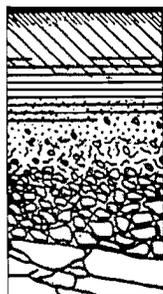


M. VIENNOT

**ETUDE DES SOLS  
DE LA DEPRESSION DE LA LAMA  
ET DE SES BORDURES**

**TOFFO - SEHOUE - AGRIME**

Carte pedologique de reconnaissance  
au 1/50.000<sup>ieme</sup>



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

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



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

CENTRE DE COTONOU

ETUDE DES SOLS  
DE LA DEPRESSION DE LA LAMA  
ET DE SES BORDURES

---

TOFFO - SEHOUE - AGRIME

---

CARTE PEDOLOGIQUE DE RECONNAISSANCE

AU 1/50 000

M. V I E N N O T  
Elève-Pédologue 2ème année  
Novembre 1966  
COTONOU - BP 390

## S O M M A I R E

<u>Première Partie</u>	<u>LE MILIEU</u>	Pages
I- Localisation.....		1
II- Le climat.....		1
III- La Géologie.....		2
IV- Le Modelé.....		6
V- La Végétation.....		7
VI- L'Occupation Humaine.....		10
<u>Deuxième Partie</u>	<u>LES SOLS</u>	
1°) Les sols minéraux bruts.....		11
2°) Les vertisols et les paravertisols.....		11
2-1. Vertisols argileux et calcaires grumosoliques modaux.....		16
2-2. Vertisols argileux et calcaires non grumosoliques modaux.....		17
2-3. Vertisols argileux non grumosoliques modaux.....		18
2-4. Vertisols argileux et argilo-calcaire non grumosoliques à larges concrétions d'hydromorphie.....		20
2-5. Vertisols argileux à recouvrement sableux non grumosoliques à caractères vertiques peu accentués....		21
3°) Les sols à sesquioxydes.....		23
- Les sols issus du continental Terminal.....		24
3-1. Les sols rouges argileux.....		31
3-2. Les sols rouges sablo-argileux ou argilo-sableux.....		33
3-3. Les sols rouges argilo-sableux érodés.....		34
3-4. Les sols rouges sableux.....		34
3-5. Les sols rouges argileux des "buttes témoins".		35
3-6. Les sols bruns argilo-sableux à sablo-argileux colluviaux.....		37
3-7. Les sols beiges tachetés.....		38

- Les sols issus du Crétacé.....	39
3-8. Les sols beige-rouge à taches.....	42
3-9. Les sols beiges argileux à concrétions.....	43
4°) Les sols hydromorphes.....	44
4-1. Les sols gris-beige argilo-limoneux dans alluvio- colluvions.....	45
4-2. Les sols gris sur argiles vertiques.....	46
4-3. Les sols sableux à pseudo-gley.....	47

Troisième Partie

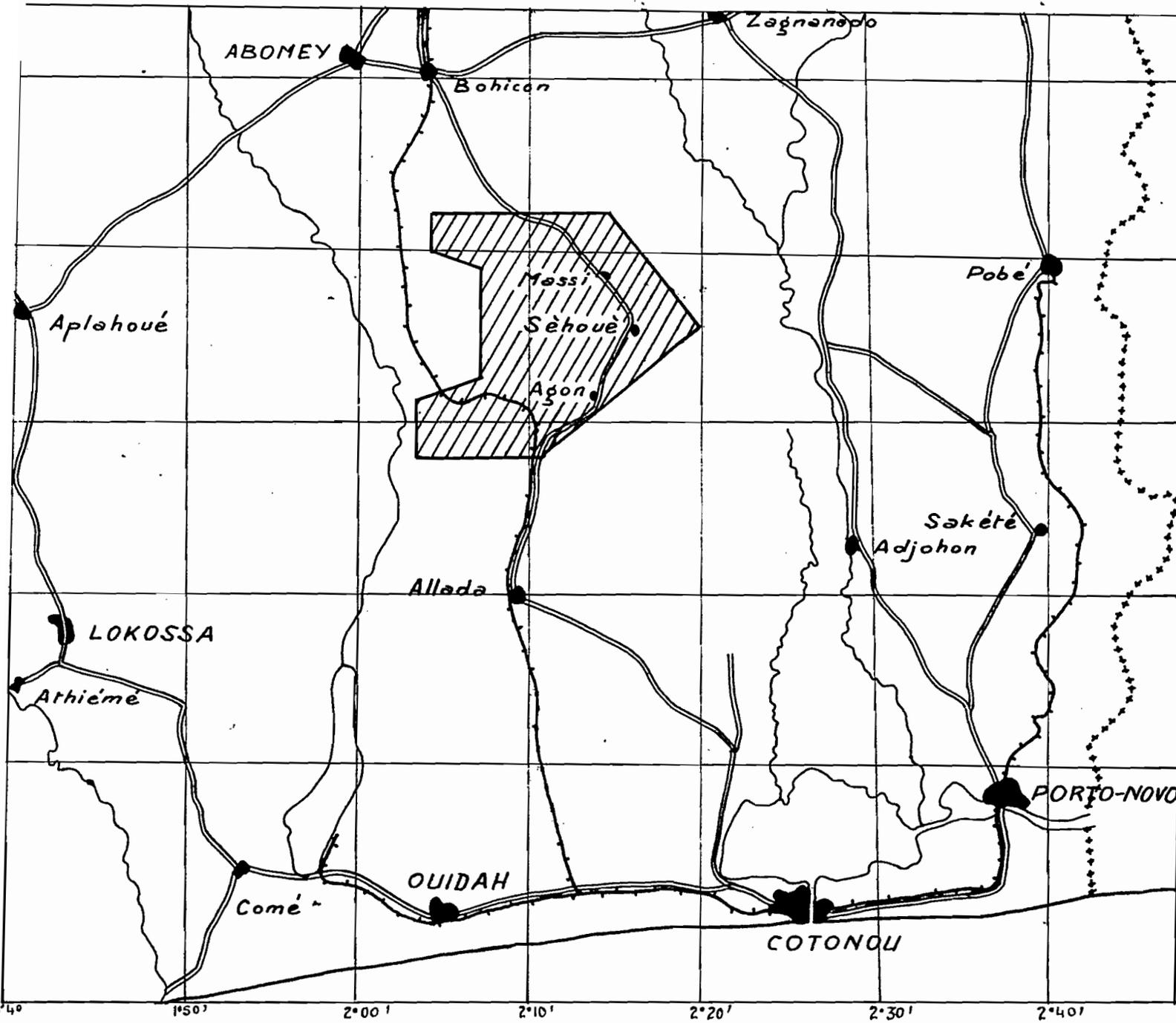
UTILISATION DES SOLS

I- Fertilité.....	49
II- Améliorations.....	53
III- Cultures.....	56

Première Partie : L E M I L I E U

- I - Localisation
- II - Le climat
- III - La géologie
- IV - Le modelé
- V - La végétation
- VI - L'occupation humaine

SUD-DAHOMEY  
CARTE DE  
LOCALISATION



 ZONE PROSPECTÉE

ECHELLE  
APPROXIMATIVE

1 / 600.000



Le déficit pluviométrique de la grande saison sèche se trouve probablement en partie compensé par des apports occultes dûs aux condensations.

b) Hygrométrie :

Le degré hygrométrique moyen est élevé : il est de 80 à 90 %. Il ne descend en dessous de ces valeurs que quelques jours pendant l'Harmattan.

En comparant les évaporations PICHE et les précipitations, on s'aperçoit que le déficit pluviométrique annuel est faible : 200 mm.

### III - L A G E O L O G I E

#### 1°) LES MATERIAUX

La zone prospectée se trouve toute entière incluse dans le bassin sédimentaire du Sud-Dahomey. Ce bassin est constitué d'un ensemble de formations qui reposent en discordance sur le socle granito-gneissique.

Les différentes formations géologiques que nous y rencontrons sont d'âge secondaire et tertiaire. Au secondaire il faut rattacher le Crétacé supérieur : Maestrichien ; au tertiaire : le Paléocène, l'Eocène moyen et supérieur ainsi que le Continental Terminal qui recouvre le tout en discordance.

Ce bassin sédimentaire, incliné faiblement vers le S-E est divisé en deux séries de plateaux séparées par une dépression E-W. appelée : dépression de la LAMA.

Au Nord on a les plateaux de KETOU, de ZAGNANADO, d'ABOMEY et d'APLAHOUE ; au Sud ce sont ceux de PORTO-NOVO, d'ALLADA et de BOPA.

Le périmètre prospecté se situe dans la dépression et inclue le bord Nord du plateau d'ALLADA ainsi que le bord Sud du plateau d'ABOMEY.

Les sols de cette zone reposent sur trois grands types de formations :

- une formation sablo-argileuse du Maestrichien
- une formation argilo-calcaire de l'Eocène
- une formation argilo-sableuse du Continental Terminal

#### La formation sablo-argileuse du Maestrichien

Cette série se rencontre au nord du périmètre prospecté dans la région de Coto-Afvèdji et d'Agrimé.

D'après SLANSKY, cette série est composée de sédiments détritiques argileux.

La fraction argileuse est constituée de kaolinite et d'illite dans une faible proportion, tandis que la fraction détritique se compose de sable fin et de grès à grain fin, à cassure jaune ou ocre. Les grès sont d'origine géologique car on les rencontre en bancs continus. Dans le périmètre on les trouve sous forme de plaquettes éparses sur les aires cultivées (dans la région de Don-Sekoutoudja surtout).

Les sédiments du Maestrichien sont souvent très concrétionnés; ce sont des concrétions de 0,5 à 1 cm, très dures, noyées dans une trame argileuse. Elles peuvent former 70 % de la terre totale.

#### La formation argilo-calcaire de l'Eocène

Elle se subdivise en trois termes :

- le Paléocène est très souvent contaminé par des colluvions sableuses issues du Maestrichien qui est situé à une cote légèrement supérieure. Quand le recouvrement n'existe pas, on a une série riche en sédiments argilo-marneux renfermant un mélange de montmorillonite et d'illite. Il existe dans cette série quelques bancs de calcaire très résistants et de faible épaisseur. Dans sa partie supérieure le Paléocène renferme quelques niveaux d'argile feuilletée : attapulgate.

- L'Yprésien est lui aussi surtout composé d'argile. Dans sa partie supérieure on rencontre quelques bancs d'attapulgite liés à de nombreux bancs calcaires.
- Le Lutétien est argileux, de couleur grise ou vert-olive (cette couleur dépend pour une bonne part de l'épaisseur du terrain surincombant). On trouve dans cet étage plusieurs niveaux phosphatés d'origine détritique ; ces phosphates font actuellement l'objet d'une prospection en vue d'une éventuelle exploitation.

Le Lutétien affleure largement vers la gare de Toffo et dans la teckeraie d'Adjaho, mais il disparaît à l'est vers Serhoué où il est recouvert en discordance par le Continental Terminal.

#### La formation argilo-sableuse du Continental Terminal

Elle est représentée à sa base par des sables très grossiers mêlés à quelques galets roulés. Ce terme est le plus souvent recouvert par les colluvions.

Sur ce niveau sableux à galets repose un puissant niveau argileux qui renferme de très nombreux morceaux de grès ferruginisés. Ce sont des grès à cassure violacée et grain grossier qui ne se rencontrent que sur pente forte. Pour P. WILLAUME il serait d'origine pédologique : " ils résulteraient d'un processus pédogénétique analogue à celui qui préside à l'élaboration des cuirasses de bas de pente ; il y aurait migration des hydroxydes de fer par lessivage oblique et concentration là où la pente motrice diminue", (l'induration étant la conséquence d'une forte concentration et d'une meilleure aération).

Le Continental Terminal n'est jamais concrétionné ni cuirassé ; cependant au niveau des grès grossiers nous avons rencontré au cours de la prospection, un seul affleurement de cuirasse alvéolaire ocre-rouille apparemment en place, situé sur le sentier Akpé-Agon à 1,5 km au niveau de la rupture de pente.

## 2°) MISE EN PLACE DES MATERIAUX

Au Maestrichien la mer envahit progressivement tout le bassin du Sud-Dahomey. Au Paléocène on assiste à une légère régression. A l'Yprésien la transgression reprend tandis que le continent se trouve dans une période "biostatique" ; une puissante altération du type ferrallitique permet le transport en solution de la silice des silicates ainsi que les cations alcalins et alcalino-terreux (Na, K, Ca, Mg...). La sédimentation est alors surtout chimique, ce qui pourrait expliquer le dépôt des attapulgites.

Au Lutétien la régression commence, ce qui va entraîner le dépôt de formations plus détritiques. La présence d'attapulgite à la fin du Lutétien correspondrait à une nouvelle transgression marine. Tout à la fin du Lutétien on assiste à une nouvelle régression mal datée.

Pour justifier le dépôt du terme inférieur du Continental Terminal on est obligé de faire l'hypothèse d'une nouvelle transgression marine qui expliquerait le dépôt de sables grossiers et la présence de galets roulés ; les grès grossiers et les galets roulés seraient l'équivalent d'un conglomérat de base.

Le terme supérieur du Continental Terminal serait dû pour M. SLANSKY à une nouvelle période rhéxistastique qui aurait permis le dépôt des sédiments argilo-sableux.

Enfin plus tard, à la faveur d'un changement de niveau de base, un puissant réseau hydrographique orienté N-S découpe et compartimente le Continental Terminal, tandis qu'une rivière subséquente entaille les sédiments jusqu'au Paléocène, dégageant la dépression de la LAMA et donnant ainsi naissance aux deux séries de plateaux nord et sud, eux-mêmes déjà subdivisés par le Zou, l'Ouémé et le Couffo.

#### IV - LE MODELE

Ces trois formations géologiques ont induit différents modelés.

- le plateau Sud
- la dépression de la LAMA
- le plateau Nord

Le plateau Sud domine la dépression de la LAMA de 80 à 100 mètres. Si les pentes sont fortes sur les bords Nord, elles sont par contre beaucoup plus faibles vers le sud en direction d'ABOMEY-CALAVI (0,5 % au sud contre 3 à 5 % au nord, avec des différences de cotes de l'ordre de 120 mètres). Ce plateau est le domaine des Terres de Barre. Le raccordement avec la LAMA se fait par l'intermédiaire d'une zone de colluvionnement marquée dans le paysage par un glacis de forme concave passant presque sans transition aux argiles vertiques. Ce raccord se fait, dans notre zone, à une cote voisine de 90 à 100 mètres.

La dépression de la LAMA se trouve incluse dans la forêt classée de KÔ (= argile en Fon) ou de la LAMA (= boue en Portugais). C'est un vaste sillon orienté E-W., d'une dizaine de kilomètres de large, descendant légèrement vers le nord. Le drainage, très médiocre, s'effectue par de petits maringots au tracé incertain, coulant vers le nord-est où ils sont collectés par le H'lan. En pleine saison des pluies, ce réseau hydrographique ne suffit pas pour évacuer l'excès d'eau. Il y a alors une inondation partielle de la dépression.

Le raccord de la dépression de la LAMA au plateau Nord est complexe : le passage au Crétacé se fait sans pente notable. Avec les colluvions argilo-sableuses issues du plateau Nord on va avoir toutes les transitions entre vertisols et sols faiblement ferrallitiques, suivant l'épaisseur du recouvrement.

Le plateau Nord est un glacis en pente faible : 0,3 % (on passe de la cote 45 mètres à Massi, à la cote 245 mètres à Dan, quelques 60 km plus au nord). Ce plateau a deux types de modelés suivant que l'on se trouve sur des sols rouges profonds ou sur des sols concrétionnés ; dans le premier cas on a un paysage ondulé à larges buttes et dans le second, de vastes surfaces faiblement inclinées.

#### V- L A V E G E T A T I O N

Nous pouvons définir, dans notre zone, plusieurs grands types de formations végétales, qui sont en étroite relation avec les sols qui les supportent.

##### Au Sud, sur le plateau de Terres de Barre

C'est le domaine de la forêt dense semi-décidue qui ne subsiste plus qu'à l'état de reliques dans les régions de Ouagbo et d'Agbotagon. Elle se caractérise par la présence de grands arbres sans tapis herbacé :

- Ceiba pentandra
- Triplochyton scleroxylon
- Antiaris africana
- Chlorophora exelsa
- Cola cordifolia
- Albizzia sassa
- Albizzia Zygia

Cette formation est le plus souvent remplacée, du fait de la mise en culture, par le fourré arbustif à Celtis et Malvales, dominé par quelques grands arbres résistant aux feux : Ceiba ... Dans cette formation on voit apparaître le palmier à huile et certaines essences de la forêt claire mais le fourré étant toujours fermé, il n'y a pas de tapis herbacé.

Les graminées n'apparaîtront que dans les zones très cultivées que le paysan brûle avant chaque culture.

- *Panicum maximum*
- Andropogons
- *Imperata cylindrica* dans le cas des cultures trop rapprochées.

Dans la dépression de la LAMA, sur les argiles vertiques

La formation climacique est aussi la forêt dense semi-décidue avec de très nombreux grands arbres, les mêmes que sur Terres de Barre, mais ici viennent en tout premier lieu :

- *Dialium guineense*
- *Cynometra meglophylla*
- *Fagara xanthoxyloides*

On trouve liée à ces essences une flore soudano-guinéenne beaucoup plus septentrionale qu'il faut imputer aux conditions édaphiques très particulières : engorgement poussé suivi d'une sévère dessiccation durant quatre mois de l'année :

- *Anogeissus leiocarpus*
- *Terminalia macroptera*
- *Daniellia Oliveri*
- *Vitex doniana* et d'autres Moracées
- Nombreux Acacias

Il existe là aussi un faciès dégradé de cette forêt, c'est une savane arbustive à :

- *Terminalia glaucescens*
- *Cussonia Barteri*
- *Daniellia Oliveri*
- et de très nombreux épineux et lianes.

Au nord, sur des sols très proches des Terres de Barre

Le fourré arbustif disparaît. Il se trouve remplacé soit par la forêt claire, soit par la savane arbustive. Dans cette région les feux courent presque tous les ans. Les essences forestières rencontrées sont :

- Daniellia Oliveri
- Pyliostygmia Thoningii
- Combretum lamprocarpum
- Nuclea latifolia
- Terminalia glaucescens
- Patodea campanulata
- Vitex Doniana
- Parkia biglobosa
- Eildogardia Barteri

Associées à cette formation subsistent quelques essences de la forêt dense, résistantes aux feux. On voit aussi apparaître un important tapis graminéen.

Dans les zones plus sableuses, les grands arbres ne résistent pas et il ne reste plus que :

- Parkia biglobosa
- Daniellia Oliveri

Dans les zones hydromorphes à horizon d'engorgement proche de la surface (c'est le cas de presque tous les sols gravillonnaires), on trouve l'association :

- Mitragyna inermis
- Alchornea cordifolia
- Achroceras Zisanoides

Le long des marigots, sur les sols à gley, se développe la forêt-galerie avec toutes les essences de la forêt dense semi-décidue :

- Cola cordifolia
- Ceiba pentandra
- Chorophora ....

## VI - L' OCCUPATION HUMAINE

La zone prospectée est entièrement habitée par des paysans de race Fon.

L'occupation humaine reflète encore les trois grandes entités :

- Sur Terres de Barre, au sud, c'est le domaine de l'habitat dispersé. On rencontre de très nombreux petits villages groupés autour de puits profonds. Les villageois s'adonnent aux cultures traditionnelles : maïs, arachide, haricot, tomate et à la cueillette des régimes de palmes qui sont collectés par l'usine de BOHICON. On peut aussi noter quelques plantations de caféiers "Robusta", âgées et mal entretenues.

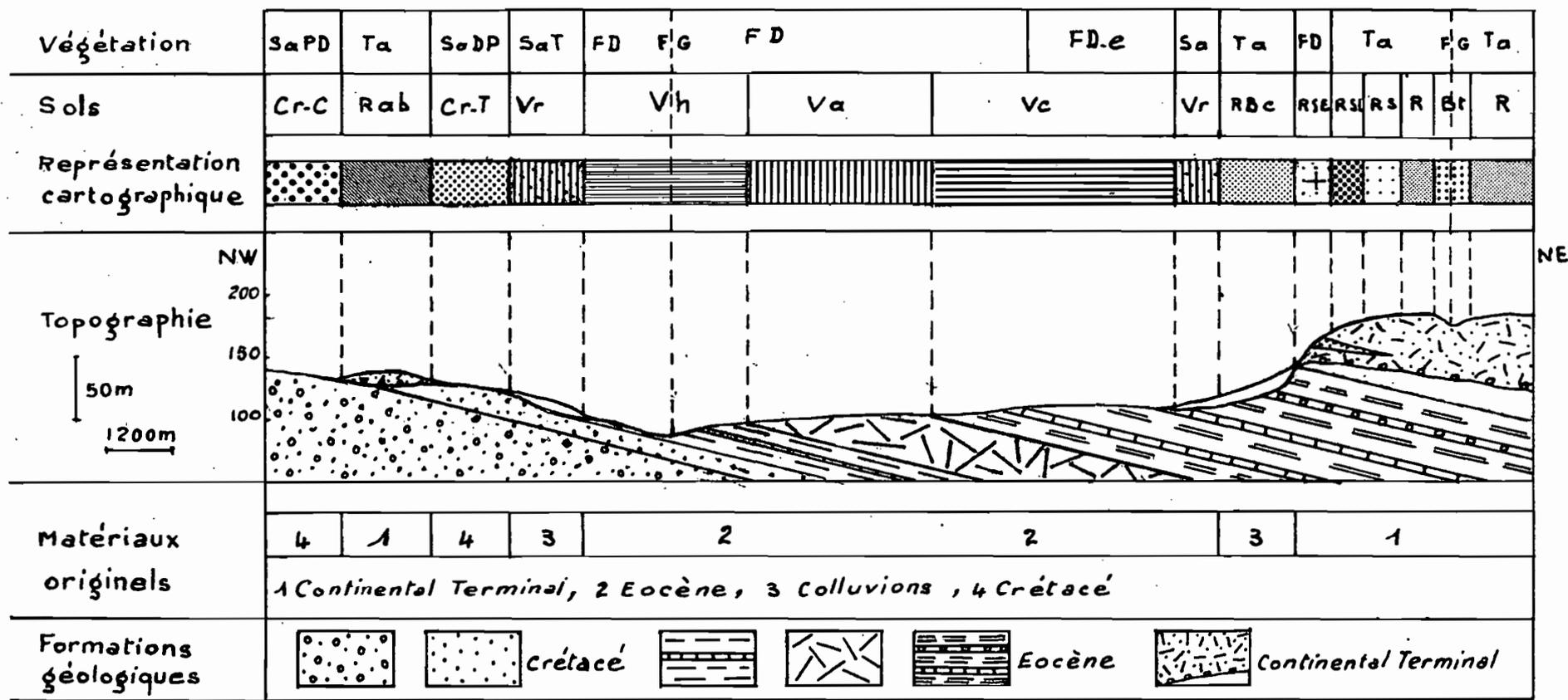
Les Eaux et Forêts ont entrepris, il y a une quinzaine d'années, la plantation de Tecks et d'Acacias.

- Dans la dépression de la LAMA, il n'y a pas d'habitation permanente. Cependant, en période de cultures, on y trouve quelques habitants des villages d'Akpé, de Serhoué, d'Agon et de Massi qui descendent cultiver ces terres. Ils se contentent de débrousser et d'ensemencer sans aucun labour. D'après les villageois qui ne sèment que du maïs, les rendements seraient meilleurs que sur Terres de Barre mais fort variables d'une année sur l'autre. Signalons la présence vers Hon, de quelques familles Hollis "spécialistes" des sols à texture lourde.

- Le nord du périmètre prospecté n'est pas très habité, sauf dans les zones où les sols sont proches des Terres de Barre. On y pratique alors les mêmes cultures. Au nord, la culture de l'arachide est beaucoup plus répandue qu'au sud ; il semble qu'il faille imputer ce fait à l'importance des zones sableuses. Le palmier est aussi intensément exploité pour l'huile de palme et le vin de palme. Il existe aussi quelques pieds d'orangers ; cette culture fait actuellement l'objet d'une étude.

Les Eaux et Forêts ont fait un gros effort de plantations de tecks dans la région d'Agrimé.

# REPARTITION DES DIFFERENTS TYPES DE SOLS



## Signification des symboles

### Végétation

- SaPD: Savane arbustive à Parkia et Daniellia
- " DP: Savane arbustive à Daniellia et Palmier
- " T: Savane arbustive à Terminalia
- Ta: Taillis arbustif
- FD: Forêt dense
- " -e: Forêt dense à épineux
- FG: Forêt galerie

### Sols

- R: Rouge argileux
- RS: Rouge sablo-argileux
- RSE: Rouge sablo-argileux érodé
- RSL: Rouge sableux lessivé
- Rbc: Rouge ou brun dans colluvions
- Rab: Rouge argileux (buttes témoins)
- Bt: Beige tacheté
- Cr-C: A concrétions dans Crétacé
- Cr-T: A taches et dans Crétacé
- Vr: Vertisol à recouvrement
- Vh: Vertisol hydromorphe
- Va: Vertisol argileux
- Vc: Vertisol calcaire

Deuxième Partie : LES SOLS

- I ~ Les sols minéraux bruts
- II - Les vertisols
- III - Les sols faiblement ferrallitiques
  - Les sols issus du Continental Terminal
  - Les sols issus du Crétacé
- IV - Les sols hydromorphes

Parmi les dix classes de sols définies dans la classification Française, quatre ont pu être reconnues dans la dépression de la LAMA et sur les bords Nord et Sud :

- la classe des sols minéraux bruts représentée par les quelques affleurements de cuirasses auprès des villages de Dohoué et d'Adjaha.;
- la classe des vertisols et des paravertisols qui se trouve largement représentée dans la dépression proprement dite ;
- la classe des sols à sesquioxides et à matière organique vite minéralisée ;
- enfin la classe des sols hydromorphes.

#### 1°) LES SOLS MINÉRAUX BRUTS

Il faudrait les mettre dans la sous-classe non climatique, parmi les sols d'érosion lithiques sur cuirasses. Nous les mentionnerons parce qu'ils représenteraient un sérieux obstacle à la culture mécanisée, mais ils ne sont pas cartographiables <sup>au 1/50 000</sup> vu leur faible extension. S'il est facile de les délimiter sur les ruptures de pente, il est par contre à peu près impossible de les cartographier sur les plateaux, d'autant qu'ils peuvent ne pas être immédiatement affleurants.

#### 2°) LES VERTISOLS ET LES PARAVERTISOLS

Cette classe est surtout représentée, dans la dépression de la LAMA, par la sous-classe à pédoclimat humide pendant de longues périodes. Il est bien difficile de dire si les caractères de ces vertisols sont dus à la nature particulière du matériau originel, ou à leur position dans le paysage. Aussi avons-nous préféré les qualifier de vertisols topolithomorphes.

On obtient la classification suivante :

- Sous-classe des vertisols et paravertisols topolithomorphes
  - Groupe des vertisols et paravertisols topolithomorphes grumosoliques (pour mémoire)
    - Sous-groupe modal
      - Famille dans sédiments Eocène
        - Série sols argileux à calcaires proche de la surface
- Groupe des vertisols et paravertisols topolithomorphes non grumosoliques
  - Sous-groupe modal
    - Famille dans Sédiments Eocène
      - Série sols argileux à montmorillonite ou attapulgite
      - Série sols argileux à calcaire à moins de 1 mètre.
  - Sous-groupe à larges concrétions d'hydromorphie
    - Famille dans Sédiments Eocène
      - Série sols argileux ou argilo-calcaires
  - Sous-groupe à caractères vertiques peu accentués
    - Famille dans Sédiments complexes
      - Série sols argileux à recouvrement sableux

Tous ces vertisols évoluent dans un matériau d'âge Eocène. La sédimentation à cette époque dans le bassin du Bas-Dahomey se caractérise par une grande variabilité dans le dépôt des sédiments ; on a une alternance de couches calcaires, marneuses ou argileuses, de faible épaisseur.

Malgré ces changements, il est possible de dégager des tendances : ainsi l'Yprésien renferme de nombreuses récurrences calcaires, tandis que le Paléocène inférieur qui en a peu, sera qualifié d'argileux.

Pour cette raison, nous avons préféré cartographier des associations de sols plutôt que de véritables séries.

Ce sont des sols qui tranchent nettement sur ceux qui les entourent.

Le profil est de type AC

En surface le relief présente un aspect très particulier, caractéristique de ces sols, dit "Gilgai".

