

ETUDE DES SOLS DE LA REGION OUEST DASSA-ZOUMÉ

Carte pédologique
au 1/50.000^e



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

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



É T U D E D E S S O L S
D E L A
R É G I O N O U E S T D A S S A - Z O U M E

CARTE PEDOLOGIQUE DE RECONNAISSANCE

AU 1/50 000è

D. DUBROEUCQ

Novembre 1967

COTONOU - B.P. 390-

R E S U M E

Etude pédologique sur 40 000 ha dans la région DASSA-ZOUME-GLAZOUE au Centre Dahomey.

Cette région a permis d'observer des passages intéressants entre des sols bien structurés, argileux, dans une roche-mère basique et des sols à structure dégradée très compacte, dans une roche-mère riche en cations alcalins.

La dégradation de la structure aboutit à la formation d'un horizon massif ou à colonnettes. Elle serait due à une forte proportion de Mg échangeable dans le complexe.

Cette cartographie au 1/50 000 fait ressortir l'extrême hétérogénéité des sols de cette région, qui reflète de grandes variabilités de la roche-mère. En règle générale, ces sols sont peu profonds mais il existe sur certains mamelons des sols rouges profonds sans solution de continuité avec les précédents.

-o-o-o-o-o-o-

- S O M M A I R E -

Première Partie :

LE MILIEU

- Localisation	1
- Climat	2
- Géologie	5
- Modelé	7
- Végétation	9
- Occupation Humaine	11

Deuxième Partie :

LES SOLS (Généralités)

- Classification	12
- Altération des migmatites	15
- Altération des roches basiques	17
- Eléments grossiers des profils	20
- Schéma de la classification	26

Troisième Partie :

LES SOLS (Etude des types)

- Sols peu évolués d'érosion	28
- Vertisols et paravertisols	29
- Sols ferrugineux tropicaux	33
A) Lessivés à concrétions dans altération montmorillonitique..	33
B) Lessivés à concrétions dans altération kaolinique	38
C) Lessivés à concrétions dans roche basique	43
D) Lessivés hydromorphes	46
E) Lessivés indurés en carapace	48
F) Lessivés indurés à blocs de cuirasse	51
G) Lessivés sans concrétions sableux	52
H) Lessivés peu évolués	56

- Sols halomorphes	64
A) Solonetz à structure en colonnettes.....	64
B) Solonetz à B massif	68
- Sols hydromorphes	72
A) A pseudo-gley, taches et concrétions modal	72
B) A pseudo-gley, taches et concrétions éluviés	75
C) A pseudo-gley, carapace ou cuirasse de nappe	77
D) A gley lessivés	78
E) A gley d'ensemble	80
a) dans argile d'altération des migmatites	81
b) dans roches basiques	84
- Sols bruns eutrophes	86
A) Brun modal	86
B) Brun hydromorphe	90
C) Brun peu évolué	93
Conclusion	96

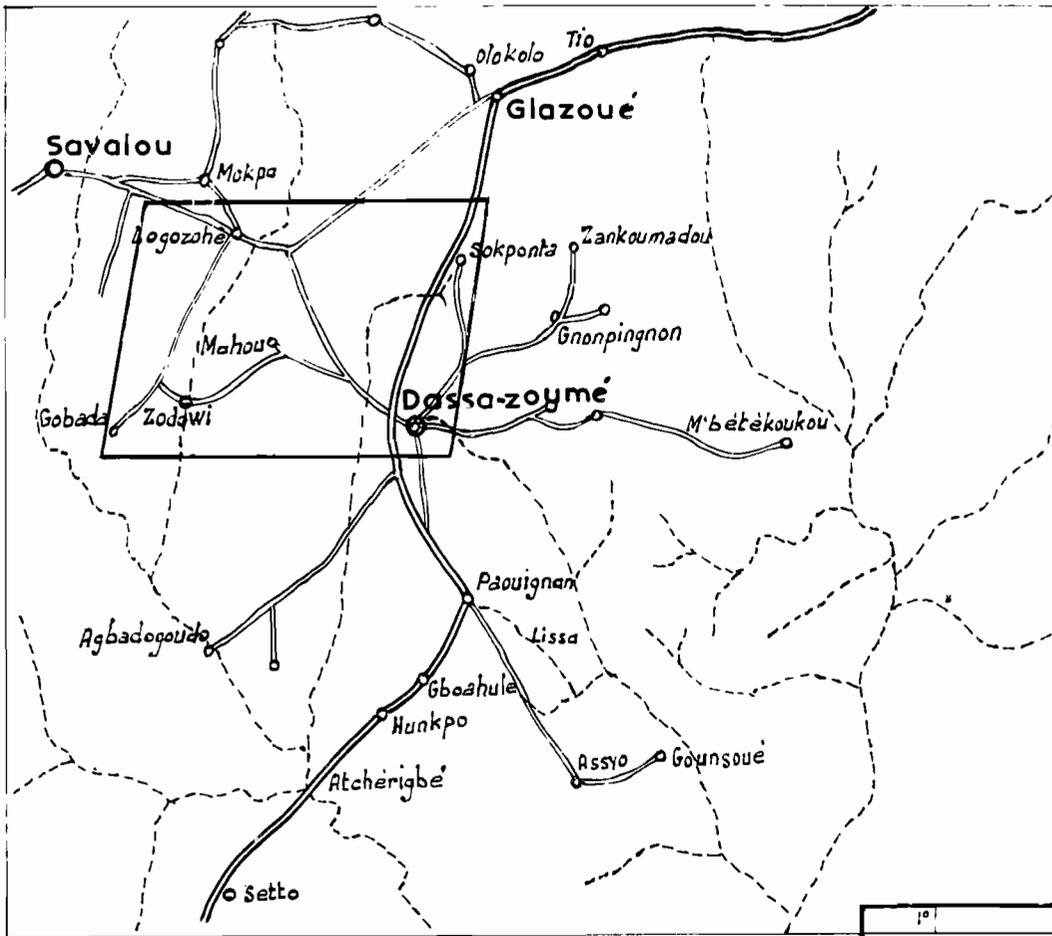
PREMIERE PARTIE : LE MILIEU

I - LOCALISATION

Le périmètre prospecté est situé dans la zone définie :

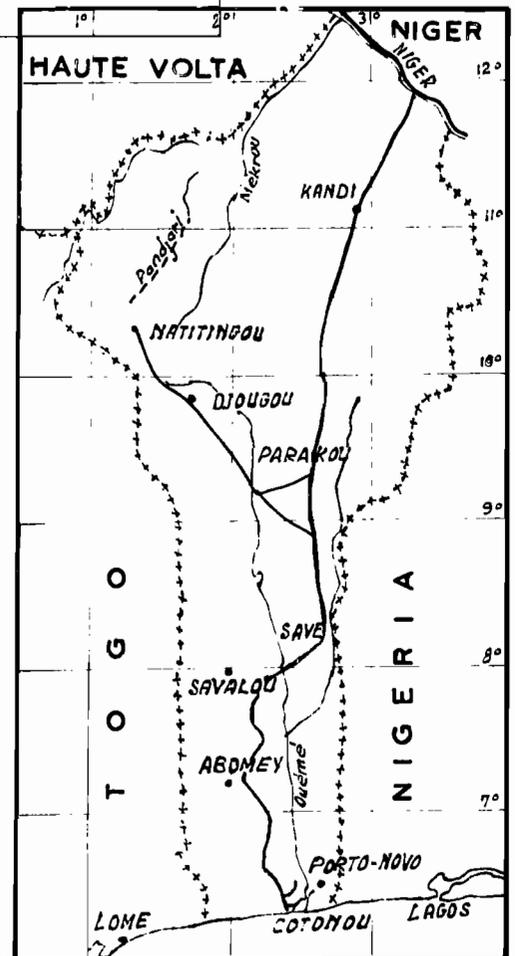
- en latitude : Nord 7° 55'
Sud 7° 45'
- en longitude : Ouest 2°
Est 2° 12'

Il couvre 40 000 Ha et il est desservi par la route nationale DASSA-SAVE et la route DASSA-SAVALOU (cf. carte de localisation).



Echelle : 1/500 000 e.

CARTE DE SITUATION DU SECTEUR OUEST DASSA-ZOUME



II- C L I M A T

Températures

SAVE (1938-1955)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
M	34.5	35.5	35.3	34.3	32.6	31.0	29.0	28.5	29.9	31.3	33.6	34.3
m	21.6	22.7	23.3	23.0	22.4	21.9	21.6	20.8	21.5	21.7	22.3	21.4
Moyenne	28.0	29.1	29.3	28.6	27.5	26.4	25.3	24.6	25.7	26.5	27.9	27.8

Moyenne générale mensuelle : 27.6

Précipitations mensuelles

DASSA-ZOUME (Moyenne 1922-1966)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
mm	14.7	19.7	70.1	120.2	150.3	166.7	142.1	100.8	177.4	136.4	31.6	10.9
Nb. Jours	1.1	1.2	1.8	6.8	9.1	9.8	8.7	7.4	10.5	9.4	31.6	0.7

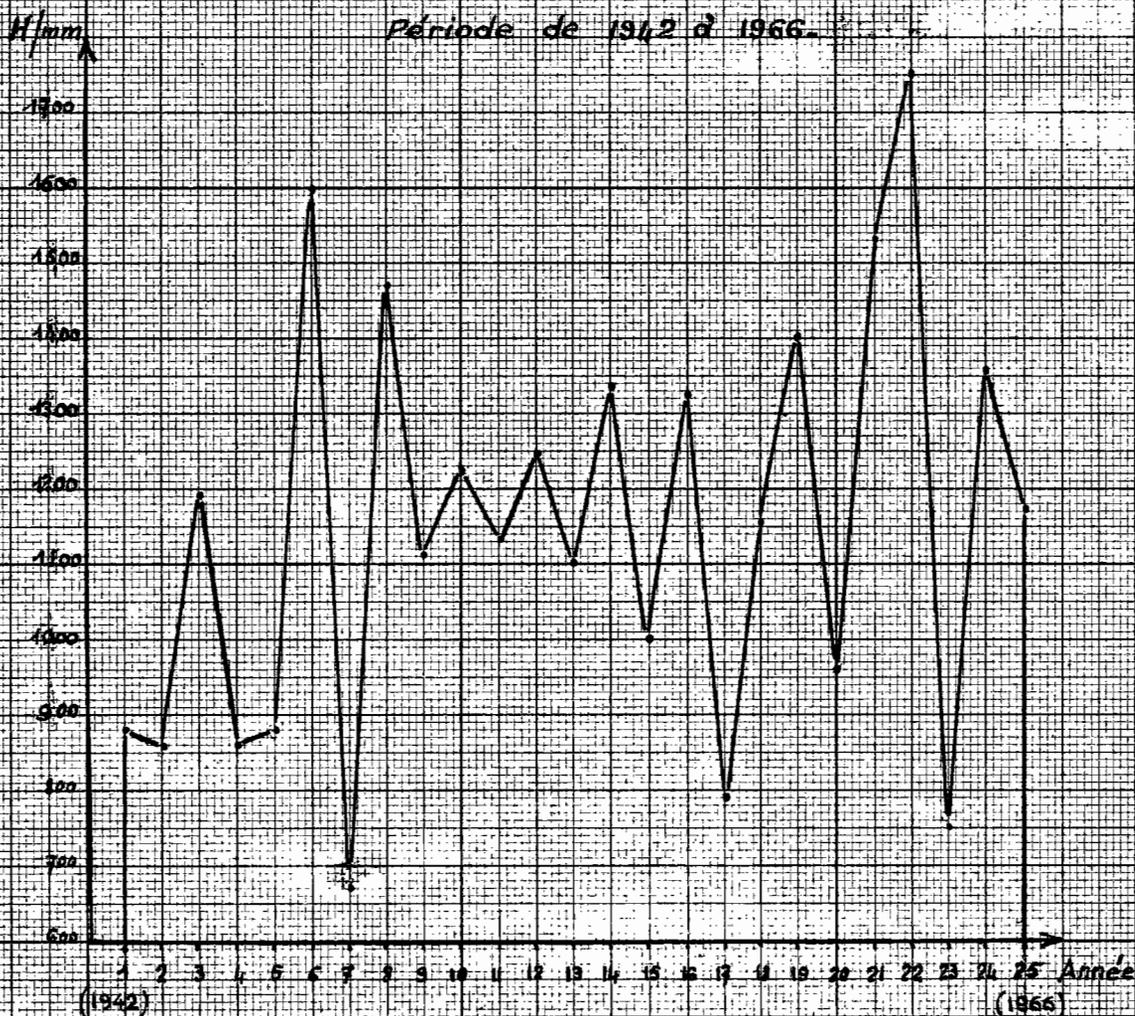
Humidité relative %

SAVE (1951-1960)

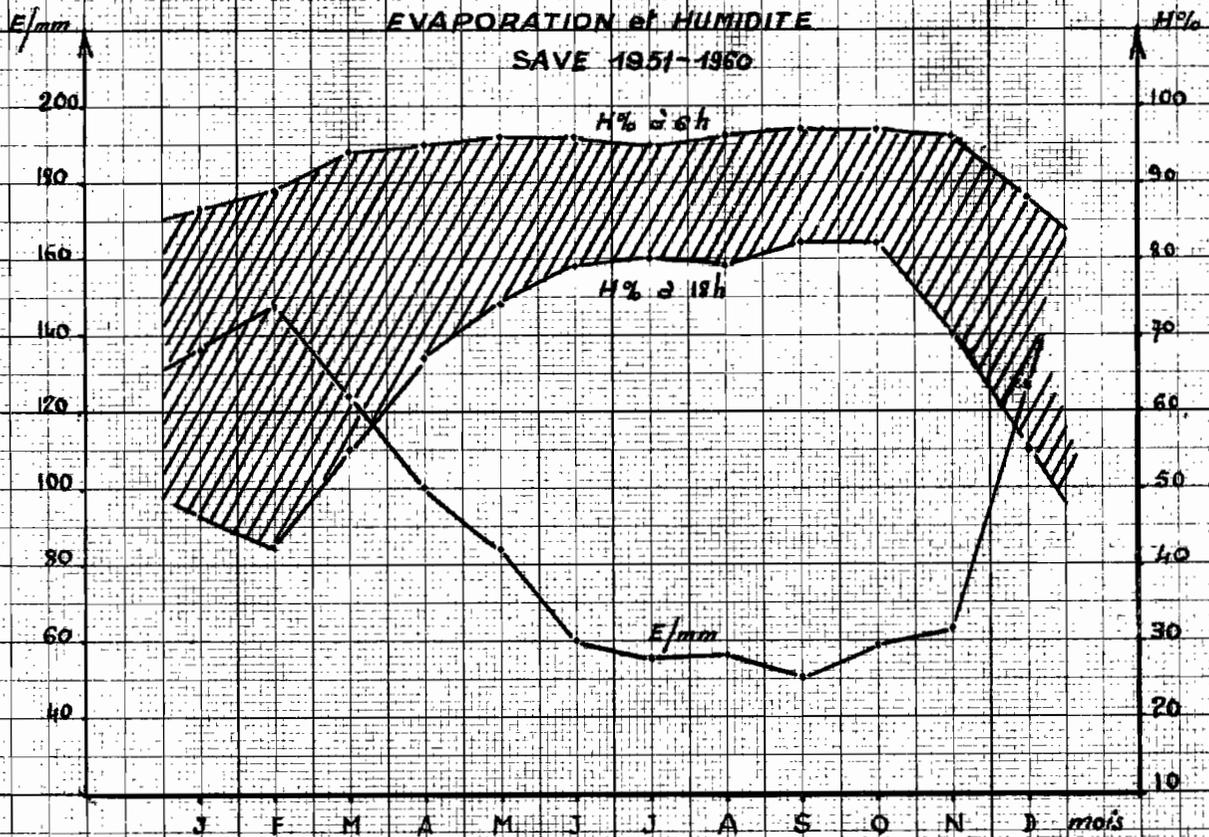
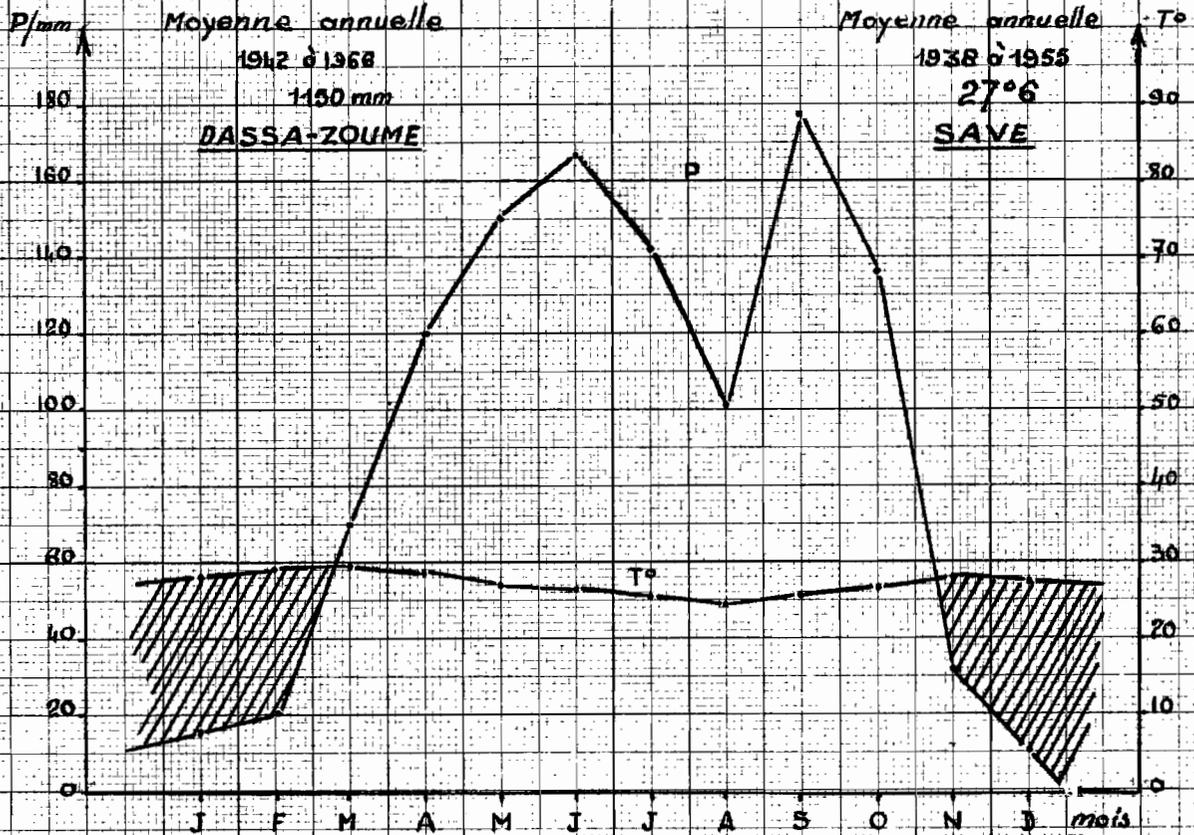
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
6 h.	86	89	94	95	96	96	95	96	97	97	96	88
12 h.	46	45	56	61	64	70	74	74	73	67	58	48
18 h.	46	42	55	67	74	79	80	79	82	82	70	55

REPARTITION PLUVIOMETRIQUE
REGION DE DASSA-ZOUME
moyenne annuelle 1180 mm

Période de 1942 à 1966



PLUVIOMETRIE et TEMPERATURE



Evaporation en mm

SAVE (1951-1960 évaporation PICHE)

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
136,4	147,5	124,3	100,5	84,5	60,2	54,7	55,7	50,0	58,5	83,2	126,7

Indices climatiques

Drainage calculé :

$$T = 27,6$$

$$\gamma = \begin{matrix} 0,251 \\ 0,125 \\ 0,502 \end{matrix}$$

$$\left. \begin{matrix} D_{\text{argile}} = 159 \text{ mm} \\ D_{\text{limons}} = 280 \text{ mm} \\ D_{\text{sables}} = 450 \text{ mm} \end{matrix} \right\}$$

Erosion FOURNIER : $C = \frac{117,4^2}{1142,4} DS_t / \text{km}^2 / \text{an}$

$$= 270,86$$

Indice d'aridité (de MARTONNE) : $\frac{1141,4}{10 + 27,6} = 30,356$

Coefficient de LANG : $\frac{1 \ 141,4}{27,6} = 41$

Conclusion :

Climat tropical chaud avec 4 mois secs (précipitations inférieures à 50 mm) et une saison humide présentant une légère diminution des précipitations en août.

La température moyenne est sensiblement constante au cours de l'année, sauf pendant les mois de janvier à mars où elle augmente de 4 à 5°. Cette période très chaude pendant 3 mois est une caractéristique de la zone située entre DASSA-ZOUME et SAVE.

Les précipitations présentent de larges variations d'une année à l'autre. De 1942 à 1966 la pluviométrie oscille entre 670,5 et 1752,2 mm. Au cours de l'année les mois de novembre à février présentent un déficit en eau très accentué. Pendant cette période les humidités relatives prises à 6h et 18h présentent une ample différence. La saison humide couvre 8 mois avec deux maxima bien marqués en juin et en septembre. Ceci permet à l'extrême deux saisons culturales, bien que la période sèche d'août soit insuffisamment sèche pour assurer la conservation des récoltes.

III - G E O L O G I E

La majorité de la zone prospectée fait partie du socle granito-gneissique antécambrien (Dahoméen).

Les affleurements de roche présentent une direction générale nord-sud. On trouve :

- A l'est :

granite calco-alcalin à biotite, porphyroïde., formant un alignement nord-sud. Les constituants sont : quartz, microcline et oligoclase, biotite. La chaîne se présente sous forme de dômes alignés nord-sud. Le contact avec les migmatites du Dahoméen se fait au niveau des granites qui prennent une structure orientée.

- A l'ouest :

granite de Gobada, discordant, altéré en boule donnant naissance à une arène épaisse, grossière, sableuse. C'est un granite calco-alcalin très riche en quartz, porphyroïde, avec microcline, oligoclase, quartz et biotite.

- Au centre :

chaîne de roches alcalines et hyperalcalines, orientée nord-sud, apparaissant dans le paysage sous forme de dykes. Ce sont des roches dures qui vont de microgranites à phénocristaux de quartz, plus rarement de microcline-anorthose, aux microsyténites avec amphibole et microcline, et aux gabbros quartzifères. Les gabbros se trouvent dans la partie sud de la zone, les microgranites dans la partie nord de la zone.

- Le substratum :

Composé de migmatites qui sont des embréchites comportant quartz, plagioclases et microcline mais très variables dans les ferromagnésiens. Certains filons

apparaissent très riches en pyroxène et amphibole, d'autres très riches en biotite.

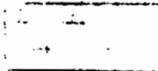
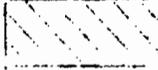
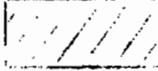
- Au sud :

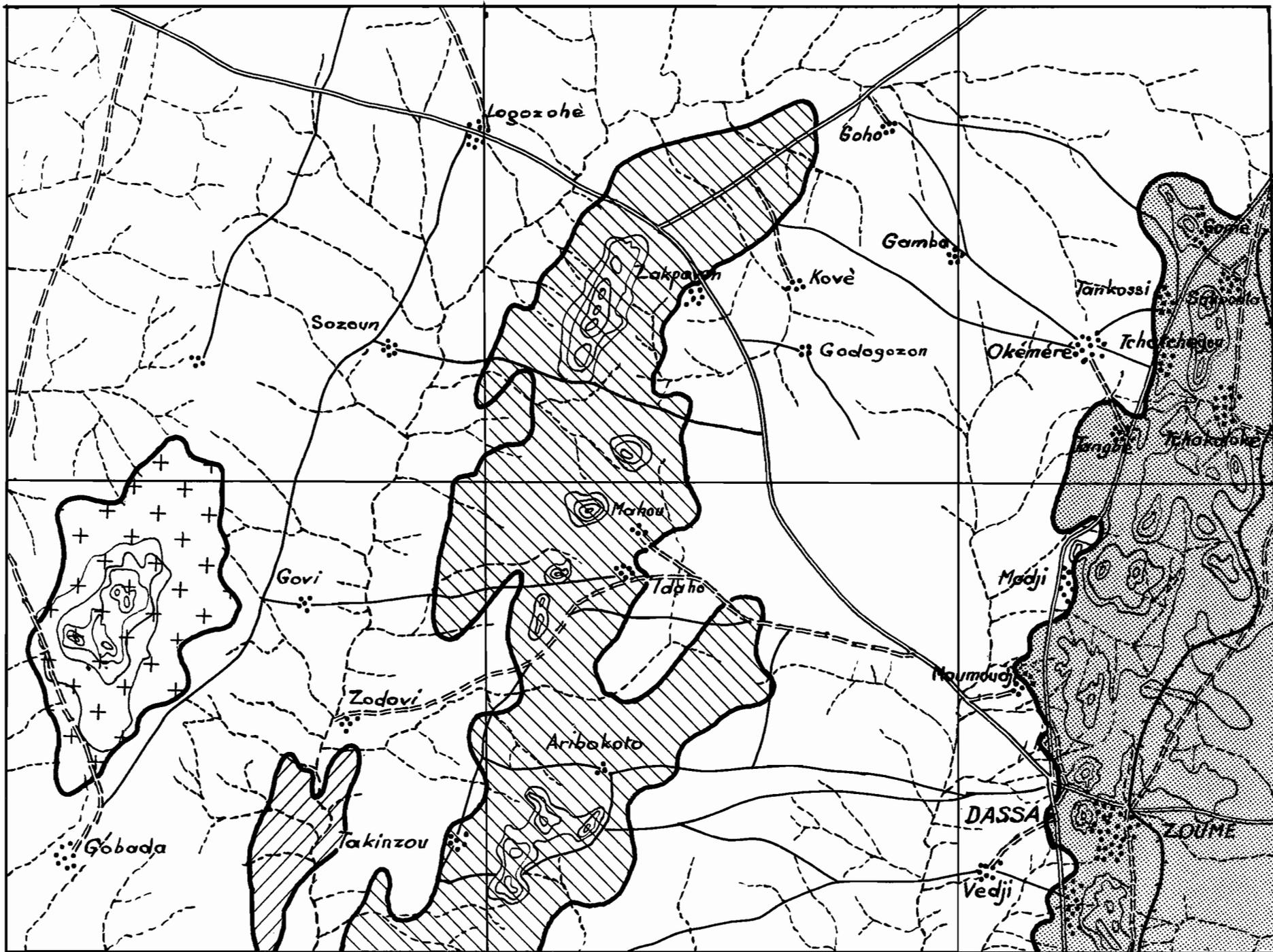
Un affleurement très localisé au sud du village de ZODOWI, composé de gneiss riche en biotite et amphibole.

cf. esquisse géologique établie d'après les observations faites au cours de la prospection pédologique.

carte au 1/ 100 000è

LEGENDE :

	Granites de GOBADA
	Granites de DASSA-ZOUME
	Roches basiques
	Gneiss à biotite et amphibole



IV- LE MODELE

La majeure partie de la zone prospectée se présente comme une pénélaine d'altitude moyenne 145 m, semée de buttes à relief mou et à sommet arrondi, les plus hautes atteignant 200 m. Elles prennent un alignement nord-sud dans la moitié ouest de la zone.

Cette pénélaine est coupée du Nord-Est au Sud par la vallée du Klou. Le réseau hydrographique est orthogonal. La pénélaine semble avoir repris une phase d'érosion récente comme le montrent les débris d'anciennes cuirasses subsistant sur les sommets (LOGOZOHE) et le tracé des cours d'eau qui recoupent fréquemment les affleurements rocheux (sur-imposition).

A l'est, la bordure du massif granitique apparaît sous forme d'un alignement N-S de dômes granitiques atteignant 400 m d'altitude et subissant une érosion en écaille, ce qui leur confère un aspect de pain de sucre. Au pied de ces reliefs s'étend un piedmont de très faible extension. Il est discontinu et formé d'un matériau sableux grossier. Il s'arrête à la vallée de la Iphoto. Fréquemment ce glacis de piedmont est inexistant et la pénélaine vient au contact même du granite.

Au centre une série d'inselbergs alignés Nord-Sud coupe la surface d'érosion. Ce sont des roches basiques dont l'érosion se fait sous forme d'éboulis de roches. Ces éboulis ont une extension très faible et disparaissent lorsqu'on se trouve à plus de 50 m du pied de l'inselberg.

Enfin, à l'ouest de la zone prospectée apparaît un massif granitique formé de chaînons parallèles orientés Nord-Ouest, Sud-Est. Ce massif subit une érosion en boule. Une arène sableuse grossière entoure le massif qui émerge sous forme d'inselbergs. Cette auréole sableuse détritique n'excède pas 2 km de large autour du pied du massif.

Le socle rocheux de migmatites reste visible par des affleurements que l'on rencontre surtout à mi-pente et dans les zones basses. Ces affleurements se présentent le plus souvent comme des dalles rocheuses plus ou moins émergentes, plus rarement sous forme de petits inselbergs aigus (dans le sud de la zone). L'alignement de ces affleurements de migmatites suit à peu près une direction N-S.

La carte géologique dressée par POUGNET mentionne deux failles orientées Sud-Ouest, Nord-Est qui apparaissent sur le terrain par un décalage dans l'alignement des inselbergs de roches basiques (cf. carte géologique) et par l'apparition de roches claires, plus ou moins feuilletées, et présentant la même altération que les microgranites et syénites alcalines du massif principal. Ces roches sont mentionnées Mylonites par POUGNET. Elles donnent, sous un faciès de migmatites, les mêmes altérations et les mêmes sols que le microgranite.

V- LA VEGÉTATION

A l'exception de quelques zones préservées de l'occupation humaine, la majorité des terres de la région subissent le feu deux fois par an, même trois ou quatre fois dans les zones accessibles non loin des routes. Le feu est utilisé pour le défrichage et pour la chasse. La végétation est donc une savane arborée dégradée très claire dont les espèces résistent au feu de brousse :

- *Butyrospermum Parkii*
- *Parkia biglobosa*
- *Daniellia Oliveri*
- *Combretum* sp
- Tapis herbacé : *Andropogonées*, *Schizachirium*, *Imperata cyl.*

Sous sa forme climacique normale la formation végétale est une savane arborée. Cette savane tend à se différencier dans certaines zones :

- sur les sommets de buttes et les zones bien drainées :
savane arborée dense à *Isoberlinia doka*, *Daniellia Oliveri*, tapis herbacé d'*Andropogonées*.
- sur les sols argileux vertiques mal drainants :
savane arborée à *Terminalia macroptera*, tapis herbacé d'*Imperata cylindrica*.
- sur les sols à structure poudreuse de surface :
savane arborée claire à *Pseudocedrela Kotschyi*, *Acacias*, *Combretum*.
- sur les sols sableux très gravillonnaires :
savane arbustive dense à *Burkea africana*, *Ptéropsis*, *Bridelia ferruginea*.
- sur les sols argileux bien drainés dans les roches basiques :
savane arborée à *Isoberlinia doka*, *Pterocarpus erinaceus*.

- sur les sols à sables grossiers dans les granites de Gobada : savane arbustive à arborée à *Pseudocedrela Kotschyi*, *Uapaca somon*.

- dans les zones basses et les lits de marigot : forêt galerie à *Anogeissus leiocarpus*, *Vitex*, *Phoenix reclinata*.

A titre de curiosité, on peut signaler un îlot de forêt dense semi-décidue à *Ceiba pentandra*, *Cola cordifolia*, *Adansonia digitata*, *Diospyros*, au sud-est de ZADOWI (layon D₆ entre trous 1 et 2). On trouve également une zone plus étendue couverte par une belle forêt claire à *Isobertinia doka* et *Burkea africana* au nord-ouest de ARIBOCOTO (layon D₅ entre trous n° 4 et n° 2).

Enfin, sur les sommets de buttes, dans les sols rouges argileux profonds, on rencontre des *Adansonia digitata* et *Daniellia Oliveri* de grande taille. Ces zones correspondent fréquemment à des emplacements de village.

VI- O C C U P A T I O N H U M A I N E -

Le périmètre cartographié est cultivé et occupé de longue date. La distribution des zones de cultures suit à peu près celle des terres légères ou du moins celle dont l'horizon de surface reste sableux et facile à travailler. Actuellement les nouveaux centres s'établissent non loin des lieux de marché et de passage, et on a une forte densité le long de la route PARAKOU-DASSA et le long de la route DASSA-SAVAILOU. Les terres sont déjà toutes prises dans ces lieux habités, et les nouveaux venus doivent s'installer et défricher loin des grands axes. On aura alors une série de nouveaux villages occupés seulement pendant la saison de cultures : ARIBOCOTO, IDAHO, LYAOUA.

Ces villages ont une densité élevée dans le centre de la zone mais ils sont plus rares dans le sud. Les terres argileuses sont souvent délaissées bien qu'elles offrent dans cette région des caractères intéressants.

Les cultures de base sont le maïs, le mil, le coton, l'igname et le manioc. Les meilleures cultures d'igname et de manioc se rencontrent vers GOBADA dans les sols sableux issus des granites. Les meilleures cultures de maïs (cultivé à plat en rangs serrés) se rencontrent dans les sols argileux au sud de ZADOWI.

Le coton est traditionnel. On le cultive sur buttes. Il n'offre pas de rendements exploitables.

Le nombre de bovins augmente chaque année. Trois gros villages ont des troupeaux : VEDJI, OKEMERE et SAPAYON.

Il existe deux saisons culturales pour le maïs, mais une seule pour le mil. L'arachide suit deux saisons culturales. Cette culture a été implantée en totalité par la S.A.T.E.C.

DEUXIEME PARTIE : LES SOLS (GENERALITES)

I- CLASSIFICATION

La classification utilisée est la classification des sols par G. AUBERT (1965) qui est avant tout fondée sur l'évolution du sol et sa morphologie : elle est morpho-génétique.

Les principales classes de sols inventoriés sont les suivants :

- sols minéraux bruts
- vertisols et paravertisols
- sols riches en sesquioxydes
- sols halomorphes
- sols à mull
- sols hydromorphes

Les sols minéraux bruts sont caractérisés par leur absence d'évolution : la roche-mère est affleurante ou bien la couche d'altération est trop peu évoluée pour permettre la moindre végétation : cailloux et blocs.

Lorsqu'il s'agit de cuirasses ferrugineuses affleurantes, cela prend le nom de "bowal". Il n'en existe pas dans la zone prospectée. Les cuirasses sont toutes démantelées et apparaissent dans le paysage sous forme de blocs disloqués le plus souvent enterrés.

Les vertisols sont des sols à profil peu différencié, argileux, à dominance d'argile gonflante donnant de larges fentes de retrait et une structure prismatique à polyédrique grossière. L'argile a une capacité d'échange élevée. Les cations du complexe sont Ca^{++} et Mg^{++} surtout. L'évolution de ces sols se fait dans le sens du maintien sur une certaine épaisseur d'une argile stable de type montmorillonitique qui ne se différencie que très peu en surface.

Les sols riches en sesquioxydes constituent un ensemble aux faciès très variés. Leur point commun est la présence d'une quantité importante de sesquioxydes libres (peu liés à l'argile ou la matière organique). Ces sesquioxydes confèrent au sol des propriétés de couleur et de structure particulière. Ce sont des sols ferrugineux quand les sesquioxydes de Fe sont dominants.

La ferruginisation serait l'évolution dominée par l'action des sesquioxydes de fer. Cette évolution se manifeste sur la structure : concrétionnement, pellicules ferrugineuses, agrégats polyédriques fins, et sur la différenciation du profil : horizons de couleur vive, appauvrissement en surface.

Ces sols sont riches en hydroxydes et pauvres en bases. L'argile est surtout de type kaolinique à capacité d'échange faible (15 à 40 méq./100 g d'argile).

Les sols halomorphes sont caractérisés par une quantité appréciable de Na, K et Mg dans leur complexe adsorbant. Les cations élèvent le pH du sol dans les horizons argileux, agissent sur la structure qui devient massive et compacte, et sur l'argile qui devient instable et se dégrade. De tels sols se rencontrent dans des migamatites à caractères basiques accusés. Le drainage interne est médiocre et ils occupent en plus des zones à topographie plane. Ces sols sont alors fréquemment accompagnés de caractères d'hydromorphie, ces caractères pouvant même être dominants sur ceux dûs à l'effet des cations adsorbés.

Les sols à mull des pays tropicaux ont une faible extension dans la région prospectée. On ne les trouve qu'en bordure des massifs de roches alcalines. On les reconnaît aisément à leur couleur brune uniforme et à leur structure bien développée, non anguleuse, fine en surface et moyenne dans le (B). Ils sont riches en matière organique et tendent vers le pôle argileux. Ce sont en général des sols peu profonds (exception profil VDZ 15).

Les sols hydromorphes comprennent tout un ensemble de sols de faciès très différents dans lesquels les processus d'hydromorphie (réduction et réoxydation) sont dominants sur les autres caractères (salure, concrétionnement, rétractation des argiles). Les phénomènes d'hydromorphie provoquent l'apparition d'un horizon induré (cuirasse de nappe) ou seulement de taches de réoxydation dans tout le profil, ou encore la manifestation de phénomènes de réduction permanents (gley). Ces sols sont parfois peu lessivés, d'autre fois très lessivés ou même appauvris en éléments fins jusqu'au stade d'une texture sableuse et gravillonnaire lorsque l'on a circulation interne de l'eau.

II - ALTERATION DES MIGMATITES

Dans la région les sols sur migmatites sont les plus souvent de profondeur moyenne. Dans bien des cas la roche affleure sous forme de larges ados qui apparaissent surtout dans les talwegs. Le matériau d'altération et la roche altérée sont aisément visibles, souvent à moins de 1 m.

- La roche altérée

Le litage est visible, la roche est friable de couleur jaune verdâtre à larges plages orangées et noires. Les grains de quartz apparaissent et sont facilement détachables. Les cristaux de biotite sont friables et entourés d'une auréole de couleur rouille. Une phase argileuse apparaît nettement dans la trame de la roche.

