

SEQUENCE D'EVOLUTION DE SOLS SUR GRANITE DANS LE SUD DU CAMEROUN. CAS DES SOLS DE ZOETELE

B. NYECK*; P. BILONG*; S.M. ENO
BELINGA* et B. VOLKOFF**

*Département des Sciences de la terre
.Faculté des Sciences
B.P.812 Yaoundé.
** ORSTOM,70-74
Route d'Aulnay,93140 Bondy (France).

RESUME :

La couverture pédologique de la région de Zoétélé se différencie en deux types de séquences développées sur deux types d'unités de modelé d'altitudes sommitales accusant une dénivellation peu accentuée(20m). La séquence sur colline haute est gibbsitique et se comporte comme un domaine amont des séquences latéritiques intertropicales. Celle sur colline basse présente de la kaolinite associée à d'importantes accumulations d'oxyhydroxydes de fer s'exprimant sous forme d'une cuirasse ferrugineuse alvéolaire. Elle se comporte comme un domaine aval. Ces deux séquences constituent des vestiges d'une séquence unique initiale actuellement morcelée en unités de modelé d'altitudes sommitales voisines, où la cuirasse ferrugineuse du domaine aval initial se retrouve actuellement en position haute, mettant ainsi en évidence une inversion de relief.

ABSTRACT :

The pedologic cover of the Zoétélé region is comprised of two types of sequences developed on two types of altitude unit forms with little summital dislevelment (20m).The sequence on high hills is gibbsitic and constitutes the upstream domain of intertropical lateritic nature. That on low hills contains kaolinite associated to large accumulations of iron oxyhydroxides in the form of an alveolar ferruginous cuirasse. It behaves like a down stream domain. These two sequences constitute the vestiges of an initial unique sequence presently being shattered in unit forms of neighbouring altitudes where the ferruginous cuirasse of the

Fonds Documentaire ORSTOM



010016058

254

Fonds Documentaire ORSTOM

Cote : B 16058 Ex : 1



initial down stream region is presently on a high position, revealing an inversion of relief.

1 - INTRODUCTION :

La couverture pédologique de la région forestière du Sud-Cameroun est constituée de matériaux latéritiques recouvrant un paysage mollement ondulé (MARTIN et al., 1966; SEGALEN, 1967; NYECK, 1988). Des levés topographiques ponctuels réalisés sur des unités de modelé élémentaires du Sud-Cameroun montrent que ce paysage n'est pas homogène et est constitué d'une juxtaposition de collines basses et hautes, morphologiquement distinctes.

Les matériaux latéritiques sur divers substratum se développent sur ces collines. Ils sont constitués d'ensembles d'altération où l'argile tachetée est très épaisse à la base ; d'ensembles argileux meubles superficiels épais (5m environ), rouges ou jaunes; entre les deux on observe un niveau médian épais (5 à 6m) à éléments grossiers indurés emballés dans une terre fine argileuse rouge (BILONG, 1988; BITOM, 1988; NYECK, 1988; BILONG et al., 1991). Ces matériaux dans toute la zone équatoriale humide et dans certaines situations topographiques, sont constitués de gibbsite en amont, de la kaolinite et des oxyhydroxydes de fer en aval des séquences (MILLOT, 1979; BOCQUIER, 1973; BOCQUIER et al., 1984; BOULANGE, 1983). Cette gibbsite est considérée comme représentant des témoins bauxitiques de la surface africaine d'âge éocène; alors que les accumulations ferrugineuses en aval pourraient correspondre à des cuirasses ferrugineuses plio-quadernaires dont la différenciation fait appel aux fluctuations climatiques (MICHEL, 1969; GRANDIN, 1973; MILLOT, 1980; MILLOT, 1981).

Les variations latérales qu'on observe intéressent les épaisseurs relatives des volumes pédologiques et l'apparition des cuirasses ou des carapaces en haut et en bas de pente. L'organisation des séquences de sols découlant de cette variation latérale des volumes pédologiques montre sur ces collines, une diversité de couvertures pédologiques génétiquement liées.

La présente étude, basée sur l'inventaire détaillée de l'organisation des sols et la nature de leurs constituants sur deux unités de modelé représentatives

de la région, vise à faire une reconstitution historique des évolutions morphologiques du paysage en relation avec le réseau hydrographique.

2 - GENERALITES SUR LE MILIEU NATUREL

Le secteur de Zoétélé est localisé à 130km au Sud de Yaoundé, entre les points de coordonnées $11^{\circ} 45'$ à $11^{\circ} 55'E$ et $3^{\circ} 05'$ à $3^{\circ} 10'N$ (Fig.1). Son climat est du type équatorial à quatre saisons, avec une pluviométrie moyenne annuelle de 1600mm et une moyenne mensuelle des températures égale à $23^{\circ} 5$.

