

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER
Centre de Brazzaville

SURFACES D'APLANISSEMENT et REMANIEMENT
DES SOLS SUR LA BORDURE ORIENTALE DE
MAYOMBE. - (Congo Brazzaville)

F. GRAS

Cote ORSTOM. MC 170

1970

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE DE BRAZZAVILLE

SERVICE PEDOLOGIQUE

SURFACES D'APLANISSEMENT ET REMANIEMENT DES SOLS
SUR LA BORDURE ORIENTALE DU MAYOMBE (CONGO-BRAZZAVILLE)

par

F. G R A S

COTE ORSTOM : MC 170.

Brazzaville, 1970.

R E S U M E

L'auteur étudie les formations superficielles existant à la limite de deux régions bien distinctes du Sud Congo (Brazzaville), la chaîne du Mayombe et le bassin du Niari.

Cette étude est faite en fonction de la topographie actuelle, qui elle-même est mise en relation avec les surfaces d'aplanissement plus ou moins anciennes dont subsistent, encore aujourd'hui, des témoins.

Les sols, presque toujours remaniés, se caractérisent par la présence d'une " stone-line " ou " nappe de gravats " au-dessus du niveau d'altération de la roche. Cette " stone-line " est généralement recouverte d'une couche de terre dépourvue d'éléments grossiers et présentant une parenté étroite avec le niveau d'altération.

Une interprétation paléo-climatique est donnée pour expliquer à la fois la formation de la surface d'aplanissement la plus récente et la genèse des sols.

Celle-ci s'est réalisée sous la forme d'un pavage d'érosion recouvert ultérieurement par des colluvions fines transportées sur de courtes distances.

S U M M A R Y

Soils are studied in the transition zone of two regions in the Southern Congo (Brazzaville) i.e the Mayombe mountains range and the Niari river basin.

The study is carried out with respect to the existing topography, which is related to more or less old flatness surfaces. At present these surfaces can be identified.

The practically always disturbed profiles are characterized by the presence of a "stone line" above the weathered rock. This "stone line" is generally situated under a stone less layer with a composition similar to the weathered rock.

A paleo climatological interpretation explains simultaneously the formation of the most recent flatness surface and the soil genesis. The soil has been formed by the deposit of stones (erosion - pavement) ultimately covered by a fine colluvial material, transported over short distances.

P L A N

A) SITUATION GEOGRAPHIQUE

B) LE MILIEU

1. - Climat

2. - Végétation

3. - Relief et Géomorphologie

3.1. Bordure orientale du Mayombe

3.2. La plaine de Dolisie

4. - Géologie

C) LES SOLS DE LA BORDURE ORIENTALE DU MAYOMBE

1. - Sur les sommets du Mont Bamba : sols minéraux bruts et rankers sur nappe de gravats.

2. - Sur le versant oriental du Mont Bamba : sols ferrallitiques fortement désaturés remaniés rajeunis par l'érosion.

3. - Dans les collines pré-mayombiennes : sols ferrallitiques fortement désaturés remaniés jaunes, à recouvrement épais ou tronqué par l'érosion.

3.1. Description d'un profil type.

3.2. La nappe de gravats.

3.2.1. Caractéristiques.

3.2.2. Nature des éléments constituant la nappe de gravats.

3.2.3. Contact entre les bancs de grès-quartzite et la nappe de gravats.

3.3. Parenté entre les niveaux α et γ

3.3.1. Dans le profil GBAM 9

3.3.2. Dans le profil GBAM 1

3.3.3. Conclusion

4. - Dans la plaine de Dolisie : sols ferrallitiques fortement désaturés remaniés jaunes, à recouvrement épais ou tronqué par l'érosion et sols hydromorphes.

5. - Conclusions

D) ESSAI D'INTERPRETATION

1. - Remarques générales

2. - Cycle "pavage d'érosion - couverture"

E) CONCLUSIONS GENERALES

BIBLIOGRAPHIE

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

La cartographie pédologique au 1/500.000 ème du Sud Congo nous a amenés à étudier plus en détail la région limitrophe entre le Mayombe et la bassin du Niari, qui n'avait été l'objet jusqu'ici que de petites reconnaissances à but essentiellement pratique. Nous nous sommes surtout intéressés, pour des raisons évidentes de commodité de pénétration, à la zone traversée par le chemin de fer Brazzaville - Pointe-Noire et par la route fédérale reliant ces deux villes. En outre, l'existence de tranchées le long de ces deux axes rendait possible l'observation du sol jusqu'à des profondeurs atteignant dix mètres.

Le but de cet article après l'énoncé des principaux facteurs de la pédogenèse et en particulier la description du relief actuel en relation avec l'ancien modelé des surfaces d'aplanissement qui subsistent encore sous forme de petits plateaux témoins, est de passer en revue les principales catégories de sols en fonction de la topographie.

Puis sont avancées quelques hypothèses pour expliquer la mise en place des matériaux des sols. Il sera intéressant, dans l'avenir, de confronter les observations faites dans cette partie du Mayombe avec celles provenant de la bordure occidentale de la même chaîne.

A) SITUATION GEOGRAPHIQUE

La présente étude a été réalisée dans la région de Dolisie, petite ville du Sud-Congo (Brazzaville) située à l'embranchement des axes routiers et ferroviaires Pointe-Noire - Brazzaville, et de la route remontant vers le Gabon. A quelques kilomètres à l'Ouest de Dolisie se dressent les premières collines de la chaîne du Mayombe qui, bien que d'assez faible altitude (moins de 800 mètres), constitue une barrière difficilement franchissable entre la côte et l'intérieur du pays. A l'Est de Dolisie s'étend le bassin du Niari : plaine de Dolisie d'abord formée d'une succession de petites collines érodées, puis à 40 kilomètres de Dolisie, vallée du Niari proprement dite avec ses vastes cultures de cannes à sucre.

B) LE MILIEU

1. Climat

Le climat de cette région est du type Soudano-guinéen avec une saison des pluies de 7 à 8 mois (septembre - octobre à mai), et une saison sèche de 4 à 5 mois au cours de laquelle les pluies sont extrêmement rares et la température assez fraîche (15 à 20°).

A Dolisie, la pluviométrie moyenne annuelle entre 1951 et 1960 a été de 1.252 mm, et la température moyenne annuelle pendant la même période de 24°3.

Dans le Mayombe et surtout sur les sommets les plus élevés (Mont Bamba), les précipitations sont beaucoup plus abondantes (pluviométrie annuelle de l'ordre de 1.800 mm) et la saison sèche moins longue et plus fraîche que dans le bassin du Niari. Les conditions climatiques actuelles sont donc favorables à une évolution des sols de type ferrallitique.

Figure 2 -

BLOC DIAGRAMME DU MAYOMBE

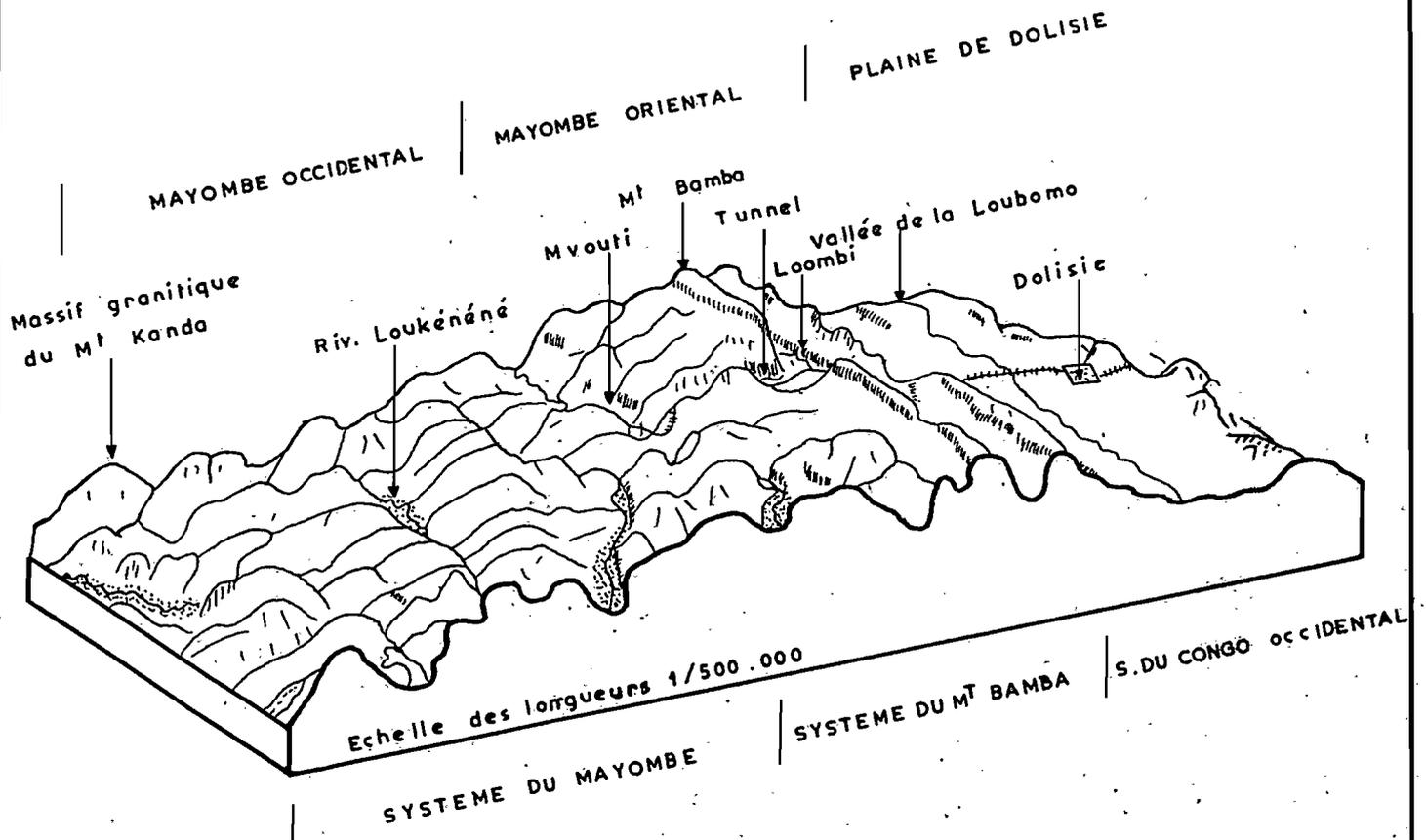
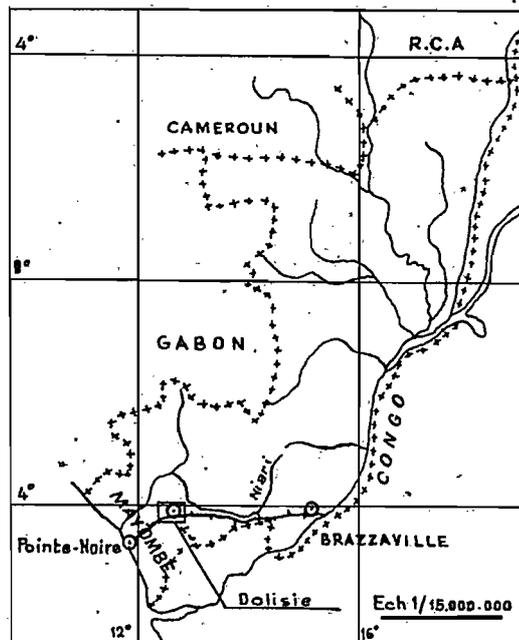


