : Brun-gris. Sableux. Gruncloux. Argile. Nombreuses fines racines. Bonne porosité. Passage progressif.
- 10- 50 cm : Beige-brun. Sableux. Massif, plus ou moins compact. Débit en éclats. Nombreux grains de quartz anguleux (1 mm). Rares grosses racines. Passage progressif.
- 50- 70 cm : Brun clair. Sablo-argileux. Assez nombreux gravillons ferrugineux arrondis à cassure brune ou noire. Petits grains de quartz très nombreux. Structure non apparente. Débit polyédrique 1 à 2 cm, fragile. Quelques fines racines. Passage brutal.
- 70-140 cm : Brun-rouge. Argilo-sableux. Très nombreuses concrétions arrondies, noyées dans la masse, cassure brun foncé ou noir, dures. Horizon massif dans son ensemble, assez compact. Structure polyédrique 5 mm peu apparente. Porosité fine. Passage très progressif.
- 140-200 cm : Même horizon mais de couleur générale gris-beige à taches marron. Concrétions toujours nombreuses, mais plus friables à cassure noire.

PROFIL PRK 56

<u>ECHANTILLON</u>	N°	561	562	563	564	565
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	20-40	50-70	90-110	140-170
Refus 2 mm	%	1,5	2,6	15,4	60,4	58,5
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	9,0	18,3	25,8	22,3	31,8
Limon fin	%	5,8	5,5	5,8	8,8	13,0
Limon grossier	%	6,4	6,2	5,7	5,9	6,1
Sable fin	%	24,2	18,8	13,6	15,9	14,6
Sable grossier	%	53,6	50,3	47,4	45,3	32,3
Humidité 105°	%	0,3	0,4	0,6	1,4	1,0
Matière organique	%	1,8	1,0	0,7		
<u>pH</u>						
pH eau		6,3	5,5	5,5	6,4	6,2
pH KCl		5,6	4,7	4,5	5,7	5,5
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>						
K	cm/h	2,20	4,59	7,03	3,98	
pF 2,8		7,61		13,27	17,03	
pF 4,2		4,11		7,78	12,25	
Eau utile	%	3,50		5,49	4,78	
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>						
Mat. organ. totale	C %	17,58	10,12	6,62		
C. organique	C %	10,20	5,87	3,84		
Azote total	N %	0,51	0,41	0,35		
C/N		20,00	14,31	10,97		
Mat. hum. totale	C %	1,46	1,18	0,99		
Acides humiques	C %	0,74	0,19	0,11		
Acides fulviques	C %	0,72	0,99	0,88		
<u>COMPLEXE ADSORBAIT</u> meq/100 g						
Ca		2,63	2,49	2,02	2,63	2,69
Mg		0,55	tr	tr	0,62	0,85
K		0,32	0,22	0,41	0,72	1,05
Na		0,02	0,01	0,01	0,03	0,02
Somme		3,52	2,72	2,44	4,00	4,61
Capacité d'échange		5,10	4,36	4,70	7,89	6,22
Saturation complexe ads.	%	69	62	51	50	74
T/A + LF		0,34	0,18	0,15	0,25	0,14
T/A		0,56	0,23	0,18	0,35	0,19
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>						
Phosphore total	%	0,78	1,21		1,01	
<u>BASES TOTALES</u> meq/100 g						
Ca		11,36			7,20	
Mg		5,12			4,80	
K		2,98			8,72	
Na		0,74			0,87	
Somme		20,20			21,59	
<u>FER</u>						
Fer total	%	2,21	3,31	4,13	11,12	9,69
Fer libre	%	1,31	2,00	2,75	9,26	7,81
Fer libre/Fer total	%	59	60	67	83	80
Fer total/A + LF	%	14,9	13,9	13,0	35,7	21,6

..//..

<u>ECHANTILLON</u>	N°	561	562	563	564	565
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	20-40	50-70	90-110	140-170
<u>ELEMENTS TOTAUX</u>	%					
Résidu quartzeux					43,15	
Si O ₂ combinée					21,45	
Al ₂ O ₃					15,52	
Fe ₂ O ₃					12,32	
Ti ₂ O ₃					1,12	
Ca O ₂					0,63	
Hg O					0,40	
Na ₂ O					0,05	
K ₂ O					0,42	
P ₂ O ₅					0,10	
MnO ₅					0,16	
Perte au feu					7,13	
Si O ₂ /Al ₂ O ₃					2,34	

Mais leur extension à mi-pente se borne à des sols qui s'indurent dans l'horizon B : la mobilisation du fer sous forme de concrétions s'accroît quand le drainage se ralentit (exemple : profil PRK 305 en annexe). Donc seuls les sols ferrugineux concrétionnés situés en haut de pente ont une valeur agronomique certaine ; la moitié inférieure comportant des sols trop fortement concrétionnés.

Sols ferrugineux lessivés indurés

Le concrétionnement s'accroît de manière à former un niveau induré. L'individualisation du fer est plus poussée que dans les sols seulement concrétionnés et l'on a Fer libre/Fer total supérieur à 80 % avec un rapport Fer total/Argile + Limon fin dépassant 50 %.

Exemple : Profil PRK 108 (dans roche non différenciée).

Il se forme un véritable horizon Bfe d'accumulation du fer, séparé du B argileux et situé au-dessus de lui. On a la succession :

- horizon éluvié A₂
- horizon Bfe
- horizon C d'argile d'altération, ce dernier présentant les mêmes caractéristiques que celles des sols lessivés concrétionnés.

Bien qu'ayant des propriétés chimiques satisfaisantes, ces sols ne sont pas cultivables car le niveau induré est superposé par un horizon sableux très éluvié.

Leur position topographique est relativement constante, à mi-pente sous des sols ferrugineux lessivés concrétionnés ou bien sous des sols lessivés dans des altérations kaoliniques profondes, en paysage dominé par des buttes cuirassées.

On trouve rarement de tels sols dans les bas-fonds.

Profil PRK 108

Situation : Chemin Kpari-rivière Souaró, à 3,1 km de Kpari.

Topographie : Mi-pente. Faible pente débutant au pied d'une butte cuirassée.

Végétation : Savane arborée à Afzelia et Isoberlinia. Jachères et cultures.

Description :

- 0- 20 cm : Brun-gris (10 YR 5/3). Sableux. Grumculeux, peu fragile. Compact, sous culture. Fines racines.
Passage progressif.
- 20- 40 cm : Beige-brun (7,5 YR 5/4). Sableux à sablo-argileux. Assez compact. Structure peu apparente, polyédrique 2 cm. Petites concrétions rondes à cassure noire. Assez nombreuses racines de toutes tailles. Bonne porosité.
Passage progressif.
- 40- 80 cm : Brun-rouge (2,5 YR 5/6). Argilo-sableux. Structure polyédrique 1 cm, anguleuse, apparente. Assez nombreuses concrétions à centre noir, rondes, quelques mm. Forte porosité. Quelques fines racines.
Passage distinct.
- 80-150 cm : Brun orangé (5 YR 5/6). Terre fine argilo-sableuse. Très nombreuses concrétions rondes 5 mm à 1 cm, plus de 70 % du volume, à cassure noire. Ces concrétions forment un matériau induré. Structure polyédrique fine, anguleuse 5 mm. Compacité et dureté élevées. Bonne porosité. Passage progressif.
- 150-200 cm : Brun-rouge à traînées jaunâtres. Argilo-sableux. Nombreuses concrétions à centre noir. Non induré. Débit polyédrique anguleux 1 cm. Les concrétions sont arrondies (5 mm), dures.

PROFIL PRK 108

<u>ECHANTILLON</u>	N°	1 081	1 082	1 083	1 084	1 085
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-20	20-40	50-70	100-120	160-180
Refus 2 mm	%	0,7	4,1	8,0	62,8	50,0
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	18,5	30,5	44,0	22,5	31,8
Limon fin	%	8,5	11,0	9,5	9,5	12,0
Limon grossier	%	8,7	6,3	5,5	5,2	5,4
Sable fin	%	32,4	21,5	15,4	16,7	16,7
Sable grossier	%	27,9	28,2	21,3	42,3	30,4
Humidité 105°	%	0,9	1,3	1,9	2,2	1,9
Matière organique	%	2,7	1,1	1,0		
<u>pH</u>						
pH eau		6,6	6,6	6,7	6,9	6,9
pH KCl		5,9	5,7	5,7	6,1	6,1
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>						
K	cm/h	1,57	2,04	2,26	2,98	
pF 2,8		14,73	18,07	23,36		
pF 4,2		7,66	11,63	10,90		
Eau utile	%	7,07	6,44	12,46		
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>						
Mat. organ. totale	C %	26,56	11,38	10,44		
C. organique	C %	15,41	6,60	6,06		
Azote total	N %	0,92	0,52	0,50		
C/N		16,75	12,69	12,12		
Mat. hum. totale	C %	3,25	1,74	1,48		
Acides humiques	C %	1,95	0,39	0,29		
Acides fulviques	C %	1,30	1,35	1,19		
<u>COMPLEXE ADSORBANT</u>						
	meq/100 g					
Ca		5,22	3,02	3,39	3,06	3,35
Mg		0,98	1,08	0,69	0,77	1,00
K		0,31	0,20	0,43	0,20	0,14
Na		0,04	0,02	0,03	0,02	0,04
Somme		6,55	4,32	5,04	4,05	4,53
Capacité d'échange		10,84	4,48	7,35	5,46	5,74
Saturation complexe ads.	%	60	96	68	74	78
T/A + LF		0,40	0,10	0,14	0,17	0,13
T/A		0,58	0,14	0,16	0,24	0,18
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>						
Phosphore total	%	1,65	1,71	1,15		
<u>BASES TOTALES</u>						
	meq/100 g					
Ca		6,12				
Mg		3,08			3,60	
K		2,30			2,79	
Na		1,00			0,69	
Somme		12,50				
<u>FER</u>						
Fer total	%	5,10	8,72	11,93	18,80	17,55
Fer libre	%	4,24	5,89	10,25	17,95	15,26
Fer libre/Fer total	%	83	67	95	95	86
Fer total/A + LF	%	18,8	21,0	22,2	58,7	40,1

Sols ferrugineux lessivés hydromorphes

L'hydromorphie se manifeste par la présence de taches de (mouchetures jaune-orangé) et des indurations noires remontant dans l'horizon éluvié A₂.

Exemple : Profil PRK 170 (dans roche non différenciée).

Les caractéristiques morphologiques restent les mêmes que celles des sols ferrugineux lessivés : présence d'un horizon illuvial à structure élargie, puis un horizon enrichi en fer (maximum du rapport Fer libre/Fer total avec minimum du rapport Fer total/Argile) comportant des taches et des concrétions, puis un horizon C d'argile d'altération qui garde les mêmes caractéristiques de couleur et de nature ($\text{Si O}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ voisin de 2,2).

Il semble que l'hydromorphie affecte surtout l'horizon B. Le lessivage de la silice est moins poussé et le rapport Silice/Alumine moléculaire augmente vers 2,5 ou 2,9 dans cet horizon, indiquant un changement du type d'argile.

Ces sols ont une valeur agronomique faible pour les plantes à enracinement profond. Toutefois la culture en buttes permet l'utilisation des horizons de surface. La profondeur de l'horizon A₂ éluvié est en moyenne de 40 à 50 cm donc la même que les sols ferrugineux lessivés des types précédents.

Le lessivage de l'argile est par contre moins accusé : exemple profil PRK 213 en annexe, et l'on observe seulement une très légère décroissance du taux d'argile dans le Bfe. Il semble que l'horizon B illuvial soit plus fréquemment un (B) structural.

La répartition topographique est assez constante : on rencontre ces sols en bas des glacis qui prennent naissance au pied des buttes de sols à altérite profonde. Ils font souvent suite aux sols ferrugineux lessivés concrétionnés.

Bien qu'apparaissant fréquemment dans le paysage, ils n'offrent pas de surface suffisante pour justifier leur introduction dans les grandes unités de la carte au 1/200 000^e. Pour la cartographie ils ont été rattachés aux sols ferrugineux lessivés concrétionnés.

Profil PRK 170

Situation : Chemin Waria-Tekparou, à 4,6 km après Waria.

Topographie : Bas de pente. Pente orientée Nord.

Végétation : Savane arborée dense, assez basse, à Uapaca.