- L'argile d'altération

Au-dessus de la roche altérée apparaît une argile verdâtre massive comportant encore les grains de quartz issus de la roche altérée. Cette argile se présente sous une structure grossière vaguement prismatique ou cubique, les blocs étant d'aspect massif, séparés entre eux par des fentes de retrait. Les plaquettes et les faces lissées sont fréquentes lorsque l'horizon d'argile d'altération est épais. Lorsqu'il est d'épaisseur plus faible, la structure est simplement massive, les fentes de retrait sont rares.

- Différenciation des sols dans migmatites

Le sol peu différencié dans migmatites est un sol peu épais où la roche altérée évolue en une argile d'altération gris-verdâtre, à taches d'hydromorphie, recouverte par un horizon poudreux à sables fins, grumeleux et faiblement

humifère en surface, schéma (1). Ce sol peut subir trois évolutions différentes :

vertisolisation- schéma (2)

solodisation - schéma (3)

ferruginisation- schéma (4)

Il est curieux de remarquer la constance des trois horizons du sol peu développé dans les profils à évolution plus poussée. Mais en plus un horizon différencié apparaît :

horizon d'argile vertique (2)

horizon massif d'argile dégradée (3)

horizon ferrugineux concrétionné à structure fine (4)

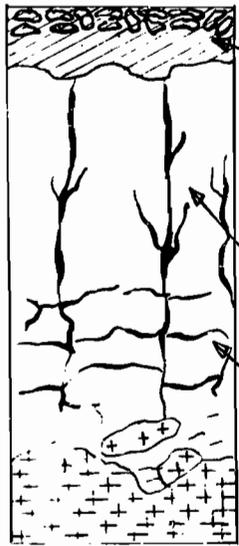
On pourrait expliquer la présence de l'horizon de surface à sables fins par un recouvrement. Il est plus probable, étant donné sa constance dans tous les sols dans migmatites, qu'il résulte d'un phénomène général dû à la nature des produits d'altération des migmatites. L'argile verdâtre est riche en cations Mg, K, Na. Cette argile est très instable. L'érosion en nappe affecte surtout les éléments fins. Argiles et limons sont emportés et il ne subsiste que les sables fins et les sables moyens.

- Exemple de quelques Is calculés dans l'horizon d'argile d'altération de sols dans migmatites :

N° Profil	Horizon	Is
VDZ F 16	50-60	19,3
VDZ B 32	60-70	22,6
VDZ F 413	60-75	35,8
VDZ A 64	60-70	4,2
VDZ A 82	60-70	22,2

Cet indice est plus grand que 15 en général donc nous nous trouvons dans des limites d'instabilité très élevées comparables à celles des sols halomorphes.

DIFFERENCIATION DES SOLS DANS MIGMATITES



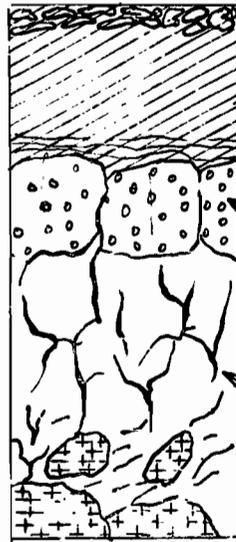
Horizon sableux

Horizon vertique

Argile d'altération

Roche altérée

②



Horizon sableux

Horizon massif

Argile d'altération

Roche altérée

③



Horizon sableux

Horizon ferruginisé

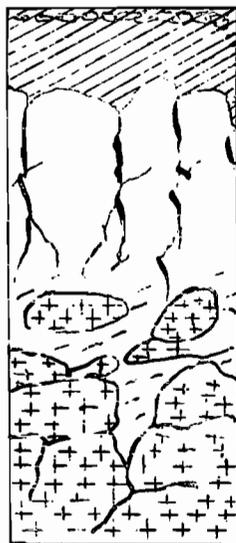
Argile d'altération

Roche altérée

④



①



Horizon sableux

Argile d'altération

Roche altérée

III- ALTERATION DES ROCHES BASIQUES

Les microgranites alcalins, microsyrénites et gabbros quartzifères donnent en général des sols argileux peu profonds. Ces roches apparaissent sous forme de massifs bien circonscrits mais l'influence basique déborde largement les inselbergs visibles et se manifeste sous forme d'affleurements de roches basiques plus ou moins migmatisées disposées en larges auréoles autour du massif principal.

- La roche altérée

La roche altérée est friable, de couleur jaune. L'altération fait ressortir un feuilleté qui n'était pas forcément préexistant dans la roche saine. On la distingue de l'altération des migmatites par l'absence des petits grains de quartz blancs opaques et anguleux.

- L'argile d'altération

Parmi les morceaux de roche altérée apparaît une argile jaune-brun, non massive, à structure polyédrique grossière dont les agrégats présentent des faces rugueuses à l'état sec. Cette argile a certains aspects de celle des sols calcomagnésimorphes. Elle ne présente ni structure en plaquettes, ni faces lissées. Dans les sols peu profonds que l'on rencontre lorsque la roche est presque affleurante, on remarque entre les cailloux de roche altérée, une argile de couleur jaune-brun à débit croulant en minuscules grumeaux de 2 à 3 mm. Cette structure particulière à l'état sec est due à l'abondance des cations Ca et Mg issus de l'altération de la roche.

Analyse d'une microsyrénite hyperalcaline (POUGNET)

Si O ₂	70,25	Mg O.....	0,03
Al ₂ O ₃	12,05	Ca O.....	1,10
Fe ₂ O ₃	3,25	Na ₂ O.....	4,50
Fe O	3,95	K ₂ O.....	3,70
Mn O	0,08	P ₂ O ₅	0,04
Ti O ₂	0,50		

- Différenciation des sols dans roche basique

Comme type de sol peu évolué nous prendrons les sols à profil peu développé en profondeur que l'on rencontre non loin des affleurements de roches basiques. Ce sont des sols bruns eutrophes, peu évolués où la roche altérée est visible à faible profondeur. Ils présentent :

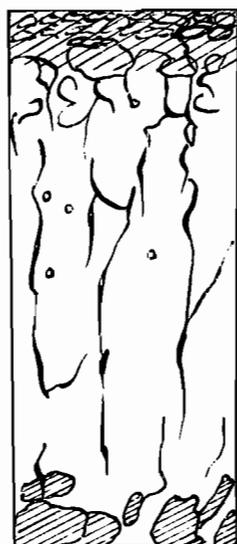
- horizon de roche altérée
- horizon d'argile d'altération mêlée à des débris de roche
- un horizon argileux polyédrique bien développé de couleur brune
- un horizon de surface sablo-argileux humifère.

L'horizon argileux à structure bien développée peut subir trois évolutions différentes (cf. schéma)

- (1) hydromorphie et tendance vertique
- (2) ferruginisation
- (3) brunification

Dans le premier processus l'horizon argileux prend un développement important en épaisseur. Sa structure s'élargit devenant plus ou moins prismatique, mais on ne trouve jamais de plaquettes et de faces lissées à la base de cet horizon. Cela tient plus à la nature de l'argile (riche en Ca et Mg) qu'à l'intensité du phénomène de vertisolisation. Cette argile reste peu

DIFFERENCIATION DES SOLS DANS ROCHES BASIQUES



Horizon humifère
 Horizon brun-ocre
 structure large
 sous structure polyédrique

①

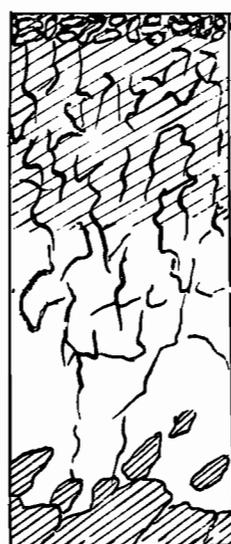
HYDROMORPHE
 VERTIQUE



Horizon humifère
 Horizon appauvri
 Horizon ferrugineux

②

FERRUGINISE



Horizon humifère
 Horizon argileux brunifié
 structure bien développée

③

BRUNIFIE



Horizon humifère sablo argileux
 Horizon argileux polyédrique 1cm
 couleur brune
 Argile d'altération et nombreux
 débris de roche.

Roche altérée, roche verte.

SOL BRUN PEU EVOLUE (VDZ E 105)

rétractible, d'aspect rugueux, non massif, présente des fentes de retrait moyennes et fines, garde une couleur ocre-jaune à brun clair.

Dans le second processus, les taches et les concrétions ferrugineuses apparaissent dans l'horizon argileux. Les oxydes de fer s'individualisent en concrétions rouge vif friables, et en surface les débris de roche altérée forment des petits pseudo-concrétions caractéristiques des sols dans roche basique. A la cassure, on aperçoit le gravier de roche altérée recouvert d'une patine ferrugineuse. Parallèlement à la formation de l'horizon ferrugineux, on constate en surface la formation d'un horizon sableux par appauvrissement en argile.

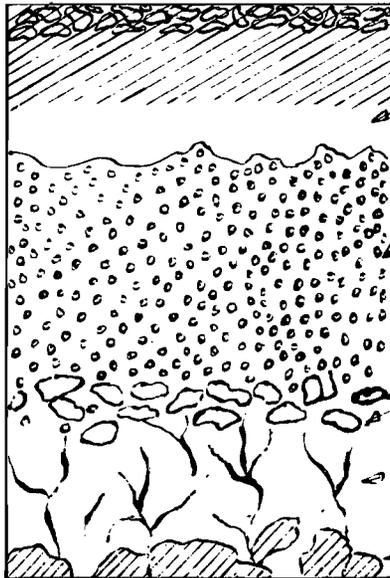
Dans le troisième processus il semble que l'horizon argileux bien structuré reste en état stable et se développe en épaisseur identiquement à lui-même (sur 80 cm et plus). Parallèlement à ce phénomène l'horizon de matière organique s'approfondit et pénètre l'horizon argileux. L'humus paraît se lier avec les argiles et les oxydes de fer d'une manière relativement stable comme le montrent la couleur brune de ces sols et les taux de matière organique élevés :

Profondeur cm	0-10	15-30	40-60	80-90	Profil
Mat. organique en C %	36,20	19,03	9,53	8,48	VDZ 23
	41,00	19,22	13,34	9,52	VDZ 15

IV - ELEMENTS GROSSIERS DES PROFILS

Il s'agit de la répartition des cailloux et galets de quartz des gravillons ferrugineux dans les profils étudiés.

PROFIL VDZ F74



Horizon appauvri

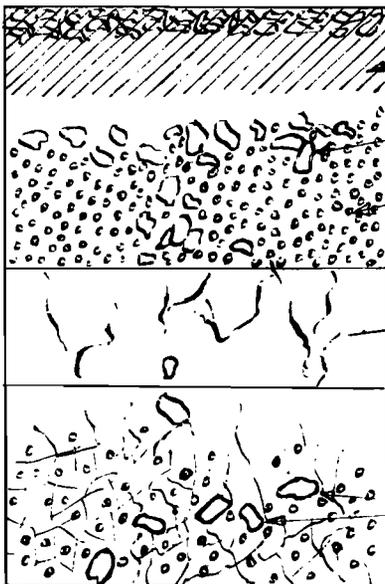
Très nombreux gravillons ferrugineux
Horizon caverneux
Terre fine sablo argileuse

Cailloux de quartz

Argile d'altération

Roche altérée.

PROFIL VDZ F59



sableux

Cailloux de quartz

Horizon graveleux, caverneux

sablo argileux-transition

Argileux concrétionné - structure fine

Cailloux de quartz éparses

La répartition des cailloux de quartz dans les profils suit deux modes :

le plus fréquemment la ligne de cailloux de quartz se situe au sommet de l'horizon d'argile d'altération. Cette ligne de cailloux est alors superposée par un horizon fortement graveleux, appauvri en éléments fins et même caverneux par endroits, quand la circulation interne de l'eau est manifeste (profil VDZ F74).

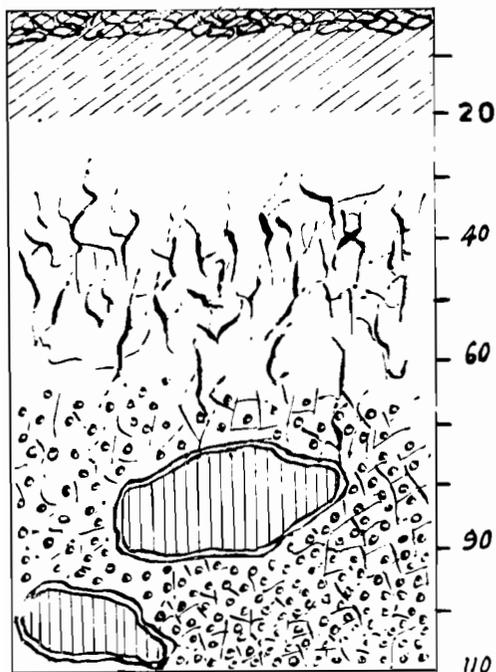
plus rarement, dans les sols ferrugineux profonds (1,50m et plus) on trouve en surface une zone riche en cailloux de quartz aux angles arrondis. Ces cailloux se situent entre l'horizon appauvri de surface et un horizon graveleux riche en graviers ferrugineux (exemple VDZ F59). Il pourrait s'agir dans ce cas d'une fonte des horizons de surface.

Les blocs de cuirasse présentent des morphologies différentes. On en distingue trois types :

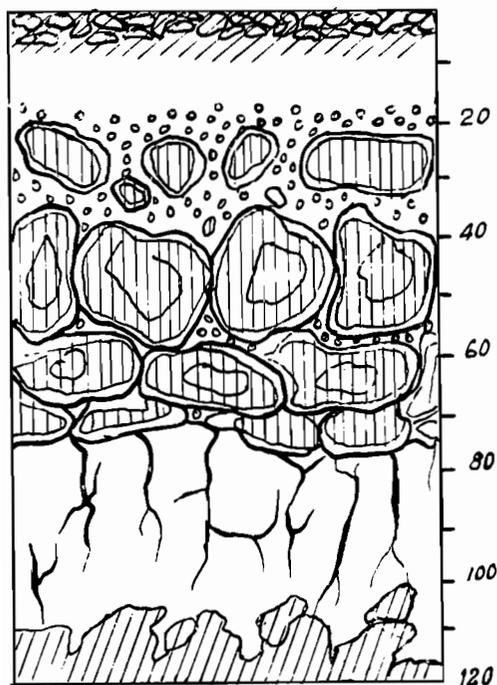
Blocs indurés contenant des débris de roches et des gravillons ferrugineux. Ils sont plus ou moins friables et proviennent de la soudure de concrétions ferrugineuses entre elles. Leur couleur est rouge à taches orangées. On les suppose provenir d'une induration récente, en place.

Blocs très durs brun-violacé dont les vacuoles intérieures renferment des taches d'argile rouge. Leur aspect est grossièrement scoriacé. On les suppose provenir d'anciennes cuirasses démantelées.

Des graviers durs couverts d'une cuticule ocre-jaune lisse et mamelonnée par endroits. Leur cassure laisse apparaître des graviers de quartz. Ces indurations ont une couleur brun-ocre. Elles caractérisent les cuirasses dues à l'hydromorphie.



PROFIL VDZ F 24



PROFIL VDZ C 47

Les blocs de cuirasse ancienne suivent dans les profils observés une disposition qui semble constante.

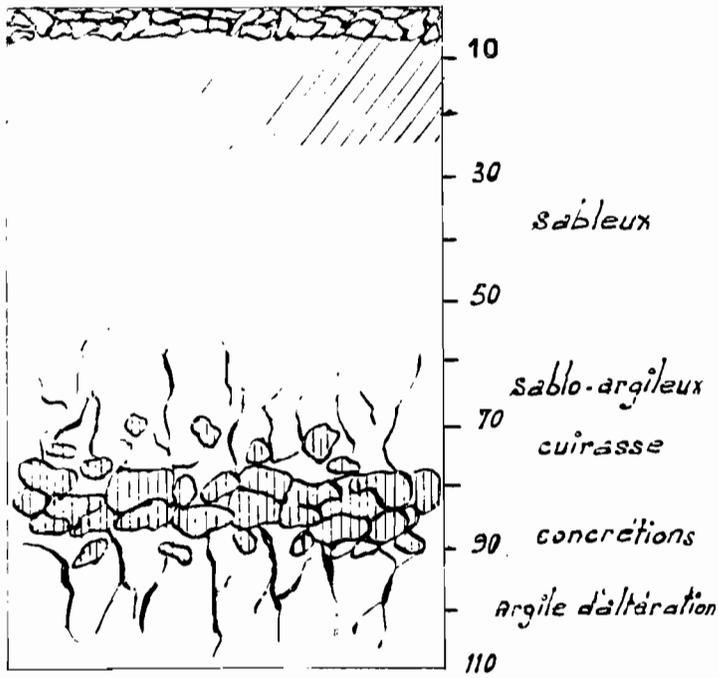
Il est très rare de trouver ces blocs de cuirasse dans l'horizon sableux de surface. Un seul cas observé : profil VDZ B₁₁. Presque toujours ces blocs se rencontrent dans l'horizon B, le plus riche en gravillons ferrugineux.

Lorsqu'il s'agit de sols ferrugineux profonds, les blocs sont disséminés dans l'horizon B (profil VDZ F₂₄).

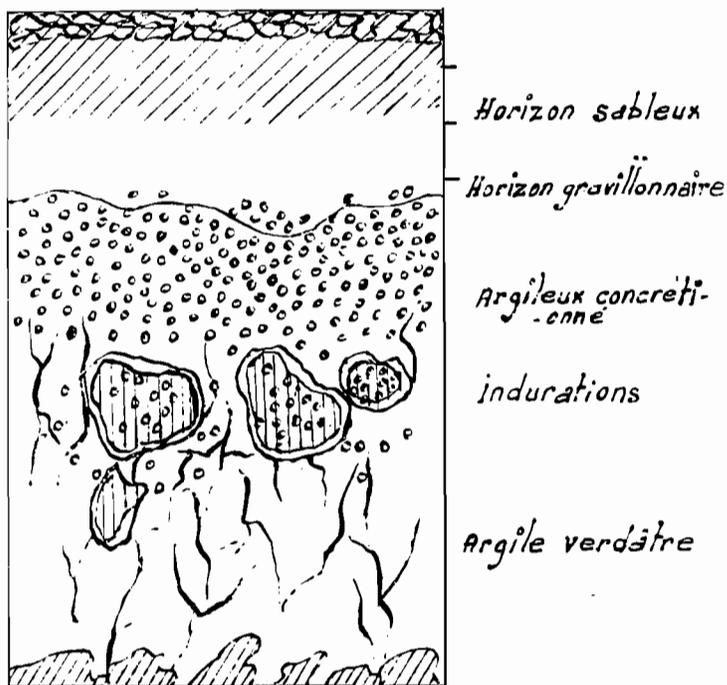
Lorsqu'il s'agit de sols ferrugineux peu profonds (moins de 2m) où les blocs de cuirasse sont nombreux et presque jointifs, on trouve la disposition suivante (profil VDZ G₄₇) : en surface un horizon graveleux avec des gravillons ferrugineux et des débris de cuirasse ; puis l'horizon B composé de blocs de cuirasse ; puis l'argile d'altération en profondeur.

Mais il est curieux de constater que les blocs de cuirasse reposent directement sur l'assise argileuse. Il semblerait que l'on ait une "digestion" de la cuirasse aboutissant à la suppression de la transition existant entre les blocs ferrugineux indurés et l'argile d'altération.

Les indurations dues à l'hydromorphie ont une morphologie caractéristique : elles sont à cassure brune et couvertes d'une pellicule lisse de couleur ocre-jaune. Elles peuvent se souder



PROFIL VDZ G 44



PROFIL VDZ A 46

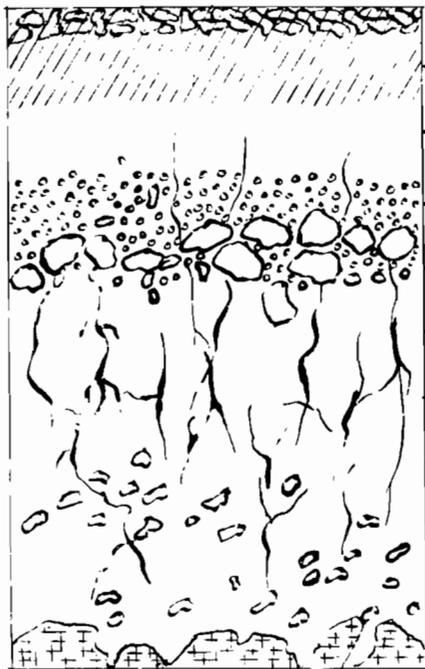
pour former une véritable cuirasse. De telles indurations se rencontrent en bas de pente dans des sols où l'horizon sableux de surface prend une grande épaisseur.

Les sols observés, où le concrétionnement dû à l'hydromorphie est poussé jusqu'au stade de la cuirasse, sont toujours très fortement appauvris.

La cuirasse ainsi formée se compose d'indurations noduleuses de 2 à 3 cm qui sont toujours plus ou moins détachables et non de gros blocs très durs comme dans le cas des cuirasses de sommet que l'on suppose de formation ancienne.

Les indurations formées en place sont facilement reconnaissables. Elles proviennent de la concentration, en un point donné, de concrétions ferrugineuses et à leur soudure. Il se forme ainsi des rognons plus ou moins friables constitués des mêmes concrétions ferrugineuses que celles qui se trouvent dans le reste de l'horizon du profil.

Ces indurations se forment dans les horizons B des profils où la teneur en argile et les phénomènes de ferruginisation (taches et concrétions) sont accentués (profil VDZ A46).



*quartz jaunes,
friables, arrondis et
recouverts d'une pel-
licule ocre.*

*quartz blancs
anguleux*

PROFIL VDZ A33

Dans les profils observés les cailloux de quartz se disposent et s'altèrent selon des modes particuliers.

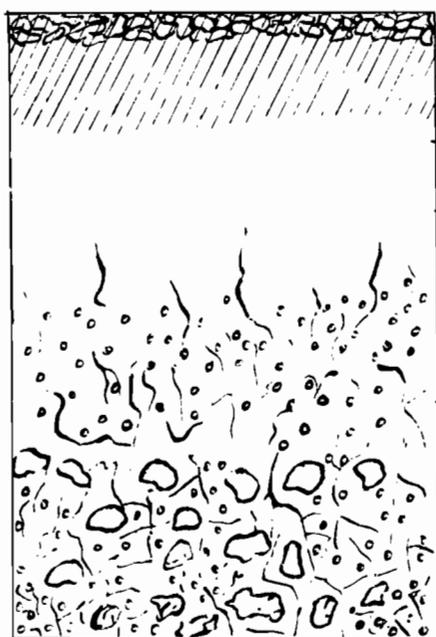
Ils apparaissent sous deux formes :

- une forme peu altérée où le caillou de quartz reste anguleux et de couleur blanc opaque.
- une forme très altérée où le caillou de quartz devient arrondi, couvert d'une pellicule brun-ocre plus ou moins épaisse. La cassure est de couleur jaune pâle et prend une texture friable, sableuse. Cette dernière forme fait ressembler les cailloux de quartz altérés à des galets.

La forme peu altérée se rencontre dans le niveau d'argile d'altération. Elle correspond à des filons de quartz issus des migmatites.

La forme très altérée se rencontre dans les horizons de surface des profils, en général dans les horizons les plus riches en gravillons ferrugineux. L'altération sableuse et la pellicule ferrugineuse des cailloux de quartz apparaissent surtout dans les sols riches en argile verdâtre d'altération des migmatites, où les phénomènes dus au mauvais drainage l'emportent sur les phénomènes dus à la ferruginisation.

Dans les sols ferrugineux plus profonds (1,50 m ou 2m) mieux drainés



sableux

*Argile sableux
concrétions*

*Argileux structure fine -
concrétions nombreuses*

*cailloux de quartz à
angles de plus en plus
émoussés en remontant
vers la surface.*

PROFIL VDZ F612

on rencontre un terme intermédiaire où le caillou de quartz est seulement émoussé, la pellicule ferrugineuse étant très mince ou même absente.

Exemple du profil VDZ F 612 : les cailloux de quartz ont leurs angles de plus en plus émoussés lorsqu'on va vers la surface.

Enfin on remarque dans les roches basiques situées au sud de la zone (massifs de microsyténites et gabbros quartzifères) dans la région sud-ouest du village ARIBOCOTO, que les phénocristaux de quartz s'altèrent dans la roche en prenant une forme grossièrement sphérique. Cette altération est nettement visible sur les blocs altérés qui émergent de la surface du sol. Ces cailloux de quartz à forme sphérique se retrouvent dans les profils (exemple profil VDZ D 66).



quartz ronds presque sphériques
Argileux couleur brune, polyédrique
très bien développé.
Argile d'altération
Roche basique altérée

PROFIL VDZ D 66

V- SCHEMA DE LA CLASSIFICATION

CLASSE	SOUS-CLASSE	GROUPE	SOUS-GROUPE	FAMILLE	FACIES
peu évolués	d'origine non climatique	peu évolués d'érosion	<u>sol lithique</u>	{ dans granite dans cuirasse dans roche basique	
			<u>régosolique</u>		
vertisols et paravertisols	lithomorphe	non grumosolique	<u>modal</u>	{ dans migmatites dans migmatites dans roche basi- que	{ profond peu (développé)
			<u>vertique peu accusé</u>		
			<u>à alcalis</u>		
riches en sesquioxydes et hydromorphes métalliques	sols ferrugi- neux tropicaux	lessivés	<u>à concrétions</u>	{ dans altération montmorillonitique	
				{ dans altération kaolinique	
				{ dans roche basique	
			<u>hydromorphe</u>		
			<u>induré à cara- pace</u>		
			<u>induré à blocs de cuirasse</u>		
			<u>sans concrétions</u>	{ dans colluvions sableuses des granites	
				{ dans colluvions sableuses des migmatites	
			<u>peu évolué</u>	{ dans migmatites	{ hydromorphe modal éluvié

V- SCHEMA DE LA CLASSIFICATION (Suite)

CLASSE	SOUS-CLASSE	GROUPE	SOUS-GROUPE	FAMILLE	FACIES
sols halomorphes	à structure dégradée	à alcalis lessivé	<u>Solonetz à colonnettes</u>	dans migmatites	{ éluviié modal
			<u>Solonetz à B massif</u>	dans migmatites	
sols hydromorphes minéraux		à gley	<u>lessivé</u>	dans colluvions sableuses	{ modal éluviié
			<u>d'ensemble</u>	dans roche basique dans argile d'altération des migmatites	
			<u>taches et concrétions</u>	des colluvions sableuses	
			<u>carapace ou cuirasse</u>	dans migmatites	
sols à mull	des pays tropicaux	bruns eutrophes	<u>modal</u> <u>vertique</u> <u>peu évolué</u>		

TROISIEME PARTIE : LES SOLS (ETUDE DES TYPES)

I- SOLS PEU EVOLUES D'EROSION

On trouve ces sols dans les petites zones où la cuirasse forme une dalle continue. Ces zones sont trop étendues pour être cartographiées. Une seule, à l'Est de LOGOZOHE est mentionnée. Ce sont des sols réduits à un horizon grossier de 10 à 15 cm contenant des gravillons, des débris de cuirasse et des sables, reposant sur la dalle ferrugineuse. Bien souvent cette couche graveleuse ou sableuse disparaît.

On trouve également des sols peu évolués dans les massifs rocheux. Dans les granites de GOBADA de tels sols se réduisent à une arène de sables très grossiers quartzeux qui remplit les infractuosités de la roche. Ils se différencient rapidement, au pied même des rochers de granite, en un sol ferrugineux très lessivé.

Plus intéressants sont les sols peu évolués d'érosion que l'on rencontre dans les massifs de roches basiques. Ce sont des sols sur éboulis qui supportent une végétation particulière (à *Euphorbia kaméronica*). Exemple : profil VDZ B 17 en annexe. Ils se limitent à quelques cm d'un horizon grossier où la matière organique est liée à l'argile sous forme de petits grumeaux de 2 à 3 mm à débit croulant. Ensuite l'horizon d'altération est formé par de nombreux graviers de roche altérée mêlée à une faible proportion d'argile très finement nuciforme à agrégats minuscules (2 à 3 mm) et non cohérents entre eux. Ces sols rappellent les sols calcomagnésimorphes. La roche-mère est en effet riche en Ca et Mg.

II- VERTISOLS ET PARAVERTISOLS

On trouve ces sols dans la moitié ouest du périmètre non loin de la vallée du KLOU et à proximité du massif de roches basiques situé au nord du village MAHOU. Ils ne sont pas grumosoliques. L'hydromorphie est essentiellement d'origine pétrographique. On les trouve associés à une savane claire à *Terminalia macroptera*.

Exemple :

PROFIL VDZ 20

- Situation : A 250 m au sud d'un point situé sur le chemin LYAOUA SOZOUN, à 2, 75 km de LYAOUA.
- Topographie : Pente faible. Pied d'une colline de roches basiques.
- Végétation : Savane claire à *Pseudocedrela*, *Terminalia macroptera*, *Bridelia ferruginea*, avec une strate herbacée à *Imperata* et *Shizachyrium*.
- Description :
- | | |
|------------|--|
| 0 - 15 cm | Brun-noir (2,5 Y 3/0). Argileux. Grumeleux à polyédrique moyen. Quelques petits gravillons ronds, lisses, bruns à cassure ocre-jaune. Bonne porosité, nombreuses moyennes racines. Passage progressif. |
| 15- 80 cm | Brun verdâtre (2,5 Y 3/2), argileux. Polyédrique large. Jusqu'à 60 cm quelques concrétions rondes de 2 à 5 mm à cassure noire et à cuticule brune. Débit polyédrique moyen (1cm). Devient plus massif à partir de 50 cm. Quelques fentes de retrait à partir de 80 cm. Passage progressif. |
| 80-100 cm | Couleur plus claire jaune verdâtre (2,5 Y 5/4). Argile à aspect marneux, rugueuse au toucher, non massive, à débit polyédrique anguleux. Absence de faces lissées. |
| 100-110 cm | Roche basique altérée montrant un litage peu accentué. |

PROFIL VDZ 20

<u>ECHANTILLON</u>	N°	201	202	203	204	205
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	10-20	30-50	60-80	80-100
Refus 2 mm	%	13.5	5.7	5.4	10.3	51.8
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	46.5	52.5	54.3	54.0	27.0
Limón fin	%	14.8	14.5	15.0	13.5	16.8
Limón grossier	%	14.3	9.2	11.9	10.3	11.2
Sable fin	%	10.1	7.9	6.3	7.4	13.0
Sable grossier	%	8.5	9.7	6.4	9.0	28.5
Humidité	%	5.6	6.8	6.8	6.8	3.4
CO ₃ Ca total	%			0.57	0.70	2.71
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>						
Mat.org.totale	%	2.8	1.5	1.2		
Carbone total	%	1.63	0.87	0.71		
Azote total	%	0.96	0.68	0.45		
C/N(M.o.t.)		17.0	12.9	15.9		
Mat. Humiques tot.	%	2.15	1.39	0.74		
Acides Humiques	%	1.27	0.81	0.38		
Ac. hum./Ac. Fulv.		1.45	1.40	1.06		
<u>pH</u>						
pH H ₂ O		6.8	6.9	7.1	7.4	8.5
pH KCl		5.4	5.2	5.4	5.7	6.6
<u>BASES ECHANGEABLES</u>						
Ca méq.	%	20.98	24.16	25.16	18.88	23.59
Mg méq.	%	5.59	6.33	6.09	4.39	5.12
K méq.	%	5.76	5.38	3.46	1.15	0.20
Na méq.	%	0.20	0.24	0.37	0.27	0.31
S méq.	%	32.53	36.11	35.08	24.69	29.22
T méq.	%	23.04	40.31	34.55	23.90	23.25
S/T	%	-	89	-	-	-
T/Argile méq.		49.5	76.6	63.6	44.2	86.1
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>						
P ₂ O ₅ total	%	2.54	2.16			
<u>BASES TOTALES</u>						
Ca méq.	%				32.88	95.80
Mg méq.	%				10.68	10.44
K méq.	%				8.85	8.85
Na méq.	%				1.83	2.96
S méq.	%				54.24	118.05
<u>FER</u>						
Fer total	%	12.22	12.11	12.05	12.00	11.97
Fer total/Argile	%	26.0	23.0	22.0	22.0	45.0

Ce profil correspond au type modal. Ce sont des sols à teneur en argile élevée ($> 35\%$). On observe un enrichissement en sables fins et limons grossiers dans l'horizon de surface, ce phénomène étant général dans la région. Mais à la différence des autres classes de sols, la structure de surface reste grumelleuse à polyédrique fine, toutefois rarement sur plus de 15 cm d'épaisseur.

Cette structure fine est moins développée et seulement grumelleuse lorsque l'horizon de surface est appauvri jusqu'au stade sablo-argileux ou sableux. Si cette horizon atteint plus de 10 cm, on ne peut plus parler de vertisol typique. On les appelle **sols vertiques** ou ils conservent les caractéristiques des sols du type modal sauf en ce qui concerne l'horizon de surface.

Exemple :

PROFIL VDZ C 85

Situation : En bordure de la rivière Klou, sur le chemin ZADOWI-IDAHO, à 500 m de ZADOWI.

Topographie : Bas de pente non loin de la rivière (150 m).

Végétation : Savane arborée claire à jachère récente à *Imperata cylindrica*, ~~strate~~ arborée basse à *Parkia biglobosa*, *Combretum* sp.

Description:

- | | |
|-----------|--|
| 0- 10 cm | Gris (5Y 4/1), sableux à sable fin. Grumelleux. Structure peu apparente. Très poreux. Passage distinct. |
| 10-20 cm | Gris foncé (10 YR 4/1). Sablo-argileux. Structure apparente, polyédrique grossière. Nombreuses racines. Passage distinct. |
| 20-30 cm | Verdâtre foncé (5 Y 5/2). Argileux. Structure prismatique 15x40, large. Plaquettes et faces de glissement à la base des prismes. Sous-structure polyédrique grossière peu apparente. Quelques concrétions rondes à cuticule ocre, cassure noire. Passage progressif. |
| 30-120 cm | Argile d'altération gris verdâtre. Nombreux petits quartz anguleux blancs de quelques mm. Quelques morceaux de migmatites altérés. |

Interprétation morphologique

Il semble que le développement en surface d'un horizon sableux à structure peu accentuée soit lié à la mise en culture. On trouve en effet ces

sols vertiques à horizon sableux de surface dans des endroits en jachère avec tapis d'*Imperata cylindrica* et même directement **sans** culture (mais le plus souvent). **Sous** savane arborée à *Terminalia macroptera* se rencontrent les vertisols se rapprochant le plus du type modal.

Dans les roches basiques, la nature de l'argile semble différer car la structure et la couleur des vertisols changent. A la place de la structure prismatique large que l'on trouve chez les vertisols dans migmatites, apparaît une structure polyédrique large et une couleur beige à brun-ocre chez les vertisols dans roches basiques. (Exemple : profils VDZ B 37 et VDZ B 134 en annexe).

Interprétation chimique

Le pH reste voisin de la neutralité et augmente vers la profondeur. Les pH les plus élevés se rencontrent dans l'argile d'altération de certaines migmatites très alcalines (exemple : Profil VDZ 20 **ci-dessus**). Dans un voisinage de sols halomorphes on passe facilement à des vertisols dont le pH est voisin de 9 dans le matériau d'altération (exemple : Profil VDZ A 72 en annexe). Ils ne se distinguent morphologiquement des autres que par une massivité plus forte de l'horizon prismatique: on n'y distingue pas de sous-structure polyédrique.

Le complexe adsorbant est saturé. On trouve Mg et Ca à plus de 80 % de S. Le rapport Ca/Mg est minimum (voisin de 1) quand la roche-mère est basique. Dans migmatite ce rapport reste voisin de 4.

Le potassium échangeable est voisin de 1 méq./100 g pour les vertisols dans roche basique. Il est plus élevé et atteint 4 méq./100 g. dans migmatite.

Les taux de phosphore total sont voisins de 2 ‰ en surface et moyenne profondeur.

Les taux de matière organique sont moyens et voisins de 2,5 % en surface. Ils tombent à 1,5 % dans tout l'horizon à structure fine. Lorsque l'on a un horizon sableux en surface la teneur en matière organique est plus faible et moins bien répartie. Le rapport C/N varie entre 15 et 20. Il est fort et on serait en présence d'une matière organique stable, difficilement minéralisable. Le rapport acides humiques / acides fulviques est proche de 1 en surface, puis baisse rapidement.

Utilisation

Ces sols sont généralement délaissés à cause de leur travail difficile. Cependant les vertisols dans gneiss à amphibole, au sud du village de ZADOWI non loin de la vallée du Klou, sont exploités et donnent lieu aux plus belles récoltes de maïs de la région DASSA-LOGOZOHE. Ces maïs locaux sont plantés à plat en rangs serrés.

Il semblerait que leur défaut principal soit la rapide dégradation de l'horizon de surface sous culture. Celui-ci passe tôt ou tard à un horizon finement sableux où la structure est peu apparente.

De plus, les fortes teneurs en Ca et K ne peuvent être valorisées que si l'on a une teneur suffisante en N minéralisable. Ce dernier étant faible (humus peu stable), ces sols devraient bien répondre aux engrais azotés.

III- SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX

Ce sont les sols les mieux représentés dans le périmètre étudié. Ils sont tous fortement appauvris en argile dans les horizons de surface. Ils se manifestent par une couleur vive, beige ou rouge, de l'horizon riche en argile.

Le sous-groupe des sols "à concrétions" qui est le plus fréquemment représenté, a été divisé en deux familles. Ces deux catégories de sols, si elles ne sont séparées qu'à un niveau assez bas de la classification, correspondent sur le terrain à des sols morphologiquement très différents.