Figure 1. CONGO - BRAZZAVILLE

Carte de situation



2. Végétation

La forêt, dégradée seulement à proximité des villages, recouvre entièrement le Mayombe jusqu'au pied du Mont Bamba. Dans les collines pré-mayombiennes, elle subsiste en général sur les versants orientés vers l'Ouest et au fond des talwegs. La savane se généralise dans la plaine où quelques galeries forestières bordent seulement le cours des marigots. C'est une savane peu arbustive à *Hyparrhenia diplandra* et *Hyparrhenia lecomtei*, qui s'est imposée à la suite de la destruction de la forêt par l'homme et du passage répété des feux de brousse.

3. Relief et géomorphologie (fig. 2 et fig. 3)

3.1. Bordure orientale du Mayombe

Large d'une soixantaine de kilomètres environ et allongé suivant la direction N.O. - S.E., le massif du Mayombe est constitué d'une succession de chaînons et de vallées parallèles à cette direction. Comme on peut le voir sur le bloc diagramme (fig. 2), le Mayombe oriental est plus étroit mais aussi plus élevé que le Mayombe occidental. Il est formé de hautes collines dont les crêtes sont étroites et aplaties.

Le point culminant est le Mont Bamba (807 m.). Les autres sommets se trouvent entre 700 et 800 mètres, les hauteurs les plus fréquentes varient entre 765 et 795 mètres et entre 735 et 745 mètres. Ce sont des îlots résiduels de la surface Kalaharienne (surface P1 de CAHEN et LEPERSONNE), qui est vraisemblablement à raccorder à la surface Africaine I décrite au Cameroun, au Gabon et en R.C.A., et dont la mise en place remonte à la première moitié du Tertiaire (SEGALEN 1967).

En avant de ces hautes collines en direction du Niari, existent également des petites buttes à l'altitude de 660 - 670 mètres. De même le Mont Paka, séparé du Mont Bamba par la vallée de la Loombi, a deux sommets à 664 et 688 m. Ce sont des vestiges d'un niveau d'aplanissement (niveau P2 de CAHEN et LEPERSONNE) dont la formation remonte à la fin de l'ère tertiaire.

Au Nord de la route Dolisie - Pointe-Noire, les collines pré-mayombiennes (Monts Kissounga en particulier) ont leurs sommets assez nettement individualisés et aplatis. L'altitude variant entre 450 et 550 mètres les fait rattacher à la surface P₂b de CAHEN et LEPERSONNE dont les reliques, beaucoup plus importantes, se trouvent au Nord de la vallée du Niari (plateaux de Mouyondzi) et au Sud dans le haut Shibango (Congo-Kinshasa). Elle doit correspondre à la surface Africaine II dont les lambeaux existent au pied de l'Adomaoua au Cameroun (SEGALEN 1967) et qui se serait constituée à la fin du Tertiaire. Entre les niveaux P₂ et P₂b, apparaissent des ruptures de pentes entre 550 et 650 mètres.

Ces différents niveaux d'aplanissement sont profondément déséqués par des rivières et des marigots orientés dans leur section amont vers le N.-E. et dans leur section aval vers le N.-O. Les versants de ces collines et en particulier ceux du Mont Bamba sont très inclinés (35 à 40 %) et entaillés par une infinité de ravins. Leur forme est généralement droite, parfois convexe. Les endroits les plus escarpés sont toujours les fonds de talwegs et les derniers mètres avant les sommets.

Le fond des vallées (Loombi - Loubomo) est toujours étroit, et l'alluvionnement se réduit à quelques dépôts sableux peu épais en bordure des cours d'eau.

3.2. La plaine de Dolisie

Elle s'étend sur une largeur de quarante kilomètres entre le Mayombe et les collines à recouvrement Schisto-gréseux, qui, à l'Est, la séparent de la vallée du Niari. Aux abords même de Dolisie s'élève une chaîne de petites collines (altitude 500 mètres), se rattachant à la surface P₂b, qui correspond à un affleurement de schistes appartenant à la série de la Louila. Exception faite de ces collines, le relief est partout largement vallonné. Les petites buttes s'élargissant parfois en plateaux sont toutes alignées parallèlement à la direction mayombienne et succèdent à des dépressions généralement étroites et marécageuses.

La dénivellation entre le sommet des buttes ou plateaux et le fond des dépressions voisines n'excède pas 50 mètres. Nous avons à faire à une pénéplaine imparfaite légèrement inclinée depuis le pied du Mayombe (altitude moyenne 340 mètres) en direction du N.-E. Cette pénéplaine, intermédiaire entre les surfaces P₃ (375 m.) et P₄ (275 m) de CAHEN et LEPERSONNE, s'est formée au cours d'une phase d'érosion quaternaire.

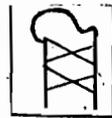
4. Géologie (bloc diagramme fig. 2 et fig. 3)

Les roches de la bordure orientale du Mayombe d'origine précambrienne appartiennent au système des Monts Bamba, et se répartissent entre trois séries dans l'ordre stratigraphique de bas en haut : série de MVouti, série de la Mossouva et série de la Tillite Inférieure du Bas Congo. Le faciès essentiel de la série de MVouti est constitué par des schistes subarboisiers très légèrement lustrés, gris ou verdâtres, avec des passées plus quartzieuses. Vers le sommet, s'interstratifient des grès quartzites gris bleu très compacts. La série de MVouti n'est pas représentée à l'Est du Mont Bamba. La série de la Mossouva se différencie en trois niveaux : un niveau inférieur de grès quartzites cohérents, un niveau moyen constitué par une argilite compacte grise ou noire, ou des schistes indurés gris ou verts, et un niveau supérieur de grès quartzites dolomitiques qui n'a jamais été observé en affleurement, mais est bien représenté dans le tunnel du Bamba.

Enfin, la série de la Tillite Inférieure est formée de schistes argileux noirs, arboisiers ou plus massifs, noduleux et assez rarement conglomératiques, dans lesquels s'intercalent des bancs de schistes tendres noirs gris ou verdâtres et des grès quartzites sombres feldspathiques.

L'ensemble de ces deux dernières séries se présente en plis serrés, orientés N.O. - S.E., et déversés vers le N. - O. L'imbrication de la Tillite Inférieure dans les couches de la Mossouva qui en résulte, rend difficile leur différenciation. Mais ce qui importe surtout pour la pédogenèse, c'est la répétition, dans les deux séries, de roches pélitiques (schistes ou argilites) et de bancs de grès quartzites parfois feldspathiques.