La végétation des interfluves est la forêt dense équatoriale. Les zones marécageuses sont occupées par des raphiales. Cette végétation naturelle est localement remplacée par des plantations de cultures vivrières et des jachères à Eupatorium. La forêt actuelle du Cameroun ne daterait que de 10.000ans (KADOMURA *et al.*, 1986; MALEY, 1987. LANFRANCHI *et al.*, 1990). Des oscillations climatiques du Quaternaire et du Tertiaire (ENO BELINGA, 1986) ont fait alterner forêt et savane.

Le substratum géologique de cette région est le socle cristallin d'âge libérien (2.800 Millions d'années) représentant la bordure nord du craton du Congo (NEDELEC *et al.*, 1987). Sur le site, on rencontre des granites calco-alcalins à hypersthène, présentant 38% de quartz et 55% de feldspaths plagioclases ($An < 30\%$). Les minéraux opaques forment 1 à 3% de la roche. Ces granites sont localement recoupés par des filons de dolérites calco-magnésiens. Des mouvements épirogéniques ont affecté ce socle du Turonien au Burdigalien et au Mio-Pliocène (REYRE, 1964) et ont provoqué une reprise de l'érosion (OLIVRY, 1986) dans la région de Zoétélé. Le réseau hydrographique, dense et arborescent, donne à l'ensemble de la région un aspect fortement dissequé.

Sur le plan géomorphologique, le secteur s'intègre dans la surface Africaine I (SEGALEN, 1967). Il montre un moutonnement de collines convexo-concaves à 700m d'altitude et quelques collines plus élevées (720m) convexes.

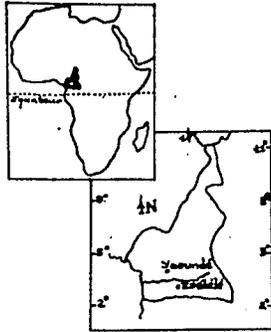


Fig. 1: Situation de Zostélé dans le Sud... du Cameroun.



Fig. 2a: Morphologie de la colline haute.

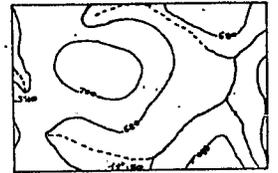
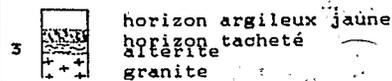
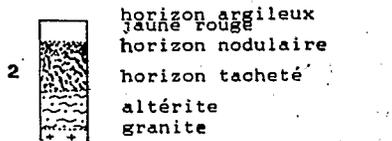
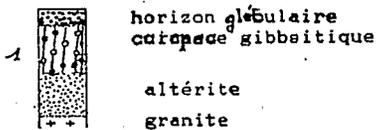


Fig. 2b: Morphologie de la colline basse.



Couverture ferrallitique rouge
jaune

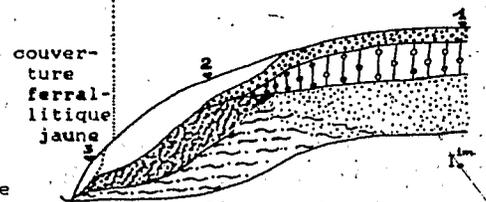
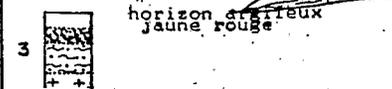
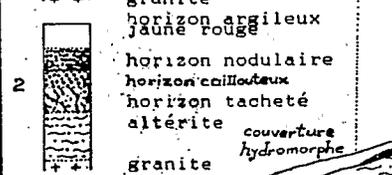
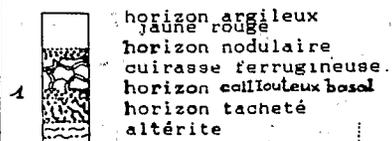


Fig. 3 : Séquence de sols sur colline haute



Couverture ferrallitique rouge
jaune

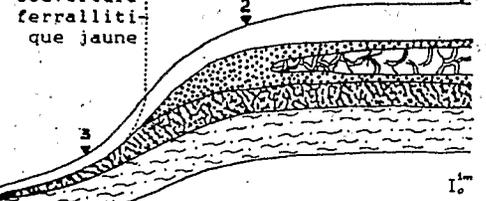


Fig. 4 : Séquence de sols sur colline basse

Les sols d'une colline élevée "colline haute" et d'une colline convexo-concave "colline basse" ont été étudiés.

3 - MATERIEL ET METHODES

3.1.Travail de terrain

Les deux types de collines ont été sélectionnées sur la carte topographique Yaoundé 2b au 50.000e. Un lever topographique à l'échelle 1/10.000 nous a permis de cerner leur morphologie. La délimitation des unités de sols sur ces collines a été faite après les descriptions des carottes prélevées par la tarière manuelle. Les séquences de sols sur ces collines ont été reconstituées grâce à des fosses pédologiques, atteignant les altérites ou la nappe phréatique, ouvertes au sommet, en mi-pente et en bas de pente. Des échantillons non perturbés et orientés ont été prélevés dans chaque volume pédologique et au niveau de leurs transitions pour des caractérisations microscopiques.