A) Sol ferrugineux tropical lessivé à concrétions famille dans altération montmorillonitique

Ces sols sont localisés sur les croupes d'altitude moyenne (150 à 160m) et à mi-pente des buttes les plus élevées. Ils sont associés à la savane arborée à *Isobérinia doka*. Ces sols présentent une succession d'horizons constante :

- horizon humifère
- horizon lessivé sableux ou graveleux
- horizon de transition
- horizon ferruginisé à structure fine
- horizon hydromorphe à taches et concrétions
- horizon d'argile d'altération des migmatites.

Exemple :

PROFIL VDZ 1

Situation : A 2,5 km de LOGOZOHE sur la route LOGOZOHE-SAVALOU, du côté sud de la route.

Topographie: Sommet plat d'une butte voisine de la butte de LOGOZOHE.

Végétation : Savane arbustive avec quelques arbres : Parkia, Daniellia, Burkea.

Description:

- 0-10 Gris-brun (10 YR 4/1), sableux (sables grossiers), faiblement grumeleux. Débit croulant. Chevelu racinaire moyen. Passage distinct.
- 10-30 Plus clair (10 YR 4/3), sableux (sables grossiers). Structure fondue. Massif, non compact. Quelques moyennes et fines racines. Quelques concrétions rondes à pellicule ocre et cassure noire ou rouille. Passage progressif.
- 30-60 Beige-brun (10 YR 5/4), quelques taches ocres légèrement indurées. Gravillons et concrétions devenant plus nombreux. Apparition de nouvelles concrétions irrégulières, rugueuses, à cassure noire, plus ou moins friables. Sablo-argileux, progressivement argilo-sableux à la base. Structure peu apparente, polyédrique grossière (1 à 2 cm), fragile. Quelques pores limités par les vides entre les sables grossiers et d'anciens trous de racines. A la base de l'horizon, zones légèrement cavernueuses plus horizontales. Fines racines irrégulièrement réparties. Passage distinct.
- 60-140 Horizon concrétionné non induré, couleur générale : 10 YR 5/8 - brun orangé. Argile brun verdâtre à nombreuses taches orangées nettes, jointives, légèrement indurées. Assez nombreuses concrétions en grumeaux irréguliers (1 à 2 cm) à pellicule brune, cassure violette à noyau noir. Argileux, couleur d'ensemble devenant plus rouille dans le fond, en réalité gangue argileuse gris bleuté à taches orangées prononcées (drainage mauvais). Compact, débit polyédrique fin (5 mm) angles vifs, bonne structure. Porosité bonne, quelques fines racines, puis absence de racine à partir de 90 cm quand l'argile devient grise. La taille des concrétions à cassure noire augmente vers la base: A partir de 90 cm, elles atteignent 2 cm et elles deviennent friables. Nombreux gros cailloux de quartz jaunes, saccharoïde avec pellicule brune. Passage net.
- 140-200 Argile gris verdâtre, nombreux petits feldspaths blancs laiteux, grains de quartz anguleux, nombreuses petites concrétions en billes rondes, jeunes. Polyédrique large, pas de faces lissées, fentes de retrait, nombreuses et fines. (Caractère vertical peu accusé). Migmatite altérée visible dans le fond : feldspaths blanc laiteux friables, alignés entre zones micacées dorées. Traînées d'argile grise entre les lits (litage peu apparent).

PROFIL VDZ 1

<u>ECHANTILLON</u>	N°	11	12	13	14	15	16
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	20-30	40-50	60-80	100-120	160-180
Refus 2 mm	%	4.6	7.3	16.3	70.0	70.9	43.8
<u>GRANULOMETRIE</u>							
Argile	%	5.8	8.5	26.0	43.8	23.5	21.0
Limon fin	%	5.5	5.0	5.8	3.3	13.3	9.8
Limon grossier	%	9.1	9.9	8.0	7.8	10.6	7.3
Sable fin	%	23.4	24.4	18.9	13.7	15.6	23.9
Sable grossier	%	55.2	48.1	39.2	28.4	35.7	35.0
Humidité	%	0.4	0.4	2.1	4.3	2.3	3.3
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>							
Mat. org.tot.	%	1.8	1.0	1.0			
Carbone total	%	1.02	0.58	0.57			
Azote total	‰	0.70	0.61	0.88			
C/N (M.o.t.)		14.6	9.6	6.5			
Mat. Humiques tot.	‰	1.68	1.18	1.29			
Ac. humiques	‰	0.94	0.48	0.14			
Ac.hum./Ac. Fulv.		1.27	0.68	0.12			
<u>pH</u>							
pH H ₂ O		6.2	5.8	5.6	6.1	6.4	6.7
pH KCl		5.3	5.0	4.7	5.4	5.5	4.2
<u>BASES ECHANGEABLES</u>							
Ca méq.	%	2.66	1.36	3.97	5.64	4.54	8.46
Mg méq.	%	1.03	0.65	1.40	2.89	3.11	7.33
K méq.	%	tr.	tr.	tr.	0.19	0.04	tr.
Na méq.	%	tr.	tr.	tr.	0.04	0.06	0.19
S. méq.	%	3.69	2.01	5.37	8.76	7.75	15.98
T méq.	%	5.81	5.44	9.51	14.16	10.57	11.60
S/T	%	65	36	56	61	73	-
T/Argile méq.	%	100,0	57.2	40.0	46.0	45.0	55.2
<u>BASES TOTALES</u>							
Ca méq.	%	3.68	4.00				11.80
Mg méq.	%	8.12	3.00			4.60	12.04
K méq.	%	0.89	1.12			1.22	5.32
Na méq.	%	1.17	2.43			1.17	2.00
S méq.	%	13.86	10.55				31.16
<u>FER</u>							
Fer libre	%	1.39	1.66	2.78	7.50	8.57	2.57
Fer total	%	2.02	2.27	3.94	9.44	10.24	4.85
Fer lib./Fer tot.	%	69	73	70	79	84	53
Fer tot./Argile	%	35.0	24.0	15.0	21.0	43.0	23.0

Exemple d'un sol ferrugineux profond, où l'altération à argile montmorillonitique est à peine visible, car elle est fondue dans un horizon bariolé hydromorphe.

PROFIL VDZ 26

Situation : Sentier ARIBOCOTO DASSA, 2 km avant ARIBOCOTO.

Topographie : Haut de pente

Végétation : Champs de cultures. Savane arborée très claire, dégradée.

Description :

- | | |
|------------|--|
| 0- 20 cm | Gris-brun (10 YR 3/3), sableux, faiblement nuciforme, nombreuses fines racines. Passage progressif. |
| 20-70 cm | Brun-beige (7,5 YR 4/4), sableux, massif, non compact. Devient plus rouge vers la base. Bonne porosité, grosses racines. Passage distinct. |
| 70-90 cm | Brun-rouge (5 YR 4/6). Sablo-argileux à argilo-sableux. Tendence massive, débit polyédrique grossier (3cm). Finement vacuolaire. Quelques fines racines. Passage distinct. Nombreux cailloux de quartz plus ou moins émoussés. |
| 90-160 cm | Beige-rouge (5 YR 5/8). Argileux, concrétionné : nombreuses concrétions irrégulières, sans cuticule, plus ou moins friables, cassure noire (1cm). Structure peu apparente, polyédrique fine anguleuse. Porosité tubulaire. Passage progressif. |
| 160-200 cm | Beige orangé en général (7,5 YR 6/6), en réalité horizon tacheté: beige à taches jaunes orangées jointives. Nombreuses concrétions friables irrégulières à cassure rouge violacé. Argileux, massif, débit polyédrique anguleux (1cm). |

Fiche analytique : Voir page suivante.

Les sols ferrugineux profonds présentent un horizon hydromorphe à argile tachetée sous l'horizon B. Certains sont très profonds et à plus de 3 m l'argile d'altération n'apparaît pas.

Profil VDZ 26

<u>ECHANTILLON</u>	N°	261	262	263	264	265
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-20	40-60	80-100	120-140	180-200
Refus 2 mm	%	1.5	1.9	48.6	70.5	64.7
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	5.3	8.3	23.0	30.3	22.8
Limons fin	%	6.8	8.0	9.3	10.8	19.5
Limons grossier	%	13.1	11.5	9.7	9.1	13.2
Sable fin	%	36.4	35.1	22.1	17.1	18.7
Sable grossier	%	37.8	37.7	33.7	30.8	23.1
Humidité	%	0.3	0.2	1.0	1.7	1.1
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>						
Mat. org. tot.	%	1.2	0.4			
Carbone total	%	0.72	0.21			
Azote total	%	0.55	0.24			
C/N (M.o.t.)		13.2	8.9			
Mat. Hum. totales	%	1.39	0.43			
Acides Humiques	%	0.96	0.13			
Ac.Hum./Ac.Fulv.		2.2	0.4			
<u>pH</u>						
pH H ₂ O		6.1	5.7	6.1	6.3	6.3
pH KCl		5.4	4.7	5.1	5.4	5.3
<u>PROPRIETES PHYSIQUES</u>						
Eau utile	%		7.67	11.60		
pF 2,5			10.59	20.01		
pF 4,2			2.92	8.41		
<u>BASES ECHANGEABLES</u>						
Ca méq.	%	2.21	0.91	4.32	4.39	4.31
Mg méq.	%	0.45	0.13	0.97	1.43	2.32
K méq.	%	0.18	0.02	0.06	0.08	0.19
Na méq.	%	tr.	tr.	0.01	0.02	0.10
S méq.	%	2.84	1.06	5.36	5.92	6.92
T méq.	%	6.38	4.47	9.24	9.85	9.72
S/T	%	44	23	58	60	71
T/Argile méq.	%	120.3	53.8	40.2	32.5	42.6
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>						
P ₂ O ₅ total	%	0.66	0.33			

../..

PROFIL VDZ 26

<u>ECHANTILLON</u>	N°	261	262	263	264	265
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-20	40-60	80-100	120-140	180-200
<u>ELEMENTS TOTAUX</u>	%					
Perte au feu				2.96	5.51	5.50
Insoluble				71.21	47.78	42.81
SiO ₂				16.69	20.70	18.62
Al ₂ O ₃				6.39	12.94	13.16
Fe ₂ O ₃				4.08	10.96	13.52
Ti O ₂				0.92	1.26	1.33
Ca O				0.48	0.48	0.48
Mg O				0.30	0.47	0.77
Na ₂ O				0.04	0.05	0.05
K ₂ O				0.44	0.91	1.34
P ₂ O ₅				0.05		
MnO				0.12	0.23	0.22
Total				103.68	101.29	97.80
SiO ₂ /Al ₂ O ₃				4.45	2.71	2.39
<u>FER</u>						
Fer libre	%	1.12	1.10	2.50	8.69	10.66
Fer total	%	1.39	1.50	3.30	10.32	12.48
Fer lib./Fer tot.	%	81	73	75	84	85

Interprétation morphologique

La présence de l'horizon à texture sableuse en surface sur 40 à 50 cm est constante. Dans l'ensemble du profil, la proportion de limons fins ne dépasse jamais 10 %. La présence de gravillons ferrugineux est fréquente à la base de l'horizon lessivé et celui-ci prend alors une texture sableuse en surface puis de plus en plus graveleuse vers le fond. Cet horizon est appauvri en argile par éluviation. La teneur en argile de l'horizon le plus pourvu reste voisine de 40 %. Ce serait une argile de néosynthèse car à ce niveau l'argile est riche en oxydes et hydroxydes de fer et prend une texture caractéristique (quelques revêtements, agrégats polyédriques fins, anguleux) d'un autre type d'argile que celui de l'horizon hydromorphe ou l'horizon d'altération qui sont massifs, à structure peu développée.

Le taux de matière organique est faible et voisin de 1,5 % en surface. Il baisse rapidement à un taux inférieur à 1 %. Cette matière organique est bien évoluée : C/N varie entre 10 et 15 %. Le rapport acides humiques /acides fulviques voisin de 1 en surface, baisse très vite en profondeur.

Exemples de quelques perméabilités relevées dans les sols de ce type :

Profil	profondeur cm	K cm/h	Is
VDZ A 313	40- 50	3,4	1,6
	70- 80	4,1	
VDZ C 136	40- 60	6,5	1,3
	60- 80	6,8	
VDZ B 94	40- 50	2,5	1,6
	60- 70	3,3	
	90-100	1,2	

Ces sols se trouvant en position topographique élevée, bénéficiant d'une bonne structure, sont des sols bien drainants. La perméabilité K de l'horizon B varie de 3 à 5. L'engorgement commence au-delà de 1m, soit dans le niveau d'argile d'altération qui est une argile 2/1, soit dans un horizon hydro-morphe à pseudogley dans le cas des sols ferrugineux profonds. L'eau utile atteint 20 % ce qui est élevé, d'autant plus qu'à pF 4,2, k n'est que de 8,5 % ce qui correspond à une eau facilement libérable.

Interprétation chimique

Le rapport Si O₂/Al₂O₃ baisse vers la profondeur. Il oscille entre 3 et 2,4 et il est minimum dans les sols profonds (profil > 3m). La capacité d'échange est moyenne et varie entre 30 et 40 méq. /100 g d'argile, ceci pour les horizons non humifères. Le taux de saturation augmente avec la profondeur. Il atteint 60 à 70 % , en surface il est de 10 %. Le pH reste inférieur à 7.

Ces sols présentent une accumulation absolue d'argile, généralement à un niveau immédiatement supérieur à celui du B_{fc}

La teneur en acide phosphorique total est voisine de 0,5 ‰ , ce qui est faible. Elle décroît rapidement avec la profondeur. Les teneurs en K dans le complexe sont très faibles (moins de 0,2 méq. ‰). Dans l'équilibre des cations du complexe , Ca seul couvre les 4/5 des bases échangeables.

Utilisation

Ces sols sont à retenir pour leurs bonnes propriétés physiques, surtout vis-à-vis de l'eau. Cependant ils sont pauvres chimiquement en P₂O₅ et surtout K₂O. Les sols les plus appauvris en surface pourront convenir au tabac.

B) Sols ferrugineux tropicaux lessivés à concrétions dans altération kaolinique

Ce sont des sols localisés sur les sommets des buttes les plus élevées (altitude 170 à 190m). Ils sont le plus souvent sous culture mais la formation naturelle qui les couvre est une savane arborée avec des arbres de grande taille : *Azelia africana*, *Isoberlinia doka*, *Adansonia digitata*.

Ils se distinguent des autres par une couleur rouge sombre des horizons riches en argile.

PROFIL VDZ 9

Situation : 500 m au sud-est du village ANINGBE.

Topographie : Haut de pente, pente 2-3 %.

Végétation : Neté, Karité

Description :

- | | |
|-----------|--|
| 0- 15 cm | Gris foncé (7,5 YR 3/2), sableux, faiblement grumeleux, fragile, non vacuolaire, assez poreux, dense. Passage progressif. |
| 15-40 cm | Plus clair, sableux (7,5 YR 4/2), débit croulant, moyennement massif, quelques gravillons de forme irrégulière, cassure brune. au sommet, devenant très nombreux à la base. Passage très progressif. |
| 40-50 cm | Marron (5 YR 3/4), gravillonnaire, terre fine argilo-sableux, en minuscules petits agrégats (1 mm) croulant entre les doigts. Très nombreux gravillons à cassure brune. Grains de quartz émoussés, pseudo-concrétions à noyau violet. Très bonne porosité. Racines de toutes tailles régulièrement réparties depuis la base jusqu'à la surface du profil. Passage net, limite ondulée. |
| 50-140 cm | Rouge légèrement orangé (2,5 YR 5/8). Argileux, moyennement concrétionné. Concrétions irrégulières parfois anguleuses à cassure brune, noyau noir. Taches rouge brique nettes légèrement indurées, jointives. Nombreux feldspaths jaunes poudreux. Taches ocre-jaune assez nombreuses. Massif, non induré, débit en polyèdres anguleux de 0,5 cm. La partie supérieure de l'horizon est entamée par des poches contenant le matériau de l'horizon supérieur (couleur marron); très nombreux trous de termites, quelques moyennes racines. Porosité tubulaire. A la base cailloux de quartz anguleux, transparents sans revêtement ferrugineux, assez nombreux (1-2cm). Passage progressif. |

PROFIL VDZ 9

<u>ECHANTILLON</u>	N°	91	92	93	94	95	96
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	20-35	40-60	80-100	150-170	180-200
Refus 2 mm	%	30.0	51.5	76.0	61.4	44.3	32.6
<u>GRANULOMETRIE</u>							
Argile	%	3.5	7.8	16.3	29.5	29.7	29.7
Limon fin	%	2.3	2.5	3.8	7.3	11.0	11.0
Limon grossier	%	6.3	6.8	5.9	6.0	18.4	4.9
Sable fin	%	22.4	25.9	14.9	13.8	15.7	14.8
Sable grossier	%	61.9	56.0	56.3	39.5	39.9	35.7
Humidité	%	0.3	0.3	0.9	2.7	1.7	2.5
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>							
Mat. org. totale	%	1.3	1.1	0.7			
Carbone total	%	0.77	0.61	0.41			
Azote total	%	0.55	0.51	0.42			
C/N (M.o.t.)		14.0	12.0	9.8			
Mat. Humiques tot.	%	1.33	1.19	0.74			
Acides Humiques	%	1.01	0.67	0.16			
Ac. Hum./Ac. fuv.		3.51	1.29	0.27			
<u>pH</u>							
pH H ₂ O		6.7	6.5	6.3	6.3	6.5	6.3
pH KCl		6.0	5.9	5.5	5.5	5.6	4.7
<u>PROPRIETES PHYSIQUES</u>							
Perméabilité K cm/h				6.1	6.8	1.4	
<u>BASES ECHANGEABLES</u>							
Ca méq.	%	3.41	2.66	3.20	4.61	4.03	8.46
Mg méq.	%	0.61	0.74	1.03	1.93	1.99	4.69
K méq.	%	0.11	0.01	0.02	0.04	0.12	0.05
Na méq.	%	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.	0.15
S méq.	%	4.13	3.41	4.25	6.58	6.14	13.35
T méq.	%	3.49	3.79	4.64	11.88	7.74	13.41
S/T	%	-	89	91	55	79	99
T/Argile méq.	%	60.0	36.7	23.1	32.2		
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>							
P ₂ O ₅ total	%	0.64	0.59				
<u>BASES TOTALES</u>							
Ca méq.		4.32	4.12				10.00
Mg méq.		4.72	9.44				8.84
K méq.		1.09	1.30				11.61
Na méq.		1.13	1.26				2.22
S méq.		11.26	16.12				32.67

PROFIL VDZ 9

<u>ECHANTILLON</u>	N°	91	92	93	94	95	96
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	20-35	40-60	80-100	150-170	180-200
<u>ELEMENTS TOTAUX</u>	%						
Perte au feu				3.47	7.99	5.41	5.69
Insoluble				70.20	36.10	53.80	47.89
SiO ₂				11.40	23.90	18.80	22.80
Al ₂ O ₃				7.98	19.17	14.17	14.79
Fe ₂ O ₃				5.68	11.20	6.24	6.56
Ti O ₂				0.83	0.98	0.79	0.75
Ca O				0.45	0.46	0.49	0.68
Mg O				0.29	0.36	0.47	1.21
Na 2 O				0.03	0.03	0.02	0.08
K ₂ O				0.26	0.39	0.48	0.67
P ₂ O ₅				0.68	0.72	0.39	0.33
Mn O				0.09	0.10	0.08	0.05
Total				101.36	101.40	101.14	101.50
SiO ₂ /Al ₂ O ₃				2.42	2.12	2.25	2.61
<u>FER</u>							
Fer libre		1.98	2.25	4.23	7.93	3.96	3.05
Fer total		2.56	2.85	5.34	10.11	5.44	5.87
Fer lib./Fer tot.		77	79	79	78	73	52
Fer tot./Argile		44.1	27.7	26.5	27.5	13.4	14.4

- 140-170 cm Brun (2,5 YR 3/6). Argileux, plus friable que le précédent, avec feldspaths anguleux, fissurés, paraissant en place dans une roche altérée, sont jaunes, poudreux, s'effritant entre les doigts, quelques quartz anguleux blancs laiteux, friables. Gangue argileuse marron formée d'un assemblage de petits polyèdres juxtaposés. Passage très progressif.
- 170-200 cm Zone d'altération verdâtre (10 YR 5/6), couleur kaki où on voit les minéraux altérés en place. Feldspaths jaunes poudreux, micas dorés, quartz transparent. Pas de blocs de roche altérée apparent, l'ensemble forme une pâte homogène.

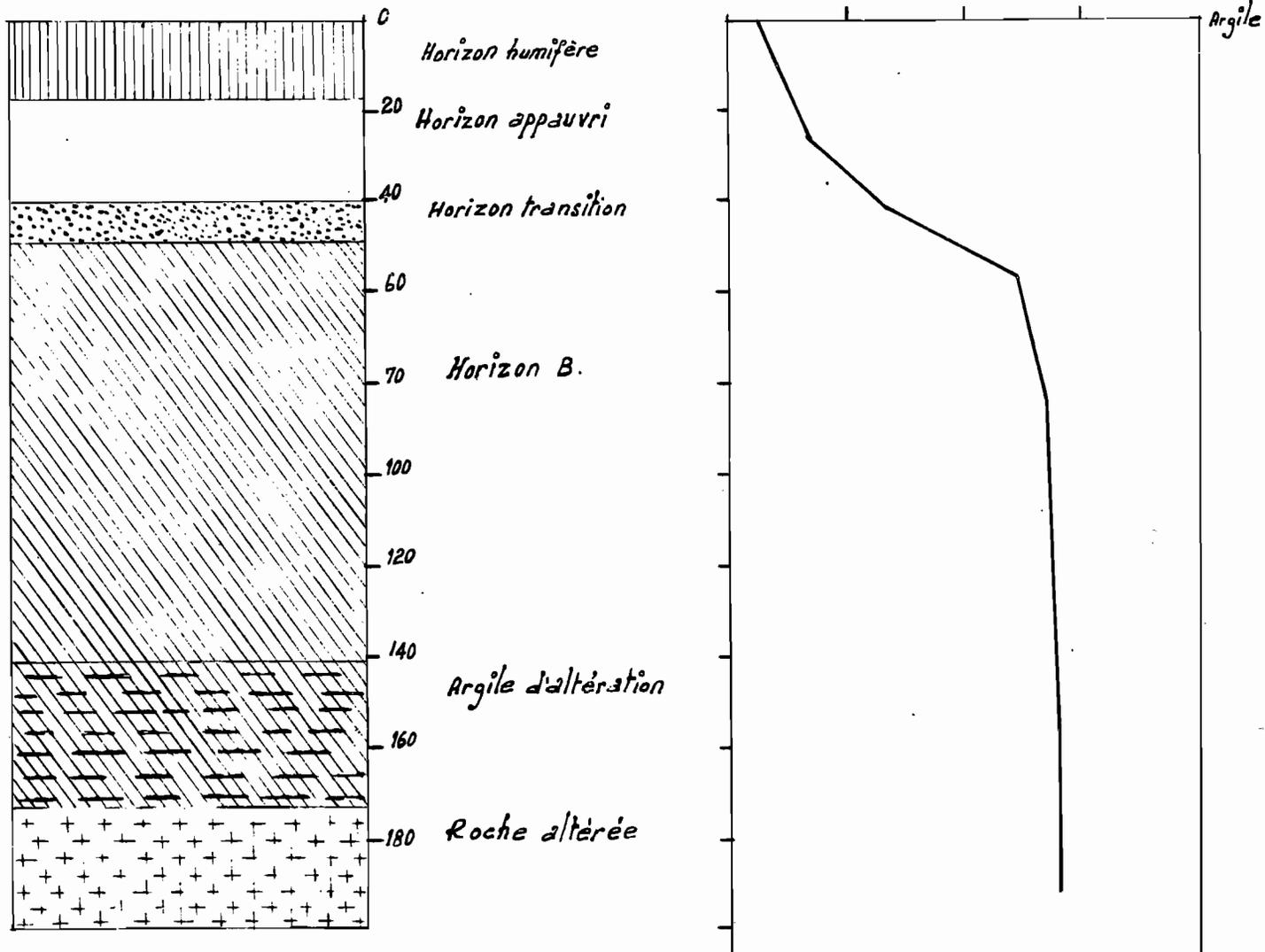
Fiche analytique : voir page précédente.

Interprétation morphologique

Ce profil permet d'observer le passage de la roche altérée au sol. A la différence du matériau d'altération à argile montmorillonitique, on observe :

- horizon de roche altérée comportant une phase argileuse gris-brun, des débris de roche pourrie et des minéraux altérés en place (micas et feldspaths).
- horizon d'argile d'altération qui est une argile marron à structure fine peu apparente. Présence de minéraux altérés (feldspaths jaunes poudreux) et de graviers de quartz.
- horizon B à morphologie ferrallitique, massif, rouge sombre comportant des taches beiges et rouge vif, quelques rares concrétions et des minéraux altérés (feldspaths) encore visibles.

En surface on observe un enrichissement en argile jusqu'au niveau de l'horizon à argile kaolinique (horizon B) où la texture et la structure restent constantes; (voir schéma).



Entre le B et l'horizon appauvri on trouve un horizon de transition parfois gravillonnaire (profil VDZ 9), mais le plus souvent se manifestant seulement par une teneur en argile et une structure plus marquées, faisant la transition avec l'horizon B à structure peu apparente, massif, plus ou moins riche en concrétions.

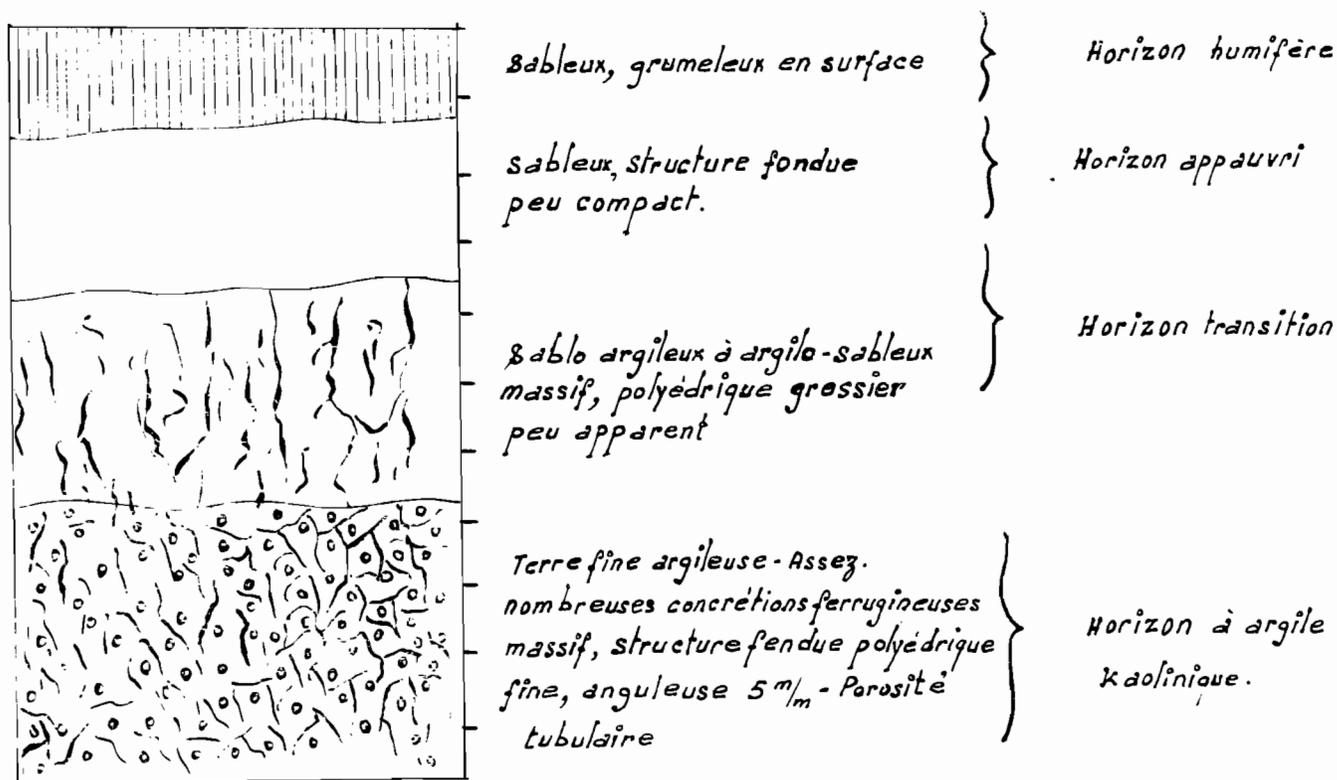
Exemple :

PROFIL VDZ F68

Situation : Chemin OKEMERE -GIOHO à 2,5 km de OKEMERE puis 400 m à l'ouest en sortant du chemin.

Topographie : Sommet d'une colline arrondie aux versants en pente faible.

Végétation : Savane arborée à Isoberlinia et Daniellia.



L'évolution de surface (horizon de transition puis horizon appauvri) semble l'évolution clinacique actuelle et non pas due à des remaniements ou des recouvrements sableux. En effet les éléments grossiers (galets, cailloux de quartz) sont rares, sinon absents dans l'horizon de transition.

Dans tout le profil les taux de limons ne dépassent pas 10 %. Les teneurs en argile du B restent constantes et voisines de 30 %. Il n'y a pas

accumulation relative comme dans les sols de la famille dans altération montmorillonitique.

La structure est fondue, assez massive dans l'ensemble. Le débit se fait en polyèdres grossiers assez apparents dans l'horizon de transition puis en agrégats plus fins aux faces emboîtées dans le B.

A toute profondeur ces sols présentent des galeries et des niches de termites et le paysage alentour montre des grandes termitières. L'activité biologique paraît surtout due aux termites dans ces sols.

Interprétation chimique

Le taux de matière organique est faible (1 %). Ces sols sont en général très cultivés. Elle est bien évoluée C/N = 10 avec acides humiques/acides fulviques voisin de 3 en surface, puis 1 vers 30 cm de profondeur. Elle est répartie sur 60 cm.

Le pH est relativement constant, voisin de 6,5, légère remontée dans l'horizon humifère, mais on n'observe pas, comme dans le sol ferrugineux dans altération montmorillonitique, la baisse de pH au niveau de l'horizon appauvri. Le taux de saturation est élevé (80 %).

Rapportée au taux d'argile, la capacité d'échange varie de 25 à 33 méq./100 g, sauf dans les horizons organiques où elle dépasse 50 méq./100g. Cette capacité d'échange est moyenne à faible, mais de toute façon supérieure à celle de la kaolinite pure.

Le Ca est dominant dans les cations du complexe, les teneurs en K₂O et P₂O₅ sont très faibles.

Le rapport silice/alumine semble inférieur à celui de la famille de sols dans altération à argile 2/1 et varie autour de 2,3 en profondeur.

Utilisation

Ce sont les sols les plus exploités de la région. Malgré leur pauvreté chimique ils sont recherchés pour leurs bonnes propriétés vis-à-vis de l'eau. Ce sont des sols profonds, jamais engorgés même en profondeur, presque toujours humides même en saison sèche. Le trajet des racines pris sous savane arborée, pénètre au-delà de 1 m. Ces sols conviennent particulièrement aux cultures à enracinement profond (coton, arachide).

C) Sols ferrugineux lessivés à concrétions dans roche basique

Ces sols correspondent aux abords des affleurements de roches basiques lorsque la zone est à dominance ferrugineuse. Ils conservent alors toutes les caractéristiques des sols ferrugineux, mais leur profondeur est faible.

On trouve de tels sols dans les roches basiques seulement car leur forte altérabilité est susceptible de donner des sols moins profonds que dans les migmatites.

Une différence réside au niveau de l'argile d'altération qui prend des caractères verticaux moins accusés que dans migmatites. Elle garde une couleur gris verdâtre mais perd sa massivité pour prendre une structure polyédrique large.

Exemple :

PROFIL VDZ D53

Situation : 1 km au nord-ouest du village ARIBOCOTO.

Topographie: Haut de pente, orientée sud-est, à 200 m d'un affleurement de microdiorite quartzifère.

Végétation : Forêt claire à *Isobertinia doka*.

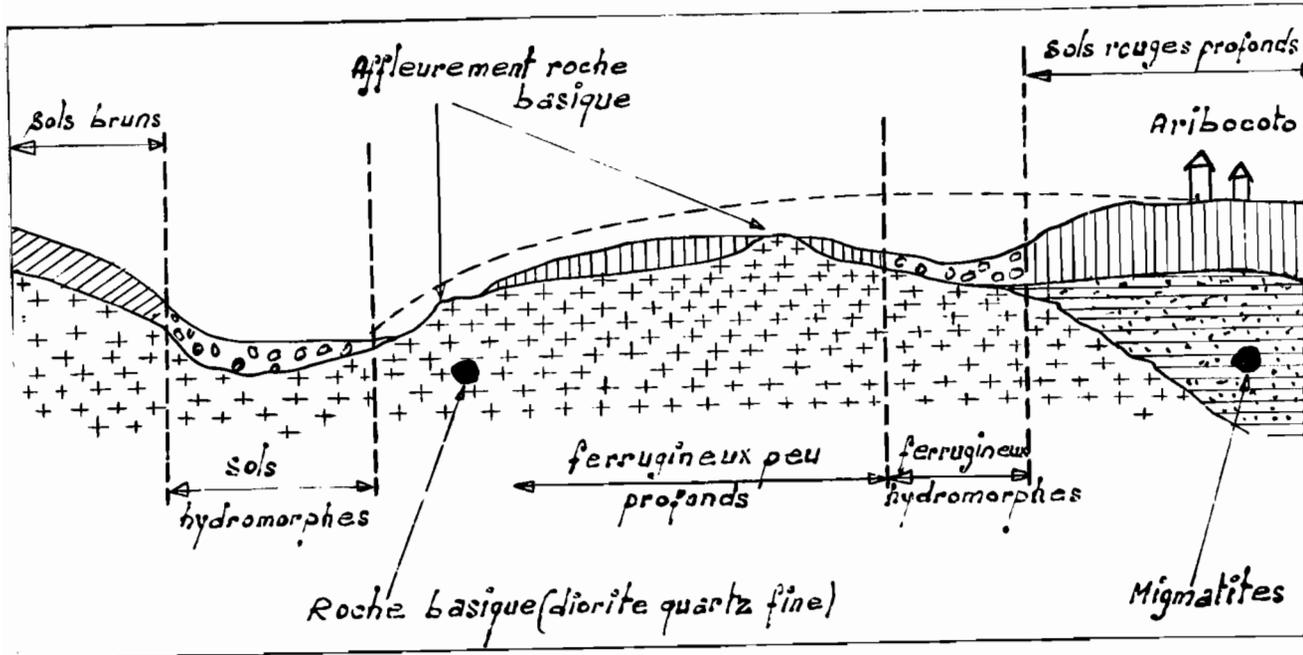
Description :

- 0-10 cm Gris-beige (10 YR 5/4). Sableux à sable fin. Vacuolaire. Tendence massive. Structure fondue. Quelques racines. Passage progressif.
- 10-35 cm Beige-brun (10 YR 4/3). Gravillonnaire avec assez nombreux graviers arrondis à cuticule brune, cassure couleur rouille. Terre fine sablo-argileuse. Horizon caverneux, polyédrique (1cm), fragile. Cailloux de quartz plus ou moins ferruginisés. Quelques petites racines. Passage distinct.
- 35-80 cm Brun-rouge (2,5 YR 4/6). Concrétionné. Assez nombreuses concrétions arrondies à cassure rouille, taille 2 mm. Quelques pseudo-concrétions de roche irrégulières, plus grosses. Argileux, structure polyédrique fine, anguleuse (5 mm), peu fragile. Porosité tubulaire. A la base nombreux cailloux de quartz à angles vifs non ferruginisés. Passage distinct.
- 80-100 cm Brun verdâtre (10 YR 5/4), argileux, taches orangées et taches grises. Structure polyédrique moyenne peu apparente. Cailloux de roche altérée plus ou moins ferruginisés.

Ces sols peu profonds, mais manifestement bien évolués avec concrétions, structure fine polyédrique anguleuse, c'est-à-dire un horizon B caractéristique des sols ferrugineux, posent des problèmes quant à leur interprétation.

En principe un sol ferrugineux peu profond devrait avoir des caractères peu marqués, c'est-à-dire un degré d'évolution ferrugineuse peu avancé, ce qui n'est pas le cas ici. Dans le paysage ces sols se distribuent de la façon suivante :

Coupe schématique, orientée Nord-Ouest, Sud-Est
et passant par le profil VDZ D 53



donc, si l'on fait abstraction du petit talweg séparant les deux buttes à sols ferrugineux, nos sols peu profonds sont immédiatement voisins de sols très évolués et profonds (sols rouges dans altération kaolinique). Nous sommes dans une zone à ferruginisation poussée, la faible épaisseur résultant d'une érosion superficielle ou bien, plus probablement, d'un changement de roche-mère. On passe en effet à une roche basique facilement altérable, donc donnant des sols peu profonds.

Du point de vue agronomique, ces sols ont toutes les caractéristiques des sols peu profonds dans roche basique (riche en Ca, Mg, K) mais l'horizon ferruginisé présente une capacité d'échange plus faible. La bonne structure permet une excellente pénétration racinaire. Leur stabilité sous la culture est faible: après défrichement il se forme en surface un horizon sableux important.

Ces sols malgré leur faible épaisseur supportent une forêt claire à *Isoperlinia doka*.

D) Sols ferrugineux lessivés hydromorphes

Ces sols ont toutes les caractéristiques des sols ferrugineux dans argile d'altération montmorillonitique, mais s'en différencient par leur couleur terne, beige ou ocre-jaune et par l'horizon d'argile grise plus ou moins bariolée apparaissant à moins de 1 m.

Leur répartition ne suit pas toujours celle des bas de versants. Il est fréquent de les rencontrer à mi-pente, en général sur les versants orientés nord ou ouest.