Description :

- 0- 10 cm : Gris-brun (10 YR 5/2). Sableux. Grumeleux, faiblement développé, peu fragile. Nombreuses fines racines. Bonne porosité. Passage distinct.
- 10- 50 cm : Gris-beige (10 YR 5/3). Sableux. Massif, compact. Débit en polyèdres à angles émoussés. Quelques grosses racines. Petites concrétions noires assez nombreuses à la base de l'horizon. Porosité faible. Passage progressif.
- 50- 80 cm : Brun-ocre (7,5 YR 6/6). Sablo-argileux. Massif, quelques fines fentes de retrait verticales. Débit en polyèdres irréguliers, peu fragiles. Porosité faible. Passage distinct.
- 80-110 cm : Brun (7,5 YR 5/6) à taches brun-rouge nettes, petites, assez nombreuses. Argilo-sableux. Massif. Structure peu apparente, polyédrique 1 cm. Quelques fentes de retrait verticales. Porosité faible. Passage distinct.
- 110-200 cm : Gris-verdâtre (2,5 Y 6/4) à très nombreuses taches brunes (5 YR 5/6). Concrétionné : très nombreuses petites concrétions irrégulières, arrondies à cassure brune à centre noir (5 mm). Horizon dur, structure polyédrique fine peu apparente (0,5 cm). Les concrétions deviennent moins nombreuses dans le fond et la dureté de l'horizon diminue également. Argilo-sableux. Porosité moyenne.

PROFIL PRK 170

<u>ECHANTILLON</u>	N°	1 701	1 702	1 703	1 704	1 705
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	20-40	60-80	90-110	160-180
Refus 2 mm	%	0,9	1,6	1,2	3,2	53,5
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	6,0	8,3	28,8	31,3	25,8
Limon fin	%	4,3	4,8	6,5	7,8	10,5
Limon grossier	%	4,1	4,6	3,7	3,6	4,5
Sable fin	%	34,9	36,6	19,4	20,8	18,5
Sable grossier	%	46,5	44,8	40,7	34,4	38,3
Humidité 105°	%	0,4	0,3	0,9	1,2	1,8
Matière organique	%	1,7	0,7	0,6	0,5	
<u>pH</u>						
pH eau		6,5	5,8	5,8	6,0	6,3
pH KCl		5,8	4,8	4,8	5,2	5,6
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>						
K	cm/h	1,85		3,82	3,02	0,95
pF 2,8		7,53		15,07	17,21	19,90
pF 4,2		3,48		9,62	11,68	13,82
Eau utile	%	4,05		5,45	5,53	6,08
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>						
Mat. organ. totale	C %	17,46	7,12	5,72	5,24	
C. organique	C %	10,13	4,13	3,32	3,04	
Azote total	N %	0,53	0,26	0,31		
C/N		19,11	15,88	10,70		
Mat. hum. totale	C %	1,72	0,83	0,72		
C. Acides humiques	%	1,02	0,33	0,06		
C. Acides-fulviques	%	0,70	0,50	0,66		
<u>COMPLEXE ADSORBANT meq/100g</u>						
Ca		2,21	0,45	1,34	1,82	1,05
Mg		0,98	0,42	0,77	1,26	2,18
K		0,12	0,11	0,14	0,15	0,18
Na		-	-	0,08	0,18	0,02
Somme		3,31	0,98	2,33	3,41	3,43
Capacité d'échange		5,72	2,89	5,51	7,20	5,38
Saturation complexe ads.	%	57	33	42	47	63
T/A + LF		0,55	0,22	0,16	0,15	0,16
T/A		0,95	0,34	0,19	0,23	0,20
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>						
Phosphore-total	%	1,13	2,12	0,52	0,54	0,91
<u>BASES TOTALES meq/100g</u>						
Ca		3,56			2,76	
Mg		4,76			6,40	
K		1,79			6,28	
Na		0,52			0,63	
Somme		10,63			16,07	
<u>FER</u>						
Fer total	%	1,61	2,46	4,65	5,82	14,49
Fer libre	%		1,76	3,52	4,77	11,71
Fer libre/Fer total	%		71	75	81	80
Fer total/A + LF	%	15,6	18,7	13,1	14,8	39,9

..//..

<u>ECHANTILLON</u>	N°	1 701	1 702	1 703	1 704	1 705
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	20-40	60-80	90-110	160-180
<u>ELEMENTS TOTAUX</u>	%					
Résidu quartzeux		83,90	64,32	57,69	33,51	
Si O combinée		6,56	14,91	15,92	22,52	
Al ₂ O ₃		2,89	10,16	12,11	18,87	
Fe ₂ O ₃		4,64	4,72	6,48	14,48	
Ti ₂ O ₃		0,52	0,75	1,12	1,12	
Ca O ₂		tr	0,48	0,54	0,58	
Mg O		0,70	0,42	0,46	0,44	
Na ₂ O			tr		tr	
K ₂ O			0,39	0,47	0,62	
P ₂ O ₅		0,21	0,05	0,05	0,09	
MnO		0,04	0,07	0,15	0,16	
Perte au feu		1,83	4,57	4,79	8,25	
Si O ₂ / Al ₂ O ₃		3,84	2,48	2,22	2,02	

- Sols ferrugineux appauvris

Ils sont caractérisés, dans la région, par la grande importance de l'horizon éluvié A_2 **relativement** à l'ensemble du profil. L'appauvrissement en argile et en éléments fins se manifeste jusque dans l'horizon Bfe d'accumulation du fer, ou même jusque dans l'horizon C d'altération.

Il n'y a plus d'horizon B présentant un maximum d'argile dû au lessivage des horizons de surface, mais un appauvrissement en éléments fins jouant sur la majorité du profil. Il y a donc un enrichissement relatif en profondeur ou en bas de pente, et non plus une accumulation absolue d'argile comme dans le cas des sols lessivés.

À l'exception des sols appauvris formés dans un matériau d'altération profond que l'on trouve sur la surface topographique haute, les sols ferrugineux appauvris sont des sols de faible profondeur, dépassant rarement 2 m. Le matériau d'altération est de couleur gris-verdâtre, riche en argile de type 2/1 présentant des fentes de retrait anguleuses lors de la dessiccation. Les rapports moléculaires SiO_2/Al_2O_3 sont supérieurs à 2,5, voisins de 3.

Ces sols appauvris peu profonds à argile gris-verdâtre d'altération, se rencontrent sur le niveau topographique le plus bas, d'altitude moyenne 300 m.

Sols ferrugineux appauvris non concrétionnés

Lorsque la roche est pauvre en fer, le concrétionnement est nul ou très peu accentué. C'est le cas de certains granites et du matériau d'altération qui en découle.

Exemple : Profil PRK 44 (dans altération kaolinique du granite)

Topographiquement ces sols se rencontrent à un niveau immédiatement inférieur à celui des sommets aplanis comportant les sols rajeunis où l'altérite est de couleur vive.

Ils font partie du même ensemble régional que les sols ferrallitiques rajeunis et ils sont toujours caractérisés par le maintien de grandes épaisseurs d'une argile d'altération de type kaolinique. Mais il y a apparition en surface d'un appauvrissement en éléments fins aboutissant à la formation d'un horizon sableux important sans qu'il y ait véritablement accumulation d'argile.

Le passage au matériau C à partir de la surface se fait irrégulièrement, des poches de matériau sableux pénétrant dans l'argile kaolinique. Parfois on observe un mince horizon B de couleur brun-orangé, faisant la transition avec l'horizon C sous-jacent. Celui-ci prend une couleur terne, l'intensité du bariolage diminue, des noyaux indurés et quelques concrétions apparaissant fréquemment (exemple Profil PRK 194 en annexe).

Les propriétés physiques de structure et de drainage sont bonnes, perméabilité constante et voisine de 3 cm/h, structure très massive à l'état sec, néanmoins friable à débit polyédrique fin, caractéristique des altérites à argile kaolinique. L'enracinement est bon dans ce type de sols. De plus l'induration se manifeste rarement. Il s'agit le plus souvent de pellicules et de petites concrétions sans qu'il y ait prise en masse du matériau. Ces sols offrent donc de bonnes surfaces utilisables, régulièrement réparties depuis le sommet de pente ou le décrochement de cuirasse jusqu'au tiers ou au quart inférieur du versant, là où commencent les sols à mauvais drainage.

Mais leurs propriétés chimiques sont très médiocres : pH acide inférieur ou égal à 6, capacité d'échange faible inférieure à 8 meq/100 g de sol saturée à 35 % environ, cette valeur augmentant jusque vers 50 % à 2 m de profondeur. Ceci ne laisse que 2 à 4 meq/100 g de sol de bases échangeables. Le rapport Ca/Mg est voisin de 2 ; la déficience en K_2O et P_2O_5 est nette.

Profil PRK 44

- Situation : Route Beniguiri-Alafiarou, à 15 km après le pont sur le marigot Ménia.
- Topographie : Zone élevée, haut de pente.
- Végétation : Forêt claire à Isoberlinia, Uapaca.
- Description :
- 0- 10 cm : Gris-brun. Sableux. Graveleux, peu fragile. Nombreuses fines racines. Bonne porosité.
Passage distinct.
- 10- 20 cm : Gris clair. Sableux. Quelques cailloux de quartz. Massif, débit en éclats 3 à 4 cm. Porosité vacuolaire.
Passage distinct.
- 20- 40 cm : Beige, graveleux. Sableux avec traces d'argile. Très nombreux graviers de quartz anguleux. Quelques gravillons ferrugineux arrondis à cassure brun-rouge. Friable, débit en grumeaux irréguliers (2 à 3 cm), fragile. Nombreuses fines racines. Forte porosité.
Passage progressif.
- 40- 70 cm : Horizon hétérogène brun-orangé avec zones sableuses brunes. Argilo-sableux. Nombreuses niches et cavités dues à la faune. Très nombreux gravillons de quartz anguleux. Structure polyédrique fine (1 cm), peu apparente. Forte porosité.
Passage progressif.
- 70-130 cm : Brun orangé. Argileux. Massif à débit polyédrique fin (5mm). Pas de concrétions. Quelques taches ocre-jaune diffuses. Forte porosité tubulaire. Filon de quartz visible.
Passage progressif.
- 130-200 cm : Horizon tacheté : kaki ou gris à taches brunes et jaunes. Argileux. Débit polyédrique anguleux (1 à 2 cm).

PROFIL PRK 44

<u>ECHANTILLON</u>	N°	441	442	443	444	445
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-20	20-40	50-70	100-120	150-170
Refus 2 mm	%	4,0	13,3	50,7	10,8	6,6
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	8,5	8,3	29,3	40,5	43,0
Limon fin	%	4,5	5,8	4,3	7,3	12,5
Limon grossier	%	5,4	5,6	4,3	4,6	5,3
Sable fin	%	29,0	29,8	15,4	13,0	14,6
Sable grossier	%	51,4	49,7	45,2	33,2	23,7
Humidité 105°	%	0,2	0,2	0,7	0,9	1,0
Matière organique	%	1,7	0,9	0,5	-	-
<u>pH</u>						
pH eau		6,5	6,1	6,2	6,6	5,8
pH KCl		5,8	5,3	5,4	5,9	5,4
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>						
Mat. organ. totale	C ‰	16,67	9,00	5,43		
C. organique	C ‰	9,67	5,22	3,15		
Azote total	N ‰	0,49	0,40	0,33		
C/N		19,73	13,05	9,54		
Mat. hum. totale	C ‰	1,32	0,87	0,54		
Acides humiques	C ‰	0,74	0,28	0,02		
Acides fulviques	C ‰	0,58	0,59	0,52		
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>						
K	cm/h	1,08	0,96	2,02	2,46	
pF 2,8		7,70		14,42	21,60	
pF 4,2		3,53		10,28	14,23	
Eau utile	%	4,17		4,14	7,37	
<u>COMPLEXE ADSORBANT</u>						
	méq.‰					
Ca		2,59	1,66	1,98	1,85	1,57
Mg		0,41	tr	0,18	0,71	1,16
K		0,38	0,35	0,51	0,55	0,62
Na		0,02	0,01	0,02	0,01	0,01
Somme		3,40	2,02	2,69	3,12	3,36
Capacité d'échange		4,89	3,10	4,33	4,86	3,23
Saturation complexe ads.	%	69	65	62	64	-
T/A + LF		0,37	0,22	0,13	0,10	0,06
T/A		0,57	0,37	0,14	0,12	0,07
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>						
Phosphore total	‰	0,93		0,45		
<u>BASES TOTALES</u>						
	méq.‰					
Ca		10,24		9,72		
Mg		3,16		1,44		
K		1,22		2,79		
Na		0,71		0,71		
Somme		15,33		14,66		
<u>FER</u>						
Fer total	%	2,08	2,24	4,09	5,15	6,40
Fer libre	%	1,20	1,39	3,11	4,01	5,41
Fer libre/Fer total	%	57	62	76	77	84
Fer total/A + LF	%	16,0	15,8	12,1	10,7	11,5

<u>ECHANTILLON</u>	N°	441	442	443	444	445
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-20	20-40	50-70	100-120	150-170
<u>ELEMENTS TOTAUX</u>	%					
Résidu quartzeux						34,39
Si O ₂ combinée						26,31
Al ₂ O ₃						21,09
Fe ₂ O ₃						6,72
Ti ₂ O ₃						1,01
Ca O ²						0,68
Mg O						0,24
Na ₂ O						0,03
K ₂ O						0,34
P ₂ O ₅						0,05
MnO ⁵						0,10
Perte au feu						11,92
Total						102,88
Si O ₂ /Al ₂ O ₃						2,11

Pour des raisons de mise en culture ou de position de pente accentuée, on assiste dans les sols de ce type à des pertes en éléments fins très intense sur plus de 1 m aboutissant à une nette discontinuité entre les horizons de surface sableux et graveleux, et l'horizon C durci plus ou moins concrétionné (exemple : Profil PRK 368 et PRK 151 en annexe).