3.2. Descriptions macroscopiques:

La terminologie suivante a été utilisée pour la description des éléments grossiers indurés:

- gravillon: forme régulière généralement ovoïde, taille de moins de 1cm;
- nodule: forme irrégulière, généralement polyédrique, à contours émoussés, taille égale à 0,5 à 2cm;
- nodule grossier: forme irrégulière, souvent aplatis et contourné, taille comprise entre 1 et 10cm, ferrugineux et/ou gibbsitique;
- bloc de cuirasse: élément de taille comprise entre 10 et 50cm, ferrugineux et/ou gibbsitique.

3.3 Descriptions microscopiques

La terminologie utilisée au cours des descriptions microscopiques est celle de BREWER(1964).

4 - ORGANISATION DES SOLS DANS LE PAYSAGE DE ZOETELE.

4.1 Les "collines hautes"

4.1.1. La topographie:

La séquence étudiée se trouve sur le versant SSE d'une colline de 720m d'altitude. Elle a 2200m de longueur et 45m de dénivellation (fig.2a). Le sommet a une forme convexe et des pentes inclinées. Les sections réalisées dans diverses directions sont dissymétriques :

- au SSE les pentes sont douces et égales à 2°;
- au NNW elles sont plus accusées, de l'ordre de 6 à 7°;
- à l'WSW les pentes varient entre 2 et 3°;
- à l'ENE on observe une rupture de pente qui fait varier celle-ci de 11° au sommet à 7° dans la partie inférieure du versant.

Cette unité de modelé est fortement échancrée par un réseau hydrographique dense.

4.1.2. Les profils

4.1.2.1. Sommet de colline.

En sommet de colline, la couverture pédologique présente les ensembles morphologiques suivants, de bas en haut.

4.1.2.1.1. Altérite

Elle est jaune-pâle, sableuse, de structure particulière, constituée:

- majoritairement d'un **cristalliplasma gibbsitique** pseudomorphosant d'anciens plagioclases de la roche saine (DELVIGNE, 1965,ESWARAN, 1979);
- d'un **plasma rouge sombre ferrugineux**;
- et d'un **squelette quartzitique** abondant associé à de rares minéraux opaques cariés.

4.1.2.1.2. Carapace gibbsitique

Elle est épaisse (2,50m) et est constituée d'une matrice rouge limoneuse moyennement indurée (environ 50% de son volume) enfermant des volumes blancs et roses centimétriques, sablo-limoneux, des plages jaunes argileuses et quelques éléments indurés grossiers.

La matrice rouge présente un fond matriciel rouge et jaune pédoturbé, constitué d'un plasma argileux kaolinitique de structure vo-bimasépique dans lequel sont dispersés des cristaux de gibbsite. Le squelette quartzitique forme avec le plasma un assemblage porphyrosquelique.

Les volumes blancs sont constitués d'un cristalliplasma gibbsitique. Les volumes roses sont constitués du même cristalliplasma gibbsitique recouvert par un plasma ferrugineux. Les volumes blancs et roses sont donc altéritiques. Les volumes blancs sont plus abondants dans la partie inférieure ; les volumes roses sont localisés essentiellement dans la partie supérieure de la carapace.

Les plages jaunes argileuses sont pédoturbées comme la matrice rouge. Elles renferment des cutanes argilo-ferrugineux rouges.

les éléments indurés grossiers sont soit :

- **des gravillons brun rouge sombre**, millimétriques, pauvres en quartz et très durs; ils s'observent dans les matrices rouge et jaune; au microscope optique, ils sont ferrugineux et montrent un fond matriciel brun rouge sombre

isotique et une structure pédologique indifférenciée; ils sont limités par un vide périphérique; ils ne sont donc pas intégrés dans les fonds matriciels des phases qui les contiennent;

- **des nodules grossiers ferro-gibbsitiques** de couleur hétérogène car composés d'îlots rouges, roses, jaunes et blancs; ils sont imparfaitement indurés et poreux; ils contiennent du quartz et leurs fonds matriciels présentent un cristalliplasma gibbsitique recouvert par des oxyhydroxydes de fer; ils ne sont observés que dans la partie supérieur de la carapace.

Les volumes blancs et roses de la carapace gibbsitique et des nodules grossiers ferro-gibbsitiques sont donc les seuls matériaux de cet horizon à avoir conservé une organisation altéritique.