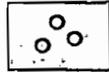
Figure 3 - Légende



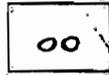
grès quartzite



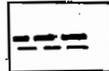
meulière



débris de cuirasse



débris siliceux



pseudo-concrétions et plaquettes de schiste

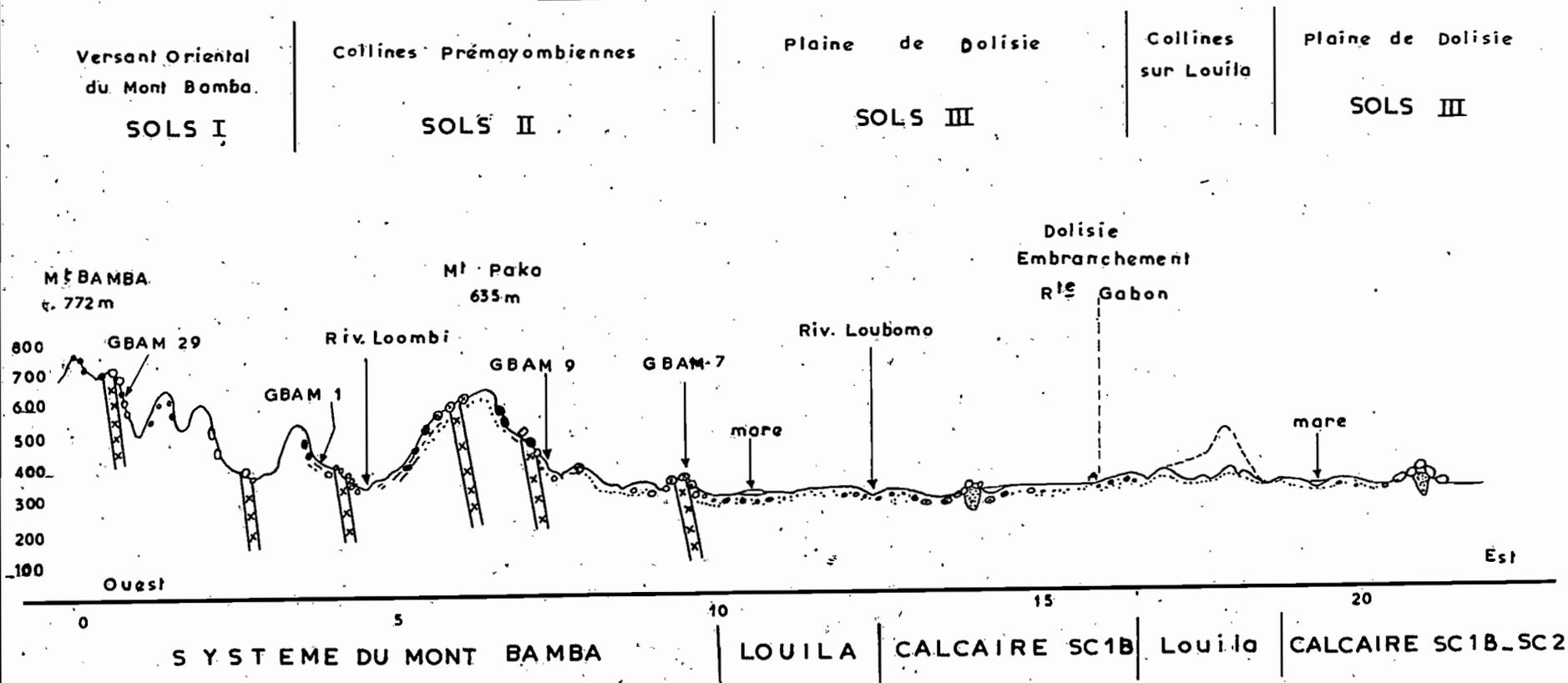
- I sols ferrallitiques fortement désaturés remaniés, rajeunis par l'érosion.
- II sols ferrallitiques fortement désaturés, remaniés jaunes, à recouvrement épais ou tronqué par l'érosion.
- III sols ferrallitiques fortement désaturés remaniés jaunes à recouvrement épais ou tronqué par l'érosion, associés à des sols hydromorphes.

Echelle longueurs 1/100.000 ème

hauteurs 1/20.000 ème

Figure 3 -

COUPE MONT BAMBA - DOLISIE



Dès les collines pré-mayombiennes, commencent les formations sédimentaires appartenant au système du Congo Occidental. A la base de ce système se trouve la série de la Louila (Lo). La limite de celle-ci, avec les formations du Mont Bamba est, à vrai dire difficile à distinguer, car son faciès principal est également constitué d'argilites ou de schistes en lits redressés et reposant sur un banc de grès arkosique assez semblable au grès quartzite feldspathique de la Tillite Inférieure et de la Mossouva.

La plaine de Dolisie a pour substratum les calcaires des niveaux SC Ib et SC II : SC Ib est constitué de calcaires marneux gris ou lie de vin en plaquettes et petits bancs; SC II de calcaires argileux compacts contenant de nombreuses silicifications (cherts et meulières).

Ces couches ont été affectées au voisinage du Mayombe par les dernières phases des mouvements orogéniques mayombiens. Un petit synclinal dont les flancs sont constitués par les schistes de la Louila, et le centre par les calcaires, correspond à la vallée de la Loubomo.

Le niveau SC III de calcaire dolomitique et les niveaux inférieurs de la série de la MPioka (schistes et grès) affleurent au Nord-Ouest de Dolisie dans les collines qui s'élèvent entre la route du Gabon et le Mayombe. Ils forment également la chaîne de collines (altitude 400 m) parallèle à la direction mayombienne qui sépare la plaine de Dolisie de la vallée du Niari proprement dite.

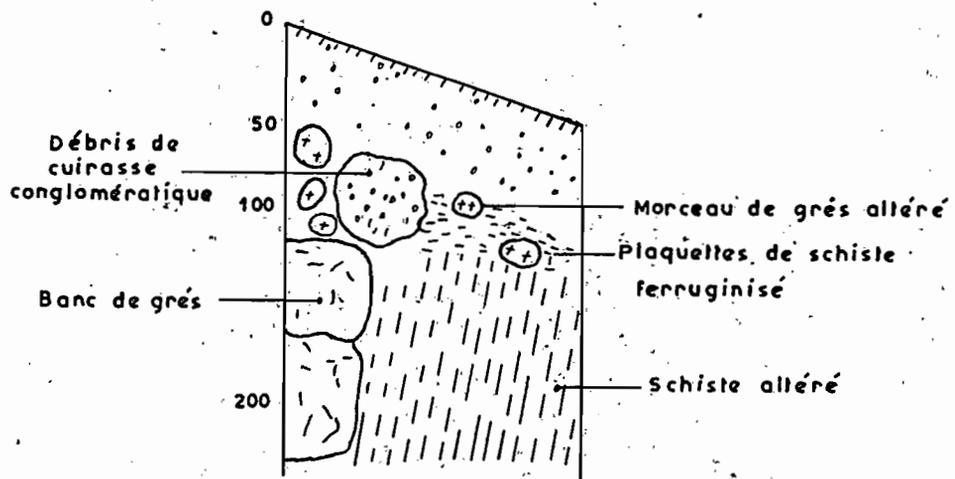
C) LES SOLS DE LA BORDURE ORIENTALE DU MAYOMBE

1. Sur les sommets du Mont Bamba : sols minéraux bruts et rankers en nappe de gravats*

Le sommet le plus proche du Col du Bamba est une plateforme étroite (quelques mètres de large) et aplatie, située à 772 m. d'altitude. Dans les derniers mètres de la pente, particulièrement raide à cet endroit, affleurent des blocs de cuirasses et des gravillons ferrugineux

* Nous emploierons également le terme de "stone-line" pour désigner le niveau de matériaux grossiers observé dans les sols de cette région.

Figure 4. PROFIL GBAM 29



Sur la crête abondamment boisée, ils sont en partie enterrés sous une couche meuble de 10 cm d'épaisseur contenant 15 à 18 % d'une matière organique très acide (pH 3,7) et peu décomposée (taux d'humification 7 %). D'après l'observation de la partie superficielle de cette formation ferrugineuse, il semblerait qu'il s'agit davantage d'une nappe de gravats que d'une cuirasse vraiment en place. Les gravillons sont :

- soit des oolithes ou pisolithes de quelques millimètres à 1 cm très émousés, constitués d'un cortex de 1 à 3 mm, dur et compact, de teinte rouille et d'un noyau violacé plus poreux contenant quelques grains de sable émousés mats,

- soit des gravillons dont la forme rappelle un peu des plaquettes de schiste, (pseudo-concrétions) sans cortex, mais avec une constitution identique au noyau des oolithes,

- soit de petits morceaux de quartz anguleux de 2 à 4 mm d'épaisseur.

Les blocs de cuirasse très arrondis sont légèrement vacuolaires et conglomératiques. On y trouve, en effet, des oolithes identiques à celles décrites plus haut, des débris de plaquettes de teinte brune et parfois des morceaux de quartz de quelques millimètres à 1 cm. Le ciment est brun ocre ou violacé. Les vacuoles peuvent contenir une substance meuble et friable, jaune ou gris clair très kaolinitique. On observe donc sur les lieux les plus élevés de la région une nappe de gravats contenant des débris de roches très altérés dont certains ont été une ou plusieurs fois recimentés par des oxydes de fer.

2. Sur le versant oriental du Mont Bamba : sols ferrallitiques fortement désaturés remaniés, rajeunis par l'érosion.

Sur les fortes pentes très ravinées du versant oriental du Mont Bamba, la roche apparaît à faible profondeur. C'est la répétition de lits peu épais de schistes argileux et de grès quartzite. A quelques centaines de mètres au-dessous du Col du Bamba, le sol présente le profil suivant :

- 0 - 3 cm : gris; sablo-argileux; peu humifère; structuré en
A1 agrégats petits ou moyens polyédriques assez com-
pacts, pas de racines.
- 3 - 40 cm : jaune (10 YR 5/6) sablo-argileux, structuré en
B1 petits agrégats polyédriques assez stables, racines
peu abondantes et de taille moyenne, 15 % environ
de la masse constituée de graviers disséminés, par-
mi lesquels il est possible de reconnaître les
oolithes et pseudo-concrétions identiques à celles
observées au sommet, ainsi que des morceaux de
schiste durcis et des petits quartz.
- 40 - 80 cm : horizon graveleux (nappe de gravats) contenant
B2 des morceaux anguleux de grès très altéré et blanchi,
des morceaux de schiste de teinte brune et des gra-
villons oolithiques. Plus rarement se trouvent dans
cet horizon des blocs de cuirasse identiques à ceux
observés au sommet du Mont Bamba.
- Ces éléments grossiers sont envoyés dans une subs-
tance jaune sablo-argileuse identique au matériau
de l'horizon sous-jacent.

L'horizon d'altération (observé dans une coupe de la route voi-
sine) commence immédiatement en-dessous de la nappe de gravats. C'est tan-
tôt un schiste altéré dans lequel le litage très redressé de la roche
s'observe très bien, tantôt un grès encore très dur se découpant en gros
blocs qui ne s'altèrent que lentement. L'érosion bien qu'intense n'a pas
entraîné dans ce profil le départ de tous les éléments grossiers d'origine
ancienne (oolithes ferrugineuses - blocs de cuirasse) qui constituent la
nappe de gravats. Mais lorsque la pente est très forte et que la roche est
un schiste sans bancs de quartzite, l'érosion a tronqué le profil suffi-
samment bas dans le C, et une évolution ferrallitique récente donne nais-
sance d'abord à un sol ferrallitique pénévolué, puis à un sol ferrallitique
typique.

Les caractéristiques physiques et chimiques du niveau supérieur sont : une texture sablo-argileuse (30 % d'argile environ) avec une capacité d'échange de 5 à 6 mé pour 100 gr. dans l'horizon non humifère, un degré de saturation très faible (2 à 3 %), une réserve en bases (6 à 8 mé pour 100 gr) surtout constituée de potassium, une matière organique peu abondante et acide (pH = 3,7 à 4,5). La capacité d'échange élevée de la fraction argileuse (15 mé) et la réserve en bases totales font présumer la présence de minéraux résiduels (illite - chlorite) due au rajeunissement du sol.