Exemple :

PROFIL VDZ G 32

Situation : 800 m à l'ouest d'un point situé sur la route DASSA-PARAKOU, à 5 Km du croisement avec la route de SAVALOU.

Topographie : Haut d'une pente générale orientée ouest. En réalité fin d'un replat qui s'étend à partir du pied des granites de DASSA.

Végétation : Savane arborée très claire, dégradée, à Daniellia, Parkia, Ptérocarpus, Isoberlinia, Prosopis.

Description :

0- 15 cm	Gris-brun (10 YR 4/1). Sableux, grumeleux, vacuolaire. Passage progressif.
15-40 cm	Gris-beige, sableux, massif (10 YR 5/3). Structure fondue. Monoparticulaire. Passage distinct.
40-70 cm	Brun-jaune (10 YR 5/6). Argilo-sableux. Taches noires friables nombreuses vers 40 cm. Aspect général massif à débit polyédrique grossier. Taches rouges orangées de plus en plus nettes vers la base. Passage distinct.
70-100 cm	Gris-jaune (10 YR 6/3) à nombreuses taches rouges. Argileux. Massif. Structure fondue, débit polyédrique fin. Quelques taches rouges sont légèrement indurées. Taches noires nombreuses.

PROFIL VDZ G₃₂

<u>ECHANTILLON</u>	N°	321	322	323	324
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	20-30	50-70	80-100
Refus 2 mm	%	0.6	1.0	10.5	9.6
<u>GRANULOMETRIE</u>					
Argile	%	7.8	9.3	36.5	39.0
Limon fin	%	7.0	8.3	7.5	8.8
Limon grossier	%	17.0	15.0	8.7	9.7
Sable fin	%	47.6	42.9	19.2	17.4
Sable grossier	%	20.2	23.7	22.3	21.6
Humidité	%	0.5	0.6	2.9	2.1
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>					
Mat. org. totale	%	1.3	0.5	0.6	
Carbone total	%	0.76	0.31	0.33	
Azote total	%	0.50	0.36	0.42	
C/N (M.o.t.)		15.3	8.7	7.9	
<u>pH</u>					
pH H ₂ O		6.2	5.9	6.2	6.2
pH KCl		5.5	5.0	5.3	5.4
<u>PROPRIETES PHYSIQUES</u>					
Eau utile	%			13.15	14.75
pF 2,5				27.81	30.76
pF 4,2				14.66	16.01
<u>BASES ECHANGEABLES</u>					
Ca méq.	%	2.45	1.48	4.31	4.55
Mg méq.	%	0.85	0.73	2.95	3.34
K méq.	%	0.11	0.07	0.13	0.29
Na méq.	%	0.06	0.05	0.06	0.08
S méq.	%	3.47	2.33	7.45	8.26
T méq.	%	4.94	3.95	10.96	9.77
S/T		70	58	67	84
T/ Argile méq.	%	63.2	42.5	30.1	25.0
<u>FER</u>					
Fer libre	%	1.20	1.70	4.67	6.88
Fer total	%	2.26	2.77	7.01	9.42
Fer lib./Fer tot.	%	60	61	66	78

Interprétation morphologique

Ces sols correspondent aux sols ferrugineux tropicaux lessivés à concrétions dans altération montmorillonitique. Ils leur font suite dans les bas de pente. Ils s'en distinguent par leur couleur terre ocre ou beige. La nature de concrétionnement n'est plus la même également : à la place de billes rondes, dures à cassure violette, se forment des indurations irrégulières plus ou moins friables de couleur rouge sombre ou noire, noyées dans l'horizon hydromorphe à structure fondue. Quand on remonte vers la surface, on passe à des concrétions en forme de billes couvertes d'une pellicule ocre-jaune, lisse, parfois de 1 mm d'épaisseur. Dans l'horizon appauvri l'hydromorphie se manifeste sous forme de taches orangées plus ou moins diffuses.

La structure est fondue mais il subsiste un reste de structure fine dans l'horizon B sous forme d'un débit en petits polyèdres à angles vifs (5mm en moyenne). L'horizon hydromorphe, gris à marbrures rouges et jaunes, perd toute structure fine et devient massif.

La texture demeure sableuse sur une grande épaisseur (50cm). Il semble que l'hydromorphie accentue l'appauvrissement en argile.

Les propriétés vis-à-vis de l'eau sont caractérisées par les très fortes humidités au pF d'engorgement (30 % d'eau à pF 2,5) et une quantité d'eau utile moyenne (15 à 16 %).

Interprétation chimique

On constate une baisse de pH en profondeur, due à l'hydromorphie. Le pH décroît donc faiblement de la surface vers la profondeur. Le taux de saturation est faible dans l'horizon appauvri, puis il remonte jusque vers 75 % dans l'horizon hydromorphe. Les propriétés chimiques sont pauvres en surface dans les horizons non engorgés. En profondeur la capacité d'échange est de 30 à 40 méq./100 g d'argile. Le Ca est le cation principal du complexe. Les

teneurs en K échangeable sont très faibles (inférieures à 0,3 méq./100 g).

Les taux de matière organique sont voisins de 1,3 % en surface et baissent rapidement à 0,5 % qui se maintient jusqu'à 50 cm de profondeur. Paradoxalement cette matière organique semble très évoluée (C/N voisin de 8).

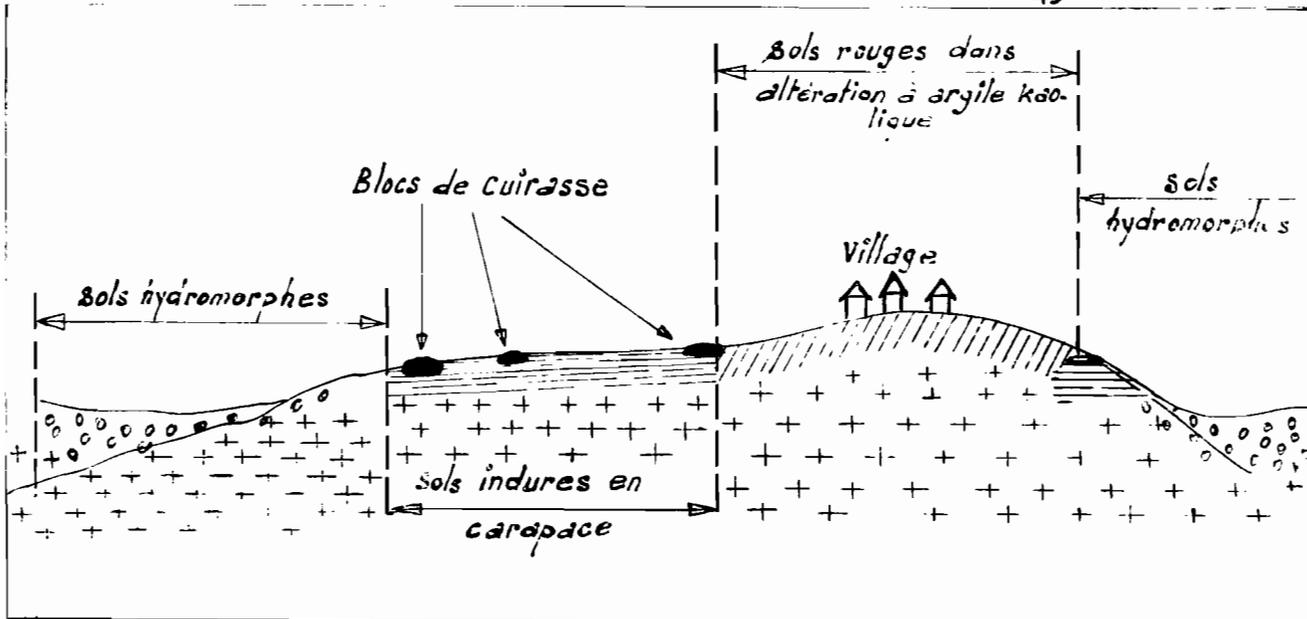
Utilisation

Ces sols, situés en bas des glacis, restent engorgés de mars à octobre. Ils sont reconnaissables car la savane devient très claire. Ils sont à déconseiller et impropres à la culture, mais conviennent comme parcours pour les animaux.

E) Sols ferrugineux lessivés indurés en carapace

Dans la région ces sols sont peu représentés. Le concrétionnement, s'il est très poussé, finit par former un niveau induré. Les fragments restent soudés pendant la période sèche mais deviennent plus ou moins détachables pendant la saison pluvieuse. La carapace ainsi constituée offre un obstacle à la pénétration verticale de l'eau et favorise le drainage oblique.

Les sols indurés en carapace se rencontrent à un niveau topographique immédiatement inférieur à celui des sols ferrugineux profonds dans matériau d'altération à argile kaolinique. Ils sont donc à mi-pente.



Il est fréquent de rencontrer des blocs de cuirasse dans la zone des sols indurés.

Exemple :

PROFIL VDZ F 310

Situation : 1 500 m à l'Est d'un point situé sur la route DASSA-SAVALOU, à 3 500 m après le carrefour GLAZOUE-SAVALOU-DASSA en allant vers DASSA.

Topographie : Haut de pente

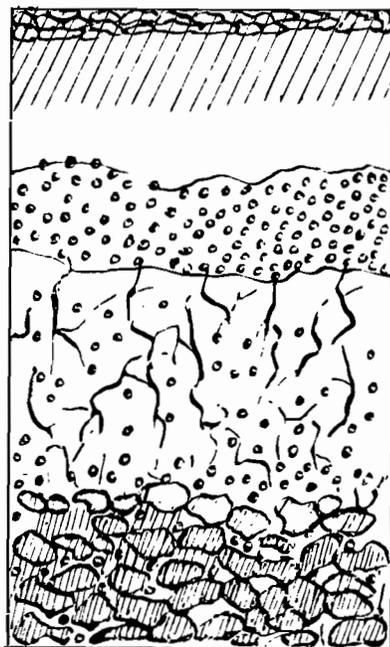
Végétation : Savane arbustive avec quelques arbres : *Isoberlinia*, *Daniellia*, *Burkea africana*.

Description :

- 0- 10 cm Gris-brun (10 YR 4/1), sableux, grumeleux. Passage progressif.
- 10-30 cm Brun foncé (7,5 YR 4/4), sableux. Structure monoparticulaire. Nombreuses racines fines et moyennes. Bonne porosité. Passage progressif.
- 30-50 cm Marron (5 YR 4/6), sableux avec rares concrétions arrondies. Aspect massif, débit polyédrique grossier, fragile. Passage distinct.
- 50-80 cm Brun-rouge (5 YR 5/6). Gravillonnaire. Sableux. Très poreux, caverneux par endroits (circulation oblique de l'eau). Nombreux gravillons arrondis à cassure noire et rouge. Débit croulant. Structure monoparticulaire. Passage net.
- 80-100 cm Brun-rouge (2,5 YR 4/6) très concrétionné, induré à carapace. Horizon massif, dur à terre fine, sablo-argileuse. Porosité tubulaire et alvéolaire. Rares fines racines.

Si la végétation naturelle peut croître sur de tels sols, la culture est impossible car l'horizon de surface, seul cultivable, est fortement éluvié. L'horizon induré forme un niveau imperméable sur lequel l'eau circule obliquement.

Il existe toute la transition entre le sol ferrugineux lessivé dans altération verticale et le sol ferrugineux lessivé induré en carapace. Les termes moins fortement indurés présentent à la surface du B et en dessous de l'horizon graveleux, un horizon sablo-argileux plus ou moins structuré, concrétionné, formant un terme de passage entre le niveau induré et les horizons éluviés.



Sableux humifère en surface

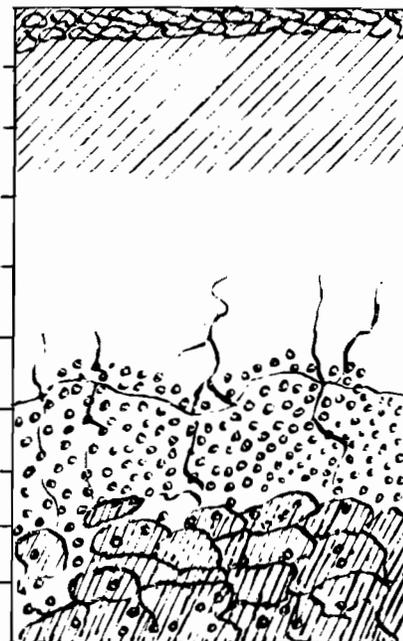
Horizon graveleux caverneux

Horizon intermédiaire

Induré en carapace

PEU INDURE

(PROFIL VDZ F3 9)



Sableux humifère en surface

horizon graveleux caverneux

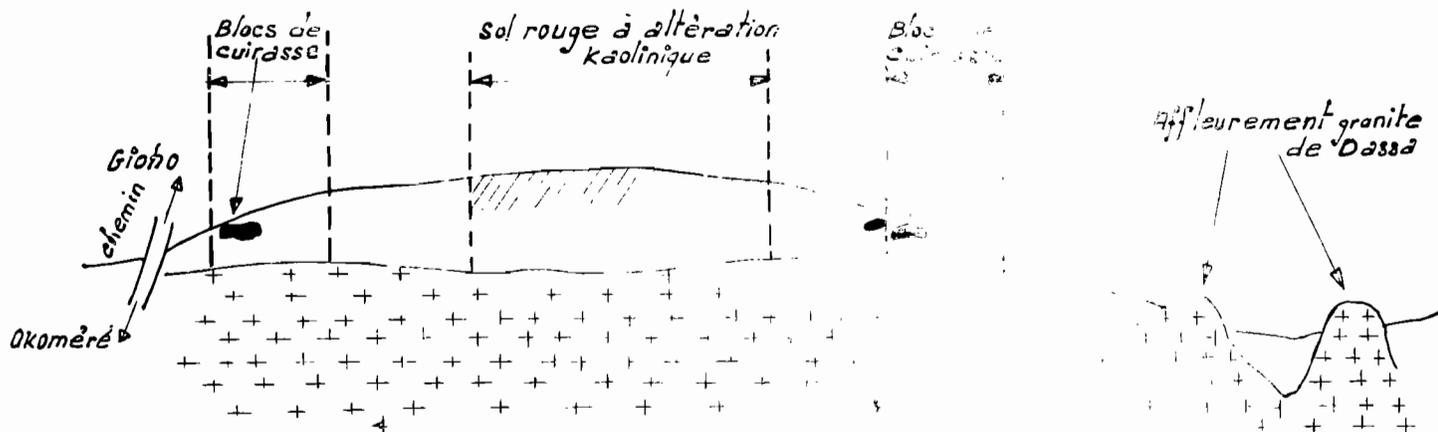
Induré en carapace

TRES INDURE

(PROFIL F3 10)

F) Sols ferrugineux lessivés indurés
à blocs de cuirasse

De tels sols ne couvrent dans la région étudiée que des surfaces très limitées. Ils correspondent à l'auréole de blocs de cuirasse s'étendant concentriquement autour du sommet des croupes qui portent des sols rouges à altération kaolinique. Ces auréoles sont très fragmentaires et ne forment jamais une bande continue.



Exemple :

PROFIL VDZ G 35

Situation : A 1 250m à l'est d'un point situé sur le chemin OKEMERE-GIOHO, à 2 500 m de la sortie du village OKEMERE.

Topographie : Mi-pente d'un versant orienté vers l'est.

Végétation : Savane arborée, dégradée, très claire avec Parkia, Prosopis et strate herbacée à Imperata.

Description :

0-10 cm Horizon gris-brun, sableux faiblement grumeleux, agrégats fragiles. Passage progressif.

10-50 cm	Horizon massif, gris-beige, sableux à fracture grossière importante, structure fondue. Passage progressif.
50-70 cm	Brun-jaune, sablo-argileux, débit polyédrique (1cm), fragile, nombreux cailloux ferrugineux à cassure noire et violette.
70-100 cm	Blocs de cuirasse à cassure violette et taches noires, très durs, rugueux, alvéolaires. Terre fine sablo-argileuse passant à argilo-sableux au-delà de 1 m.

Ces sols sont très appauvris et les blocs de cuirasse sont recouverts par un horizon sableux, faiblement humifère en surface, de 60 à 80 cm d'épaisseur. Par endroit l'horizon sableux disparaît et les blocs disloqués affleurent en surface. D'après deux profils creusés en dessous de la cuirasse, il semblerait que le niveau induré repose directement sur l'argile d'altération montmorillonitique (profils VDZ C 47 et VDZ F 65 des profils en annexe).

Ces sols ont toutes les propriétés des sols ferrugineux très lessivés, mais ils subissent en plus une forte action de l'érosion par circulation oblique de l'eau et par éluviation superficielle à cause de la présence d'un matériau à faible profondeur.

Ils n'offrent aucun intérêt agricole.

G) Sols ferrugineux lessivés sans concrétions sableux

Famille dans granite de GOBADA
.....

Ces sols couvrent la presque totalité du massif de granites situé au nord de GOBADA (cf. carte géologique). Le matériau est dans un sable très grossier, quartzeux, issu de la désagrégation des granites.

Des sols ferrugineux se différencient dans ce matériau grossier.

Exemple :

PROFIL VDZ 11

Situation : 500 m à l'est d'un point situé sur la route GOBADA-ZIZOMKAME, à 2 km du carrefour avec la route GOBADA-LOGOZOHE.

Topographie : Mi-pente d'un glacis, à 60 m environ du pied du massif de granites.

Végétation : Zone très cultivée (depuis plus de 10 ans chaque année).

Description :

- 0- 5 cm Gris foncé (10 YR 4/1). Sableux à sable grossier. Quelques quartz anguleux (2 à 5 mm). Lamellaire, sous culture. Passage progressif.
- 5-60 cm Gris clair, beige légèrement (10 YR 6/3). Sableux, sable grossier, nombreux quartz anguleux 2 à 5 mm. Monoparticulaire. Quelques taches rouge brique (1 à 2 cm) argileuses, légèrement indurées à partir de 50 cm. Passage progressif.
- 60-80 cm Couleur plus rouge (7,5 YR 5/4), sablo-argileux à argilo-sableux. Très nombreux quartz (2 à 5 mm) provenant de l'altération des granites. Structure polyédrique fine, fragile (5 mm). Bonne porosité. Horizon de transition.
- 80-140 cm Brun-rouge (5 YR 4/6). Terre fine argileuse. Assez massif. Feldspaths visibles, friables en poudre. Les quartz anguleux et les feldspaths friables sont reliés par une gangue argileuse brun-rouge, polyédrique fine, anguleuse (5mm), très poreuse (porosité tubulaire). Passage très progressif.
- 140-200 cm Granite altéré. Brun-rouge plus clair (5 YR 4/8), argileux, feldspaths et quartz nettement visibles assemblés par une gangue argileuse non constituée, faible en petits fragments composés de grains sableux et de grains d'argile. Excellente porosité, quelques taches beiges plus claires.

Fiche analytique : voir page suivante.

Ces sols sont à texture sableuse grossière pour plus de 50 % en moyenne dans tout le profil. Ils sont donc faciles à travailler et bien drainants.

La capacité d'échange est très faible rapportée au sol total. Rapportée au taux d'argile, elle varie autour de 15 méq. pour les horizons non humifères, ce qui est faible. Ces sols sont fortement désaturés (50% en moyenne) et les pH sont inférieurs à 5 dans l'horizon lessivé.

PROFIL VDZ 11

<u>ECHANTILLON</u>	N°	111	112	113	114	115
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	20-40	60-80	100-120	170-190
Refus 2 mm	%	23.9	64.5	63.2	49.7	42.1
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	4.8	5.5	21.8	22.5	20.3
Limon fin	%	6.3	7.5	5.5	7.5	11.3
Limon grossier	%	9.4	7.7	6.9	9.3	10.5
Sable fin	%	20.8	20.7	9.0	12.4	12.7
Sable grossier	%	57.4	57.5	54.7	47.1	43.0
Humidité	%	0.3	0.1	0.4	0.3	0.1
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>						
Mat. org. tot.	%	1.6	0.5	0.3		
Carbone total	%	0.91	0.30	0.16		
Azote total	%	0.62	0.25	0.23		
C/N (M.o.t.)		14.7	12.1	7.3		
Mat. Hum. Tot.	%	1.95	0.75	0.27		
Acides humiques	%	1.39	0.24	0.02		
Ac.Hum./Ac. Fulv.		2.49	0.48	0.08		
<u>pH</u>						
pH H ₂ O		6.0	4.8	5.6	5.8	5.5
pH KCl		5.5	4.4	4.7	5.0	4.7
<u>BASES ECHANGEABLES</u>						
Ca méq.	%	2.29	0.30	1.11	1.01	0.87
Mg méq.	%	0.22	tr.	0.17	0.28	0.24
K méq.	%	0.04	tr.	0.03	0.49	0.12
Na méq.	%	tr.	tr.	tr.	0.05	tr.
S méq.	%	2.55	0.30	1.31	1.83	1.23
T méq.	%	4.03	2.26	2.90	3.62	1.37
S/T	%	63	13	45	50	89
T/Argile méq.	%	83.0	41.0	13.3	16.1	6.7
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>						
P ₂ O ₅ total	%	0.43	0.33	0.21	0.21	
<u>BASES TOTALES</u>						
Ca méq.	%		2.20		3.12	
Mg méq.	%		4.28		2.76	
K méq.	%		0.73		1.47	
Na méq.	%		1.30		1.17	
S méq.	%		8.51		8.52	
<u>FER</u>						
Fer libre	%	0.32	0.27	1.18	1.18	1.12
Fer total	%	0.80	0.91	2.06	2.22	2.14
Fer lib./Fer total	%	40	29	57	53	50
Fer tot./Argile	%	16.0	16.0	9.4	10.0	10.0

Les cations du complexe sont en faible quantité. Lorsque l'on considère les bases totales (réserves minérales) on a Ca 3,5 %, P₂O₅ à 0,5 %, K très faible également.

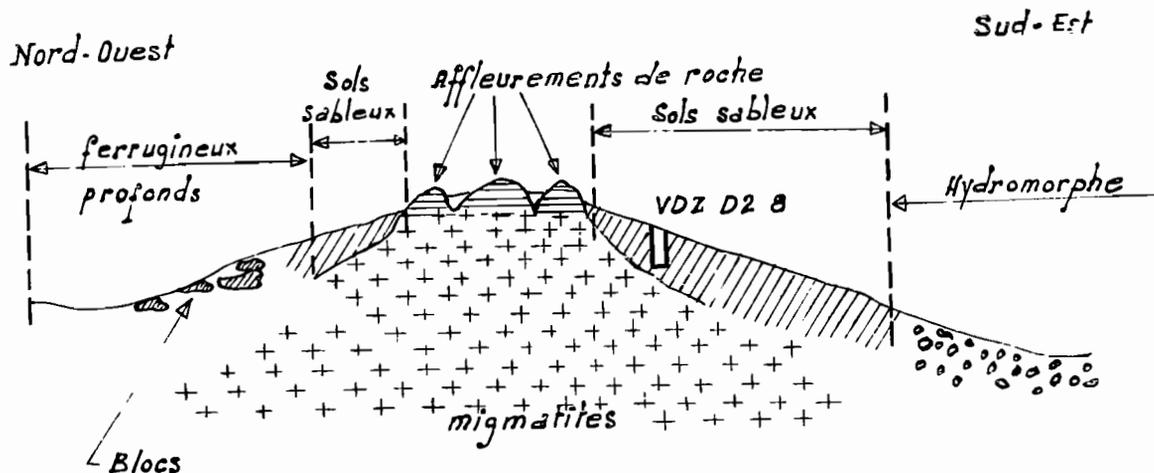
Le fer total, rapporté au taux d'argile présente également des valeurs faibles (0,10 % à 0,15 %), ce qui explique l'absence de concrétionnement.

En définitive ces sols présentent de bonnes propriétés physiques (grande profondeur, bon drainage) mais sont épuisés chimiquement à cause de leurs faibles réserves minérales à l'origine, très appauvris par une mise en culture ancienne pratiquement sans jachère. Ils conviendraient pour des cultures peu exigeantes mais réclamant un sol sain (tabac).

Ces sols dans matériau d'altération du granite passent à des sols ferrugineux peu évolués ou, plus fréquemment, à des sols hydromorphes sableux disposés tout autour du massif granitique.

Famille dans migmatites
.....

Ces sols se situent en haut de pente, en bordure immédiate des affleurements de migmatites. Leur extension est faible, leur répartition ne semble pas suivre de règles particulières. On les trouve fréquemment sur les versants orientés vers l'Est. Ex : profil en long N-O, S-E passant par VDZ D 28.



Exemple :

PROFIL VDZ D 28

Situation : 800 m au nord d'un point situé à 5,6 km sur le chemin DASSA-ARIBOCOTO, puis à partir du carrefour avec la route de SAVE.

Topographie: Haut de pente

Végétation : Cultures

Description:

0-30 cm	Gris, sableux à sables moyens. Grumeleux en surface. Quelques petites racines. Passage progressif.
30-80 cm	Beige foncé (10 YR 5/8). Humide. Sableux à sables grossiers. Monoparticulaire. Débit polyédrique grossier, fragile. Quelques racines. Passage distinct.
80-100 cm	Même couleur (10 YR 5/8). Sableux, monoparticulaire. Nombreux cailloux de quartz ferruginisés sur leurs faces. Proportion importante de sables grossiers.
100 et +	Couleur plus rouge, mêmes cailloux de quartz. Texture sableuse avec traces d'argile. Structure monoparticulaire avec débit polyédrique (1 cm).

Ces sols apparaissent avec une texture sableuse sur plus de 1 m. Ils peuvent présenter quelques rares concrétions ferrugineuses éparses et souvent des cailloux de quartz plus ou moins anguleux. Leur voisinage avec les affleurements de roches grenues (migmatites, granites de DASSA) fait ressembler ces sols à de minuscules glacis issus d'une désagrégation de la roche.

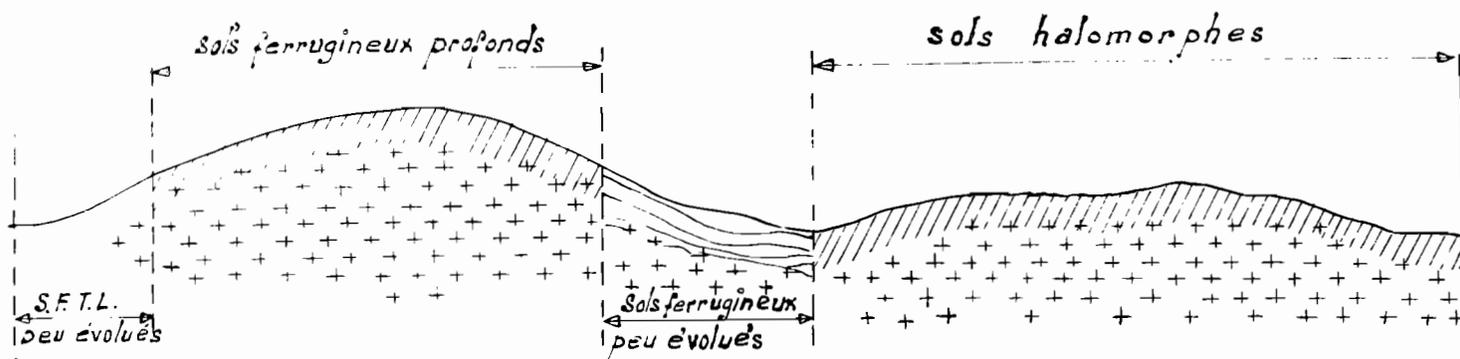
Ces sols ont une faible extension. Ils passent le plus souvent à des sols ferrugineux profonds ou des sols ferrugineux hydromorphes.

Pauvres chimiquement du fait d'un taux d'argile très faible, ils présentent de bonnes propriétés vis-à-vis de la structure et du drainage. Pour une culture pratiquée en fonction des dates des précipitations, ces sols donnent des résultats moyens.

H) Sols ferrugineux lessivés peu évolués

Sauf de rares exceptions (exemple profil VDZ 31 en annexe), ces sols sont en général peu profonds et l'argile d'altération apparaît à moins de 1 m. Cette argile influence fortement les caractères du sol formé au-dessus, au détriment du caractère ferrugineux qui ne se manifeste que dans un horizon de faible épaisseur.

Ces sols pourraient servir d'intergrade avec les sols halomorphes car leur position topographique est exactement intermédiaire entre ces derniers et les sols ferrugineux. Ils se situent en contrebas des sols ferrugineux évolués.



Exemple du type modal :

PROFIL VDZ 7

Situation : A 450 m à l'ouest d'un point situé à 7,5 km de LOGOZOHE sur la route GOBADA-LOGOZOHE.

Topographie : Haut d'un léger bombement qui est en réalité un interfluve entre deux marigots parallèles coulant grossièrement Nord-Ouest, Sud-Est.

Végétation : Savane arbustive (dégradée). Quelques gros Parkia.

Description :

- 0-15 cm Gris-brun clair (10 YR 4/3). Sableux à sables très fins, traces de limon grumeleux. Structure en mie de pain, vacuolaire peu dense. Chevelu racinaire important. Passage distinct.
- 15-40 cm Plus clair (10 YR 4/1), gris, sableux avec sables grossiers. Massif, compact, quelques fentes de retrait verticales, assez nombreuses moyennes et fines racines. Bonne porosité. Passage progressif.
- 40-70 cm Brun foncé (10 YR 3/3). Argilo-sableux à argileux. Très nombreuses petites concrétions rondes (2-4mm), lessivées, pellicule jaune, cassure noire ; à la base elles atteignent 1 cm. Structure nette, prismatique grossière (15 x 20cm). Sous-structure polyédrique (allongée verticalement 2-4cm). Revêtements argileux sur les faces des agrégats ; assez nombreuses très fines racines. Faces de glissement à la base de l'horizon (non indurées).
- 70-100 cm Beige brun en réalité : gangue argileuse grise à nombreuses taches jaune orangé, nettes, petites, jointives. Horizon concrétionné, pseudo-concrétions à pellicule jaune, tailles diverses, cailloux de quartz anguleux et quelques concrétions irrégulières à cassure violette, noyau noir, plus ou moins indurées. Nombreuses petites concrétions rondes comme dans l'horizon précédent. Argileux, massif, débit en petits polyèdres anguleux (3-5mm). A 90 cm, les concrétions diminuent, l'argile devient verdâtre.
- 100-200 cm Argile verdâtre (2,5 Y 5/4), nombreuses taches grises. Quelques grosses concrétions lisses, jaunes, rondes à la partie supérieure, quelques petites concrétions noires. Débris de roche altérée visibles : litage peu apparent, quartz blanc, plages micacées colorées : migmatites.

Dans d'autres endroits du profil, l'horizon concrétionné va de 45 à 100 cm et compte de gros noyaux de cuirasse où les concrétions rondes et pseudo-concrétions sont reliées par des concrétions violettes à noyau noir. Grains d'argile brun-rouge compris dans les noyaux. Les quelques petits noyaux indurés présentent une cuticule jaune lisse. Les indurations plus importantes (20 cm) n'en présentent pas. Dans cette partie, l'horizon concrétionné est épais et induré. Ailleurs l'horizon concrétionné va de 90 à 100 cm, n'est pas induré, ne comporte pas de concrétions violettes à noyau noir irrégulières.

PROFIL VDZ 7

<u>ECHANTILLON</u>	N°	71	72	73	74	75
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	20-40	40-60	70-90	100-120
Refus 2 mm	%	0.3	0.6	6.5	66.2	14.6
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	9.8	14.0	42.5	48.8	43.3
Limon fin	%	12.0	4.3	6.5	6.3	8.0
Limon grossier	%	20.4	12.9	4.9	4.1	5.9
Sable fin	%	43.7	30.8	8.0	6.7	11.0
Sable grossier	%	11.6	35.1	32.8	28.3	26.1
Humidité	%	0.6	0.8	4.9	6.2	5.5
<u>pH</u>						
pH H ₂ O		6.7	6.2	6.6	6.7	7.6
pH KCl		6.0	5.2	5.5	5.5	5.7

Ces sols présentent un horizon appauvri au-dessus de l'horizon B. Le pH y est inférieur à 6,5. L'horizon B ferruginisé présente une structure fine, des concrétions à cassure noire ou violette et une individualisation des oxydes de fer sous forme de taches rouges presque jointives, nombreuses. Certaines sont légèrement indurées et forment des polyèdres anguleux et détachables. L'horizon B présente un maximum de teneur en argile à un niveau inférieur à celui de l'accumulation relative en Fe sous forme de taches et de concrétions. Dans ce niveau le pH varie autour de 6,7.

L'argile d'altération provient d'une roche-mère riche en cations alcalins. On se trouve dans la zone des argiles qui donnent naissance à des sols halomorphes et le pH de la roche altérée remonte aux environs de 8. (Exemple: profil VDZ 6 en annexe).

De tels sols, situés en haut de pente en position de drainage correct, peuvent prendre un aspect différent, à cause d'une proportion plus importante de gravillons ferrugineux et à la présence, au-dessus du B, d'un horizon très appauvri, graveleux.

Exemple du type éluvié :

PROFIL VDZ A 63

- Situation : 600 m à l'ouest d'un point situé à 7,6 km de LOGOZOHE, sur la route LOGOZOHE-GOBADA.
- Topographie : Sommet d'une pente faible orientée sud. Quelques gravillons ferrugineux apparaissent en surface du sol. Ce profil fait suite au profil VDZ 7 sur la même pente.
- Végétation : Savane arbustive et arborée très claire, dégradée. Jachère sur la majorité de la surface. Combretum et Butyrospermum.
- Description :
- | | |
|----------|---|
| 0-10 cm | Gris-brun, sableux, grumeleux, fragile. Très poreux. Densité faible. Chevelu racinaire important. Passage progressif. |
| 10-30 cm | Beige (10 YR 5/4). Sableux. Structure fondue. Compacité moyenne à faible. Vers la base, nombreuses concrétions arrondies à pellicule jaune et cassure violette, de taille variable entre 0,5 et 1,5 cm. Passage brutal. |

PROFIL VDZ A 63

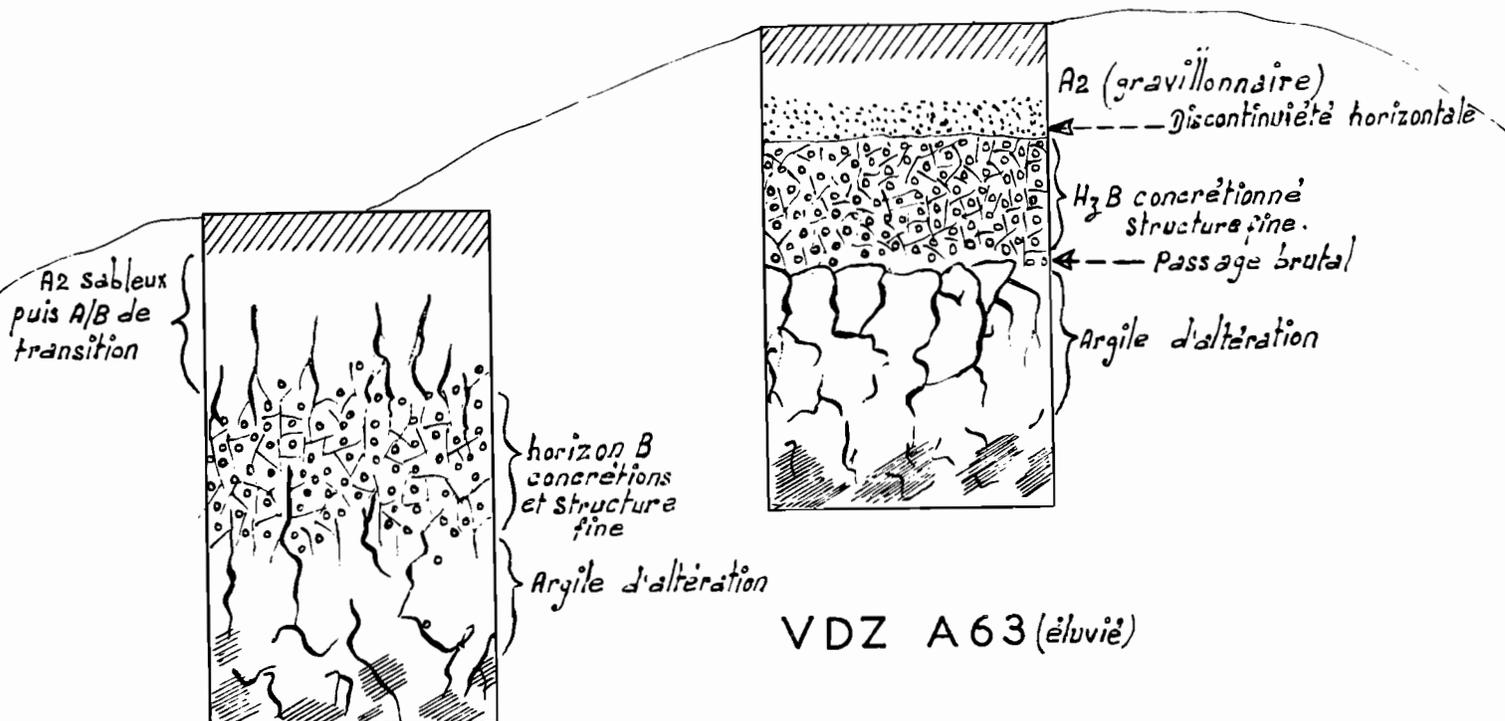
<u>ECHANTILLON</u>	N°	631	632	633	634	635
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	15-25	55-65	80-90	100-110
Refus 2 mm	%	0.3	11.5	77.4	15.1	4.6
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	10.8	12.8	56.5	52.0	31.0
Limon fin	%	9.0	5.3	4.8	12.5	11.8
Limon grossier	%	15.5	10.5	3.1	5.7	6.8
Sable fin	%	39.9	25.2	5.9	10.4	19.2
Sable grossier	%	21.9	43.6	23.2	12.6	27.1
Humidité	%	1.2	1.5	7.2	7.7	5.2
<u>pH</u>						
pH H ₂ O		6.5	6.3	7.8	8.8	9.0
pH KCl		5.4	4.4	6.0	6.8	6.9

- 30-65 cm Marron (7,5 YR 3/2). Terre fine argileuse. Très riche en concrétions (plus de 70 % du volume) arrondies, à mince pellicule jaune à cassure violette. Elles sont liées par une gangue argileuse friable en petits polyèdres anguleux (0,5 cm). Quelques cailloux de quartz recouverts d'une cuticule ferrugineuse. Compacité moyenne, bonne porosité. Passage brutal.
- 65-100 cm Kaki (2,5 Y 5/4). Argileux. Polyédrique grossier (5cm). Faces des polyèdres luisants et lisses. Nombreux petits nodules calcaires de 1 cm. Fentes de retrait nombreuses entre les polyèdres. La roche altérée (migmatite) est visible sous l'argile d'altération à partir de 100 cm.