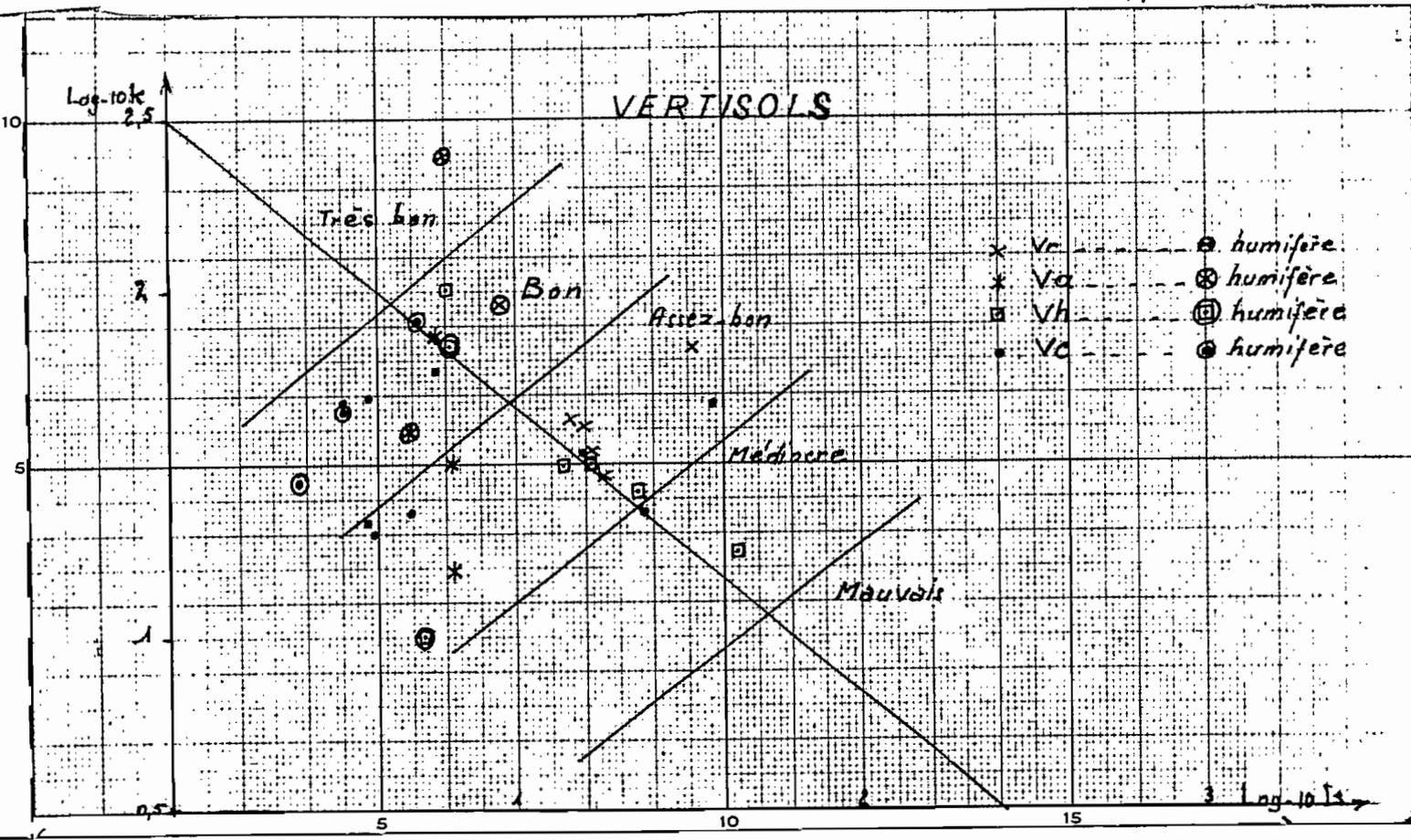
- AI 0- 15 cm : Horizon de couleur sombre, noir en règle générale, structure polyédrique fine bien développée, cohérente, microporosité faible. Limite graduelle.
- (AI) 15- 25 cm : Horizon argileux, structure polyédrique un peu plus large, bien développée, très cohérente, compacité de l'horizon forte, microporosité à peu près nulle. Limite graduelle et irrégulière.
- AC 25-100 cm : Horizon de couleur claire, argileux, structure prismatique bien développée à sous-structure polyédrique large peu nette passant à des plaquettes vers 60 ou 70 cm, larges fentes obliques à faces striées, horizon très compact. Limite diffuse.
- C A 120 cm on atteint le matériau originel de couleur claire, à compacité extrêmement élevée.

Les vertisols de la LAMA sont toujours très argileux. Quand les sables sont en quantité importante (40 % parfois), on ne s'en aperçoit qu'à l'analyse, car les caractères morphologiques semblent dépendre plus du type d'argile que de son abondance.

Les taux de limon sont souvent élevés.

Les refus sont inexistants sauf dans les horizons à cailloux calcaires. La terre ne fait jamais effervescence à l'acide : la fraction inférieure à 2 mm est entièrement décalcarifiée.

Cette classe de sols se différencie des sols à sesquioxydes par sa structure bien développée, très cohérente à l'état sec. Sur le terrain et à l'analyse la structure semble très stable, cependant il ne faudrait pas perdre de vue qu'elle est sur-évaluée. En période d'inondation les agrégats finissent par se "mouiller" ; la surface du sol se transforme alors en boue. La méthode d'HENIN d'évaluation de la structure donne en effet des valeurs de stabilité élevées auxquelles correspondent des valeurs moyennes de perméabilité. Les valeurs de perméabilité dépendent du temps d'humectation ; ainsi si on laisse les colonnes 24 heures dans l'eau avant d'effectuer les déterminations, on obtient des valeurs beaucoup plus faibles pour K.



Les taux de matière organique sont élevés ; ces taux sont faibles quand on les rapporte aux taux d'argile.

D'une manière générale on peut dire que les caractères et la répartition de la matière organique relèvent plus de sols hydromorphes que de véritables vertisols.

Les rapports acide humique / acide fulvique sont souvent proches de 1 et inférieurs à 2.

A 50 cm, les taux de matière organique sont inférieurs à la moitié des taux de surface ; pour les vertisols à larges concrétions d'hydromorphie, ces taux sont de 30 % , voire 20 %.

Malgré cela les principaux caractères des vertisols subsistent. Le rapport C/N est de 12 à 15 ; au-dessus de 15 on passe à des sols hydromorphes.

Ces sols se caractérisent à l'analyse par une richesse chimique inhabituelle pour des sols africains.

La somme des bases échangeables est forte : 15 à 50 méq. pour 100 g. de sol ; celle-ci ne dépend que du taux d'argile ; en moyenne elle est de 40méq. Constante dans le profil, elle décroît légèrement dans les vertisols hydromorphes qui sont légèrement désaturés dans leur horizon humifère. Le taux de matière organique ne semble pas avoir une grande influence sur cette somme.

Le calcium est l'élément dominant : il représente 50 à 70 % de cette somme.

Le magnésium est en quantité importante (dans quelques cas il vient à égalité avec le Ca).

Le potassium est en faible quantité, moins de 1 méq. ; il en est de même pour le sodium. Le potassium est concentré dans l'horizon humifère.

Les cations monovalents sont d'une manière générale en quantité insuffisante ; ils risquent d'être en déséquilibre par rapport aux cations bivalents, calcium et magnésium.

La capacité d'échange est forte : 10 à 60 méq. (45 en moyenne). On a des T/argile de 50 à 90 méq. %. Sans détermination d'argile, on peut donc dire que l'on a certainement affaire à des argiles de type 2-1.

ce sont des sols à forte saturation. V ne descend jamais en dessous de 80 %. Il est aux alentours de 90 à 100 %. Le léger lessivage que l'on observe sur 15 cm est dû à l'inondation ou à l'action de la végétation. En profondeur, le complexe est saturé.

Le pH, proche de la neutralité, est en accord avec le taux de saturation élevé ; il varie entre 6 et 7. Les vertisols hydromorphes sont à peine plus acides.

En profondeur, sur le Lutétien, on peut atteindre des valeurs de pH supérieures à 8, sans qu'il n'y ait alcalinisation.

Les réserves minérales sont très élevées : 25 à 120 méq. Le calcium et le magnésium sont en quantités équivalentes. Dans quelques cas, même le magnésium est l'élément dominant. Potassium et sodium ne représentent jamais plus du 1/25 de ces réserves.

Les teneurs en phosphore sont très comparables à celles des sols ferrallitiques. Le phosphore total est en quantité moyenne : 0,5 à 1,5 ‰ (sauf dans les niveaux phosphatés!). Même dans ce cas le phosphore assimilable est en quantité faible : 0,5 ‰ ; cette teneur peut s'abaisser jusqu'à des valeurs non dosables.

Le fer subit un léger lessivage en surface ; cela est probablement dû à l'action de la matière organique combinée à l'hydromorphie.

## 2.1 - Vertisols argileux et calcaires grumosoliques modaux

Nous n'avons pu faire figurer sur la carte ce type de sols en raison de leur faible extension. Nous les avons réunis aux sols argileux et calcaires à faible profondeur non grumosoliques.

Ils se forment à partir des niveaux phosphatés du Lutétien, ainsi qu'à partir des petits bancs calcaires de l'Yprésien. Dans tous les cas nous les avons trouvés quand le calcaire se situe à moins d'un mètre de profondeur.

Leurs conditions de formation sont très contraignantes ; ils exigent un pédoclimat beaucoup plus sec que les autres vertisols de la LAMA :

la pente doit être suffisante pour permettre un bon drainage externe ; quelques millièmes suffisent si la végétation est claire.

La végétation ne doit pas être un obstacle à l'écoulement des eaux. Aussitôt que l'on passe sous forêt dense, la structure s'élargit et le nombre de petites concrétions noires se multiplie. La formation végétale climacique semble être la savane à épineux.

Le micro-relief Gilgaf est peu marqué. Ce sont des sols noirs en surface , toujours très argileux, à peine lessivés. La structure est stable et reste fine sur un peu plus de 40 cm. La mise en culture provoque une fine division de l'horizon de surface (bien que ces sols ne subissent aucun labour ni travail). Ce type de vertisols devient rapidement physiologiquement sec ; c'est une conséquence du bon état structural.

VERTISOL GRUMOSOLIQUE ARGILEUX ET CALCAIRE

PROFIL HLA 33

TOPOGRAPHIE : En dessous des Terres de Barre en mi-pente, pente 0,5 %

VEGETATION : Savane à Acacia, jachère de 5 à 6 ans

DESCRIPTION : 26-3-66

- 0- 15 cm : Horizon noir ( 5Y 2/1), argilo faiblement limoneux, quelques grains de sables (quartz) sont visibles. Structure finement grenue en surface sur 1 ou 2 cm, puis polyèdres bien développés de 1 à 3 cm.  
(331) Microporosité moyenne. Nombreuses petites racines mortes à la surface des agrégats, charbons dans tout l'horizon. Compacité moyenne. Limite graduelle et uniforme.
- 15- 35 cm : Horizon brun-olive (2,5 Y 4/2), argileux ; encore quelques grains de quartz "lavés" sur les agrégats. Structure polyédrique 1 à 2 cm à sous-structure polyédrique plus fine. Présence dans cet horizon de très nombreux agrégats noirs qui proviennent de l'horizon supérieur. Horizon friable bien que la cohésion des agrégats soit forte. Quelques moyennes racines, quelques taches orangées à 30 cm petites et diffuses . Limite graduelle et irrégulière.  
(332)
- 35- 70 cm : Horizon brun clair (2,5Y 6/2), argileux. Structure prismatique de 30 cm de diamètre bien développée vers 50 cm et sous-structure polyédrique peu nette. Encore quelques agrégats noirs dans le haut de cet horizon. Très forte compacité, microporosité réduite. Quelques taches brunes et orangées et quelques petites billes noires friables de manganèse. Limite graduelle et irrégulière.  
(333)
- 70-110 cm : Horizon de même couleur, argileux, à structure prismatique très apparente, grandes fentes obliques et apparition de fines plaquettes. A 80 cm, nombreux cailloux calcaires qui font effervescence à l'acide alors que la terre ne le fait pas.  
(334)

PROFIL HLA 33

<u>ECHANTILLON</u>	N°	331	332	333	334
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	20-30	40-60	80-95
Eléments grossiers 2 mm	%	0	0	0	6
<u>GRANULOMETRIE (Terre fine)</u>					
Argile	%	55,8	65,0	67,0	66,3
Limon fin	%	10,8	8,8	8,0	9,3
Limon grossier	%	6,5	5,3	4,4	3,9
Sable fin	%	10,3	3,5	3,9	4,1
Sable grossier	%	7,9	6,6	5,6	5,1
Humidité	%	10,9	11,6	12,3	9,7
<u>pH</u>					
pH H <sub>2</sub> O		6,7	7,1	6,8	8,5
pH KCl		5,9	5,5	5,1	7,0

Pour tous les caractères chimiques, ils semblent identiques aux vertisols non grumosoliques.

Ils ne sont pas caractéristiques de la zone car ils supposent un changement radical de la végétation. Cependant il est possible qu'un défrichage suivi d'une mise en culture bien menée, transforme rapidement une partie des vertisols de la IAMA en des sols proches de ce type.

## 2.2 - Vertisols argileux et calcaires non grumosoliques modaux

Ils sont localisés, comme les précédents, dans les niveaux calcaires du Lutétien et de l'Yprésien. On en trouve aussi quelques taches éparses dans les bancs calcaires du Paléocène.

Ces sols sont associés à des pentes moyennes à faibles qui permettent cependant l'écoulement des eaux de surface. Leurs caractères structuraux sont plus marqués sur les zones à végétation claire que sous forêt dense. Quand ces conditions sont remplies, on passe insensiblement aux vertisols grumosoliques.

Ce sont des sols de couleur sombre sur 50 cm, noirs en surface. Au-delà de 50 cm, ils s'éclaircissent progressivement et l'on atteint le matériau original, vert-olive ou beige.

Ils sont très argileux. Les sables que l'on rencontre parfois en plus grande quantité dans les horizons de surface sont d'origine colluviale, quand on est proche des plateaux. Dans certains cas ils résulteraient d'un entraînement par les eaux de ruissellement. Malgré leur apparente stabilité, ce sont des sols qui, lorsqu'ils sont saturés d'eau, laissent passer en solution une partie de leurs éléments fins.

Les refus sont nuls, sauf dans les horizons à cailloux calcaires. Notons que ce sont bien des cailloux et non des nodules de recristallisation et qu'il n'y a pas de carbonate dans la fraction inférieure à 2 mm. La terre est donc totalement décalcarifiée.

Le pH est toujours supérieur à 6, il est proche de la neutralité en surface. Dans le matériau original il peut s'élever notablement au-dessus

VERTISOL ARGILEUX ET CALCAIRE

PROFIL HLA 16

TOPOGRAPHIE : Faible pente de 1 % vers le N-E

VEGETATION : Forêt dense à Diospyros, Cola, Antiaris

DESCRIPTION : 14-3-66

- 0- 12 cm : Horizon noir (2,5 Y 2/0), argileux. Structure finement polyédrique (0,5 mm) bien développée sur les 2 premiers centimètres, (161) puis polyédrique (1cm) assez cohérente. Microporosité moyenne, bonne friabilité. Nombreuses petites racines souvent écrasées sur la face des agrégats. Limite distincte.
- 12- 25 cm : Horizon brun-gris (2,5 Y 5/2) à petites taches rouilles diffuses sur les faces des agrégats. Argileux, quelques petites billes (162) noires de 1 mm friables. Structure polyédrique à cubique bien développée (1 à 2 cm) à forte cohésion. Microporosité très faible. Nombreuses racines. Limite graduelle et régulière.
- 25- 55 cm : Horizon brun-gris de même couleur, quelques grandes taches brunes et petites rouilles diffuses. Argileux. Structure polyédrique bien développée beaucoup plus large (4-5cm), à forte cohésion. (163) Horizon très cohérent. Limite distincte et irrégulière.
- 55-115 cm : Horizon gris-brun, très massif, à taches rouilles plus nombreuses. Argileux. Structure prismatique à angles vifs, très cohérente ; fentes obliques et plaquettes . Vers 70 cm nombreuses faces lissées, présence de quelques cailloux calcaires. Horizon (164) très compact.

PROFIL HLA 16

<u>ECHANTILLON</u>	N°	161	162	163	164
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-5	15-20	30-40	100-110
Eléments grossiers 2 mm	%	0	0	0	2
<u>GRANULOMETRIE (Terre fine)</u>					
Argile	%	62,0	63,3	70,5	71,0
Limon fin	%	16,3	12,0	10,5	8,5
Limon grossier	%	3,2	2,9	2,3	2,2
Sable fin	%	6,4	7,2	4,6	4,5
Sable grossier	%	3,8	3,7	2,9	2,6
Humidité	%	9,5	10,0	10,9	10,2
<u>pH</u>					
pH H <sub>2</sub> O		7,1	6,7	6,7	8,3
pH KCl		5,4	5,1	4,7	6,4
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>					
Is		0,3	0,4	0,4	0,6
K (cm/h)		5,4	2,2	4,9	4,6
pF 2,8	%	51,7	48,2	50,2	50,5
pF 4,2	%	35,5	37,6	43,6	44,0
Eu	%	16,2	10,6	6,6	6,4
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>					
Mat. org. totale	%	5,9	3,7	1,5	0,8
Azote total	‰	1,93	1,08	0,60	0,24
Carbone total	%	3,44	2,13	0,89	0,47
C/N (M.o. totale)		17,8	19,7	14,8	19,5
Mat. Humiques tot.	‰	5,0	3,6	1,2	0,4
Acides Humiques	‰	4,0	2,7	0,8	
Acides Fulviques	‰	1,0	0,9	0,4	
<u>BASES ECHANGEABLES</u>					
Ca méq.	%	34,01	35,49	31,36	29,96
Mg méq.	%	22,81	21,16	23,24	24,29
K méq.	%	0,37	0,10	0,12	0,11
Na méq.	%	0,37	0,28	0,49	1,17
Somme des bases méq.	%	57,56	57,03	55,21	55,53
<u>CAPACITE D'ECHANGE méq.</u>	%	62,06	58,15	59,52	57,67
<u>SATURATION COMPLEXE ADS.</u>	%	92	98	92	96
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>					
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total	‰	0,56	0,56	1,02	1,06
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> truog	‰	0,04	0,03	0,03	0,05

...../.....

PROFIL HLA 16

<u>ECHANTILLON</u>	N°	161	162	163	164
<u>PROFONDEUR</u>	cm.	0-5	15-20	30-40	100-110
<u>FER</u>					
Fer libre	%	3,30	3,43	3,89	4,11
Fe2 O3 total (HCl)	%	4,64	5,02	6,34	11,46
<u>BASES TOTALES</u>					
Ca méq.	%	50,78	50,16	42,32	62,24
Mg méq.	%	59,06	70,04	51,14	62,78
K méq.	%	1,35	0,99	1,96	1,41
Na méq.	%	0,87	0,87	1,05	1,73
Somme méq.	%	112,06	122,06	96,45	128,21

de 8 sans qu'il y ait pour autant de sels solubles.

La matière organique est assez abondante : 5 à 8 % en surface et <sup>pour</sup> décroît rapidement/se stabiliser entre 40 cm et 100 cm, à 1 ou 2 %. C'est une matière organique du type amoor car, avec des C/N de l'ordre de 14-15 sur tout le profil, le rapport acide humique/acide fulvique reste entre 2 et 2,5 même en profondeur.

La somme des bases échangeables est exceptionnellement élevée dans ce type de sol. Elle reste constante dans tout le profil mais varie de 40 à 80 méq. pour 100 g. de sol d'un profil à l'autre. Les équilibres cationiques sont satisfaisants. Cependant les teneurs en potassium sont faibles en dehors des horizons humifères.

La capacité d'échange est proche de la somme des bases échangeables; ces sols sont fortement saturés : 80 à 100 %.

Les réserves sont importantes : 80 à 140 méq. pour 100 g. de sol. Le calcium et le magnésium sont les éléments dominants, il n'y a que 2 à 3 méq. de potassium et sodium. En phosphore les réserves sont aussi satisfaisantes, (légèrement supérieures à 1 ‰), mais le phosphore assimilable est en quantité très réduite.

Ce sont des sols qui ont de remarquables propriétés chimiques et une haute fertilité potentielle. Physiquement, les propriétés sont un peu moins favorables.

Sur échantillon remanié on obtient des valeurs de Is faibles et des valeurs de perméabilité moyennes (2 à 4 cm/h). La matière organique semble avoir un rôle protecteur vis-à-vis des agrégats.

Le domaine d'eau utile n'est pas très large : 8 à 10 % en poids (en prenant pF 2,8 - pF 4,2), ces valeurs sont faibles d'autant que le point de flétrissement correspond à une humidité voisine de 50 %, et qu'avant les pluies, en début Mars, on arrive à des taux d'humidité de 20 %.

### 2-3. Vertisols argileux non grumosoliques modaux

On les rencontre sur les argiles dépourvues de bancs calcaires, sur au moins 1 mètre de profondeur, là où le calcaire n'apparaît pas dans le

## VERTISOL ARGILEUX

### PROFIL HLA 25

TOPOGRAPHIE : Dépression à peu près plane

VEGETATION : Forêt dense à Cynometra, Ceiba et Diospyros

DESCRIPTION : 23-3-66

Microrelief Gilgaf accentué

- 0- 20 cm : Horizon brun sombre (10 YR 4/1) argilo-limoneux. Structure grumeleuse (1 à 3 cm) bien développée. Porosité moyenne. Très nombreuses racines à la surface des agrégats; quelques petites taches rouilles dans les agrégats et sur les racines. Limite graduelle et régulière.
- (251)
- 20- 40 cm : Horizon gris-brun (10 YR 4/1), argilo-limoneux. Structure polyédrique émoussée bien développée, nettement plus large (2 à 4 cm) à sous-structure polyédrique plus fine. La cohésion des agrégats est moyenne à forte. Horizon humide, porosité faible. Moyennes racines tordues, nombreuses petites billes noires à intérieur noir. Limite graduelle et irrégulière.
- (252)
- 40- 65 cm : Horizon gris-brun plus clair (10 YR 5/1) argilo-limoneux. Structure polyédrique (4cm) à sur-structure prismatique de diamètre 40 cm qui ne s'affirme qu'à partir de 50 cm. Quelques petites billes noires. Limite graduelle et irrégulière.
- (253)
- 65-110 cm : Horizon gris un peu brun (2,5 Y 6/2) argilo-limoneux. Structure prismatique à sous-structure en plaquettes grossières. Microporosité réduite, macroporosité importante. Taches rouilles diffuses de plusieurs cm à la surface des agrégats ; quelques billes noires de 1 à 2 mm.
- (254)

PROFIL HLA 25

<u>ECHANTILLON</u>	N°.	251	252	253	254
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	25-35	45-55	90-100
Eléments grossiers 2 mm	%	0	0	0	0
<u>GRANULOMETRIE (Terre fine)</u>					
Argile	%	33,8	39,0	44,0	48,8
Limon fin	%	17,8	19,0	17,8	15,8
Limon grossier	%	6,1	6,6	5,4	4,7
Sable fin	%	21,6	19,2	15,4	12,5
Sable grossier	%	10,5	9,1	8,9	7,2
Humidité	%	8,9	5,7	6,8	7,7
Sg/Sf		0,5	0,5	0,6	0,6
<u>pH</u>					
pH H <sub>2</sub> O		6,0	5,1	5,5	5,5
pH KCl		5,1	4,2	4,0	3,9
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>					
Is		0,5	0,6	0,7	0,7
K (cm/h)		3,9	7,4	1,5	3,2
pF 2,8	%	29,1	31,3	32,0	37,8
pF 4,2	%	22,4	22,0	24,4	30,9
Eu	%	6,7	9,3	7,6	6,9
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>					
Mat. org. totale	%	3,8	2,5	1,3	0,7
Azote total	‰	1,51	0,89	0,58	0,51
Carbone total	%	2,21	1,46	0,74	0,42
C/N (M.o.totale)		14,7	16,4	12,7	8,2
Mat. Humiques totale	‰	2,8	2,3	1,1	0,4
Acides Humiques	‰	1,5	1,0	0,5	0,2
Acides Fulviques	‰	1,3	1,3	0,6	0,2
<u>BASES ECHANGEABLES</u>					
Ca méq.	%	15,20	12,85	21,68	16,78
Mg méq.	%	9,21	9,30	5,20	12,48
K méq.	%	0,29	0,14	0,07	0,10
Na méq.	%	0,20	0,16	0,24	0,58
Somme des bases méq.	%	24,90	22,45	27,19	29,94
<u>CAPACITE D'ECHANGE méq.</u>	%	29,17	27,60	34,70	38,07
<u>SATURATION COMPLEXE ADS.</u>	%	85	81	78	77
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>					
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total	‰	1,51	1,10	1,00	1,03
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> truog	‰	tr.	tr.	tr.	tr.

..../....

PROFIL HLA 25

<u>ECHANTILLON</u>	N°	251	252	253	254
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	25-35	45-55	90-100
<u>FER</u>					
Fer libre	%	2,00	2,77	3,92	3,66
Fe2 O3 total (HCl)	%	3,63	4,35	4,72	4,62
<u>BASES TOTALES</u>					
Ca méq.	%	17,34	16,78	27,84	27,46
Mg méq.	%	11,11	16,12	40,84	21,24
K méq.	%	0,99	1,04	1,03	0,61
Na méq.	%	0,57	0,70	0,70	1,28
Somme méq.	%	30,01	34,64	70,41	50,59

profil pédologique. Ces sols se forment dans les argiles du Paléocène et dans la base de l'Yprésien. Les pentes doivent être supérieures à 0,5 %.

Ils supportent une végétation très dense de forêt semi-décidue ou de recru forestier extrêmement serré. Cette végétation entrave considérablement l'écoulement des eaux et accentue les phénomènes d'hydromorphie. Les principaux caractères vertiques ne sont pas affectés par ces modifications.

Le micro-relief Gilgaf est très net.

Ce sont des sols de couleur plus claire dans les horizons de profondeur que les sols sur matériau argileux et calcaire à faible profondeur. L'horizon humifère est noir ou brun foncé. Le passage des horizons humifères aux horizons de profondeur clairs reste graduel mais se fait à une profondeur inférieure à 50 cm.

Ils sont très argileux ; la fraction limoneuse est importante (voisine de 20 %). Le lessivage de surface est plus accusé que dans les sols sur argile et calcaire.

La structure, bien que fine en surface, s'élargit rapidement en profondeur, parallèlement à l'augmentation de la cohésion et de la compacité. En saison sèche les fentes de retrait montent jusqu'en surface.

Le pH est variable ; voisin de la neutralité en surface, il peut descendre jusqu'à 5 dans l'horizon intermédiaire, mais remonte en profondeur.

Les taux de matière organique sont moyens. Notons la décroissance rapide de la matière organique en profondeur ; on passe à 1 % à 50 cm où cette teneur se maintient. Le rapport acide humique/acide fulvique est voisin de 1 sur tout le profil ; c'est une valeur un peu faible pour des vertisols mais le rapport C/N est assez bas. On peut expliquer cela par la durée de l'inondation et la sécheresse qui la suit.

Chimiquement ce sont des sols bien pourvus sur tout le profil. La somme des bases échangeables est bonne : 20 à 30 méq. Le rapport Ca/Mg est satisfaisant. D'une manière générale ils sont pauvres en potassium si l'on excepte l'horizon humifère. Calcium et potassium semblent mieux retenus par la matière organique que le magnésium et le sodium. Le taux de saturation est élevé : voisin de 80 % dans tout le profil, il reflète assez mal les pH un

peu bas (profil HLA 25 par exemple).

Les réserves minérales sont élevées en calcium, magnésium et sodium. Elles restent faibles pour le potassium.

Les teneurs en phosphore total sont satisfaisantes, mais celles en phosphore assimilable sont très faibles, même dans l'horizon humifère. Chimiquement ce sont des sols à bon niveau de fertilité potentielle.

Physiquement ils sont moins favorables que les sols sur argile et calcaire. La structure reste stable mais la perméabilité en dessous de 50 cm est médiocre. Des phénomènes d'oxydo-réduction commencent à se manifester par la présence de billes de manganèse et de taches.

Le point de flétrissement correspond à une forte humidité et le domaine d'eau utile est faible pour des sols à texture relativement bien équilibrée (7 à 10 % de limon).

#### 2-4. Vertisols argileux et argilo-calcaire non grumosoliques à larges concrétions d'hydromorphie

Ils occupent la partie nord de la dépression de la LAMA et sont localisés sur les zones basses où les pentes sont faibles. Ces sols se développent dans la base du Paléocène. Ils supportent comme les précédents, une végétation très dense qui prolonge la période d'engorgement.

La surface reste de couleur sombre, mais la pénétration de la matière organique est très réduite. Si les caractères dus à l'hydromorphie sont accusés, il n'en reste pas moins que celle-ci n'est pas prédominante : les mouvements de masse continuent à se faire comme le témoignent les faces lissées des fentes obliques.

En surface ces mouvements se traduisent par un puissant relief Gilgaf qui accentue l'écoulement superficiel des eaux. Sur les quelques champs, les travaux culturels ne font pas disparaître ces buttes.

Ils sont argilo-limoneux. La texture générale du début de la sédimentation du Paléocène est en effet grossière par rapport à la sédimentation chimique du Lutétien. Signalons les nombreux quartz lavés qui revêtent les agrégats.

