

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

Mission d'Etudes

AU

Dahomey

NOTES PEDOLOGIQUES
SUR LE BASSIN VERSANT DU TIAPALOU
(Nord Est DAHOMEY)

COTONOU

B. P. 390

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

MISSION D'ETUDES AU DAHOMEY

NOTES PEDOLOGIQUES
SUR LE BASSIN VERSANT DU TIAPALOU
(Nord Est DAHOMEY)

P. WILLAINE
Mars 1964

Généralités:

Situé à proximité de N'DALI, ce bassin repose sur un substratum géologique constitué de granites calco-alcalins, plus ou moins mélanocrates.

Il est tapissé d'une maigre savane arbustive dans les secteurs périodiquement cultivés, d'une savane arborée, voire même d'une forêt claire sur les parties hautes; dans les thalwegs alternent la forêt galerie, là où le lit est assez resserré, et la savane herbacée aux endroits les plus évasés. La composition floristique des diverses formations est très représentative du climax soudano-guinéen.

Les espèces arbustives les plus fréquentes en zone de savane sont les suivantes:

-Butyrospermum Parkii, Daniellia Oliveri, Bridelia ferruginea, Terminalia glaucescens, Hymenocardia acida, Burkéa africana, Parkia biglobosa, Vitez Cienkowski, Entada africana, Parinarium sp, Gardenia erubescens, Cussonia djalonensis, Bauhinia thoningii, Sarcocephalus esculantus.

Dans les savanes arborées et dans les forêts claires dominent Isoberlinia doka, auquel s'associent fréquemment Afzelia africana, Détarium senegalense, Afromosia laxiflora.

Dans les thalwegs évasés, le tapis herbacé très dense est dominé par quelques Mitragina inermis.

Dans les zones de savane, les touffes d'Andropogons et les espèces semi-ligneuses (Cochlospermum tinctorium, Anona senegalensis etc....) ne protègent le sol que très imparfaitement contre l'agressivité des précipitations. Entre les touffes "déchaussées" d'Andropogons, distantes de 50cm à 80cm en moyenne, sévit une forte érosion en nappe dès que la pente excède 2%.

La topographie est assez peu bouleversée. Les pentes déclives ($> 4\%$) sont courtes; elles ne se rencontrent qu'en auréole autour des crêtes, ainsi qu'au voisinage des thalwegs assez encaissés. Les grands glacis intermédiaires sont assez peu inclinés (2 à 3%).

- L E S S O L S -

Le développement du profil de la majorité des sols de ce Bassin résulte d'une longue différenciation, sous l'action de facteurs pédogénétiques d'intensité variable (paléoclimats plus ou moins humides). Comme il est pratiquement impossible de faire la part des acquisitions résultant des cycles d'évolution passés, nous serons amenés à adopter des critères de classification morphogénétiques, plus faciles à définir que des critères essentiellement génétiques, fondés sur l'évolution actuelle, très difficile à appréhender dans les sols de cette région.

A première vue, il semble que la répartition des différents types de sols soit étroitement liée à la topographie. En fait, cette liaison sol-topographie n'est que la conséquence d'une disparité pétrographique du substratum. La partie haute du Bassin correspond à des faciès granitoïdes riches en biotite (sols rouges - Fort cuirassement), les parties basses et les parties intermédiaires, à des faciès plus leucocrates (sols beiges et beiges-rouges-cuirassement assez peu marqué).

Aussi compte tenu de cette répartition, peut-on entreprendre l'étude des différents types de sols en envisageant successivement les catégories suivantes:

- Sols de croupes
- Sols de versants
- Sols de bas de pente et de bas-fonds.

I- Sols de croupes-

Ils peuvent être rattachés aux classes suivantes:

- Sols peu évolués
- Sols à sesquioxydes

I°) Sols peu évolués:

Ils s'étalent sur les parties hautes de la ligne de crête qui borde la partie Est du Bassin. Leur profil comporte à la partie supérieure un colluvium finement sablo-limoneux de couleur gris beige, d'épaisseur réduite (20 à 30 cm), périodiquement engorgé, reposant en discordance sur un horizon fortement induré, que l'on peut dans certains cas assimiler à un véritable Bowal.

Ils sont associés à des sols minéraux bruts qui se développent principalement aux ruptures de pente; ces affleurements de cuirasse ancienne partiellement démantelée domine le paysage de 5 à 10 m.

Les diverses espèces arborées qui dominent dans les formations végétales propres à ces types de sols (forêt claire) contribuent tout autant par leur système racinaire puissant, qui accentue le démantèlement des dalles cuirassées, que par leurs cimes jointives, qui limitent l'effet "splash" des gouttes de pluies, à favoriser l'infiltration des eaux météoriques.

Ces sols peu évolués ne couvrent que des surfaces réduites.

2°) Sols à sesquioxides

Situés au pied des affleurement de cuirasses, ces sols ont une coloration rouge, semblable à celle des "Terres de Barre" (Munsell 2,5 YR 5/6). Ils peuvent être profonds et dépourvus de concrétions (PND 3) ou assez fortement concrétionnés à partir de 80 cm (PND 13). Ils semblent résulter d'une évolution " in situ " de matériaux provenant de l'altération de roches granitoides riches en biotite.

a) Etude morphologique

Profil type: PND 3 (fiche analytique N° 1)

Topographie: Haut de pente : 3%

Végétation: Savane arbustive à *Butyrospermum Parkii* et à *Daniellia Oliveri*.