Fiche analytique : Voir page précédente.

Ce sol présente une nette discontinuité lorsqu'on passe du A₂ appauvri au B concrétionné. Tout se déroule comme si on avait une forte éluviation de surface, l'érosion en nappe entraînant les argiles et les éléments grossiers, ne laissant que les sables.

Il est curieux de constater qu'une discontinuité se manifeste également entre l'horizon B ferruginisé. Ces sols dits "éluviés" se rencontrent en topographie de sommet. La toposéquence des sols ferrugineux lessivés peu évolués se résume ainsi :



VDZ A 63 (éluvié)

VDZ 7 (modal)

Les propriétés agronomiques de ces sols dépendent de leur profondeur et de leur structure. Les sols éluviés sont très peu profonds et la discontinuité qui existe entre l'horizon B et l'argile d'altération compacte empêche la pénétration racinaire.

Par contre les sols non éluviés sont plus profonds et à variations de texture progressives.

Du fait de la présence à faible profondeur de l'argile d'altération des migmatites, ces sols sont le plus souvent hydromorphes.

Exemple du type hydromorphe :

PROFIL VDZ 10

Situation : Sur le bord de la piste LOGOZOHE-GOBADA, à 10 km de LOGOZOHE.

Topographie : Mi-pente, versant à faible pente d'un interfluve compris entre deux marigots presque parallèles coulant nord-ouest, sud-est.

Végétation : Savane arbustive dégradée. Terminalia macroptera, Pseudocedrela, Butyrospermum.

Description :

- | | |
|-----------|---|
| 0-15 cm | Gris noir, humide (10 YR 3/1), sableux à sables fins. Grumeleux. Racines de graminées. Bonne porosité entre les agrégats. Passage distinct. |
| 15-30 cm | Gris clair (10 YR 4/1), humide. Sableux à sables moyens. Massif. Porosité vacuolaire. Compacité moyenne. Petites taches brunes très diffuses. Passage brutal. |
| 30-70 cm | Argileux. Brun verdâtre (10 YR 4/3). Très assez nombreuses concrétions rondes (5mm), cuticule ocre-jaune et cassure noire. Petites taches brun orangé nettes, très nombreuses (5mm), toutefois non jointives, donnant à l'horizon une couleur générale ocre. Structure prismatique nette (15 x25) commençant à 30 cm par une légère fente de retrait horizontale. A partir de 60 cm, la structure prismatique fait place à une structure polyédrique large (5cm). Passage progressif. |
| 70-150 cm | Argile verdâtre (2,5 Y 4/4), humide. Les taches orangées deviennent plus larges et plus diffuses puis disparaissent à 90 cm. Les concrétions rondes à cuticule ocre-jaune subsistent, mais de moins en moins nombreuses. Structure polyédrique grossière, plaquettes et faces de glissement. Présence de larges fentes de retrait verticales, irrégulièrement disposées. Quelques petits quartz blancs opaques, anguleux. Passage distinct. |

PROFIL VDZ 10

<u>ECHANTILLON</u>	N°	101	102	103	104	105
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	20-30	40-60	90-110	160-180
Refus 2 mm	%	1.9	4.3	10.3	3.9	20.2
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	12.3	13.0	44.0	54.8	40.0
Limon fin	%	10.0	3.5	4.8	7.8	9.5
Limon grossier	%	14.2	5.8	3.5	5.2	7.1
Sable fin	%	33.6	16.6	6.7	9.9	19.0
Sable grossier	%	26.9	58.7	37.5	16.8	21.2
Humidité	%	1.0	0.8	2.4	2.8	3.2
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>						
Mat. org. tot.	%	2.7	1.1	0.9		
Carbone total	%	1.57	0.62	0.54		
Azote total	%	0.91	0.54	0.48		
C/N (M.o.t.)		17.3	11.5	11.4		
Mat. Hum. totales	%	2.65	1.57	0.83		
Acides Humiques	%	2.08	0.82	0.09		
Ac.Hum./Ac. Fulv.		3.64	1.10	0.12		
<u>pH</u>						
pH H ₂ O		6.7	6.2	6.4	7.1	7.3
pH KCl		5.7	5.3	5.2	5.4	5.1
<u>BASES ECHANGEABLES</u>						
Ca méq.	%	7.66	3.67	7.78	12.89	11.89
Mg méq.	%	1.87	1.34	4.10	6.77	5.24
K méq.	%	4.80	0.58	3.26	2.88	tr.
Na méq.	%	0.09	0.07	0.18	0.47	0.13
S méq.	%	14.42	5.66	15.32	23.01	17.26
T méq.	%	11.09	13.75	17.54	24.89	23.10
S/T	%	-	41	67	92	74
T/Argile méq.	%	90.2	105.7	39.8	54.8	57.8
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>						
P ₂ O ₅ total	%	0.74	0.72	0.62		
<u>BASES TOTALES</u>						
Ca méq.	%				14.16	14.40
Mg méq.	%				8.28	7.40
K méq.	%				4.71	4.04
Na méq.	%				2.22	1.65
S méq.	%				29.37	27.49
<u>SEIS SOLUBLES</u>						
Ca méq.	%	0.29	0.28	0.25		
Mg méq.	%	tr.	tr.	tr.		
K méq.	%	tr.	0.01	tr.		
Na méq.	%	tr.	tr.	tr.		

PROFIL VDZ 10

<u>ECHANTILLON</u>	N°	101	102	103	104	105
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	20-30	40-60	90-110	160-180
<u>RESIST. EXTRAIT 1/10</u>						
M.mhos/cm		4.55	3.29	3.29		
<u>FER</u>						
Fer libre	%	1.61	2.52	4.44	4.44	4.12
Fer total	%	3.54	3.76	6.86	7.89	7.76
Fer lib./Fer tot.	%	45	67	64	56	54
Fer tot./Argile	%	29.0	29.0	15.0	14.0	19.0

150-200 cm Roche altérée : migmatite, roche litée avec zones micacées dorées et zones verdâtres argileuses. Filons de petits quartz anguleux visibles, remontant dans l'argile verdâtre puis s'estompant à partir de 120 cm (zone des faces de glissement).

Fiche analytique : Voir page précédente.

Du fait de la présence d'un matériau d'altération riche en cations alcalins, le pH augmente nettement en profondeur. Toutefois, dans l'horizon riche en concrétions ferrugineuses, il reste inférieur à 7. La désaturation est forte ($S/T = 0,4$) dans l'horizon lessivé, puis remonte (pH 0,8 à 0,9) dans l'horizon B.

Le rapport fer libre/fer total est maximum dans le B à un niveau immédiatement supérieur à celui du maximum de la teneur en argile.

Les teneurs en Fe total n'excèdent pas 8 % ce qui est faible par rapport aux teneurs de la fraction fine des sols ferrugineux profonds bien évolués.

La matière organique est bien évoluée. Le rapport C/N supérieur à 15 en surface baisse rapidement à 10. Les taux sont moyens quand le sol est à tendance hydromorphe (supérieur à 2 %) et très faibles quand le sol est éluvié. Les acides humiques l'emportent sur les acides fulviques, sauf au-delà de 50 cm de profondeur.

La capacité d'échange varie de 40 à 45 méq. /100 g d'argile, ce qui correspond à une argile proche du type montmorillonitique.

Les cations du complexe sont principalement Ca et Mg. Le rapport Ca/Mg diminue rapidement pour prendre une valeur voisine de 2 dans les horizons argileux. L'argile d'altération présente une certaine proportion de Na échangeable et $Na + K/T$ voisine 13,4 %. Toutefois le pH ne dépasse pas 8.

Ces sols comportent tous les termes de passage avec les sols hydromorphes proprement dits. A la limite, il ne subsiste qu'un horizon ferrugineux très réduit reposant immédiatement sur l'argile d'altération.

Exemple :

PROFIL VDZ F 16

Situation : 300 m au nord d'un point situé sur la route DASSA-LOGOZOHE, à 3 500 m du carrefour avec la route DASSA-SAVE.

Topographie: Bas de pente entre deux collines basses allongées nord-ouest, sud-est.

Végétation : Savane arbustive avec quelques grands Daniellia.

Description:

- 0-15 cm Brun-noir (10 YR 4/2), sableux, grumeleux, nombreuses fines racines. Passage progressif.
- 15-35 cm Beige (10 YR 5/3). Sableux à sables moyens. Massif, vacuolaire. Quelques moyennes racines. Passage net marqué par une fente de retrait fine et horizontale.
- 35-50 cm Beige brun (10 YR 5/4). Argileux. Taches rouges nombreuses à contours nets. Rares concrétions à cassure brune à pellicule ocre-jaune. Structure prismatique (10 x 15) peu apparente. Sous-structure polyédrique (2cm). Passage distinct.
- 50-100 cm Argile jaune verdâtre (2,5 Y 6/4). Quelques concrétions rondes à cassure noire. Argile massive mais sans faces de glissement, ni plaquettes, visqueux à l'état humide.

Fiche analytique : Voir page suivante

Un terme de passage fréquent est celui du sol ferrugineux peu évolué du vertisol. Une structure large se développe mais il subsiste l'horizon appauvri et gravillonnaire de surface ainsi que l'horizon B où se manifeste l'individualisation du fer sous forme de concrétions à cassure brune, de taches rouges plus ou moins nombreuses et d'une sous-structure polyédrique fine (exemple : profil VDZ 19 en annexe).

Ce sol est situé sur la transition des migmatites avec roches basiques. Il existe en effet autour des massifs de roches basiques, une auréole de roches intermédiaires avec les migmatites, de faciès plus ou moins lité et de texture microgrenue. On rencontre dans ces zones intermédiaires des sols ferrugineux lessivés peu évolués hydromorphes très proches des sols à caractère vertique.

<u>ECHANTILLON</u>	N°	161	162	163	164	165
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	20-30	40-50	50-60	80-100
Refus 2 mm	%	0.1	13.1	0.4	1.3	1.0
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	7.3	14.5	52.3	43.5	39.8
Limon fin	%	5.4	10.3	11.8	11.5	12.8
Limon grossier	%	17.8	13.1	9.0	12.2	13.4
Sable fin	%	58.5	38.9	16.8	24.0	24.9
Sable grossier	%	9.7	22.0	7.6	6.4	6.9
Humidité	%	0.4	1.2	4.6	4.1	3.8
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>						
Mat. org. totale	%	1.1	0.8			
Carbone total	%	0.65	0.44			
Azote total	%	0.57	0.50			
C/N (M.o.t.)		11.5	8.9			
Mat. humiques tot.	%	1.16	0.92			
<u>pH</u>						
pH H ₂ O		6.3	6.6	6.6	6.6	8.1
pH KCl		5.4	4.4	4.3	5.0	6.0
<u>PROPRIETES PHYSIQUES</u>						
Instabilité Is					19.3	
Perméabilité K cm/h				1.30	0.37	
Eau utile	%		12.55	16.69	22.81	
pF 2,5			19.98	39.88	44.94	
pF 4,2			7.43	23.19	22.13	
<u>BASES ECHANGEABLES</u>						
Ca méq.	%	3.82	1.03	5.04	4.73	9.92
Mg méq.	%	0.97	1.24	5.43	5.68	7.36
K méq.	%	0.53	0.22	3.21	3.30	0.91
Na méq.	%	0.10	0.87	0.43	0.37	8.88
S méq.	%	5.42	3.36	14.11	14.08	27.07
T méq.	%	6.35	8.40	22.61	20.59	18.80
S/T	%	85	40	62	68	-
T/argile méq.	%	86.3	57.9	43.2	47.3	47.3
Na+K/T	%	9.9	12.0	16.1	17.8	52.0
Ca/Mg		3.90	0.82	0.90	0.75	1.30
<u>SELS SOLUBLES</u>						
<u>Cations</u>						
Ca méq.	%			0.00	0.88	0.56
Mg méq.	%			0.19	1.00	0.72
K méq.	%			0.06	0.07	0.02
Na méq.	%			tr.	tr.	tr.
<u>Anions</u>						
CO ₃ méq.	%			2.60	3.35	3.21
CO ₃	%			0.61	0.78	0.75

PROFIL VDZ F₁₆

<u>ECHANTILLON</u>	N°	161	162	163	164	165
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	20-30	40-50	50-60	80-100
<u>FER</u>						
Fer libre	%	0.88	3.49	2.96	2.56	2.02
Fer total	%	1.41	4.26	5.12	4.51	3.84
Fer lib/fer total	%	55	81	58	57	53
Fer tot./Argile	%	19.4	29.4	9.8	10.4	9.7

Utilisation

Du fait de l'hydromorphie et de la présence à faible profondeur d'une argile de type montmorillonitique à mauvaise structure, ces sols sont à rejeter. La mise en culture se faisant pendant les périodes d'engorgement relatif, il est difficile de les exploiter avec les cultures courantes.

IV- SOLS HALOMORPHES

Il existe tous les intermédiaires entre les sols ferrugineux peu évolués et les sols halomorphes proprement dits car la roche-mère est en général la même : migmatites (embréchites à quartz, plagioclases, microline et ferromagnésiens).

Les premiers se situent en bordure des zones à ferruginisation marquée (croupes d'altitude supérieure à 140m), et les seconds caractérisant les zones plus basses entrecoupées d'affleurements de migmatites. Ces sols sont recouverts d'une végétation assez caractéristique : savane arbustive à *Pseudocedrela Kotschyi*, *Combretum sp*, *Acacias sp*.

Le matériau originel est l'argile d'altération des migmatites, donc le même matériau que pour les sols à caractères vertiques et les sols ferrugineux peu évolués vus précédemment. Dans le cas des sols halomorphes toutefois, il semble que l'argile d'altération comporte une proportion plus forte d'ions alcalins adsorbés, à cause de la composition chimique de la roche-mère ou de la situation topographique. Cette argile devient massive, compacte et très facilement dégradable (Is très élevé, K nul). Ces sols sont tous lessivés.

Ils présentent un horizon à forte compacité sous l'horizon lessivé et un pH élevé dans l'argile d'altération (8 à 9). Leur profil peut être très différencié (structure en colonnettes) ou peu différencié (sols lessivés massifs).

A) Solonetz à structure en colonnettes

Les solonetz les plus caractéristiques se rencontrent surtout dans la partie nord-ouest de la zone entre la vallée du Klou et les petites collines situées à l'ouest et bordées par le chemin allant du village ANINGBE à la route SAVALOU-LOGOZOHE.

Ils se situent sur de faibles pentes orientées Est et allant du pied des croupes à sols ferrugineux de la région de ANINGBE à la vallée du Klou.

La végétation est une savane arbustive claire à Pseudocedrela Kotschyi et Combretum sp, brûlée plusieurs fois chaque année et très dégradée.

Exemple :

PROFIL VDZ 14

Situation : A 800 m du village de SOZOUN -KOKLOCOACO.

Topographie : Début d'une faible pente allant vers le Klou et dont le sommet est le village de SOZOUN. Affleurement de migmatites à 50 m de là.

Végétation : Savane arbustive dégradée : Pseudocedrela, Parkia.

Description :

- | | |
|------------|---|
| 0- 5 cm | Gris (2,5 Y 4/0). Sableux à sables fins, faiblement grumeleux. Porosité vacuolaire (structure "mie de pain"), quelques fines racines. Passage distinct. |
| 5-30 cm | Gris clair (2,5 Y 5/0). Sableux à sables moyens. Aspect massif. Porosité vacuolaire fine. La base de l'horizon est blanchie, poudreuse, terminée par une fente de retrait horizontale, cavernueuse. Quelques moyennes racines. Passage brutal. |
| 30-50 cm | Brun foncé (10 YR 4/2). Argileux. Quelques concrétions rondes cuticule ocre, cassure noire (2 à 5mm). Structure en colonnettes à section carrée (10x 10), à sommet légèrement bombé dont surface et bords poudreux de 20 cm de hauteur. Compacité élevée. Passage net parfois marqué par une fente de retrait horizontale fine. Pas de racines. |
| 50-120 cm | Argile verdâtre (5 Y 5/4). Quelques rares concrétions rondes, cuticule ocre et cassure noire, quartz anguleux (5mm) assez nombreux. Argile à cassure rugueuse, massive, débit polyédrique grossier. Rares nodules calcaires. Passage progressif. |
| 120-200 cm | Migmatite altérée, nombreux quartz blancs. Taches orangées, traînées de minéraux altérés verts. |

PROFIL VDZ 14

<u>ECHANTILLON</u>	N°	141	142	143	144	145
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	15-30	40-60	70-90	140-160..
Refus 2 mm	%	0.4	0.3	3.5	5.1	44.5
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	7.0	8.5	33.8	36.0	9.3
Limon fin	%	5.5	6.5	6.3	8.0	5.5
Limon grossier	%	18.2	14.3	10.4	9.7	7.0
Sable fin	%	44.1	34.1	14.4	15.9	28.8
Sable grossier	%	23.7	36.3	32.7	26.6	47.6
Humidité	%	0.4	0.5	2.4	3.8	2.6
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>						
Mat. org. tot.	%	1.8	0.7			
Carbone total	%	1.02	0.38			
Mat. Humiques tot.	%	1.62	1.09			
Acides humiques	%	1.09	0.63			
Ac. hum./Ac. fulv.		2.3	1.3			
<u>pH</u>						
pH H ₂ O		6.5	6.6	7.5	8.9	8.9
pH KCl		5.7	5.0	5.7	6.5	6.7
<u>BASES ECHANGEABLES</u>						
Ca méq.	%	4.48	3.03	6.73	9.22	4.66
Mg méq.	%	1.39	0.58	5.13	8.26	7.23
K méq.	%	0.19	tr.	0.12	0.15	tr.
Na méq.	%	tr.	0.04	1.10	1.58	0.83
S méq.	%	6.06	3.65	13.08	19.21	12.72
T méq.	%	5.17	3.77	14.37	17.52	23.85
S/T	%	-	96	91	-	53
T/ Argile	%	73.8	44.3	42.5	48.6	256,0
Na+K/T	%			8.4	10.0	
<u>BASES TOTALES</u>						
Ca méq.	%				12.72	11.68
Mg méq.	%				54.24	8.56
K méq.	%				4.81	2.24
Na méq.	%				3.91	8.57
S méq.	%				75.68	31.05
<u>SELS SOLUBLES</u>						
Ca méq.	%	0.25	0.18	tr.	tr.	0.17
Mg méq.	%	tr.	tr.	0.06	tr.	tr.
K méq.	%	tr.	0.01	tr.	tr.	0.01
Na méq.	%	tr.	tr.	tr.	0.01	0.02
<u>RESIST. EXTRAIT 1/10</u>						
M.mhos/cm		4.20	3.08	0.63	10.29	7.28

Interprétation morphologique

On a la succession des horizons suivants :

- A₁ Horizon de surface riche en sables fins, peu profond, peu structuré. pH voisin de 6,5. Les agrégats sont peu denses et vacuolaires.
- A₂₁ Horizon lessivé, aspect massif, gris, riche en sables fins. Le pH reste voisin de 6,5. Présence d'une zone blanchie poudreuse à la base de l'horizon.
- A₂₂ Horizon à colonnettes sablo-argileux à argilo-sableux. Le pH remonte aux environs de 7,5. Ces colonnettes sont à section grossièrement horizontale et à sommet bombé. Leur compacité est très forte. C'est l'horizon d'argile dégradée.
- B Argile d'altération qui a un pH supérieur à 8,5. On y rencontre des nodules calcaires. Cette argile est très massive et d'une grande dureté à l'état sec.

Ces sols présentent plusieurs particularités morphologiques : l'horizon humifère est riche en sables fins, faiblement grumeleux et apparaît très finement scoriacé, ce qui confère une très faible densité aux agrégats.

L'horizon lessivé a un aspect poudreux caractéristique car il est composé surtout de sables fins. Massif lorsqu'il est en place, il coule en poudre dès qu'on l'effrite.

L'horizon d'argile dégradée présente une structure en colonnettes. Ce sont des prismes aussi hauts que larges, à section grossièrement horizontale de 10 à 15 cm de large. Bien souvent ils sont apparents, mais dans tous les cas leur sommet bombé apparaît nettement avec à leur surface une fine couche de sables fins blanchis. Ils sont très compacts et se brisent difficilement. Ils présentent une fine porosité vacuolaire.

Parfois une fente de retrait grossièrement horizontale fait la séparation avec l'horizon argileux qui est une argile sodique et magnésienne, très massive, ne présentant ni débit ni structure, seulement parcourue par des fentes de dessiccation. Elle ne présente pas de faces lissées.

Interprétation analytique

Argile d'altération et roche altérée présentent un pH compris entre 8,5 et 9. Ces pH ne se rencontrent que dans le cas d'argiles sodiques ou de bicarbonates magnésiens. On trouve dans le complexe adsorbant une proportion de Mg égale à celle du Ca et $Mg / T = 47 \%$. Na au contraire est voisin de 1,5 méq. pour 100 g, ce qui est élevé mais non pas excessif. K est en quantité négligeable.

Donc le Mg du complexe est le principal facteur de dégradation des argiles. Il y aurait une action combinée de la somme Na + Mg sur les argiles de type 2/1. Dans l'horizon d'argile d'altération on a en effet Na + Mg / T supérieur à 50 %.

Les quantités de sels solubles sont infimes et représentées surtout par des sels de Ca.

La matière organique est inférieure à 2 % en surface. Le taux baisse très rapidement ensuite. Les quantités d'acides humiques sont supérieures à celles des acides fulviques. A cause de la fréquence des feux de brousse, les rapports C/N signifient peu de chose.

Utilisation

Ces sols sont impropres à la culture non seulement à cause de l'excès de Mg et Na, mais surtout à cause de l'absence de perméabilité de ces sols. L'horizon d'argile dégradée forme un niveau impénétrable aux racines en saison sèche, et totalement compact et asphyxiant en saison humide.

B) Solonetz à B massif

On rencontre ce type de sols dans les zones similaires de celles où l'on trouve le solonetz à colonnettes : des glacis en pente faible entrecoupés d'affleurements de migmatites. Ce sont des zones basses sans relief apparent allant du pied des croupes à sols ferrugineux jusqu'au lit du marigot.

Ces sols offrent en général un pH moins élevé dans l'argile d'altération que pour les solonetz à colonnettes.

La végétation est toujours une savane arbustive lâche à *Pseudocedrela Kotschyi*, *Terminalia macroptera*, *Piliostigma Thonningii*.

Exemple :

PROFIL VDZ A 64

Situation : A 1 300m à l'ouest d'un point situé sur la route LOGOZOHE-GORADA, à 2 800 m du carrefour avec la route SAVALOU-DASSA.

Topographie : Zone basse, affleurement de migmatites.

Végétation : Savane arborée claire à *Gardenia*, *Anogeissus*, *Piliostigma*, *Acacias*.

Description :

- | | |
|-----------|--|
| 0-30 cm | Gris clair. Grumeleux jusque 20 cm puis structure moins nette au-dessus. Agrégats à forte porosité vacuolaire leur donnant un aspect de pierre ponce fine. Densité faible. Quelques fentes de retrait verticales distantes de 30 cm, occupées par des racines. Passage très progressif. |
| 30-60 cm | Horizon beige clair (10 YR 4/3). Présence de quelques taches ocres diffuses et petites. Limite supérieure marquée par une zone blanche poudreuse, épaisse de 5 cm et s'étendant horizontalement. Structure fondue, très forte compacité (s'entame difficilement au piochon à l'état sec). Texture sablo-argileuse. Passage progressif. |
| 60-100 cm | Horizon vert sombre (2,5 Y 4/2). Argileux. Structure cubique (5cm). Pas de faces lissées. Nombreux nodules calcaires de 1 à 2 cm. Présence de taches rouge vif de quelques mm. Taches ocres diffuses plus grandes, peu nombreuses. Quelques concrétions noires, friables. Pas de racines. Très massif. Quelques fentes de retrait. |

PROFIL VDZ A 64

<u>ECHANTILLON</u>	N°	641	642	643	644
<u>PROFONDEUR</u>	cm	10-20	30-40	60-70	90-100
Refus 2 mm	%	0.1	0.4	5.6	14.5
<u>GRANULOMETRIE</u>					
Argile	%	14.3	10.5	22.3	25.5
Limon fin	%	15.0	12.3	10.8	10.3
Limon grossier	%	17.7	15.2	11.8	14.4
Sable fin	%	40.1	38.7	26.2	24.5
Sable grossier	%	10.6	22.0	27.1	21.4
Humidité	%	1.7	1.0	2.7	3.0
<u>pH</u>					
pH H ₂ O		6.4	6.2	8.2	9.1
pH KCl		5.6	5.0	6.0	6.6

Interpretation morphologique

On trouve la même succession d'horizons que dans les solonetz à colonnettes, mais ici l'horizon d'argile dégradée possède une structure fondue. Il garde en surface un même horizon blanchi et poudreux et conserve la même compacité élevée. Il est facile de distinguer cet horizon à l'état sec, par le son rendu au choc.

La transition avec l'horizon B d'argile à alcalis est progressive, quelquefois marquée par une fente de retrait peu accentuée.

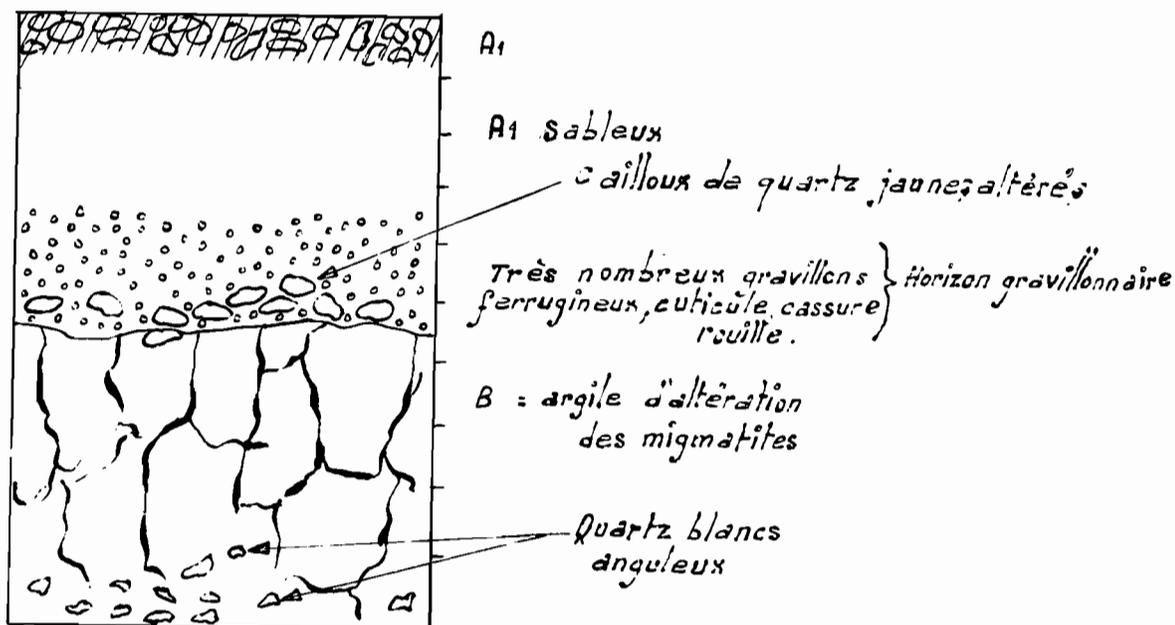
L'individualisation de l'horizon A_{22} d'argile dégradée n'est pas toujours aussi nette. Dans la majorité des cas seule la variation de texture et la présence d'une même zone blanchie indique cet horizon : (exemple profil VDZ B 32 en annexe).

En règle générale on remarque dans les solonetz à B massif une dégradation moins accentuée de l'argile que dans les solonetz à structure en colonnettes. Cela se traduit par une épaisseur plus faible de l'horizon A_{22} et par un pH moins élevé dans l'argile d'altération (pH 8 à 8,5). Mais la morphologie et la disposition des horizons reste la même.

Lorsque ces sols se trouvent en position topographique haute, l'horizon A_{22} est presque inexistant et l'horizon A_{21} souvent gravillonnaire repose directement sur l'argile d'altération : (exemple VDZ A 55 des profils en annexe).

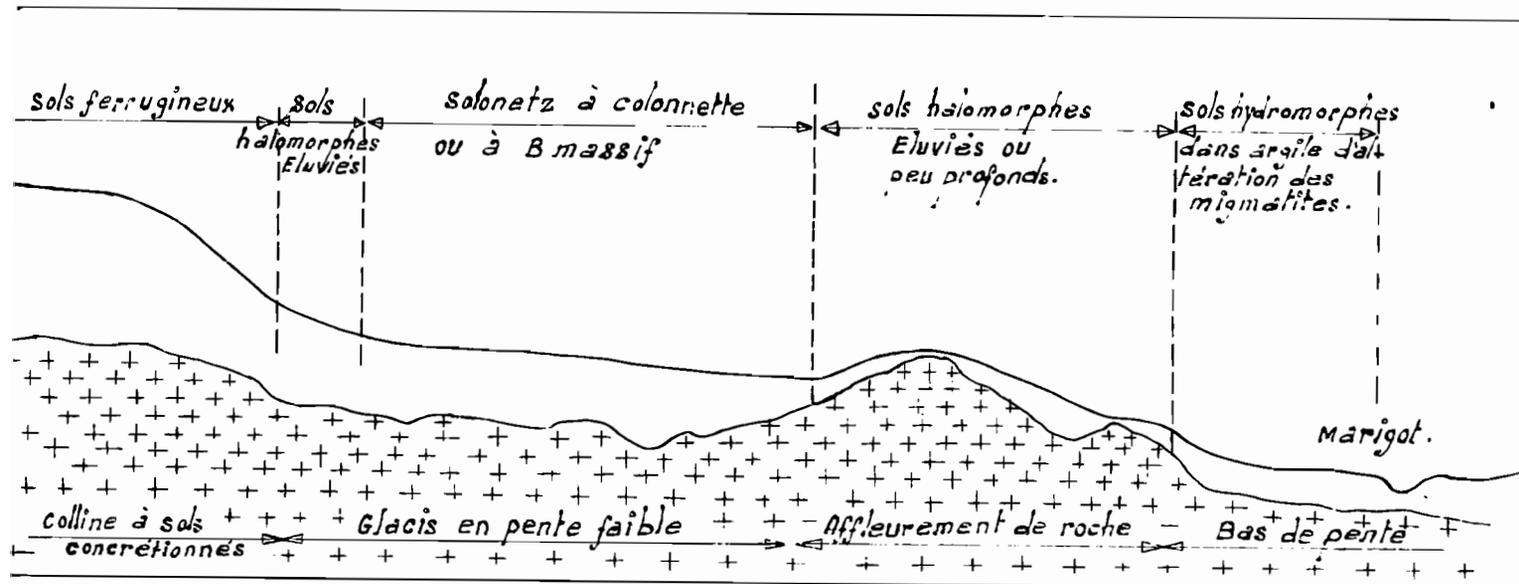
Ces sols éluviés font partie des zones à sols halomorphes, mais on les rencontre plus précisément sur les points élevés où la roche est presque affleurante. Dans ces positions de bon drainage externe, on constate que les pH de l'argile d'altération s'abaissent et restent peu supérieurs à la neutralité. La profondeur de ces sols est faible et la roche altérée apparaît à moins de 1 m.

Exemple : Profil VDZ A 33



Si la présence de gravillons ferrugineux est fréquente lorsqu'on se trouve au voisinage des buttes à sols ferrugineux concrétionnés, elle n'est pas obligatoire et souvent on ne trouve que des cailloux de quartz, (exemple profil VDZ C 1110 des profils en annexe), ou seulement un horizon éluvié sableux reposant directement sur l'argile d'altération, La roche-mère altérée apparaît ensuite à faible profondeur.

Répartition topographique des sols halomorphes



Utilisation

Les sols halomorphes à B massif présentent un horizon A₂₂ d'argile dégradée dont la forte compacité est un obstacle à la pénétration racinaire. De plus, la présence à faible profondeur d'une argile aux propriétés physiques très médiocres (argile dispersée aux fortes humidités en une masse boueuse, à l'état sec formant un matériau compact) ne permet pas l'arracinement. Ces sols sont donc à rejeter.

V- SOLS HYDROMORPHES

Ils regroupent tous les sols dont le processus d'évolution principal est l'hydromorphie. Cette hydromorphie se manifeste sur les composés du fer en facilitant leur mise en solution et leur dépôt sous forme de concrétions ou d'indurations, en leur donnant une couleur vive sous des conditions de réoxydation temporaire (pseudo-gley), en leur donnant une couleur uniforme gris terne sous des conditions de réduction permanente (gley).

A ces degrés d'engorgement testés par les composés du fer, s'ajoutent des différenciations secondaires : lessivage ou non, matériau sableux ou matériaux argileux.

A) Sols à pseudo-gley, taches et concrétions modal

Ces sols ont un aspect commun : leur texture sableuse à sablo-argileuse dans la majorité du profil, leur couleur beige à taches orangées avec parfois la présence de concrétions de couleur jaune.

On trouve ces sols dans deux positions topographiques différentes :

- au pied des massifs granitiques (granites de GOBADA et granites de DASSA)
- dans les bas-fonds (lits de marigots temporaires ou cuvettes déprimées)

Les sols hydromorphes situés au pied des massifs granitiques se développent dans un matériau sableux grossier issu de l'altération des granites et forment un piedmont atteignant au maximum 2 km de large. Il se constitue d'un recouvrement sableux grossier de plus en plus mince à mesure que l'on s'éloigne du massif granitique.

Exemple : sol dans matériau issu des granites de GOBADA

PROFIL VDZ 12

Situation : A 200 m à l'est d'un point situé sur la route LOGOZOHE-GOBADA, à 5,5 km de GOBADA.

Topographie: Haut de pente

Végétation : Daniellia . Savane arbustive. Quelques arbres.

Description :

- | | |
|------------|---|
| 0-10 cm | Gris-brun (10 YR 4/1). Sableux. Sables grossiers visibles. Légèrement grumeleux. Très fragile. Passage progressif. |
| 10-50 cm | Gris clair (2,5 Y 6/2). Sableux, sables grossiers 2 à 5 mm nombreux (arène granitique). Quelques petites taches ocres d'hyromorphie très diffuses. Passage distinct. |
| 50-70 cm | Beige-ocre (10 YR 5/3). Taches orangées assez nombreuses, petites et nettes. Sables grossiers encore nombreux. Fentes de retrait verticales délimitant des prismes 20x 40 se poursuivant dans l'horizon inférieur. Texture sablo-argileuse. Bonne porosité, zone caverneuse non continue vers 50. Passage progressif. |
| 70-100 cm | Argile gris bleuté (5 Y 5/1). Taches orangées nettes (1cm) non jointives, légèrement indurées. Sables grossiers de quartz encore visibles. Massif, structure prismatique 20 x 40. Passage progressif. |
| 100-150 cm | Argile verdâtre (5 Y 5/3). Quartz anguleux blanc laiteux, assez nombreux. Quelques faces de glissement. Petites taches ocres diffuses. Polyédrique large (10cm). |
| 150-200 cm | Migmatite altérée, faiblement litée, quartz blancs anguleux nombreux. Traînée argileuses bleutées. |

Fiche analytique : Voir page suivante

Ces sols comportent, de 0 à 70 cm, une grande proportion de sables très grossiers provenant de l'altération des granites. Ce recouvrement repose sur l'argile massive issue des migmatites. On trouve une plus forte proportion de taches dans les horizons argileux que dans les horizons sableux. En effet les phénomènes liés à l'individualisation des oxydes de fer sont plus apparents dans un milieu argileux que dans un matériau sableux où la quantité de fer libre est faible.

PROFIL VDZ 12

<u>ECHANTILLON</u>	N°	121	122	123	124	125	126
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	20-40	50-70	80-100	120-140	180-200
Refus 2 mm	%	1.4	2.9	10.6	15.0	6.6	2.0
<u>GRANULOMETRIE</u>							
Argile	%	8.5	3.8	6.5	38.3	46.5	37.5
Limon fin	%	3.3	4.5	2.3	3.5	10.5	17.8
Limon grossier	%	7.9	7.8	4.8	4.2	6.9	6.4
Sable fin	%	19.1	23.6	15.7	8.2	13.6	19.1
Sable grossier	%	59.6	59.8	69.6	43.5	18.5	13.1
Humidité	%	0.1	0.1	0.1	2.1	3.6	4.0
<u>pH</u>							
pH H ₂ O		6.7	6.0	5.6	5.5	6.6	6.8
pH KCl		6.0	5.0	4.6	4.5	4.7	4.6

Les sols à pseudo-gley dans matériau sableux issu des granites forment une auréole disposée en bordure des massifs granitiques. Ils restent humides toute l'année et donnent naissance à des marigots. Ces sols sont très importants car ils constituent l'exutoire de l'eau emmagasinée dans les granites. Ce sont des sols reconnaissables car ils supportent une végétation herbacée. Par contre, il y pousse peu d'arbres.

On trouve également des sols hydromorphes à pseudo-gley dans les bas-fonds. Exemple :

PROFIL VDZ 18

Situation : 1 500 m au nord-est de ZADOWI, près de la vallée du Klou.

Topographie : Bas de pente, zone bombée limitée par le Klou.