VERTISOL A LARGES TACHES D'HYDROMORPHIE

PROFIL HLA 32

TOPOGRAPHIE : En bas de pente presque dans la dépression

VEGETATION : Savane arbustive à *Terminalia glaucescens* et *Entada*

DESCRIPTION : 16-3-66

- 0- 12 cm : Horizon brun-noir (5Y 3/1), argileux. Structure grenue très fine bien développée entourant des polyèdres de 3 cm. Microporosité moyenne. Très nombreuses taches et traînées le long des racines et dans les agrégats, ce sont de petites taches au contour diffus. (321) Descente de matière organique dans les trous de vers. Limite distincte et régulière.
- 12- 30 cm : Horizon beaucoup plus clair beige-rouge (10 YR 4/1), argileux, très nombreuses traînées noires dans les trous de vers. Structure peu développée polyédrique (1 à 2 cm). Porosité faible. Assez nombreuses taches ocre-rouille diffuses sur les racines ainsi que sur les agrégats. Bonne activité racinaire. Limite graduelle. (322)
- 30- 65 cm : Horizon gris (10 YR 5/2) à nombreuses taches rouilles et quelques agrégats noirs provenant de la surface, argileux. Structure peu développée polyédrique grossière (5cm) et prismes. Très forte compacité. Grosses racines horizontales, très nombreuses petites billes noires de 1 à 2 mm. Limite graduelle et irrégulière. (323)
- 65-100 cm : Horizon de même couleur, argileux. Structure prismatique grossière et plaquettes épaisses striées. Nombreuses taches ocre au contour net de 1 cm, associées aux petites billes.
- Vers 1 m, on passe à une argile gris clair à taches et billes dans laquelle (324) les prismes continuent. Légèrement humide et plastique.

## PROFIL HLA 32

<u>ECHANTILLON</u>	N°	321	322	323	324
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	15-25	40-50	100-110
Eléments grossiers 2mm	%	0	0	0	0
<u>GRANULOMETRIE (Terre fine)</u>					
Argile	%	33,0	46,8	47,3	48,1
Limon fin	%	12,0	19,0	17,0	16,8
Limon grossier	%	9,0	5,3	5,6	5,4
Sable fin	%	21,0	15,4	12,9	12,6
Sable grossier	%	10,4	6,2	5,3	5,6
Humidité	%	9,1	7,3	9,9	10,1
Sg/Sf		0,5	0,4	0,4	0,4
<u>DH</u>					
pH H <sub>2</sub> O		6,8	5,8	5,9	6,7
pH KCl		5,8	4,7	4,5	4,3
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>					
Is		0,5	1,6	4,3	2,3
K (cm/h)		5,2	3,1	1,7	2,6
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>					
Mat. org. totale	%	4,7	1,8	0,5	
Azote total	%	1,76	0,27	0,16	
Carbone total	%	2,73	0,46	0,30	
C/N (M.o. totale)		15,5	17,0	18,7	
Mat. humiques totale	%	5,09	1,08	0,68	
Acides humiques	%	2,49	0,48	0,03	
Acides fulviques	%	2,60	0,60	0,65	
<u>BASES ECHANGEABLES</u>					
Ca méq.	%	20,43	18,19	24,05	25,61
Mg méq.	%	8,76	7,70	10,58	11,24
K méq.	%	0,42	0,12	0,06	0,07
Na méq.	%	0,17	0,11	1,38	2,18
Somme des bases méq.	%	29,78	26,12	36,07	39,10
<u>CAPACITE D'ECHANGE méq.</u>	%	31,7	31,8	42,0	42,9
<u>Sat. COMPLEXE ADS.</u>	%	94	82	86	91
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>					
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total	%	1,15	1,23	1,19	1,54
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> truog	%	0,02	tr.	tr.	tr.
<u>BASES TOTALES</u>					
Ca méq.	%				34,47
Mg méq.	%				25,20
K méq.	%				0,50
Na méq.	%				3,78
Somme méq.	%				63,95

La structure est tout de suite très large mais elle n'est vraiment grossière qu'à partir de 30 cm.

Le pH est voisin de 7, il baisse un peu dans l'horizon non humifère, mais remonte dans le matériau originel jusqu'à la neutralité. La teneur en matière organique n'est pas élevée dans l'horizon de surface (moins de 5 %) et baisse très rapidement vers 25 cm (1 %). Ce fait dénote une tendance à l'hydromorphie et un ralentissement des phénomènes vertiques. Ceci est confirmé par le C/N élevé.

Chimiquement ce sont des sols riches, bien pourvus en bases (30 à 40 méq.) avec des équilibres tout à fait satisfaisants. Les quantités de potasse rapidement échangeable sont faibles ainsi que les réserves.

Le taux de saturation est très élevé, voisin de 9%. Les réserves en bases sont elles aussi satisfaisantes. Le phosphore assimilable est en très faible quantité, alors que les réserves sont excellentes. Il faut probablement imputer cela à un blocage provoqué par l'hydromorphie.

Les propriétés chimiques sont bonnes et même excellentes sur certains points, mais il n'en est pas de même pour les propriétés physiques.

Celles-ci sont médiocres. La structure n'est stable que dans l'horizon humifère ; la perméabilité correcte en surface, est faible en profondeur et l'engorgement est à craindre.

Malgré ces défauts graves, il faut cependant dire que la quantité d'eau utile est importante dans ces sols (7 % en poids mais avec une humidité de 30 % pour pf 4,2); ceci est dû à une texture bien équilibrée (moins argileuse et plus limoneuse que <sup>dans</sup> la majorité des sols de la LAMA).

2-5. Vertisols argileux à recouvrement sableux non grumosoliques à caractères vertiques peu accentués

Ces sols se situent sur les bordures Nord et Sud de la LAMA. Le recouvrement sableux provient soit du Crétacé au Nord, soit du Continental au Sud.

VERTISOL ARGILEUX A RECOUVREMENT SABLEUX

PROFIL HLA 26

TOPOGRAPHIE : Fin de pente de 0,5 à 1 % vers l'ouest

VEGETATION : Savane arborée à Palmiers et Antiaris

DESCRIPTION : 23-3-66

- 0- 12 cm : Horizon gris-brun (IO YR 4/2), sableux. Particulaire à nuciforme peu développée. Microporosité forte. Horizon très meuble. Chevelu racinaire important. Limite distincte.  
(261)
- 12- 30 cm : Horizon brun (IO YR 4/2) à taches rouilles sur les racines, sableux, un peu argileux. Structure à débit polyédrique (1 à 2 cm) à cohésion faible, microporosité moyenne. Horizon légèrement cohérent. Nombreuses racines horizontales. Limite graduelle.  
(262)
- 30- 40 cm : Horizon beaucoup plus massif brun-foncé (IO YR 4/4) à taches noires et orangées très diffuses (0,5 à 1 cm). Sablo-argileux. Débit en écailles de 4 à 5 cm, cohésion moyenne à l'état sec. Porosité faible et compacité assez forte. Sans racines. Limite distincte.  
(263)
- 40-110 cm : Horizon bariolé ocre et brun (IO YR 5/6), petites taches jaunes, noires diffuses. Quelques billes de manganèse de 1 mm. Sablo-argileux. Structure polyédrique bien développée de 2 à 5 cm et début des prismes. Grandes fentes obliques aux faces lissées.  
(264)

<u>ECHANTILLON</u>	N°	261	262	263	264
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	15-25	30-40	80-90
Eléments grossiers 2 mm	%	0	0	0	0
<u>GRANULOMETRIE (Terre fine)</u>					
Argile	%	4,8	6,5	15,0	26,0
Limon fin	%	3,8	3,0	3,5	3,8
Limon grossier	%	5,6	5,6	4,9	4,3
Sable fin	%	65,7	46,1	36,3	28,2
Sable grossier	%	33,0	37,0	36,9	32,4
Humidité	%	0,7	0,4	1,4	3,6
Sg / Sf		0,5	0,8	1,0	1,1
<u>pH</u>					
pH H <sub>2</sub> O		8,0	7,6	5,7	6,7
pH KCl		6,3	6,2	4,5	5,4
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>					
Is		0,6	1,5	3,3	1,8
K (cm/h)		24,0	4,3	6,9	3,1
pF 2,8	%	6,6	5,5	9,7	14,4
pF 4,2	%	4,5	2,9	5,4	8,8
Eu	%	2,1	2,6	4,3	5,6
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>					
Mat. Org. totale	%	2,7	1,0	1,2	1,0
Azote total	‰	1,34	0,47	0,65	0,67
Carbone total	%	1,58	0,59	0,67	0,63
C/N (M.o. totale)		11,8	12,6	10,4	9,4
Mat. Humiques tot.	‰	2,9	1,3	1,2	0,8
Acides humiques	‰	2,0	0,9	0,5	0,1
Acides fulviques	‰	0,9	0,4	0,7	0,7
<u>BASES ECHANGEABLES</u>					
Ca méq.	%	5,40	1,72	3,39	5,00
Mg méq.	%	1,88	1,15	1,66	1,88
K méq.	%	0,17	0,06	0,04	0,07
Na méq.	%	0,01	tr.	tr.	0,05
Somme des bases méq.	%	7,46	2,93	5,09	7,00
<u>CAPACITE D'ECHANGE méq.</u>	%	6,16	4,38	10,26	10,39
<u>SATURATION COMPLEXE ADS.</u>	%	-	66	50	67
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>					
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total	‰	1,07	0,80	0,96	1,79
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> truog	‰	0,03	tr.	tr.	tr.

.... / ....

## PROFIL HLA 26

<u>ECHANTILLON</u>	N°	261	262	263	264
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	15-25	30-40	80-90
<u>FER</u>					
Fer libre	%	0,74	0,91	2,27	3,28
Fe2 O3 total (HCL)*	%	0,94	0,96	2,37	3,76
Fer libre / Fer total *		79	95	96	87
<u>BASES TOTALES</u>					
Ca méq.	%	17,84	11,32	16,76	18,52
Mg méq.	%	5,24	1,50	9,40	5,52
K méq.	%	0,63	0,29	0,60	0,74
Na méq.	%	0,69	0,48	0,74	0,69
Somme méq.	%	24,40	13,59	27,50	25,47

Ils se rencontrent sur faibles pentes et sont couverts d'une savane arbustive dense qui rappelle le "Bush".

Très clairs en surface, ils prennent en profondeur la couleur des vertisols avec de très nombreuses taches ; celles-ci sont dues à l'engorgement créé par l'horizon plus argileux et plus imperméable de profondeur.

Très sableux en surface, leur taux d'argile augmente brusquement à des profondeurs variables. Nous avons volontairement limité le recouvrement sableux à 40 cm car lorsqu'il est supérieur, ces sols se comportent comme des colluvions peu épaisses.

Leur structure est monoparticulaire en surface, très massive au-dessus de l'horizon plus argileux. Avec le pH nettement acide et la faible perméabilité liée à une structure instable, nous avons pensé à l'horizon lessivé d'un sol salé ; mais à l'analyse il n'en est rien. Il semble qu'il faille imputer ce fait à la texture. Le mélange de sable et d'argile permet un colmatage de l'horizon sans pouvoir assurer une structure correcte.

En dessous de 40 cm on a une véritable argile vertique avec parfois les polyèdres au-dessus des prismes.

Le pH est élevé en surface mais cela est dû à l'abondance des sables qui ne sont tamponnés que par la matière organique. Même une faible activité biologique suffit pour remonter en surface les éléments minéraux ; et saturer le complexe. Celui-ci décroît assez brutalement dans l'horizon à structure massive pour remonter à la neutralité dans le matériau vertique.

La matière organique est en quantité très moyenne mais pénètre bien (1 % à 1 mètre). Le C/N est bas ; on se trouve en effet en présence d'un sol assez bien drainant.

Chimiquement ils sont moyennement riches. Les teneurs en calcium et magnésium sont correctes, mais toujours faibles sinon insuffisantes, en potasse et soude.

Le complexe est saturé en surface, il décroît jusqu'à l'horizon à structure massive pour remonter dans l'argile vertique. Les réserves minérales sont satisfaisantes.

Notons les fortes teneurs en phosphore total, comparées aux très faibles teneurs en phosphore assimilable.

Physiquement ils ne sont pas remarquables. La structure est instable et très instable dans l'horizon massif. La perméabilité est médiocre ; quant au domaine d'eau utile, il n'est guère important (2 % à 5 % en profondeur) alors qu'on aurait pu prévoir une meilleure rétention d'eau. Le pF 4,2 correspond cependant à une humidité assez faible.

### 3°) LES SOLS A SESQUIOXYDES

Ils sont à classer dans le groupe faiblement ferrallitique . Nous y avons distingué un sous-groupe modal, un sous-groupe à concrétions et un sous-groupe hydromorphe.

Classification :

- Sous-classe des sols ferrallitiques
  - Groupe faiblement ferrallitique
    - Sous-groupe modal
      - Famille dans sédiments du Continental Terminal
        - Série sols rouges argileux
          - sols rouges sablo-argileux à argilo-sableux et érodés
          - sols rouges sableux
          - sols rouges des buttes témoins
      - Famille dans colluvions du Continental Terminal
        - Série sols bruns argilo-sableux à sablo-argileux
    - Famille dans sédiments du Crétacé
      - Série sols brun-rouge argileux
  - Sous-groupe à concrétions
    - Famille dans sédiments du Crétacé
      - Série sols beiges argileux
  - Sous-groupe hydromorphes
    - Famille dans sédiments du Continental Terminal
      - Série sols beiges tachetés.

Ces sols se rencontrent sur le plateau de Terres de Barre de Toffo à Kpomé ainsi que sur les colluvions qui en sont issues. On en rencontre aussi sur les terrains d'âge Crétacé qui bordent au Nord la dépression de la LAMA.

Ce sont des sols profonds où se succèdent les horizons :

- AI Horizon humifère, sableux à excellente perméabilité, structure stable, grumeleuse ou particulaire. Cet horizon a de 10 à 15 cm.
- A2 De 10 à 40 cm, lessivé en fer et en argile, structure particulaire, perméabilité supérieure à 2 cm/h.
- AB D'épaisseur très variable, argilo-sableux à sablo-argileux, structure ou plutôt débit à tendance polyédrique. C'est un horizon lessivé en fer ; la stabilité structurale et la perméabilité sont à peine supérieures au précédent horizon.
- B Horizon argileux où se fait l'accumulation du fer et de l'argile. Structure bien développée, polyédrique fine à angles vifs. On y observe parfois quelques revêtements argileux ; le taux de pseudo-sable y est important ; la stabilité structurale est moyenne mais supérieure à celle de l'horizon A2 ; la perméabilité est généralement comprise entre 1 et 2 cm/h.
- C Limite extrêmement progressive ; ses propriétés sont proches de celles du précédent horizon ; la structure est cependant moins nette.

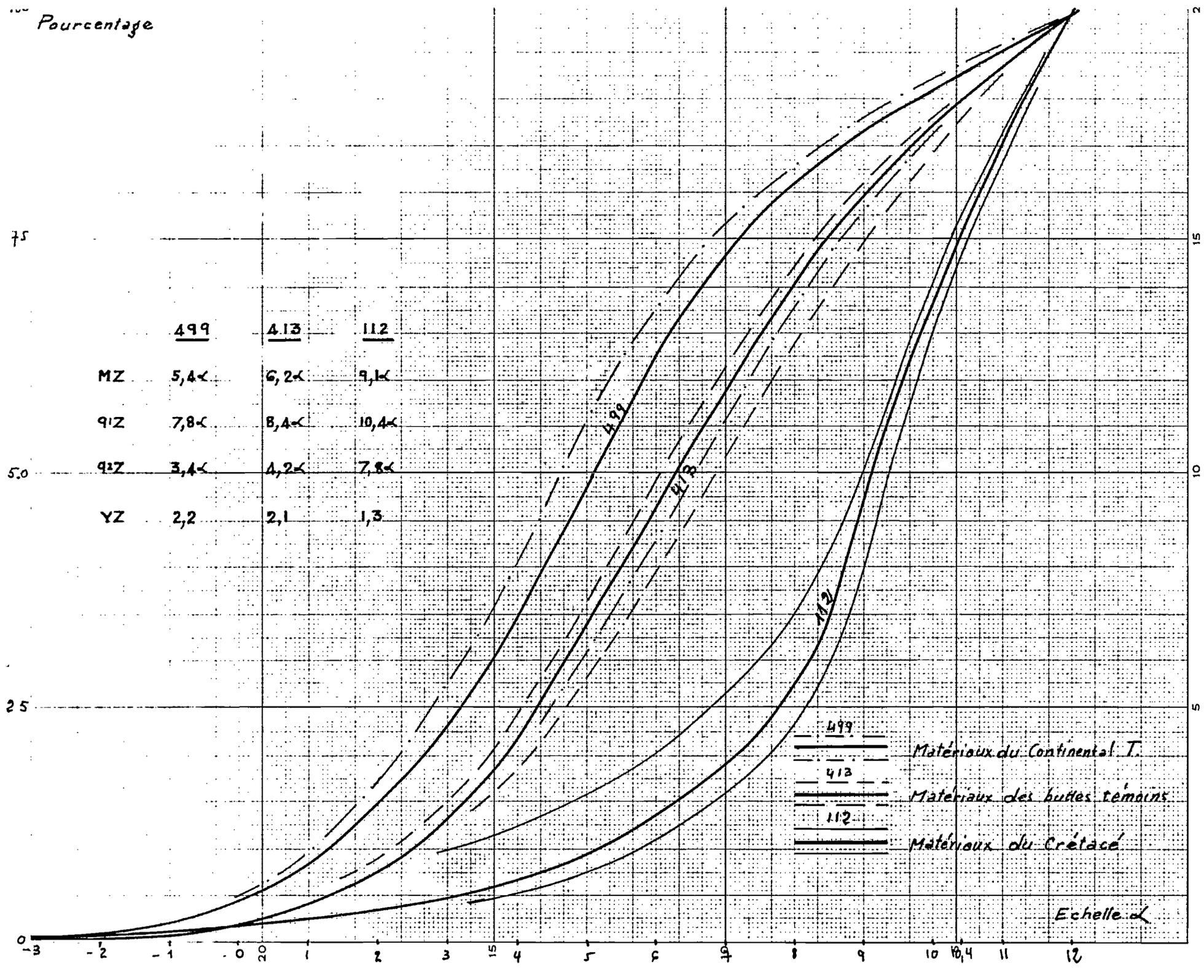
Pour tous ces sols le rapport Si 02 / A12 03 est inférieur à 2,1, en règle générale proche de 2.

#### LES SOLS ISSUS DU CONTINENTAL TERMINAL

Ils sont sous l'étroite dépendance de la topographie ; les sols les plus argileux sont sur le plateau. Quand la pente augmente on passe à des sols argilo-sableux et parfois même sableux ; sur pente forte enfin on a décapage de cet horizon sableux et apparition d'un horizon argileux qui tend à s'indurer. C'est dans ces sols tronqués qu'apparaissent les morceaux de grès ferruginisés. L'érosion est capable dans certains cas de décaper le profil jusqu'aux argiles tachetées.

Cette succession de sols à texture de plus en plus sableuse à mesure que la pente augmente, peut aisément s'expliquer par des phénomènes de lessivage oblique. Cependant P. WILLAIME fait remarquer que le Continental

Pourcentage



devient de plus en plus grossier à mesure que l'on descend dans la série. Les deux facteurs (pente et matériau originel) jouent dans le même sens ; il est normal que le matériau le plus sableux soit le plus lessivé.

Au cours de la prospection nous avons remarqué autour des villages de Massi, d'Agba, Zakpo, des buttes sur lesquelles se développent des sols rouges apparemment identiques aux sols sur le Continental Terminal. Ils sont à classer dans les sols faiblement ferrallitiques modaux, dans une série rouge argileuse. Le problème se situe au niveau de la famille.

Pour cela nous avons cherché à caractériser le matériau originel par l'analyse granulométrique des sables selon la méthode TRICART (simplifiée). Nous avons choisi :

- 11 échantillons sur Terres de Barre entre Ouagbo et Agon (a)
- 18 échantillons sur buttes (b)
- 34 échantillons sur Crétacé non concrétionné à taches (c)
- 22 échantillons sur Crétacé concrétionné (d).

Nous avons dressé des courbes de fréquences cumulées (courbes cumulatives en échelle  $\alpha$ ). Nous avons déterminé sur ces courbes différents paramètres :

Médiane = M valeur de l'abscisse en  $\alpha$  : pour le point d'ordonnée 50% qui sépare les grains en deux fractions égales pondéralement

Ecart semi-interquartile  $\gamma = 1/2 (Q3 - Q1)$

Q1 1er. quartile abscisse en  $\alpha$  pour le point d'ordonnée 25 %

Q3 3ème quartile abscisse en  $\alpha$  pour le point d'ordonnée 75 %

Sur un même profil les courbes sont très semblables si l'on excepte les 50 premiers centimètres toujours un peu remaniés. On obtient alors les résultats suivants :

		a	b	c	d
M	$\bar{x}$	5,1	6,7	9,1	9,3
	$\Delta$	4,5 à 7,2	6,5 à 7,2	8,9 à 9,2	8,5 à 9,3
$\gamma$	$\bar{x}$	2,1	2,0	1,2	1,3

$\bar{x}$  = moyenne

$\Delta$  = Intervalle de variation

Chaque groupe de sols est homogène. On ne peut séparer les échantillons c et d qui n'ont pas de différence significative .

Les médianes des sols sur Continental présentent d'assez grosses variations. Cet intervalle de variation n'inclue pas complètement les sols rouges argileux des buttes, cependant, si l'on considère toutes les déterminations effectuées par R FAUCK et P. WILLAIME, on s'aperçoit que l'intervalle de variation à l'intérieur du Continental est beaucoup plus large que celui que nous avons défini.

P. WILLAIME fait remarquer qu'il y a déplacement de la médiane vers des valeurs élevées de  $\sigma$  à mesure que l'on descend dans la série.

Les courbes a et b se différencient des courbes c et d par leur forme. Pour les premières on a un sédiment où toutes les fractions sont bien représentées, ce qui se traduit par une courbe en "S" ; pour les secondes on a un sédiment très riche en éléments fins , ce qui se traduit par une courbe à une seule concavité.

A la loupe binoculaire les sédiments Crétacé et Continental sont analogues (quartz sub-anguleux surtout). Le Crétacé est cependant très riche en pseudo-limons et en petites concrétions extrêmement fragiles. Il renferme aussi quelques minéraux jaunes ou verts (minéraux lourds ?).

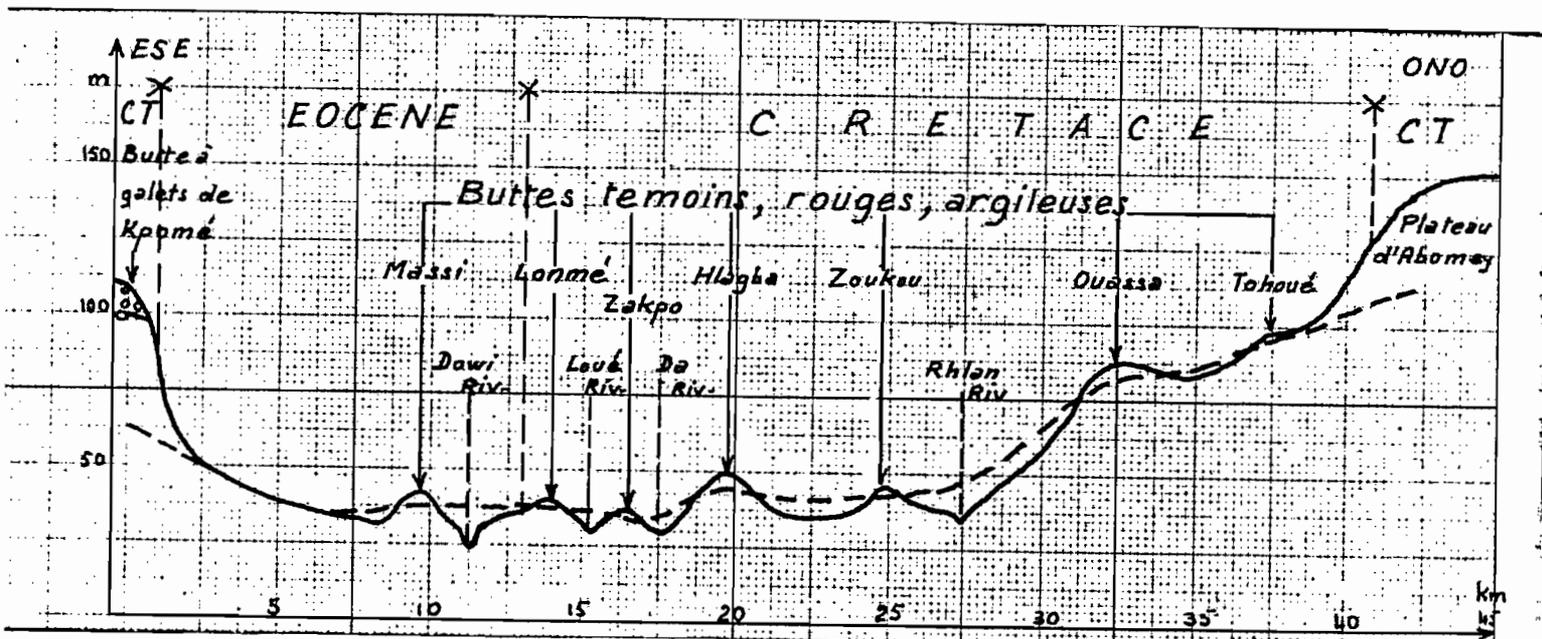
Les sables des buttes rouges semblent très proches des sables du Continental.

Sur le terrain, il est impossible d'assimiler les buttes rouges au Crétacé. Ces buttes sont en complète discordance sur le Crétacé et L'Eocène (à Dénou à 10 Km. au S-W de Don Sékoutoudja). Si les buttes de Dénou et de Massi sont de même âge, ce qui est très probable en raison de la similitude du matériau , on peut affirmer que le dépôt des buttes est postérieur à l'Eocène. On ne peut alors les rattacher qu'aux sédiments du Continental Terminal qui sont les premiers dépôts non marins du Sud-Dahomey.

Ces buttes de terre rouge seraient des buttes témoins. Elles se seraient déposées sur l'ancienne surface d'érosion qui a précédé le dépôt du deuxième terme du Continental (la présence à leurs bases de grès et de

concrétions proviendrait d'un remaniement du Crétacé). Ce serait un dépôt analogue aux grès et galets roulés de Kpomé.

Cette surface d'érosion est proche de la surface actuelle car on a la disposition suivante :



Ce sont des sols rouges extrêmement homogènes à partir de 1 mètre.

Nous retiendrons des longues et minutieuses études menées par P. WILLAIME et R. FAUCK que ce sont des sols dérivant d'un matériau ayant subi une évolution faiblement ferrallitique à laquelle s'est progressivement substituée, au cours du temps, une évolution plus proche de la ferruginisation.

Nous n'avons pu, bien évidemment aborder dans le cadre de cette étude le problème de l'allochtonie ou de l'autochtonie du matériau ni celui de la ferrallitisation qui requiert une longue suite d'observations et d'analyses que ne permettent pas les quelques dizaines de km<sup>2</sup> de notre périmètre.

Le matériau sur lequel se développent ces sols est un mélange de goethite et de kaolinite comme le montrent les analyses aux rayons X effectuées par M. SLANSKY. La gibbsite n'a été déterminée qu'une seule fois.

Signalons que, sur terres de Barre, le rapport  $SiO_2 / Al_2 O_3$  est souvent inférieur à 2 (1,7 à 2 dès 40 cm de profondeur).

La classification des terres de Barre est articulée sur la texture à différentes profondeurs (60 cm et 120cm).

Ce sont des sols argileux, lessivés en argile dans les horizons de surface. Les taux de lessivage sont élevés (de l'ordre de 4 à 5), sauf pour certains sols colluviaux ou tronqués où ils sont plus faibles.

Le taux d'argile est constant en profondeur dès 60 cm, sauf pour les sols sableux.

Ce lessivage est rarement accompagné d'une accumulation absolue comme le montre les analyses granulométriques. Cependant cette accumulation est probable car on observe assez souvent des faces luisantes sur les agrégats. Les phénomènes de lessivage oblique et de décapage par ruissellement sont certainement très importants.

Le rapport  $Lf/A$  est toujours faible. Il est inférieur à 0,2 à partir de 1 mètre (moyenne de 0,1). On en trouve moins de 5 %.

Les taux de sables fin et grossier, sont assez variables, cependant ils semblent constants dans une même zone à des cotes proches. Le rapport  $Sg/Sf$  est généralement compris entre 1 et 3 (avec une moyenne comprise entre 2 et 3).

Signalons enfin le très faible pourcentage de refus, sauf dans les sols sablo-argileux à argilo-sableux à morceaux de grès ferruginisé, situés au début de la rupture de pente du plateau de Terres de Barre.

L'horizon humifère a une structure particulière à grumeleuse, qui est à mettre en rapport avec l'activité des Lombricidés et de la faune en général; au Nord de Ouagbo en particulier, il existe des zones à très forte densité de termitières cathédrales.