Description:

0- 10 : Gris beige faiblement humifère.

Sableux grossier .

Aspect massif, débit croulant.

Structure peu développée à tendance grumeleuse. Porosité tubulaire moyenne à bonne. Cohésion faible.

Chevelu racinaire assez abondant.

Passage progressif.

10- 55 : Beige rouge devenant de plus en plus rouge vers le bas.

Sablo-argileux.

Structure peu à moyennement développée. Polyédrique subanguleuse. Porosité moyenne. Cohésion faible à moyenne.

Racines de 1/2 à 1 cm assez nombreuses.

Passage assez net.

55-160 : Rouge (2,5 YR 5/6) avec quelques billes ferrugineuses (< 0,5cm)

Argileux jusqu'à 1 m. Argilo-sableux ensuite.

Aspect légèrement fissuré. Débit en écailles.

Structure bien développée, polyédrique moyenne à fine.

Porosité d'agrégat moyenne à faible. Cohésion moyenne.

Revêtements argileux surtout visibles entre 1m et 1,20m.

A partir de 1m, quelques petits feldspaths jaunis de 1 à 2 mm.

Rares paillettes de micas.

Radicelles encore visibles à 1,50m.

Morphologiquement ce profil se caractérise donc par

- Un lessivage moyen; l'horizon B d'accumulation est de plus assez mal individualisé.

- Une structure bien développée dans les horizons les plus riches en argile, une bonne porosité tubulaire dans les horizons supérieurs; le drainage interne est donc excellent.

- L'existence de minéraux altérables à partir de Im, traduisant la faible agressivité des phénomènes d'altération.

- Une bonne friabilité et une bonne pénétrabilité aux racines.

Le profil PND I3 renferme une série d'horizons supérieurs possédant les mêmes caractéristiques générales, mais à partir de 80cm, il présente les particularités suivantes:

- Existence d'un horizon concrétionné bien développé où prédominent des "concrétions vraies" (par opposition aux noyaux indurés cassables à la main) de 1/2 à 1 cm.

- A partir de 170 cm, on passe progressivement à un horizon bariolé à structure finement polyédrique très bien développée renfermant quelques concrétions et quelques noyaux indurés.

- La friabilité et la mouillabilité de ces deux horizons est bonne. Là non plus, aucun engorgement dû à un mauvais drainage interne n'est à craindre.

b) Etude analytique:

L'examen de la fiche analytique N° I révèle sur le plan pédogénétique :

- Des rapports $1/a$ variables ($< 0,1$ dans le B, $> 0,3$ dans le C)
- Des rapports SiO_2 / Al_2O_3 voisins de 2
- Des rapports Fer libre / Fer total assez élevés ($> 75\%$) mais l'immobilisation du fer est de plus en plus marquée avec la profondeur.
- Des taux de saturation $> 50\%$ en profondeur.
- Des capacités d'échange dans les horizons B et C de 20 méq.%, caractéristiques d'un complexe adsorbant minéral renfermant probablement d'autres minéraux argileux que la Kaolinite.
- Une matière organique en surface à C/N élevé, caractéristique de sols ferrugineux tropicaux de savane.
- Des réserves minérales encore importantes (> 25 méq. pour 100 g).

-Une bonne perméabilité, mais un domaine d'eau utile assez réduit (5 % en poids).

Alors que certains caractères morphologiques du profil nous inciteraient à les classer parmi les sols faiblement ferrallitiques (couleur, structure, succession des horizons), la majorité des données analytiques au contraire tendrait à mettre en évidence un processus d'évolution proche de la ferruginisation. Aussi nous les considèrerons comme des Intergrades entre les sols faiblement ferrallitiques et les sols ferrugineux tropicaux lessivés.

Parmi les principaux facteurs de " fertilité actuelle", nous relevons des teneurs en matière organique et en bases échangeables assez faibles, ainsi qu'une certaine carence phosphatée. Si les taux de K échangeables sont médiocres, il est à noter que les réserves en cet élément sont élevées; aucune déficience potassique n'est donc à craindre.

Les propriétés physiques sont moyennes. En surface, la perméabilité sur échantillon remanié est faible; toutefois, il est probable que sur sol en place, la porosité tubulaire doit l'accroître dans des proportions assez considérables. En profondeur, la bonne structuration des horizons se traduit par des valeurs en K assez élevées . Il est probable également que l'horizon concrétionné ne constitue pas un obstacle à la percolation des eaux de pluies; les concrétions sont petites, libres et emballées dans un matériau très bien structuré.

En conséquence, le déclenchement des phénomènes de ruissellement sur de tels sols ne serait pas dû à un engorgement "secondaire" , mais plutôt à un mauvais drainage des horizons de surface, qui ont sans doute un coefficient de perméabilité "in situ" inférieur à celui des horizons profonds, particulièrement dans les secteurs peu colonisés par la végétation.