Végétation : Acacias, Pseudocedrela, Anogeissus.

Description :

- | | |
|------------|---|
| 0-25 cm | Gris, sableux à sables très fins. Faiblement grumeleux en surface, massif en dessous. Vacuolaire, peu dense, nombreuses racines bien réparties. Limite nette marquée par une zone blanchie et une fente de retrait horizontale, continue. |
| 25-50 cm | Gris-brun (10 YR 4/2). Sablo-argileux. Nombreuses petites taches orangées diffuses. Massif, quelques fines fentes de retrait verticales. Faiblement poreux, absence de racines en dessous de 40 cm. Passage progressif. |
| 50-80 cm | Gris verdâtre (2,5 Y 5/2). Même texture. Massif, très compact. Les taches sont moins nombreuses et très diffuses. Passage progressif. |
| 80-120 cm | Noir verdâtre (2,5 Y 3/2). Argilo-sableux. Compact et massif. Assez nombreuses concrétions rondes à cassure noire. Passage distinct. |
| 120-200 cm | Argile jeune verdâtre, taches orangées à l'état sec (2,5 Y 5/4). Gris verdâtre à l'état humide. Argile non massive, à toucher rugueux. Structure polyédrique large. |

PROFIL VDZ 18

<u>ECHANTILLON</u>	N°	181	182	183	184	185
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-20	30-50	60-80	100-120	160-180
Refus 2 mm	%	0.1	0.2	0.5	0.7	0.2
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	8.5	27.3	24.5	28.3	35.5
Limon fin	%	21.0	17.5	17.5	13.3	13.5
Limon grossier	%	25.9	20.3	20.1	14.4	14.7
Sable fin	%	38.3	26.5	26.8	28.9	30.2
Sable grossier	%	6.4	6.8	8.2	11.7	3.1
Humidité	%	2.0	1.7	2.5	3.1	3.7
<u>pH</u>						
pH H ₂ O		6.6	6.0	7.3	7.9	8.1
pH KCl		5.1	3.8	5.1	5.6	5.6

Interprétation morphologique

La présence de l'horizon à sables fins de surface est caractéristique des sols dans migmatites. La texture d'ensemble sableuse à sablo-argileuse est une caractéristique des sols à pseudo-gley de la région.

La forte compacité de l'horizon immédiatement supérieur à l'horizon d'argile d'altération fait penser à la présence d'alcalis dans le complexe. Or, le pH ne monte pas au-dessus de 8. En réalité cette forte compacité est la règle dans les horizons à pseudo-gley même pour des teneurs en argile relativement faibles. Il semble que cette compacité soit liée surtout à la qualité de l'argile et à sa répartition au milieu de la fraction sableuse, le colmatage des agrégats devant être facilité par les dépôts d'hydroxyde de fer pendant les périodes de réoxydation.

Ces sols hydromorphes à pseudo-gley des bas-fonds présentent tous un horizon lessivé de surface, riche en sables fins, terminé à la base par une zone horizontale blanchie faisant une transition brutale avec l'horizon B sablo-argileux, à forte compacité (exemple : profil VDZ B 54 en annexe). Cet horizon sableux à sables fins résulte probablement d'un recouvrement car les zones basses sont des zones de colluvionnement.

Ces sols voisins des bas-fonds sont couverts d'une savane arborée à Anogeissus et Acacias. Ils ne sont jamais exploités à cause de leurs mauvaises propriétés physiques : forte compacité en période sèche, engorgement total en saison humide.

B) Sols à pseudo-gley, taches et concrétions éluviés

Ce sont des sols analogues aux précédents mais les horizons de surface sont fortement éluviés par circulation oblique de l'eau. Il y a donc une hydromorphie d'engorgement en profondeur et, dans les horizons de surface, une éluviation par circulation oblique, interne, de l'eau .

Exemple :

PROFIL VDZ E 67

Situation : 1 Km au sud d'un point situé sur le chemin VEDJI-ADIHELI, à 4,25 Km de VEDJI.

Topographie : Fin de pente orientée sud, près d'un bas-fond, après une cuirasse de bas de pente.

Végétation : Savane arbustive à *Burkea africana*, *Detarium*, *Isoberlinia doka*.

Description :

- | | |
|-----------|---|
| 0-20 cm | Gris (10 YR 5/1). Sableux. Grumeleux. Chevelu racinaire dense. Quelques moyennes racines. Passage progressif. |
| 20-40 cm | Beige clair (10 YR 6/3). Taches orangées diffuses. Sableux. Mono-particulaire. Tendance massive. Quelques moyennes racines. Passage net. |
| 40-80 cm | Horizon graveleux gris-beige (10 YR 6/2). Concrétions à cuticule ocre-jaune, taille variable, cassure noire. Cailloux de quartz ferruginisés. Terre fine sableuse. Horizon caverneux par endroits, débit croulant. Passage distinct. |
| 80-110 cm | Argile gris verdâtre (2,5 Y 5/2). Nombreuses taches brunes et noires plus ou moins diffuses. Argile massive à débit polyédrique grossier. Structure fondue. |

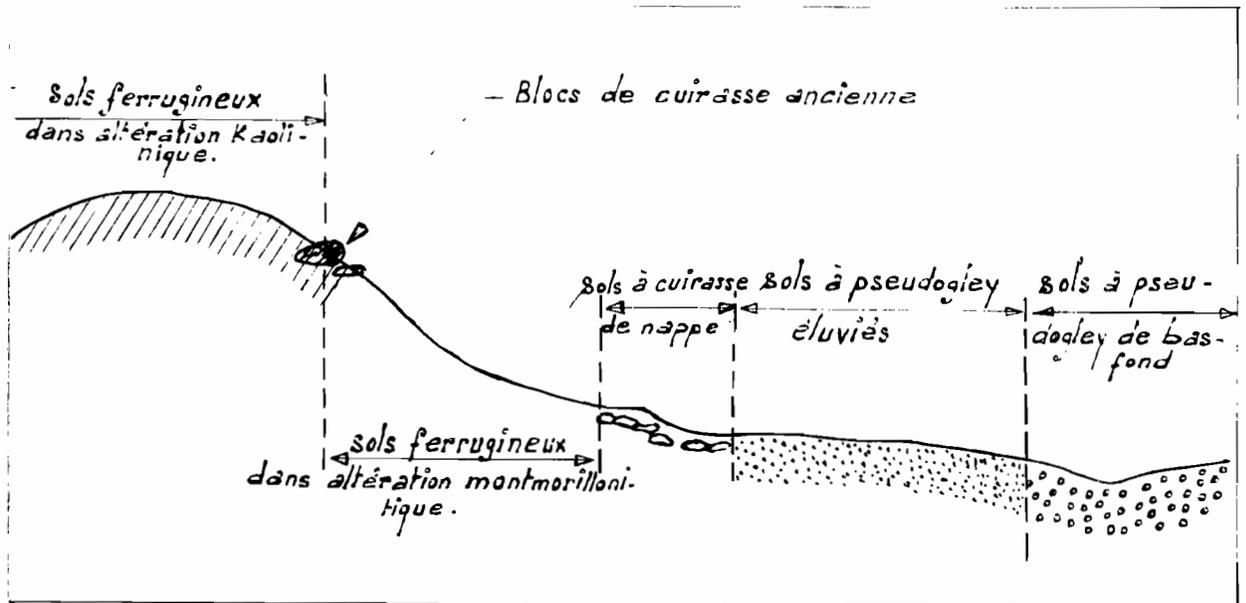
Il est fréquent de trouver l'horizon éluvié graveleux avec une profondeur de plus de 70 cm. Cet horizon sert de canal d'écoulement à l'eau qui circule au-dessus de l'argile d'altération.

Ce sont des sols de bas de pente qui se terminent à des sols sableux à pseudo-gley dans le bas-fond. On les rencontre associés à des savanes arbustives à dominante de *Burkea africana*. L'horizon graveleux ne présente jamais une forte compacité, ce qui permet l'enracinement. Ces sols sont limités par leur pauvreté chimique et leur longue période d'engorgement.

C) Sols à pseudo-gley à carapce ou cuirasse de nappe

Les cuirasses dues à l'hydromorphie se rencontrent en bas de pente, au pied des croupes couvertes par les sols ferrugineux profonds. Ces indurations de nappe se reconnaissent à la pellicule ocre-jaune, lisse, plus ou moins mamelonnée qui les recouvre. Celles-ci sont plus ou moins soudées, leur cassure est brun foncé ou noire.

On a la succession de sols suivants :



Exemple :

PROFIL VDZ F 56

Situation : 2,5 Km au sud d'un point situé sur le chemin OKEMERE-GIOHO, à 4 km de OKEMERE.

Topographie : Bas de pente, pied d'une croupe à pente peu accentuée.

Végétation : Savane arbustive. Quelques grands arbres : Isoberlinia, Daniellia.

Description :

- 0-15 cm Gris-brun (10 YR 6/2). Sableux à sables fins. Faiblement grumeleux. Fines racines. Passage progressif.
- 15-40 cm Beige-brun (10 YR 6/4), sableux. Massif, monoparticulaire. Petites taches orangées diffuses. Moyennes et grosses racines. Porosité vacuolaire. Passage progressif.
- 40-70 cm Ocre-jaune (10 YR 6/6). Sablo-argileux. Massif. Monoparticulaire, moins compact que l'horizon précédent. Débit polyédrique grossier. Petites taches orangées.
- 70-100 cm Cuirasse ocre-jaune (7,5 YR 6/6). Taches violettes. Les concrétions sont soudées entre elles par un dépôt ferrugineux lisse donnant sa couleur ocre à la cuirasse. Concrétions à cassure brune.

Souvent le concrétionnement est moins poussé et l'on a des concrétions plus ou moins soudées entre elles. Dans tous les cas la texture est sableuse à sablo-argileuse au-dessus du niveau induré. Les taches de pseudo-gley sont diffuses et peu nombreuses dans les horizons de surface. Le niveau induré repose directement sur l'argile d'altération des migmatites. Il existe tous les intermédiaires entre les sols hydromorphes à carapace de nappe et les sols à pseudo-gley éluviés.

Ces sols ont des propriétés analogues à celles des sols à pseudo-gley éluviés, mais le niveau induré accentue la rapidité de l'engorgement. En saison humide ils sont les premiers inondés. Ces sols ne sont pas utilisables.

D) Sols à gley lessivés

Ce sont des sols sableux sur une grande partie du profil où les phénomènes de réduction des composés du fer et du Mn sont dominants. Cela donne une couleur générale grise. Quelques taches de réoxydation apparaissent. Les concrétions sont rares ou absentes.

Ils se situent dans les bas-fonds et font suite aux sols à pseudo-gley sableux dans les zones d'engorgement permanent. Ces sols ne sont pas

caractéristiques d'une famille de roche particulière. Ils sont seulement caractéristiques de la position topographique de bas-fond.

Exemple :

PROFIL VDZ A 84

Situation : A 500 m à l'ouest d'un point situé sur la route GOBADA-LOGOZOHE, à 5,5 km de GOBADA.

Topographie : Rupture de pente au milieu d'une longue pente orientée Est descendant du massif des granites de GOBADA. Passage d'eau à proximité.

Végétation : Savane arborée peu dense à *Daniellia*, Palmier raphia, Ficus. Tapis herbacé vert.

Description :

- | | |
|-----------|---|
| 0-10 cm | Gris foncé, noir à l'état humide. Limons sableux. Grumeleux à nuciforme. Nombreuses racines fines et grosses. Passage très progressif. |
| 10-30 cm | Horizon gris-brun assez clair. Sableux à sables fins. Peu structuré. Tendance polyédrique grossière. Bonne porosité. Nombreuses racines fines et grosses. |
| 30-80 cm | Horizon humide gris clair à l'état sec. Nombreuses taches ocre-jaune diffuses. Sableux à sables grossiers nettement visibles. De 30 à 35, proportion importante de sables quartzeux lavés de 1mm en moyenne. Autour de 80 cm de profondeur, on trouve un même niveau horizontal caverneux, riche en sables grossiers. Ces deux niveaux indiquent une circulation interne de l'eau. Structure fondue. Passage net. |
| 80-100 cm | Horizon sec gris cendré. Nombreuses taches orangées nettes, petites. Traînées noires sur d'anciens tracés de racines. Sablo-argileux, compact. Quelques indurations noires irrégulières. A la base, au-delà de 100, gangue argileuse grise. |

Fiche analytique : Voir page suivante.

Ces sols font suite aux sols sableux à pseudo-gley dans colluvions sableuses issues des granites de GOBADA. Les plus engorgés, situés en bas de pente, sont les sols à gley lessivés.

Dans la zone de migmatites, on a des sols comparables, à gley lessivé dans colluvions sableuses, mais le niveau argilo-sableux apparaît plus haut dans le profil. On les rencontre dans les bas-fonds (Exemple : profil VDZ A 34 en annexe).

PROFIL VDZ A 84

<u>ECHANTILLON</u>	N°	841	842	843	844
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	10-20	50-60	80-100
<u>Refus 2 mm</u>	%	0.6	3.5	13.9	7.8
<u>GRANULOMETRIE</u>					
Argile	%	12.0	7.5	3.8	12.5
Limon fin	%	35.3	17.3	14.8	11.3
Limon grossier	%	17.9	15.1	12.7	10.4
Sable fin	%	35.9	34.8	22.9	22.4
Sable grossier	%	9.1	24.5	45.3	42.7
Humidité	%	0.9	0.5	0.1	0.7
<u>pH</u>					
pH H ₂ O		6.5	5.9	6.4	8.2
pH KCl		5.9	5.1	5.8	6.1

Utilisation

Du fait de leur texture sableuse sur une profondeur importante, ces sols présentent des possibilités d'utilisation. On les rencontre d'ailleurs dans des zones où la végétation est dense.

Ne sont utilisables pour les cultures vivrières que les sols à gley lessivés dans colluvions sableuses des granites. Sur ces sols, les champs traditionnels, cultivés en buttes, donnent de forts rendements.

Les sols à gley lessivé dans colluvions de bas-fond sont de bons sols pour bananiers.

E) Sols à gley d'ensemble

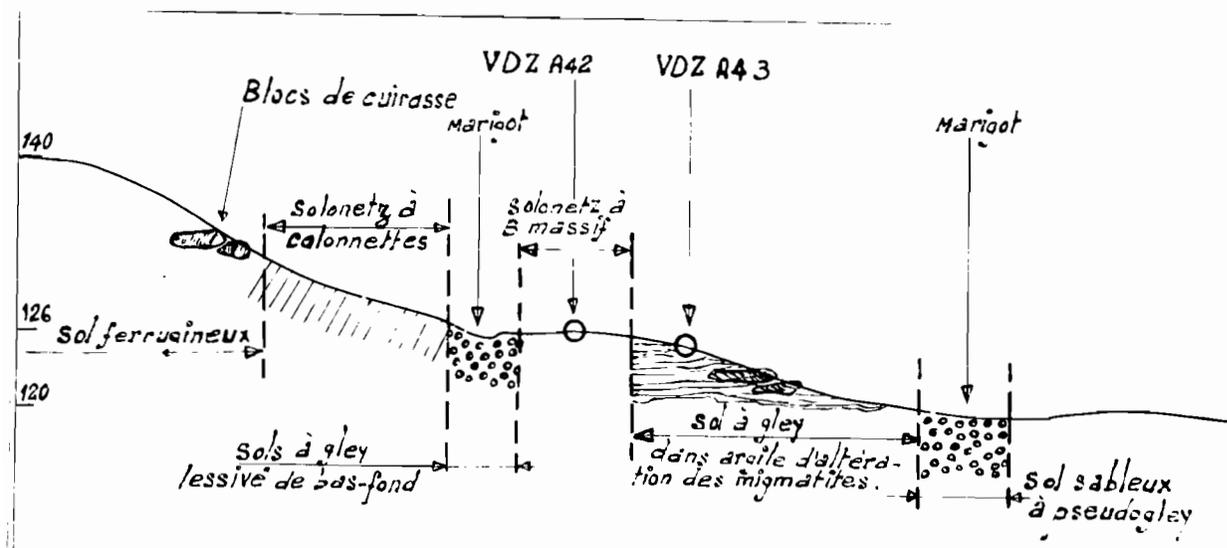
A la différence des précédents, ces sols, bien que situés dans les zones basses, ne sont pas caractéristiques de la position topographique de bas-fond. L'engorgement ne résulte pas de la présence d'une nappe à niveau variable comme dans le cas des sols à gley lessivés, mais d'un mauvais drainage d'ensemble dû au matériau lui-même.

Les phénomènes de réduction donnant le "gley" ne seront donc pas aussi uniformes que dans le cas de l'engorgement sous l'effet d'une nappe à faible profondeur. On aura des taches de réoxydations et quelques concrétions là où le matériau présente des points à porosité suffisante.

Deux roche-mères donnent des sols de ce type assez différents :

a) Famille dans argile d'altération des migmatites

Les sols de ce type font partie de la séquence des sols à halomorphie plus ou moins accentuée, qui ont pour caractère commun la présence à faible profondeur d'une argile d'altération montmorillonitique, riche en cations alcalins et alcalino terreux. La séquence est illustrée par le profil en long suivant : (orienté 242° et passant par un point situé à 1 200 m du carrefour avec la route de SAVALOU sur le chemin LOGOZOHE-GOBADA).



Exemple :

PROFIL VDZ 4

Situation : A 1 km à l'est d'un point situé sur le chemin de ANINGEE, à 2,5 km du carrefour avec la route de SAVALOU.

Topographie : Proche du sommet d'une butte. Petites inégalités de relief.

Végétation : Savane arborée : Combretum, Daniellia, Isoberlinia.

Description :

0-10 cm Gris foncé, sables fins, finement grumeleux à nuciforme (forte activité biologique). Vacuolaire. Cohésion moyenne. Passage brutal.

PROFIL VDZ 4

<u>ECHANTILLON</u>	N°	41	42	43	44	45
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	10-25	30-45	60-80	120-140
Refus 2 mm	%	0.2	3.1	26.4	20.5	43.9
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argilo	%	15.0	13.0	30.5	37.5	14.8
Lim. fin	%	9.0	5.3	7.3	6.8	5.0
Lim. grossier	%	16.6	9.4	8.0	8.3	6.7
Sable fin	%	37.4	19.0	14.8	16.2	22.7
Sable grossier	%	18.5	51.4	33.4	25.5	48.2
Humidité	%	1.4	1.3	4.1	3.1	1.2
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>						
Mat. org. totale	%	3.4	1.1	0.8		
Carbone total	%	1.98	0.66	0.46		
Azote total	%	1.05	0.50	0.43		
C/N (M.o.t.)		18.9	13.4	10.9		
Mat. Humiques tot.	%	3.38	1.15	0.64		
Acides Humiques	%	2.58	0.58	0.13		
Ac.Hum./Ac. Fulv.		3.22	1.02	0.25		
<u>pH</u>						
pH H ₂ O		6.9	6.8	6.3	5.6	7.1
pH KCl		6.0	5.6	5.2	5.2	5.3
<u>BASES ECHANGEABLES</u>						
Ca méq.	%	11.82	5.78	10.69	13.89	12.77
Mg méq.	%	2.50	0.78	2.99	4.20	2.43
K méq.	%	0.14	0.07	0.24	0.19	0.03
Na méq.	%	0.03	tr.	0.08	0.19	0.22
S. méq.	%	14.49	6.63	14.00	18.47	15.45
T. méq.	%	16.10	8.32	18.08	20.39	12.71
S/T	%	90	79	77	90	-
T/Argile méq.	%	102.0	64.0	59.3	54.4	83.0
<u>BASES TOTALES</u>						
Ca méq.	%	16.88			16.84	
Mg méq.	%	9.20			11.68	
K méq.	%	2.88			6.79	
Na méq.	%	1.43			3.35	
S méq.	%	30.39			38.66	
<u>FER</u>						
Fer total	%	2.24	2.51	5.20	5.94	4.38
Fer total/Argile	%	14.9	19.3	17.0	15.9	29.5

- 10-25 cm : Gris-beige (10 YR 4/2). Sableux, très faiblement argileux devenant sablo-argileux. Massif. Tendance polyédrique (5cm) très peu développée. Cohésion forte. Porosité moyenne. Les grains de sables grossiers sont de plus en plus apparents et lavés vers le sommet de l'horizon (les vides entre les grains sont de plus en plus nombreux en surface de l'horizon). Lit de sables lavés à la base de l'horizon. Petites traînées ocres nettes formant des tubes le long des petites racines. Petites et moyennes racines horizontales. Passage distinct.
- 25-50 cm Même couleur, plus gris (2,5 Y 4/2). Argilo-sableux devenant très rapidement argileux. Prismatique 25x 15 à polyédrique peu développée (tendance prismatique). Compacité élevée, porosité faible, petites taches ocres très diffuses et quelques petites concrétions < 5cm rondes, lisses, cuticule jaune, cassure noire violacée ou brune. Rares petites racines le long des fissures. Passage progressif.
- 50-100 cm Gris verdâtre (2,5 Y 4/2), argileux. Polyédrique large avec quelques faces de glissement obliques. Nodules calcaires assez nombreux, de taille variable (0,5 à 3 cm). Petits grains de feldspaths blancs et quartz blancs. Petites billes noires par endroits. Pas de racines. Passage progressif.
- 100-200 cm Roche altérée gris vert avec lits de quartz anguleux blancs et plaques micacées (migmatites).

Fiche analytique : Voir page précédente

Interprétation morphologique

Leur morphologie est très proche de celle des sols halomorphes à B massif, mais ici n'apparaît pas l'horizon B₂₂ argilo-sableux ou sablo-argileux très compact qui est l'horizon d'argile dégradée.

On a la succession d'horizons suivants :

- A₁ Humifère, nuciforme à grumeleux, forte activité biologique
- A₂ Sableux puis sablo-argileux montrant des traces d'hydromorphie (taches ocres, traînées rouilles le long des racines). Cet horizon ne présente pas de zone blanchie poudreuse. Il est de règle dans les sols dans migmatites et correspond à l'éluviation des argiles en surface par érosion en nappe.

- B_g Horizon hydromorphe argilo-sableux à argileux. Le passage avec l'horizon précédent est distinct, non brutal. La structure large due à l'hydromorphie apparaît prismatique plus ou moins nette. L'argile est gris verdâtre avec des taches ocres et des concrétions surtout en surface (rondes, lisses, couleur jaune, taille 2 à 3 mm).
- B/C Argile d'altération des migmatites. Renferme les petits quartz blancs anguleux caractéristiques de ce type de roche. Présence fréquente de nodules calcaires. Pas de faces de glissement. Argile massive.

Interprétation chimique

On constate une légère remontée du pH vers les horizons humifères et dans l'argile d'altération. Les horizons à pH faible (4 à 6) se situent dans le B_g.

Le matériau originel est le même que celui des sols halomorphes. Il semblerait que l'hydromorphie abaisse le pH et ralentisse les phénomènes d'halomorphie.

Le complexe est proche de la saturation. Il est caractérisé par un excès de Ca dans l'argile d'altération (Ca /Mg > 3). D'autre part la roche-mère peut libérer de fortes quantités de Na et K, et on trouve plus de 11 méq. de Na + K dans les bases totales extraites de l'argile d'altération. Nous sommes donc en présence d'une roche-mère riche en Ca, Na et K dont l'altération, en position d'hydromorphie, conduit à une accumulation relative du Ca qui demeure seul à plus de 80 % dans le complexe adsorbant.

Ces sols présentent en surface des taux de matière organique plus élevés que les sols de la même séquence à halomorphie plus accentuée. Par contre C/N reste voisin de 15, ce qui indique une matière organique moins évoluée. La proportion d'acides humiques, forte en surface, baisse rapidement.

Utilisation

Ces sols ne sont pas utilisables du fait de leur engorgement pendant la saison de culture. Ils servent traditionnellement de parcours à bovins.

b) Famille dans roches basiques

Ces sols ont une faible extension. On les rencontre à mi-pente, dans les zones en replat, au pied des massifs de roches basiques, qui donnent naissance à un marigot.

La végétation est une savane arborée claire à *Terminalia macroptera* et *Isoberlinia doka*.

Ils présentent une hydromorphie d'ensemble due en grande partie au matériau argileux homogène dont ils sont formés. Cette argile est riche en Ca et Mg. Elle présente une structure polyédrique moyenne, peu développée sous les conditions d'engorgement..

Exemple :

PROFIL VDZ E 96

Situation : 1 km au sud d'un point situé sur le chemin ARIBOCOTO-ANIABA, à 5 km de ARIBOCOTO. Profil humide non rempli d'eau.

Topographie : Mi-pente, zone en replat. Proximité d'un passage d'eau.

Végétation : Cultures et savane arborée claire à *Terminalia macroptera*, *Isoberlinia*, *Hépatodea*.

Description

0-10 cm	Gris-brun (10 YR 5/2). Argilo-limoneux. Grumeleux (1cm) bien développée. Passage progressif.
10-30 cm	Gris sombre (10 YR 3/1). Argileux. Structure polyédrique bien développée (2cm). Fines et moyennes racines. Quelques traînées rouilles et brunes. Passage progressif.
30-60 cm	Gris verdâtre (2,5 Y 3/2). Argileux. Massif. Débit polyédrique grossier (3 cm). Structure peu apparente. Porosité tubulaire. Rares petites concrétions noires.
60-100 cm	Gris plus clair (10 YR 4/1). Taches beiges, petites, nombreuses. Assez nombreuses concrétions rondes (5mm), cassure noire. Argileux. Structure polyédrique (1cm) anguleuse, peu développée. Rares racines.

PROFIL VDZ E 96

<u>ECHANTILLON</u>	N°	961	962	963	964	965
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	10-20	20-40	50-70	80-100
Refus 2 mm	%	0.2	0.4	0.1	0.8	1.1
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	28.0	35.0	41.5	44.5	46.0
Limon fin	%	20.0	20.0	16.5	17.5	17.8
Limon grossier	%	19.4	17.7	16.0	12.6	11.1
Sable fin	%	24.0	19.3	16.6	14.3	13.2
Sable grossier	%	4.9	4.9	4.5	4.6	6.7
Humidité	%	2.4	3.1	3.5	4.2	4.2
<u>pH</u>						
pH H ₂ O		6.7	6.7	6.9	7.4	7.5
pH KCl		5.6	5.3	5.3	5.7	5.9

Interprétation morphologique.

Ils présentent dès la surface des teneurs en argile et en limons assez élevées. Il semble que les limons caractérisent l'altération des roches basiques. Ces limons se retrouvent dans les petits bassins de réception où s'accumulent les éléments fins (argile et limons) issus des massifs de roches basiques. Ces zones offrent une très faible extension et on ne les trouve qu'à proximité immédiate du pied du massif. Cette fraction granulométrique disparaît rapidement pour faire place à une fraction argileuse ou sableuse à sables fins lorsque l'on descend vers l'aval du marigot.

Des sols à même morphologie ont été reconnus dans une zone à migmatites. La seule différence est la plus faible teneur en limons (profil VDZ C 61 en annexe). Il semble que l'on se trouve dans une zone où les migmatites ont des caractères proches de la basicité (riche en Ca et Mg).

Le pH de ces sols est voisin de 7 en surface.

L'engorgement se manifeste par la couleur grise générale et par des taches ocre-jaune éparses. La structure large due à l'hydromorphie est peu apparente. Il semble que l'on ait plutôt une fente de la structure dans les horizons les plus engorgés. Elle passe de polyédrique nette 1 à 2 cm à polyédrique peu apparente ou massive à débit polyédrique dans l'horizon le plus gris.

Utilisation

Ces sols hydromorphes sont les seuls vraiment utilisables. Ils conviennent très bien pour les plantes supportant un engorgement partiel : bananier, riz, maïs. De plus la présence de limons en fait des terres faciles à cultiver. Traditionnellement, ces zones supportent des champs de maïs et des bananiers.

VI- SOLS BRUNS EUTROPES

Ils sont avant tout caractérisés par la présence d'un humus bien évolué, fortement lié à la matière minérale et ceci pour des profondeurs dépassant 60 cm où la teneur reste encore appréciable, en tous les cas supérieure à celle de tous les autres types de sols de la région.

Cette liaison à la matière minérale et aux composés du fer donne au profil une couleur brune caractéristique, devenant de plus en plus foncée vers la surface.

Ces sols ne comportent qu'une famille car ils sont tous dans roches basiques. Ces roches vont des microsyténites aux gabbros quartzifères, mais les sols qui en résultent accusent peu de différences.

La végétation qui les couvre est la forêt claire à *Isoberlinia doka*, *Afzelia*, *Acacias*.

Les sous-groupes sont différenciés par des caractères secondaires d'évolution : hydromorphie ou faible évolution quand la roche-mère est à faible profondeur.

A) Brun eutrophe modal

Exemple :

PROFIL VDZ 15

Situation : A 700 m au sud-ouest du village SAPAYON

Topographie : A 50 m du pied d'une colline de microsyténite.

Végétation : Forêt claire à *Ficus*, *Acacias*, *Combretum*, *Afzelia*.

PROFIL VDZ 15

<u>ECHANTILLON</u>	N°	151	152	153	154	155	156
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-15	20-30	40-60	60-100	120-140	180-200
Refus 2 mm	%	1.8	1.0	0.6	17.0	67.7	1.2
<u>GRANULOMETRIE</u>							
Argile	%	24.5	41.8	45.8	47.5	44.3	46.8
Limon fin	%	17.0	15.8	13.5	12.5	15.8	26.3
Limon grossier	%	23.0	17.2	15.4	12.9	8.9	13.0
Sable fin	%	24.5	16.6	15.2	12.1	11.0	6.7
Sable grossier	%	8.2	5.8	6.3	9.4	15.1	2.0
Humidité	%	2.1	3.4	3.0	3.8	3.3	5.0
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>							
Mat. org. totale	%	4.1	1.9	1.3	0.9		
Carbone total	%	2.37	1.11	0.77	0.55		
Azote total	‰	1.67	1.05	0.71	0.66		
C/N (M.o.t.)		14.2	10.6	10.9	8.3		
Mat. Hum. totales	‰	6.30	2.00	1.49	0.96		
Acides humiques	‰	4.77	1.41	0.96	0.35		
Ac.hum./Ac. Fulv.		3.12	2.38	1.21	0.57		
<u>pH</u>							
pH H ₂ O		7.3	7.2	6.9	6.8	6.7	7.0
pH KCl		6.5	6.0	5.5	5.4	5.5	5.1
<u>BASES ECHANGEABLES</u>							
Ca néq.	%	19.81	11.97	12.89	13.45	14.27	23.60
Mg néq.	%	2.35	4.02	2.58	2.75	2.99	5.74
K néq.	%	0.64	7.30	3.46	1.15	0.58	0.15
Na néq.	%	0.04	0.09	0.11	0.14	0.18	0.31
S. néq.	%	22.84	23.38	19.04	17.49	18.02	29.80
T néq.	%	22.13	34.94	34.59	37.43	27.63	22.63
S/T	%	-	66	55	46	65	-
T/argile néq.	%	90.3	83.0	75.0	79.0	62.0	48.0
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>							
P ₂ O ₅ total	‰	3.00	2.48	2.91	2.03		
<u>BASES TOTALES</u>							
Ca néq.	%		21.20				
Mg néq.	%		8.60				
K néq.	%		6.92				
Na néq.	%		1.26				
S néq.	%		37.98				
<u>FER</u>							
Fer total	%	6.96	8.64	9.50	11.42	13.52	12.21
Fer tot./Argile	%	28.4	20.7	20.7	24.0	30.6	26.1

Description

- 0-15 cm Brun (10 YR 4/2), sableux à sables fins à sablo-argileux. Légèrement vacuolaire. Polyédrique grossier (1cm). Passage distinct.
- 15-40 cm Brun foncé (10 YR 3/3). Argileux. Polyédrique fin (5 mm à 1 cm) net et anguleux. Bonne porosité. Nombreuses racines moyennes et grosses. Passage très progressif.
- 40-100 cm Marron (5 YR 4/4). Argileux. Sans taches ni concrétions. Structure polyédrique nette, peu fragile, anguleuse (1cm). Surstructure peu accentuée, polyédrique large (5cm). Quelques racines. Passage distinct.
- 100-160 cm Horizon caillouteux. Très nombreux cailloux de microsyrénite altéré (couleur générale brune à taches jaunes). Gangue argileuse très finement grumeleuse, croulante (1 à 2 mm) de couleur marron. Cailloux de quartz anguleux. Passage brutal.
- 160-200 cm Argile tachetée brun foncé à taches verdâtres et orangées nettes. Structure en polyèdres anguleux fins (3 mm) et petites lamelles (5 mm).

Fiche analytique : Voir page précédente.

Interprétation morphologique

Ils présentent un profil peu différencié A_{11} , A_{12} , (B), C. L'horizon de surface est nettement structuré (polyédrique émoussé) et de couleur brun foncé. La texture est sablo-argileuse mais jamais sableuse en surface. Ces sols ne présentent pas l'horizon à sables fins qui est de règle dans migmatites. L'horizon A_{12} garde une couleur sombre due à la présence de matière organique. On peut apercevoir des traînées humiques verticales plus ou moins diffuses. La structure est moins émoussée que dans le A_{11} . On passe à la structure d'un horizon argileux : polyédrique anguleuse fine et bien développée.

Les deux horizons à matière organique présentent une forte activité biologique (vers de terre, coléoptères) mais on n'y trouve pas de termites.

L'horizon (B) se manifeste par sa couleur qui est un brun franc (pas de coloration due à la matière organique). La structure est également plus large (1 à 5cm), bien développée, à angles émoussés. On distingue une surstructure quand cet horizon est plus ou moins hydromorphe.

L'horizon C correspond à l'argile d'altération des roches basiques qui est une argile brun-jaune, à toucher rugueux, très riche en Ca, d'où sa structure particulière. Cette argile présente une stabilité structurale élevée ainsi qu'une bonne perméabilité. La partie supérieure de cet horizon comporte des cailloux de quartz issus de la roche.

- Exemple de perméabilité et de stabilité structurale effectuées sur -
des sols de même type, dans l'horizon B

Profil	Profondeur	K cm/h	Is
VDZ E 103	10-20	3,98	1,6
	30-50	3,10	
	60-80	3,78	
	80-100	3,46	
VDZ 23	15-30	1,3	1,2
	40-60	25,0	
	70-80	20,0	
VDZ D 64	10-20	1,1	
	30-40	12,0	
	50-60	19,0	

Interprétation chimique

Ce sont des sols à pH neutre. Le complexe est saturé à plus de 50 %. La somme des bases échangeables est élevée car le sol est très argileux.

La capacité d'échange varie autour de 50 m^{eq}. / 100g d'argile, ce qui correspond à une argile comportant en grande partie de la montmorillonite mais non entièrement.

Le rapport Ca/Mg reste voisin de 3. Le cation dominant est le Ca dont la proportion augmente avec la profondeur. On a Ca/T ~~77~~ 80 % dans l'argile d'altération, et 50 % dans l'horizon humifère.

Les teneurs en K sont très élevées en surface (K ~~77~~ 5 méq./100 g de terre) ainsi que la teneur en P₂O₅ total (P₂O₅ ~~77~~ 2,7 %).

Les teneurs en Fer total/argile sont élevées (21 %) mais remarquablement constantes dans le profil.

La matière organique a des caractéristiques particulières à ces types de sol. L'horizon de matière organique fraîche présente des taux de 4 % avec C/N = 14. Puis jusqu'à 1 m de profondeur, les teneurs oscillent autour de 1 à 2 % d'une matière organique bien évoluée C/N = 10. Jusque 60 à 80 cm de profondeur, les acides humiques sont en quantité supérieure aux acides fulviques. Il semblerait que la liaison matière organique-argile se fasse par l'intermédiaire d'une matière humique très polymérisée du type acide humique.

Localisation, utilisation

Ces sols se rencontrent immédiatement au pied des massifs de roches basiques et forment une ceinture de sols bruns qui passent ensuite aux sols ferrugineux peu évolués dans le bas du glacis. Leur développement est plus important dans les massifs du Sud de la zone, où le caractère basique des roches est plus accentué (roches vertes).

Ce sont les meilleurs sols de la région pour leurs propriétés physiques (argile calcique très bien structurée), pour leur forte capacité d'eau utile et pour leurs propriétés chimiques (riche en matière organique, forte teneur en K et P₂O₅).

Ces sols seraient susceptibles d'être labourés et binés d'une façon **mécanisée**. Toutefois leur faible étendue justifierait plutôt des cultures intensives (fruits et maraîchage).

B) Brun eutrophe hydromorphe

On les rencontre dans les zones des sols bruns eutrophes mais en position basse, dans les endroits formant fréquemment une tête de marigot. L'hydromorphie n'est pas due à la nature du matériau.

La végétation est une savane arborée dense, voire la forêt claire à espèces variées : Antonota, Vitex, Piliostigma, Isoberlinia.

On passe à des sols bruns modaux vers l'amont, et vers l'aval à des sols **ferrugineux** peu évolués ou des sols hydromorphes à gley.