Dans le cas où l'induration est manifeste, on remarque une augmentation du rapport Fer libre/Fer total à ce niveau. Il se pourrait donc qu'une éluviation poussée entraîne des accumulations locales de fer en surface de l'horizon C de matériau d'altération.

Exemple : Profil PRK 18 (dans granite)

Morphologiquement ils apparaissent comme des sols sableux dans la majorité du profil, passant à un horizon C d'argile d'altération, gris-verdâtre, riche en quartz grossiers et en micas, à texture sablo-argileuse parfois argilo-sableuse.

Le matériau présentant une texture grossière due à la roche, il semble que l'éluviation soit poussée au maximum dans ces sols et entraîne toute l'argile jusqu'à l'horizon d'altération C.

Le concrétionnement n'est jamais très prononcé, la roche contenant peu de minéraux noirs ferro-magnésiens. Dans la région ils couvrent des superficies peu étendues. En règle générale on les trouve en bordure des massifs granitiques, en position topographique moyenne, immédiatement inférieure aux zones des sols ferrugineux non lessivés dans granite.

Leur valeur agronomique est très discutable. Traditionnellement, ce sont de bons sols à igname et manioc, car ils sont sableux et faciles à travailler. Mais leur richesse minérale est trop médiocre et leur teneur en eau utile trop faible pour en faire des sols à culture riche.

Profil PRK 18

- Situation : Route Parakou-Tchaourou, à 29,1 km de Parakou.
- Topographie : Haut de pente, proche du sommet d'une zone bombée, surélevée dans le paysage.
- Végétation : Cultures, bordure d'une forêt claire à Isoberlinia et Afzelia.
- Description :
- 0- 10 cm : Gris-brun foncé. Sableux. Nettement grumeleux, fragile. Nombreuses fines racines. Passage progressif.
- 10- 30 cm : Gris-brun plus clair. Sableux. Structure peu apparente, grumeleuse à polyédrique émoussée, fragile. Fines et moyennes racines. Passage progressif.
- 30- 60 cm : Beige, quelques traînées brunes très diffuses. Sableux. Massif, non compact, assez meuble. Grosses racines et très fines racines. La couleur de l'horizon devient brun clair dans le fond. Passage progressif.
- 60-120 cm : Horizon uniforme, rouge-brun. Sablo-argileux. Structure fondue. Débit en polyèdres émoussés 3 à 4 cm. Présence de racines fines et moyennes. Quelques concrétions noires, rondes, friables. Limite diffuse.
- 120-170 cm : Rouge-brun (nuance plus jaune). Sableux. Monoparticulaire, friable, non compact. Plusieurs racines. Passage progressif.
- 170-200 cm : Gris-brun à nombreuses taches marron légèrement indurées (0,5 à 1 cm). Le changement de couleur est très progressif. Texturé sableux. Porosité tubulaire. Grains de quartz, nombreux de 0,5 à 1 mm. Structure polyédrique fine 5 mm, fragile, peu apparente.

PROFIL PRK 18

<u>ECHANTILLON</u>	N°	181	182	183	184	185
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-20	40-60	90-110	140-160	180-200
Refus 2 mm	%	1,3	2,8	2,2	2,0	12,8
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	6,5	6,8	29,0	19,3	19,8
Limon fin	%	5,8	4,3	5,3	4,3	4,5
Limon grossier	%	7,2	2,6	2,1	2,6	2,9
Sable fin	%	21,9	17,5	9,0	12,0	17,0
Sable grossier	%	57,6	67,3	59,8	60,6	57,1
Humidité 105°	%	0,3	0,2	1,1	0,8	0,9
<u>pH</u>						
pH eau		7,6	7,4	6,1	5,7	5,7
pH KCl		7,0	6,6	5,0	4,4	4,4

Sols ferrugineux appauvris concrétionnés

La différenciation des horizons est très nette et le niveau concrétionné est souvent séparé de l'argile d'altération par une ligne de cailloux de quartz. L'appauvrissement en argile se manifeste de 0 à 60 cm de profondeur. Il n'est pas rare de trouver aussi un mince horizon éluvié, caverneux, immédiatement sous l'horizon concrétionné, témoignant du lessivage oblique de l'argile.

Exemple : Profil NDA 25 (dans gneiss)

L'horizon C d'altération comporte une fraction d'argile 2/1 qui confère au matériau une couleur gris-verdâtre et une structure massive avec des fentes de retrait et parfois des faces lissées. Les éléments de la roche altérée (gneiss ou embréchite) apparaissent au sein de l'argile. L'épaisseur de cet horizon C n'excède pas 30 ou 40 cm.

Les propriétés agronomiques de ces sols sont liées à la profondeur de l'horizon C et à la plus ou moins forte épaisseur de l'horizon concrétionné à structure fine.

L'horizon B concrétionné et faiblement enrichi en argile présente une bonne structure, accentuée par la présence des concrétions. La perméabilité est satisfaisante ($K = 1,5$ cm/h). La capacité d'échange varie autour de 8 meq/100 g de sol avec un taux de saturation de 75 %.

Lorsque la roche a des caractères basiques plus marqués, l'argile d'altération prend une tendance vertique et le concrétionnement s'accroît jusqu'à l'induration.

L'horizon appauvri A_2 présente le minimum du pH et de la capacité d'échange. De plus il est compact et s'oppose par son épaisseur au développement racinaire. La forte discontinuité entre l'horizon B concrétionné et l'argile d'altération massive est également un obstacle à la pénétration des racines. De tels sols sont à rejeter quand l'horizon C apparaît à moins de 1 m de profondeur (exemple : profil PRK 9 en annexe).

Profil NDA 25

Situation : 6,1 km de Bori vers Marégourou.

Profondeur : Haut de pente 3 % sud.

Végétation : Savane arbustive à Butyrsopermm, Parkia, Détarium

Description :

- 0- 10 cm : Gris-brun (10 YR 5/2), quelques petites billes 1-3 mm cassure violacée dures, sableux, structure polyédrique peu nette 1-3 cm peu fragile, porosité bonne, chevelu racinaire. Passage progressif.
- 10- 80 cm : Beige (10 YR 6/4), 10 % concrétions mamelonnées 2-3 cm cassure violacée dures, rares taches orangées (7,5 YR 7/8) diffuses 1-3 cm, quelques quartz anguleux 1-3 cm, sablo-argileux, structure polyédrique 2-3 cm peu fragile, porosité bonne, radicelles. Passage progressif.
- 80-140 cm : Marron-rouge (5 YR 5/4), nombreux blocs de quartz 5-10 cm en lit de 90-100 cm, quelques concrétions mamelonnées 1-2 cm cassure violacée noire peu dures, argilo-sableux, structure continue, débit anguleux 3-4 cm plus ou moins croulant, porosité bonne, rares radicelles au-dessous du lit de quartz. Passage distinct.
- 140-190 cm : Matériau d'altération gris-verdâtre (2,5 Y 5/2) à nombreuses paillettes de mica et quelques quartz 3-5 cm, par endroit quelques taches diffuses 3-5 cm orangé (10 YR 7/8), sablo légèrement argileux, structure continue feuilletée débit polyédrique 2-4 cm peu fragile, porosité faible, très rares radicelles. Passage distinct.
- 190-200 cm : Roche très altérée, grise, très friable, très litée, mica en plaquettes.

PROFIL NDA 25

<u>ECHANTILLON</u>	N°	251	252	253	254
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	40-50	100-110	160-170
Refus 2 mm	%	13,4	62,5	68,2	26,2
<u>GRANULOMETRIE</u>					
Argile	%	8,0	20,3	30,5	12,8
Limon fin	%	3,8	5,8	8,3	9,5
Limon grossier	%	5,3	4,7	3,8	2,8
Sable fin	%	39,5	23,7	18,0	41,1
Sable grossier	%	41,7	43,9	37,3	32,8
Humidité 105°	%	0,4	0,8	1,4	0,9
Matière organique	%	1,5	0,8		
LF/A		0,48	0,25	0,27	0,74
SG/SF		1,31	1,85	2,07	0,80
<u>pH</u>					
pH eau		6,1	5,9	6,0	6,5
pH KCl		5,1	4,6	4,8	4,0
<u>PERMEABILITE</u>					
K	cm/h	1,18	3,38	1,91	1,41
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>					
Mat. organ. totale	C ‰	15,81	8,15		
C organique	C ‰	9,17	4,73		
Azote total	N ‰	0,43	0,38		
C/N		21,32	12,44		
Mat. hum. totales	C ‰	1,62	1,15		
Acides humiques	C ‰	1,24	0,41		
Acides fulviques	C ‰	0,38	0,74		
AH/AF		3,26	0,55		
Taux d'humification	%	18	24		
<u>COMPLEXE ADSORBANT meq/100 g</u>					
Ca		2,54	2,08	3,10	3,94
Mg		0,32	0,40	1,17	1,55
K		0,06	0,08	0,15	0,08
Na		0,01	0,02	0,05	0,12
Somme des bases		2,93	2,58	4,47	5,69
Capacité d'échange		4,04	4,26	6,08	6,80
Taux de saturation	%	72	60	73	83
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>					
Phosphore total	‰	0,76	0,80	0,56	0,52
Phosphore assimilable	‰	0,02	0,02		
<u>FER</u>					
Fer total	%	2,40	5,10	5,92	5,55
Fer libre	%	2,06	3,65	3,92	1,98
Fer total/Fer libre	%	86	72	66	36
Fer total/Argile	%	30,0	25,1	19,4	43,4

../..

<u>ECHANTILLON</u>	N°	251	252	253	254
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	40-50	100-110	160-170
<u>ELEMENTS TOTAUX</u>					
Résidu quartzeux			67,48	55,27	56,84
Si O ₂ combinée			13,39	18,79	19,05
Al ₂ O ₃			8,67	12,57	11,55
Fe ₂ O ₃			6,08	7,04	6,40
Ti ₂ O ₃			0,52	0,63	0,71
P ₂ O ₅			0,08	0,05	0,05
MnO			0,06	0,05	0,05
Perte au feu			4,32	5,55	4,55
Si O ₂ / Al ₂ O ₃			2,62	2,53	2,79
Si O ₂ / R ₂ O ₃			1,80	1,86	2,06

Les propriétés chimiques sont moyennes avec une carence en phosphore et des taux de magnésium faibles. Les teneurs en azote, très faibles, peuvent s'expliquer par la mise en culture et la forte éluviation des horizons de surface : M. O. % = 1,8 , C/N = 16.

En bas de pente ces sols s'indurent. Il semble qu'il y aurait une migration des oxydes de fer par les solutions du sol, la circulation oblique de l'eau paraissant manifeste dans ce type de sol (exemple : profil PRK 30 en annexe).