II- Sols de Versants

Ils appartiennent tous à la classe des sols à sesquioxydes.

Hors mis quelques rares placages de sols beige-rouge (PND IO) qui seraient à rattacher au groupe précédemment défini, et qui correspondraient probablement à quelques passées granitiques plus riches en biotite, les sols de versants présentent des profils laissant apparaître à des profondeurs variables, une discontinuité de texture et de couleur généralement assez nette.

Les horizons situés au-dessus de cette ligne de discontinuité

appelés "supérieurs" sont de couleur beige clair à gris beige clair (Munsell IO YR 6/3); ils ne renferment que de rares concrétions:

Les horizons "inférieurs" sont bariolés de rouge ou de ocre, ils sont argilo-sableux et fréquemment indurés.

a) Etude morphologique

Profil type: PND I

Topographie: Mi-pente 2,5 %

Végétation: Savane arbustive très claire.

Description:

- 0- 15 : Gris-beige, peu humifère .
Sableux grossier, faiblement argileux;
Aspect massif. Débit croulant.
Structure peu développée à tendance grumelleuse de 0 à 5 (chevelu racinaire assez abondant), puis à tendance polyédrique sub-anguleuse.
Porosité tubulaire bonne. Quelques remplissages d'origine biologique. Cohésion faible.
Rares gravillons ferrugineux (1/2 cm) sub-anguleux.
Passage progressif.
- 15- 70 : Beige clair (IO YR 6/3). Rares concrétions.
Même texture que précédemment. Quelques quartz de 1/2 à 1cm.
Structure peu développée de type polyédrique grossier.
Bonne porosité tubulaire. Cohésion faible.
Quelques débris de poterie, un gravier roulé (4cm) à 50 cm.
Passage net.
- 70- 75 : Horizon de même type enrichi en concrétions ferrugineuses (1cm, sub-anguleux) .
- 75- 80 : Horizon peu concrétionné mais riche en sable grossier. Débit croulant, sans structure.
Passage net.
- 80-110 : Beige avec taches peu nettes et petites, rouges et jaunes. Concrétions rares.
Argilo-sableux grossier.
Porosité d'agrégat moyenne à faible. Cohésion forte.
Rares paillettes micacées.
Passage assez net.
- 110-180 : Horizon bariolé de rouge , avec quelques concrétions et nombreux noyaux indurés. Noyaux de 1 à 2 cm de forme quelconque, cassables à la main. Cassure noir bleuté au centre, rouille à la périphérie. Densité des noyaux moyenne jusqu'à I40, plus forte en-dessous.
Emballage à texture argilo-sableuse, et à structure finement polyédrique.
Quelques petits micas et petits feldspaths. Quelques quartz filoniens de 1 à 2 cm.
Racines visibles jusqu'à I40.
Quelques termitières.

La présence de débris de poterie et de galet roulé dans les horizons supérieurs laisse à penser que ce sol a été fortement remanié tout au moins jusqu'à 50 cm.

L'accumulation probablement relative de concrétions qui se manifeste ici entre 70 et 75 cm a été retrouvée dans d'autres profils. Il est possible que ces niveaux riches en concrétions et aussi en éléments grossiers (quartz de 1 à 2 cm) soient les vestiges d'anciens horizons d'accumulation en fer; l'abaissement de la nappe phréatique a pu provoquer un approfondissement du profil et la mise en place d'un nouvel horizon d'accumulation en fer à un niveau plus bas dans l'horizon bariolé.

Il semble toutefois que ce concrétionnement se réalise assez peu par migration verticale des hydroxydes de fer, mais qu'il résulte plutôt d'une induration progressive d'éléments argileux préexistants dans l'horizon bariolé; à ces éléments indurés nous avons donné le nom de noyau quand la forme était mal définie, la taille assez importante ($> 1\text{cm}$), la résistance à l'éclatement assez faible (cassable à la main); nous les appelons concrétions quand la forme est assez arrondie, la taille plus petite ($< 1\text{cm}$), la résistance à la pression des doigts très grande.

Il est à noter que les concrétions ou les noyaux indurés sont généralement libres.

L'horizon bariolé est toujours très bien structuré (finement polyédrique). Les mottes s'effritent facilement entre les doigts. La mouillabilité est bonne. La porosité d'agrégat est faible.

Les horizons supérieurs au contraire sont massifs, peu structurés. Le débit peut être croulant, mais quand la cohésion est suffisante, les mottes que l'on détache sont assez anguleuses. Il n'y a pas à proprement parler d'agrégat, mais des assemblages de grains de quartz forment des amas assez poreux, à cohésion faible.

Les variations portent sur:

- certaines caractéristiques des horizons supérieurs.

Leur épaisseur est très variable. Au voisinage des ruptures de pente, l'horizon bariolé est sub-affleurant (PND 4) ou affleurant (carapace). Sur pente, elle est généralement voisine de 50 cm. En bas de certaines pentes, on passe insensiblement aux sols sableux profonds colluviaux. Les remaniements affectent sur pente et en bas de pente au moins les 30 premiers centimètres.

Ils peuvent être réduits au seul horizon humifère, ou comporter en plus un horizon A 2 et un horizon d'accumulation en argile, souvent légèrement tacheté.