Exemple :

PROFIL VDZ 22

Situation : A 1 100 m au sud d'un point situé sur le chemin SOZOUN- LYAOUA

Topographie: Pied d'une colline de roches basiques

Végétation : Savane arborée dense à Parkia, Gardenia, Acacias, Bauhinia

Description

- | | |
|-----------|---|
| 0-20 cm | Brun-gris (10 YR 4/1). Limoneux très légèrement argileux. Structure grumeleuse à polyédrique. Bonne porosité. Quelques petites et moyennes racines. Horizon limité à sa partie inférieure par une fine fente horizontale. Passage progressif. |
| 20-70 cm | Brun foncé (10 YR 3/2). Argileux. Structure prismatique avec une sous-structure à la partie supérieure polyédrique, et vers la base, légèrement cubique. Nombreuses taches brunes à jaunes. Quelques concrétions de 1/2 cm environ à cassure brune, à cuticule jaune lisse. Nombreuses fentes de retrait généralement verticales. Rares moyennes racines. Passage progressif. |
| 70-100 cm | Horizon plus jaune (10 YR 5/4). Argileux. Structure prismatique devenant progressivement polyédrique vers la base. Nombreuses taches brunes et taches jaunes. Quelques rares traînées noires. Concrétions plus nombreuses mais plus petites et plus arrondies. Porosité moyenne à l'état sec. Rares racines. A partir de 90 cm, on note des petits grains de quartz très blancs, laiteux, disposés en lits, signalant la roche altérée. |

PROFIL VDZ 22

<u>ECHANTILLON</u>	N°	221	222	223	224
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	10-20	40-60	80-100
Refus 2mm	%	1.2	1.3	1.2	5.5
<u>GRANULOMETRIE</u>					
Argile	%	20.0	29.3	40.3	44.5
Limon fin	%	19.5	18.8	17.5	15.0
Limon grossier	%	25.5	22.0	21.0	13.6
Sable fin	%	22.3	17.5	10.2	13.8
Sable grossier	%	9.6	10.7	8.9	11.2
Humidité	%	1.7	2.0	3.1	3.1
CO ₂ Ca total	%			0.49	0.57
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>					
Mat. org. totale	%	4.5	2.4	1.3	1.0
Carbone total	%	2.64	1.36	0.77	0.56
Azote total	%	1.37	0.90	0.63	0.46
C/N (M.o.t.)		19.2	15.1	12.3	12.3
Mat. Humiques totales	%	6.21	3.75	1.75	0.86
Acides humiques	%	4.73	2.81	0.91	0.23
Ac. Hum./Ac. Fulv.		3.18	0.47	0.08	
<u>pH</u>					
pH H ₂ O		7.1	6.8	6.6	6.7
pH KCl		6.0	5.6	5.1	5.3
<u>BASES ECHANGEABLES</u>					
Ca méq.	%	16.81	11.03	11.32	9.33
Mg méq.	%	3.20	2.97	3.54	3.38
K méq.	%	0.53	0.03	0.02	tr.
Na méq.	%	0.20	0.08	0.04	0.03
S méq.	%	20.74	14.11	14.92	12.74
T méq.	%	19.73	15.98	19.44	17.29
S/T	%	-	88	76	73
T/Argile méq.	%	98.6	54.5	48.2	38.8
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>					
P ₂ O ₅ total	%	2.79	2.79	3.76	
<u>BASES TOTALES</u>					
Ca méq.					17.68
Mg méq.					9.96
K méq.					3.97
Na méq.					1.17
S méq.					32.73
<u>FER</u>					
Fer tot.	%	6.22	8.21	9.84	11.58
Fer tot./Argile	%	31.0	28.0	24.0	26.0

Interprétation morphologique

Le profil s'arrête ici à l'horizon (B) qui est le niveau hydromorphe. On a toujours la succession des horizons A_{11} , A_{12} , (B) et C. Leur structure est différente, élargie par l'hydromorphie, et la couleur marron fait place à une couleur brun-ocre plus terne.

A_{11} est limono-argileux, la présence de limon étant caractéristique des colluvions à proximité immédiate des massifs de roches basiques. La structure est arrondie et la couleur foncée, à cause de la forte teneur en matière organique.

A_{12} est argilo-limoneux ou argilo-sableux. La structure large prismatique peu développée et cubique ainsi que les taches jaunes et brunes indiquent l'hydromorphie. La matière organique apparaît par la couleur foncée de l'argile et par des traînées verticales diffuses, noirâtres. L'activité de la faune semble moins importante que dans les sols bruns non hydromorphes. On remarque la présence de vers de terre.

(B) est l'horizon où se manifeste le mieux l'hydromorphie. La structure est polyédrique large. L'argile prend une couleur brun-jaune avec des taches foncées ou bien de la couleur marron des sols non hydromorphes.

La structure polyédrique fine des argiles Ca est peu apparente ici, et masquée par l'hydromorphie.

Il existe tous les termes de passage des sols bruns hydromorphes avec les sols vertiques dans roche basique lorsque l'argile prend une nature différente et se manifeste par ses propriétés de gonflement. La structure fine disparaît alors complètement pour faire face à une structure prismatique ou cubique soulignée par des fentes de retrait.

Interprétation chimique

L'hydromorphie se manifeste sur le pH qui baisse légèrement en dessous de 7 et sur la matière organique qui semble moins évoluée (C/N varie de 18 en surface à 12 en profondeur).

La capacité d'échange rapportée au taux d'argile indique toujours une argile à capacité d'échange inférieure à celle de la montmorillonite, donc une argile non exclusivement composée de montmorillonite.

Comme dans les sols à argile 2/1, les quantités de fer liées à l'argile sont très importantes et le concrétionnement inexistant. On a fer total/argile \approx 25 à 30 %, et ce rapport est constant dans le profil.

Comme pour le sol brun modal, le complexe est saturé par Ca à plus de 80 %. Ca /Mg est supérieur à 3 et le taux de saturation S/T varie de 90 % à 75 % de la surface à la profondeur.

Les teneurs en P_2O_5 sont élevées et dépassent 3 %.

Les teneurs en K échangeable sont faibles malgré des réserves élevées.

Utilisation

L'hydromorphie n'est ici qu'un caractère secondaire. Il suffit d'orienter les cultures sur des plantes exigeantes en eau : (riz, maïs) ou supportant un sous-sol engorgé (sorgho, bananier Gros Michel).

C) Brun eutrophe peu évolué

On les rencontre dans les zones de sols bruns mais plus particulièrement là où la roche affleure. Ces massifs de roches basiques émergent du paysage sous forme d'inselbergs auréolés d'ondulations concentriques au massif principal où la roche est affleurante.

Ces sols sont peu évolués en raison de leur faible profondeur. Les phénomènes d'humification sont très peu accentués.

Exemple :

PROFIL VDZ 23

Situation : A 4 km de ARIBOCOTO sur le chemin ARIBOCOTO-ANIABA.

Topographie: Haut de pente à 200 m du pied d'une colline de roches basiques.

Végétation : Savane arborée à pseudocedrela et **Butyrospermum**.

Description

0-15 cm	Brun-noir (10 YR 3/2). Sableux à sables fins. Structure finement grumeleuse. Bonne porosité. Nombreuses petites racines. Passage progressif.
15-40 cm	Gris-beige très pâle (10 YR 6/2). Sablo-argileux. Gravillonnaire. Débit croulant avec structure polyédrique émoussée (5mm) bien développée. Nombreux graviers de roche (gabbros ?) altérés plus ou moins ferruginisés, et de quartz. Passage distinct.
40-70 cm	Brun-jaune (10 YR 4/3). Argilo-sableux. Concrétionné. Taches rouges nombreuses, fines. Pseudo-concrétions de roche altérée. Structure polyédrique fine (5mm), peu fragile. Passage progressif.
70-110 cm	Argile jaune verdâtre d'altération. Taches orangées. Nombreux débris de roche altérée. Argile non massive à structure polyédrique grossière peu apparente.
110-170 cm	Roche altérée jaune clair, faiblement litée.

Interprétation morphologique

La différenciation des horizons est moins apparente dans ces sols où la profondeur est faible. De plus, les phénomènes d'évolution secondaire comme l'hydromorphie, ou la présence de concrétions sont encore diffus et peu marqués.

Cependant ces sols montrent toujours un (B) résultant à la fois d'une néosynthèse d'argile et d'un lessivage de surface.

Ils conservent une structure fine, polyédrique, émoussée, apparente, due à une argile riche en Ca et Mg, conférant au sol une excellente perméabilité et une stabilité structurale élevée.

Interprétation chimique

Ces sols peu profonds ont l'avantage de montrer nettement les caractéristiques chimiques de la roche-mère et de l'argile d'altération. Là nous trouvons dans la roche-mère et dans l'argile d'altération un rapport Ca/Mg = 1. Ce rapport augmente à 2 en surface.

Les roches basiques de la zone intéressée (roches vertes, roches de gabbros quartzifères) semblent très riches en Mg et Ca, ce qui confère à l'argile une structure de sols calcomagnésimorphes. On constate également une quantité de fer total importante, ce fer s'individualisant sous forme de taches rouges et de pseudo-concrétions formées à partir de débris de roche. Il semblerait que la ferruginisation soit entravée par la nature de l'argile riche en montmorillonite et illite, (T /argile de 50 à 60 méq./100 g d'argile), et que la structure polyédrique, anguleuse, ainsi que les concrétions ferromanganifères ne puissent se développer.

Utilisation

Malgré leur faible profondeur ces sols gardent toutes les caractéristiques des sols bruns modaux car la roche-mère facilement altérable n'est pas un obstacle à la pénétration racinaire.

Ces sols sont couverts par la savane arborée dense à Isoberlinia.

Leur inconvénient majeur est leur position non loin des massifs à relief accentué donc sur des pentes suffisamment fortes pour subir une forte action érosive une fois le défrichement entrepris.

Leur forte richesse en bases en fait d'excellents sols pour cultures exigeantes : coton, maïs, arachide, tomate, légumineuses alimentaires (pois, haricots).

C O N C L U S I O N

La cartographie au 1/50 000 est la seule valable pour rendre compte de l'hétérogénéité des sols de la région. En effet les sols intéressants au point de vue agronomique constituent des cas particuliers, des exceptions qui couvrent de petites étendues délaissées par les paysans locaux, car assez éloignés de leurs voies d'accès habituelles (route DASSA-SAVALOU ou DASSA-SAVE et leurs abords).

La conclusion de cette étude serait la mise en exploitation rationnelle sous forme de blocs de cultures des sols :

- de type vertique modal
- de type brun modal ou peu évolué

de façon à les tester sur le plan agronomique, tant pour leurs résultats à la récolte que pour la façon de les travailler. En effet ils sont loin d'offrir les caractères des terres sableuses traditionnelles.

- A N N E X E -

PROFILS PEDOLOGIQUES

FICHES ANALYTIQUES

- I N D E X E -

	CLASSIFICATION	N° PROFIL	PAGES
LITHOSOL	dans cuirasse	VDZ C 47	1
REGOSOL	dans roche basique	VDZ B 17	2
	modal dans migmatites	VDZ A 72	3
VERTISOL	à alcalis dans roche basique	VDZ B 37	4
	-idem-	VDZ B 134	5
	à concrétions dans alt ^{on} montmorillonitique	VDZ 24	6
	-idem-	VDZ 32	7
	-idem-	VDZ 13	8
SOLS FERRUGINEUX	hydromorphe	VDZ D 32	9
TROPICAUX LESSIVES	peu évolué dans migmatites modal	VDZ 6	10
	-idem-	VDZ 31	11
	-idem-	VDZ 30	12
	-idem-	VDZ F 65	13
	peu évolué dans migmatites hydromorphe	VDZ 19	14
SOL HALOMORPHE A	selonetz à B massif modal	VDZ B 32	15
AICALIS, LESSIVES	selonetz à B massif éluvié	VDZ A 55	16
	à pseudo-gley taches et concrétions modal ..	VDZ B 54	17
SOL HALOMORPHE	à gley lessivé dans colluvions sableuses ...	VDZ A 34	18
	-idem-	VDZ C 61	19
	vertique dans roche basique	VDZ E 51	20
SOL BRUN EUTROPHE	peu évolué dans roche basique	VDZ 23	21

Situation : 1 500 m au nord d'un point situé sur la route GOVIDOHO-IDAHO, à 2 300 m de GOVIDAHC.

Topographie : Haut de pente.

Végétation : Jachère à Daniellia, Vitex, Nuclea, Piliostigma, Imperata.

Description:

- 0-20 cm Brun (10 YR 4/1). Sableux. Monoparticulaire tendance nuciforme. Bonne porosité. Quelques sables grossiers. Assez nombreuses petites racines. Passage progressif.
- 20-35 cm Horizon gravillonnaire. Brun (10 YR 5/2). Sableux, grossièrement nuciforme, fragile. Gravillons plus nombreux à la base, petits, quelquefois soudés (grumeaux 1 à 3 cm), cassure rouille, noire au centre. Quelques cailloux de quartz.
- 35-80 cm Cuirasse: gros blocs 40 cm en moyenne, peu alvéolaire. Présence d'argile rouille, taches noires. Blocs démantelés partiellement, devenant gravillonnaire à la base. Emballage argilo-sableux. Bonne porosité. Cassure rouille en général. Passage net.
- 80-100 cm Migmatite altérée : argile verdâtre à très nombreux quartz blancs anguleux.

Situation : A 1 250m à l'ouest d'un point situé sur la route LOGOZOHE-DASSA, à 1 700 m depuis le carrefour de la route de GLAZOUE , entre ce carrefour et DASSA.

Topographie : Petit talweg entre les collines de roches basiques

Végétation : Savane arborée claire : Isoberlinia, Terminalia macroptera, Pseudocedrela, Butyrospermum, Acacias.

Description :

0-20 cm Horizon gris verdâtre (2,5 Y 5/2), sableux à sables fins. Tendance grumeleuse. Chevelu racinaire important.

20-50 cm Horizon gris verdâtre plus clair (2,5 Y 6/2 - état sec), (2,5 Y 5/4 humide). Horizon gravillonnaire. Nombreuses concrétions rugueuses brunes à cassure marron à noire, forme irrégulière, arrondies (5mm à 1cm). Elles sont entourées de terre fine argileuse, croulant en tout petits grumeaux de 2 à 3 mm . Vers la base nombreux feldspaths jaunes , pseudo-concrétions à cuticule ocre-jaune. Cailloux de 2 à 3 cm. Passage net.

50-80 cm Roche altérée friable, gangue argileuse brune (2,5 Y 3/2). Nombreux feldspaths orangés. Quelques concrétions rondes couleur générale brun verdâtre (2,5 Y 4/2). Horizon argileux, assez massif. Structure polyédrique fine, peu nette, dure, aspect brun foncé à taches jaunes d'or.

Fiche analytique :

<u>ECHANTILLON</u>	N°	171	172	173	174
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	20-30	40-50	70-80
Refus 2 mm	%	0.8	67.9	62.6	30.9

GRANULOMETRIE

Argile	%	10.3	15.8	11.8	20.0
Limon fin	%	14.8	17.0	19.3	17.3
Limon grossier	%	22.5	15.5	16.2	12.8
Sable fin	%	41.5	20.0	19.5	19.5
Sable grossier	%	7.3	30.7	31.1	19.2
Humidité	%	0.6	0.9	0.8	2.0

pH

pH H ₂ O		6.5	6.1	6.7	5.9
pH KCl		5.5	4.7	4.7	6.2

- Situation : 500 m à l'ouest d'un point situé sur la route LOGOZOHE-GOBADA, à 8 700 m de LOGOZOHE.
- Topographie : Mi-pente
- Végétation : Savane arbustive : Dutyrosperrum, Acacias, Antonata, Andropogons Imperata (herbes vertes).
- Description :
- 0-10 cm Gris-brun, sablo-argileux. Structure polyédrique à nuciforme. Porosité alvéolaire. Cohésion moyenne. Assez nombreuses racines. (Imperata). Passage progressif.
- 10-23 cm Horizon gris-brun (10 YR 3, 2), argilo-sableux. Structure polyédrique (2-3cm). Porosité faible. Cohésion forte. Rares petites concrétions à la base. Dépôt de terre fine autour des agrégats, rares petits quartz blancs laiteux, assez nombreuses racines. Passage distinct.
- 23-40 cm Horizon gris noir (10 YR 3/1), argileux avec nombreux sables grossiers. Massif, débit polyédrique, polyèdres de 4 à 5 cm. Porosité très faible, cohésion forte. Petites taches ocre-jaune diffuses. Quelques petites racines et de toutes petites racines écrasées à la face des agrégats. Passage diffus.
- 40-90 cm Horizon noir (10 YR 2/1), argileux, compact. Structure polyédrique de 2 à 5 cm, surstructure prismatique (20 x 50). Cohésion forte. Rares taches ocres ou diffuses. Quelques billes de 0,5 à 1mm. Assez nombreux grains de quartz laiteux. Rares racines. Passage distinct.
- 90-100 cm Horizon verdâtre (2,5 Y 4/2), argileux, structure grossièrement polyédrique. Cohésion forte. Porosité très faible. Nombreux petits quartz laiteux, rares concrétions et rares racines. Nodules calcaires à 80 cm. Grandes fentes de retrait verticales remplies de terre fine et d'agrégats fins délimitant une structure prismatique grossière de 10 à 20 cm de large, s'étendant de 25 à 90 cm.

PROFIL VDZ A 72

FICHE ANALYTIQUE :

<u>ECHANTILLON</u>	N°	721	722	723	724	725
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	20-30	50-70	80-100	100-110
Refus 2 mm	%	0.4	0.2	0.3	27.8	7.6
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	14.5	31.8	36.0	39.0	41.3
Limon fin	%	5.5	9.5	10.3	9.0	8.0
Limon grossier	%	14.1	11.8	8.5	10.0	8.9
Sable fin	%	35.8	18.9	14.8	14.8	17.6
Sable grossier	%	28.1	24.7	23.9	20.8	18.9
Humidité	%	1.4	4.2	5.2	5.9	6.1
<u>pH</u>						
pH H ₂ O		7.3	7.4	8.7	9.3	9.1
pH KCl		6.4	5.5	6.2	7.2	7.0

Situation : A 3,4 km du village de LYAOUA en bordure du chemin SOZOUN-LYAOUA
Topographie : Replat entre deux collines
Végétation : Savane arborée claire : Anogeissus, Isoberlinia, Gardenia, Terminalia, Butyrospermum.

Description:

0-20 cm Sablo-limoneux. La proportion d'argile augmente, ensuite structure grumeleuse nette devenant polyédrique (1 à 2 cm). Couleur gris verdâtre (10 YR 3/2). Passage progressif.
 20-100 cm Argile verdâtre (2,5 Y 4/2), polyédrique large. Surstructure prismatique 20 cm de large. Revêtements noirâtres, quelques petites concrétions jaunes, rondes et lisses, faces de glissement et plaquettes. Grandes fentes de retrait.
 100-110 cm A 100 cm, roche altérée jaune.

Fiche analytique :

<u>ECHANTILLON</u>	N°	371	372	373	374	375
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	30-40	50-60	70-80	100-110
Refus 2 mm	%	1.2	2.7	5.9	1.8	0.7

GRANULOMETRIE

Argile	%	16.0	41.8	50.0	52.3	34.3
Limon fin	%	16.0	15.3	14.8	15.8	13.8
Limon grossier	%	21.7	12.0	9.8	9.0	9.6
Sable fin	%	34.8	16.1	12.7	11.3	20.8
Sable grossier	%	9.8	9.8	8.2	5.8	15.8
Humidité	%	1.0	4.3	5.6	6.1	5.4

pH

pH H ₂ O		6.7	6.6	6.8	6.6	7.0
pH KCl		5.7	5.0	5.0	4.9	5.1

Situation : 300 m au sud d'un point situé sur le sentier SOZOUN-LYAOUA, à 1 600 m de LYAOUA.

Topographie: Pente faible, à 10 m , un affleurement de micro-granites.

Végétation : Savane arborée claire à *Dutyrospermum*, *Pseudocedrela*, *Terminalia*, *Isoberlinia doka*.

Description:

- 0-5 cm Brun foncé (10 YR 3/2), sablo-argileux à sables fins, nuciforme à grumeleux. Chevelu racinaire important. Bonne porosité. Passage distinct.
- 5-30 cm Brun foncé (10 YR 3/2), argileux, assez nombreuses petites concrétions ocres, cassure noire. Sous-structure prismatique (20 cm de large, sous-structure polyédrique grossière (5cm). Argile rugueuse non massive à débit polyédrique moyen (1cm), (aspect de marne calcaire). Réseau de petites fentes donnant un aspect rugueux. Passage progressif.
- 30-100 cm Horizon à nodules calcaires très nombreux, taille variable de quelques mm à 4 mm, l'argile prend alors un débit polyédrique fin croulant.

Fiche analytique :

<u>ECHANTILLON</u>	N°	1341	1342	1343	1344	1345
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	20-30	40-50	60-70	80-90
Refus 2 mm	%	0.5	0.3	4.2	13.6	63.2

GRANULOMETRIE

Argile	%	15.0	46.5	48.0	50.0	40.3
Limon fin	%	8.3	10.0	10.3	10.0	10.0
Limon grossier	%	13.8	8.7	8.4	7.2	6.7
Sable fin	%	41.9	16.5	13.6	13.0	9.8
Sable grossier	%	19.1	12.8	15.6	16.2	27.8
Humidité	%	1.2	5.5	5.0	5.0	6.0

pH

pH H ₂ O		6.5	6.2	6.7	7.0	8.2
pH KCl		5.5	4.9	5.1	5.5	7.0

Situation : 250 m au sud d'un point situé sur la route DASSA-MAHOU, à 2 700 m du croisement avec la route DASSA-SAVALOU.

Topographie : Sommet, nombreux cailloux de quartz.

Végétation : Jachère. Quelques termitières cathédrale.

Description :

- 0-10 cm Gris-brun (7,5 YR 3/2). Sableux. Faiblement grumeleux. Nombreuses fines racines. Passage distinct.
- 10-60 cm Brun (7,5 YR 4/4). Sableux. Assez nombreux sables de quartz grossiers (0,5 mm). Monoparticulaire, compacité faible. Passage distinct.
- 60-120 cm Brun-rouge (5 YR 5/6). Sableux à sables grossiers. Nombreux cailloux de quartz anguleux blancs. Quelques concrétions arrondies à cassure brun foncé, surface lisse. Porosité élevée. Nombreuses racines. Passage progressif.
- 120-160 cm Brun orangé (5 YR 4/8). Sableux, massif. Assez nombreuses petites taches rouges nettes (5mm), légèrement indurées. Très nombreux graviers de quartz anguleux (1 à 5 mm). Rares racines. Passage progressif.
- 160-200 cm Ocre-jaune (7,5 YR 6/6). Sablo-argileux dans l'ensemble, terre fine argilo-sableuse. Taches beiges et taches brun-rouge à contours nets. Débit polyédrique fin (5 mm), anguleux. Revêtements argileux sur les parois des cavités. Très poreux, vacuolaire et tubulaire. Nombreux graviers de quartz anguleux blancs.

Profil VDZ 24

<u>ECHANTILLON</u>	N°	241	242	243	244	245
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-20	30-50	70-90	130-150	180-200
Refus 2 mm	%	9.5	12.0	68.7	29.9	29.3
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	3.3	5.8	7.5	8.8	11.3
Limon fin	%	4.5	4.5	4.5	6.8	8.0
Limon grossier	%	8.6	8.2	7.3	7.8	6.9
Sable fin	%	33.3	32.4	20.8	17.3	17.9
Sable grossier	%	48.6	49.1	59.2	59.0	55.4
Humidité	%	0.2	0.1	0.2	0.4	0.4
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>						
Mat. org. tot.	%	1.2	0.5	0.3	0.2	
Carbone total	%	0.69	0.30	0.17	0.12	
Azote total	%	0.50	0.24	0.21	0.18	
C/N (M.o.t.)		13.9	12.6	8.2	7.2	
<u>pH</u>						
pH H ₂ O		6.6	5.8	5.3	5.7	6.1
pH KCl		5.8	4.7	4.5	4.8	5.1
<u>PROPRIETES PHYSIQUES</u>						
Eau utile	%			4.15	5.21	6.99
pF 2,5				7.87	8.15	11.23
pF 4,2				2.92	2.94	4.24
<u>BASES ECHANGEABLES</u>						
Ca méq.	%	2.42	0.34	0.73	0.93	1.21
Mg méq.	%	0.27	0.16	0.29	0.22	0.50
K méq.	%	0.09	0.02	0.05	0.04	0.04
Na méq.	%	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.
S méq.	%	2.78	0.52	1.07	1.19	1.75
T méq.	%	4.80	3.07	3.70	2.18	4.57
S/T	%	57	16	28	54	38
T/argile méq.	%	145.4	52.9	49.3	24.7	40.4
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>						
P ₂ O ₅ total	%	0.41	0.35	0.33		
<u>FER</u>						
Fer libre	%	0.93	1.23	1.66	1.47	1.25
Fer total	%	0.79	0.82	0.93	0.79	0.74
Fer lib./Fer tot.	%	35	26	24	21	15

Situation : 200 m au sud d'un point situé sur la route SAVALOU-GLAZOUE, à 2 200 m de la bifurcation avec la route de DASSA.

Topographie : Sommet d'une ondulation sur fin d'une longue pente orientée ouest.

Végétation : Savane arborée : Afzelia, Isoberlinia, Pterocarpus, Burkea, Terminalia macroptera, Bridelia.

Description :

- 0-15 cm Gris-brun foncé, structure fondue, nuciforme, très fragile. Bonne porosité. Nombreuses petites racines. Passage progressif.
- 15-25 cm Brun, sableux, massif, débit anguleux, fragile. Porosité moyenne. Assez nombreuses petites racines. Passage progressif.
- 25-50 cm Beige, sableux. Massif, débit anguleux, fragile. Porosité moyenne. Assez nombreuses petites et moyennes racines. Quelques rares gravillons ferrugineux à la base de l'horizon. Passage distinct.
- 50-60 cm Beige. Sablo-argileux, riche en gravillons arrondis de 0,5 à 2 cm, à cassure brune. Structure fine peu développée, fondue. Bonne porosité. Petites cavernes. Quelques petites racines et quelques quartz plus ou moins émoussés. Passage progressif.
- 60-150 cm Deux sous-horizons :
- 60-90 cm Horizon beige concrétionné à taches rouges nombreuses, irrégulières, nettes, jointives. Argilo-sableux. Structure polyédrique fondue. Macro-porosité moyenne. Concrétions de 0,5 à 1 cm à cassure brune ou violette, quelques quartz de 2 à 5 cm plus ou moins anguleux. Quelques concrétions noires. Passage progressif.
- 90-150 cm Beige un peu plus clair, à taches rouges comme dans l'horizon précédent, et taches rondes violettes (voir les concrétions du sous-horizon précédent). Apparition de taches plus claires et jaunes (hydromorphie) à la base. Argilo-sableux, polyédrique fine fondue. Porosité faible. Très rares petites racines. Passage très progressif.
- 150-200 cm Horizon beige clair tacheté avec structure polyédrique fine, fondue. Les concrétions deviennent très rares. Riche en quartz anguleux (2 à 10 cm) à 200 cm.

PROFIL VDZ 32

<u>ECHANTILLON</u>	N°	32I	322	323	324	325	326	327
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	15-25	30-45	50-60	70-80	100-120	160-180
Refus 2 mm	%	2.5	8.7	18.4	64.1	77.8	70.5	29.1
<u>GRANULOMETRIE</u>								
Argile	%	5.8	4.8	6.0	15.3	30.0	23.0	38.3
Limon fin	%	16.3	10.3	11.0	10.3	12.3	14.3	22.0
Limon grossier	%	14.7	12.9	11.7	10.2	9.2	10.7	11.4
Sable fin	%	37.4	40.7	38.8	28.7	20.8	22.4	15.6
Sable grossier	%	25.1	29.1	31.9	32.4	23.5	28.1	11.5
Humidité	%	0.4	0.3	0.2	0.8	2.1	2.0	2.2
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>								
Mat. org. totale	%	1.8	0.7	0.4				
Carbone total	%	1.07	0.40	0.21				
Azote total	‰	0.72	0.40	0.25				
C/N (M.o.t.)		14.9	10.0	8.7				
Mat. hum. tot.	‰	1.94	0.87	0.47				
Ac. Humiques	‰	1.41	0.55	0.15				
Ac. hum./Ac.Fulv.		2.70	1.70	0.47				
<u>pH</u>								
pH H ₂ O		6.6	5.9	5.6	5.7	6.0	6.1	6.1
pH KCl		5.7	5.0	4.6	4.8	5.2	5.3	5.0
<u>PROPRIETES PHYSIQUES</u>								
Instabilité Is						3.7		
Perméabilité K_{om}/h					0.46	1.03		
Eau utile	%				11.09	14.11	12.37	17.62
pF 2,5					17.33	25.88	24.62	36.30
pF 4,2					6.24	11.77	12.25	18.68
<u>BASES ECHANGEABLES</u>								
Ca méq.	%	4.25	1.01	0.70	1.70	4.37	3.78	8.15
Mg méq.	%	1.34	0.80	0.64	0.96	1.49	1.66	4.69
K méq.	%	0.13	0.12	0.22	0.07	0.16	0.13	0.64
Na méq.	%	0.14	0.03	0.06	0.01	0.05	0.04	0.13
S méq.	%	5.86	1.96	1.62	2.74	6.07	5.61	13.61
T méq.	%	6.94	3.53	3.19	6.68	10.49	11.20	17.22
S/T	%	84	55	50	41	57	50	79
T/Argile méq.	%	195.0	73.0	53.0	43.7	35.0	48.6	45.0
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>								
P ₂ O ₅ total	‰		0.47	0.45				

PROFIL VDZ 32

<u>ECHANTILLON</u>	N°	321	322	323	324	325	326	327
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	15-25	30-45	50-60	70-80	100-120	160-180
<u>ELEMENTS TOTAUX</u>	%							
Perte au feu						5.21	6.13	6.63
Insoluble						48.17	40.43	34.20
Si O ₂						19.75	20.20	25.70
Al ₂ O ₃						10.42	15.54	16.43
Fe ₂ O ₃						11.04	16.88	12.00
Ti O ₂						1.37	1.39	1.99
Ca O						0.46	0.46	0.64
Mg O						0.46	0.42	0.85
Na ₂ O						0.04	0.05	0.05
K ₂ O						0.85	0.80	1.06
P ₂ O ₅						0.10	0.13	0.09
Mno						0.15	0.21	0.09
Total						98.02	102.64	99.73
SiO ₂ /Al ₂ O ₃						3.3	2.2	2.6
<u>FER</u>								
Fer libre	%	1.10	1.44	1.82	2.88	7.71	11.44	7.41
Fer total	%	1.92	2.05	2.40	4.21	10.24	14.82	10.34
Fer lib./Fer tot.	%	52	70	76	68	75	77	72

Situation : Sur la route DASSA-MAHOU, à 3 700 m après le carrefour avec la route DASSA-SAVALOU.

Topographie: Sommet d'une butte.

Végétation : Quelques Isoberlinia, Butyrospermum. Savane arborée.

Description:

- 0-20 cm Gris-brun. Sableux. Faiblement grumeleux. Assez gravillonnaire. Donne porosité. Passage progressif.
- 20-40 cm Horizon de transition beige. Gravillonnaire, nombreux gravillons arrondis (5mm), cuticule lisse brune, cassure violette. Sablo-argileux à argilo-sableux. Grossièrement grumeleux (débit). Aspect fondu, massif (structure). Très poreux. Fines racines. Passage progressif.
- 40-140 cm Horizon concrétionné. Brun-rouge (5 YR 5/8). Argileux. Nombreuses concrétions arrondies à cassure noire, irrégulières (5 mm à 1cm). Nombreuses pseudo-concrétions formées à partir d'une roche tendre plus ou moins litée (microgranite). Cailloux de quartz arrondis. Horizon assez caverneux, porosité tubulaire. Polyédrique fine (5mm), anguleux. Fines racines peu nombreuses. De 100 à 130, les pseudo-concrétions sont très nombreuses. Passage progressif.
- 140-200 cm Même horizon, couleur générale plus ocre (5 YR 4/8), due à taches jaunes. Concrétions peu indurées, friables, noires. Quelques pseudo-concrétions. Devient bariolé jaune et rouge à 200 cm. Texture argileuse.

PROFIL VDZ 13

<u>ECHANTILLON</u>	N°	131	132	133	134	135
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-20	20-40	50-60	100-120	180-200
Refus 2 mm	%	30.1	66.7	74.7	71.1	68.2
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	7.0	17.3	41.5	22.3	34.8
Limon fin.	%	5.5	6.5	6.3	8.0	5.5
Limon grossier	%	18.2	14.3	10.4	9.7	7.0
Sable fin	%	44.1	34.1	14.4	15.9	28.8
Sable grossier	%	23.7	36.3	32.7	26.6	47.6
Humidité	%	0.4	0.5	2.4	3.8	2.6
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>						
Mat. org. totale	%	1.4	0.9	0.7		
Carbone total	%	0.79	0.55	0.41		
Azote total	%	0.66	0.78	0.49		
C/N (M.O.t.)		12.0	7.1	8.4		
Mat. humiques tot.		1.10	0.60	0.63		
Acides Humiques		0.73	0.30	0.35		
Ac. hum./Ac. fulv.		1.97	1.00	1.26		
<u>pH</u>						
pH H ₂ O		6.5	6.7	6.7	6.4	6.2
pH KCl		5.8	5.9	5.9	5.6	5.3
<u>BASES ECHANGEABLES</u>						
Ca méq.	%	3.23	3.46	5.98	3.94	5.95
Mg méq.	%	0.62	1.00	1.96	1.49	2.89
K méq.	%	0.67	0.58	0.38	tr.	0.58
Na méq.	%	tr.	0.03	0.10	0.05	0.11
S. méq.	%	4.52	5.07	8.42	5.48	9.53
T méq.	%	25.13	16.83	7.30	13.02	30.62
S/T	%	17	30	-	42	21
T/Argile méq.	%	359.3	97.5	17.6	58.3	87.9
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>						
P ₂ O ₅ total		2.59	3.37			
<u>BASES TOTALES</u>						
Ca méq.						7.08
Mg méq.					5.72	8.48
K méq.					4.39	4.10
Na méq.					1.17	1.43
S méq.						21.09
<u>FER</u>						
Fer libre		9.21	14.67	18.21	21.42	14.14
Fer total		10.22	16.11	20.16	23.70	16.37
Fer lib./fer tot.		90	91	90	90	87
Fer tot./Argile		146.0	93.0	48.0	106.0	46.0

Situation : A 750 m au sud d'un point situé sur la route MAHOU-DASSA, à 1 200m de MAHOU.

Topographie : Bas de pente

Végétation : Savane arborée, Isoberlinia, Pseudocedrela.

Description :

0-10 cm	Gris-brun (10 YR 4/2). Sableux, grumeleux, bonne porosité. Nombreuses fines racines. Passage distinct.
10-25 cm	Beige-brun (10 YR 5/4), sableux, massif. Porosité faible, quelques moyennes racines. Passage distinct.
25-40 cm	Jaune-beige (10 YR 5/6), argilo-sableux. Polyédrique moyen (2cm). Rares petites concrétions, assez nombreuses fines racines. Passage progressif.
40-80 cm	Beige orangé (10 YR 6/6). Argileux, nombreuses petites concrétions rondes, cuticule ocre-jaune, cassure noire. Petites taches brunes. Structure polyédrique fine (5cm) peu apparente. Passage progressif.
80-100 cm	Horizon gris à taches rouges nombreuses, jointives. Argileux, même structure fine et assez nombreuses petites concrétions.

Fiche analytique :

<u>ECHANTILLON</u>	N°	321	322	323	324	325
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	20-30	40-50	50-70	80-100
Refus 2 mm	%	0.5	4.2	1.0	20.7	21.2

GRANULOMETRIE

Argile	%	9.8	39.8	43.0	38.3	49.8
Limon fin	%	12.8	14.5	13.0	12.3	11.8
Limon grossier	%	18.6	11.8	11.9	11.7	9.1
Sable fin	%	49.9	19.2	19.0	14.6	9.6
Sable grossier	%	7.2	13.0	10.8	20.5	16.5
Humidité	%	0.9	3.6	3.7	3.3	4.5

pH

pH H ₂ O		6.8	6.5	6.3	6.6	6.7
pH KCl		5.9	5.3	5.0	5.3	5.3

Situation : A 750 m à l'ouest d'un point situé sur la route LOGOZOHE-GOBADA, à 5,5 km de LOGOZOHE.

Topographie : Très proche du sommet d'une large butte.

Végétation : Savane arborée à Acacias et Butyrospermum

Description :

- 0-10 cm Gris-brun foncé sableux (10 YR 3/1) nuciforme 1 cm à particulaire. Bonne porosité. Chevelu racinaire moyen. Passage net.
- 10-35 cm Gris-brun (10 YR 3/2), sableux devenant sablo-argileux à la base. Massif. Débit polyédrique peu anguleux (2 à 3 cm). Cohésion moyenne à faible. Porosité moyenne. Devient plus brun vers la profondeur. Rares petites racines. Passage distinct.
- 35-75 cm Brun concrétionné à très nombreuses concrétions rondes de quelques mm à 2 cm. Pellicule lisse, ocre-jaune, cassure rouille et violacée. Terre fine réduite argileuse. Structure fondue, débit polyédrique fin. Porosité faible. Microporosité assez bonne (zone cavernueuse à la base de l'horizon. Quelques cailloux de quartzite ferruginisé avec pellicule.
- 75-90 cm Gris à taches rouge brique nombreuses, diffuses et jointives. Quelques concrétions arrondies (idem précédemment), de plus en plus rares vers la base. Rares taches violacées irrégulières (1cm). Nombreux quartz anguleux et assez nombreux petits quartz et feldspaths blancs. Massif mais débit en petits polyèdres anguleux. Horizon argileux de transition.
- 90-200 cm Argile verdâtre avec plages de roche altérée (migmatite), quartz blancs anguleux, assez peu structurés, pas de caractère vertical net, migmatite altérée avec zones micacées dorées.

FICHE ANALYTIQUE :

<u>ECHANTILLON</u>	N°N°	61	62	53	64	65
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	15-30	50-60	80-100	120-140
Refus 2 mm	%	0.9	1.3	78.4	58.3	54.2
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	9.5	13.9	41.0	28.8	22.8
Limon fin	%	4.3	6.8	5.0	7.3	6.5
Limon grossier	%	12.5	11.7	4.8	8.5	9.2
Sable fin	%	30.8	24.3	8.3	14.4	19.4
Sable grossier	%	40.3	41.9	34.5	36.5	38.6
Humidité	%	0.4	1.1	3.9	2.3	1.8
<u>pH</u>						
pH H ₂ O		6.8	6.4	6.5	6.5	5.8
pH KCl		5.9	5.6	5.4	4.5	5.1

PROFIL VDZ 31

Situation : A 1 100 m au sud d'un point situé sur la route SAVALOU-GLAZOUE, à 1 200 m après la bifurcation avec la route de DASSA.