3. Dans les collines pré-mayombiennes : sols ferrallitiques fortement désaturés, remaniés jaunes à recouvrement épais ou tronqué par l'érosion.

3.1. Description d'un profil type (GBAM 9 - fig. 5)

Le profil GBAM 9 a été observé dans une tranchée de chemin de fer creusée à la base d'une colline dont le sommet se trouve à 450 mètres d'altitude, et se rattache à la surface P_{2b}. La végétation est une savane très clairsemée. La pente (25 %) est entaillée de rigoles dont la profondeur atteint à certains endroits près de 2 m. et la largeur 1,50 m. L'érosion a aussi creusé de part et d'autre de ces rigoles, des petites niches creusées dans le niveau supérieur dont les parois verticales ont jusqu'à 2 m. de haut. La roche est un schiste à micas fins (type séricite) entre-coupé de filons de grès quartzite de 1 à 2 m. de large se répétant tous les 10 m. environ. Non loin de ces filons, on observe la succession suivante :

0 - 10 cm : beige (10 YR 6/4), argilo-sableux, faiblement humifère, structure polyédrique moyenne bien développée et à forte cohésion, très compact, peu de racines.

- 10 - 280 cm : jaune (10 YR 7/6), argileux, structuré en agrégats polyédriques moyens à fins moins durs que dans l'horizon humifère, aucun élément grossier, racines très rares, limite brutale.
- 280 - 430 cm : nappe de gravats composée d'éléments grossiers (cailloux et graviers) ennoyés dans une substance sablo-argileuse riche en sables grossiers anguleux. Deux couches distinctes apparaissent :
- couche supérieure épaisse de 70 cm constituée d'éléments surtout quartzeux : cailloux légèrement émoussés dans les 20 premiers centimètres, graviers en-dessous.
 - couche inférieure contenant surtout des "pseudo-concrétions" brunes sans patine de deux types : petits gravillons aux arêtes plus ou moins émoussées et plaquettes brunes. La taille des pseudo-concrétions varie entre quelques millimètres et 2 cm. La proportion des plaquettes par rapport aux gravillons augmentent en profondeur. Quelques morceaux de quartz de moins de 1 cm existent encore disséminés dans cette couche.
- 430 - 830 cm : schiste altéré dans lequel le litage (presque vertical) est visible jusqu'au contact avec la nappe de gravats. Les feuillets encore structurés sont séparés par une substance ocre rouge argileuse qui envahit progressivement toute la masse. Cette partie du profil encore humide est entaillée dans la tranchée de chemin de fer par de profondes ravines verticales.
- à 830 cm : apparition du schiste gris verdâtre.

La succession des trois niveaux observés dans le profil GBAM 9 se retrouve presque sur toute l'étendue des collines pré-mayombiennes. Le niveau supérieur que nous désignerons par α comme l'a fait STOOPS (1967), ne contient pratiquement pas d'éléments grossiers et se différencie généralement en deux horizons : horizon A humifère faiblement appauvri en argile, et horizon B sans accumulation d'argile visible.

Le niveau moyen, ou nappe de gravats ou "stone-line", que nous désignerons par B, se subdivise en deux couches B1 et B2 qui diffèrent par la nature de leurs éléments grossiers.

Le niveau inférieur γ est en continuité avec la roche mère et présente presque toujours l'architecture de celle-ci jusqu'à la limite supérieure. Néanmoins, dans les toutes premières collines après le Mont Bamba (profil GBAM 1), une couche d'argile ocre rouge faiblement structurée peut s'interposer entre le niveau B et le schiste altéré dans lequel le litage est visible.

Les caractéristiques physico-chimiques sont les suivantes : une texture argileuse (55 à 70 % d'argile), une capacité d'échange de 4 à 6 mé pour 100 gr. de terre fine dans l'horizon non humifère, un degré de saturation de 2 %, un pH voisin de 5, une réserve en bases de 5 à 7,5 mé pour 100 gr. de terre fine dont trois quartz de potassium.

3.2. La nappe de gravats

3.2.1. Caractéristiques

Par l'observation des coupes de chemin de fer, entre le pied des premières collines et le tunnel du Mont Bamba et de quelques tranchées routières, nous avons essayé de préciser les caractéristiques de la nappe de gravats et la nature des éléments qui la constituent.

A l'exception des plus fortes pentes et surtout près des fonds de talwegs, la nappe de gravats est uniformément répandue dans toute la zone. Son existence sur les sommets et sur les pentes est souvent attestée par des affleurements de blocs de cuirasse. Ceux-ci semblent d'ailleurs correspondre aux anciens niveaux d'aplanissement. Lorsque le niveau α n'est pas entaillé par l'érosion, son épaisseur peut atteindre 3 mètres. Quant à l'épaisseur de la nappe de gravats, elle varie entre quelques centimètres (en bas de pente) et trois mètres.

Dans tous les cas, où il a été possible de l'observer sur une assez longue distance, il a été constaté que le niveau β bien que festonné épouse le modelé du paysage. Les seuls endroits où il recoupe la surface du sol sont les zones de contact entre le schiste et les bancs de quartzite les plus épais. Par contre, lorsque plusieurs petits filons de grès quartzite se répètent dans le schiste, comme c'est le cas de la coupe GBAM 9, le niveau β est complètement enseveli et ondule seulement légèrement en direction de la surface du sol au-dessus de chacun de ces filons.

La limite supérieure entre les niveaux α et β est toujours très nette et elle est soulignée, particulièrement à proximité des bancs ou filons de grès quartzite, par un dépôt de blocs ou de cailloux quartzeux peu altérés. Par contre, la séparation entre les niveaux β et γ n'est pas toujours aussi marquée. D'une part, il n'y a pas discontinuité entre les bancs ou filonnets de grès quartzite et la nappe de gravats qui, à leurs contacts, s'enrichit en éléments quartzeux et d'autre part, comme nous le verrons plus loin, il y a beaucoup de ressemblance entre les "pseudo-concrétions" et les débris de schistes ferruginisés et durcis du niveau β et les lits de schiste altéré sous-jacent même si les premiers sont parallèles à la surface du sol alors que le pendage des schistes est redressé.

3.2.2. Nature des éléments constituant la nappe de gravats.

Comme nous l'avons dit pour le profil GBAM 9, le niveau β se

Figure 5 - COUPE GBAM 9

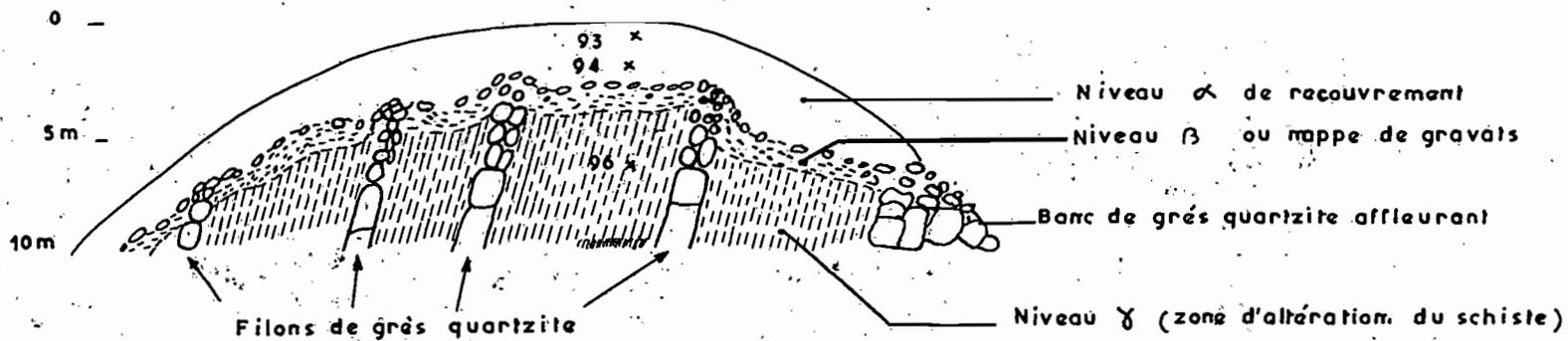
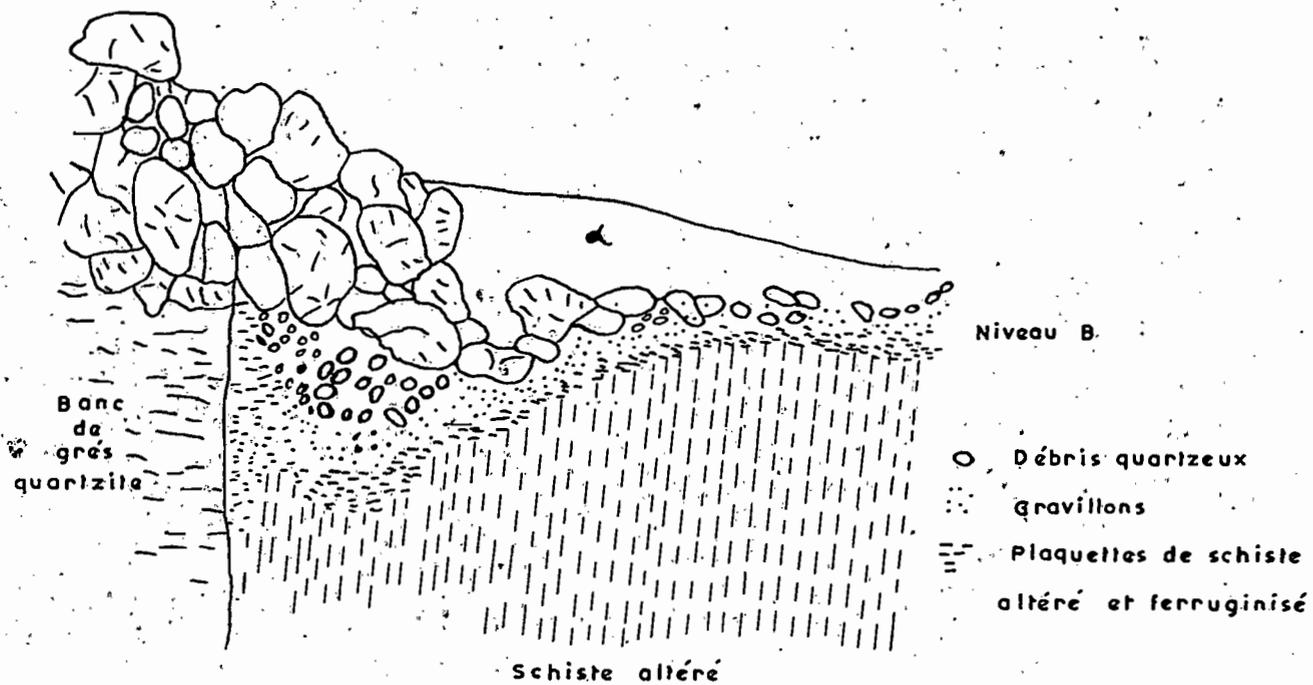


Figure 6 - COUPE GBAM 7



subdivise le plus souvent en deux couches β_1 et β_2 qui diffèrent par la nature et la grosseur des éléments grossiers. Par contre, dans les deux couches, les éléments sont pareillement jointifs.