Ils peuvent renfermer un grand nombre de concrétions et de noyaux indurés (généralement quand l'épaisseur est réduite), ou au contraire en être totalement dépourvus .

Enfin la présence d'un horizon concrétionné "résiduel" n'est pas générale.

-Certaines caractéristiques de l'horizon bariolé:

Le degré d'induration de sa partie supérieure, qui peut en certains cas former une carapace , voire même une cuirasse.

La densité des concrétions et des noyaux indurés.

b) Etude analytique:

-Les rapports sables grossiers / sables fins sur l'ensemble des profils laissent parfois apparaître une légère discontinuité texturale sableuse dans les horizons supérieurs. Ces remaniements de surface n'affectent toutefois au maximum que les 40 premiers centimètres.

-Les rapports l/a en B sont élevés ($> 0,3$).

-Le seul rapport SiO_2 / Al_2O_3 provenant d'un horizon B de la série des horizons " supérieurs" est assez nettement supérieur à 2 (2,14).

-L'immobilisation du fer est aussi plus sensible que dans l'horizon B des sols rouges précédents (libre/total = 63).

-Les taux de saturation sont $>$ à 50 dans les horizons supérieurs, $<$ 50 dans l'horizon bariolé.

-Les C/N de surface sont voisins de 17.

Toutes ces données morphologiques (type de structure en particulier) et analytiques donnent à penser que nous sommes en présence d'un sol peut-être pas complexe (des études minéralogiques détaillées seules pourraient le confirmer), mais probablement polycyclique. La partie supérieure accusant des caractères "ferrugineux " assez marqués, nous classerons ces sols de versants parmi les sols ferrugineux tropicaux lessivés.

Les facteurs de "fertilité actuelle" sont identiques à ceux des sols rouges précédemment définis; ils sont à classer parmi les sols de médiocre qualité, pouvant être améliorés par des apports fréquents de matière organique et de phosphore.

Les propriétés physiques là aussi se caractérisent par une assez nette différence de perméabilité sur échantillons remaniés entre les horizons supérieurs et l'horizon bariolé (0, 6 cm /h en surface, 4 cm/h en profondeur). Les remarques faites pour les sols précédents sont là aussi applicables. Toutefois, il est à noter que les horizons sableux lessivés ont ici une épaisseur beaucoup plus considérable en moyenne que sur les sols rouges et que le degré d'exploitation des terres semble plus important. Ces sols seront donc probablement plus susceptibles à l'érosion en nappe que les précédents.

III-Les sols de bas de pente et de bas-fonds-

Ils ne sont cités que pour mémoire car ils ne couvrent que des superficies négligeables.

Les premiers forment une frange étroite (quelques dizaines de mètres) en bordure des thälwegs, dans les secteurs où le lit mineur est assez peu encaissé.

Le matériau originel sur lequel ces sols se sont différenciés est un colluvium (débris de poterie jusqu'à 80 cm) sableux grossier. Le profil est fortement lessivé en argile (10% à 150 cm) et en fer. Les taches ocres qui apparaissent dès 50 cm deviennent plus nombreuses et tendent à s'indurer en profondeur; ce sont typiquement des sols ferrugineux lessivés à concrétions.

Les propriétés physico-chimiques de ces sols sont très voisines de celles des horizons supérieurs des " sols de versants " (cf fiche N° 3) ; la perméabilité en particulier est faible (0, 3 cm/h dans les horizons de surface), la capacité de rétention étant constante et voisine de 6,5%.

Les seconds occupent le fond de tous les thälwegs; ils prennent une certaine extension (largeur 50m) là où la pente longitudinale est faible.

Développés sur un matériau alluvio-colluvial, argilo-limoneux aux endroits les plus évasés, les sols présentent les caractéristiques des sols hydromorphes à pseudo-gley d'ensemble: coloration d'ensemble grise, avec taches ocres nettes et petites à la partie supérieure, plus grandes et plus diffusées en profondeur. La structure de type polyédrique sub-anguleuse bien développée, à la partie supérieure est "fondue" à la base du profil, où règne une certaine humidité. La matière organique est assez mal décomposée dans l'horizon supérieur qui est, de plus, fortement désaturé (pH = 4,8).

En dehors du potassium, les teneurs en éléments minéraux échangeables sont faibles, compte tenu de l'importance du complexe adsorbant. Ces sols

réagiraient sûrement très favorablement à un apport de phosphate tricalcique.

Les propriétés physiques en font néanmoins de bons sols à riz. La capacité de rétention est élevée et le domaine en eau utile en surface est important (25%).

On pourrait sans doute tirer un bon parti de ces thalwegs évasés sans recourir à des aménagements onéreux, simplement en augmentant la section du lit mineur, qui est parfois difficilement décelable. Ce drain artificiel dont il faudrait calculer les caractéristiques en fonction des pointes de débits présumés, permettrait de mettre en valeur tout au moins dans la partie supérieure du cours des marigots, certains de ces bas-fonds, rendus incultes en saison des pluies par les eaux de débordement.