La transition entre l'altérite meuble et la carapace gibbsitique présente des plages rouges sableuses et des volumes décimétriques sableux et gibbsitiques reprenant l'organisation de l'altérite. Cette transition se caractérise donc par une rubéfaction de la partie supérieure de l'altérite et l'acquisition concomitante d'une certaine cohésion.

4.1.2.1.3. Horizon glébulaire.

Il a 95 cm d'épaisseur et s'étend jusqu'à la surface du sol.

La terre fine internodulaire est jaune rouge, friable. En microscopie optique, elle montre un fond matriciel porphyrosquelique dont le plasma jaune argileux est abondant, kaolinitique et de structure bimasépique peu exprimée. Ce plasma renferme des plages rouges argilo-ferrugineuses aux contours diffus et des micronodules constitués d'un cristalliplasma gibbsitique recouvert par un cortex de plasma rouge.

Les éléments ferrugineux grossiers sont de trois types: des gravillons très pauvres en quartz, des nodules et nodules grossiers ferro-gibbsitiques.

Les gravillons sont de deux types:

- **les gravillons rouge sombre** montrent un fond matriciel dont le

plasma noir isotique est à structure indifférenciée, à faible porosité. Ce plasma renferme de rares grains de quartz. Ces gravillons ont un cortex brun-jaune;

- les gravillons bruns présentent un fond matriciel dont le plasma brun jaune argilo-errugineux, kaolinitique est à structure argiloasépique à agrégats jointifs. La porosité est cavitaire, plus ou moins accentuée.

Les nodules sont également de deux types:

-les nodules rouge sombre ont une structure indifférenciée. Ils sont kaolinitiques et ferrugineux. Leur fond matriciel porphyrosquelique renferme du quartz;

-les nodules bruns présentent un fond matriciel dont le plasma brun jaune, argilo-ferrugineux, kaolinitique est à structure argiloasépique. Leur fond matriciel porphyrosquelique renferme du quartz.

Les nodules grossiers présentent la même organisation et la même composition que les nodules grossiers ferro-gibbsitiques de la partie supérieure de la carapace gibbsitique. Ils se distinguent de ces derniers par leur cohérence plus élevée. Ils renferment du quartz et un cristalliplasma gibbsitique recouvert par un plasma ferrugineux rouge sombre. Cette organisation est identique à celle des volumes blancs et roses de la carapace qui ont une structure altéritique.

4.1.2.2. Mi-pente

Les sols de mi-pente sont constitués par les ensembles pédologiques suivants:

4.1.2.2.1. Altérite

Elle est limoneuse, microlitée par endroits; les lits sont alors blancs et roses.

En microscopie optique, elle montre un fond matriciel dont l'assemblage

est porphyrosquelique. Le squelette est quartzitique, microfissuré. Le plasma est en majorité kaolinitique fin. Par endroits, cette kaolinite s'organise en grands vermicules en accordéon ou tabulaires. Un plasma ferrugineux abondant ennoie plages kaolinitiques et squelette quartzitique.

Cette altérite est donc différente de celle du profil de sommet de colline par ses caractères kaolinitiques et limoneux.

La présence dans cette altérite de paragenèses quartz-gibbsite montre qu'on passe progressivement d'une altérite gibbsitique de sommet de colline vers une altérite kaolinitique de mi-pente.

4.1.2.2. Ensemble tacheté

Il est épais de 3m. Il se différencie progressivement au dessus de l'altérite.

Il présente un faciès plinthitique. Il est constitué de phases réticulées rouges et blanches séparées par des plages jaunes. En microscopie optique, ces trois types de plages correspondent à trois fonds matriciels différents :

- **un fond matriciel noir** peu poreux, constitué de quartz et de microcristallites de kaolinites majoritaires, associés localement à des kaolinites tabulaires ou en vermicules, moulés par un plasma argilo-ferrugineux noir très abondant;

- **un fond matriciel blanc** très peu poreux à un squelette quartzitique, noyé dans un plasma kaolinitique fin, asépique; la porosité faible est due au tassement;

- **un fond matriciel jaune** dont l'organisation est semblable à celle du fond matriciel blanc, mais s'en distingue par un plasma ferrugineux abondant qui recouvre les plages kaolinitiques.

Le fond matriciel noir a une structure altéritique. Il est illuvié en plasma ferrugineux. Les fonds matriciels blanc et jaune ont eux une structure pédologique; leur kaolinite finement cristallisée se différencie par microdivision des plages de kaolinite tabulaire héritées des structures altéritiques.

Dans cet ensemble tacheté, s'observent de nombreux cutanes d'illuviation zonés partant des phases blanches et alimentant le fond matriciel noir en plasma argilo-ferrugineux. Ces illuviations sont plus intenses dans la partie supérieure de l'ensemble tacheté où les phases blanches disparaissent aux dépens des phases rouges et jaunes.