Induration puis hydromorphie se manifestent successivement lorsqu'on va vers le bas de la pente, le haut de pente étant occupé par des sols ferrugineux appauvris concrétionnés.

En définitive, les sols ferrugineux appauvris concrétionnés ont en commun une zone d'altération à forte proportion d'argile 2/1, donc à capacité d'échange élevée et à forte teneur en bases. Ces sols sont donc bien pourvus chimiquement. Mais leurs propriétés physiques sont très médiocres et, d'une part limitées par l'horizon d'argile d'altération mal structuré, le plus souvent hydromorphe, d'autre part limitées par l'épaisseur de l'horizon éluvié A₂ qui est compact et sableux.

Les sols de ce type dans gneiss ou embréchite ne sont intéressants que si l'horizon d'altération n'apparaît que vers 1,50 m. La carte ne porte pas la profondeur des sols mais en règle générale, les zones basses portent des sols très éluviés et peu épais, elles sont donc à rejeter. La moitié supérieure des versants est plus susceptible de porter des sols profonds.

S O L S H Y D R O M O R P H E S

- Sols hydromorphes peu humifères

Les effets de l'excès d'eau se manifestent sur les composés du fer en formant des zones de réduction de couleur grise ou bleuté et des zones de réoxydation de couleur jaune ou rouge en forme de taches, d'indurations ou de pellicules ferrugineuses.

Les effets de l'eau se manifestent également sur le type d'argile qui tend vers la montmorillonite en milieu engorgé saturé en bases.

Egalement aussi les effets de l'eau se manifestent sur la structure des horizons B d'accumulation, qui est plus large que celle que l'on rencontre dans le sol sain.

/Sols hydromorphes minéraux à pseudogley d'ensemble/

L'hydromorphie est temporaire et affecte toute l'épaisseur du profil. Elle n'est pas liée à une nappe profonde mais à un engorgement à partir de la surface, dû aux précipitations.

Les phénomènes de réoxydation se manifestent jusqu'en surface et on trouve des taches et des concrétions de fer et de manganèse dans l'horizon humifère ou immédiatement dessous.

Exemple : Profil PRK 10

Les sols hydromorphes à texture sableuse se rencontrent dans les bas-fonds des régions où la roche-mère est de type granite ou granito-gneiss.

Ils sont très compacts, rarement concrétionnés. La végétation est claire avec de grands arbres (*Daniellia oliveri*) aux alentours du lit du marigot.

Les sols hydromorphes à texture argileuse dans la majorité du profil se rencontrent en région où la roche-mère a des caractères basiques plus accentués que les granites calco-alcalins.

Exemple : Profil PRK 265

Les migmatites riches en biotite ou bien les gneiss donnant des altérations à argile 2/1 donnent dans les bas-fonds des sols hydromorphes avec la même argile de type montmorillonite en profondeur. Dans ces bas-fonds argileux, la végétation est particulière : c'est une savane arborée claire à *Terminalia macroptera*.

Dans ces sols hydromorphes, l'appauvrissement des horizons de surface est toujours très intense sur 20 à 30 cm et souvent même les horizons sableux sont blanchis.

Sols hydromorphes minéraux à cuirasse de nappe

Exemple : Profil PRK 150

Ces sols se rencontrent en zone basse. La présence d'une cuirasse s'accompagne d'un intense appauvrissement en surface. L'hydromorphie se manifeste par des taches de pseudogley jusque dans les horizons humifères.

Ces sols à cuirasse de nappe présentent une faible superficie, le plus souvent non cartographiable. Ils se disposent en auréole autour des zones hydromorphes.

Profil PRK 10

Situation : Route Parakou-Tchaourou, à 3,7 km de Parakou.

Topographie : Position de bas-fond, à 300 m d'un marigot.

Végétation : Savane très claire avec quelques grands arbres : Parkia, Daniellia.

Description :

- 0- 10 cm : Gris, sableux. Faiblement grumeleux, fragile. Nombreuses fines racines. Par endroits, structure grumeleuse nette (souche de graninées). Bonne porosité.
Passage progressif.
- 10- 20 cm : Gris plus clair. Sableux. Structure peu apparente finement grumeleuse, fragile. Plusieurs grosses racines. Bonne porosité.
Passage progressif.
- 20- 60 cm : Horizon massif uniforme gris très clair devenant beige vers le fond. Sableux. Pas de structure. Débit en polyèdres fragiles. Compacité moyenne plus faible vers le fond. Des taches jaunes diffuses apparaissent vers le fond. Quelques rares racines.
Passage progressif.
- 60-120 cm : Même horizon que le précédent mais couleur plus jaune-ocre avec nombreuses taches brunes 1 à 2 cm. Quelques unes sont légèrement indurées.
Passage distinct.
- 120-200 cm : Gris-jaunâtre. Sableux avec sables très grossiers (1 mm), anguleux, faisant penser à une altération du granite. Pas de structure. Grandes taches jaunes plus dures de 5 à 10 cm.

PROFIL PRK 10

<u>ECHANTILLON</u>	N°	101	102	103	104	105
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	20-30	40-60	90-110	140-160
-Refus 2 mm	%	2,4	1,7	2,5	4,7	18,6
<u>GRAINULOMETRIE</u>						
Argile	%	5,0	5,5	6,3	4,0	7,0
Limou fin	%	7,8	7,8	7,3	7,0	9,5
Limou grossier	%	8,4	8,1	7,0	7,7	6,4
Sable fin	%	28,3	27,1	25,9	24,2	16,8
Sable grossier	%	48,8	49,7	52,0	56,9	59,7
Humidité 105°	%	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1
<u>pH</u>						
pH eau		6,1	6,1	6,0	6,2	6,5
pH KCl		5,3	5,3	4,7	5,2	5,2

Profil PRK 265

Situation : Chemin Diguidirou- Kparé-Bouyèrou, à 5,7 km de Diguidirou.

Topographie : Bas de pente à 200 m du marigot. Affleurements nignatites.

Végétation : Savane arborée claire à Daniellia.

Description :

- 0- 15 cm : Gris foncé (10 YR 5/1). Sableux à sables fins. Grumeleux, fragile. Nombreuses fines racines. Bonne porosité. Passage distinct.
- 15- 60 cm : Beige (2,5 Y 7/2), à taches rouges nombreuses fines, puis de plus en plus larges vers le fond. Sableux. Massif, assez compact à l'état sec. Quelques grosses racines. Porosité faible. Passage progressif.
- 60- 80 cm : Gris-beige (2,5 Y 6/2) à nombreuses taches indurées rouge-orangé, nettes, très fines. Nombreuses concrétions rondes, lisses, cuticule ocre-jaune, cassure brune (0,5 cm). Argilo-sableux. Structure polyédrique grossière, apparente (5 cm). Quelques cailloux de quartz. Passage progressif.
- 80-200 cm : Gris-verdâtre (5 Y 5/2), à taches orangées diffuses. Argile compacte avec faces de glissement. Fentes de retrait verticales. Structure polyédrique grossière, allongée verticalement. Nombreux grains de quartz blancs opaques (1 à 2 mm). Porosité faible ou nulle. Forte compacité.

Profil PRK 150

Situation : Chemin Sakarou-Siranou, à 5,2 km de Sakarou.

Topographie : Bas de pente.

Végétation : Savane arborée très claire à Daniellia, Karité, Combretum.

Description :

- 0- 20 cm : Gris foncé (10 YR 5/2). Sableux. Nettement grumeleux, fragile. Nombreuses fines et moyennes racines. Sables très grossiers assez nombreux, visibles. Passage progressif.
- 20- 60 cm : Beige clair (2,5 Y 6/2). Sableux. Nombreux sables très grossiers, anguleux (1 mm). Massif, assez compact. Débit en éclats peu fragiles. Porosité faible, formée par de fines vacuoles entre les grains de sables. Quelques grosses racines. Passage progressif.
- 60-140 cm : Même couleur, mais indurations jaune-orangé nombreuses, irrégulières, formant des taches de 1 à 2 cm avec le centre noir. Texture sableuse, les sables grossiers apparaissent lavés et de nombreuses fines cavités se forment entre les grains, constituant presque un niveau finement caverneux à 120 cm.
- 140-et plus : Cuirasse d'hydromorphie brun-jaune, compacte, formée de blocs très durs où les grains de sable quartzeux sont cimentés en blocs de forme arrondie, à cassure jaunâtre bordée de brun (10 YR 5/6).

Cartographie et répartition des sols hydromorphes

Sauf de rares cas (sols ferrallitiques hydromorphes), les sols hydromorphes cartographiés sont des sols de bas-fond. Les différences de texture dépendent surtout de la roche-mère. Nous aurons donc deux familles : l'une dans granite et granito-gneiss où la texture sableuse est dominante dans la majorité du profil, l'autre dans migmatite ou roche basique où la texture argileuse de type 2/1 est dominante dans la majorité du profil.

Seuls les bas-fonds argileux sont aménageables et présentent quelque intérêt pour les cultures inondées (riz, bananier).

- S O L S B R U N I F I E S -

/Sols bruns tropicaux hydromorphes/

Ce sont des sols à profil ABC ou A (B) C où l'humus bien évolué (C/N bas, riche en acides humiques) forme avec l'argile des complexes stables.

On trouve ces sols dans les petits massifs d'amphibolites situés au nord-ouest de BORI.

Ils présentent une structure caractéristique grumeleuse à polyédrique fine en surface, polyédrique moyenne en dessous, nette et friable dans tout le profil.

L'hydromorphie se manifeste par de fines mouchetures jaunes et noires. Elle est temporaire, due à la forte teneur en argile du sol.

Les variations du taux d'argile n'indiquent pas de véritable lessivage mais plutôt un simple appauvrissement en surface.

Les propriétés chimiques remarquables pour la région, sont dues à la forte teneur en alcalino-terreux de la roche-mère et à une argile de type 2/1 à forte capacité d'échange. Ces sols ont des pH voisins de 7 dans tout le profil.

Exemple : Profil NDA 81

Profil NDA 81

Situation : 6,2 km de Téné vers Gbiniasso.

Topographie : Haut de légère pente 1,5 % Sud-Est.

Végétation : Forêt à Anogeissus, Acacia, Piliostigma.

Description :

- 0- 15 cm : Humifère, brun-noir (10 YR 2/2), quelques petits quartz 1-3 mm blanchis, finement sablo-argileux, structure grumeleuse à nuciforme 1-2 cm nette peu fragile, porosité bonne, chevelu racinaire.
Passage progressif.
- 15- 60 cm : Beige-olive (2,5 Y 5/4), à quelques taches orangées diffuses (7,5 YR 5/8) et mouchetures noires fragiles, argilo-sableux, structure polyédrique 2-3 cm nette peu fragile, porosité bonne, radicelles et racines.
Passage progressif.
- 60-100 cm : Gris-olive (5 Y 5/2), à taches orangées et mouchetures comme au-dessus, argilo-limoneux, structure polyédrique 3-5 cm très nette, porosité moyenne, quelques radicelles.
Passage brutal et ondulé.
- > 100 cm : Roche-mère verdâtre, très peu altérée, stratification peu apparente, minces filons de quartz et de feldspaths.