- CONCLUSION -

L'analyse des principaux facteurs causals du ruissellement, en dehors de la pluviométrie étudiée par ailleurs, met en relief les caractéristiques suivantes:

a) La végétation

D'une façon générale, elle couvre assez mal le sol. La protection est assurée d'une part par un tapis herbacé discontinu, formé de touffes d'Andropogons, dont la densité augmente avec l'âge de la jachère (la portion de sol couvert par les ~~graminées~~ dépasse rarement 40 %), d'autre part, par une strate arbustive ou arborée assez peu étalée; les cimes ne sont jointives qu'en forêt claire dans les secteurs chaotiques cuirassés situés à l'Est du Bassin versant.

b) La topographie

En dehors des lignes de crêtes, le relief se caractérise par des pentes longues (entre 500 m et 1 km) et assez peu déclives (2 à 3%); la déclivité ne s'accroît qu'en bordure des Interfluves, mais sur de courtes distances.

c) La perméabilité (Fiche N° 5)

Nous ne l'avons mesurée que sur échantillons remaniés. Les tests de perméabilité sont assez représentatifs quand ils se rapportent à des horizons sableux (<10% d'argile) à condition toutefois que la macroporosité soit négligeable, ce qui n'est pas toujours le cas. Pour les horizons plus argileux, la nature minéralogique des argiles à dominante Kaolinite ne doit pas non plus trop fausser les résultats des tests de laboratoire.

Compte tenu des remarques précédentes, on peut affirmer que d'une façon générale, les horizons profonds bariolés argilo-sableux ont une assez bonne perméabilité (en moyenne 4 cm/h, soit 1,1. 10⁻⁵ m/s) alors que les horizons sableux de surface drainent assez mal (0,6 cm/h soit 1,6. 10⁻⁶ m/s); cela peut s'expliquer par la relative facilité de dispersion de la faible quantité d'éléments colloïdaux présents dans des horizons assez peu humifères.

Aussi, en dehors des rares superficies, cuirassées à faible profondeur, il ne semble pas que puisse se réaliser un écoulement "Hypodermique" au niveau de la discontinuité texturale, tout au moins avant saturation complète des horizons argilo-sableux de profondeur. D'un autre côté, il semble que le ruissellement puisse se déclencher pour des intensités pluviométriques relativement faibles, voisines de 30 mm à 40 mm/h, bien que les pentes soient assez peu déclives.

L'existence de thalwegs parfois très évasés garnis d'une abondante végétation herbacée doit freiner considérablement l'écoulement dans les lits de marigot et même parfois l'annihiler quand la quantité d'eau météorique n'est pas trop abondante. De ce fait, il est possible qu'en début de saison des pluies, pour de fortes pluviométries, et par voie de conséquence pour des ruissellements importants, ne se produise aucun écoulement dans le lit du marigot.

Nous signalerons enfin que ce bassin versant nous semble très représentatif d'un périmètre limité au triangle BIMBEREKE-PARAKOU-NIKKI. L'extrapolation ^{des résultats} aux autres régions du N-E, correspondant au massif granitique situé au Nord de TCHAOUROU, est toutefois encore valable.

-:-:-:-:-

INTERGRADE SOL FAIBLEMENT FERRALLITIQUE

FICHE N° I

SOL FERRUGINEUX TROPICAL LESSIVE

PROFIL: PND 3

N° Echant. PND	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE							H ₂ O %	sg / sf
		refus 2 mm (%)	Arg.	lf	lg	sf	sg	pour 100 g. de terre fine		
31	0-10	3	3,0	5,0	6,8	27,8	54,8	0,83	1,9	
32	30-40	6	21,0	5,0	4,8	15,1	53,7	1,46	3,6	
33	65-80	1	47,3	3,2	3,6	8,2	32,1	3,41	3,9	
34	110-125	1	38,5	13,0	5,0	9,2	28,5	3,53	3,0	

N° Echant. PND	COMPLEXE ADSORBANT							pH	
	Bases échangeables en méq. / 100 g.					T	V	pH (H ₂ O)	pH (HCl)
	Ca	Mg	K	Na	S	még. %	(%)		
31	2,65	1,10	0,10	Tr.	3,85	4,35	89	6,5	5,8
32	1,00	0,95	0,10	Tr.	2,05	3,75	55	5,5	4,8
33	2,30	1,65	0,25	Tr.	4,20	8,45	50	5,5	5,1
34	2,45	2,15	0,25	Tr.	4,85	8,70	56	5,8	5,5

N° Echant. PND	MATIERE ORGANIQUE				HUMUS			PHOSPHORE
	Totale %	C %	N o/oo	C/N	Total Co/oo	Ac. Hum. Co/oo	Ac. Fulv. C o/oo	P ₂ O ₅ total o/oo
31	1,13	0,67	0,365	18,4	1,30	1,05	0,25	0,10
32	0,62	0,37	0,250	14,9	0,72	n.d.	n.d.	-
33	0,56	0,33	0,305	10,9	-	-	-	0,35
34	-	-	-	-	-	-	-	0,27