Dans l'horizon A2 la structure est nettement moins bonne que dans le précédent horizon; elle est particulière à tendance polyédrique.

L'horizon B d'accumulation d'argile a une structure polyédrique fine bien développée. Cette structure est due à la présence d'argile; ceci

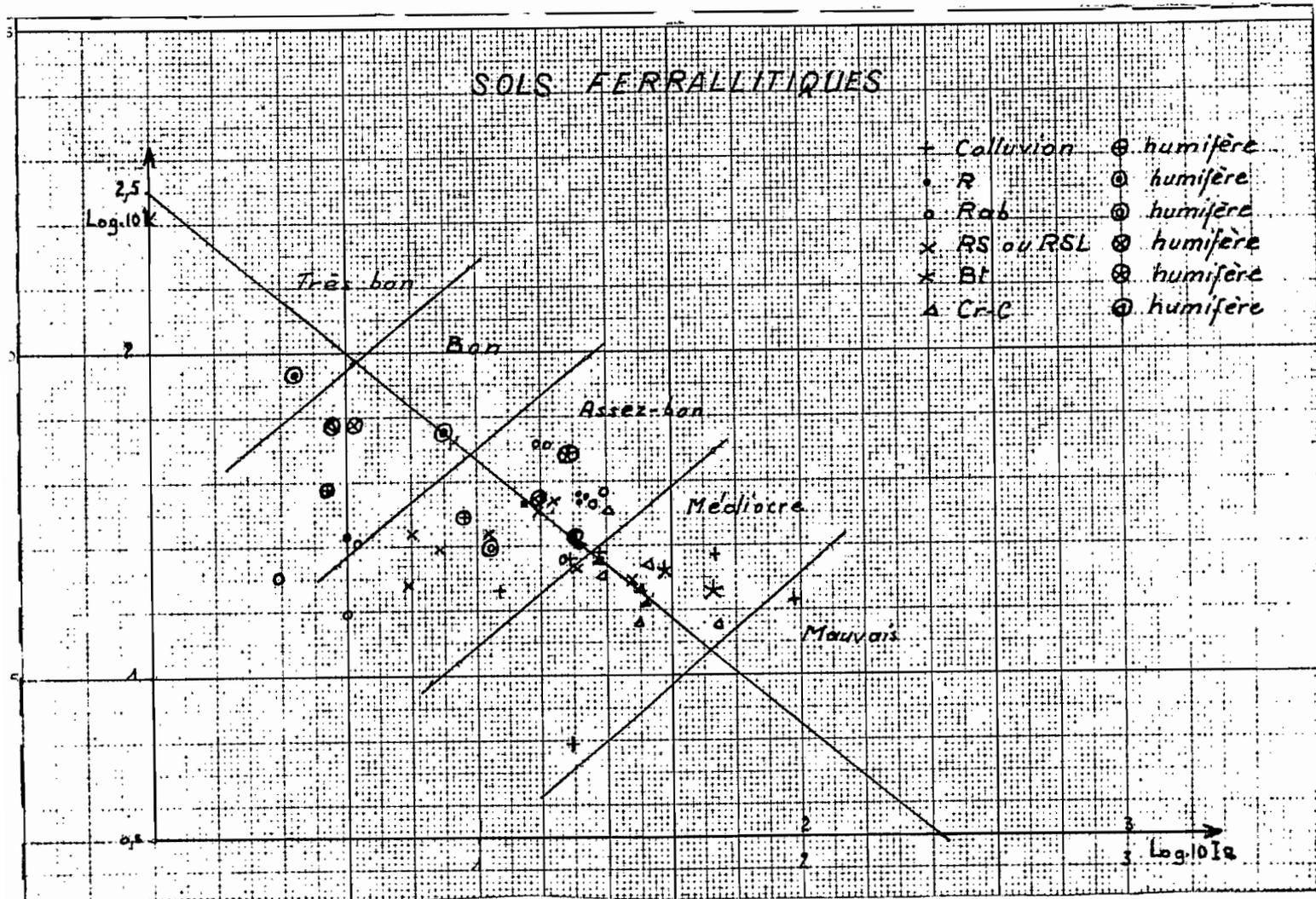
est confirmé par la forte compacité à l'état sec et la grande friabilité à l'état humide.

Il ne faut pas exclure le rôle du fer dans la formation de cette structure car le taux de pseudo-sables est élevé, comme le montre un simple examen au binoculaire.

Par la méthode HENIN, nous avons essayé d'exprimer cette structure. Nous avons effectué pour cela les déterminations de Is et de K.

Le report de ces déterminations sur un diagramme en  $\log_{10} Is$  et  $\log_{10} K$  nous montre que ces sols ont une structure moyenne à bonne.

La structure est bonne en surface ; il semble qu'il faille imputer cela à l'abondance des sables grossiers et à l'action de la matière organique.



Les taux de matière organique dépendent du passé cultural, comme l'ont démontré les observations de P. WILLAIME. Ils sont supérieurs à 4 % sous forêt et décroissent très rapidement après mise en culture.

L'horizon humifère mesure de 10 à 15 cm. Dans l'horizon lessivé on trouve encore la moitié du taux de l'horizon humifère ; en profondeur, à 1 m, les taux sont souvent élevés ; il n'est pas rare d'en avoir encore 1 %. Ceci est à mettre en relation avec une "steppisation" résultant de la mise en culture. En effet, sous forêt, la matière organique est concentrée sur 20 cm.

Le rapport acide humique /acide fulvique varie entre 2 et 4.

Le rapport C/N est constant dans tous ces sols, il est compris entre 10 et 12. Le sous-groupe hydromorphe n'est pas significativement différent.

La somme des bases échangeables dépend presque exclusivement de la somme calcium + magnésium. Elle varie entre 2 et 5 méq. pour 100 g. de sol. La teneur en bases échangeables dépend de la teneur en matière organique car, en surface, pour un faible taux d'argile, cette somme est supérieure de 1 à 2 méq. à celle des autres horizons.

C'est une teneur moyenne pour des sols africains.

Le calcium varie de 1 à 5 méq. En surface il est toujours plus élevé, 2 à 6 méq. sauf pour les sols beiges tachetés et les sols sablo-argileux.

Le magnésium est voisin de 1,3 et reste très constant dans tout le profil ; (signalons que les valeurs que nous trouvons semblent un peu fortes par rapport aux analyses qui ont été précédemment effectuées).

Les teneurs en potasse sont toujours faibles : 0,15 à Tr. Cela place les Terres de Barre parmi les sols nettement carencés en potasse. Ce point est d'autant plus grave que les réserves sont aussi en quantités très faibles.

Les teneurs en sodium échangeable sont variables. Cet élément est en quantité suffisante sauf dans quelques rares cas.

La capacité d'échange est située entre 5 et 9 méq. pour 100 g. de sol en surface. Elle s'abaisse entre 4 et 7 méq. en profondeur. Ce sont des valeurs faibles qui s'expliquent par la nature de l'argile : kaolinite.

En surface l'augmentation de la capacité d'échange est due aux teneurs en matière organique car il n'y a presque pas d'argile. On voit ainsi

que , si l'on veut améliorer les Terres de Barre, il faut avant tout augmenter les teneurs en matière organique.

Ce sont des sols fortement saturés pour des sols ferrallitiques. R. FAUCK estime que cela est dû à la faiblesse de la capacité d'échange. En effet, on a des taux de saturation voisins de 60 à 95 % en surface et de 40 à 70 % en profondeur. C'est dans l'horizon A2 lessivé que ce taux est minimum.

Le pH reflète bien le taux de saturation. Il est en général proche de la neutralité en surface (6 à 7) , décroît dans le "A2" ; l'horizon B d'accumulation est peu marqué, et le pH reste aux alentours de 6,5 en profondeur, rarement en dessous de 6.

On trouve de 8 à 12 méq. de bases totales pour 100 g. de sol. Le calcium et le magnésium sont largement dominants, en quantités souvent équivalentes tous les deux. Le potassium comme nous le laissons supposer, n'est que peu représenté : 0,5 à 1,5 méq. Le sodium est en quantité toujours satisfaisante, plus de 1 méq.

Les teneurs en phosphore total sont très moyennes : 0,5 à 0,7 ‰ . Fort heureusement ces teneurs sont bien réparties sur tout le profil. Il n'en est pas de même du phosphore assimilable qui est en quantité toujours faible : 0,2 ‰ ; on descend même parfois à des quantités non dosables.

### 3-1. Les sols rouges argileux

Cette série est largement répandue dans le Sud-Dahomey ; c'est la série modale. Elle se situe sur le plateau, même sur pente faible, car le drainage interne est bon;

Ces sols sont recouverts d'une végétation de type fourré arbustif, fortement entamée par les aires culturales autour des villages:

Un horizon sableux A1, mal individualisé, de 10 à 15 cm, à forte activité biologique (lombriciques, termites) surmonte un horizon A2, lessivé,

d'épaisseur moyenne de 40 à 50 cm, passant progressivement à un horizon argilo-sableux, légèrement enrichi en argile, à structure polyédrique assez nette; celui-ci se confondant pratiquement avec l'horizon C sous-jacent, un peu moins structuré.

Ce sont des sols rouges (2,5 YR 4/6 à 10 R 4/6), profonds. Les teneurs en argile de l'ordre de 10 % en surface augmentent jusqu'à 45 ou 50 % dans l'horizon d'accumulation. L'indice de lessivage est compris entre 4 et 5. On a souvent entre 120 et 150 cm, une accumulation absolue d'argile, mais pas de véritables revêtements sur les agrégats.

Les refus sont inexistantes, à l'exclusion de quelques morceaux de canaris; le rapport Sg / Sf est toujours élevé; il est toujours supérieur à 1,5 (moyenne 2,2). Quand sur pente le lessivage est plus poussé, on passe aux sols rouges sablo-argileux et même aux sols rouges sableux.

Ce sont des sols à structure assez bonne, aussi bien en surface qu'en profondeur; la méthode HENIN donne des valeurs proches de 2 pour l'horizon B. La perméabilité reste élevée; elle est supérieure à 2, sauf dans l'horizon "A2" où elle peut baisser un peu.

Le domaine d'eau utile, assez réduit, 3 à 4 % en poids, est compensé par une grande capacité de stockage (sol profond, pénétrable par les racines).

La matière organique en surface a des taux compris entre 1 et 4 %. Sous forêt ou fourré arbustif, celle-ci est localisée sur 10 à 15 cm. On observe, lors de la mise en culture, une "steppisation"; la matière organique pénètre sur 50 cm ou 1 m. Celle-ci est bien humifiée: C/N est compris entre 10 et 12 en surface tandis que le rapport acide humique / acide fulvique oscille entre 2 et 2,5 en profondeur.

Les réserves minérales sont en quantité assez peu abondante. (somme des bases totales inférieure à 10 méq. % en profondeur, P2 O5 total inférieur à 0,5 %). Elles se caractérisent par une prédominance du calcium sur le magnésium et le potassium, (ce sont des valeurs très correctes pour le Sud-Dahomey).

Les bases échangeables ne sont pas en quantité très importante: 5 à 6 méq. en moyenne. Le calcium oscille entre 2 et 5 méq., le magnésium entre 0,5 et 1 méq. %, le potassium et le sodium entre 0,4 méq. et des quantités

## SOL ROUGE ARGILEUX

### PROFIL HLA 49

TOPOGRAPHIE : En haut de plateau, faible pente vers le sud.

VEGETATION : Fourré arbustif à nombreux palmiers.

DESCRIPTION : 21-4-66

- 0- 15 cm : Horizon brun (5 YR 4/4), un peu plus sombre sur quelques cms en surface, sableux un peu argileux (sables grossiers). Particulière à faible tendance nuciforme, sans cohésion; quelques grumeaux en surface dus aux déjections de la faune, horizon meuble. Bonne porosité. Important chevelu racinaire. Légèrement humide. Limite distincte.
- (491)
- 15- 40 cm : Horizon brun-rouge (5 YR 5/6), sablo-argileux. Structure peu développée à débit polyédrique. Horizon meuble. Bonne porosité. Nombreuses racines moyennes. Limite graduelle.
- 40-100 cm : Horizon rouge (2,5 YR 5/6), argilo-sableux devenant nettement plus argileux à 60 cm. Structure bien développée polyédrique fine (0,5 à 1 cm) à bonne cohésion, porosité moyenne. Bonne friabilité. Limite diffuse.
- (492)  
(493)
- 100-300 cm : Horizon rouge (2,5 YR 5/6), argileux. Structure bien développée un peu plus large (1 cm). Bonne cohésion des agrégats, quelques faces luisantes à 150 cm. Très friable à l'état humide. La compacité est un peu plus forte après 2 mètres, racines jusqu'à 3 mètres.
- (494)  
(495)  
(496)  
(497)

PROFIL HLA 49

<u>ECHANTILLON</u>	N°	491	492	493	494	495	496	497
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	40-50	70-80	100-110	130-140	160-170	290-300
Eléments grossiers 2mm %		1	0	0	0	0	0	0
<u>GRANULOMETRIE (Terre fine)</u>								
Argile %		6,5	31,3	40,0	45,7	50,2	54,0	47,5
Limon fin %		2,5	3,8	4,3	3,5	2,5	4,5	6,5
Limon grossier %		1,6	1,4	1,3	1,1	1,0	1,3	3,3
Sable fin %		27,1	18,4	16,1	14,7	13,5	13,6	15,5
Sable grossier %		60,0	43,5	36,9	32,2	29,7	24,8	23,2
Humidité %		0,7	1,4	1,8	1,5	1,6	2,4	2,5
Sg/Sf		2,2	2,4	2,3	2,2	2,2	1,8	1,5
<u>pH</u>								
pH H <sub>2</sub> O		6,4	5,6	5,8	5,9	5,6	5,8	6,2
pH KCl		6,0	5,0	5,1	5,4	5,0	5,4	5,7
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>								
Is		0,3	1,4	2,0			2,0	2,1
K (cm/h)			3,4	3,5			3,7	3,6
P <sup>m</sup> 2,8 %		4,3	9,9	13,2			16,4	16,7
P <sup>f</sup> 4,2 %		3,1	7,8	10,9			14,3	13,1
Eu %		1,2	2,1	2,3			2,1	3,6
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>								
Mat. org. totale %		3,2	1,3	1,2				
Azote total ‰		1,56	0,75	0,70				
Carbone total %		1,18	0,76	0,68				
C/N(M.o. totale)		11,8	10,2	9,7				
Mat. Hum. Totale ‰		3,0	1,3	1,0				
Ac. humiques ‰		1,9	0,3	0,3				
Ac. fulviques ‰		1,1	1,0	0,7				
<u>BASES ECHANGEABLES</u>								
Ca méq. %		2,33	1,08	1,47			2,36	2,25
Mg méq. %		1,65	1,68	1,87			1,18	1,27
K méq. %		0,07	0,03	0,02			tr.	tr.
Na méq. %		tr.	tr.	tr.			tr.	tr.
Somme des bases méq. %		4,05	2,79	3,36			3,54	3,52
<u>CAPACITE D'ECHANGE</u> méq. %		5,80	5,12	4,35			5,97	6,35
<u>SAT. COMPLEXE ADS.</u> %		69	55	77			59	55
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>								
P <sub>25</sub> O <sub>5</sub> total ‰		0,47	0,45				0,48	0,58
P <sub>25</sub> O <sub>5</sub> truog ‰		0,45	0,24	0,33			0,35	0,25

..../....

PROFIL HLA 49

<u>ECHANTILLON</u>	N°	49I	492	493	494	495	496	497	
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	40-50	70-80	I00-II0	I30-I40	I60-I70	290-300	
<u>ELEMENTS TOTAUX</u>	%								
Perte au feu		5,10	8,96	11,25			10,44	10,68	
Insoluble		80,09	40,05	21,56			25,82	18,67	
Si 02		6,60	21,73	28,72			27,41	27,38	
Al2 03		5,28	20,78	26,40			26,10	28,39	
Fe2 03		2,40	6,72	8,64			8,00	8,72	
Ti 02		0,70	1,48	1,56			1,48	1,56	
Si 02 / Al2 03		2,14	1,78	1,85			1,78	1,64	
Si 02 / R2 03		1,72	1,58	1,64			1,61	1,48	
<u>FER</u>									
Fer libre	%	2,18	5,63	7,22			6,64	7,73	
Fe2 03 total (HCl)	%	2,16	6,35	8,29			7,70	8,57	
<u>BASES TOTALES</u>									
Ca méq.	%	11,08	6,14	8,44			6,72	2,00	
Mg méq.	%	2,60	2,98	2,20			1,16	3,88	
K méq.	%	0,72	1,07	0,99			0,89	0,70	
Na méq.	%	1,17	1,13	1,30			1,21	1,13	
Somme méq.	%	15,57	11,32	12,93			9,98	7,71	

non dosables. La carence en sodium n'a jamais pu être mise en évidence.

Les taux de saturation sont assez élevés dans tous les horizons : plus de 70 % en surface, en profondeur ils ne descendent pas en dessous de 50 %. Ceci se traduit par des pH qui se rapprochent de la neutralité en surface et qui ne sont jamais inférieurs à 5,5 en profondeur.

Le rapport  $\text{SiO}_2 / \text{Al}_2\text{O}_3$  est toujours inférieur à 2 et descend jusqu'à 1,6 dans les horizons A2 et B, tandis que taux de saturation et pH restent exceptionnellement élevés.

### 3-2. Les sols rouges sablo-argileux ou argilo-sableux

Très proches de la série des sols rouges argileux, ils s'en différencient d'abord par leur position dans le paysage ; on les rencontre sur pente faible de 1 à 3 % ; quand la pente augmente, on passe soit aux sols rouges sableux, soit aux sols rouges érodés.

Ce sont des sols très lessivés : l'indice de lessivage est supérieur à 6 et intéresse une grande épaisseur de sol. Ces sols n'ont pas d'horizon d'accumulation absolue d'argile. Dans les horizons B ou C, à 2, 50 m on arrive à des taux compris entre 35 et 40 %. Les taux de limon fin restent faibles (toujours inférieurs à 3 %) alors que le rapport  $l_f/a$  est lui-même inférieur à 0,1 en profondeur. Les sables grossiers l'emportent nettement sur les sables fins. On a  $S_g/S_f$  supérieur à 4 en profondeur (RS 3 de P. WILLAIME).

La couleur rouge ne se développe qu'à une profondeur de 1 mètre, alors que le lessivage en argile continue.

Leur structure et perméabilité sont très semblables à celles des sols rouges argileux mais, du fait de leur forte fraction sableuse, on constate une légère amélioration de leur perméabilité.

Nous n'avons pas assez de valeurs de pH mais nous pouvons supposer que le domaine d'eau utile est restreint, d'autant qu'il est difficile d'avoir des apports latéraux d'eau.

Le taux de matière organique est faible, il est voisin de 1 %, ceci est en accord avec une précédente observation de P. WILLAIME. Les taux de matière organique augmentent avec la finesse du matériau. Le rapport C/N de 11

SOL ROUGE ARGILO-SABLEUX A SABLO-ARGILEUX

PROFIL HLA 24

TOPOGRAPHIE : Pente de 1 à 2 % à mi-pente

VEGETATION : Fourré arbustif

DESCRIPTION : 18-3-66

- 0- 15 cm : Horizon brun-gris (5 YR 4/8), sableux à nette prédominance de sables grossiers. Structure non cohérente, monoparticulaire à tendance nuciforme 1cm. Bonne porosité. Horizon meuble. Chevelu racinaire important, quelques charbons. Limite graduelle et uniforme.  
(241)
- 15- 25 cm : Horizon brun (5 YR 4/6), sableux (sables grossiers). Structure peu cohérente, particulière à tendance nuciforme. Bonne porosité. Moyennes racines. Limite graduelle et uniforme.  
(242)
- 25- 90 cm : Horizon rouge (5 YR 4/4), sablo-argileux. Structure peu nette polyédrique. Faible cohésion des agrégats. Porosité moyenne à bonne. Quelques moyennes et grosses racines. Limite graduelle et uniforme.
- 90-170 cm : Horizon rouge (2,5 YR 4/6), sablo-argileux. Structure fondue polyédrique (0,5-1cm) assez stable. Horizon cohérent surtout à partir de 1 mètre, porosité moyenne à bonne. Quelques petites racines.  
(243)  
(244)

PROFIL HLA 24

<u>ECHANTILLON</u>	N°	241	242	243	244	245
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	15-25	40-50	90-100	160-170
Eléments grossiers 2 mm	%	0	0	0	0	0
<u>GRANULOMETRIE (Terre fine)</u>						
Argile	%	1,0	10,5	11,5	27,5	30,5
Limon fin	%	1,7	1,2	2,5	1,5	2,5
Limon grossier	%	1,4	1,0	1,3	1,4	1,6
Sable fin	%	18,2	14,1	18,8	14,4	11,8
Sable grossier	%	72,9	72,4	63,1	53,6	51,7
Humidité	%	0,6	0,7	0,3	0,6	0,8
Sg/Sf		4,0	5,1	3,4	3,7	4,3
<u>pH</u>						
pH H <sub>2</sub> O		6,1	6,4	6,2	5,5	5,1
pH KCl		5,4	5,5	5,2	4,5	4,6
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>						
Is		0,3	0,6		2,3	
K (cm/h)		3,7	2,0	2,6	5,3	4,0
pF 2,8	%	3,3	3,9			
pF 4,2	%	2,4	2,7			
Eu	%	0,9	1,2			
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>						
M. org. totale	%	0,9	0,3			
Azote total	%	0,40	0,17			
Carbone total	%	0,50	0,18			
C/N (M.o. totale)		12,0	10,9			
Mat. Humiques tot.	%	0,9	0,3			
Acides humiques	%	0,7	0,2			
Acides Fulviques	%	0,2	0,1			
<u>BASES ECHANGEABLES</u>						
Ca méq.	%	1,35	0,75	0,80	0,95	1,03
Mg méq.	%	0,90	0,60	0,70	1,00	1,45
K méq.	%	tr.	0,05	0,05	tr.	0,22
Na méq.	%	0,05	0,05	tr.	0,05	tr.
Somme des bases méq.	%	2,30	1,45	1,55	2,00	2,70
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>						
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total	%	0,15	0,13			
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> truog	%	0,03	tr.	0,02		0,05
<u>FER</u>						
Fer libre	%		0,89	1,79		2,95
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> total (HCl)*	%		1,05	2,19		3,72
Fer libre /fer total*			84	78		79

à 13 est identique à celui des Terres de Barre.

Le lessivage se traduit aussi par une plus grande pauvreté en éléments échangeables. La capacité d'échange n'excède pas 3 méq. Le potassium est toujours en quantité excessivement faible. Le phosphore assimilable n'est guère représenté.

Ces sols se singularisent aussi par certaines valeurs de pH un peu plus acides (certaines valeurs sont même anormalement acides : pH 5).

### 3-3. Les sols rouges argilo-sableux érodés

Bien que ne constituant pas une série pédologique, nous les avons cartographiés en raison de leurs caractéristiques très particulières et de leur développement.

Ce sont des sols très susceptibles à l'érosion après défriche, un orage est capable de mettre à nu l'argile tachetée qui s'indure très vite. Sous couvert dense, le décapage est réduit. On a un sol de 10 ou 20 cm recouvrant un horizon d'argile tachetée qui lui sort de roche-mère.

En surface on observe de place en place de gros morceaux de grès ferruginisé que l'on rencontre dans tout le profil. Les racines sont localisées dans ces 20 cm et prospectent la terre sur moins d'un mètre.

### 3-4. Les sols rouges sableux

Ils sont fort peu représentés ; on ne les rencontre qu'au-dessus des sols érodés ou sur pente forte, quand ces derniers n'ont pas été décapés.

On a un profil analogue au précédent, cependant, le lessivage intéresse une plus grande épaisseur de sol (peut-être le matériau est-il plus sableux).

Ils jouissent de bonnes qualités physiques, conjuguées à des qualités chimiques très acceptables.

En effet la méthode HENIN d'évaluation de la structure les place

SOL ROUGE ARGILLO-SABLEUX PHASE ERODEE

PROFIL HLA 21

TOPOGRAPHIE : Haut d'une forte pente

VEGETATION : Fourré arbustif dense

DESCRIPTION : 18-3-66

- 0- 12 cm : Horizon brun-gris ( 5 YR 4/8), sablo-argileux. Structure grenue bien développée (1 cm) assez stable. Porosité moyenne. Forte activité racinaire. Quelques morceaux de grès ferrugineux de 1 à 2 cm, à cassure violette et à grain fin. Limite distincte et uniforme.  
(211)
- 12- 35 cm : Horizon brun (2,5 YR 5/6), argilo-sableux. Structure bien développée polyédrique. Les agrégats assez stables possèdent des faces luisantes. Porosité moyenne à faible. Racines moyennes, morceaux de grès. Limite graduelle et uniforme.  
(212)
- 35-100 cm : Horizon tacheté brun (2,5 YR 5/6), nombreuses petites taches beiges et grises diffuses, argilo-sableux. Structure bien développée polyédrique stable. Nombreux morceaux de grès ferrugineux de 2 à 5 cm. Bon enracinement, légèrement humide.  
(213)

PROFIL HLA 21

<u>ECHANTILLON</u>	N°	211	212	213
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	10-20	90-100
Eléments grossiers 2 mm	%	3	9	14
<u>GRANULOMETRIE (Terre fine)</u>				
Argile	%	24,5	34,0	21,0
Limon fin	%	4,2	3,5	5,8
Limon grossier	%	2,8	3,1	5,2
Sable fin	%	26,5	25,3	26,3
Sable grossier	%	39,9	32,4	40,0
Humidité	%	1,0	0,9	0,6
Sg/Sf		1,5	1,2	1,5
<u>PH</u>				
pH H <sub>2</sub> O		7,0	6,1	5,8
pH KCl		6,2	5,2	4,7
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>				
Is		0,9	1,7	0,9
K (cm/h)		3,1	9,1	3,4
pF 2,8	%	10,9	12,0	10,3
pF 4,2	%	7,0	9,2	8,6
Eu	%	3,8	2,8	1,7
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>				
Mat. org. totale	%	2,7	2,4	0,9
Azote total	%	2,30	0,88	0,32
Carbone total	%	2,76	1,38	0,50
C/N (M.o. totale)		12,0	15,7	15,6
Mat. Humiques totale	%	4,2	2,9	0,5
Acides humiques	%	2,6	1,3	
Acides fulviques	%	1,6	1,6	
<u>BASES ECHANGEABLES</u>				
Ca méq.	%	6,47	2,58	0,72
Mg méq.	%	1,35	0,62	0,06
K méq.	%	0,10	0,03	0,02
Na méq.	%	0,03	0,03	0,06
Somme des bases méq.	%	7,95	3,26	0,86
<u>CAPACITE D'ECHANGE méq.</u>	%	8,00	5,78	3,19
<u>SATURATION COMPLEXE ADS.</u>	%	99	56	26
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>				
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total	%	1,87	1,76	1,28
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> truog	%	0,05	0,02	0,02

...../.....

PROFIL HLA 21

<u>ECHANTILLON</u>	N°	211	212	213
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	10-20	90-100
<u>FER</u>				
Fer libre	%	3,62	6,00	8,77
Fe2 O3 total (HCl)*	%	3,22	4,84	6,10
<u>BASES TOTALES</u>				
Ca méq.	%			3,06
Mg méq.	%			0,54
K méq.	%			0,34
Na méq.	%			0,57
Somme méq.	%			4,51

SOL ROUGE SABLEUX

PROFIL HLA 1

TOPOGRAPHIE : Mi-pente sur une pente de 4 % vers le nord

VEGETATION : Sous teckeraie

DESCRIPTION : 3-3-66

Litière de feuilles de teck posée sur le sol

- 0- 20 cm : Horizon gris rougeâtre, légèrement humifère, sableux. Structure  
(11) monoparticulaire à tendance nuciforme peu développée. Bonne poro-  
sité. Limite graduelle.
- 20- 50 cm : Horizon rouge, sableux à peine argileux. Structure peu développée  
(12) monoparticulaire. Légère cohésion, bonne porosité. Nombreuses  
racines. Limite graduelle.
- 50-150 cm : Horizon rouge, argilo-sableux. Structure fondue polyédrique (0,5  
(13) à 1 cm) devenant moyennement cohérente vers 70 cm. Bonne porosité.  
(14) Nombreuses racines.