Profil NDA 81

<u>ECHANTILLON</u>	N°	811	812	813
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	30-40	70-80
Refus 2 mm	%	0,7	7,0	3,9
<u>GRANULOMETRIE</u>				
Argile	%	18,3	31,8	47,5
Linon fin	%	12,3	9,3	15,0
Linon grossier	%	8,0	6,9	6,8
Sable fin	%	32,2	22,9	12,9
Sable grossier	%	24,0	26,1	13,1
Humidité 105°	%	1,8	2,2	4,1
Matière organique	%	6,1	1,5	
LF/A		0,67	0,29	0,32
SG/SF		0,75	1,14	1,02
<u>pH</u>				
pH eau		7,3	6,9	6,5
pH KCl		6,4	5,7	5,4
<u>PERMEABILITE</u>				
K	cm/h	1,71	2,05	2,04
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>				
Mat. organ. totale	C %o	61,35	14,75	
C organique	C %o	35,59	8,56	
Azote total	N %o	2,39	0,52	
C/N		14,89	16,46	
Mat. Hum. Totale	C %o	10,38	1,69	
Acides humiques	C %o	8,13	0,63	
Acides fulviques	C %o	2,25	1,05	
AH/AF		3,61	0,59	
Taux d'humification	%	29	20	
<u>COMPLEXE ADSORBANT</u> neq/100 g				
Ca		20,76	5,25	4,81
Mg		1,90	1,79	3,01
K		0,60	0,14	0,14
Na		0,02	0,01	0,03
Somme		23,28	7,19	7,99
Capacité d'échange		-	9,23	10,60
Saturation complexe ads.	%	-	77	75
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>				
Phosphore total	%o	1,11	1,05	0,68
Phosphore assimilable	%o	0,06	tr	
<u>FER</u>				
Fer total	%	3,81	6,78	8,24
Fer libre	%	2,46	5,23	6,75
Fer libre/Fer total	%	65	77	82
Fer total/Argile	%	20,8	21,3	17,3
<u>ELEMENTS TOTAUX</u>				
Résidu quartzeux			54,97	38,87
Si O ₂ combinée			18,95	23,88
Al ₂ O ₃			10,96	6,27
Fe ₂ O ₃			7,52	10,08
Ti ₂ O ₃			0,99	1,38
P ₂ O ₅			0,10	0,06
MnO			0,11	0,10
Perte au feu			6,80	8,53
Si O ₂ /Al ₂ O ₃			2,93	6,45
Si O ₂ /R ₂ O ₃			2,03	3,17

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

Parmi les types de sols mentionnés précédemment, on peut obtenir un classement selon les caractères physiques déterminants pour la mise en culture :

- profondeur du sol,
- structure,
- teneur en argile et capacité en eau utile,
- drainage et conditions d'hydromorphie,
- appauvrissement de surface et induration.

Les propriétés chimiques varient selon la roche-mère mais on peut en avoir une idée par la capacité d'échange des fractions fines du sol, cette capacité reflétant la richesse chimique ou la possibilité d'appliquer une fumure efficace.

Selon la fertilité, on a la succession suivante :

Sols ferrugineux non lessivés dans roche basique

Ce sont les sols les plus intéressants de la région, malheureusement leur extension est faible et en des endroits dispersés.

- profondeur du sol voisine de 2 m,
- structure excellente,
- teneur en argile voisine de 35 %, capacité en eau utile élevée, drainage excellent sans hydromorphie,
- jamais d'induration et appauvrissement de surface inférieur à 30 cm. Ces sols semblent de plus, peu susceptibles à l'éluviation d'argile en surface,
- capacité d'échange faible : 4,5 meq/100 g de sol, mais réserve minérale élevée due à la richesse de la roche. La fumure sera surtout azotée, en apports fractionnés.

Sols bruns dans amphibolite

Ils ont les mêmes caractéristiques de structure que les sols précédents mais

- drainage médiocre avec hydromorphie temporaire,
- par contre : - jamais d'induration, appauvrissement de surface peu accentué,
- richesse chimique très bonne avec capacité d'échange de 10 meq/100 g de sol ; très forte en surface due à une forte teneur en matière organique. Les apports d'engrais ne seront pas nécessaires pour les premières tranches de rendements, le seuil critique étant celui de l'hydromorphie.

Sols ferrugineux non lessivés dans embréchite et dans granite

Leur extension en surfaces homogènes les rend intéressants pour une culture organisée.

- structure et drainage excellents sauf dans le tiers inférieur des pentes. Pas d'induration, pas d'appauvrissement en surface accentué ; la capacité en eau utile est élevée.
- leur taux d'argile est voisin de 3,5 % et leur capacité d'échange est moyenne , 6 meq/100 g de sol.

Seuls les taux d'azote et de phosphore sont faibles, dus en grande partie à une teneur en matière organique basse.

Une fumure azotée et phosphorée, en apports fractionnés, permettra le démarrage des cultures.

Sols ferrallitiques pénévoués

Ces sols viennent immédiatement après les précédents en ce qui concerne la valeur agronomique. Les surfaces représentées sont intéressantes pour la mise en culture.

Ce sont des sols très profonds, à forte réserve en eau utile et à structure excellente.

Malheureusement la pauvreté chimique et les faibles taux d'azote disponible nécessitent une fumure pour le démarrage des cultures. Leur capacité

d'échange est très faible, donc les apports d'engrais risquent d'être fournis à pure perte s'ils sont massifs et au moment de la saison des pluies. Les besoins sont avant tout azotés et potassiques, puis phosphorés.

En ce qui concerne la roche-mère, les sols ferrallitiques dans embréchite, qui présentent un horizon de surface très bien structuré et peu éluvié, sont plus intéressants que leurs homologues dans granite.

Sols ferrugineux lessivés concrétionnés

Ce sont de très bons sols quant à leur structure, leur profondeur et leur capacité en eau utile. Mais leur surface utilisable est limitée car l'induration ou le concrétionnement excessif apparaît dès la moitié inférieure de la pente. Donc les $\frac{2}{3}$ de la surface cartographiée sont utilisables sans restriction. La richesse chimique est bonne, faible en K et en P_{25}^0 toutefois.

Sols ferrugineux appauvris concrétionnés dans gneiss

Leur fertilité dépend de leur épaisseur. Les sols épais présentent un horizon à structure fine suffisamment profond pour permettre un bon enracinement. Il semble que dans ce type de sols, si l'on fait la part des sols indurés et des sols peu profonds hydromorphes en bas de pente, il reste environ la moitié de la surface cartographiée utilisable.

Les propriétés vis-à-vis de l'eau étant médiocres, ces sols conviendront pour des cultures ne supportant un engorgement temporaire en profondeur (mil, maïs, arachide).

Sols ferrugineux appauvris concrétionnés dans granite

Ce sont des sols pauvres chimiquement, à faible capacité en eau utile mais sains et bien drainés. Ils conviennent pour le tabac si les taux de matière organique de surface sont conservés et non enlevés par défriement excessif ou érosion.

Autres types de sols

Sont à éliminer pour leur valeur agronomique nulle ou faible.

ANNEXE : Descriptions de profils
Fiches analytiques

Profil PRK 400

Situation : Route Wenou-Ouroumou, à 6 km après Wenou.

Topographie : Mi-pente, dominée par des affleurements de roche.

Végétation : Savane arborée à Khaya, Bombax, Anogeissus ; champ labouré.

Description :

- 0- 25 cm : Brun foncé (10 YR 2/2). Sableux. Grumelleux, peu fragile, plus ou moins spongieux, riche en débris végétaux. Nombreuses fines racines. Porosité moyenne.
- 25- 60 cm : Beige (10 YR 6/4). Sableux. Assez compact. Débit polyédrique émoussé (2 cm). La base de l'horizon est marquée par un lit de cailloux de quartz. Bonne porosité. Moyennes racines nombreuses.
Passage progressif.
- 60- 80 cm : Brun clair (5 YR 5/4). Sablo-argileux. Nombreux grains de quartz (2 à 5 mm), angles émoussés, hyalins. Structure polyédrique (1 cm), fragile. Forte porosité par les nombreux vides entre les grains de quartz. Quelques fines racines.
Passage progressif.
- 80-160 cm : Brun orangé (5 YR 4/6). Argilo-sableux. Très nombreux grains de quartz anguleux, hyalins (2 à 5 mm) et grains de feldspaths jaunes, cassants. Structure polyédrique, anguleuse. Porosité forte.
- 160-200 cm : Jaunâtre (2,5 Y 7/4) à taches brunes (5 YR 5/4) plus ou moins diffuses. Roche altérée visible à nombreux grains de quartz et feldspaths. Argilo-sableux.

PROFIL PRK 400

<u>ECHANTILLON</u>	N°	4 001	4 002	4 003	4 004	4 005
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-20	20-40	40-60	100-120	160-180
Refus-2 mm	%	13,4	19,0	31,9	33,0	33,4
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	5,8	5,3	13,8	21,5	26,5
Lim. fin	%	4,8	6,8	7,5	12,0	10,8
Lim. grossier	%	3,8	8,9	8,3	7,1	7,3
Sable fin	%	25,7	28,4	17,5	14,0	13,5
Sable grossier	%	54,5	47,8	50,0	42,6	39,3
Humidité 105°	%	1,0	0,6	1,2	2,4	2,4
Matière organique	%	2,3	0,5	0,3		
<u>pH</u>						
pH eau		6,9	7,1	6,9	6,9	7,0
pH KCl		6,0	6,0	5,6	5,9	5,8
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>						
pF 2,8		6,96	5,16	14,98	9,26	
pF 4,2		3,30	2,44	5,02	8,86	
Eau utile	%	3,66	2,72	9,96	0,40	
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>						
Mat. organ. totale	C %	22,72	5,15	3,48		
C. organique	C %	13,18	2,99	2,02		
Azote total	C %	0,67	0,23	0,20		
C/N		19,67	13,00	10,10		
Mat. hum. totale	C %	3,04	0,54	0,46		
Acides humiques	C %	2,53	0,28	0,09		
Acides fulviques	C %	0,51	0,26	0,37		
<u>COMPLEXE ADSORBANT meq/100 g</u>						
Ca		5,85	2,69	2,52	3,69	3,23
Mg		0,41	tr	tr	tr	tr
K		0,11	0,07	0,09	0,11	0,09
Na		0,06	0,02	0,03	0,04	0,04
Somme		6,43	2,78	2,64	3,84	3,36
Capacité d'échange		6,85	2,34	3,35	5,74	4,66
Saturation complexe ads.	%	93	-	78	66	72
T/A + LF		0,64	0,19	0,16	0,17	0,12
T/A		1,18	0,44	0,24	0,26	0,17
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>						
Phosphore total	%	1,42		0,57	0,47	0,29
<u>FER</u>						
Fer total	%		2,13	2,69	4,26	3,10
Fer libre	%		1,58	2,19	3,52	2,58
Fer libre/Fer total	%		74	81	82	83
Fer total / A + LF	%		17,6	12,6	12,7	25,7
<u>ELEMENTS TOTAUX</u>						
Résidu quartzeux				76,20	64,80	63,88
Si O ₂ combinée				12,33	16,51	17,10
Al ₂ O ₃				6,49	12,16	11,25
Fe ₂ O ₃				1,76	3,84	3,84
Ti ₂ O ₃				0,77	0,49	0,51
Ca O ₂						tr
Mg O						0,67
Na ₂ O						0,03
K ₂ O						0,33
P ₂ O ₅				0,05	0,04	0,02
MnO ₂				0,10	0,04	
Perte au feu				2,53	4,29	
Si O ₂ / Al ₂ O ₃				3,21	2,29	2,57

Profil PRK 89

Situation : Chemin Kpari-Boué, à 2,8 km de Kpari.

Topographie : Haut de pente.

Végétation : Savane arbustive dense : Usobertia et Uapaca.

Description :

- 0- 10 cm : Brun-gris (7,5 YR 4/2). Sableux. Faiblement grumeleux, fragile. Nombreuses fines racines. Bonne porosité. Passage distinct.
- 10- 30 cm : Beige-ocre (7,5 YR 6/6). Sableux. Massif, débit polyédrique 2 cm, fragile. Moyennes et grosses racines. Porosité faible. Passage progressif.
- 30- 40 cm : Horizon de transition, beige-brun (5 YR 5/6). Sable-argileux. Structure plus accentuée, peu apparente, polyédrique (2 cm), fragile. Moyennes et grosses racines. Passage progressif.
- 40- 70 cm : Brun-rouge (2,5 YR 4/6). Argilo-sableux. Homogène, pas de concrétion. Structure peu apparente ou débit polyédrique fin (5 mm), peu fragile, anguleux. Moyennes racines. Cavités et galeries dues à la faune. Passage distinct.
- 70-200 cm : Brun-rouge (2,5 YR 4/6), devenant plus terne (5 YR 5/6) avec des taches diffuses ocre-jaune dans le fond. Argilo-sableux et argileux. Nombreuses concrétions irrégulières arrondies (1 cm), cassure noire, fondues dans la gangue argileuse. Structure polyédrique fine (1 cm), bien développée, anguleuse. Assez nombreux cailloux de quartz hyalins vers 140 cm.