N° Echant. PND	ELEMENTS TOTAUX						SiO ₂	SiO ₂	FER		
	Insol.	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	Perte au feu	Al ₂ O ₃	R ₂ O ₃	Fe Lib %	Fe Lib	Fe Lib
31	-	-	-	-	-	-	-	-	2,35	-	-
33	49,40	19,18	15,80	7,40	0,65	6,55	2,05	1,57	5,51	74	11,6
34	48,35	19,10	16,05	8,20	1,20	6,50	2,02	1,52	5,83	71	15,1

N° Echant. PND	RESERVES MINERALES				
	még. pour 100 g. de terre				
	Ca	Mg	K	Na	S
31	5,15	3,55	1,45	0,15	10,30
33	4,15	14,55	7,00	0,35	26,05
34	4,85	15,70	7,20	0,30	28,05

N° Echant. PND	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE							H ₂ O %	sg sf
		refus 2 mm (%)	Arg.	lf	lg	sf	sg	pour 100 g. de terre fine		
II	0- 10	4	10,5	3,5	7,9	24,4	52,8	0,73	2,1	
I2	30- 40	17	7,2	4,5	8,1	24,2	54,2	0,72	2,2	
I3	80- 95	4	32,7	16,0	10,2	12,6	27,7	2,48	2,2	

N° Echant. PND	COMPLEXE ADSORBANT						pH		
	Bases échangeables en méq. / 100 g.					T	V	pH (H ₂ O)	pH (HCl)
	Ca	Mg	K	Na	S	még. %	(%)		
II	1,95	0,80	0,10	Tr.	2,85	4,10	69	6,1	5,4
I2	1,20	0,65	0,05	Tr.	1,90	3,65	52	5,9	5,2
I3	2,30	1,15	0,15	Tr.	3,60	5,80	62	5,8	5,2

N° Echant. PND	MATIERE ORGANIQUE				PHOSPHORE	
	Totale %	C %	N o/oo	C/N	P O 2 5	total o/oo
II	1,20	0,71	0,415	17,1		0,20
I2	0,56	0,33	0,200	16,5		0,20
I3	0,22	0,13	0,15	8,7		-

N° Echant. PND	ELEMENTS TOTAUX						S10 ₂	Al ₂ O ₃	FER		
	Insol.	S10 ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	Perte au feu	Al ₂ O ₃	R ₂ O ₃	Fe Lib %	Fe Lib	Fe Lib
en/100 g. de terre											
II	-	-	-	-	-	-	-	-	1,23	-	-
I3	54,75	17,27	13,65	6,75	1,00	5,80	2,14	1,62	4,27	63	13,1

N° Echant. PND	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE							H ₂ O %	sg sf
		Refus 2 mm (%)	Arg.	lf pour 100 g. de terre fine	lg	sf	sg			
61	0-10	5	2,0	4,7	6,6	24,0	59,2	0,70	2,4	
62	60-70	1	3,5	6,0	7,2	22,2	55,7	0,62	2,5	
63	90-100	2	6,0	6,7	5,6	16,7	62,1	1,29	3,7	
64	130-140	41	9,7	4,7	6,5	16,5	62,0	0,64	3,7	

N° Echant. PND	COMPLEXE ADSORBANT							pH	
	Bases échangeables en méq. / 100 g.					T	V	pH(H ₂ O)	pH (HCl)
	Ca	Mg	K	Na	S	még. %	(%)		
61	2,95	0,65	0,10	Tr.	3,70	4,75	78	6,9	6,2
62	0,65	0,25	0,05	Tr.	0,95	2,40	40	6,0	5,1
63	0,65	0,25	0,05	Tr.	0,95	2,05	46	6,0	5,1
64	0,75	0,40	0,05	Tr.	1,25	1,45	86	6,3	5,4

N° Echant. PND	MATIERE ORGANIQUE				PHOSPHORE
	Totale %	C %	N o/oo	C/N	P ₂ O ₅ total o/oo
61	1,08	0,64	0,380	16,9	0,27
62	0,25	0,15	0,130	11,5	0,20
63	0,13	0,08	0,100	8,0	-

N° Echant. PND	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE							H ₂ O %	sg sf
		Refus 2mm (%)	Arg.	lf pour 100 g. de terre fine	lg	sf	sg			
21	0-10	I	30,2	26,5	18,5	14,0	5,6	4,19	0,4	
22	30-40	I	44,7	26,0	12,4	5,4	8,4	3,39	1,5	
23	60-70	0,6	45,7	25,2	13,0	6,2	4,4	3,60	0,7	
24	100-115	II	39,0	13,2	5,6	8,1	27,7	3,76	0,3	

N° Echant. PND	COMPLEXE ADSORBANT						pH		
	Bases échangeables en méq. / 100 g.					T	V	pH (H ₂ O)	pH (HCl)
	Ca	Mg	K	Na	S	még. %	(%)		
21	2,00	1,85	0,35	0,10	4,30	18,95	23	4,8	3,8
22	2,50	2,85	0,25	0,05	5,65	13,25	43	5,1	4,1
23	3,10	3,40	0,25	0,05	6,80	12,85	53	5,2	4,3
24	2,05	2,45	0,20	0,05	4,75	9,30	51	5,3	4,4

N° Echant. PND	MATIERE ORGANIQUE					P ₂ O ₅ total o/oo
	Totale %	C %	N o/oo	C/N		
21	5,38	3,17	1,525	20,8	0,35	
22	1,53	0,90	0,570	15,8	0,19	
23	1,44	0,85	0,580	14,7	-	