L'ensemble tacheté se différencie donc progressivement par illuviation de la partie supérieure de l'altérite par un plasma ferrugineux; une pédoturbation microdivise les plages de kaolinite en donnant des phases blanches; celle-ci forme les phases jaunes lorsqu'elle est associée à des illuviations. Les structures altéritiques ne sont qu'en partie conservées dans les phases rouges.

4.1.2.2.3. Horizon glébulaire

Il est peu épais (80cm) et présente une terre fine internodulaire argileuse, rouge jaune (55% du volume), emballant des éléments ferrugineux indurés.

La terre fine internodulaire montre un fond matriciel d'assemblage porphyrosquelique formé d'un squelette quartzitique et d'un plasma argileux jaune, kaolinitique, légèrement tacheté de rouge et de structure bimasépique.

Les éléments ferrugineux indurés sont constitués de gravillons, des nodules et des nodules grossiers ferro-gibbsitiques.

Les gravillons montrent, en microscopie optique, la même organisation que ceux du sommet de la colline.

les nodules sont rouge sombre et bruns, kaolinitiques. Certains sont semblables à ceux observés en sommet de colline. D'autres par contre (nodules rouge sombre), sont altéritiques; ils montrent du quartz et des plages de kaolinites tabulaires entourées d'un plasma ferrugineux rouge sombre.

Les nodules grossiers ferro-gibbsitiques sont très rares. Comme ceux de sommet de colline, ils présentent un cristalliplasma gibbsitique noyé dans un

plasma ferrugineux brun abondant.

4.1.2.2.4. Horizon meuble superficiel

Il est constitué d'une matrice argileuse jaune rouge présentant des taches rouges; la structure est polyédrique angulaire moyenne. En microscopie optique, il montre un fond matriciel d'assemblage porphyrosquelique, constitué d'un squelette quartzitique abondant et d'un plasma jaune kaolinitique fin, de structure asépique, localement bimasépique.

4.1.2.3. Bas de pente

Ici, les altérites n'ont pas été atteintes à cause de l'existence d'une nappe phréatique à 3m de profondeur. Cependant on y observe de bas en haut:

4.1.2.3.1. Ensemble tacheté

Il présente les mêmes organisations macroscopiques et microscopiques que son homologue de mi-pente.

4.1.2.3.2. Horizon argileux meuble superficiel

Il est jaune tacheté de rouge jaune, kaolinitique. En microscopie optique, il apparaît constitué d'un fond matriciel jaune-clair, d'assemblage porphyrosquelique; le squelette est quartzitique, abondant et le plasma kaolinitique fin et asépique.

4.1.3. La toposéquence

En conclusion, la couverture pédologique constitue une séquence dont l'organisation est résumée sur la fig.3.

Elle présente en amont une carapace gibbsitique coiffée d'un horizon glébulaire. L'horizon tacheté kaolinitique, absent en sommet de colline, n'apparaît que sur le versant.

Dans l'horizon glébulaire, les éléments figurés grossiers gibbsitiques abondants en amont, se raréfient en mi-pente aux dépens des éléments figurés

grossiers kaolinitiques et ferrugineux; avec l'argile tachetée apparaissent des éléments ferrugineux lithorelictuels.

4.2. Les "collines basses"

4.2.1. La topographie

La colline présente un sommet tabulaire culminant à 700m d'altitude. Elle a 1900m de longueur et 30m de dénivelée. Les parties supérieures de versants sont convexes, leurs pentes varient entre 5 et 6°; les parties inférieures des versants sont rectilignes à concaves et de pente faible, égale à 3° (fig.2b).

4.2.2. Les profils:

4.2.2.1. Sommet de colline

La couverture pédologique du sommet est organisée en quatre ensembles qui sont, de bas en haut: une altérite, un ensemble tacheté, un ensemble glébulaire et un horizon argileux meuble supérieur.

4.2.2.1.1. L'ensemble altéritique

Il est microlité et formé de lits blancs et roses. Sa texture est limoneuse. En microscopie optique, il présente un assemblage porphyrosquelique constitué d'un squelette quartzitique microfissuré et d'un plasma argilo-ferrugineux sombre. La phase argileuse est constituée de microcristallites de kaolinite associés à de grandes vermicules en accordéon dont la taille peut atteindre le millimètre.

4.2.2.1.2. L'ensemble tacheté

Il est à faciès plinthitique et se différencie progressivement au dessus de l'altérite. Il montre des plages blanches et rouges séparées par des interphases jaunes. En microscopie optique, on distingue trois types de fonds matriciels: blanc, rouge sombre et jaune.