PROFIL PRK 89

<u>ECHANTILLON</u>	N°	891	892	893	894	895
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-15	20-40	40-60	100-120	160-180
Refus-2 mm	%	1,4	0,6	1,5	38,0	46,5
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	7,8	23,3	39,5	29,5	29,5
Linon fin	%	9,8	9,8	11,3	10,8	11,8
Linon grossier	%	11,8	10,7	8,6	6,8	7,6
Sable fin	%	37,7	30,1	19,8	18,7	20,8
Sable grossier	%	31,3	25,0	20,0	32,1	27,9
Humidité 105°	%	0,3	0,6	1,2	1,7	1,5
Matière organique	%	1,1	0,6	0,6		
<u>pH</u>						
pH eau		6,8	5,9	5,6	5,9	6,0
pH-KCl		6,0	4,9	4,6	5,4	5,5
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>						
K	cm/h	3,07	2,01	3,12	2,24	
pF 2,8		8,32	13,46	19,50		
pF 4,2		3,82	8,10	13,46		
Eau-utile	%	4,50	5,36	6,04		
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>						
Mat. organ. totale	C %	11,07	6,39	5,98		
C. organique	C %	6,42	3,71	3,47		
Azote total	N %	0,45	0,29	0,35		
C/N		14,26	12,79	9,91		
Mat. hum. totale	C %	1,23	0,78	0,72		
Acides humiques	C %	0,61	0,11	0,11		
Acides fulviques	C %	0,62	0,67	0,61		
<u>COMPLEXE ADSORBANT</u> meq/100 g						
Ca		2,54	0,97	1,47	2,70	2,54
Mg		0,60	0,74	0,92	1,10	1,26
K		0,21	0,23	0,26	0,16	0,14
Na		0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
Somme		3,37	1,96	2,68	3,99	3,97
Capacité d'échange		5,05	5,35	7,08	6,34	4,25
Saturation complexe ads.	%	66	36	37	62	93
T/A + LF		0,28	0,16	0,14	0,16	0,10
T/A		0,64	0,22	0,17	0,21	0,14
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>						
Phosphore total	%	0,99	0,93		1,23	1,38
<u>BASES TOTALES</u> meq/100 g						
Ca		3,36				
Mg		4,16			4,80	
K		2,72			3,04	
Na		0,91			1,04	
Somme		11,15				
<u>FER</u>						
Fer total	%	3,21	4,38	7,09	12,00	12,32
Fer libre	%				11,26	10,67
Fer libre/Fer total	%				93	86
Fer total/A + LF	%	18,2	13,2	13,9	29,7	29,8

..../..

<u>ECHANTILLON</u>	N°	891	892	893	894	895
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-15	20-40	40-60	100-120	160-180
<u>ELEMENTS TOTAUX</u>	%					
Résidu quartzeux					37,83	34,70
Si O combinée					21,60	24,10
Al ₂ O ₃					18,47	18,70
Fe ₂ O ₃					12,00	12,32
Ti ₂ O ₃					1,33	1,27
Ca O ₂					0,72	0,75
Hg O					0,20	0,17
Na ₂ O					0,06	0,04
K ₂ O					0,27	0,25
P ₂ O ₅					0,12	0,13
H ₂ O					0,13	0,13
Perte au feu					8,45	8,90
Si O ₂ /Al ₂ O ₃					1,98	2,18

Profil PRK 45

Situation : Chemin Tchatchou-Kénoukpanou Alafiarou, 1,8 km après le village de Kpóba.

Topographie : Haut de pente. Zone bombée formant une butte.

Végétation : Savane arborée dense à Isoberlinia.

Description :

0- 10 cm : Brun-gris. Sableux. Grumeleux, peu fragile. Nombreuses fines racines. Bonne porosité.
Passage distinct.

10- 30 cm : Gris-beige. Sableux. Massif à débit polyédrique émoussé. Assez nombreux gravillons ferrugineux arrondis à cassure noire ou brune. Quelques grosses racines.
Passage progressif.

30- 50 cm : Beige à brun clair. Sablo-argileux. Gravillonnaire : très nombreux gravillons ferrugineux arrondis à cassure brune ou noire, taille 5mm. Horizon friable. Structure polyédrique fine 1 cm, très fragile. Nombreuses fines racines. Forte porosité.
Passage progressif.

50-200 cm : Rouge-brun. Argilo-sableux. Concrétionné : très nombreuses concrétions arrondies noyées dans la masse, cassure brune à centre noir, taille 5 mm à 1 cm. Structure polyédrique fine bien développée, anguleuse. Vers le fond la couleur devient kaki à taches marron. Porosité tubulaire élevée. Quelques cailloux de quartz épars.

Profil PRK 305

Situation : Route Péréré-Pakpané, à 8,1 km de Péréré.

Topographie: Sommet. Crête orientée Nord-Est-Sud-Ouest.

Végétation : Savane arborée basse à Afzelia, Parinari, Isoborlinia.

Description:

- 0- 20 cm: Gris-brun (10 YR 5/1). Sableux. Grumeleux, fragile. Bonne porosité. Nombreuses fines racines.
Passage progressif.
- 20- 40 cm: Beige-brun (10 YR 6/4). Sableux. Massif, non compact, débit polyédrique émoussé (2 cm), fragile. Bonne porosité. Moyennes et grosses racines.
Passage distinct.
- 40- 60 cm: Brun clair (7,5 YR 5/4). Nombreuses indurations friables, arrondies (1 cm), cassure violacée à centre noir. Sablo-argileux. Débit polyédrique 2 cm, fragile. Quelques moyennes racines.
Passage progressif.
- 60-160 cm: Brun-orangé (5 YR 5/6), à taches rouge violacé, nettes, nombreuses (1 cm), et taches ocre-jaune plus diffuses. Argilo-sableux. Concrétions devenant très nombreuses vers 140 cm, peu nombreuses au-dessus, arrondies (0,5 cm), cassure violacée et noire. Structure peu apparente, polyédrique (1 cm). Quelques fines racines. Bonne porosité.
Passage progressif.
- 160-200 cm: Gris-verdâtre (2,5 Y 6/2), à taches brunes plus ou moins diffuses, nombreuses. Feldspaths jaunes, cassants, assez nombreux. Structure polyédrique 2 à 4 cm peu apparente. Argilo-sableux à argileux.

PROFIL PRK 305

<u>ECHANTILLON</u>	N°	3 051	3 052	3 053	3 054	3 055
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-20	20-40	40-60	100-120	160-180
Refus-2 mm	%	2,8	3,5	0,6	3,6	24,0
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	7,3	6,8	16,0	32,0	36,5
Linon fin	%	5,5	8,3	7,0	10,8	13,5
Linon grossier	%	8,8	8,0	6,1	6,0	6,6
Sable fin	%	31,3	27,7	17,7	21,3	13,0
Sable grossier	%	44,7	48,8	49,6	31,8	27,3
Humidité 105°	%	0,7	0,6	2,4	3,2	3,0
Matière organique	%	1,5	0,5	0,4		
<u>pH</u>						
pH eau		6,8	6,8	6,6	6,2	6,3
pH KCl		6,0	5,7	5,7	5,6	5,7
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>						
pF 2,8		7,23	6,20	13,49	20,17	23,20
pF 4,2		3,25	2,49	8,64	14,33	15,56
Eau-utile	%	3,98	3,71	4,85	5,84	7,64
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>						
Mat. organ. totale	C %	14,89	4,89	3,88		
C. organique	C %	8,64	2,84	2,25		
Azote total	N %	0,52	0,20			
C/N		16,61	14,20			
Mat. hum. totale	C %	1,19	0,51	0,52		
Acides humiques	C %	0,62	0,19	0,04		
Acides fulviques	C %	0,57	0,32	0,48		
<u>COMPLEXE ADSORBANT</u> meq/100 g						
Ca		2,61	1,01	1,55	1,75	1,74
Mg		0,74	0,29	0,69	1,14	1,33
K		0,12	0,06	0,26	0,18	0,16
Na		0,01	tr	tr	0,01	0,01
Somme		3,48	1,36	2,50	3,08	3,24
Capacité d'échange		4,65	2,91	5,45	7,05	4,25
Saturation complexe ads.	%	74	46	45	43	76
T/A + LF		0,36	0,19	0,24	0,16	0,08
T/A		0,64	0,43	0,34	0,22	0,12
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>						
Phosphore total	%	0,56	0,41	0,58	0,66	0,74
<u>FER</u>						
Fer total	%	2,00	2,13	7,21	7,39	8,24
Fer libre	%	1,57	1,63	6,13	6,17	7,01
Fer libre/Fer total	%	78	76	85	83	85
Fer-total/A + LF	%	15,6	14,1	31,3	17,2	16,5
<u>ELEMENTS TOTAUX</u>						
Résidu quartzeux		85,39	83,35	56,45	42,15	38,95
Si O ₂ combinée		7,24	8,30	16,82	23,08	23,75
Al ₂ O ₃		3,16	4,01	13,28	17,85	19,34
Fe ₂ O ₃		2,88	2,40	7,84	8,16	9,28
Ti ₂ O ₃		0,77	0,71	0,93	1,03	0,99
P ₂ O ₅		0,05	0,04	0,05	0,06	0,07
MnO		0,07	0,06	0,09	0,06	0,11
Si O ₂ / Al ₂ O ₃		3,89	3,51	2,15	2,19	2,08

Profil PRK 213

Situation : Chemin Konkoubabou-Boro, à 2,1 km de Konkoubabou.

Topographie : Zone en faible pente orientée Est, à 200 m du pied d'une butte cuirassée.

Végétation : Savane arborée claire à *Terminalia glaucescens*, *Parinari*.

Description :

- 0- 15 cm : Brun foncé (10 YR 4/2). Sableux. Grumeleux bien développé, peu fragile. Chevelu racinaire. Bonne porosité. Passage distinct.
- 15- 40 cm : Jaune-beige (10 YR 5/4). Petites taches orangées et petites concrétions friables rondes à cassure rouge et noire. Sableux à sablo-argileux. Structure polyédrique (1 cm) peu apparente, fragile. Moyennes et grosses racines. Passage progressif.
- 40- 70 cm : Gris-beige (2,5 Y 7/2) à taches orangées nettes, nombreuses. Rares petites concrétions rondes à cassure noire. Argilo-sableux. Structure polyédrique fine (0,5 cm) bien développée. Moyennes racines nombreuses. Porosité apparente moyenne. Passage progressif.
- 70-140 cm : Même horizon gris-beige mais taches orangées nombreuses et jointives et très nombreuses concrétions rondes (0,5 à 1 cm), cassure noire. La base de l'horizon s'indure presque en carapace. Structure polyédrique fine. Porosité faible. Passage distinct.
- 140-200 cm : Gris à taches orangées larges et diffuses. Argileux. Débit polyédrique anguleux (1 cm). Cailloux de quartz nombreux en surface de l'horizon.

PROFIL PRK 213

<u>ECHANTILLON</u>	N°	2 131	2 132	2 133	2 134	2 135
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-15	20-40	50-70	80-100	140-160
Refus-2 mm	%	5,7	15,3	34,7	71,0	65,5
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	15,5	19,8	27,8	27,5	36,5
Lim. fin	%	10,3	11,5	14,5	13,3	15,8
Lim. grossier	%	11,3	9,3	9,6	6,7	6,2
Sable fin	%	29,7	21,3	14,2	11,1	10,2
Sable grossier	%	28,9	34,9	28,3	38,1	26,1
Humidité 105°	%	2,3	2,1	3,0	3,6	3,9
Matière organique	%	3,0	0,8	0,5		
<u>pH</u>						
pH eau		6,7	6,0	6,3	6,3	6,4
pH KCl		6,0	5,0	5,3	5,6	5,6
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>						
K	cm/h	2,36	1,69	0,95		
pF 2,8		14,87	15,00	20,25	21,72	
pF 4,2		8,05	8,26	12,38	13,99	
Eau utile	%	6,82	6,74	7,87	7,73	
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>						
Mat. organ. totale	C %	30,55	7,55	5,46		
C. organique	C %	17,72	4,38	3,17		
Azote total	N %	1,04	0,34	0,28		
C/N		17,03	12,88	11,32		
Mat. hum. totale	C %	3,38	1,17	0,64		
Acides humiques	C %	1,96	0,14	0,04		
Acides fulviques	C %	1,42	1,03	0,60		
<u>COMPLEXE ADSORBANT meq/100 g</u>						
Ca		6,02	1,19	2,09	2,06	2,92
Mg		1,06	0,41	0,95	1,01	1,68
K		0,16	0,09	0,11	0,10	0,13
Na		0,01	0,01	tr	tr	0,03
Somme		7,25	1,70	3,15	3,17	4,76
Capacité d'échange		10,96	5,42	5,56	4,07	6,00
Saturation complexe ads.	%	66	31	56	77	79
T/A + LF		0,42	0,17	0,13	0,10	0,11
T/A		0,71	0,27	0,20	0,15	0,16
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>						
Phosphore total	%	2,04		1,58		
<u>FER</u>						
Fer total	%	5,12	7,55	10,94	20,45	16,11
Fer libre	%	3,92	5,92	9,02	15,01	
Fer libre/Fer total	%	76	78	82	73	
Fer total/A + LF	%	19,8	24,1	25,9	50,1	30,8
Fer ferreux	%	0,43	0,13	0,06	0,23	

Profil PRK 194

Situation : Chemin Sirarou-Obrado à 20 km après Sirarou.