En général β_1 renferme surtout des débris quartzeux plus ou moins émoussés provenant des bancs ou filons de grès quartzite traversant le schiste. A leur voisinage immédiat β_1 est épaisse (50 à 100 cm) et formée de gros blocs et de cailloux. Au fur et à mesure qu'on s'en éloigne, la taille et le nombre de ces débris diminuent. Parfois β_1 se réduit à quelques petits morceaux de quartz anguleux ou légèrement émoussés à la limite supérieure de la nappe de gravats. Presque toujours, et c'est une particularité qui mérite d'être soulignée, les débris quartzeux les plus gros se trouvent dans la partie supérieure de β_1 dont la limite avec le niveau meuble est de ce fait très nettement marquée.

La couche β_2 contient encore quelques débris quartzeux, mais ceux-ci sont beaucoup moins abondants que les débris ferrugineux. Ces derniers sont de plusieurs types :

- des "pseudo-concrétions polyédriques ou en plaquettes, d'autant plus émoussées qu'elles sont grandes, assez dures, de teinte brune ou brun rouge, recouvertes parfois d'une patine sombre. Ce sont le plus souvent des débris de schiste enrichis en oxydes de fer (goethite et parfois hématite) et ayant subi une usure assez prolongée,

- des morceaux de schiste plus friables que les "pseudo-concrétions", moins usés également et dans lequel le litage est encore visible. Ils contiennent plus de kaolinite ou de micas fins que d'oxydes de fer. Ces morceaux de schiste ferruginisé peu nombreux au sommet de β_2 deviennent exclusifs à la base de cette couche,

- on observe également dans quelques coupes et, sur certains versants dès la surface du sol des blocs arrondis de cuirasse conglomératique, soit compacte, soit vacuolaire. Les éléments détritiques qu'ils renferment sont des graviers ou cailloux quartzeux et des pseudo-concrétions en plaquettes ou non. Ils sont enserrés dans un ciment très dur, brun, parfois veiné de noir.

Ils sont identiques à certains débris de cuirasse observés au sommet du Mont Bamba. Ces blocs de cuirasse recouvrent toujours les morceaux de schiste ferruginisé.

Il arrive que les positions de β_1 et β_2 soient inversées. Nous avons observé ce cas en bordure du petit plateau de Moukoudo. β_2 formé surtout de pseudo-concrétions ne se trouve pas immédiatement au-dessus de β_1 mais en ^{est} séparé par une petite couche de schiste très altéré dont le durcissement est postérieur au creusement de la tranchée.

Parfois la couche β_2 commence dès la surface du sol ou est recouverte d'une couche de terre peu épaisse (10 cm) contenant déjà quelques concrétions ferrugineuses petites et légèrement patinées. Le volume de terre fine est à peu près égal à celui des éléments grossiers. Ceux-ci sont presque uniquement des plaquettes brun rouge assez friables de schiste ferruginisé. Ces plaquettes sont grossièrement parallèles à la pente. Dès 50 cm apparaît le schiste très altéré dans lequel le litage à 70° est encore reconnaissable. Ce litage est souligné dans les 20 premiers centimètres en dessous du niveau β par des plaquettes de schiste légèrement durcies.

3.2.3. Contact entre les bancs de grès quartzite et la nappe de gravats.

Ce contact a pu être observé grâce à une très belle coupe (GBAM 7 fig. 6) de plus de 10 m. de profondeur recoupant entièrement un banc de quartzite affleurant. On voit très nettement dans cette coupe le banc de quartzite large d'une dizaine de mètres se prolonger latéralement par un éboulis de gros blocs qui d'abord découvert, plonge ensuite sous un niveau α peu épais à la rencontre du schiste, puis se redresse pour se raccorder à la couche β particulièrement bien développée et constituée surtout de débris quartzeux. La couche β_2 formée de plaquettes de schiste ferruginisées

et plus ou moins durcies est visible jusqu'au banc de grès quartzite et suit le mouvement de la couche β_1 et des éboulis. Elle semble bien constituer un "plancher" dont la formation est préalable au dépôt des débris quartzeux. La flexure de la nappe de gravats sous les éboulis est due sans doute au sous-tirage un peu plus important le long du banc de quartzite des produits d'altération du schiste.

Lorsque les filons de grès quartzite sont moins épais, le niveau α n'est pas absent. Mais la même continuité existe avec la couche β_1 de la nappe de gravats qui les chapeautent et le mouvement suivi par β_1 donne encore l'impression d'être né d'un ancien éboulement.

3.3. Parenté entre les niveaux α et γ (tableau 1)

3.3.1. Dans le profil GBAM 9

a) Granulométrie

Une grande similitude existe entre les granulométries des niveaux α et γ malgré la présence de filons de grès quartzite au sein du schiste. Le pourcentage des éléments de taille inférieure à 0,02 mm (argile + limon) est de 65 % dans l'échantillon prélevé dans la zone d'altération du schiste et respectivement de 67 - 69 et 56 % dans les échantillons provenant de α , le dernier chiffre cité se rapportant à l'horizon humifère de surface légèrement appauvri en argile; par contre, la terre interstitielle de la nappe de gravats est beaucoup plus sableuse (27 % d'argile + limon).

b) Nature des argiles

L'étude des minéraux argileux par RX et ATD a été effectuée sur 3 échantillons prélevés, le premier (GBAM 93) dans la partie supérieure de α , la deuxième (GBAM 94) à la base de ce niveau, et le troisième (GBAM 96) dans γ .

TABLEAU 1

Profils	GBAM 1			GBAM 9		
Ech. Prof.	GBAM 11 150-160 niveau <i>α</i>	GBAM 12 400-410 niveau <i>γ</i>	GBAM 13 580-600 niveau <i>γ</i>	GBAM 93 40-50 niveau <i>γ α</i>	GBAM 94 200-220 niveau <i>γ α</i>	GBAM 96 500-520 niveau <i>γ</i>
<u>En %</u>						
Perte au feu	9.74	9.63	7.95	7.64	7.95	7.97
Résidu total	26.45	26.50	25.88	23.17	27.83	16.18
(1) SiO ₂ des silica- tes	26.79	26.27	31.56	39.64	36.77	46.77
Al ₂ O ₃	22.31	22.89	22.92	17.85	18.49	17.79
Fe ₂ O ₃	11.05	11.15	9.60	8.00	8.10	8.60
TiO ₂	1.70	1.72	1.37	1.09	0.73	1.40
Total :	98.04	98.16	99.28	98.48	100.27	99.71
<u>SiO₂</u> <u>Al₂O₃</u>	2.04	1.96	2.34	3.77	3.38	4.47
<u>En %</u>						
(2) CaO	0.01	0.005	0.005	0.017	0.017	0.028
MgO	0.003	0.006	0.006	0.012	0.015	0.011
K ₂ O	0.413	0.432	0.545	0.573	0.545	0.432
Na ₂ O	0.010	0.010	0.006	0.005	0.005	0.004
<u>En %</u>						
Argile	68	66	50	57	53	45
L. fin	14	16	32	13	14	21
<u>En méq</u>						
C.E.) t. fins)	5,2	5,8	8,6	6,4	6,5	5,7
C.E. *) a + l)	6.3	6.9	10.5	9.2	9.7	8.7
C.E. *) argile)	7.7	8.6	17.2	11.2	12.2	12.7

* : Capacité d'échange calculée

(1) : Analyse totale par attaque triacide

(2) : Bases totales par attaque NO₃H

Les minéraux mis en évidence par RX (1) sont, dans le niveau α comme dans le niveau γ , les suivants : "Illite", kaolinite et goethite. Dans les deux niveaux, l'"Illite" semble être en grande partie formée de très fins cristaux de muscovite peu ouverte et à faible capacité d'échange. (BROWN a trouvé pour la muscovite très fine une capacité d'échange de 8 mé/100 gr. d'argile). Cette "Illite" intermédiaire entre muscovite et illite vraie serait déjà enrichie en alumine au point que les rapports $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ sont de 4,46 dans l'échantillon (GBAM 96) provenant de γ et de 3,38 et 3,77 dans les échantillons prélevés dans α (GBAM 94 et 93).

L'"Illite" prédominante dans le schiste lui-même est encore très abondante dans le niveau γ comme l'attestent le diagramme de RX et le rapport $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$. Dans le niveau α par contre il y a moins d'"illite" et plus de kaolinite. La quantité de goethite semble à peu près la même dans les deux niveaux.

Donc la détermination des minéraux argileux par RX et ATD, ainsi que l'analyse chimique par attaque triacide révèlent une étroite parenté entre les argiles des niveaux α et γ . De plus, malgré la nappe de gravats, une continuité semble exister dans l'évolution des matériaux depuis la zone d'altération du schiste jusqu'à la surface du sol : la quantité d'"illite", minéral hérité de la roche mère, décroît tandis que la kaolinite devient plus abondante.