- Le fond matriciel blanc, d'assemblage porphyrosquelique présente

un squelette quartzitique abondant et un plasma kaolinitique fin dont la porosité est faible;

- **Le fond matriciel rouge sombre**, d'assemblage porphyroscuelique est constitué de grains de quartz associés à de grosses plages de kaolinites tabulaires, moulées par un plasma argilo-ferrugineux rouge sombre abondant ;

- **Le fond matriciel jaune** ne se distingue du fond matriciel blanc que par le recouvrement de plasma kaolinitique par un mince voile ferrugineux.

L'organisation des fonds matriciels rouges est identique à celle des altérites; les fonds matriciels jaune et blanc, pauvres en plasma ferrugineux, apparaissent pédoturbés. L'ensemble tacheté présente donc un caractère altéro-illuvial. L'illuviation en plasma ferrugineux contribue au maintien des structures altéritiques.

4.2.2.1.3. L'ensemble glébulaire

IL est épais de 5m environ. On y distingue trois niveaux: un nodulaire supérieur, un central à blocs de cuirasse alvéolaire et un caillouteux basal.

L'horizon nodulaire supérieur est constitué de nodules ferrugineux arrondis et de gravillons dont la surface est revêtue d'une pâtre noire. Ces nodules et gravillons sont de deux types: brun et rouge sombre. En microscopie optique, les nodules montrent pour certains une structure pédologique et pour d'autres une structure altéritique identique à celle des nodules décrits en mi-pente de la séquence de la colline haute. Les gravillons ont une structure essentiellement pédologique, comme ceux décrits en mi-pente de la séquence. Il n'y a pas d'éléments figurés grossiers gibbsitiques.

Les blocs de cuirasse du niveau central présentent une trame indurée rouge sombre et des alvéoles occupées par une matrice argileuse jaune rouge. Au microscope optique, la trame rouge sombre a un assemblage porphyroscuelique; son squelette est quartzitique et peu abondant; le plasma

argilo-ferrugineux est rouge sombre, abondant et constitué uniquement de microcristallites de kaolinite. Le matériau de remplissage des alvéoles montre un fond matriciel également porphyrosquelique. Leur squelette est quartzitique, microfissuré et leur plasma est argilo-ferrugineux jauné rouge, de structure bimasépique. Il est abondant. On y observe localement quelques cutanes d'illuviations.

L'horizon caillouteux basal renferme des nodules grossiers ferrugineux centimétriques, aplatis, rouge sombre, présentant localement des criques conchoïdales et des faces de brisures. En microscopie optique, ils montrent une organisation semblable à celle du fond matriciel rouge-sombre de la cuirasse. Il n'y a pas d'éléments figurés grossiers gibbsitiques.

Dans tous les cas, la terre fine internodulaire est jaune rouge, friable et de structure polyédrique angulaire moyenne. En microscopie optique, elle présente un assemblage porphyrosquelique. Le squelette peu abondant est quartzitique. Le plasma est abondant, kaolinitique finement cristallisé et de structure bimasépique peu exprimée.

4.2.2.1.4 L'horizon argileux meuble superficiel

Il est épais (5m), argileux, jaune rouge, présentant des taches jaunes millimétriques. Sa structure polyédrique angulaire lui confère une bonne porosité. En microscopie optique, son organisation est semblable à celle de la terre fine internodulaire.

4.2.2.2. Mi-pente

Le profil de mi-pente présente, de bas en haut, une altérite, un ensemble tacheté, un ensemble glébulaire et un horizon argileux meuble superficiel.

4.2.2.2.1. L'altérite et l'ensemble tacheté

Ils présentent les mêmes caractéristiques que leurs homologues décrits en sommet de colline.

4.2.2.2.2. L'ensemble glébulaire

Il est épais de 500cm et se distingue de celui du sommet de colline par l'absence en son sein de blocs de cuirasse alvéolaire. Il s'agit d'un matériau nodulaire dont la partie supérieure présente des nodules et des gravillons arrondis, à surface pâtinée noire. La partie inférieure est, quant à elle, constituée de nodules grossiers ferrugineux aplatis. Nodules et terre fine internodulaire présentent les mêmes caractéristiques que leurs équivalents du sommet de colline.

4.2.2.2.3. L'horizon argileux meuble superficiel

Il a les mêmes caractères que celui du sommet de colline. Seule son épaisseur est moins importante, égale à 250cm.

4.2.2.3. Bas de pente

La présence d'une nappe phréatique à 3m de profondeur ne nous a pas permis d'atteindre les altérites. La description de la couverture pédologique de ces bas de pente commence donc par l'ensemble tacheté qui est surmonté par un horizon argileux meuble supérieur.

4.2.2.3.1. L'ensemble tacheté

Il présente les mêmes caractéristiques que celui de mi-pente et de sommet de colline.

4.2.2.3.2. L'horizon argileux meuble supérieur.

Il est jaune et moins épais (2m) qu'en mi-pente. Toutefois ses autres caractéristiques sont semblables à celles du matériau équivalent décrit en sommet de colline.