PROFIL HLA 1

<u>ECHANTILLON</u>	N°	11	12	13	14	15
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-4	15-25	45-55	80-100	140-150
Eléments grossiers 2 mm	%	1	0	1	0	0
<u>GRANULOMETRIE (Terre fine)</u>						
Argile	%	6,8	4,5	8,5	22,0	25,0
Limon fin	%	3,5	1,8	2,0	2,0	1,7
Limon grossier	%	3,4	2,4	2,6	1,9	2,1
Sable fin	%	46,7	38,3	33,8	25,5	23,2
Sable grossier	%	37,4	51,5	51,3	47,1	45,8
Humidité	%	0,8	0,3	0,4	0,9	1,1
Sg/ Sf		0,8	1,3	1,5	1,8	2,0
<u>pH</u>						
pH H <sub>2</sub> O		7,2	6,4	5,9	5,5	5,8
pH KCl		6,3	5,8	4,9	4,7	5,4
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>						
Is		0,2	0,6	0,7	1,6	1,7
K (cm/h)		5,1	1,9	2,5	3,3	3,5
pF 2,8	%	5,4	2,5	3,5	6,7	8,0
pF 4,2	%	5,3	1,7	2,5	5,2	5,4
Eu	%	0,1	0,8	1,0	1,5	2,6
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>						
Mat. org. totale	%	5,6	1,0	1,0	1,0	
Azote total	%	2,56	0,42	0,41	0,50	
Carbone total	%	3,22	0,58	0,58	0,56	
C/N (Mat. o. totale)		12,6	13,8	14,1	11,2	
Mat. Humiques tot.	%	5,2	1,0	0,6	0,6	
Acides Humiques	%	3,7	0,5			
Acides Fulviques	%	1,5	0,5			
<u>BASES ECHANGEABLES</u>						
Ca méq.	%	5,57	1,23	0,72	1,30	2,96
Mg méq.	%	1,64	0,09	0,17	0,15	0,26
K méq.	%	0,10	0,01	0,01	0,01	0,01
Na méq.	%	0,07	0,01	0,03	0,03	0,07
Somme des bases méq.	%	7,38	1,34	0,93	1,49	3,30
<u>CAPACITE D'ECHANGE méq.</u>	%	7,29	2,66	2,35	3,25	4,53
<u>SATURATION COMPLEXE ADS.</u>	%	-	50	39	45	73
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>						
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total	%	1,03	0,48	0,90	1,01	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> truog	%	0,11	0,02	0,05	0,01	

..../....

PROFIL HLA 1

<u>ECHANTILLON</u>	N°	11	12	13	14	15
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-4	15-25	45-55	80-100	140-150
<u>FER</u>						
Fer libre	%	1,49	1,17	2,59	1,84	3,26
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> total (HCl)*	%	2,10	1,24	2,91	5,55	5,82
Fer libre / Fer total*	%	71	94	89	33	56
<u>BASES TOTALES</u>						
Ca méq.	%				4,62	
Mg méq.	%				0,56	
K méq.	%				1,01	
Na méq.	%				0,91	
Somme méq.	%				7,10	

parmi les sols très bien à bien structurés ; ceci est en rapport avec une bonne perméabilité induite par une texture sableuse.

Ils n'ont qu'un faible pouvoir de rétention d'eau et seraient incapables d'alimenter en eau la plante s'il n'y avait pas d'apport oblique.

Malgré leur faible taux d'argile, ils sont bien pourvus en matière organique : 3 à 6 %, avec un C/N oscillant entre 12 et 14, et un rapport acide humique/acide fulvique supérieur à 1,5.

Chimiquement, ce sont des sols assez riches. Du fait de leur taux de matière organique, le rapport T/argile dans l'horizon de surface, est élevé. En profondeur la somme des bases échangeables baisse mais remonte dès 120 ou 130 cm. On passe ainsi de 5 en surface à 1 dans l'horizon lessivé, pour remonter à 3 ou 4 dans l'horizon B. Le potassium est toujours en quantité insuffisante. Cette différence avec les sols argilo-sableux de pentes, apparemment moins lessivés, s'explique par des apports obliques (on est dans une première zone de sources intermittentes) ; on retrouvera ce phénomène pour les sols coluviaux.

Les teneurs en phosphore total sont très acceptables et celles en phosphore assimilable sont bonnes dans l'horizon humifère.

Dans cet horizon on obtient des pH proches ou légèrement supérieurs à 7, dans l'horizon lessivé ils descendent exceptionnellement à 5 mais remontent à 6 dans l'horizon d'accumulation. Ceci est en accord avec un taux de saturation minimum entre 40 et 100 cm.

### 3-5. Les sols rouges argileux des "buttes témoins"

Ces buttes se situent au Nord de la zone prospectée, sur de petites croupes qui supportent une végétation identique au fourré arbustif du Sud (sans tapis herbacé).

Un horizon humifère de 10 à 15 cm mal individualisé, passant à un horizon lessivé en argile, surmonte un horizon rouge d'accumulation assez nette en fer et en argile. Cet horizon B est assez compact, mais humide la structure y est bien développée et friable. Au-delà de 1,20 m, on passe très progressivement à un horizon à débit polyédrique où la compacité est assez forte.

Ces sols sont rouges (10 R 4/6), profonds, sans tache ni concrétion. Les refus sont nuls.

Ce sont des sols lessivés en argile, à accumulation absolue de 5 à 6 %. L'indice de lessivage : horizon le plus argileux / horizon le moins argileux, est voisin de 5 ; on passe de 7 à 35 % contre 30 % dans le matériau originel. Il semble qu'il y ait quelques revêtements argileux sur les agrégats.

Le rapport  $S_g/S_f$  est peu différent de 0,7 ; ce serait d'après P. WILLAUME, des RS 1. Le taux de limon fin reste faible.

La structure est bonne à moyenne ; l'horizon d'accumulation est même un peu plus stable que dans les sols rouges argileux du plateau. Cela est dû à une légère accumulation absolue du fer ; la majeure partie de ce fer est sous forme "libre". Les valeurs de perméabilité sont élevées dans les horizons A et B. Elles ne baissent qu'après l'horizon d'accumulation pour se stabiliser à des valeurs très satisfaisantes ( 3 à 3,5 cm/h ).

Ces sols sur "buttes" ont pour caractéristique générale leur domaine très étroit d'eau utile théorique : 2 à 3 % en poids, sans possibilité d'apport par une nappe, mais le volume de terre accessible aux racines est très important.

La matière organique est en quantité faible, car ce sont des sols très cultivés : on a des taux de 1,5 à 2 % en surface qui se maintiennent à 2 % à 80 cm. Le rapport C/N oscille entre 10 et 12,5.

Les réserves minérales sont assez importantes : 10 à 25 méq. pour 100 g. de terre, ; le calcium représente 50 à 80 %, le magnésium 20 à 30 % et le potassium et sodium 10 %. Cependant les bases échangeables sont en quantité bien moindre : calcium et magnésium, en quantités équivalentes, représentent 3 méq., tandis qu'il y a carence en potassium en dehors de l'horizon humifère. Les rapports cations monovalents / cations bivalents sont très déséquilibrés.

Les taux de saturation, élevés dans l'horizon de surface, baissent dans les horizons non humifères. On arrive ainsi à des pH voisins de 5,5 dans le matériau originel.

Le rapport  $Si\ O_2 / Al_2\ O_3$  est proche de 2.

SOL ROUGE ARGILEUX SUR BUTTES

PROFIL HLA 41

TOPOGRAPHIE : Sommet d'une butte

VEGETATION : Fourré arbustif peu dense et palmeraie naturelle

DESCRIPTION : 18-4-66

- 0- 25 cm : Horizon brun foncé (7,5 YR 5/4), sableux. Structure faiblement développée particulière à nuciforme. Très faible cohésion des agrégats. Bonne porosité. Légèrement humide. Important chevelu racinaire. Limite graduelle et uniforme.  
(411)
- 25- 45 cm : Horizon plus rouge ( 5 YR 5/6), sablo-argileux. Structure moyennement développée nuciforme puis polyédrique émoussée. Cohésion moyenne, bonne porosité, bonne friabilité. Chevelu racinaire et moyennes racines. Limite distincte et uniforme.  
(412)
- 45-120 cm : Horizon rouge brique (10 R 4/6), argilo-sableux. Structure fondue polyédrique (0,5 à 1 cm). Cohésion forte, compacité élevée, porosité moyenne. Quelques racines verticales. Présence de rares taches plus rouges et de quelques concrétions noires très friables. Limite diffuse.  
(413)
- 120-240 cm : Horizon rouge (10 R 4/6), argileux. Structure fondue polyédrique (1 à 3 cm). Cohésion forte, très forte compacité, quelques fissures verticales, porosité moyenne. Les racines sont rares au-delà de 130 cm.  
(414)  
(415)  
(416)  
(417)

PROFIL HLA 41

<u>ECHANTILLON</u>	N°	411	412	413	414	415	416	417
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	40-50	70-80	130-140	160-170	190-200	250-260
Eléments grossiers 2 mm	%	0	0	0	0	0	0	0
<u>GRANULOMETRIE (Terre fine)</u>								
Argile	%	7,3	26,8	38,5	35,3	32,8	33,0	30,8
Limon fin	%	1,5	2,3	2,5	2,3	3,8	3,3	3,3
Limon grossier	%	4,5	3,0	2,9	2,5	4,0	4,2	4,8
Sable fin	%	53,8	30,8	28,8	29,4	32,2	32,6	32,8
Sable grossier	%	31,9	34,3	24,7	28,2	26,3	26,2	25,2
Humidité	%	0,4	1,7	2,3	2,0	1,8	1,7	1,8
Sg/Sf		0,6	1,1	0,9	1,0	0,8	0,8	0,8
<u>pH</u>								
pH H <sub>2</sub> O		6,1	5,2	5,4	5,7	5,6	5,6	5,6
pH KCl		5,3	4,5	4,7	5,4	5,4	5,1	4,8
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>								
Is		1,0	1,6	1,5	2,4			2,3
K (cm/h)		2,5	5,2	5,3	3,8			3,4
pF 2,8	%	3,8	11,1	14,1	11,6			11,5
pF 4,2	%	2,3	8,3	11,3	8,9			9,2
Eu	%	1,5	2,8	2,8	2,7			2,3
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>								
Mat. org. totale	%	1,4	1,2	1,0				
Azote total	‰	0,80	0,59	0,59				
Carbone total	%	0,81	0,72	0,61				
C/N (M.o. totale)		10,1	12,2	10,4				
Mat. Humiques tot.	‰	1,8	1,2	1,0				
Acides Humiques	‰	1,3	0,1	0,1				
Acides Fulviques	‰	0,5	1,1	0,9				
<u>BASES ECHANGEABLES</u>								
Ca méq.	%	1,09	0,97	1,60	1,81			1,50
Mg méq.	%	2,07	1,99	2,02	1,51			1,30
K méq.	%	0,10	0,03	0,05	0,02			0,01
Na méq.	%	tr.	tr.	tr.	tr.			tr.
Somme des bases méq.	%	3,26	2,99	3,67	3,34			2,81
<u>CAPACITE D'ECHANGE méq.</u>	%	3,57	5,62	7,80	11,62			5,07
<u>SATURATION COMPLEXE ADS.</u>	%	91	53	47	28			55
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>								
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total	‰	0,46	0,34	0,41	0,36			0,40
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> truog	‰	0,02	0,01	tr.	tr.			0,02

..../....

PROFIL HLA 41

<u>ECHANTILLON</u>	N°	411	412	413	414	415	416	417
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	40-50	70-80	130-140	160-170	190-200	250-260
<u>ELEMENTS TOTAUX</u>	%							
Perte au feu		2,58	6,86	9,16	6,55			7,06
Insoluble		87,00	55,08	37,03	51,50			47,06
Si O2		4,93	17,00	24,62	19,01			20,64
Al2 O3		3,11	14,34	20,84	15,86			17,33
Ti O2		1,12	1,20	1,04	0,94			1,12
Fe2 O3		2,00	5,52	7,28	6,00			6,70
Si O2/ Al2 O3		2,69	2,01	2,01	2,04			2,02
Si O2/ R2 O3		1,93	1,71	1,75	1,74			1,72
<u>BASES TOTALES</u>								
Ca méq.	%	17,76	7,00	7,20	5,08			5,04
Mg méq.	%	2,58	2,90	2,24	4,40			1,54
K méq.	%	0,58	0,90	1,11	0,92			0,89
Na méq.	%	1,15	1,13	1,17	1,17			1,26
Somme méq.	%	22,07	11,93	11,72	11,57			8,73
<u>FER</u>								
Fer libre	%	1,43	4,62	6,05	4,03			5,54
Fe2 O3 total (HCl)*	%	1,55	5,17	6,86	5,60			6,27
Fer libre/ Fer total *	%	92	89	88	72			88

3-6. Les sols bruns argilo-sableux à sablo-argileux colluviaux

Ce sont des sols qui se développent sous la rupture de pente du plateau d'âge Continental Terminal. On a étalement d'un matériau complexe sur les argiles vertiques de l'Eocène. Ce recouvrement est peu épais, il ne dépasse pas 7 m à 8 m, comme le montrent les puits de recherche des Phosphates.

Ces sols sont extrêmement hétérogènes, verticalement et horizontalement, on a deux types extrêmes :

- Sols beiges clairs, sableux sur 1,5 m
- Sols brun-rouge, argileux

On observe la succession d'horizons :

- A1 : horizon humifère, sableux lessivé en argile , de 10 cm .
- A2 : horizon d'épaisseur très variable, 5 cm à 60 cm, lessivé en fer et en argile, à structure particulière.
- B : horizon à texture plus argileuse, brun, souvent à taches.

L'horizon de surface renferme souvent un peu de calcaire actif, qui ne peut provenir que du matériau sous-jacent, soit par remontée biotique, soit par l'action conjuguée de la nappe et de la faune.

Les taux et les caractéristiques de la matière organique sont très semblables à ceux des sols rouges argileux. Quand les taux de carbonate augmentent, on obtient un autre type de matière organique, beaucoup plus stable. Les taux oscillent entre 1 et 3 % , avec des C/N de 10,5 à 13 et un rapport acide humique /acide fulvique de 2 à 5 ; c'est donc une matière organique bien évoluée. L'action de la faune semble être très importante ; on a en effet sous jachère, un horizon de turricules de 1 à 2 cm qui tranche chimiquement sur le reste du profil. Ce sont des sols bien à moyennement structurés, médiocrement perméables. L'indice/structure <sup>de stabilité</sup> varie de 2 à 3 dans l'horizon B, tandis que la perméabilité est un peu supérieure à 2cm/h. Ces valeurs faibles de perméabilité s'observent sur tous les sols très sableux riches en sable fin : Cette valeur marque un minimum dans l'horizon lessivé.

La quantité d'eau utile est assez bonne : 6 % dans l'horizon B, avec 45 % d'argile. L'eau pouvant être mise à la disposition des plantes est

## COLLUVIONS DE TERRES DE BARRE

### PROFIL HLA 20

TOPOGRAPHIE : En dessous de la rupture de pente des Terres de Barre sur faible pente.

VEGETATION : Jachère arbustive jeune, *Triplochiton*, Ficus.

DESCRIPTION : 18-3-66

- 0- 15 cm : Horizon gris-brun (10 R 2/2), sablo-argileux. Structure grenue (1cm) sur les deux premiers centimètres, puis nuciforme bien développée et assez stable. Horizon meuble, excellente porosité. Chevelu racinaire important, débris de canaris. Limite graduelle et uniforme.
- (201)
- 15- 30 cm : Horizon brun plus rouge (7,5 YR 4/4), sableux faiblement argileux. Structure peu développée particulière à polyédrique. Faible cohésion, bonne porosité. Horizon meuble. Chevelu racinaire important. Limite distincte et uniforme.
- (202)
- 30- 60 cm : Horizon brun-rouge (5 YR 4/4), sablo-argileux. Structure moyennement développée, particulière à polyédrique. Peu cohérent, bonne porosité. Horizon meuble. Très importante activité racinaire. Limite graduelle et uniforme.
- (203)
- 60-120 cm : Horizon brun (5 YR 4/8), rares taches beiges diffuses de 1 cm. Structure fondue polyédrique fine. Assez bonne cohésion des agrégats. Horizon à cohésion assez forte, porosité moyenne. Grosses et moyennes racines.
- (204)

PROFIL HLA 20

<u>ECHANTILLON</u>	N°	201	202	203	204
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	20-30	50-60	90-100
Eléments grossiers 2 mm	%	1	0	0	0
<u>GRANULOMETRIE (Terre fine)</u>					
Argile	%	18,2	12,0	34,3	44,8
Limon fin	%	7,0	1,5	4,0	4,5
Limon grossier	%	3,9	1,3	2,3	2,8
Sable fin	%	38,0	25,3	22,5	19,0
Sable grossier	%	31,5	59,7	35,6	27,5
Humidité	%	1,7	0,4	1,5	2,1
Sg/sf		0,8	2,3	1,6	1,4
<u>pH</u>					
pH H <sub>2</sub> O		8,0	8,3	7,8	7,8
pH KCl		6,4	6,3	6,2	6,1
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>					
Is		0,4	1,1	2,3	2,4
K (cm/h)		6,0	1,8	1,9	2,3
pF 2,8	%	14,8	5,0	13,0	16,9
pF 4,2	%	9,2	3,2	8,5	11,0
Eu	%	5,6	1,8	4,5	5,9
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>					
Mat. org. totale		9,2	1,1	1,2	1,0
Azote total		4,96	0,49	0,82	0,61
Carbone total		5,31	0,65	0,71	0,63
C/N (M.o.t.)		10,7	13,2	8,6	10,4
Mat. Humiques tot.		11,7	1,0	1,0	0,7
Acides Humiques		9,2	0,4		
Acides fulviques		2,5	0,6		
<u>BASES ECHANGEABLES</u>					
Ca méq.		16,84	0,57	4,63	4,97
Mg méq.		3,20	0,71	1,73	2,03
K méq.		1,09	0,08	0,04	0,03
Na méq.		0,15	0,03	0,06	0,04
Somme des bases méq.		21,28	1,39	6,46	7,07
<u>CAPACITE D'ECHANGE méq.</u>		17,92	2,64	6,07	9,08
<u>SATURATION COMPLEXE ADS.</u>		-	-	-	77
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>					
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total		0,26	0,21	0,10	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> truog		0,02	tr.	0,01	0,01

...../.....

PROFIL HLA 20

<u>ECHANTILLON</u>	N°	201	202	203	204
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	20-30	50-60	90-100
<u>FER</u>					
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> total (HCl)	%	4,64	2,10	4,89	5,12
<u>BASES TOTALES</u>					
Ca méq.	%				16,52
Mg méq.	%				3,36
K méq.	%				0,43
Na méq.	%				0,65
Somme méq.	%				20,96

très élevée si l'on tient compte du fait que ces sols jouissent d'un apport d'eau en provenance du plateau (ligne de sources à la base du Continental Terminal).

Chimiquement, ce sont des sols sans aucune unité. La richesse chimique varie très rapidement d'un profil à l'autre. On a toujours un horizon humifère très bien pourvu, suivi d'un horizon lessivé extrêmement pauvre. Les réserves sont tout à fait comparables à celles des sols rouges argileux.

### 3-7. Les sols beiges tachetés

Ces sols se rencontrent dans les dépressions et marigots ainsi que dans quelques cuvettes fermées de 1 ou 2 ha (non cartographiées) sur le plateau d'ALLADA entre Ouagbo et Akpé.

Ce sont des profils assez différenciés. Les taux d'argile compris entre 10 et 20 % en surface, atteignent 40 % à 40 cm et peuvent augmenter jusqu'à 50 % vers 1 mètre. Ces sols voient de grosses variations dans le rapport  $S_g/S_f$  dans le profil.

Malgré la forte teneur en éléments fins de l'horizon d'accumulation, la structure reste friable et le drainage satisfaisant. La perméabilité est supérieure à 3 cm/h jusqu'à plus d'un mètre. L'hydromorphie est surtout due à des conditions topographiques particulières qui provoquent un engorgement temporaire.

La matière organique est assez mal décomposée : le C/N est souvent supérieur à 14 avec des rapports acide humique/acide fulvique proches de 1.

Les propriétés chimiques sont voisines de celles des sols rouges ; la carence en potassium échangeable est toujours nette en dehors de l'horizon humifère (0,05 méq. %) où les teneurs en phosphore assimilable et total sont très médiocres (elles sont respectivement inférieures à 0,1 et 0,5 %).

Le pH est plus acide que dans les sols rouges. Quand l'hydromorphie est bien marquée, on obtient des pH voisins de 5 en surface.

Les différences de couleur ne sont pas dues à une variation quantitative des hydroxydes de fer comme le montrent les résultats analytiques.

SOL BEIGE TACHETE

PROFIL HLA 53

TOPOGRAPHIE : Sur une pente faible de 1 % descendant vers le marigot

VEGETATION : Fourré arbustif à palmiers

DESCRIPTION : 24-6-66

- 0- 20 cm : Horizon gris-brun, sableux très légèrement argileux. Structure monoparticulaire à grumeleuse peu développée. Bonne porosité. (531) Nombreuses racines. Limite graduelle.
- 20- 70 cm : Horizon beige faiblement rouge (7,5 YR 6/8), quelques taches ocres, diffuses, de 1 cm. Argilo-sableux devenant argileux vers 40 cm. Structure polyédrique bien développée (0,5-1 cm). Très friable. Nombreuses racines. Limite graduelle. (532)
- 70-120 cm : Horizon beige-rouge plus clair avec très nombreuses taches ocre-rouge ou beige clair aux contours diffus. Argileux. Structure moyennement développée polyédrique. Porosité réduite, compacité élevée. Légèrement humide. Rares racines. Limite graduelle. (533)
- 120-200 cm : Horizon tacheté à taches nettes, rouilles, ocres ou beiges de 1 à 2 cm. Argileux. Structure polyédrique moyennement développée Porosité faible. Humide, très friable. (534)

PROFIL HLA 53

<u>ECHANTILLON</u>	N°	531	532	533	534
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	30-50	90-105	145-165
Eléments grossiers 2 mm	%	0	0	0	0
<u>GRANULOMETRIE (Terre fine)</u>					
Argile	%	19,0	40,7	59,5	48,5
Limon fin	%	3,0	2,5	5,0	4,0
Limon grossier	%	1,6	1,6	2,0	5,0
Sable fin	%	20,6	14,2	7,7	13,3
Sable grossier	%	52,4	38,6	20,5	20,5
Sg/Sf		2,6	2,7	2,7	1,5
<u>pH</u>					
pH H <sub>2</sub> O		4,7	5,5	5,4	5,8
pH KCl		4,2	4,4	4,5	4,7
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>					
Is		0,5	1,9	2,0	1,8
K (cm/h)			4,8	3,6	5,2
pF 2,8	%	9,8	14,2		20,6
pF 4,2	%	6,5	11,1	16,0	17,6
Eu	%	3,3	3,1		3,0
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>					
Mat. org. totale	%	3,4	1,2		
Azote total	‰	1,27	0,69		
Carbone total	%	1,40	0,70		
C/N (M.o. totale)		11,2	9,7		
Mat. Humiques tot.	‰	2,1	1,5		
Acides Humiques	‰	1,0	0,6		
Acides Fulviques	‰	1,1	0,9		
<u>BASES ECHANGEABLES</u>					
Ca méq.	%	1,25	1,50	1,65	2,15
Mg méq.	%	1,45	1,35	2,10	1,40
K méq.	%	0,15	0,05	tr.	0,05
Na méq.	%	tr.	tr.	tr.	0,05
Somme des bases méq.	%	2,85	2,90	3,75	3,65
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>					
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total	‰	0,31	0,35		
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> truog	‰	0,07			

..../....

PROFIL HLA 53

<u>ECHANTILLON</u>	N°	531	532	533	534
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	30-50	90-105	145-165
<u>ELEMENTS TOTAUX</u>					
	%				
Perte au feu					9,30
Insoluble					28,75
Si O2					28,55
Al2 O3					23,95
Fe2 O3					8,00
Ti O2					0,70
Si O2 / Al2 O3					2,02
Si O2 / R2 O3					1,67
<u>BASES TOTALES</u>					
Ca méq.	%				1,75
Mg méq.	%				2,40
K méq.	%				0,65
Na méq.	%				0,95
Somme méq.	%				5,75

Le domaine d'eau utile est proche de 3 % en poids. Le bilan hydrique de ces sols sera assez favorable avec un pF 4,2 correspondant à 15 % d'humidité.

### LES SOLS ISSUS DU CRETACE

Il est difficile d'affirmer que le matériau original est d'âge Crétacé, en raison des remaniements possibles. Cependant nous le qualifierons ainsi car il correspond aux descriptions que M. SLANSKY en donne. Dans la carte géologique au 1/300 000 toute la zone au Nord de Massi a été reconnue comme Crétacé. De toutes façons, les sols qui se sont formés sur ce matériau, sont bien différents des sols sur Continental Terminal.

Ce sont des sols beaucoup moins homogènes que les sols du Continental. Ils sont de couleur rouge-brun à beige, à horizons nettement différenciés, soit par un niveau à taches, soit par un niveau concrétionné qui tend à donner une cuirasse.

Le matériau est un mélange de kaolinite, de goethite et d'un peu d'illite dans certains niveaux (détermination de M. SLANSKY). Le rapport Si O<sub>2</sub>/ Al<sub>2</sub> O<sub>3</sub> varie de 1,9 à 2,4 dans l'horizon B ; c'est une valeur un peu forte pour des sols ferrallitiques, mais il ne faut pas oublier que l'horizon B a une tendance au concrétionnement et que des signes d'hydromorphie y sont fréquents.

Ils se différencient des Terres de Barre par des refus importants : on peut aller jusqu'à 70 % de concrétions après lavage. Ces concrétions mesurent de 0,5 à 1 cm, elles sont grossièrement sphériques, à cassure noire et rouge, et formées de couches concentriques. Certaines, de forme irrégulière, résultent de la coalescence de plusieurs concrétions sphériques.

Les taux d'argile sont voisins de 35 % dans l'horizon B et décroissent un peu vers 30 cm. L'accumulation absolue n'est pas certaine car des phénomènes d'argilification sont possibles. En surface le lessivage oblique et le lessivage par ruissellement sont favorisés par un faible degré de

structuration. Dans cet horizon, l'indice de lessivage est identique à celui des sols sur Continental ( 4 à 5). L'horizon B, argileux, est plus profond que sur Continental : 120 cm.

Les taux de limon sont élevés : 10 %. Mais on s'aperçoit, à la loupe binoculaire, que ce sont en réalité des argiles liées par un ciment ferrugineux assez fragile ; aussi, le rapport  $Lf/A$  est-il nettement supérieur à celui des sols sur Continental : moyenne entre 0,3 et 0,4 ; ce rapport décroît au-delà de 1,50 m, après l'horizon B.

Ces sols se caractérisent surtout par leur abondance en sables fins et limon grossier. On a toujours  $Sg/Sf$  inférieur à 0,9 avec une moyenne de 0,4. Entre 50 cm et 1 m, où le pourcentage de petites concrétions est élevé, on a souvent des valeurs de  $Sg/Sf$  inférieures à 0,1.

L'horizon humifère a une structure particulière à nuciforme faiblement développée, sans grande cohésion ; cela est surtout dû à la faiblesse du taux de matière organique. Nous sommes en présence d'une savane faiblement arborée.

L'horizon A2 est franchement mal structuré bien que la compacité soit forte à l'état sec. Sur 40 cm se fait une évolution à tendance ferrugineuse. Dans l'horizon d'accumulation de fer puis d'argile, la structure sur le terrain est bien meilleure : polyédrique fine bien développée, assez cohérente.

La méthode HENIN d'évaluation de la structure donne des valeurs situées entre 0,5 et 2,5 pour  $I_s$ , ce qui situerait ces sols parmi les sols mal structurés. Il faut expliquer ce fait par la finesse du matériau et par les bouleversements provoqués par le tamisage à 2 mm d'un matériau souvent très concrétionné.

Les taux de matière organique sont inférieurs à 3 % en surface, même sous tecks (sur Terres de Barre, sous tecks, on a des taux voisins de 5 % en surface).

Cependant ces taux sont peut-être en rapport avec le passé cultural. Ces sols ont dû être très cultivés, car les canaris sont extrêmement fréquents dans les profils. A 1 m de profondeur, on a des valeurs comprises entre 0,5 et 1 %.

Le rapport acide humique/acide fulvique est situé entre 2 et 4. C'est une matière organique de sol ferrallitique car le rapport C/N est compris entre 10 et 15 (moyenne de 11,9). Certains résultats s'expliquent par l'abondance des charbons:

La somme des bases échangeables est sous l'étroite dépendance du calcium et du magnésium ; elle varie de 5,5 à 9 en surface, décroît dans l'horizon A2 : (entre 2,2 et 7) et remonte en profondeur vers 1 m, dans l'horizon B. En surface cette somme est correcte malgré de faibles taux d'argile.

Les teneurs en calcium oscillent entre 1,5 à 5 méq. Le magnésium représente la moitié des teneurs en calcium. Cette quantité reste sensiblement constante dans le profil. Ces sols sont un peu mieux pourvus en potassium que les sols sur Continental : 0,01 à 0,2 méq. %, tandis que le sodium varie entre 0,02 en surface et 0,01 en profondeur. Ce sont des quantités un peu faibles. L'équilibre Ca/Mg, compris entre 1 et 2, est satisfaisant, mais il y a déséquilibre entre les cations bivalents et les monovalents:

La capacité d'échange est située entre 4 et 10 méq. % en surface contre 4 et 6 en profondeur.