3.3.2. Dans le profil GBAM 1

Dans ce profil observé dans une coupe creusée sur la rive gauche de la rivière Loombi au pied du Mont Bamba, le niveau β de 1,50 m. de d'épaisseur est recouvert d'un α argileux de 4 m. environ et repose sur un niveau γ dans lequel le schiste altéré avec son litage encore visible n'est pas directement en contact avec la nappe de gravats, mais en est séparé par une couche de matériau meuble ocre rouge peu structuré dont l'épaisseur varie entre quelques centimètres et 1 m. Trois prélèvements ont été effectués; GBAM 1 au milieu de α , GBAM 12 à 10 cm au-dessus de la nappe de gravats et GBAM 13 dans la couche meuble ocre-rouge située dans γ au-dessus du schiste altéré.

(1) les analyses d'argile par RX ont été faites par A. NOVIKOFF au laboratoire de Géologie de l'Université de Strasbourg.

a) Granulométrie

Une première identité apparaît dans les granulométries des niveaux α et γ . La teneur en éléments inférieurs à 0,02 mm est exactement la même de part et d'autre de la nappe de gravats (GBAM 11 : 82,4 % - GBAM 12 : 83,3 % - GBAM 13 : 82,2 %). Si dans le niveau γ il y a une plus grande quantité de limons que dans α , c'est uniquement en raison d'un degré d'évolution moindre. De plus les quantités respectives de sable fin et de sable grossier sont identiques dans les trois prélèvements.

b) Nature des argiles.

Les constituants argileux tels qu'ils apparaissent dans les diagrammes de RX sont les mêmes que dans le profil 9 : "illite, kaolinite et goethite. Mais ici, l'"illite", même dans le niveau γ , est beaucoup moins abondante que la kaolinite. Ceci est confirmé par les rapports $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$, voisins de 2. (GBAM 11 : 2,04 - GBAM 12 : 1,96 - GBAM 13 : 2,34). Il est probable que le schiste dont est issu le matériau originel de GBAM 1 est surtout constitué de kaolinite avec un peu de mica (muscovite). Dans le niveau γ une petite quantité d'"illite" subsiste à côté de la kaolinite. Dans le niveau α , cette "illite" ne se trouve qu'à l'état de traces. Par contre, il y a beaucoup de kaolinite, de la goethite, et des traces de gibbsite (crochet endothermique à 280° sur les enregistrements d'ATD). Ainsi, dans le profil GBAM 1 comme dans le profil GBAM 9, bien que le schiste ne soit pas de même composition, une parenté étroite existe entre les minéraux argileux de part et d'autre de la nappe de gravats, et de plus la même évolution apparaît dans les teneurs en kaolinite et "illite" : la première devient progressivement plus abondante tandis que la seconde se raréfie.

3.3.3. Conclusion

L'hétérogénéité des schistes appartenant aux différentes couches géologiques qui affleurent sur la bordure orientale du Mayombe, se retrouve dans la composition des matériaux du niveau meuble.

Cette parenté entre les matériaux situés au-dessous et au-dessus de la nappe de gravats, si souvent observée en Afrique Equatoriale, ne peut s'expliquer que par une évolution pédologique "sur place" ou par des colluvionnements sur de courtes distances.

4. Dans la plaine de Dolisie : sols ferrallitiques fortement désaturés, remaniés jaunes, à recouvrement épais ou tronqué par l'érosion, et sols hydromorphes.

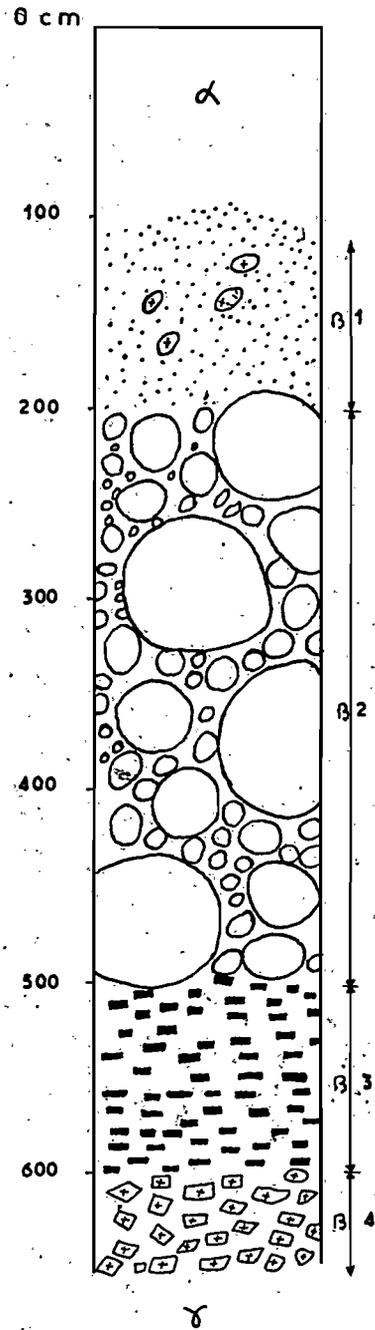
Les sols de la plaine de Dolisie présentent eux aussi la succession des trois niveaux α , β , γ . Le niveau α dont l'épaisseur est très variable disparaît assez souvent de sorte que des gros blocs ou des gravillons parsèment en de nombreux endroits la surface du sol. Lorsqu'il existe, ses caractéristiques physico-chimiques sont les suivantes : une texture sablo-argileuse à argilo-sableuse, une capacité d'échange comprise entre 2 et 3 mé. pour 100 gr. de terre fine dans l'horizon B, un degré de saturation inférieur à 5 %, un pH voisin de 5, et une réserve en bases totales de l'ordre de 3 mé. pour 100 gr. Les seuls minéraux argileux présents sont la kaolinite et la goethite.

La nappe de gravats semble recouvrir uniformément la plaine et constituer le plancher de presque toutes les dépressions marécageuses. Partout où elle a pu être observée en coupe, son épaisseur excédait deux mètres et atteignait parfois six mètres.

Au-dessus du calcaire SC II, elle se subdivise en 4 couches qui sont les mêmes que celles décrites par STOOPS dans le Bas-Congo (Kinshasa). Voici par exemple la description de la nappe de gravats observée au flanc d'une petite butte à l'entrée de la vallée du Niari (fig. 7).

- β 1 : couche de 1 m. d'épaisseur constituée surtout d'oolithes ferrugineuses très émoussées recouvertes d'une patine noire. A la binoculaire, elles apparaissent comme étant des débris de roche ferruginisés brun-rouge enveloppés d'une cuticule noire de 1 à 2 mm se détachant facilement et contenant 2 à 3 % de manganèse. Ces oolithes peuvent également être cimentées en petits amas. Quelques cherts roulés existent au milieu de ces oolithes.

Figure - 7 -



- β 2 : couche de 3 mètres d'épaisseur formée surtout de débris arrondis de cuirasse conglomératique dont la grosseur varie entre 10 et 80 cm. Ces morceaux de cuirasse percés de vacuoles pouvant contenir une substance claire kaolinitique sont assez hétérogènes. On y observe des quartz anguleux, parfois en bâtonnets, plus ou moins altérés et de teinte blanche ou gris violet, et des pseudo-concrétions en plaquettes ferruginisées et durcies.

- β 3 : couche de 1 m d'épaisseur contenant uniquement des plaquettes brunes assez friables (morceaux de roche ferruginisés) disposées parallèlement à la surface du sol et peu jointives. La terre qui les emballa est argileuse.

- β 4 : couche de 40 cm constituée uniquement de débris quartzeux (cherts ou morceaux de calcaire meulièrement) peu usés et souvent friables.

Il y a donc contrastes entre, d'une part, les couches β 1 et β 2 formées surtout d'éléments ferrugineux usés à la suite d'un transport sur une distance plus ou moins grande et, d'autre part, les couches inférieures autochtones ou presque provenant de la "fonte" de morceaux de calcaires ferruginisés ou silicifiés β 1 qui semble assez constante renferme à proximité des collines de la Louila des inclusions de quartz fibreux ou pyramidés identiques à ceux observés dans les filonnets qui traversent ces schistes.

Les blocs de cuirasse de β 2 sont parfois massifs et sont alors très riches en fer (goethite et traces de magnétite).

Enfin d'une extrémité à l'autre de la plaine on observe, surtout sur les pentes parfois très inclinées des buttes et des petites collines qui la vallonnent, des affleurements de blocs siliceux très durs, arrondis, pouvant atteindre la grosseur de plusieurs mètres cubes. Ce sont des morceaux de meulière très compacts dans laquelle les cristaux de quartz très bien formés et cimentés par de la silice sont parfois recouverts d'une fine pellicule ferrugineuse. Les parois des rares vacuoles et fissures sont tapissées de petits cristaux de quartz.

Ces blocs s'étalent sur des bancs de meulière enserrés dans le calcaire. Une coupe de chemin de fer (gare de Mont Bélo) creusée au flanc des collines à recouvrement schisto-gréseux, et qui traverse un lit silicifié dans le calcaire talceux et dolomitique du SC III permet de constater que les blocs silicifiés affleurant sont bien en place et, que de part et d'autre du lit silicifié, la nappe de gravats est essentiellement constituée de débris quartzeux.

Ces blocs de meulière se sont en partie désagrégés en donnant naissance à un sol sableux (15 à 20 % d'argile) dans lequel 40 à 45 % de sables grossiers sont des petits débris de meulière dont une partie est colorée en ocre ou rouge par des oxydes de fer. Par contre les éléments ferrugineux (oolithes ou pseudo-concrétions) sont extrêmement rares. Ces grains de meulière ont parfois été emportés sur de courtes distances par les eaux de ruissellement et constituent la couche supérieure des sols situés en contre-bas des affleurements de meulière (sols hydromorphes des dépressions marécageuses par exemple).

La nappe de gravats se prolonge sous les mares, petites mais nombreuses, de la plaine de Dolisie. Dans les premiers centimètres elle est constituée de gravillons ferrugineux. A la binoculaire, ils ont le même aspect que les gravillons poreux sans cortex observés au sommet du Mont Bamba ; même teinte du fond rouge foncé, petits pores à parois brillante.