4.2.3. LA TOPOSEQUENCE

Les relations latérales entre les profils de sommet, de mi-pente et de bas de pentes sont représentées sur la fig.4.

Dans cette toposéquence les différenciations latérales concernent essentiellement l'ensemble glébulaire qui se termine en biseau en mi-pente. Il contient une lentille cuirassée limitée au sommet de la séquence.

Les éléments grossiers indurés identifiés sont exclusivement kaolinitiques et ferrugineux; certains sont lithorelictuels.

L'argile tachetée, kaolinitique, s'observe sous l'ensemble glébulaire au sommet et sur le versant; il se différencie sous l'horizon argileux meuble en bas de pente.

5 - ESSAI D'INTERPRETATION ET MODELE D'EVOLUTION DES SOLS SUR GRANITE DE LA REGION DE ZOETELE.

5.1. Comparaison des séquences.

5.1.1. Sur colline haute

La couverture pédologique comporte quatre grands ensembles morphologiques:

- un ensemble altéritique constitué d'horizons d'altération sableux, gibbsitiques en amont et limoneux kaolinitiques vers l'aval;

- un ensemble allotéritique, constitué d'horizons directement liés aux horizons d'altération (passage progressif, pas de discontinuité marquée...): saprope gibbsitique en sommet de colline, argile tacheté kaolinitique sur le versant, en aval de la séquence ;

- un ensemble glébulaire qui n'existe que sur le sommet et sur une partie du versant ; on y trouve des nodules grossiers gibbsitiques altéritiques quelle que soit la situation et des nodules ferrugineux altéritiques, kaolinitiques exclusivement sur le versant.

- un ensemble argileux meuble supérieur, absent en sommet de colline, qui se développe sur le versant, s'épaississant vers le bas de pente.

On note l'opposition entre le domaine gibbsitique amont et le domaine kaolinitique de l'aval de la séquence. La transition n'ayant pas été observée, on ne sait pas s'il y a une discontinuité minéralogique ou si le passage est progressif. On a supposé un passage progressif (fig.3). Une seule discontinuité, structurale est observée entre l'ensemble allotéritique (carapace gibbsitique et argile tachetée) et les ensembles superficiels (ensemble glébulaire et ensemble argileux meuble supérieur).

5.1.2. Sur colline basse

La couverture pédologique comporte les mêmes ensembles morphologiques. Mais leur nature est ici quelque peu différente :

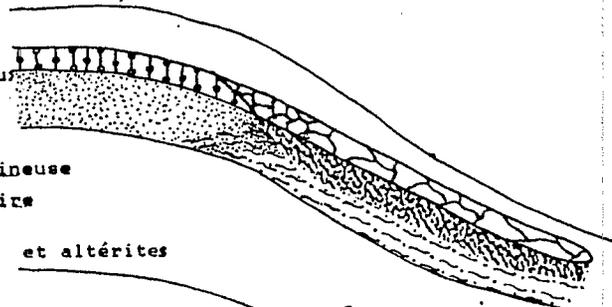
- l'ensemble altéritique est essentiellement limoneux et kaolinitique;
- l'ensemble allotéritique ne comporte que des argiles tachetée kaolinitiques;
- l'ensemble glébulaire n'occupe, comme dans la séquence précédente que le sommet et une partie du versant; il est complexe car constitué de deux horizons continus, un horizon à nodules et gravillons supérieur, un horizon à nodules grossiers ferrugineux basal et entre les deux, uniquement au sommet de la séquence, un horizon à blocs de cuirasse;
- l'ensemble meuble supérieur est épais et continu sur toute la séquence.

On retrouve dans cette séquence la même discontinuité structurale entre l'ensemble tacheté et l'ensemble glébulaire.

PHASE I

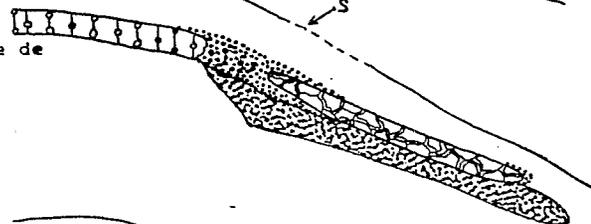
Séquence unique
initiale

-  horizon argileux
superficiel
-  cuirasse
gibbaitique
-  cuirasse ferrugineuse
-  horizon nodulaire
-  horizon tacheté et altérites



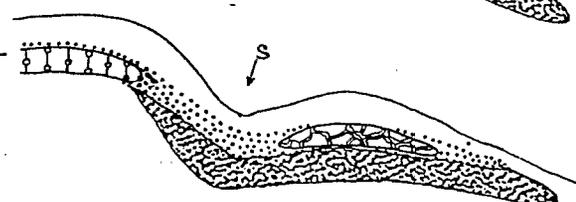
PHASE II

Naissance d'une zone de
soutirage (s)



PHASE III

Creusement et enfon-
cement du modelé
initial



PHASE IV

Individualisation
de deux unités de modelé
distinctes.