- CARACTERES HYDRODYNAMIQUES DES SOLS DE TIAPALOU-

Catégorie	Groupo	N° Profil PND	Horizons (I)	K cm /h	Is	pF 3 pour 100g de terre	pF 2,5 pour 100g de terre	pF 4,2 pour 100g de terre	Eu (2)
Sol de crête	Intergrade ff - sftl	3	s(0-10)	0,6	0,83	6,3	8,8	3,1	5,7
			a(65-80)	3,9	1,39	18,8	19,7	15,2	4,5
Sol de Versant	s f t l	1	s(0-10)	0,6	1,03	15,1	9,4	3,8	5,6
			a(80-95)	1,5	2,70	18,2	19,5	11,9	7,6
		4	s(0-10)	0,6	0,45	7,2	10,7	3,8	6,9
			a(30-40)	3,9	1,38	13,8	14,7	11,1	3,6
		5	s(30-40)	0,7	1,06	6,2	7,9	2,4	5,5
Sol de bas de pente	s f t l	6	s(0-10)	0,3	0,82	5,2	6,8	2,3	4,5
			s(60-70)	0,3	1,72	5,3	6,4	2,2	4,2
			s(90-100)	0,6	1,83	5,0	5,7	2,4	4,3
Sol de Bas-Fond	s.hydro.	2	a(0-10)	1,3	0,55	29,1	37,4	12,4	25,0
			a(30-40)	0,7	2,33	24,8	27,5	16,7	10,8

(I) s = sableux

a = argilo-sableux

(2) Eu = Eau utilisé-Eau (pF 2,5- Eau (pF 4,2)

N° Echant. PND	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE							
		Refus 2mm (%)	Arg. :	lf :	lg :	sf :	sg :	H ₂ O %	sg sf
		pour 100 g. de terre fine							
41	0- 10	15	5,7	5,2	7,5	26,0	49,5	3,21	1,9
42	30- 40	49	28,2	8,2	7,9	13,7	37,9	2,68	2,7
51	0- 10	4	3,0	7,2	8,3	20,5	57,4	0,60	2,8
52	30- 40	3	3,7	5,5	6,5	24,7	59,0	0,70	2,3

N° Echant. PND	COMPLEXE ADSORBANT					pH			
	Bases échangeables en méq. / 100 g.					T	V	pH (H ₂ O)	pH (HCl)
	Ca	Mg	K	Na	S	még. %	(%)		
41	3,45	0,95	0,20	Tr.	4,60	5,55	83	6,9	6,1
42	1,50	0,80	0,10	Tr.	2,40	5,55	43	5,3	4,8
51	1,95	0,80	0,10	Tr.	2,85	3,55	80	6,4	5,6
52	0,45	0,45	0,05	Tr.	0,95	2,20	43	5,8	5,0

N° Echant. PND	MATIERE ORGANIQUE			
	Totale %	C %	N o/oo	
			C/N	
41	1,85	1,09	0,635	17,2
42	0,59	0,35	0,305	11,5
51	1,00	0,59	0,340	17,4
52	0,35	0,21	0,180	11,8

SOL FERRUGINEUX TROPICAL LESSIVE

ANNEXE 2

PROFILS: PND II
PND I2

N° Echantillon	III	II2	I2I	I22	I23	I24	I25
Profondeur (cm)	0-15	50-70	0-10	25-40	65-80	80-95	170-190
Refus 2 mm (%)	1,0	0,4	3,5	6,0	9,2	62,6	32,3
Argile	6,2	15,2	7,7	5,5	9,5	23,7	25,0
Limon fin	16,2	13,0	3,2	4,7	8,0	10,2	10,2
Limon grossier	9,8	8,6	8,0	7,9	7,4	7,9	6,7
Sable fin	24,6	16,5	28,6	28,4	18,5	15,9	14,1
Sable grossier	42,2	46,2	50,0	52,9	49,9	39,2	39,2
Sg/sf	1,7	2,8	1,7	1,8	2,7	2,4	2,7
pH (H ₂ O)	7,0	6,6	6,7	6,7	6,7	6,7	6,6
pH (KCl)	5,9	5,5	5,6	5,6	5,4	5,5	5,4
K cm/h	2,3	2,0	1,9	3,0	1,4	2,7	2,2