Le rapport T/argile est compris entre 23 et 25 méq. pour 100 g. de terre. Ces valeurs, un peu fortes, laissent supposer la présence d'un peu d'illite (ce rapport ne dépasse pas 15 sur Terres de Barre):

Les sols dans Crétacé sont bien saturés : 60 à 90 % en surface, 40 à 60 % dans l'horizon A2 lessivé, enfin 70 à 80 % dans l'horizon B et au-delà. La seule différence avec les sols sur Continental porte sur la plus grande désaturation de l'horizon B.

Le pH suit ces variations : 6,5 en surface, 5,5 en "A2" , 6 en B et 5,8 au-delà, dans le matériau originel. Il est plus acide que dans les sols sur Continental Terminal.

Les bases totales représentent 10 à 15 méq., avec une valeur moyenne de 13,5. Ces teneurs restent constantes dans le profil. Ce sont des valeurs correctes pour des sols africains. Il existe encore des minéraux altérables : le calcium représente 70 % de ces réserves, le magnésium 20 à 25 %, le potassium

et le sodium sont en quantités équivalentes : 1 méq. pour 100 g. de sol. Les teneurs et la répartition du phosphore sont tout à fait comparables à celles des Terres de Barre.

P. WILLAIME avait signalé à Kétou et Dogbo des différences notables dans le comportement du fer dans les sols du Crétacé et dans ceux du Continental. Cela ne semble pas général, car nous n'avons jamais pu voir de différences significatives entre les deux matériaux bien que les phénomènes de concrétionnement soient fréquents dans les sols du Crétacé.

### 3-8. Les sols beige-rouge à taches

Ces sols forment une bande située entre les vertisols et les sols concrétionnés.

Nous observons la succession d'horizons :

- A1 10 cm : Horizon brun-beige, sableux, humifère, très perméable, faible activité biologique.
- A2 40 cm : Horizon beige très clair, sableux, très faiblement structuré ; à partir de 40 cm la couleur devient plus rouge, l'accumulation de fer commence. Limite distincte ou graduelle.
- B 50 cm : Horizon brun-rouge devenant rapidement argileux. La structure s'affirme. Passage distinct, parfois brutal.
- BC Horizon brun-rouge à très nombreuses taches beiges diffuses de quelques mm, argileux, à structure ou plutôt débit polyédrique au-delà de 100 ou 150 cm ; cet horizon devient de plus en plus beige. Même en zone apparemment bien drainée, on a toujours un horizon tacheté.

Les teneurs en argile varient de 5 à 30 % en profondeur. L'indice de lessivage est fort (moyenne 5 parfois même 7). La structure polyédrique de l'horizon B est, d'après la méthode HENIN, très stable. Elle ne décroît que dans l'horizon A2.

Le coefficient de perméabilité est médiocre dans tout le profil (moyenne 2,5 cm/h).

Les quantités d'eau utile sont faibles : 2 à 4 % en poids, et on ne peut pas, comme sur Terres de Barre, faire intervenir une grande profondeur <sup>et</sup>

SOL BEIGE ARGILEUX A TACHES

PROFIL HLA 47

TOPOGRAPHIE : Faiblement en pente vers le S-E , 2/3 inférieur

VEGETATION : Savane claire à nombreux palmiers spontanés

DESCRIPTION : 18-4-66

- 0- 15 cm : Horizon gris-noir (IO YR 4/2), sableux à prédominance de sables fins, particulaire. Horizon très meuble, bonne porosité. Chevelu racinaire important. Limite distincte et uniforme.  
(471)
- 15- 30 cm : Horizon brun-beige (IO YR 4/3), sableux. Structure monoparticulaire à tendance nuciforme (1cm), sans cohésion. Très meuble. Bonne porosité. Moyennes racines. Limite graduelle et uniforme.  
(472)
- 30- 45 cm : Horizon brun clair (IO YR 5/3), sableux. Structure nuciforme à faible cohésion. Horizon meuble. Bonne porosité. Quelques petites racines verticales, rares débris de canaris. Légèrement humide. Limite graduelle et uniforme.  
(473)
- 45- 95 cm : Horizon beige (IO YR 5/6), argilo-sableux. Structure fondue à débit polyédrique (2 à 5 cm) cohésion assez forte. Macroporosité forte ( nombreuses cavités de termites, microporosité faible à moyenne. Limite diffuse.  
(474)
- 95-150 cm : Horizon beige (IO YR 5/8), un peu plus argileux, sablo-argileux. Structure fondue à débit polyédrique, mais sous-structure polyédrique cohérente. Microporosité moyenne à faible. Rares moyennes racines. Nombreuses taches beiges plus claires, assez nettes de 1 cm ainsi que rouilles à rouges très diffuses. Quelques concrétions noires, friables, quelques traînées brunes. Limite diffuse.  
(475)
- 150-200 cm : Horizon beige bariolé s'éclaircissant dans sa partie inférieure (IO YR 5/8), passant à (2,5 Y 5/4). Structure fondue à débit polyédrique (5cm). Horizon à forte cohésion, porosité faible d'origine tubulaire. Rares racines, nombreuses petites concrétions friables rouges à beiges, noires au contre ; nombreuses taches diffuses de 1 à 2 cm grises, jaunes, orangées et rouges. Rares petites concrétions noires de 1 mm à cassure noire.  
(476)

PROFIL HLA 47

<u>ECHANTILLON</u>	N°	471	472	473	474	475	476
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	15-30	30-40	60-70	120-130	190-200
Eléments grossiers 2 mm	%	1	1	0	0	0	1
<u>GRANULOMETRIE (Terre fine)</u>							
Argile	%	6,8	6,3	10,5	22,3	28,3	30,8
Limon fin	%	3,8	4,8	3,8	4,0	4,0	5,5
Limon grossier	%	6,8	6,3	5,9	5,4	5,6	5,6
Sable fin	%	61,6	60,0	60,0	47,1	43,0	40,6
Sable grossier	%	18,0	21,8	18,8	18,9	16,6	14,6
Humidité	%	1,2	0,8	1,1	2,2	2,4	3,0
Sg/Sf		0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4
<u>pH</u>							
pH H <sub>2</sub> O		6,5	6,4	6,4	6,3	6,2	6,1
pH KCl		5,9	5,7	5,6	5,3	5,2	5,0
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>							
Is		0,8	1,8	0,2	0,4	0,4	0,4
K (cm/h)		5,8	2,3	2,0	2,7	2,6	1,6
pF 2,8	%	5,7	4,1	5,0	10,1	11,6	13,6
pF 4,2	%	4,7	2,6	3,4	7,4	8,0	9,8
Fu	%	1,0	1,5	1,6	2,7	3,6	3,8
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>							
Mat. org. totale	%	3,0	1,4	0,8			
Azote total	%	1,11	0,57	0,52			
Carbone total	%	1,73	0,82	0,46			
C/N (M.o. totale)		15,7	14,4	8,8			
Mat. Humiques tot.	%	3,2	1,3	0,8			
Acides Humiques	%	2,3	0,7	0,5			
Acides Fulviques	%	0,9	0,6	0,3			
<u>BASES ECHANGEABLES</u>							
Ca méq.	%	4,84	1,87	1,68	2,72	2,43	3,58
Mg méq.	%	2,50	1,21	1,00	0,91	0,97	1,82
K méq.	%	0,17	0,03	0,03	0,02	0,04	0,03
Na méq.	%	tr.	tr.	tr.	tr.	0,03	0,04
Somme des bases méq.	%	7,51	3,11	2,71	3,65	3,47	5,47
<u>CAPACITE D'ECHANGE méq.</u>	%	7,62	3,72	5,02	5,10	5,78	7,05
<u>SATURATION COMPLEXE ADS.</u>	%	98	83	53	71	60	77
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>							
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total	%	0,43	0,36	0,46	1,28	1,07	0,27
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> truog	%	0,10	0,03	0,16			

..../....

PROFIL HLA 47

<u>ECHANTILLON</u>	N°	471	472	473	474	475	476
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	15-30	30-40	60-70	120-130	190-200
<u>ELEMENTS TOTAUX</u>	%						
Perte au feu		4,22	2,63	2,74	5,96	5,74	6,52
Insoluble		86,13	84,52	82,85	59,77	57,65	52,74
Si O2		4,89	5,65	6,78	16,69	18,84	19,30
Al2 O3		2,74	4,67	4,87	12,04	12,43	14,60
Fe2 O3		1,32	1,60	1,92	3,84	4,00	4,80
Ti O2		0,78	1,48	1,04	1,48	1,30	1,30
Si O2 / Al2 O3		3,03	2,06	2,37	2,36	2,58	2,25
Si O2 / R2 O3		2,40	1,80	2,00	2,10	2,30	2,00
<u>FER</u>							
Fer libre	%	1,09	1,43	1,32	0,64	2,72	3,21
Fe2 O3 total (HCl)*	%	1,18	1,47	1,71	3,47	3,57	4,62
Fer libre / fer total*	%	92	97	77	18	76	70
<u>BASES TOTALES</u>							
Ca méq.	%	12,18	8,88	7,60	12,12	11,68	13,96
Mg méq.	%	3,54	2,50	3,62	3,58	2,46	2,20
K méq.	%	0,91	0,58	0,65	0,55	0,50	0,37
Na méq.	%	1,26	1,04	1,04	0,50	0,56	0,45
Somme méq.	%	17,89	13,00	12,91	16,75	15,20	16,98

une bonne pénétration des racines.

Les taux de matière organique oscillent entre 2 et 3,5 % en surface mais décroissent vite dans le profil et le C/N est voisin de 12,5 avec quelques valeurs extrêmes de 16.

Les réserves minérales sont bonnes, toujours supérieures à 10 méq. Elles se caractérisent par une forte prédominance du calcium sur le magnésium et les teneurs en ions monovalents sont correctes (Na + K = 1 méq.). Les teneurs en phosphore sont faibles (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> total inférieur à 0,5 ‰, moyenne 0,3 ‰).

A ces réserves minérales moyennes correspondent des teneurs en bases échangeables de 7 méq. ‰ en surface, 3 dans l'horizon lessivé et 6 dans les horizons B ou C. D'une manière générale ce sont des sols pauvres en éléments monovalents. Le sodium est fréquemment non dosable en surface tandis que le potassium n'excède pas 0,2 méq. ‰ dans l'horizon humifère.

Leur pH varie peu, il est toujours supérieur à 6 et proche de la neutralité en surface.

### 3-9. Les sols boiges argileux à concrétions

Ils forment un plateau entaillé par quelques marigots et s'étendent bien au-delà, au Nord de la zone cartographiée (plateau de Zogbodomey). Ce sont des sols faciles à reconnaître grâce à leur niveau concrétionné.

- A1 : Horizon gris-brun, sableux, humifère, de 15 cm.
- A2 : Horizon beige, de 40 cm, sableux, structure en éclats, fragile; il est très compact à l'état sec bien que travaillé par une faune importante.
- B<sup>a</sup> : Horizon beige un peu plus rouge, de 40 cm, argilo-sableux, structure fondue, polyédrique peu stable. Quelques concrétions.
- B<sup>f</sup> : Au-delà de 90 cm, horizon argileux très concrétionné tendant à se cuirasser.

La texture se caractérise : par une accumulation brutale de l'argile vers 50 cm (le taux de lessivage est de 4, on passe de 8 % à 30 % d'argile), par une grande richesse en sable fin (sg/sf inférieur à 0,2 et surtout par

SOL BEIGE OU BRUN CONCRETIONNE

PROFIL HLA 44

TOPOGRAPHIE : Sur une butte, début d'une faible pente allant vers l'ouest

VEGETATION : Savane arbustive à Anogeissus et Terminalia, Combretum

DESCRIPTION : 18-4-66

- 0- 20 cm : Horizon brun foncé (IO R 4/6), sableux à sables fins. Structure faiblement développée monoparticulaire à vague tendance nuci-  
(441) forme. Sans cohésion, bonne porosité. Horizon très meuble. Chevelu racinaire important ainsi que de nombreuses moyennes racines. Limite distincte et uniforme.
- 20- 40 cm : Horizon beige-brun (2,5 Y 5/2), sablo-argileux. Structure peu développée polyédrique (1 à 2 cm). Cohésion faible, à l'état sec l'horizon est cohérent, microporosité faible, macroporosité assez importante à cause du grand nombre de trous de termites, quelques petites billes noires très dures de 1 mm, quelques racines. Limite graduelle et uniforme.
- 40-120 cm : Horizon beige (2,5 Y 6/4), sablo-argileux. Structure peu développée à débit polyédrique difficile de 2 à 3 cm. Faible cohésion des agrégats. Assez nombreuses fentes de retrait verticales. Grosses racines seulement horizontales, quelques billes noires et quelques taches rouges diffuses dans le haut de cet horizon devenant très nombreuses dans le bas; toujours des cavités de termites. Limite distincte et uniforme.
- (443)
- 120-150 cm : Horizon bariolé beige clair concrétionné (IO YR 7/4), concrétions formant 50 % de la masse terreuse, réunies par une matrice argilo-sableuse. Structure fondue polyédrique (5mm) à faible cohésion, porosité très faible. Concrétions de 1 à 3 cm qui tendent à se souder entre elles; certaines sont simples, sphériques, d'autres mamelonnées résultent de la coalescence de plusieurs concrétions simples. Vers 130 cm, les concrétions se trouvent comme emboîtées dans une pâte argileuse plus claire.
- (444)

PROFIL HLA 44

<u>ECHANTILLON</u>	N°	441	442	443	444
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	25-35	70-90	120-130
Eléments grossiers 2 mm	%	1	0	0	50
<u>GRANULOMETRIE (Terre fine)</u>					
Argile	%	8,5	23,3	33,5	32,0
Limon fin	%	4,5	2,5	5,3	8,5
Limon grossier	%	11,6	9,5	11,3	11,2
Sable fin	%	62,8	52,7	40,6	37,6
Sable grossier	%	9,9	8,3	7,5	8,6
Humidité	%	1,2	4,2	1,5	3,1
Sg/Sf		0,2	0,2	0,2	0,2
<u>pH</u>					
pH H <sub>2</sub> O		6,6	5,8	6,0	7,4
pH KCl		6,0	5,8	5,1	6,0
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>					
Is		1,5	3,2	2,3	3,0
K (cm/h)		3,4	2,2	2,0	1,5
pF 2,8	%	7,1	12,0	16,3	16,8
pF 4,2	%	4,4	7,7	10,7	11,4
Eu	%	2,7	4,3	5,6	5,4
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>					
Mat. org. totale	%	1,8	1,3	1,0	
Azote total	‰	1,31	0,97	0,68	
Carbone total	%	1,06	0,77	0,59	
C/N (M.o. totale)		8,1	7,9	8,7	
Mat. Humiques tot.	‰	2,1	1,8	1,0	
Acides humiques	‰	1,5	1,0	0,3	
Acides Fulviques	‰	0,6	0,8	0,7	
<u>BASES ECHANGEABLES</u>					
Ca méq.	%	3,70	3,16	2,82	3,92
Mg méq.	%	1,78	2,88	2,82	3,28
K méq.	%	0,54	0,09	0,05	0,24
Na méq.	%	tr.	tr.	tr.	0,03
Somme des bases méq.	%	6,02	6,13	5,69	7,47
<u>CAPACITE D'ECHANGE méq.</u>	%	9,85	7,72	8,32	7,50
<u>SATURATION COMPLEXE ADS.</u>	%	61	79	68	99
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>					
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total	‰	0,53	0,40	0,38	0,59
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> truog	‰	0,06	0,02	0,03	0,02

...../.....

PROFIL HLA 44

<u>ECHANTILLON</u>	N°	441	442	443	444
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	25-35	70-90	120-130
<u>ELEMENTS TOTAUX</u>	%				
Perte au feu		3,36	5,58	6,65	6,29
Insoluble		85,76	67,20	56,76	54,70
Si O2		4,71	12,72	17,41	18,34
Al2 O3		3,82	10,35	13,68	14,86
Fe2 O3		1,52	2,80	4,08	4,64
Ti O2		1,30	1,76	1,48	1,86
Si O2 / Al2 O3		2,01	2,09	2,16	2,09
Si O2 / R2 O3		1,43	1,93	1,97	1,88
<u>FER</u>					
Fer libre	%	1,09	2,10	2,77	3,36
Fe2 O3 total (HCl)*	%	1,12	2,64	3,58	4,00
Fer libre / Fer total*	%	97	80	77	84
<u>BASES TOTALES</u>					
Ca méq.	%	10,70	8,20	8,18	8,72
Mg méq.	%	1,76	3,98	2,70	3,90
K méq.	%	1,05	1,03	0,99	1,18
Na méq.	%	1,08	1,04	1,04	1,26
Somme méq.	%	14,59	14,25	12,91	15,06

d'abondantes concrétions qui peuvent représenter 70 % de la terre totale après lavage, à 1 m de profondeur.

La méthode HENIN d'évaluation de la structure place ces sols parmi les sols médiocrement structurés (même l'horizon humifère). On comprend mal cela quand on les compare aux sols sur Continental qui, pour un même taux d'argile et une même teneur en fer, sont mieux structurés. Le coefficient de perméabilité donne des valeurs moyennes.

Le domaine d'eau utile est bon : 6 à 8 % en poids. Cette valeur élevée pour ce type de sol provient de la présence des pseudo-limons. Mais comme pour les précédents, la terre utilisable est peu épaisse (1m).

Le taux de matière organique est peu important (1,5 à 2,5 %) dans l'horizon humifère, mais celle-ci est bien répartie dans le profil. Elle est bien évoluée (C/N 12 en moyenne), riche en composés humiques (le rapport acide humique/acide fulvique oscille entre 2 et 3 en surface).

Les teneurs en bases échangeables sont bonnes dans l'horizon humifère et en profondeur (6 à 7 méq. %) mais faibles dans l'horizon A2 où l'on atteint 2 méq. % avec des coefficients de saturation de 35 %. Comme dans les sols beige-rouge à taches, les teneurs en potassium sont moyennes, mais nettement insuffisantes en sodium. Le phosphore assimilable est en quantité presque satisfaisante.

Les réserves sont moyennes en phosphore (supérieures à 0,5 ‰), bonnes en calcium et magnésium (10 à 15 méq) et excellentes en cations monovalents.

Le pH est voisin de la neutralité dans l'horizon A1 et B, et peut descendre jusqu'à 5 dans l'horizon A2 qui est toujours plus désaturé.

#### 4°) LES SOLS HYDROMORPHES

Ils couvrent, à une cote de moins de 10 mètres, l'ensemble de la basse vallée alluviale du H'lan qui s'étend au N-E. du périmètre cartographié. Le H'lan fait partie du complexe Zou-Ouéné. Ils sont le siège d'un engorgement permanent qui intéresse tout le profil.

Ils se développent aussi le long des marigots qui sillonnent les argiles vertiques : Ces marigots coulent durant 7 à 8 mois de l'année ; la puissante végétation qui y pousse crée un microclimat extrêmement humide. D'autre part, la forêt, en limitant les phénomènes de gonflement, provoque, dès la surface, un horizon extrêmement compact où l'aération ne peut se faire.

On trouve enfin des sols hydromorphes dans les régions planes du nord où la nappe temporaire crée un lessivage de l'argile et du fer. Ce dernier élément tend à se concrétionner quand la nappe, en saison sèche, disparaît. On a ainsi naissance d'un sol à pseudo-gley.

On obtient alors la classification suivante :

- Sous-classe des sols hydromorphes minéraux
  - Groupe des sols à gley
    - Sous-groupe des sols à gley de surface
      - Famille dans alluvio-colluvions
        - Série des sols du marais (non cartographiés)
    - Sous-groupe des sols à gley de profondeur
      - Famille dans alluvio-colluvions
        - Série des sols gris-beige argilo-limoneux
      - Famille dans sédiments Eocène
        - Série des sols gris sur argiles vertiques
  - Groupe des sols à pseudo-gley
    - Sous-groupe à taches et concrétions
      - Famille dans sédiments du Crétacé
        - Série des sols sableux lessivés

#### 4-1. Les sols gris-beige argilo-limoneux dans alluvio-colluvions

Ces sols se rencontrent en bordure de la rivière H'lan où ils se développent dans une zone à peu près plane, inondable quelques mois de l'année; en saison sèche la nappe descend jusqu'à 1 mètre. Ils sont couverts d'une végétation intense. C'est une forêt analogue à la forêt-galerie, passant sur ses bordures à la savane herbeuse à Cypéracées.

## SOL GRIS-BEIGE A GLEY

### PROFIL HLA 54

TOPOGRAPHIE : Sur le replat du marais légèrement plus haut.

VEGETATION : Savane herbeuse à Cyporacées et boqueteaux de Mitragyna inermis

DESCRIPTION : 8.8-66

- 0- 15 cm : Horizon gris ( 10 YR 4/1), argilo-limono-sableux, quelques micas blancs. Structure grumeleuse bien développée (0,5 à 1cm). Bonne porosité tubulaire. Horizon meuble à l'état sec. Très nombreuses racines. Limite distincte.  
(541)
- 15- 35 cm : Horizon brun-gris (2,5 YR 5/2), argilo-limoneux à micas. Structure à débit polyédrique (2 cm), peu cohérent. Porosité tubulaire uniquement. Limite graduelle.  
(542)
- 35- 90 cm : Horizon brun-gris à taches rouges et grises nettes (1cm)(10YR 5/2) les taches rouges sont plus nombreuses que les grises. Débit à tendance prismatique et sous-structure à débit polyédrique peu développé, peu cohérent. Horizon compact, microporosité très faible. Quelques racines horizontales. Limite distincte.  
(543)
- 90-120 cm : Horizon brun-gris (2,5 Y 5/2), argilo-limoneux à micas. Grossièrement structuré.  
(544)

Nappe à 60 cm.

PROFIL HLA 54

<u>ECHANTILLON</u>	N°	541	542	543	544
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-15	20-30	45-55	100-110
Eléments grossiers 2 mm	%	0	0	0	0
<u>GRANULOMETRIE (Terre fine)</u>					
Argile	%	32,1	56,0	47,6	58,9
Limon fin	%	9,7	12,3	13,1	7,0
Limon grossier	%	4,0	8,5	6,3	4,5
Sable fin	%	51,4	22,4	34,8	28,1
Sable grossier	%	2,9	0,7	1,2	1,6
Humidité	%	0,4	0,9	0,8	1,1
<u>pH</u>					
pH H <sub>2</sub> O		6,5	6,4	6,4	6,4
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>					
Is		1,4		4,9	
K (cm/h)		5,6		3,3	
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>					
Mat. org. totale	%	1,4	1,1		
Azote total	‰	0,66	0,42		
Carbone total	%	0,85	0,65		
C/N (M.o. totale)		13,1	15,4		
<u>BASES ECHANGEABLES</u>					
Ca méq.	%			9,60	
Mg méq.	%			4,42	
K méq.	%			0,18	
Na méq.	%			0,52	
Somme des bases méq.	%			14,72	
<u>CAPACITE D'ECHANGE</u>	méq. ‰			21,59	
<u>SATURATION COMPLEXE ADS.</u>					
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>					
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total	‰			0,36	

Leur texture peut varier fortement sur de courtes distances et dans le même profil. Elle est toujours fine : les taux d'argile oscillent entre 35 % et 65 %, tandis que ceux de limon sont voisins de 20 %. On a des sables, fins surtout.

Malgré l'intense végétation arborée, les taux de matière organique ne s'élèvent pas au-dessus de 5 %, avec rapport C/N de l'ordre de 15.

Ce sont des sols mal structurés dès 20 ou 30 cm ; la structure est instable sur tout le profil et la perméabilité faible.

Chimiquement ce sont des sols assez bien pourvus en calcium, en magnésium, mais pauvres en potassium malgré l'abondance des micas.

Le complexe est légèrement désaturé et le pH constant dans tout le profil.

#### 4-2. Les sols gris sur argiles vertiques

Ils occupent toutes les zones basses situées à une cote inférieure à 10 mètres; cette cote correspond au niveau de base local. Au moment de la crue de l'Ouémé, toute cette zone est inondée. Ces sols se développent aussi le long des axes de drainage de la dépression de la LAMA.

Ils sont couverts par une forêt-galerie.

Ce sont des sols argileux où les taux de limon peuvent aller jusqu'à 20 %. Ils sont souvent remaniés sur une épaisseur de 30 ou 40 cm. Les phénomènes de lessivage par ruissellement sont importants.

Quand on se rapproche du marais, on obtient un type de sol un peu différent : le taux de matière organique augmente, tandis que le pH s'acidifie un peu en surface et qu'en profondeur, à 50 ou 60 cm, quelques nodules calcaires apparaissent.

En surface, la structure et la microtopographie sont analogues à celles des vertisols, mais la structure est peu développée et la compacité est très élevée dès 20 cm. Au-delà de 20 cm on a une structure prismatique grossière à sous-structuro cubique ou polyédrique large, (les fentes obliques se maintiennent). La méthode HENIN donne des valeurs de Is moyennes à bonnes et des valeurs de perméabilité voisines de 1 cm/h dès 20 cm.

SOL A GLEY DE SURFACE DES ZONES DEPRIMEES

PROFIL HLA 12

TOPOGRAPHIE : A 100 m d'un marigot dans le replat

VEGETATION : Jachère d'un an avec quelques grands arbres de la forêt,  
galerie : Cola, Ceiba....

DESCRIPTION : 17-3-66

- 0- 10 cm : Horizon sombre brun-gris (2,5 Y 3/2), sablo-argileux. Structure grenue à polyédrique (0,5 à 1 cm) pas très stable. Microporosité moyenne. Horizon assez moule. Nombreuses petites et moyennes racines, petites taches rouilles sur les racines ainsi que dans les **agrégats**, charbons. Limite graduelle.  
(121)
- 10- 30 cm : Horizon gris foncé (2,5 Y 4/0), argileux légèrement sableux. Structure polyédrique (1-2 cm) bien développée. Les taches rouilles et brunes deviennent nombreuses et nettes. Porosité faible, cohésion très forte. Limite distincte.  
(122)
- 30-110 cm : Horizon gris clair (2,5 Y 6/2), très massif. Structure polyédrique large (5cm), grandes fentes obliques, vague structure prismatique. Rares faces de glissement, nombreuses taches rouilles et blanches, quelques petites billes noires.  
(123)

PROFIL HLA 12

<u>ECHANTILLON</u>	N°	121	122	123
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	15-25	70-80
Eléments grossiers 2 mm	%	0	0	0
<u>GRANULOMETRIE (Terre fine)</u>				
Argile	%	33,3	38,8	56,0
Limon fin	%	12,3	14,5	10,3
Limon grossier	%	10,7	8,9	5,9
Sable fin	%	30,2	29,1	17,5
Sable grossier	%	7,4	6,2	4,5
Humidité	%	5,2	4,3	6,9
<u>pH</u>				
pH H <sub>2</sub> O		6,7	7,2	6,0
pH KCl		5,8	5,8	4,5
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>				
Is		0,9	1,0	1,3
K (cm/h)		2,6	1,0	1,1
pF 2,8	%	26,2	26,7	35,6
pF 4,2	%	17,5	21,2	28,7
Eu	%	8,7	5,5	6,9
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>				
Mat. org. totale	%	4,2	2,1	0,8
Azote total	%	1,88	1,12	0,35
Carbone total	%	2,43	1,24	0,45
C/N (M.o. totale)		12,9	11,1	12,8
Mat. Humiques tot.	%	2,9	1,9	0,5
Acides Humiques	%	1,7	1,1	0,3
Acides Fulviques	%	1,2	0,8	0,2
<u>BASES ECHANGEABLES</u>				
Ca méq.	%	18,50	15,63	22,00
Mg méq.	%	7,75	7,92	9,88
K méq.	%	0,36	0,08	0,06
Na méq.	%	0,19	0,41	2,08
Somme des bases méq.	%	26,80	24,04	34,02
<u>CAPACITE D'ECHANGE méq.</u>	%	28,67	25,06	35,77
<u>SATURATION COMPLEXE ADS.</u>	%	93	96	95
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>				
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total	%	1,32	1,19	1,15
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> truog	%	0,02	0,02	tr.

..../....

PROFIL HLA 12

<u>ECHANTILLON</u>	N°	121	122	123
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	15-25	70-80
<u>FER</u>				
Fer libre	%	2,05	2,38	2,91
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Total (HCL)	%	2,69	3,12	4,14
<u>BASES TOTALES</u>				
Ca méq.	%	20,65	15,72	32,48
Mg méq.	%	8,76	7,54	25,20
K méq.	%	1,60	0,51	0,49
Na méq.	%	0,65	0,87	2,30
Somme méq.	%	31,66	24,64	60,47

La matière organique voit ses caractères changer suivant que le gley se trouve au-dessus ou au-dessous de 30 cm :

- dans le premier cas le C/N augmente fortement (on obtient des valeurs voisines de 17), tandis que le rapport acide humique/acide fulvique descend jusqu'à 0,5.