Topographie : Mi-pente

Végétation : Jachère. Savane arbustive à Detarium.

Description :

- 0- 15 cm : Gris foncé (10 YR 4/1). Sableux. Grumeleux bien développé, peu fragile. Bonne porosité, Nombreuses fines racines. Passage progressif.
- 15- 30 cm : Gris-beige (10 YR 5/3). Sableux. Quelques concrétions rondes, friables à cassure rouge, 2 à 5 mm. Débit polyédrique anguleux. Moyennes et grosses racines. Passage progressif.
- 30- 60 cm : Brun-jaune (7,5 YR 5/6). Argilo-sableux. Comporte des petites taches brun-rouge nombreuses, irrégulières et diffuses. Structure bien développée, polyédrique 1 cm, peu fragile. Bonne porosité. Quelques fentes de retrait verticales fines. Passage net marqué par une ligne de pseudoconcrétions.
- 60-200 cm : Horizon bariolé terre kaki (10 YR 5/8) à bariolages brun-rouge (5 YR 4/8). Assez nombreuses concrétions arrondies, à cassure marron, friables (0,5 cm). Massif, argilo-sableux. Débit polyédrique fin anguleux. Quelques petits bariolages violacés, riches en micas. Quelques taches orangées conservant la forme de minéraux. Porosité moyenne. Quelques fines racines contournées.

PROFIL PRK 194

<u>ECHANTILLON</u>	N°	1 941	1 942	1 943	1 944	1 945
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-20	40-60	80-100	120-140	160-180
-Refus 2 mm	%	5,2	0,9	7,0	11,2	25,5
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	13,8	38,3	25,0	21,3	20,0
Limon fin	%	5,5	5,3	8,0	8,5	9,8
Limon grossier	%	7,2	5,4	5,5	6,7	8,0
Sable fin	%	32,1	19,3	17,2	20,5	21,1
Sable grossier	%	36,9	26,9	40,2	38,4	36,5
Humidité 105°	%	1,7	3,3	3,7	3,4	3,2
-Matière organique	%	2,2	1,0	0,4		
<u>pH</u>						
pH eau		6,5	6,1	6,2	6,2	5,2
-pH-KCl		5,7	5,0	5,8	5,8	5,9
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>						
K	cm/h	3,22	3,27	2,95	2,60	2,07
pF 2,8		26,44		26,42	12,63	11,54
pF 4,2		17,98		5,92	11,99	
Eau-utile	%	8,46		20,50	0,64	
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>						
Mat. organ. totale	C %	21,88	9,81	4,19		
C. organique	C %	12,69	5,69	2,43		
Azote total	N %	0,48	0,43	0,23		
C/N		26,43	13,23	10,56		
Mat. hum. totale	C %	2,33	1,40	0,50		
Acides humiques	C %	1,38	0,10	0,06		
Acides fulviques	C %	0,95	1,30	0,44		
<u>COMPLEXE ADSORBANT meq/100 g</u>						
Ca		4,47	2,12	2,13	1,83	2,05
Mg		1,07	0,52	0,53	0,98	0,73
K		0,12	0,13	0,11	0,08	0,18
Na		0,02	0,01	0,05	0,05	0,02
Somme		5,68	2,78	2,82	2,94	2,98
Capacité d'échange		10,18	7,87	7,16	6,76	6,24
Saturation complexe ads.	%	55	35	39	43	47
T/A + LF		0,53	0,18	0,22	0,23	0,21
-T/A		0,74	0,20	0,28	0,32	0,31
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>						
-Phosphore total	%	2,05		0,72	0,74	0,76
<u>FER</u>						
Fer total	%	2,83	4,86	9,49	10,08	11,41
Fer total/ A + LF	%	14,6	11,1	28,7	33,8	57,6
<u>ELEMENTS TOTAUX</u>						
Résidu quartzeux				41,63	41,20	40,25
Si O ₂ combinée				21,26	21,20	20,71
Al ₂ O ₃				19,25	16,28	18,91
Fe ²⁺ O ₃				10,24	12,00	12,16
Ti ²⁺ O ₃				1,16	1,27	1,18
P ₂ O ₅				0,07	0,07	0,07
InO				0,06	0,08	0,06
Perte au feu				7,59	7,35	7,45
Si O ₂ / Al ₂ O ₃				1,88	2,21	1,86

Profil PRK 368

- Situation : Chemin Nildci-Yakokparo, à 6,9 km de Nildci.
- Topographie : Haut de pente orientée Est, poche de sommet, pente faible.
- Végétation : Savane arborée à Afzelia, Burkea, Detarium.
- Description :
- 0- 20 cm : Gris-brun (10 YR 5/2). Sableux. Grumeleux, fragile. Bonne porosité. Nombreuses fines racines. Passage distinct.
 - 20- 40 cm : Beige (7,5 YR 6/4). Sableux. Massif, compacité faible, débit en grumeaux très fragiles. Nombreuses racines moyennes et grosses. Porosité bonne. Passage distinct.
 - 40- 60 cm : Brun (5 YR 6/6), sablo-argileux avec larges taches indurées de matériau-argilo-sableux brun-rouge (5 YR 4/4) comportant des feldspaths altérés, friables en sable. Structure peu apparente, polyédrique 2 cm assez fragile. Passage progressif.
 - 60-200 cm : Horizon bariolé terre gris-verdâtre (2,5 Y 7/4) à taches et bariolages brun-orangé et rouge violacé. Ces taches ne sont pas très nettes et leur couleur reste terne. Très nombreux feldspaths jaunes, friables en poudre. Horizon massif à débit polyédrique 1 cm. Argilo-sableux. Porosité bonne.

PROFIL PRK 368

<u>ECHANTILLON</u>	N°	3 681	3 682	3 683	3 684	3 685
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-20	20-40	40-60	100-120	160-180
Refus 2 mm	%	7,0	10,2	9,5	8,5	8,0
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	5,3	5,5	16,5	31,3	29,3
Limon fin	%	5,0	7,3	9,3	13,3	15,3
Limon grossier	%	7,9	8,2	6,6	7,2	6,4
Sable fin	%	24,2	22,8	16,2	15,8	15,4
Sable grossier	%	55,7	53,9	49,7	28,2	31,8
Humidité 105°	%	0,5	0,5	1,8	2,3	2,1
Matière organique	%	0,7	0,5	0,4		
<u>pH</u>						
pH eau		6,2	6,0	6,5	6,1	6,1
pH-KCl		6,9	4,7	5,6	5,2	5,2
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>						
pF 2,8		5,23	6,01	12,45	17,85	
pF 4,2		2,31	2,34	7,94	11,90	
Eau utile	%	2,92	3,67	4,51	5,95	
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>						
Mat. organ. totale	C %	7,31	4,69	3,59		
C. organique	C %	4,24	2,72	2,08		
Azote total	N %	0,30	0,20	0,21		
C/N		14,13	13,60	9,90		
Mat. hum. totale	C %	0,92	0,65	0,53		
Acides humiques	C %	0,39	0,14	0,06		
Acides fulviques	C %	0,53	0,51	0,47		
<u>COMPLEXE ADSORBANT</u> meq/100 g						
Ca		1,11	0,62	0,88	1,62	8,49
Hg		0,06	tr	0,56	tr	2,08
K		0,07	0,05	0,11	0,10	0,11
Na		0,03	0,02	0,01	0,01	0,12
Somme		1,27	0,69	1,56	1,73	10,80
Capacité d'échange		1,80	1,37	1,88	5,68	13,66
Saturation complexe ads.	%	70	50	82	30	79
T/A + LF		0,17	0,11	0,07	0,13	0,30
T/A		0,33	0,24	0,11	0,18	0,46
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>						
Phosphore total	%	0,49		0,37	0,33	0,29
<u>FER</u>						
Fer total	%		1,57	4,46	4,43	4,67
Fer libre	%		1,38	4,02	3,66	3,71
Fer libre/Fer total	%		87	90	82	79
Fer total/A + LF	%		12,2	17,3	9,9	10,4
<u>ELEMENTS TOTAUX</u> %						
Résidu quartzeux				61,55	51,00	49,10
Si O ₂ combinée				17,60	22,66	23,45
Al ₂ O ₃				12,07	17,01	16,53
Fe ₂ O ₃				3,84	3,84	4,96
Ti ₂ O ₃				0,73	0,68	0,71
P ₂ O ₅				0,03	0,03	0,02
H ₂ O				0,09	0,04	0,04
Perte au feu				4,76	6,47	6,41
Si O ₂ /Al ₂ O ₃				2,47	2,26	2,41

PROFIL PRK 151

- Situation : Chemin Saharou-Sirarou, à 7,8 km de Saharou.
- Topographie : Haut de pente orientée Sud.
- Végétation : Savane arborée basse : Anogeissus, Uapaca, Isoberlinia.
- Description :
- 0- 10 cm : Gris-brun (10 YR 5/1). Sableux. Faiblement grumeleux, peu fragile. Nombreuses fines racines.
Passage distinct.
- 10- 40 cm : Gris clair (10 YR 5/2). Sableux. Structure fondue, compacité moyenne. Débit en éclats arrondis. Quelques moyennes racines. Porosité faible.
Passage très progressif.
- 40- 60 cm : Beige (10 YR 6/3). Sableux. Quelques concrétions arrondies à cassure marron (5 mm). Massif, structure fondue. Débit en éclats irréguliers peu fragiles.
Passage distinct.
- 60- 80 cm : Brun-orangé (7,5 YR 5/6) à taches indurées noires. Horizon hétérogène à travées argilo-sableuses plus ou moins indurées avec des concrétions assez nombreuses arrondies à cassure noire, et à remplissage beige sableux entre les travées. Structure peu apparente, débit polyédrique (5 mm), peu fragile.
Passage progressif.
- 80-160 cm : Brun-orangé (7,5 YR 5/6). En réalité bariolé terre avec taches brunes et taches jaunes plus ou moins nettes. Traînées grises vers le fond. Argilo-sableux. Massif, très compact. Débit en polyèdres anguleux (1 cm). Trous dus à la faune. Porosité faible. Friabilité poudreuse.