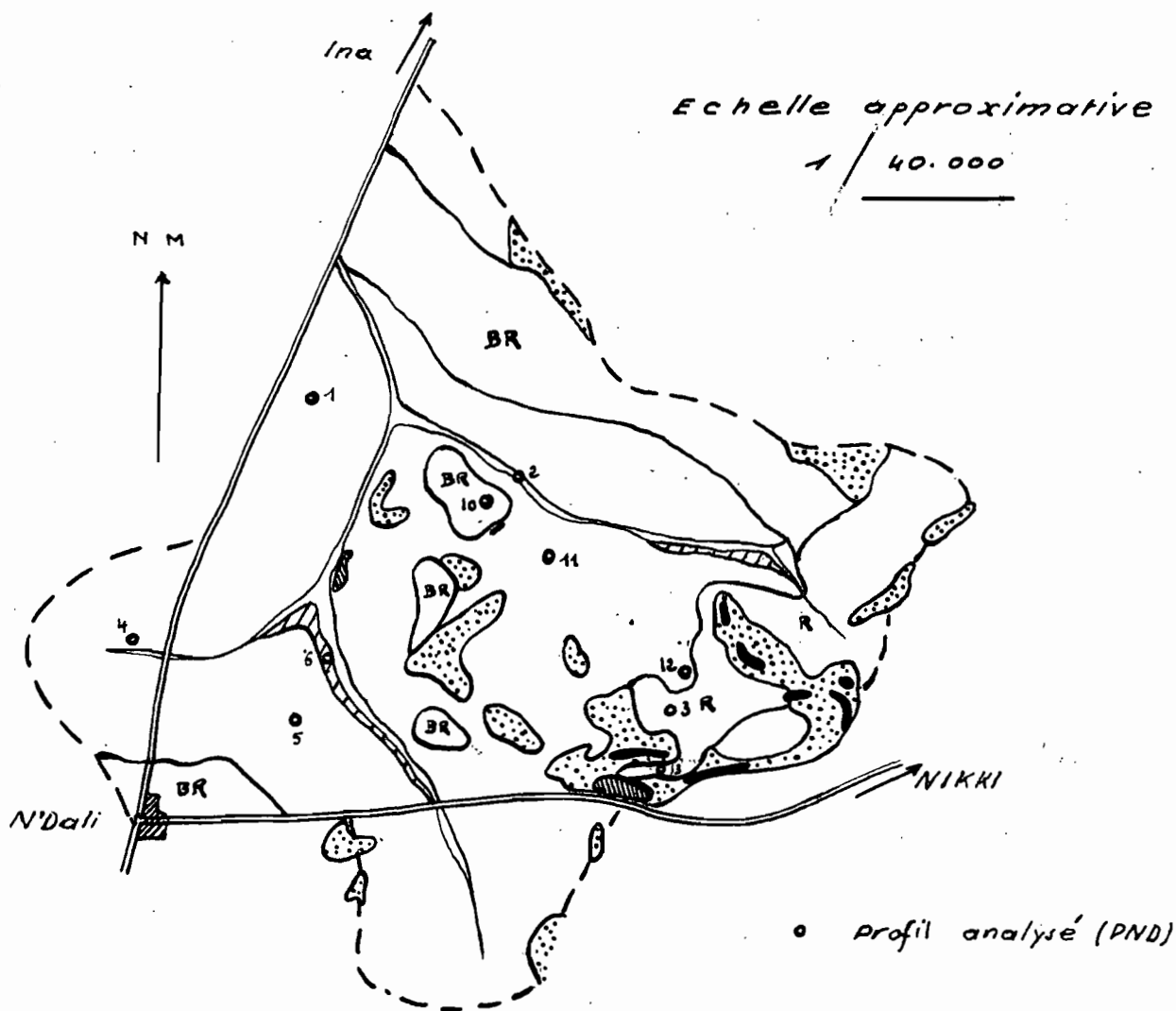
INTERGRADE : FAIBLEMENT FERRALLITIQUE
FERRUGINEUX TROPICAL

ANNEXE 3

PROFILS PND: IO
PND I3

N° Echantillon	I01	I02	I31	I32	I33	I34	I35
Profondeur (cm)	0-15	50-65	0-10	20-35	60-75	80-95	180-200
Refus 2mm (%)	3,1	3,0	5,7	5,2	8,6	40,5	25,2
Argile	6,2	45,5	14,0	48,2	42,5	35,7	22,5
Limon fin	3,7	8,0	10,0	5,5	11,0	13,0	11,5
Limon grossier	5,9	5,9	6,0	5,1	7,0	9,6	6,6
Sable fin	26,0	8,1	16,0	7,9	8,8	10,8	15,1
Sable grossier	55,5	27,0	48,0	30,6	26,7	26,6	39,8
d ₃ /sf	2,1	3,3	3,0	3,9	3,0	2,4	2,6
pH (H ₂ O)	6,4	6,2	6,6	6,0	6,0	6,0	6,0
pH (KCl)	5,3	4,7	5,4	4,4	4,6	4,7	4,4
K cm/h	2,6	9,6	2,8	9,6	7,3	6,8	6,9

ESQUISSE PEDOLOGIQUE DU BASSIN VERSANT DE TIAPALOU



PRINCIPAUX TYPES DE SOLS

SOLS MINERAUX BRUTS

■ Cuirasse ancienne

SOLS PEU EVOLUES

▨ Bowal sub-affleurant

INTERGRADE : faiblement ferrallitique

ferrugineux tropical lessivé

Sans concrétions jusqu'à 80 cm

□ Sol rouge (R) et beige-rouge (BR)

SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX LESSIVES

▤ Concrétionnés dès la surface

□ non Concrétionnés et sableux jusqu'à 20 cm

▥ non Concrétionnés et sableux jusqu'à 1 m

SOLS HYDROMORPHEs

□ A pseudo-gley d'ensemble

ORSTOM MISSION-DAHOMÉY 1964