Sous l'action de l'hydromorphie quasi permanente, ils perdent progressivement de leur dureté et se transforment vers le haut en taches ocres tandis que la terre qui les enrobe devient grise et collante. Cette terre ne contient pratiquement plus que de la kaolinite. Vers 1,50 m. en dessous de la surface de la nappe d'eau, les taches ocres disparaissent à leur tour. Il ne reste plus jusqu'à la surface qu'un horizon de gley compact et collant.

Il est indubitable que les gravillons ferrugineux se trouvant dans la nappe de gravats, en milieu mal drainé, se décomposant et libèrent la kaolinite et les oxydes ferriques (goethite) progressivement transformés en oxydes ferreux.

5. Conclusions

1. Les sols de cette région comportent le plus souvent trois niveaux : un niveau α de recouvrement formé exclusivement de matériaux meubles, un niveau β d'éléments grossiers (nappe de gravats), un niveau γ qui provient de l'altération "sur place" de la roche.

2. Le niveau α ne contient pratiquement pas d'éléments grossiers. Il disparaît presque complètement sur les sommets du Mont Bamba et au-dessus des bancs épais de quartzite dans les collines pré-mayombiennes, et de meulière dans la plaine de Dolisie.

3. La nappe de gravats est particulièrement épaisse sur les vestiges des anciennes surfaces d'aplanissement et dans la plaine de Dolisie. Dans les collines pré-mayombiennes, elle est uniformément répartie avec une épaisseur variant entre quelques décimètres et 2 à 3 m. Sur les versants boisés du Mont Bamba, elle se réduit à quelques blocs épars de grès et d'anciennes cuirasses conglomératiques mélangés à des morceaux de roches altérées peu abondants.

4. Les éléments grossiers qui se trouvent à la base de la nappe de gravats sont généralement en place et proviennent de la roche sous-jacente. Par contre, les débris qui se trouvent au-dessus et peuvent s'accumuler sur plusieurs mètres d'épaisseur sont généralement plus anciens et ont subi des transports par l'eau qui les ont patinés et usés. Ce sont de très vieux débris de roches altérées ou des morceaux de cuirasse pouvant provenir de la cimentation de ces débris de roches.

5. Au contact des bancs siliceux (grès quartzite ou meulière) la nappe de gravats se charge des éboulis provenant de ces bancs. Au fur et à mesure qu'on s'en éloigne, les débris siliceux se raréfient mais demeurent toujours au-dessus des éléments ferrugineux, les plus grossiers se trouvant le plus souvent à la surface de la nappe de gravats.

6. Il existe une parenté très étroite entre les matériaux du niveau α et du niveau γ , en particulier en ce qui concerne la nature des minéraux argileux.

D) ESSAI D'INTERPRETATION

1. - Remarques générales

La morphologie complexe des profils observés sur la bordure orientale du Mayombe et le degré d'altération élevé des matériaux constituent la "stone-line", et aussi presque toujours de ceux qui forment le niveau de recouvrement, permettent de penser que la genèse des sols de cette région est très ancienne.

On observe bien sûr parfois sur les plus fortes pentes et sous savane, des mouvements affectant les graviers et cailloux de la "stone-line". Mais nous sommes persuadés que ce sont là des reprises d'érosion très localisées et qui s'expliquent par " des particularités de topographie, de roches, de végétation ou d'action humaine " (RIQUIER 1969). Par contre, beaucoup de faits militent en faveur de l'existence au cours du quaternaire de périodes favorables à la destruction des anciennes surfaces d'aplanissement à la formation des nouvelles surfaces et en même temps à la mise en place de la "stone-line" et de la couverture meubles supérieure au cours de cycles appelés par J. RIQUIER "pavage d'érosion - Couverture". On peut citer pour preuves principalement :

- l'existence dans le bassin du Niari et sur son pourtour des vestiges des surfaces P₁, P₂, P_{2b}, P₃ et P₄ quelle que soit la nature de la roche-mère sous jacente;
- la nette individualisation dans les sols des trois niveaux α , β et γ et la rareté des colluvions récentes caractérisées par le mélange d'éléments grossiers non jointifs et de terre fine;
- la distinction à l'intérieur de la nappe de gravats de couches différant par la nature de leurs constituants.

Le dernier de ces cycles dont nous décrirons plus loin les phases dans la région étudiée, s'est déroulé tout au long de plusieurs périodes climatiques différentes surtout l'une de l'autre par le régime pluviométrique.

On peut également expliquer que le bassin du Niari ait servi de niveau de base dans l'évolution des différentes surfaces d'érosion, par une intense dissolution des calcaires.

- formant le principal substratum de ce bassin, au cours des périodes les plus humides alors que les eaux de percolation étaient acides et riches en CO_2 .

Comme le souligne J. RIQUIER (1969), la datation des "stone-line" est un problème difficile à résoudre dans l'état actuel des connaissances. Des auteurs belges ont tenté d'établir une chronologie du quaternaire de l'Afrique Centrale à l'aide d'industries lithiques. C'est ainsi que STOOPS (1967) s'appuyant sur les données de DE PLOEY (1965) pense que la nappe de gravats rencontrée dans les sols du Bas-Congo (Kinshasa) s'est formée pendant le Léopolvillien qui était une période subaride. Cette période aurait suivi une période humide et chaude, le Ndilien, au cours de laquelle se seraient développés des sols ferrallitiques. Le recouvrement meuble daterait alors de la fin du Léopolvillien et du début de la période actuelle (Kibangien). Avant DE PLOEY, MORTELMANS (1962) avait distingué à peu près dans la même région, 5 surfaces d'érosion coïncidant avec des périodes climatiques (Sangoen, Lupembien, Tchitolien, Néolithique). La divergence entre ces deux interprétations chronologiques concernant les formations superficielles d'une même contrée, montre ^{combien} le problème est loin d'être résolu. Nous nous garderons donc d'établir une chronologie datée et nous contenterons de retracer les différentes phases du dernier cycle "pavage d'érosion - couverture".

2. Cycle "pavage d'érosion - couverture" (fig. 8.)

1ère phase (fig.8a)

Au cours de cette phase, le climat est humide et chaud (type équatorial à longue saison des pluies) et la végétation forestière.

Trois surfaces d'aplanissement se succèdent depuis le Mayombe jusqu'au bassin du Niari :

- P₁ (plus de 800 m)
- P₂ (650-700 m)
- P_{2b} (450-550 m)

Cette dernière surface n'est pas parfaitement plane comme les deux autres, mais percée de dolines (pouvant s'anastomoser) et de vallées peu profondes sèches ou marécageuses en relation avec la nature calcaire du sous-sol. Sous l'action du climat, l'altération chimique a donné naissance à des sols ferrallitiques comportant une cuirasse et des concrétions se formant en place par hydromorphie sur des surfaces planes. Les bancs de grès quartzite sont eux-mêmes enfouis sous un sol épais.

2ème phase (fig. 8b). Formation du paysage d'érosion.

Le climat s'assèche sans atteindre le stade subaride. Tandis que la forêt disparaît peu à peu, l'érosion se développe d'abord sur la surface P_{2b} à partir des dolines et vallées, puis attaque successivement les surfaces P₂ et P₁ qui sont disséquées en petits plateaux aux versants très inclinés. Les cuirasses sont démantelées au fur et à mesure que les escarpements reculent. Leurs débris s'éboulent sur les plaquettes ferrugineuses qui recouvrent les pentes et se sont formés à partir des anciens horizons d'altération des schistes.

Ce processus a été décrit en détail par J. RIQUIER (article cité p. 82) qui a observé la formation de ces "stone-line mixtes" dans la région de Boko (Congo-Brazzaville).

On peut donner de la raréfaction des débris ferrugineux (blocs de cuirasse et plaquettes de schiste ferruginisées) sur les versants du Mont Bamba les explications suivantes :

1. - au cours de la phase 1 les pentes séparant les surfaces P₁ et P₂ étaient peu ou pas cuirassées,
2. - la dénivellation entre les surfaces P₁ et P₂ d'une part, et le fond des talwegs d'autre part, au cours de la phase 2 étant importante (200 à 400 mètres) les débris de cuirasse provenant de ces deux surfaces se sont répartis sur une grande longueur de pente,

3. - la pluviosité ayant été toujours plus élevée dans cette zone que dans la plaine a sans doute favorisé la réduction et la mobilisation du fer, et a rendu plus difficile la formation de plaquettes de schiste ferruginisé.

En arrière du front d'érosion matérialisé par des escarpements, apparaît un relief intermédiaire formé d'une succession de collines érodées sur les versants desquelles la nappe de gravats est exposée à une érosion intense qui fait descendre sur place toute la masse d'éléments grossiers, creuse cette nappe de rigoles et de petits ravins, conduit aux inflexions de la stone-line en particulier au-dessus des filons de quartzite, en un mot lui donne l'aspect qu'elle présente encore aujourd'hui. A la fin de cette phase, la surface P₃ (350 m) commence à apparaître dominée ci et là par de petites collines sur lesquelles affleurent des bancs de meulière, l'érosion ayant été accélérée ailleurs par la dissolution du calcaire.

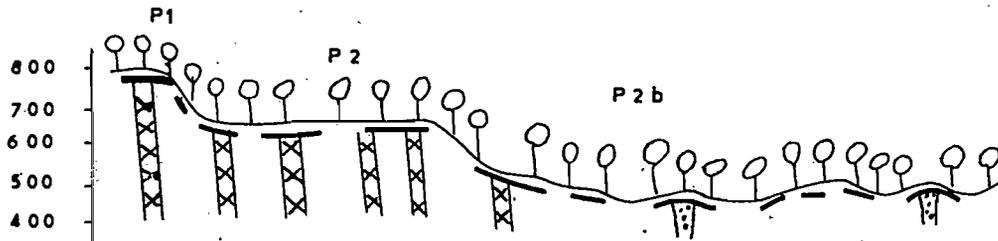
3ème phase (fig. 8c). Formation de la couverture meuble

Le climat redevenant progressivement plus humide, la forêt se réinstalle d'abord dans les vallées puis sur les pentes. Au début de cette phase, les affleurements de grès quartzite ou de meulière qui se trouvent en surplomb et ne sont plus enfouis sous une cuirasse, s'altèrent sous l'influence de conditions plus humides et se désagrègent. Leurs débris s'éboulent et recouvrent la nappe de gravats située en contre-bas, telle peut être l'explication de l'abondance des éléments siliceux à la surface de la stone-line au voisinage de ces bancs de quartzite ou de meulière.