- dans le second cas, quand le gley est à plus de 30 cm de profondeur, le C/N est voisin de 13 tandis que le rapport acide humique /acide fulvique tend vers des valeurs un peu supérieures à 1.

Le taux de matière organique est analogue à celui des vertisols mais se trouve concentré sur 10 ou 20 cm.

Grâce à une texture mieux équilibrée, ce sont des sols qui ont un domaine d'eau utile assez large : 7 à 14 %, avec un pF de 4,2 qui correspond à une humidité de 20 à 30 %.

Chimiquement les sols hydromorphes gris dans argiles vertiques sont très bien pourvus. La somme des bases échangeables oscillent entre 20 et 30 méq% le calcium est en quantité double du magnésium, tandis que les cations monovalents, sodium et potassium, ne dépassent pas 1 méq. %.

Les réserves sont élevées en profondeur : 60 méq. , avec une prédominance du magnésium sur le calcium. La carence en potassium que nous signalions, est native, car les réserves en cet élément sont médiocres. Les réserves phosphorées sont assez importantes : 1 à 3 ‰ en surface, contre 0,5 à 1 ‰ à 1 m, mais se trouvent sous forme peu soluble, sans grande utilité pour l'alimentation de la plante.

#### 4-3. Les sols sableux à pseudo-gley

Nous les trouvons à la base des buttes-témoins, sur les zones planes du Crétacé ainsi que dans le lit des marigots.

En surface on observe un horizon gris-brun particulière. La matière organique prend une teinte rouille. On passe à un horizon très clair de 30 à 40 cm puis, insensiblement, à un horizon aussi clair où se forment des concrétions de fer de 1 à 2 cm et de densité faible, ainsi que des taches orangées. Vers 1 m, parfois plus, l'accumulation d'argile se fait. Nous avons rencontré

la nappe à 30 cm en saison des pluies.

Le lessivage de l'argile est très accusé ; il semble bien dû à l'action de la nappe.

La structure et la perméabilité sont médiocres dans l'horizon à taches et concrétions.

Chimiquement ce sont des sols très pauvres. La somme des bases échangeables ne dépasse pas 3 méq. en profondeur; en surface, dans l'horizon humifère, grâce à la matière organique, elle est de 7 à 8 méq. %. Cette pauvreté en bases est surtout accusée pour les éléments monovalents.

A cause de leur texture, les sols sableux à pseudo-gley ne retiennent pas l'eau : pf 2,8 - 4,2 est égal à 1 à 2 % en poids. Ce sont des sols très secs car la profondeur de terre accessible aux racines ne dépasse pas 40cm.

Le pH en profondeur descend jusqu'à 5.

A tous ces défauts, il faut ajouter leur susceptibilité à l'érosion en nappe. Ce sont cependant les sols les plus cultivés du Nord du périmètre prospecté.

SOL SABLEUX LESSIVE A PSEUDO-GLEY

PROFIL HLA 30

TOPOGRAPHIE : Replat très peu incliné vers le sud

VEGETATION : Savane faiblement arborée à Daniellia et Lophira

DESCRIPTION : 25-3-66

- 0- 10 cm : Horizon gris-noir (IO YR 3/2), à taches rouilles sur les racines, (301) sableux. Monoparticulaire. Bonne microporosité. Nombreuses racines. Limite graduelle.
- 10- 30 cm : Horizon gris un peu plus clair (IO YR 4/2), sableux. Structure (302) à débit anguleux, tendance polyédrique (1 cm) peu cohérente. Bonne microporosité. Nombreuses racines de graminées. Limite graduelle.
- 30- 50 cm : Horizon gris clair (IO YR 5/2), sableux un peu plus argileux. (303) Structure nuciforme peu développées (1 cm), microporosité médiocre. Horizon très meuble. Limite distincte.
- 50-110 cm : Horizon beige très clair (IO YR 7/2) à taches orangées, sablo- (304) argileux. Structure nuciforme un peu plus cohérente (1 à 2 cm). Microporosité faible. Très nombreuses concrétions noires de 1 à 3 cm très dures. Horizon peu cohérent.

PROFIL HLA 30

<u>ECHANTILLON</u>	N°	301	302	303	304
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	15-25	35-45	70-80
Eléments grossiers 2 mm	%	1	1	2	0
<u>GRANULOMETRIE (Terre fine)</u>					
Argile	%	5,8	6,3	4,3	8,8
Limon fin	%	3,8	1,5	2,5	5,3
Limon grossier	%	4,8	5,0	4,5	5,3
Sable fin	%	59,6	62,5	64,0	54,7
Sable grossier	%	24,9	22,6	23,2	24,0
Humidité	%	0,5	0,2	0,1	0,3
<u>pH</u>					
pH H <sub>2</sub> O		7,8	7,8	7,9	8,5
pH KCl		6,4	6,4	6,4	6,8
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>					
Is		0,6	1,4	1,8	2,1
K (cm/h)		3,8	3,5	3,3	0,5
pF 2,8	%	5,7	3,3	2,7	5,4
pF 4,2	%	3,4	1,9	1,2	2,7
Eu	%	2,3	1,4	1,5	2,7
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>					
Mat. org. totale	%	3,2	1,3	0,5	0,5
Azote total	‰	1,43	1,26	0,19	0,22
Carbone total	%	1,85	0,75	0,29	0,30
C/N (M.o. totale)		13,0	-	15,2	13,8
Mat. Humiques tot.	‰	4,7	1,6	0,4	0,4
Acides Humiques	‰	3,5	1,2		
Acides Fulviques	‰	1,2	0,4		
<u>BASES ECHANGEABLES</u>					
Ca méq.	%	6,26	2,22	0,17	0,99
Mg méq.	%	1,18	0,83	0,76	1,58
K méq.	%	tr.	0,04	0,06	0,08
Na méq.	%	0,08	0,06	tr.	tr.
Somme des bases méq.	%	7,52	3,15	0,99	2,65
<u>CAPACITE D'ECHANGE méq.</u>	%	7,22	3,44	2,16	2,71
<u>SATURATION COMPLEXE ADS.</u>	%	-	91	45	97
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>					
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total	‰	1,48	0,92	0,47	0,71
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> truog	‰	0,08	0,03	0,03	0,02

..../....

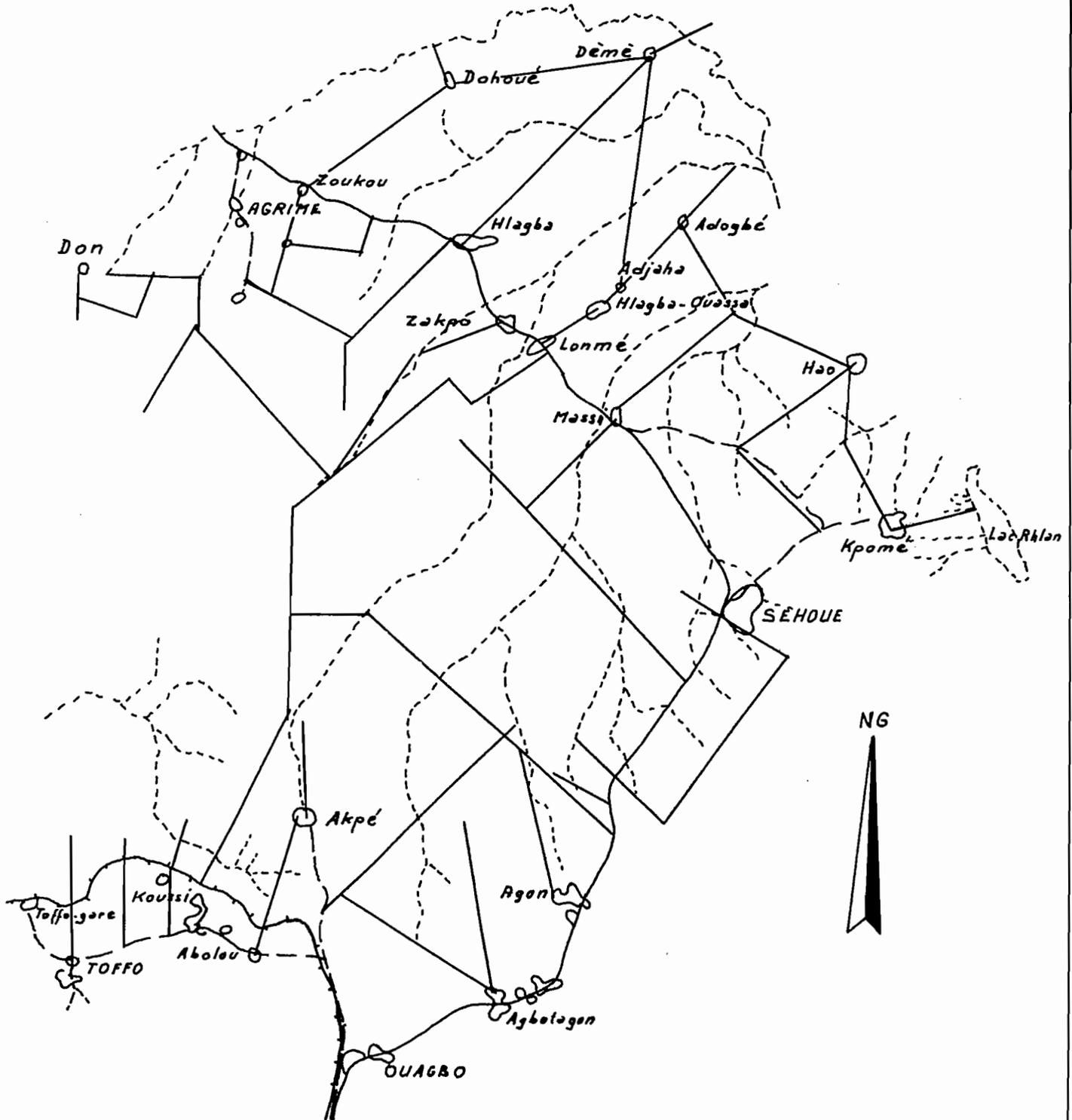
PROFIL HLA 30

<u>ECHANTILLON</u>	N°	301	302	303	304
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	15-25	35-45	<del>70-80</del>
<u>FER</u>					
Fer libre	%	0,46	0,64	0,54	1,66
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> total (HCl)*	%	0,94	0,81	0,49	1,49
Fer libre/Fer total*	%	49	79	-	-
<u>ELÉMENTS TOTAUX</u>					
Ca méq.	%				5,74
Mg méq.	%				3,16
K méq.	%				0,62
Na méq.	%				0,41
Somme méq.	%				9,93

# CARTE DE LAYONNAGE

— Echelle approximative —

— 1 / 150.000 —



Troisième Partie : UTILISATION DES SOLS

I - Fertilité

II - Améliorations

III - Cultures

## I- FERTILITE

### 1-1. Les sols minéraux bruts sur cuirasse

Nous les citons pour mémoire car leur fertilité est à peu près nulle. Ce sont des sols impropres à toute culture.

### 1-2. Les vertisols

Ce sont des sols moyennement profonds : 1 m à 1,20 m. Les racines ne peuvent prospecter tout le profil ; aussi limiterons-nous l'épaisseur de terre à :

Vertisols argileux et calcaires	: 50 à 60 cm
Vertisols argileux	: 40 à 60 cm
Vertisols à tendance hydromorphe	: 30 à 40 cm
Vertisols à recouvrement sableux	: 40 cm au moins, parfois plus de 1 m.

La difficulté qu'ont les racines à pénétrer provient de l'augmentation considérable de la compacité dès que l'on atteint l'horizon à structure prismatique.

Dans les horizons humifères, les racines peuvent atteindre l'intérieur des agrégats tant qu'ils sont humides. En saison sèche ces sols se dessèchent, la cohésion des agrégats devient alors très élevée. Les horizons de profondeur restent toujours très compacts. La cohésion des agrégats et la compacité des horizons sont très fortes dès que le taux de limon et argile dépasse 50 % (sur Terres de Barre, avec des taux d'argile de 45 %, la compacité est bien moindre).

Il n'y a pas à craindre de discontinuité texturale dans le profil, sauf pour les vertisols à recouvrement sableux.

Ce sont des sols qui réclament un taux élevé de matière organique si l'on veut conserver à l'horizon de surface sa structure stable et fine.

Les propriétés liées à l'abondance et au type d'argile confèrent à ces sols des caractéristiques fâcheuses vis-à-vis de l'économie de l'eau. On peut avoir un gonflement des horizons humifères avant que l'eau ait pénétré dans tout le profil. Un engorgement de la surface peut être accompagné d'une grande sécheresse en profondeur, l'eau pénètre mal dans les agrégats, la gamme d'eau utile est assez large, mais ces vertisols sont longs à atteindre l'humidité correspondante à pF 4,2, ils se dessèchent jusqu'à une grande profondeur dès que les phénomènes de rétraction commencent.

Le pH est toujours satisfaisant, parfois un peu trop alcalin quand il est supérieur à 8,5 (certaines plantes risquent de ne pas supporter ces valeurs).

De graves phénomènes d'oxydo-réduction se manifestent dans l'horizon à structure prismatique.

Chimiquement ce sont des sols extrêmement riches, mais certains éléments peuvent être inassimilables par les plantes, en raison de l'insuffisance du rapport matière organique / argile ; les cultures souffriront d'un manque d'azote, la potasse est très déséquilibrée en regard du magnésium, la carence en acide phosphorique assimilable est assez nette.

### 1-3. Les sols faiblement ferrallitiques

A l'inverse des vertisols ils ont d'excellentes propriétés physiques, mais sont dotés de propriétés chimiques moyennes à médiocres.

Ce sont des sols profonds où le volume de terre accessible aux racines est très élevé en raison de l'homogénéité du profil.

Sols rouges argileux	}	au moins 3 m mais en fait une profondeur bien supérieure
Sols rouges sur buttes		
Sols rouges argilo-sableux		
Sols rouges sableux		
Sols argilo-sableux érodés	=	20 à 30 cm
Sols colluviaux	=	profondeur très variable

Sols beiges tachetés	}	1 à 2 m
Sols bruns à taches du Crétacé		
Sols concrétionnés du Crétacé		

Ce sont des sols où les différences texturales ne créent pas de discontinuité susceptible de perturber le bon développement des racines car l'accumulation d'argile est très progressive. Seuls les sols argilo-sableux érodés et les sols concrétionnés du Crétacé présentent un horizon difficilement pénétrable.

Pour les sols sur Crétacé, en raison de leur tendance "au glaçage" en surface et de leur pauvreté en matière organique, on risque d'avoir un horizon à structure lamellaire que craignent les plantules.

Vis-à-vis de l'économie de l'eau, ce sont des sols à faible capacité de stockage : 2 à 3 % en poids, mais la bonne perméabilité et le bon état structural permettent une humectation profonde et rapide du profil. Ces réserves peuvent être facilement atteintes par les plantes. Signalons cependant la grande profondeur de sol soumise à la dessiccation à la fin de la grande saison sèche.

Les sols rouges sableux et colluviaux sont plus favorables que les autres en raison d'apport d'eau supplémentaire en provenance du plateau pendant une partie de la saison sèche. Le pH est toujours supérieur à 5,5 dans le matériau, en surface il est proche de 7. Leur réaction est neutre ou faiblement acide.

Ce sont des sols à excellente aération sauf les sols beiges tachetés, les sols beiges à taches du Crétacé, et au-dessus de l'horizon B pour les sols concrétionnés. Les phénomènes d'oxydo-réduction qu'on y observe ne sont pas très importants, ainsi le palmier à huile ne semble pas souffrir des courtes périodes d'engorgement.

La pauvreté chimique de ces sols est en étroite relation avec les caractéristiques du matériau dont ils dérivent. C'est un matériau ancien très évolué ; tous les alumino-silicates ont été détruits, le fer a été libéré, il ne reste plus qu'un mélange de goethite et de kaolinite, sans grande activité vis-à-vis du complexe.

Ainsi, en profondeur où la matière organique est en quantité faible, la capacité d'échange ne dépasse pas 7 néq.  $\%$ . Le niveau de fertilité de ces sols ne dépend que du taux de matière organique. Un faible taux de matière organique se traduit par une grande pauvreté minérale.

Pour les sols de la région de Ouagbo et Serhoué, peu cultivés, où les durées de jachère sont respectées, on n'a pas de véritable carence, mais il ne faudra jamais oublier qu'elles sont susceptibles d'apparaître très vite. Une carence en phosphore n'a jamais pu être mise en évidence. Pour les sols épuisés, les teneurs en magnésium peuvent baisser au-delà du taux critique.

### 1-3. Les sols hydromorphes

Ils sont assez profonds, mais la terre utilisable l'est beaucoup moins :

Sols gris-beige dans alluvions	: 30 à 50 cm
Sols gris dans argiles vertiques	: 40 cm au maximum
Sols sableux lessivés	: 60 à 70 cm

Si les sols sableux et les sols gris-beige dans alluvions sont vraiment exploitables sur toute cette profondeur, il n'en est pas de même pour les sols dans argiles vertiques : la cohésion de la structure limite sérieusement un bon développement racinaire (les racines sont surtout localisées à la surface des agrégats).

Les sols gris-beige dans alluvions et les sols gris dans argiles vertiques ont un profil assez homogène, mais beaucoup trop compact en profondeur. Les sols sableux présentent un profil très homogène dans tous les horizons accessibles aux racines.

Les propriétés hydriques des sols à gley sont très défavorables ; bien que ces sols aient une bonne capacité de rétention, la présence de la nappe à faible profondeur amène un excès d'eau permanent. Il est impossible de drainer car on est en présence de sols à mauvaise perméabilité, situés sur une zone déprimée.

Les sols sableux à pseudo-gley, quant à eux, sont incapables de retenir convenablement l'eau : ils sont, ou trop secs, ou complètement engorgés par une nappe assez bien aérée.

Le pH n'est certainement pas un obstacle à la mise en valeur de ces sols hydromorphes, car ils sont proches de la neutralité, (dans quelques cas, sur les sols à gley dans argiles vertiques, le pH peut s'abaisser jusqu'à pH 5).

Ce sont des sols fortement réducteurs sauf les sols sableux à pseudo-gley.

La matière organique est assez abondante, en faible quantité quand on considère le taux d'argile. C'est une matière organique sans grande activité vis-à-vis de la stabilité structurale et du complexe ; le C/N est un peu fort quand il dépasse 15. Les sols sableux à pseudo-gley ne sont pas atteints par ces phénomènes.

Chimiquement les sols à gley sont des sols bien pourvus en éléments minéraux, tant en réserves qu'en éléments échangeables. En raison de l'hydromorphie accentuée, les déséquilibres déjà signalés pour les vertisols sont encore plus accusés ici (Mg / K trop élevé ainsi que N/ P2 O5 total).

Les sols à pseudo-gley ont une fertilité chimique faible ; elle ne dépend que du taux de matière organique. En profondeur, à 1 m, la capacité d'échange est excessivement réduite : 3 néq. %.

## II- AMELIORATIONS

### II.1. Les sols minéraux bruts

Il est inutile d'envisager une quelconque amélioration.

### II.2. Les vertisols

Les vertisols de la LAMA font partie des meilleurs sols du Sud-Dahomey. Ils ont en effet un haut niveau de fertilité potentielle. Leur principal défaut réside dans les trop grosses variations saisonnières de profil hydrique.

Les cultures irriguées, qui seraient à conseiller, sont impossibles en raison des problèmes techniques que pose la source d'eau. On se trouve forcé de les utiliser en saison des pluies seulement.

Les vertisols argileux et calcaires peuvent être considérablement améliorés par la création d'un système de fossés de drainage accompagné de culture en planches ( le drainage général est assez bon).

Pour les vertisols argileux, un système analogue n'est possible que sur les zones à pente notable.

Enfin, pour les vertisols à tendance hydromorphe, de tels travaux ne remédieraient pas au mauvais drainage externe de la zone.

Une telle amélioration foncière ne peut être envisagée sans un changement radical des pratiques culturales. Il faudra introduire une motomécanisation qui, seule, permet un travail suffisamment profond, susceptible d'aérer les sols sur 40 cm. Une motomécanisation permet aussi un travail rapide de ces terres si difficiles à prendre. Le labour ne peut se pratiquer, sans gaspillage d'énergie, que durant un laps de temps très court (15 jours à 3 semaines au maximum). Si cette amélioration était envisagée, il faudrait pour la rentabiliser, faire un apport complet d'engrais minéraux de redressement pour la potasse et le phosphore, et d'entretien pour l'azote. Il sera absolument nécessaire de suivre de près l'évolution du taux de matière organique.

Sans motomécanisation il est inutile de vouloir changer le système cultural ; le travail de la terre nécessite des efforts beaucoup trop importants pour un gain supplémentaire minime. L'apport d'engrais ne sera pas obligatoirement rentabilisé.

Les vertisols à recouvrement sableux présentent des problèmes différents du fait de l'existence d'une nappe bien aérée au-dessus de l'horizon argileux imperméable. Le drainage, dans certains cas favorables, permettrait un rabattement de la nappe en saison des pluies.

On pourra ainsi augmenter le taux de matière organique, afin d'assurer une meilleure valeur de la capacité d'échange. Seules, les fumures d'entretien visant à compenser les exportations, sont à conseiller ( fumure complète

N. P. K.). Les gros travaux ne sont pas à préconiser, en raison de la fertilité médiocre de ces sols.

### II-3. Les sols faiblement ferrallitiques

Comme le montrent toutes les études de l'I.R.A.T. sur Terres de Barre, la principale amélioration consiste à élever en surface la capacité d'échange en augmentant et en maintenant un taux de matière organique élevé (le taux d'argile est faible sur 40 cm, et sa capacité d'échange est réduite).

Des fumures de redressement en potasse sont indispensables ainsi qu'en phosphore, dans une moindre mesure.

### II-4. Les sols hydromorphes

Les sols à gley sont des sols à bonne fertilité potentielle, alors qu'elle est médiocre pour les sols sableux à pseudo-gley.

Il est bien difficile d'envisager un remède à l'excès d'eau permanent et à la compacité des horizons de surface qui affectent les sols à gley. Une amélioration par enfouissement d'engrais verts se traduira par une augmentation du C/N sans améliorer la structure. On pourrait peut-être faire un apport massif de phosphate tricalcique du Togo qui relèverait le pH dans les sols hydromorphes dans argiles vertiques proches du marais. Il serait également nécessaire de prévoir la création de planches bombées afin d'assainir ces sols. Ces améliorations ne seront alors rentabilisées que par des cultures riches et un apport d'azote et de potasse.

Pour les sols sableux à pseudo-gley, mal structurés, chimiquement pauvres, vite desséchés, il serait illusoire de prévoir des améliorations subordonnées à des préalables : apport de matière organique et d'une fumure complète, élimination de l'excès d'eau en saison des pluies et apport d'eau complémentaire dès novembre.

### III- CULTURES

#### III-1. Les sols minéraux bruts

#### III-2. Les vertisols

Ils font actuellement l'objet de la monoculture du maïs mais, en cas d'une mise en valeur, on pourra envisager la culture de plantes plus riches.

Ils sont actuellement sous forêt. De magnifiques ébéniers y poussent mais les essais de pépinières effectués par les Eaux et Forêts ont jusqu'ici échoué. Cette année une plantation de tecks a été tentée.

Ce sont des sols à culture annuelle.

Sur les sols les plus profonds, vertisols argileux et calcaire et vertisols argileux, des essais de coton pourraient être entrepris avec des variétés à haute productivité.

Sur les sols argileux à tendance hydromorphe, l'I.R.A.T. a effectué quelques essais de culture de riz qui ont échoué (le riz est arrivé à maturité après un cycle anormalement long). Ces essais mériteraient d'être poursuivis en raison des aptitudes de ces sols. Les dates de semis seront à étudier soigneusement.

Une variété de maïs à haute productivité devrait être introduite.

#### III-3. Les sols faiblement ferrallitiques

En raison de la grande profondeur de la terre, ces sols sont tout particulièrement aptes à supporter des cultures pérennes : palmiers à huile, tecks, avocatiers et même hévéas, pour les plus acides. Pour le palmier à huile, une extension du bloc Ouagbo-Hinvi est possible sur les sols rouges argileux.

Cependant la forte poussée démographique exige une amélioration des cultures vivrières.

En cas de cultures itinérantes, l'I.R.A.T. recommande un grand respect du temps de jachère. Une telle pratique culturale ne justifie pas l'apport d'engrais.

1 <sup>o</sup> campagne	1 <sup>e</sup> saison	Maïs + Centrosema
2 <sup>o</sup> campagne	2 <sup>e</sup> saison	Centrosema
3 <sup>o</sup> campagne	1 <sup>o</sup> saison	Maïs
4 <sup>o</sup> campagne	2 <sup>o</sup> saison	Coton, arachide, niébé
5 <sup>o</sup> campagne	1 <sup>e</sup> saison	Maïs
6 <sup>o</sup> campagne	2 <sup>e</sup> saison	Coton, arachide, niébé

Cette rotation suppose un apport d'engrais :

- Pour les céréales :

100 Kg/ha sulfate d'ammoniaque  
 25 Kg/ha phosphate tricalcique du Togo  
 25 Kg/ha chlorure de potassium

- Pour le coton :

50 Kg/ha urée  
 200 Kg/ha triple super  
 125 Kg/ha chlorure de potassium

Les sols rouges sableux et les sols érodés sur pente sont à mettre en forêt, en raison de leur susceptibilité à l'érosion.

Sur les sols colluviaux où le profil hydrique est très favorable, la culture de cacaoyer serait intéressante.

Sur les sols rouges des buttes, au Nord, l'introduction de l'orange est tout à fait réalisable, du fait du moindre parasitisme (le degré hygrométrique est inférieur à celui du Sud de la LAMA). Le palmier à huile est à prescrire pour cette même raison.

Les sols concrétionnés ne sont pas particulièrement aptes à supporter des plantes pérennes. Ce sont les cultures annuelles qui les valoriseraient le mieux : la profondeur de terre est suffisante pour le cotonnier.

#### III-4. Les sols hydromorphes

Sur les sols à gley, seules les cultures maraîchères seraient capables de rentabiliser les améliorations proposées. La culture du bananier sur grosses buttes serait possible. Mais aucune expérimentation n'ayant été faite, nous conseillons de les laisser sous forêt naturelle.

Les sols sableux à pseudo-gley ne produisent que de l'arachide et il semble difficile d'y introduire d'autres cultures.



VERTISOL ARGILEUX ET CALCAIRE

PROFIL HLA 3

TOPOGRAPHIE : Mi-pente 2 à 3 %

VEGETATION : Jachère à Acacia

DESCRIPTION : 3-3-66

- 0- 12 cm : Horizon noir (2,5 Y 2/0), argileux. Structure bien développée  
(31) polyédrique, à bonne cohésion (0,5 cm). Microporosité moyenne.  
Horizon assez friable. Nombreuses racines. Limite distincte.
- 12- 25 cm : Horizon gris-noir (5 Y 6/1), argileux à nombreux cailloux cal-  
(32) caires. Structure polyédrique fine bien développée, cohérente.  
Microporosité moyenne à faible. Horizon cohérent mais friable.  
Racines verticales. Limite graduelle.
- 25- 45 cm : Horizon presque blanc (5 Y 7/1), argileux, les cailloux calcai-  
(33) res sont très abondants. Structure polyédrique très bien dévelop-  
pée cohérente (2 à 3 cm). Horizon très cohérent mais friable.  
Limite distincte et irrégulière.
- 45-100 cm : Horizon olive, quelques petites taches ocres diffuses, argileux,  
(34) peu de cailloux calcaires. Structure polyédrique grossière (2-3cm),  
sous-structure prismatique très nette, à partir de 60 cm nombreu-  
ses plaquettes et fentes obliques lissées et striées. Microporo-  
sité faible. Grande compacité.