Topographie : Sommet

Végétation : Savane arbustive : *Isobertinia*, *Pterocarpus*, *Karité*, *Burkea*, *Terminalia macroptera*.

Description :

- | | |
|------------|--|
| 0-15 cm | Gris-brun (10 YR 4/3), sableux, sables fins. Grumeleux. Passage progressif. |
| 15-25 cm | Beige-brun (10 YR 5/4). Sableux à sablo-argileux. Fines racines. Non compact. Tendance grumeleuse. Passage progressif. |
| 25-50 cm | Brun-jaune (10 YR 5/6). Argilo-sableux. Assez nombreuses petites concrétions rondes à cuticule brune, cassure noire, d'autres semblables à cassure rouge vif. Débit polyédrique (2 cm), moyennement fragile. Passage progressif. |
| 50-100 cm | Gris kaki (10 YR 5/4 à la partie supérieure, 10 YR 4/3 à la partie inférieure). Compact, argileux. Massif. Taches rouges nettes petites et nombreuses. Plusieurs petites concrétions rondes à cassure noire. Structure prismatique nette (20 x 40). Quelques moyennes racines. Passage progressif. |
| 100-200 cm | Argile massive gris verdâtre, homogène dans tout l'horizon. |

Profil VDZ 31

<u>ECHANTILLON</u>	N°	311	312	313	314	315	316	317
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-15	15-25	30-40	50-65	80-95	100-120	160-170
Refus 2 mm	%	0.3	1.1	4.7	14.8	4.4	3.3	5.3
<u>GRANULOMETRIE</u>								
Argile	%	12.0	12.8	35.3	38.5	48.5	49.8	49.8
Limon fin	%	15.0	20.8	17.8	19.0	16.5	17.5	18.3
Limon grossier	%	21.8	21.3	16.8	16.1	12.7	12.4	12.5
Sable fin	%	43.5	34.7	16.5	12.6	12.5	11.4	9.0
Sable grossier	%	5.9	9.4	8.3	9.2	5.7	5.3	5.9
Humidité	%	0.7	1.1	3.0	3.1	4.5	5.0	4.5
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>								
Mat.org. totale	%	1.8	1.0	0.8				
Carbone total	%	1.05	0.58	0.48				
Azote total	%	0.74	0.47	0.52				
C/N (M;g.t.v.)		14.3	12.4	9.4				
Humus total	%	1.88	1.38	1.00				
Acides Humiques	%	1.19	0.50	0.10				
Ac.hum. Ac.fulv.		1.73	0.57	0.11				
<u>pH</u>								
pH H ₂ O		6.8	6.0	6.0	6.3	6.7	7.0	7.3
pH KCl		6.3	4.7	4.5	4.7	5.0	5.3	5.5
<u>BASES ECHANGEABLES</u>								
Ca méq.	%	5.08	3.11	6.19	8.37	13.55	15.62	16.56
Mg méq.	%	1.57	1.26	3.01	3.13	4.54	5.67	5.62
K méq.	%	0.20	0.01	0.14	0.14	0.29	0.27	1.51
Na méq.	%	0.02	0.03	0.11	0.33	0.76	1.06	1.10
S	%	6.87	4.41	9.45	11.97	19.14	22.62	24.79
T méq.	%	7.86	7.97	16.06	16.64	22.17	22.72	22.38
S/T	%	87	55	58	71	86	99	-
T/argile méq.	%	65.6	62.5	46.8	43.2	45.5	45.5	44.8
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>								
P ₂ O ₅ total	%	0,74	0,92	2,07				
<u>SERIE SOLUBLES</u>								
<u>Cations</u>								
Ca méq.	%	0.24	-	-	-	-	-	-
Mg méq.	%	0.16	0.28	0.28	0.18	0.22	0.50	0.60
K méq.	%	0.06	0.05	0.06	0.02	0.08	0.08	0.06
Na méq.	%	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.
<u>Anions</u>								
CO ₃ méq.	%	1.02	0.29	4.01	0.63	6.78	=	0.64
CO ₃	%	0.24	0.07	1.08	0.15	1.58	-	0.15

PROFIL VDZ 31

<u>ECHANTILLON</u>	N°	311	312	313	314	315	316	317
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-15	15-25	30-40	50-65	80-95	100-120	160-170
<u>FER</u>								
Fer libre	%	1.82	3.04	5.10	6.26	6.05	5.57	5.95
Fer total	%	3.20	4.54	7.15	8.93	9.02	9.07	1.34
Fer lib./Fer total	%	56	67	71	70	67	61	44

Situation : 1 km au nord d'un point situé sur la route SAVALOU-DASSA, à 2,6 km de la bifurcation avec la route de GLAZOUE entre celle-ci et DASSA.

Topographie: Zone de replat légèrement ondulée.

Végétation : Savane arbustive, quelques gros arbres : Daniellia, Ptérocarpus, Afrosmosia, Terminalia macroptera.

Description:

- | | |
|------------|--|
| 0-10 cm | Brun-gris (10 YR 4/3). Sableux, sable fin. Nettement grumeleux. Nombreuses fines racines. Bonne porosité. Passage progressif. |
| 10-20 cm | Gris-beige (10 YR 5/4). Sableux. Débit polyédrique grossier (2cm). Fragile. Moyennes racines. Passage progressif. |
| 20-35 cm | Brun-jaune (10 YR 5/6). Argilo-sableux. Petites concrétions rouges légèrement indurées, de forme arrondie. Structure polyédrique (2cm). Moyennement fragile. Peu apparente. Passage distinct. |
| 35-80 cm | Kaki (2,5 5/6 - 10 YR 5/4). Argileux. Taches rouges nettes assez nombreuses. Quelques concrétions petites, rondes, à cassure noire. Structure large, prismatique grossière (10 x 40). Plaquettes et faces de glissement à la base. Nodules calcaires durs -1 à 2 cm) à la base de l'horizon. Rares racines. Passage distinct. |
| 80-140 cm | Gris (2,5 Y 6/2). Nombreuses taches orangées jointives. Argileux. Massif. Compact. Débit polyédrique fin (5mm), anguleux, peu fragile. Nombreuses concrétions rondes, cuticule brune, cassure noire. De 110 à 130 cm, nombreux cailloux de quartz. Pas de racines. Passage distinct. |
| 140-160 cm | Argile gris-verdâtre massive, taches orangées diffuses passant progressivement vers 160-200 cm à une roche altérée litée : migmatite couleur vert clair (5 Y 6/2 ⁹). |

PROFIL VDZ 30

<u>ECHANTILLON</u>	N°	301	302	303	304	305	306	307
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-15	25-35	40-50	60-75	90-110	140-160	180-200
Refus 2 mm	%	1.8	8.9	5.5	4.0	61.7	10.2	2.9
<u>GRANULOMETRIE</u>								
Argile	%	10.5	33.8	52.3	47.5	41.3	42.3	22.5
Limon fin	%	10.8	13.3	10.3	12.8	12.5	17.5	18.3
Limon grossier	%	20.5	12.2	8.2	10.2	7.0	12.2	12.6
Sable fin	%	42.2	22.1	12.8	15.0	9.9	18.7	24.7
Sable grossier	%	15.4	15.3	10.7	9.3	25.3	6.8	20.0
Humidité	%	0.6	2.4	4.7	4.6	4.5	3.3	1.6
CO ₃ Ca total	%			0.18	0.13	0.03	0.20	0.13
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>								
Mat. org. totale	%	1.2	0.7	0.7				
Carbone total	%	0.71	0.42	0.40				
Azote total	%	0.59	0.67	0.54				
C/N (M.o.t.)		12.1	6.3	7.5				
Mat. Humiques tot.	%	1.62	0.98	0.65				
Acides Humiques	%	0.90	0.06	0.09				
Ac. hum./Ac.fulv.		1.25	0.06	0.16				
<u>pH</u>								
pH H ₂ O		6.1	6.2	6.2	7.1	7.9	8.2	8.3
pH KCl		5.2	5.0	5.0	5.7	6.2	6.5	6.6
<u>BASES ECHANGEABLES</u>								
Ca méq.	%	3.10	6.21	9.13	12.09	15.05	12.63	10.13
Mg méq.	%	0.86	1.80	3.24	3.58	4.33	4.65	4.05
K méq.	%	0.23	tr.	0.17	0.18	0.27	0.31	0.29
Na méq.	%	0.14	0.10	0.23	0.26	0.30	0.16	0.18
S méq.	%	4.33	8.11	12.77	16.11	19.95	17.75	14.65
T méq.	%	7.11	9.04	19.76	21.82	18.05	20.03	13.16
S/T	%	60	89	64	73	-	88	-
T/argile méq.	%	67.5	26.6	37.8	46.0	43.7	47.4	58.5
Ca/Mg		3.6	3.5	2.8	3.5	3.5	2.7	2.5
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>								
P ₂ O ₅ total	%	0.70	0.82					
<u>BASES TOTALES</u>								
Ca méq.				8.80	12.92	13.56	16.48	13.00
Mg méq.				7.88	9.84	12.32	19.52	16.88
K méq.				7.98	8.88	8.88	9.01	6.77
Na méq.				0.96	1.20	1.57	1.57	1.17
S méq.				25.62	32.84	36.33	46.58	37.82

PROFIL VDZ 30

<u>ECHANTILLON</u>	N°	301	302	303	304	305	306	307
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-15	25-35	40-50	60-75	90-110	140-160	180-200

SELS SOLUBLES

Cations

Ca méq.	%	-	-	-	1.21	0.45	0.35	0.98
Mg méq.	%	0.34	0.33	0.31	0.17	0.23	0.20	0.12
K méq.	%	0.07	0.06	0.09	0.07	0.08	0.10	0.07
Na méq.	%	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.	0.01	0.02

Anions

CO ₃ méq.	%	1.37	-	5.17	2.03	2.84	2.25	4.03
CO ₃	%	0.32	-	1.21	0.47	0.66	0.53	0.94

FER

Fer libre	%	2.62	6.14	6.06	4.88	12.40	4.50	2.62
Fer total	%	3.79	8.61	9.20	7.71	16.90	6.94	4.29
Fer lib./Fer tot.	%	69	71	66	63	73	65	61
Fer tot./Argile	%	36.1	25.5	17.6	16.2	40.9	16.4	19.9

PROFIL VDZ F 65

Situation : 1 km à l'ouest d'un point situé sur la route TANGBE-GIOHO, à 2 250 m de TANGBE.

Topographie : Bas de pente.

Végétation : Savane arbustive, quelques arbres, Terminalia, Isoberlinia.

Description

- | | |
|-----------|---|
| 0-10 cm | Gris foncé(10 YR 3/1). Sableux, sableux fin, grumeleux. Nombreuses racines. Passage distinct. |
| 10-30 cm | Brun clair(10 YR 5/4). Sableux, massif, non compact. Quelques gravillons ferrugineux arrondis. Moyennes racines. Passage progressif. |
| 30-50 cm | Brun (10 YR 4/3). Argilo-sableux. Nombreuses concrétions arrondies à cassure noire. Structure polyédrique fine, anguleuse, fragile. Débris de cuirasse à cassure rouge et noire, de forme arrondie. |
| 50-90 cm | Brun (10 YR 4/3). Taches rouge-orangé nombreuses. Concrétions de forme arrondie, cuticule ocre, cassure rouge et noire. Argileux. Structure polyédrique fine (5mm). Nombreux débris de cuirasse en blocs partiellement friables. A la base de l'horizon, nombreux cailloux de quartz. Passage distinct. |
| 90-100 cm | Argile verdâtre (2,5 Y 5/2), taches orangées. |

Situation : 500 m au nord d'un point situé sur le chemin MAHOU-KOKLOCOAKO, à 3 km de MAHOU

Topographie: Sommet d'une colline peu marquée

Végétation : Savane arbustive , Pseudocedrela, Karités, Afzelia.

Description :

- 0-20 cm Beige-brun (10 YR 4/3), sablo-argileux à argilo-sableux. Structure accentuée, grumeleuse à polyédrique (1 cm) peu fragile. Porosité élevée. Assez nombreux gravillons arrondis à cuticule brune et cassure rouille. Passage distinct.
- 20-80 cm Brun (10 YR 5/4). Argileux. Nombreuses taches rouges, petites et nettes. Très nombreuses petites concrétions rondes à cuticule ocre-jaune, cassure noire ou orangée. Elles diminuent progressivement et disparaissent vers la base. Structure polyédrique grossière (3 à 5 cm), surstructure prismatique diffuse (30 x 60) délimitée par des fentes de retrait verticales. Passage progressif. Rares petites racines.
- 80-140 cm Argile jaune verdâtre (2,5 Y 4/4). Quelques taches orangées. Plusieurs concrétions rondes (5 mm à 1 cm), noires. Quelques plaquettes. Faces de glissement visibles. Passage distinct.
- 140-200 cm Roche basique altérée, jaune claire, faiblement litée. Grains de quartz apparents.

Fiche analytique

<u>ECHANTILLON</u>	N°	191	192	193	194	195
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-20	20-40	60-80	100-120	160-180
Refus 2 mm	%	7.7	21.4	8.9	4.6	2.5

GRANULOMETRIE

Argile	%	18.3	48.0	50.0	47.5	16.0
Limon fin	%	18.3	13.0	12.0	18.0	15.5
Limon grossier	%	19.2	9.1	9.8	12.2	16.8
Sable fin	%	24.6	8.8	7.2	7.5	13.9
Sable grossier	%	18.6	16.7	14.8	10.7	26.3
Humidité	%	1.5	5.1	5.7	5.5	2.3

pH

pH H ₂ O		6.8	6.6	7.2	7.8	8.3
pH KCl		5.6	5.2	5.6	6.0	6.0

Situation : A 950 m à l'est d'un point situé sur la route LOGOZOHE-GOBADA, à 2,9 km de LOGOZOHE.

Topographie: Bas de pente.

Végétation : Savane arbustive : Duthyrospermum, Acacias, Terminalia, Anogeissus.

Description

0-15 cm	Gris brun clair (2,5 Y 5/2), sablo-limoneux, grumeleux, peu dense, vacuolaire.
15-35 cm	Même couleur, nuance plus brune (10 YR 5/3). Sablo-argileux. Quelques effervescences blanches poudreuses vers la base. Massif. Passage brutal.
35-50	Brun clair (10 YR 4/2), nombreuses taches brun-rouge. Quelques concrétions à cassure noire. Argilo-sableux. La limite avec l'horizon supérieur est marquée par une fente horizontale à contours poudreux blancs. Structure prismatique peu développée, petits prismes (8cm de large, 12 cm de profondeur). Passage distinct.
50-100 cm	Argileux, verdâtre (2,5 Y 4/2), homogène, massif. Quelques plaques à structure polyédrique large, pas de quartz blancs bien visibles.

Fiche analytique :

<u>ECHANTILLON</u>	N°	321	322	323	324
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	25-35	35-45	60-70
Refus 2 mm	%	0.2	1.2	4.6	1.4
<u>GRANULOMETRIE</u>					
Argile	%	8.3	8.8	31.8	42.3
Limon fin	%	11.0	7.3	8.5	10.0
Limon grossier	%	31.3	15.4	10.3	10.5
Sable fin	%	46.1	33.9	22.1	17.1
Sable grossier	%	13.8	34.1	24.9	14.7
Humidité	%	0.3	0.5	2.9	4.4

pH

pH H ₂ O	6.6	6.0	6.4	7.9
pH KCl	5.7	4.7	4.0	6.0

Situation : A 500 m à l'ouest d'un point situé sur la route LOGOZOHE-GOBADA, à 5 km de LOGOZOHE.

Topographie : Bas pente. Passage d'eau à 100 m après le trou.

Végétation : Savane arborée claire *Dutyrospermum*, *Bridelia*, *Gardenia*, *Parkia*, *Acacias*.

Description :

0- 25 cm Brun foncé, sableux, grumeleux. Structure peu apparente, plus nette en surface. Chevelu racinaire important. Porosité bonne. Passage net.

25-50 cm Brun verdâtre, argileux, assez nombreux grains de quartz opaques, anguleux, quelques concrétions de 2 à 3 mm arrondies, à cassure rouille, à pellicule lisse, nombreuses surtout à la partie supérieure de l'horizon autour de 20 cm. Structure prismatique moyenne, très nette. Prismes de 5 cm de large, fentes de retrait verticales. Revêtement argileux sur les faces des prismes, sous-structure en éclats anguleux. Passage très progressif.

50-100 cm Horizon d'altération (2,5 Y 5/2) jaune verdâtre. Très nombreux grains de quartz blancs, opaques et anguleux. Granit altéré visible.

Fiche analytique :

<u>ECHANTILLON</u> :	N°	551	552	553
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	30-40	80-100
Refus 2 mm	%	8.3	11.0	4.1
<u>GRANULOMETRIE</u>				
Argile	%	9.8	37.8	14.8
Limon fin	%	4.0	6.8	8.5
Limon grossier	%	6.9	5.8	9.7
Sable fin	%	18.2	10.6	31.1
Sable grossier	%	59.6	33.5	34.1
Humidité	%	1.0	5.5	3.3

pH

pH H ₂ O	6.5	6.4	7.0
pH KCl	5.6	4.9	5.0

Situation : 1 km après SOZOUN sur le sentier SOZOUN-LYAOUA.

Topographie: Bas de pente, près d'un affleurement de roche (migmatite).

Végétation : Savane arborée claire à Dutyrosperrum, Acacias, Anogeissus, Parkia, Combretum .

Description :

0-15 cm	Gris-brun (10 YR 4/2), sableux, faiblement grumeleux. Nombreuses fines racines, peu dense. Passage progressif.
15-60 cm	Beige clair (10 YR 4/3), nombreuses petites taches ocre-jaune, sablo-argileux à sables fins. Massif. Structure fondue, quelques légères fentes verticales, rares petites concrétions noires. Peu dense, finement vacuolaire. Aspect de pierre ponce, traînées blanchâtres poudreuses nettes de 40 à 60 cm. Débit polyédrique grossier. A 60 cm, zone horizontale blanchâtre, poudreuse, friable. Passage brutal.
60-100 cm	Beige clair (10 YR 4/3), plus massif et compact. Taches orangées petites et nettes, légèrement indurées, assez nombreuses. Sablo-argileux à sables grossiers. Quelques concrétions noires. Porosité nulle, pas de racines. Les taches ocre-rouille s'indurent en petites concrétions à partir de 100 cm.

Fiche analytique :

<u>ECHANTILLON</u>	N°	541	542	543	544
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	20-30	50-60	80-90
Refus 2 mm	%	0.2	1.3	0.5	1.5

GRANULOMETRIE

Argile	%	16.3	19.3	19.0	23.5
Limon fin	%	12.3	10.3	13.3	9.5
Limon grossier	%	14.4	10.8	12.9	9.7
Sable fin	%	44.5	34.3	36.2	35.9
Sable grossier	%	10.4	23.3	16.8	18.3
Humidité	%	1.0	1.5	1.4	2.5

pH

pH H ₂ O	6.4	5.8	5.9	8.1
pH KCl	5.5	4.7	4.4	6.1

Situation : A 1,3 km à l'ouest d'un point situé sur la route GOBADA-LOGOZOHE, à 1,2 km du carrefour avec la route de SAVALOU

Topographie : Bas-fond

Végétation : Savane arbustive : Daniellia, Dutyrosperrum, Gardenia, Schizachyrium, Andropogons, Imperata, Annona.

Description :

- 0-20 cm Horizon gris clair, sablo-limoneux, nuciforme à grumeleux, assez dense. Microporosité vacuolaire, macroporosité entre les agrégats (5mm) en moyenne. Passage net, caverneux à ce niveau.
- 20-60 cm Horizon gris (2,5 Y 3/0), petites taches ocre-jaune diffuses (5mm) assez nombreuses, sablo-limoneux devenant sablo-argileux à 40, gluant à l'état humide. Légère effervescence poudreuse blanche. De 20 à 45 cm structure prismatique large (15 cm de large), sous-structure polyédrique large avec des dépôts poudreux blancs sur les faces des agrégats. A la base, la structure polyédrique est dominante, des concrétions jaunes très peu indurées apparaissent. Vers 60 cm plusieurs petites concrétions noires de 1 à 2 mm. Passage progressif.
- 60-100 cm Horizon d'argile gris verdâtre (2,5 Y 3/0), taches ocre-jaune peu nombreuses. Structure polyédrique large. Revêtement argileux noirâtre. Sur-structure prismatique (10 cm de large), peu apparente.

Fiche analytique :

<u>ECHANTILLON</u>	N°	341	342	343	344
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	20-30	50-60	80-100
Refus 2 mm	%	0.2	0.8	1.9	0.2
<u>GRANULOMETRIE</u>					
Argile	%	17.0	15.5	22.3	32.8
Limon fin	%	25.3	19.3	12.3	17.5
Limon grossier	%	21.2	18.7	14.4	17.5
Sable fin	%	28.9	29.9	28.2	22.5
Sable grossier	%	4.7	13.9	20.1	6.8
Humidité	%	2.1	1.5	2.6	4.1

pH

pH H ₂ O	6.0	5.7	6.4	7.1
pH KCl	4.9	4.8	5.0	5.3

Situation : A 250 m à l'est d'un point situé sur la route LOGOZOHE-GOBADA,
à 9 km de LOGOZOHE.

Topographie: Pied d'un dôme de migmatites, près du marigot.

Végétation : Forêt claire à Anogeissus.

Description:

0-10 cm	Gris noir (5Y 4/1). Sableux légèrement argileux. Structure polyédrique grossière (7cm). Vacuolaire. Quelques petites racines. Passage progressif.
10-25 cm	Gris (5 Y 4/2), plus clair. Sablo-argileux à sables moyens. Tendance prismatique à cubique. Porosité moyenne. Quelques racines. Passage progressif.
25-70 cm	Plus noir (2,5 Y 2/0). Sablo-argileux à sables fins. Structure prismatique (45 x 10). Quelques sables grossiers visibles. Porosité moyenne à faible. Rares racines. Quelques petites concrétions ocre, friables (pas de pellicule). Passage progressif.
70-100 cm	Noir verdâtre (2,5 Y 4/2). Argilo-sableux à sables grossiers. Polyédrique large. Taches ocre diffuses. Quelques morceaux de roches ferruginisées, friables. Petites concrétions noires peu nombreuses.

Fiche analytique :

<u>ECHANTILLON</u>	N°	611	612	613	614
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	20-30	50-70	80-100
Refus 2 mm	%	0.4	3.4	2.9	4.1

GRANULOMETRIE

Argile	%	28.8	23.0	25.3	24.5
Limon fin	%	14.0	9.3	10.8	9.3
Limon grossier	%	14.0	10.1	11.5	10.5
Sable fin	%	26.8	29.3	21.3	17.7
Sable grossier	%	12.6	26.0	27.1	36.3
Humidité	%	2.5	1.5	2.2	2.0

pH

pH H ₂ O		7.2	7.1	6.8	6.7
pH KCl		6.2	5.8	5.4	5.1

Situation : 300 m au sud d'un point situé sur le chemin IDAHO-ZODOWI, à 2 450 m de IDAHO.

Topographie : Micro-relief golphé peu marqué. Mi-pente d'un petit glacis formant une zone bombée au pied de la colline de roches basiques.

Végétation : Savane arbustive très claire à *Ptérocarpus*, *Terminalia macroptera*, *Parkia*, *Vitex*. Tapis d'*Imperata cylindrica*.

Description :

- 0-15 cm Beige brun (10 YR 4/3). Sablo-argileux. Aspect massif. Débit grumeleux à polyédrique (1cm). Assez nombreuses racines de graminées. Passage distinct.
- 15-40 cm Brun verdâtre (10 YR 4/3 -2,5 Y 4/2). Plusieurs taches rouges, petites (1 à 2 mm) nettes, plus ou moins indurées. Quelques indurations en forme de petites billes arrondies à pellicule ocre et cassure noire. Argileux. Structure polyédrique (2cm), surstructure prismatique (10 x 25 cm). Assez nombreuses fines racines. Quelques plaquettes et faces de glissement à 40 cm. Passage progressif.
- 40-100 cm Humide. Argile d'altération jaune-verdâtre (2,5 Y 5/4). Plusieurs concrétions arrondies à cuticule ocre et à cassure noire de 2 à 5 mm. Quelques taches grises dans le fond. Argileux. Structure cubique puis massive. Faces de glissement. Visqueux et humide dans le fond.

PROFIL VDZ D₅₁

<u>ECHANTILLON</u>	N°	511	512	513	514	515
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	10-30	35-50	55-70	75-90
Refus 2 mm	%	3.5	1.2	3.7	2.7	2.0
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	26.3	21.5	45.8	44.8	44.8
Limon fin	%	16.8	17.5	17.8	16.8	18.5
Limon grossier	%	18.6	13.6	12.7	13.6	14.1
Sable fin	%	22.4	12.6	10.9	20.8	11.6
Sable grossier	%	13.4	9.8	8.6	8.7	7.7
Humidité	%	2.5	5.2	5.4	5.6	5.6
CO ₃ Ca total	%			0.13	0.15	0.18
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>						
Mat. org. totale	%	2.3	1.3	1.0		
Carbone total	%	1.33	0.74	0.57		
Azote total	%	0.89	0.67	0.50		
C/N (M.o.t.)		14.9	11.2	11.5		
Mat. hum. tot.	%	2.73	1.37	0.92		
Acides humiques	%	1.51	0.52	0.31		
Ac.hum./Ac.fulv.		1.24	0.61	0.57		
<u>pH</u>						
pH H ₂ O		6.5	6.7	7.0	7.3	7.2
pH KCl		5.3	5.2	5.4	5.6	5.6
<u>PROPRIETES PHYSIQUES</u>						
Eau utile	%			15.73	15.96	16.56
pF 2.5				36.66	37.51	37.27
pF 4.2				20.93	21.55	20.71
<u>BASES ECHANGEABLES</u>						
Ca méq.	%	8.78	11.55	13.46	11.65	11.47
Mg méq.	%	4.68	8.68	8.82	10.08	0.50
K méq.	%	0.29	0.33	0.27	0.27	1.61
Na méq.	%	0.09	0.10	0.22	0.33	0.31
S méq.	%	13.84	20.66	22.77	22.33	25.89
T méq.	%	20.51	25.06	25.06	21.84	60.17
S/T	%	67	82	-	-	43
T/Argile méq.	%	78.0	60.3	48.1	48.1	134.3
Na +K/T	%	1.8	1.7	2.2	2.7	3.1
Ca/Mg		1.90	1.30	1.50	1.15	1.52
<u>BASES TOTALES</u>						
Ca méq.	%			28.76	21.72	29.60
Mg méq.	%			20.20	15.44	19.24
K méq.	%			7.34	5.16	6.70
Na méq.	%			1.39	1.09	1.30
S méq.	%			57.69	43.41	56.84

PROFIL VDZ 51

<u>ECHANTILLON</u>	N°	511	512	513	514	515
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	10-30	35-50	55-70	75-90
<u>SELS SOLUBLES</u>						
<u>Cations</u>						
Ca méq.	%		-	-	-	-
Ng méq.	%		0.42	1.39	0.31	1.10
K méq.	%		0.06	0.02	0.08	0.27
Na méq.	%		tr.	tr.	tr.	tr.
<u>Anions</u>						
CO ₃ méq.	%		7.48	5.90	1.47	3.11
CO ₃	%		1.74	1.38	0.34	0.73
<u>FER</u>						
Fer libre	%	6.03	6.43	6.43	6.77	5.97
Fer total	%	8.48	9.68	10.11	10.03	9.79
Fer lib./Fer tot.	%	71	66	63	67	60

Situation : Sur le chemin ARIBOCOTO-ANIABA, à 4,3 km de ARIBOCOTO.

Topographie : Haut de pente, à 200 m du pied d'une colline de roches basiques.

Végétation : Savane arborée basse à Pseudocedrela et Butyrospermum.

Description :

- | | |
|------------|---|
| 0-15 cm | Brun-noir (10 YR 3/2). Sableux à sables fins. Structure finement grumeleuse. Bonne porosité. Nombreuses petites racines. Passage progressif. |
| 15-40 cm | Gris-beige très pâle (10 YR 6/2). Sablo-argileux. Gravillonnaire. Débit croulant avec structure polyédrique émoussée (5 mm), bien développée. Nombreux graviers de roche (gabbro ?) altérés plus ou moins ferruginisés, et de quartz. Passage distinct. |
| 40-70 cm | Brun-jaune (10 YR 4/3). Argilo-sableux. Concrétionné. Taches rouges, nombreuses, fines. Pseudo-concrétions de roche altérée. Structure polyédrique fine (5mm), peu fragile. Passage progressif. |
| 70-110 cm | Argile jaune verdâtre d'altération. Taches orangées. Nombreux débris de roche altérée. Argile non massive, à structure polyédrique grossière peu apparente. |
| 110-170 cm | Roche altérée jaune clair, faiblement litée. |

PROFIL VDZ 23

<u>ECHANTILLON</u>	N°	231	232	233	234	235	236
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	15-30	40-60	70-80	100-120	150-170
Refus 2 mm	%	0.8	2.5	37.3	62.2	44.5	44.4
<u>GRAVIMÉTRIE</u>							
Argile	%	15.5	22.8	49.0	48.3	38.8	13.8
Limon fin	%	22.8	20.5	7.8	11.0	20.3	36.0
Limon grossier	%	21.4	38.5	4.0	4.0	5.7	12.3
Sable fin	%	35.4	26.2	5.2	14.5	9.2	22.0
Sable grossier	%	3.6	12.3	42.5	29.2	20.8	13.2
Humidité	%	1.4	2.0	4.8	5.4	4.4	2.2
CO ₂ Ca total	%			0.16	0.12	0.16	0.15
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>							
Mat. org. totale	%	3.6	1.9	0.9	0.8		
Carbone total	%	2.10	1.10	0.55	0.49		
Azote total	%	1.17	0.72	0.56	0.49		
C/N (M.o.t.)		17.9	15.3	9.9	10.0		
Matières hum. tot.	%	3.92	2.80	1.12	0.83		
Acides humiques	%	2.99	1.61	0.07	0.10		
Ac.hum./Ac.Fulv.		3.22	1.36	1.41	0.14		
<u>pH</u>							
pH H ₂ O		6.9	6.2	6.8	7.0	7.5	7.5
pH KCl		6.0	5.1	5.3	5.5	5.1	5.7
<u>PROPRIETES-PHYSIQUES</u>							
Instabilité Is				1,2			
Perméabilité K cm/h			1.3	25.0	20.0		
Eau utile	%			7.33	90.04	16.35	
pF 2,5				28.68	35.08	37.43	
pF 4,2				21.35	25.04	21.08	
<u>BASES ECHANGEABLES</u>							
Ca méq.	%	7.46	6.23	6.98	8.49	7.07	9.64
Mg méq.	%	3.58	3.64	5.63	8.69	7.28	10.06
K méq.	%	0.35	0.17	0.25	0.33	0.18	0.04
Na méq.	%	0.04	0.08	0.13	0.29	0.38	0.64
S méq.	%	11.43	10.12	12.99	17.80	14.91	20.38
T méq.	%	19.76	16.74	20.46	24.48	21.41	15.26
S/T	%	57	60	63	72	69	-
T/argile méq.	%	127.0	93.4	41.6	50.6	55.2	110.0
Ca/Mg		2.10	1.70	1.24	0.97	0.97	0.96
<u>BASES TOTALES</u>							
Ca méq.	%			15.16	10.60	9.92	21.72
Mg méq.	%			11.20	10.80	17.96	25.48
K méq.	%			6.57	6.70	9.39	6.70
Na méq.	%			0.46	0.83	1.17	1.04
Somme méq.	%			33.39	28.93	38.44	54.94

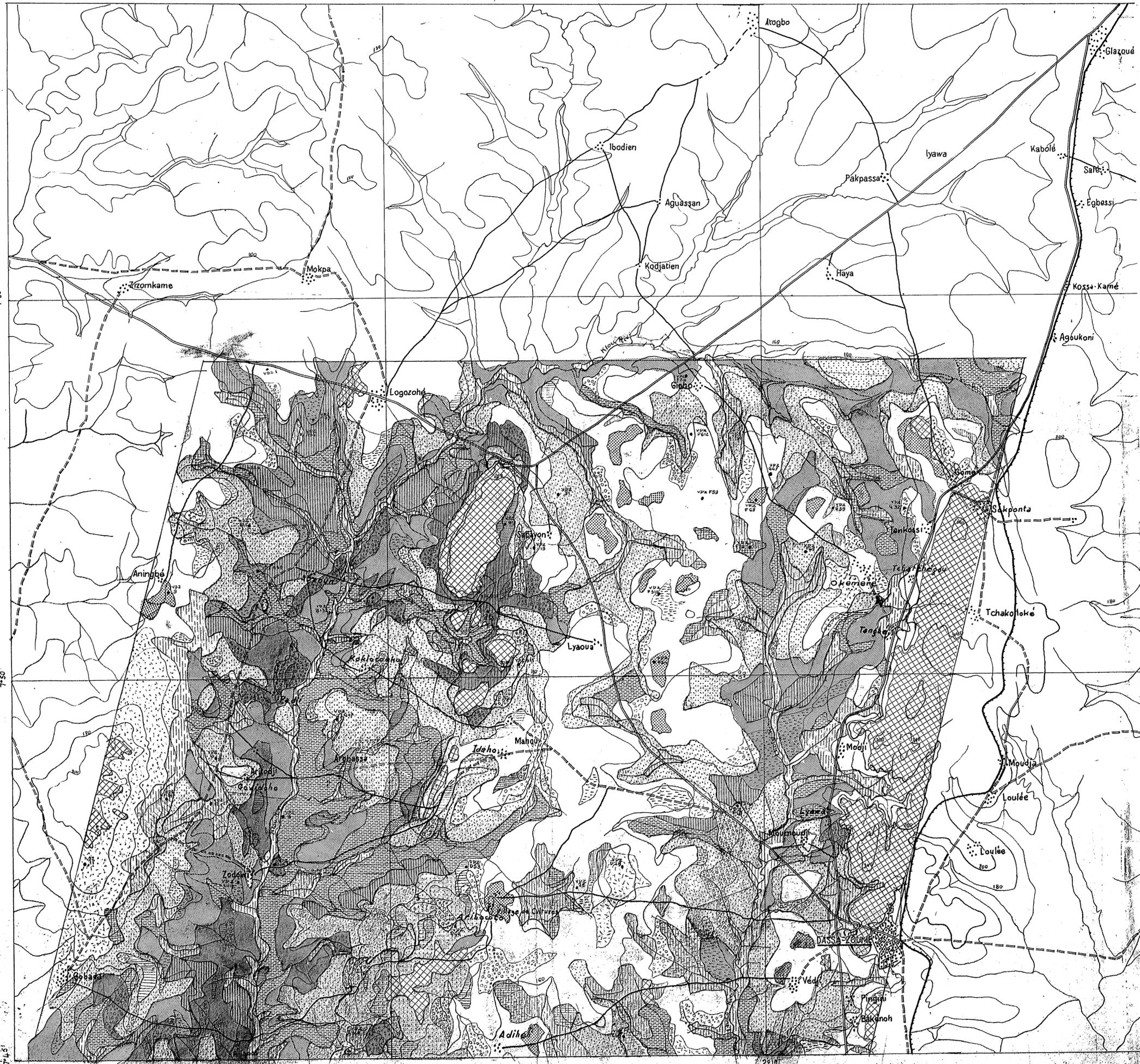
../..

PROFIL VDZ 23

<u>ECHANTILLON</u>	N°	231	232	233	234	235	236
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	15-30	40-60	70-80	100-120	150-170
<u>FER</u>							
Fer total	%	4.88	9.01	23.33	19.52	15.09	7.23
Fer tot./Argile	%	31	40	48	40	39	52

CARTE PEDOLOGIQUE AU 1/50.000^e

REGION DASSA-ZOUME GLAZOUE



TYPES DE SOLS

REGOSOLIQUE	dans roche basique	
sols peu évolués non climatiques d'érosion	LITHIQUE	<ul style="list-style-type: none"> dans granite dans cuirasse
	MODAL	dans migmatites { modal peu développé
vertisols et parvertisols à drainage externe non grumosolique	VERTIQUE PEU ACCUSE	dans migmatites
	A ALCALIS	dans roches basiques
sols à sesquioxydes ferrugineux tropicaux lessivés	A CONCRETIONS	<ul style="list-style-type: none"> dans altération morphométrique dans altération kaolinitique dans roches basiques
	HYDROMORPHE INDURE EN CARAPACE	
	INDURE A BLOCS DE CUIRASSE	
sols à sesquioxydes ferrugineux tropicaux lessivés	SANS CONCRETIONS	<ul style="list-style-type: none"> dans colluvions sableuses des granites dans colluvions sableuses des migmatites
	PEU EVOLUE	dans migmatites { modal éluvée
sols halomorphes à structure dégradée à alcalis lessivés	SOLONETZ A COLONNETTES	dans migmatites
	SOLONETZ A "B" MASSIF	dans migmatites { éluvée modal
sols hydromorphes minéraux	LESSIVES	dans colluvions sableuses
	GLEY D'ENSEMBLE	<ul style="list-style-type: none"> dans roche basique dans argile d'altération des migmatites
sols à "mull" tropicaux bruns eutrophes	TACHES ET CONCRETIONS	dans colluvions sableuses { modal éluvée
	CARAPACE OU CUIRASSE	dans migmatites
sols à "mull" tropicaux bruns eutrophes	MODAL	dans roche basique
	VERTIQUE PEUEVOLUE	dans roche basique

LEGENDE

route	
piste	
chemin	
marigot	
voie ferrée	
profil	

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

Direction générale :

24, rue Bayard, PARIS-8^e

Service Central de Documentation :

70-74, route d'Aulnay, 93 BONDY (Seine)

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

B. P. 390 - COTONOU (Dahomey)