PROFIL PRK 151

<u>ECHANTILLON</u>	N°	1 511	1 512	1 513	1 514	1 515
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	20-40	60-80	100-120	140-160
Refus 2 mm	%	4,0	5,3	49,2	14,0	3,7
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	4,5	4,0	12,5	17,3	23,0
Limon fin	%	4,3	3,3	4,8	4,5	7,5
Limon grossier	%	4,7	5,0	5,1	5,0	5,5
Sable fin	%	24,7	20,8	13,7	15,6	17,4
Sable grossier	%	59,6	65,2	62,6	54,1	43,9
Humidité 105°	%	0,1	0,1	0,6	1,2	1,3
Matière organique	%	1,0	0,5	0,4	-	-
<u>pH</u>						
pH eau		6,7	6,8	6,2	6,1	6,1
pH KCl		5,8	5,5	4,9	5,4	5,5
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>						
K	cm/h	1,53		0,92		2,39
pF 2,8		4,62		7,99	14,10	16,56
pF 4,2		1,65		5,05	10,71	12,09
Eau utile	%	2,97		2,94	3,39	4,47
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>						
Mat. organ. totale	C %	9,50	4,60	3,74		
C. organique	C %	5,51	2,67	2,17		
Azote total	N %	0,31	0,16	0,15		
C/N		17,77	16,68	14,46		
Mat. hum. totale.	C %	1,04	0,46	0,44		
Acides humiques	C %	0,58	0,15	0,04		
Acides fulviques	C %	0,46	0,31	0,40		
<u>COMPLEXE ADSORBANT</u> méq. %						
Ca		1,89	0,45	0,59	1,49	1,64
Mg		0,57	0,38	0,38	0,76	0,80
K		0,08	0,06	0,14	0,16	0,13
Na		0,05	0,15	0,07	-	0,04
Somme		2,59	1,04	1,18	2,41	2,61
Capacité d'échange		3,12	2,33	3,14	5,84	5,81
Saturation complexe ads. %		83	44	37	41	44
T/A + LF		0,35	0,32	0,18	0,27	0,19
T/A		0,69	0,58	0,25	0,33	0,25
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>						
Phosphore total	%	1,69		0,48	0,58	0,58
<u>BASES TOTALES</u> méq.%						
Ca			tr			
Mg			4,38			tr
K			5,51			2,56
Na			0,65			1,79
Somme			11,04			0,76
						5,11
<u>FER</u>						
Fer total	%	1,76	2,06	4,80	8,72	8,59
Fer libre	%	-	-	4,16	6,97	7,12
Fer libre/Fer total	%	-	-	86	79	82
Fer total/A + LF	%	20,0	28,2	27,7	38,2	28,1

<u>ECHANTILLON</u>	N°	1 511	1 512	1 513	1 514	1 515
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	20-40	60-80	100-120	140-160
<u>ELEMENTS TOTAUX</u>	%					
Résidu quartzeux				70,80	45,85	40,09
Si O ₂ combinée				12,47	20,50	23,24
Al ₂ O ₃				6,33	17,54	17,99
Fe ₂ O ₃				8,96	9,28	11,04
Ti ₂ O ₃				0,71	0,90	0,75
Ca O ₂				tr	tr	tr
Mg O				0,58	0,67	0,77
P ₂ O ₅				0,04	0,05	0,05
MnO ₂				0,07	0,10	0,04
Perte au feu				3,60	7,46	7,88
Total				103,56	102,35	101,85
Si O ₂ /Al ₂ O ₃				3,33	1,97	2,18

Profil PRK 9

Situation : Route Parakou-Bétérou, à 33,4 km de Parakou.

Topographie : Bas de pente, fin d'une zone presque plane.

Végétation : Savane arborée à *Isobertinia doka*.

Description :

- 0- 10 cm : Gris foncé. Sableux. Faiblement grumeleux, massif, finement vacuolaire. Fines racines.
Passage progressif.
- 10- 60 cm : Gris clair à beige. Sableux, monoparticulaire. De 30 à 60 cm, horizon très riche en gravillons ferrugineux à cassure brune et noire et en cailloux de quartz plus ou moins ferruginisés. Débit croulant. Forte porosité. Nombreuses fines racines.
Passage distinct.
- 60-100 cm : Brun foncé à nombreuses taches marrons légèrement indurées et taches noires. Terre fine argilo-sableuse. Cailloux de quartz nombreux, friables, en éclats et plus ou moins jaunis. Structure polyédrique anguleuse bien développée (1 cm). Forte porosité. Plusieurs fines racines.
Passage progressif.
- 100-150 cm : Beige à taches marrons diffuses. Argilo-sableux. Nombreuses paillettes de mica blanc et grains de quartz anguleux. Massif, débit en polyèdres anguleux (5 cm).
Passage progressif.
- 150-200 cm : Argile verdâtre à taches orangées. Trame de roche altérée par endroits. Quelques fentes de retrait. Structure cubique peu apparente. Quelques plaquettes à faces lisses.

PROFIL PRK 9

<u>ECHANTILLON</u>	N°	91	92	93	94	95
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	40-60	70-80	100-120	160-180
Refus 2 mm	%	16,8	70,7	54,7	34,3	0,7
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	8,8	8,3	22,8	32,8	49,3
Limon fin	%	4,5	6,3	9,0	10,8	13,0
Limon grossier	%	4,6	4,9	5,1	3,4	2,4
Sable fin	%	39,9	29,0	16,5	13,6	16,8
Sable grossier	%	39,6	50,1	44,8	37,3	15,5
Humidité 105°	%	0,5	0,3	1,7	1,4	3,1
<u>pH</u>						
pH eau		6,9	6,6	6,6	6,5	5,9
pH KCl		6,1	5,3	5,5	5,3	3,7

Profil PRK 30

Situation : Chemin Koubou-Sanson, 2 km avant le village Fiarou, 2,6 km avant le marigot Téou.

Topographie : Zone surélevée légèrement.

Végétation : Jachère. Savane arbustive, quelques arbres : Isoborlinia, Prosopis.

Description :

0- 10 cm : Gris-brun. Sableux. Grumeleux, fragile. Nombreuses fines racines. Porosité bonne.
Passage progressif.

10- 30 cm : Gris-beige. Sableux. Massif, débit en polyèdres, friables. Assez nombreux gravillons ferrugineux arrondis. Moyennes et grosses racines.
Passage progressif.

30- 70 cm : Horizon gravillonnaire. Terre fine sableuse faiblement argileuse. Très nombreux graviers indurés, ferruginisés, à pellicule brun foncé, à cassure noire à brune, taille 1 à 2 cm, forme arrondie irrégulière. Débit croulant, minuscules agrégats en grumeaux très fragiles. Nombreuses fines racines. Bonne porosité.
Passage distinct, couleur générale beige.

70-140 cm : Brun-rouge. Argilo-sableux. Concrétionné : très nombreuses indurations ferrugineuses arrondies, à cassure marron ou noire. Structure polyédrique fine (5 mm), bien développée. La taille des concrétions augmente vers la base de l'horizon. A ce niveau on rencontre des blocs 5 x 10 indurés à cassure brune et orangée.
Passage brutal.

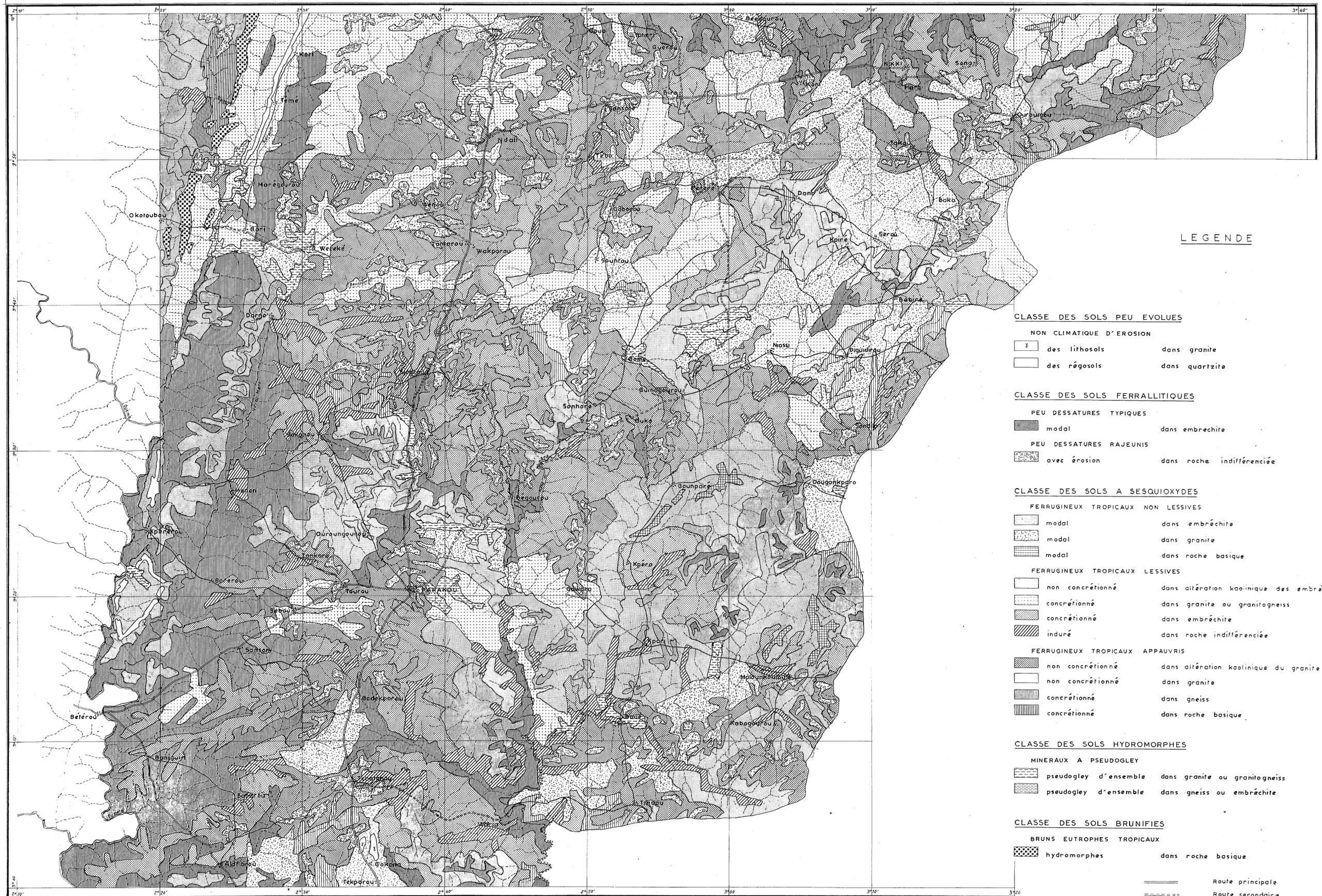
140-200 cm : Limite marquée par des cailloux de quartz. On passe à une argile verdâtre massive, avec des fentes de retrait fines. Altération argileuse des nignatites.

PROFIL PRK 30/

<u>ECHANTILLON</u>	N°	301	302	303	304	305
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	20-40	80-100	110-130	160-180
Refus 2 mm	%	21,5	59,0	71,5	66,6	8,8
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	5,7	7,5	31,0	24,0	33,0
Limon fin	%	2,5	3,5	8,0	8,0	12,0
Limon grossier	%	3,8	4,3	4,8	4,7	2,8
Sable fin	%	21,6	27,0	14,9	14,9	14,9
Sable grossier	%	65,2	57,2	37,7	44,4	34,1
Humidité 105°	%	0,7	0,6	4,0	2,4	4,3
<u>pH</u>						
pH eau		6,9	6,2	6,3	6,1	6,2
pH KCl		6,2	5,3	5,2	5,1	4,7

CARTE PEDOLOGIQUE DE RECONNAISSANCE DU DAHOMEY AU 1/200 000

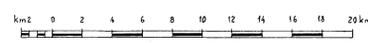
FEUILLE : PARAKOU



LEGENDE

- CLASSE DES SOLS PEU EVOLUES**
- NON CLIMATIQUE D'EROSION
- des lithosols dans granite
 - des régosols dans quartzite
- CLASSE DES SOLS FERRALLITIQUES**
- PEU DESSATURES TYPIQUES
- modal dans embrechite
- PEU DESSATURES RAJEUNIS
- avec érosion dans roche indifférenciée
- CLASSE DES SOLS A SESQUIOXYDES**
- FERRUGINEUX TROPICAUX NON LESSIVES
- modal dans embrechite
 - modal dans granite
 - modal dans roche basique
- FERRUGINEUX TROPICAUX LESSIVES
- non concrétionné dans altération kaolinique des embrechites
 - concrétionné dans granite ou granitogneiss
 - concrétionné dans embrechite
 - induré dans roche indifférenciée
- FERRUGINEUX TROPICAUX APPAUVRIS
- non concrétionné dans altération kaolinique du granite
 - non concrétionné dans granite
 - concrétionné dans gneiss
 - concrétionné dans roche basique
- CLASSE DES SOLS HYDROMORPHES**
- MINERAUX A PSEUDOGLEY
- pseudogley d'ensemble dans granite ou granitogneiss
 - pseudogley d'ensemble dans gneiss ou embrechite
- CLASSE DES SOLS BRUNIFIES**
- BRUNS EUTROPES TROPICAUX
- hydromorphes dans roche basique
- Route principale
Route secondaire
Piste principale
Marigot permanent
Marigot temporaire
Village

Echelle approximative : 1 / 200 000



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

Direction générale :

24, rue Bayard, PARIS-8^e

Service Central de Documentation :

70-74, route d'Aulnay, BONDY 93

Centre O.R.S.T.O.M. de Cotonou :

B. P. 390 - COTONOU (Dahomey)