PROFIL HLA 3

<u>ECHANTILLON</u>	N°	31	32	33	34
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	15-25	30-40	55-65
Eléments grossiers 2 mm	%	10	76	72	25
<u>GRANULOMETRIE (Terre fine)</u>					
Argile	%	40,5	40,5	32,0	84,0
Limon fin	%	17,0	19,5	34,0	7,5
Limon grossier	%	2,5	4,9	6,7	0,4
Sable fin	%	12,4	4,9	7,0	1,6
Sable grossier	%	20,7	26,4	25,1	3,5
Humidité	%	6,6	4,7	4,1	4,7
<u>pH</u>					
pH H <sub>2</sub> O		8,2	8,5	8,7	8,7
pH KCl		6,2	6,5	7,3	7,1

VERTISOL ARGILEUX ET CALCAIRE

PROFIL HLA 23

TOPOGRAPHIE : Pente 0,5 %

VEGETATION : Jachère de 1 an

DESCRIPTION : 21-3-66

- 0- 18 cm : Horizon noir (2,5 Y 2/0), argileux. Structure bien développée grenue fine en surface sur 2 cm, puis polyédrique (0,5 à 1 cm). Cohésion forte, microporosité moyenne. Chevelu racinaire important. Nombreuses petites racines écrasées à la surface des agrégats et grosses racines horizontales. Limite graduelle et régulière.
- (231)
- 18- 40 cm : Horizon noir un peu plus clair (2,5 Y 4/2), argileux. Structure bien développée cubique à polyédrique (1 à 2 cm). Microporosité à peu près nulle, macroporosité moyenne à l'état sec. Chevelu racinaire et moyennes racines. Rares petites billes noires de 1 à 2 mm à cassure noire. Limite graduelle et régulière.
- (232)
- 40- 60 cm : Horizon très cohérent gris (2,5 Y 4/0), argileux. Structure polyédrique grossière (2 à 5 cm), et sous-structure prismatique peu développée. Microporosité réduite. Quelques billes noires de 1 mm. Rares grosses racines. Limite distincte et ondulée.
- (233)
- 60-120 cm : Horizon gris olive (2,5 Y 6/2), argileux. Quelques petits cailloux ou nodules calcaires à 90 cm et au-delà. Structure prismatique de 40 cm de diamètre à sous-structure polyédrique (2-3 cm) A 80 cm apparition des plaquettes à faces de glissement. Rares billes et quelques taches rouilles diffuses. Seuls les cailloux calcaires font effervescence à l'acide. Limite très diffuse.
- (234)
- Au-delà de 120 cm les prismes se referment et l'on passe à un banc calcaire très argileux où toute la masse fait effervescence.

PROFIL HLA 23

<u>ECHANTILLON</u>	N°	231	232	233	234
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	25-35	45-55	80-100
Eléments grossiers 2 mm	%	0	0	0	0
<u>GRANULOMETRIE (Terre fine)</u>					
Argile	%	60,8	62,0	63,5	66,8
Limon fin	%	12,5	11,5	10,3	12,3
Limon grossier	%	2,3	2,5	2,6	2,2
Sable fin	%	3,8	3,8	3,7	3,4
Sable grossier	%	1,8	1,8	1,8	1,7
Humidité	%	17,1	16,9	16,1	12,0
Sg/Sf		0,4	0,4	0,4	0,5
<u>pH</u>					
pH H <sub>2</sub> O		6,9	6,5	6,3	6,6
pH KCl		5,5	5,1	4,7	4,7
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>					
Is		0,2	0,4	0,3	0,5
K (cm/h)		2,8	2,0	4,8	2,3
pF 2,8	%	53,4	52,8	49,3	49,5
pF 4,2	%	49,6	45,0	46,6	43,7
Eu	%	3,8	7,8	2,7	5,8
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>					
Mat. Org. totale	%	7,9	5,0	3,8	2,1
Azote total	‰	3,22	2,12	1,38	0,65
Carbone total	%	4,60	2,90	2,21	1,24
C/N (Mat. o. totale)		14,3	13,7	16,0	19,0
Mat. Humiques totale	‰	5,1	4,1	3,0	1,3
Acides Humiques	‰	3,4	2,8	1,7	1,0
Acides Fulviques	‰	1,7	1,3	1,3	0,3
<u>BASES ECHANGEABLES</u>					
Ca méq.	%	28,61	30,03	31,09	28,60
Mg méq.	%	22,52	23,47	25,44	25,24
K méq.	‰	0,60	0,39	0,16	0,10
Na méq.	%	0,31	0,35	0,56	1,11
Somme des bases méq.	%	52,04	54,24	57,25	55,05
<u>CAPACITE D'ECHANGE</u> méq.	%	63,45	65,75	66,67	59,73
<u>SAT. COMPLEXE ADS.</u>	%	82	82	85	92
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>					
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total	‰	0,69	1,74	1,50	0,83
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> truog	‰	0,05	0,03	0,02	0,02
<u>BASES TOTALES</u>					
Ca méq.	%	53,80	48,32	46,32	42,28
Mg méq.	%	68,98	71,30	79,80	72,48
K méq.	%	1,02	2,69	1,03	1,14
Na méq.	%	0,28	1,00	0,96	1,22
Somme méq.	%	124,08	123,31	128,11	117,12

VERTISOL ARGILEUX A RECOUVREMENT SABLEUX

PROFIL HLA 31

TOPOGRAPHIE : Presque sur fin de pente de 0,5 à 1 ‰

VEGETATION : Savane arborée à Terminalia, Ficus, Anogeissus

DESCRIPTION : 25-3-66

- 0- 15 cm : Horizon gris (2,5 YR 4/0), sableux faiblement argileux à dominance de sables fins. Structure peu développée nuciforme peu stable (1 à 2 cm). Bonne microporosité. Très important chevelu racinaire. Limite graduelle et régulière.  
(311)
- 15- 35 cm : Horizon brun (10 YR 5/2), sablo-argileux. Structure prismatique grossière (7cm) peu stable. Cohésion forte, porosité tubulaire uniquement et macroporosité. Horizon parsemé de taches ocres à rouilles de 1 cm, diffuses. Quelques moyennes racines. Limite distincte.  
(312)
- 35-110 cm : Horizon brun (10 YR 5/3), plus argileux mais encore sablo-argileux. Structure prismatique bien développée à sous-structure polyédrique (2 à 5 cm). Macroporosité forte et microporosité très moyenne, forte compacité. Les taches ocres et rouilles deviennent plus larges et nettes. Entre 35 et 60 cm on observe de très nombreuses petites billes noires de 1 à 2 mm friables; vers 60 cm apparaissent de grandes fentes obliques et des faces de glissement.  
(313)

PROFIL HLA 31

<u>ECHANTILLON</u>	N°	311	312	313
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	20-30	80-90
Eléments grossiers 2 mm	%	0	0	0
<u>GRANULOMETRIE (Terre fine)</u>				
Argile	%	13,0	19,5	31,3
Limon fin	%	9,8	10,8	7,3
Limon grossier	%	7,4	5,9	5,0
Sable fin	%	41,9	30,7	27,1
Sable grossier	%	24,2	28,7	25,5
Humidité	%	2,3	3,1	5,3
Sg/Sf		0,6	0,9	0,9
<u>pH</u>				
pH H <sub>2</sub> O		6,9	5,7	5,9
pH KCl		5,8	4,7	4,3
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>				
Is		0,7	1,4	0,6
K (cm/h)		6,9	3,1	10,0
pF 2,8	%	9,7	10,9	16,4
pF 4,2	%	7,1	8,6	13,6
Eu	%	2,6	2,3	2,8
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>				
Mat. org. totale	%	3,6	2,0	1,0
Azote total	%	1,44	0,79	0,52
Carbone total	%	2,09	1,18	0,59
C/N (M.o. Totale)		14,5	14,9	11,3
Mat. Humiques tot.	%	4,7	2,2	0,7
Acides humiques	%	3,7	1,1	0,3
Acides fulviques	%	1,0	0,5	0,4
<u>BASES ECHANGEABLES</u>				
Ca méq.	%	7,04	6,58	9,47
Mg méq.	%	3,96	2,68	2,89
K méq.	%	0,08	0,01	0,02
Na méq.	%	0,01	0,02	0,14
Somme des bases méq.	%	11,09	9,29	12,52
<u>CAPACITE D'ECHANGE méq.</u>	%	12,07	12,52	17,00
<u>SATURATION COMPLEXE ADS.</u>	%	91	74	73
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>				
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total	%	0,52	0,38	0,50
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> truog	%	0,06	0,04	0,04
<u>FER</u>				
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> total (HCl)	%	1,38	2,99	5,57
<u>BASES TOTALES</u>				
Ca méq.	%	16,80	19,02	17,68
Mg méq.	%	6,08	10,66	9,16
K méq.	%	0,42	0,41	0,45
Na méq.	%	1,04	1,13	1,04
Somme méq.	%	24,34	31,22	28,33

## SOL ROUGE ARGILEUX

### PROFIL HLA 5

TOPOGRAPHIE : Sur plateau, faible pente vers le sud

VEGETATION : Fourré arbustif

DESCRIPTION : 8-3-66

- 0- 15 cm : Horizon gris-brun (7,5 YR 5/2), sableux. Structure particulière; (51) nombreux grumeaux en surface. Bonne porosité. Horizon meuble. Important chevelu racinaire. Limite graduelle.
- 15- 45 cm : Horizon brun-rouge (5 YR 4/6), sableux puis sablo-argileux. (52) Structure fondue, polyédrique émoussée (1-2 cm). Cohésion faible. Horizon meuble. Limite graduelle.
- 45-100 cm : Horizon rouge (2,5 YR 4/6), argilo-sableux. Structure fondue (53) polyédrique moyenne. Cohésion assez bonne, bonne friabilité, porosité moyenne. Quelques petites fentes verticales, niches de termites, deux morceaux de grès ferruginisé de 1 x 2 cm, racines. Limite diffuse.
- 100-160 cm : Horizon de même couleur, argileux, quelques faces luisantes (54) vers 120 cm. Structure fondue polyédrique (0,5 à 1 cm). Bonne cohésion, très friable. Porosité moyenne, légèrement humide. Nombreuses racines.

PROFIL HLA 5

<u>ECHANTILLON</u>	N°	51	52	53	54
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	25-35	70-80	140-150
Eléments grossiers 2 mm	%	0	0	0	0
<u>GRANULOMETRIE (Terre fine)</u>					
Argile	%	9,3	10,8	34,5	40,4
Limon fin	%	3,8	4,5	3,8	3,7
Limon grossier	%	1,9	1,3	1,3	1,2
Sable fin	%	20,5	21,6	16,5	14,8
Sable grossier	%	63,7	61,3	42,4	38,8
Humidité	%	0,9	0,7	1,4	1,3
Sg/ Sf		3,1	2,8	2,6	2,6
<u>pH</u>					
pH H <sub>2</sub> O		6,8	6,8	6,7	6,7
pH KCl		5,7	5,8	5,6	5,4
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>					
Is		0,6	1,0	2,0	2,1
K (cm/h)		2,8	2,8	2,9	2,0
pF 2,8	%	7,2	5,9	13,0	14,3
pF 4,2	%	4,0	3,6	9,4	10,2
Bu	%	3,2	2,3	3,6	4,1
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>					
Mat. org. totale	%	3,9	2,0	1,3	
Azote total	‰	1,51	1,09	0,70	
Carbone total	%	2,27	1,14	0,78	
C/N (M.o. totale)		15,7	10,6	11,2	
Mat. Humiques tot.	‰	4,0	1,7		
Acides Humiques	‰	2,8	0,6		
Acides Fulviques	‰	1,2	1,1		
<u>BASES ECHANGEABLES</u>					
Ca méq.	%	4,54	2,23	3,08	4,98
Mg méq.	%	1,23	0,26	0,11	0,37
K méq.	%	0,10	0,02	0,02	0,01
Na méq.	%	0,03	0,02	0,01	0,04
Somme des bases méq.	%	5,90	2,53	3,22	5,40
<u>CAPACITE D'ECHANGE méq.</u>	%	6,98	3,53	5,17	7,10
<u>SATURATION COMPLEXE ADS.</u>	%	84	71	62	76
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>					
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total	‰	1,24	1,11	1,07	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> truog	‰	0,16	0,09	0,09	

...../.....

PROFIL HLA 5

<u>ECHANTILLON</u>	N°	51	52	53	54
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	25-35	70-80	140-150
<u>FER</u>					
Fer libre	%	3,30	4,06	5,29	5,34
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> total (HCl)	%	2,53	3,60	4,96	5,00
<u>BASES TOTALES</u>					
Ca méq.	%			6,58	6,87
Mg méq.	%			0,46	0,53
K méq.	%			1,03	0,98
Na méq.	%			0,72	0,76
Somme méq.	%			8,79	9,14

## SOL BEIGE OU BRUN ARGILEUX CONCRETIONNE

### PROFIL HLA 18

TOPOGRAPHIE : Replat légèrement en pente vers le Nord

VEGETATION : Plantation de Tecks

DESCRIPTION : 25/3/66

Lit de feuilles de tecks posé sur le sol

- 0- 15 cm : Horizon gris-beige (IO YR 5/2), sableux (sable fin). Structure  
(181) particulière associée à des grumeaux dus aux déjections de la  
faune. Horizon meuble à bonne porosité. Nombreuses racines.  
Limite graduelle.
- 15- 30 cm : Horizon de même couleur gris-beige un peu plus clair, sableux ,  
(182) un peu argileux. Débit en gros polyèdres émoussés, à cohésion  
moyenne à faible. Porosité moyenne. Horizon assez compact et  
fragile. Rares racines. Limite graduelle.
- 30- 75 cm : Horizon beige-rouge (7,5 YR 6/6), argilo-sableux, débit en polyè-  
(183) dres , à meilleure cohésion . Forte macroporosité car nombreuses  
galeries de vers et termites, microporosité faible. Quelques  
fentes de retrait verticales. Horizon assez compact et fragile.  
Limite distincte.
- 75-120 cm : Horizon de même couleur très concrétionné, en voie de cuirasse-  
(184) ment, argileux ; tout l'espace entre les concrétions est rempli  
par de l'argile , on passe alors à une cuirasse de type alvéo-  
laire.

PROFIL HLA 18

<u>ECHANTILLON</u>	N°	181	182	183	184
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	20-30	40-60	80-90
Eléments grossiers 2 mm	%	1	1	1	59
<u>GRANULOMETRIE (Terre fine)</u>					
Argile	%	8,5	10,8	31,3	34,8
Limon fin	%	7,8	6,8	7,5	7,3
Limon grossier	%	15,7	14,8	13,8	11,3
Sable fin	%	62,7	59,1	39,6	30,8
Sable grossier	%	4,9	6,9	6,1	11,8
Humidité	%	0,8	0,7	0,2	2,8
<u>pH</u>					
pH H <sub>2</sub> O		6,7	6,2	5,7	6,0
pH KCl		6,3	5,0	4,6	6,0
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>					
Is		0,3	5,4	3,0	2,3
K (cm/h)		5,9	1,4	2,3	2,9
pF 2,8	%	8,3	6,8	15,8	16,8
pF 4,2	%	5,8	3,8	10,2	10,6
Eu	%	2,5	3,0	5,6	6,2
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>					
Mat. org. totale	%	2,1	0,9	1,1	1,0
Azote total	%	1,00	0,40	0,58	0,58
Carbone total	%	1,24	0,50	0,65	0,58
C/N (M.o.totale)		12,4	12,4	11,2	9,9
Mat. Humiques tot.	%	1,9	1,0	0,8	0,8
Acides Humiques	%	1,1	0,6		
Acides Fulviques	%	0,8	0,4		
<u>BASES ECHANGEABLES</u>					
Ca méq.	%	6,11	1,79	3,73	4,10
Mg méq.	%	1,19	0,54	1,60	1,56
K méq.	%	0,13	0,01	0,03	0,05
Na méq.	%	0,03	0,03	0,07	0,10
Somme des bases méq.	%	7,46	2,37	5,43	5,81
<u>CAPACITE D'ECHANGE</u> méq.	%	8,63	5,08	9,59	8,43
<u>SATURATION COMPLEXE ADS.</u>	%	86	46	56	68
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>					
P <sub>25</sub> total	%	0,94	0,92	1,05	0,75
P <sub>25</sub> truog	%	0,12	0,07	0,08	0,14

...../.....

PROFIL HLA 18

<u>ECHANTILLON</u>	N°	181	182	183	184
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	20-30	40-60	80-90
<u>FER</u>					
Fer libre	%	1,01	0,83	2,42	3,42
Fe2 O3 total (HCl)*	%	1,17	1,25	3,20	4,64
Fer libre / Fer total *	%	86	66	76	74
<u>BASES TOTALES</u>					
Ca méq.	%				5,82
Mg méq.	%				2,00
K méq.	%				3,33
Na méq.	%				0,74
Somme méq.	%				11,89

SOL BEIGE OU BRUN CONCRETIONNE

PROFIL HLA 11

TOPOGRAPHIE : Sur milieu de faible pente

VEGETATION : Jachère récente à Parkia , Terminalia, Anogeissus.

DESCRIPTION : 16-3-66

- 0- 24 cm : Horizon gris clair (10 YR 5/1), sableux (sable fin), monoparticulaire. Horizon meuble. Nombreuses racines de graminées. Bonne porosité. Limite graduelle.  
(111)
- 24- 40 cm : Horizon brun (10 YR 5/6), sablo-argileux. Débit en gros polyèdres de 4-5cm, peu cohérent. Forte macroporosité liée à une forte activité biologique (niches de termites ....), microporosité faible. Horizon assez cohérent, quelques racines. Limite graduelle.  
(112)
- 40- 65 cm : Horizon de même couleur, argilo-sableux avec quelques taches orangées et quelques concrétions de 1 cm, noires. Structure polyédrique fondue moyennement cohérente. Horizon assez friable. Quelques fentes de retrait verticales. Limite distincte et régulière.  
(113)
- 65-110 cm : Horizon fortement concrétionné, bariolé beige et rouge, argileux; les concrétions ont de 0,5 à 2 cm, elles sont sphériques, à cassure rouille et noire au centre, quelques quartz de 1 à 2 cm anguleux, agrégats polyédriques très fins entre les concrétions, à faces luisantes. Très rares racines.  
(114)

PROFIL HLA 11

<u>ECHANTILLON</u>	N°	111	112	113	114
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	25-35	50-60	70-80
Eléments grossiers 2 mm	%	0	0	3	68
<u>GRANULOMETRIE (Terre fine)</u>					
Argile	%	10,5	27,5	36,0	36,5
Limon fin	%	5,0	4,8	6,8	7,8
Limon grossier	%	11,1	10,1	8,6	9,2
Sable fin	%	65,8	47,5	38,8	32,0
Sable grossier	%	6,3	7,5	7,1	12,4
Humidité	%	1,3	2,3	3,2	3,2
Sg/ Sf		0,1	0,2	0,2	0,4
<u>pH</u>					
pH H <sub>2</sub> O		6,3	5,8	5,6	5,9
pH KCl		5,4	4,4	4,4	4,7
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>					
Is		1,9	2,3	2,0	1,7
K (cm/h)		2,6	3,2	2,5	3,1
pF 2,8	%	7,1	12,9	17,2	16,9
pF 4,2	%	4,2	8,8	11,3	11,7
Eu	%	2,9	4,1	5,9	5,2
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>					
Mat. Org. totale	%	1,6	0,7	0,7	0,6
Azote total	‰	0,66	0,65	0,63	0,60
Carbone total	%	0,96	0,70	0,70	0,61
C/N (M.o. totale)		14,6	10,8	11,1	10,1
Mat. Humiques tot.	‰	1,9	1,4	1,3	0,9
Acides Humiques	‰	1,4	0,3		
Acides Fulviques	‰	0,5	1,1		
<u>BASES ECHANGEABLES</u>					
Ca méq.	%	3,95	2,25	3,32	3,84
Mg méq.	%	1,34	1,23	1,13	1,26
K méq.	%	0,08	0,03	0,03	0,05
Na méq.	%	0,03	0,03	0,02	0,11
Somme des bases méq.	%	5,40	3,54	4,50	5,26
<u>CAPACITE D'ECHANGE méq.</u>	%	7,55	7,21	8,43	8,99
<u>SATURATION COMPLEXE ADS.</u>	%	71	49	53	58
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>					
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total	‰	0,85	0,90	0,70	1,01
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> truog	‰	0,04	0,03	0,03	0,06

...../.....

PROFIL HLA 11

<u>ECHANTILLON</u>	N°	111	112	113	114
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	25-35	50-60	70-80
<u>FIBR</u>					
Fer libre	%	0,75	1,68	2,02	4,75
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> total (HCl)*	%	0,96	2,19	3,12	5,61
Fer libre / Fer total*		78	77	65	85
<u>BASES TOTALES</u>					
Ca méq.	%				5,44
Mg méq.	%				2,94
K méq.	%				0,90
Na méq.	%				0,67
Somme méq.	%				9,95

SOL A GLEY

PROFIL HLA 34/

TOPOGRAPHIE : Bas-fond, pente nulle  
VEGETATION : Forêt galerie à Cynometra et Cola  
DESCRIPTION : 28-3-66

Relief Gilgai accentué

- (341) 0- 15 cm : Horizon gris-noir ( 5Y 2/1) à taches orangées sur les agrégats et racines. Argilo-limoneux. Structure grumeleuse sur quelques cm puis polyédrique grossière (4 à 5 cm) bien développée, à forte cohésion. Horizon très compact et cohérent. Quelques racines. Microporosité nulle. Limite distincte et irrégulière.
- (342) 15- 50 cm : Horizon gris-beige clair (5 Y 6/2), argilo-limoneux. Structure en gros cubes bien développée (10 cm) à forte cohésion. La compacité de l'horizon est très forte, rares grosses racines horizontales. Limite graduelle et ondulée.
- (343) 50-120 cm : Horizon de même couleur, argileux. Structure en gros prismes à arêtes vives, quelques fentes de retrait obliques. Très forte compacité, microporosité nulle.

PROFIL HLA 34

<u>ECHANTILLON</u>	N°	341	342	343
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	25-35	100-110
Eléments grossiers 2 mm	%	0	0	0
<u>GRANULOMETRIE (Terre fine)</u>				
Argile	%	51,0	45,0	60,0
Limon fin	%	19,0	11,7	12,2
Limon grossier	%	5,3	16,6	7,5
Sable fin	%	10,4	12,4	11,3
Sable grossier	%	6,1	4,9	2,1
Humidité	%	8,6	5,8	6,5
<u>pH</u>				
pH H <sub>2</sub> O		5,3	5,9	6,9
pH KCl		5,0	5,1	5,4
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>				
I <sub>s</sub>		0,8	1,8	2,6
K (cm/h)		4,7	1,4	1,1
pF 2,8	%	36,3	30,1	34,0
pF 4,2	%	22,7	16,4	20,5
Eu	%	13,6	13,7	13,5
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>				
Mat. org. totale	%	3,9	0,6	
Azote total	%	1,36	0,26	
Carbone total	%	2,28	0,36	
C/N (M. o. totale)		17,0	14,0	
Mat. Humiques tot.	%	3,5	0,4	
Acides Humiques	%	1,2	0,2	
Acides Fulviques	%	2,3	0,2	
<u>BASES ECHANGEABLES</u>				
Ca méq.	%	7,45	6,27	13,22
Mg méq.	%	3,31	5,05	5,60
K méq.	%	1,35	0,35	0,52
Na méq.	%	0,42	0,80	0,78
Somme des bases méq.	%	12,53	12,47	20,12
<u>CAPACITE D'ECHANGE</u> méq.	%	19,89	17,82	21,63
<u>SATURATION COMPLEXE ADS.</u>	%	63	70	93
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>				
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total	%	2,83	0,84	0,50
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> truog	%	0,02	tr.	0,06
<u>BASES TOTALES</u>				
Ca méq.	%	14,76	17,42	20,31
Mg méq.	%	31,55	29,76	30,05
K méq.	%	1,07	0,98	0,42
Na méq.	%	0,35	0,85	0,76
Somme des bases méq.	%	47,73	49,01	51,54

CARTE PEDOLOGIQUE DE RECONNAISSANCE  
DE LA DEPRESSION DE LA LAMA ET SES BORDURES  
( REGION DE TOFFO, SEHOUE ET AGRIME )

ECHELLE: 1 / 50.000



RÉFÉRENCES

Fond de carte: feuilles IGN au 1: 50.000  
OUAGBO  
ZANGNANADO 1a et 1b  
AFFAME

- Voie ferrée
- Route
- Piste carrossable
- Morigot
- Village
- Profil décrit et analysé

LÉGENDE

PRINCIPAUX TYPES DE SOLS

Classe: VERTISOLS ET PARAVERTISOLS, TOUJOURS HYDROMORPHES (TOPOLITHOMORPHES)

SOLS NON GRUOSOLIQUES

modaux, dans sédiments Eocène

- sols argileux et calcaires à faible profondeur
- sols argileux à montmorillonite ou attapulgite à larges concrétions d'hydromorphie dans sédiments Eocène
- sols argileux ou argilo-calcaires à caractères verticaux peu accentués dans sédiments complexes
- sols argileux à recouvrement sableux

Classe: SOLS A SESQUIOXYDES, FERRALLITIQUES

SOLS FAIBLEMENT FERRALLITIQUES

modaux

dans sédiments du Continental Terminal

- sols rouges argileux
- sols rouges sablo-argileux et érodés
- sols rouges sableux
- sols rouges argileux des buttes témoins
- sols bruns ou rouges argilo-sableux à sablo-argileux dans colluvions du Continental Terminal
- sols beige-rouges à taches argileux à concrétions dans sédiments du Crétacé
- sols beiges ou bruns argileux hydromorphes dans sédiments du Continental Terminal
- sols beiges tachetés

Classe: SOLS HYDROMORPHES, MINÉRAUX

SOLS A GLEY

à gley de surface dans alluvio-colluvions

sols du marais (non cartographiés)

à gley de profondeur

dans alluvio-colluvions

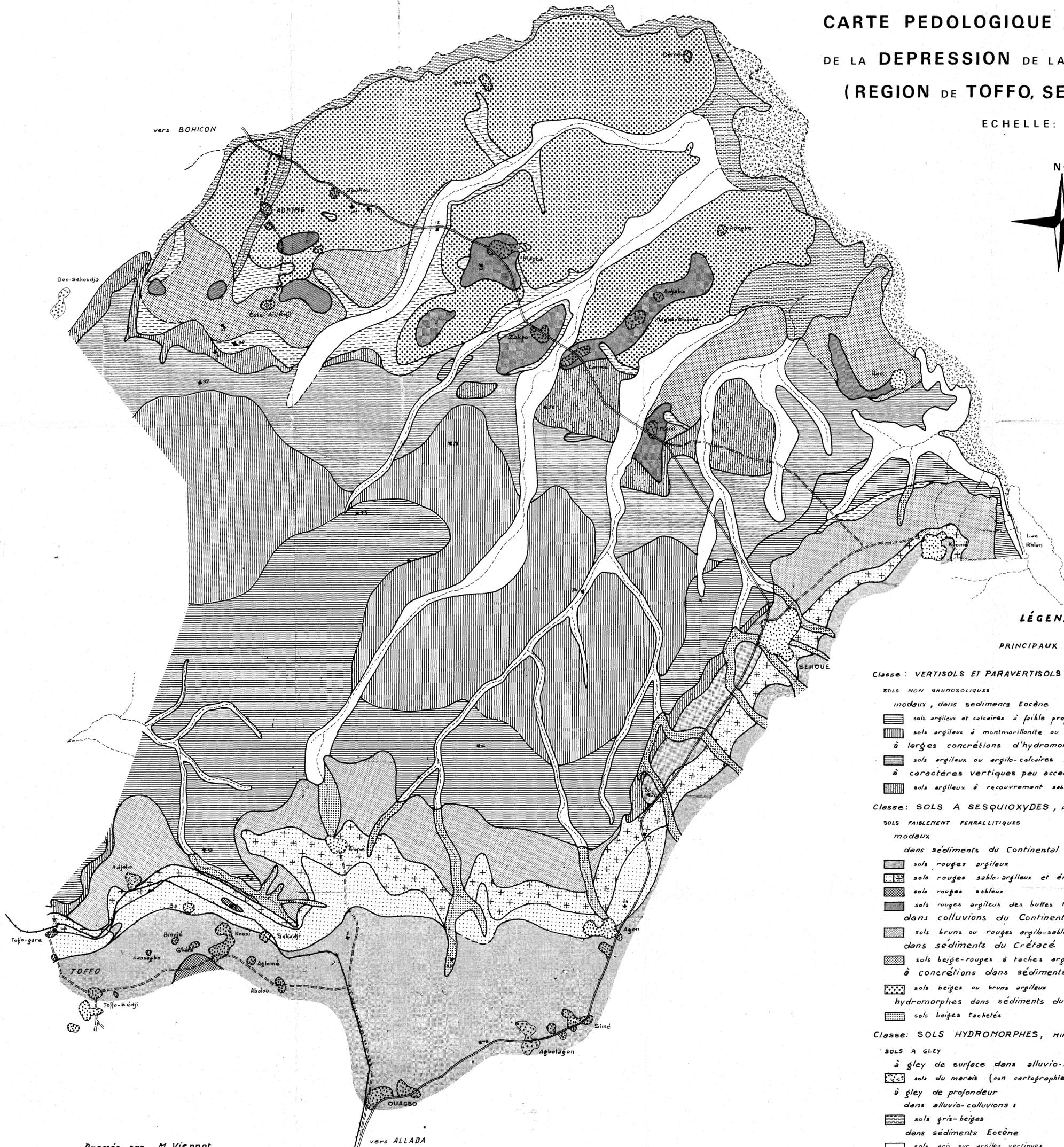
sols gris-beiges dans sédiments Eocène

sols gris sur argiles verticales

SOLS A PSEUDO-GLEY

à taches et concrétions dans sédiments du Crétacé

sols sableux lessivés



Dressée par M. Viennot  
Dessinée par C. Oké

ORSTOM - CENTRE DE COTONOU - 1966

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

*Direction générale :*

24, rue Bayard, PARIS-8<sup>e</sup>

*Service Central de Documentation :*

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

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

B. P. 390 - COTONOU (Dahomey)

---