Les eaux de ruissellement n'entraînent plus que les éléments fins, soit entre le réseau d'éléments grossiers, soit à partir du niveau d'altération γ lorsque celui-ci est mis à nu (comme on peut encore le voir sur les pentes les plus fortes du Mayombe). Ces matériaux fins, souvent argileux, se déposent à peu de distance lorsque les eaux de ruissellement sont freinées par la végétation ou par un changement de pente. Il est également

Figure 8 - Evolution du Paysage et Remaniement des Sols:

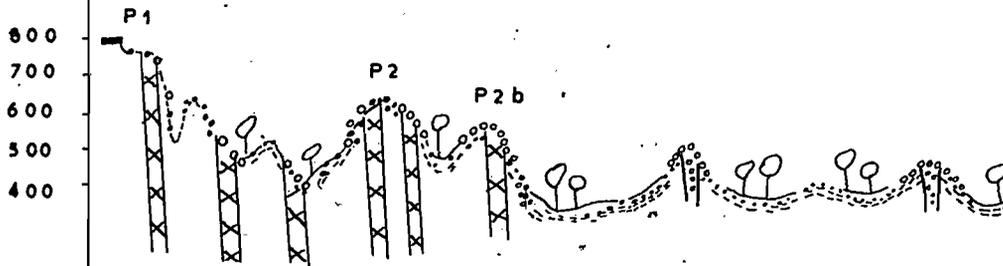
cycle " Pavage d'érosion - couverture



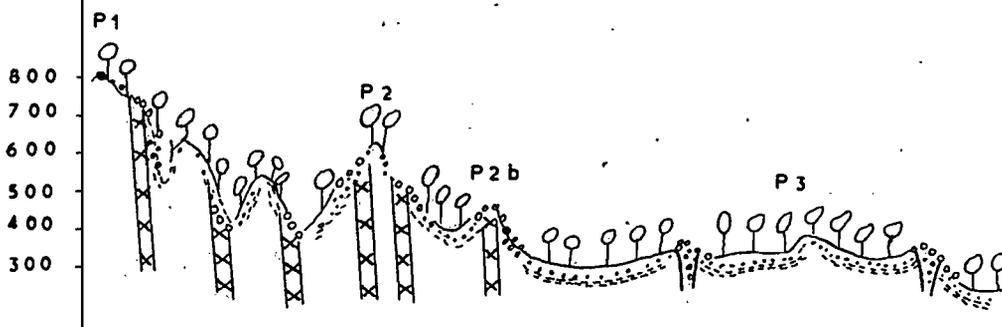
a - Phase 1



b - Phase 2 : Pavage d'érosion



c - Début de la phase 3: apparition de la couverture meuble



d - Fin de la phase 3 - début de la phase 4

Pour la légende se reporter à la figure 3

possible que dans certains cas les plaquettes de schiste encore friables se trouvant au-dessus de la stone-line se soient transformées en un matériau argileux contenant encore des minéraux résiduels du schiste sous-jacent (cas de la coupe GBAM 9). Ainsi de proche en proche à partir du bas de la colline, se forme une couverture meuble à peu près continue.

4ème phase (fig. 8d) Période actuelle.

La forêt recouvre à nouveau toute la région. La mise en place de la couverture meuble se poursuit sur la nouvelle surface P₃ ainsi que sur les versants de ce qui reste de la surface P_{2b}. Par contre, sur les pentes de P₂ et P₁, l'érosion reste encore très active, malgré l'abondance de la végétation forestière, et freine la formation de la nappe de recouvrement.

Dans les bas-fonds de la nouvelle surface P₃ où la "stone-line" est très épaisse, le mauvais écoulement des eaux entraîne la transformation des éléments ferrugineux en contact avec la nappe d'eau en terre meuble riche en kaolinite.

Ainsi la couverture meuble des sols de la région de Dolisie serait due, soit au colluvionnement de matériaux fins sur de faibles distances, soit à la transformation des éléments ferrugineux de la stone-line en terre fine sous l'action d'une nappe d'eau permanente.

Ceci est suffisant pour expliquer la parenté entre cette couverture (niveau Δ) et l'horizon d'altération de la roche-mère (niveau χ), sans qu'il soit nécessaire de faire appel à l'action des termites (STOOPS 1967) ou à un enfoncement des matériaux grossiers dans une zone d'altération fluide (LAPORTE 1962).

E) CONCLUSIONS GENERALES

La zone étudiée se trouve à la limite d'un bourrelet montagneux de hauteur modérée mais de relief aigu, le MAYOMBE, et d'un bassin sub-aplani où la savane a presque totalement remplacé la forêt, le Niari.

Entre les crêtes du Mont Bamba et le fond de la plaine de Dolisie ont été reconnus les vestiges de quatre surfaces d'aplanissement : surface P₁ (sans doute à rattacher à la surface africaine I miocène), P₂, surface P_{2b} (surface africaine II fin tertiaire), surface P₃ quaternaire.

Chacune de ces surfaces s'étant développée par recul de la surface supérieure plus ancienne à partir du niveau de base local (le NIARI), les sols sont généralement complexes : au-dessus d'un niveau γ profond et en place résultant de l'altération de la roche sous-jacente, repose généralement un niveau β ou nappe de gravats constituée de débris de schistes altérés fossilisés par le fer et d'autant plus usés et durcis qu'ils sont plus anciens, et de débris de cuirasse conglomératique et vacuolaire et de morceaux de roches siliceuses (grès quartzite ou meulière) provenant des bancs siliceux voisins; enfin, en surface, se trouve un niveau α de matériau meuble toujours très désaturé et dont les produits argileux néoformés sont la kaolinite et la goethite, avec parfois une proportion importante de minéraux résiduels provenant de la roche sous-jacente (mica).

Le climat actuel permet au processus de ferrallitisation de se développer. Mais il ne paraît pas, en général, suffisamment érosif pour expliquer la morphologie complexe des profils. De plus, il ne semble pas y avoir à l'heure actuelle ni induration, ni mouvement généralisé du fer d'une surface à l'autre. C'est pourquoi l'on a tenté de reconstituer les cycles d'aplanissement et d'érosion en relation avec le climat et la végétation au cours des dernières périodes climatiques quaternaires.

La mise en place de la nappe de gravats a eu lieu au cours d'un climat plus sec que le climat actuel. L'éboulement des débris de roches siliceuses sur les gravillons ferrugineux et les blocs de cuirasse a dû se produire à la fin de cette période climatique, et au début de la suivante.

Le recouvrement de la nappe de gravats par du matériau donnant naissance au niveau α s'est fait au cours de la période suivante, humide et chaude alors que le fond des vallées avait atteint le niveau de base actuel et que le relief s'adoucissait progressivement. Le matériau était à l'origine constitué soit de plaquettes de schiste altéré, légèrement ferruginisées, soit d'éléments fins provenant de la nappe de gravats, soit des produits issus de la zone d'altération mise à nu à certains endroits par disparition de cette nappe de gravats. Un colluvionnement important de ce matériau étant rendu impossible par l'existence d'une végétation à dominance forestière, il n'a pu se déplacer que sur une faible distance à partir de son lieu de formation, d'où la parenté qui le rattache à la roche sous-jacente. En outre, l'altération ferrallitique a assez rapidement transformé les plaquettes de schiste en terre meuble argileuse. Dans les sols les plus anciens de la surface actuelle d'aplanissement (plaine de Dolisie) les minéraux argileux sont uniquement la kaolinite et la goethite. Par contre, dans la zone intermédiaire entre cette surface et la surface P_{2b}, le matériau de recouvrement plus récent contient encore des minéraux résiduels en voie d'altération (mica).

B I B L I O G R A P H I E

- AUBERT (G.), SEGALEN (P.) - 1966 - Projet de nouvelle classification des sols ferrallitiques, cah. ORSTOM, sér. pédol.; vol. IV, n° 4, 97-112.
- BERNARD (E.) - 1962 - Théorie astronomique des pluviaux et interpluviaux du quaternaire africain. Acad. n. Sci. Outre-Mer Cl. Sci. nat. med. Mem. in 8° n.s. T XVI. fasc. 1, 232 p.
- CAHEN (L.), LEPERSONNE (J.) - 1948 - Notes sur la géomorphologie du Congo Occidental. Ann. Mus. r. Congo Belge sci. géol. vol. 1, 95 p.
- COSSON (J.) - 1955 - Notice explicative des feuilles Pointe-Noire et Brazzaville, carte géologique de reconnaissance au 1/500.000° de l'A.E.F., 56 p., dir. mines et géol. A.E.F.
- LAPORTE (G.) - 1962 - Reconnaissance pédologique le long de la voie ferrée COMILOG, I.R.S.C., MC 119, Brazzaville, 149 p. multigr.
- MORTELMANS (G.), MONTEYNE (R.) - 1962 - Le quaternaire du Congo Occidental et sa chronologie. Congrès panaf. Préhist. et Quaternaire. 1959. Léopoldville. Musée royal de l'Afrique Centrale. Ann. in 8° Sci. hum. n° 40, pp. 97 - 132.
- RIQUIER (J.) - 1969 - Contribution à l'étude des "stone-line" en régions Tropicale et Equatoriale. Cah. ORSTOM, sér. pédol., vol. VII, n° 1, 1969, pp.
- SEGALEN (P.) - 1967 - Les sols et la géomorphologie du Cameroun. cah. ORSTOM, sér. pédol., vol V, n° 2, 1967, pp. 137 - 187.
- STOOPS (G.) - 1967 - Le profil d'altération au Bas-Congo (Kinshasa), sa description et sa genèse. Pédologie. (Gand), 1967, XVII, 1, pp. 60 - 105.