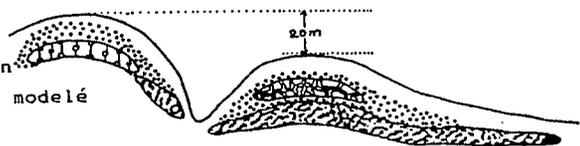


Figure 5 : Modèle d'évolution d'une séquence de sols ferrallitiques sur granite. Cas des sols de Zoétéle dans la région forestière du Sud-Cameroun.

5.2. Interpretation

L'organisation des matériaux de la première séquence montre que le sol à argile tachetée est postérieur au profil gibbsitique. Il est coiffé de reliques de ce dernier, sous forme de nodules grossiers ferro-gibbsitiques. Ces nodules ferrugineux kaolinitiques lithorelictuels ne se trouvent jamais dans le profil gibbsitique. On peut penser que les matériaux gibbsitiques de l'amont de la séquence sont les restes d'un ensemble cuirassé bauxitique.

L'organisation des matériaux de la deuxième séquence montre que les profils du sommet dérivent du démantèlement d'une cuirasse ferrugineuse kaolinitique dont les vestiges sont représentés par les blocs de cuirasse et les nodules grossiers ferrugineux.

On peut alors penser qu'au départ existait dans la région une séquence cuirassée unique liant dans le paysage une cuirasse bauxitique et une cuirasse ferrugineuse (MAIGNIEN, 1958; BOCQUIER, 1973; SEGALIN, 1973; MILLOT, 1979).

Cette séquence unique devrait être constituée de quatre grands ensembles pédologiques (fig.5): une altérite à la base, sableuse en sommet de colline, limoneuse vers le bas de la pente; une cuirasse gibbsitique en sommet de colline et kaolinitique, ferrugineuse vers le bas de pente; au dessus, un horizon argileux meuble. L'argile tachetée se différenciait alors en aval par illuviation de la partie supérieure de l'altérite par les oxyhydroxydes de fer libérés par la gibbsitisation amont.

La localisation des deux formes de cuirassement aux sommets des collines exclut tout apport latéral de matières, en dehors de l'intervention des périodes de dissection de la séquence initiale.

c Suite à une érosion ravinante sous un couvert végétal peu dense du genre
s savane tel indiqué lors de la revue paléoclimatique de la région, cette séquence initiale unique portée par un relief originel pénéplané a commencé à faire l'objet d'un morcellement en deux unités de modelé distinctes dérivant du relief initial. La morphologie actuelle des séquences sur granite de la région de Zoétélé

permet de penser que ce morcellement aurait débuté au niveau d'une zone de soutirage, vers la mi-pente du relief initial portant la séquence de départ.

6 - CONCLUSION

Il apparaît donc que les couvertures pédologiques observées sur des collines d'altitudes différentes sont des vestiges d'une séquence unique initiale. Cette dernière a été disséquée et a donné naissance au paysage moutonné actuel. On ne peut pas dire si la dissection s'est réalisée au cours des périodes de climats différents du climat actuel.

REFERENCES

- BILONG, P., 1988.- Genèse et développement des sols ferrallitiques sur syénite alcaline potassique en milieu forestier du Centre-Sud Cameroun. Comparaison avec les sols ferrallitiques développés sur roches basiques. Thèse Doc.Sci.Nat., Univ. Yaoundé, 367p.
- BILONG, P., ENO BELINGA, S.M., VOLKOFF, B. (1991).- Séquence d'évolution des paysages cuirassés et des sols ferrallitiques en zone forestière d'Afrique centrale. Place des sols à horizon d'argile tachetée. C.R. Acad.Sci., France, Tome 314, Sér.II, PP. 109-115.
- BITOM, L.D.(1988).- Organisation et évolution d'une couverture ferrallitique en zone tropicale humide (Cameroun). Genèse et transformation d'ensembles ferrugineux indurés profonds. Thèse Doct.Univ. Poitiers, 164 p.
- BOCQUIER, G., (1973). Genèse et évolution de deux toposéquences de sols tropicaux du Tchad. Interprétation biogéodynamique. Mém. ORSTOM. n°62, 350 p.
- BOCQUIER, G., MULLER, J.P., BOULANGE, B. (1984).- Les latérites: connaissances et perspectives actuelles sur les mécanismes de leur différenciation. Livre jubilaire du cinquantenaire de l'AFES, pp.

123-138.

BOULANGE, B. (1983).- Les formations bauxitiques latéritiques de Côte d'Ivoire. Les faciès, leur transformation, leur distribution et l'évolution du modelé. Trav. et Doc. ORSTOM, 175, 362 p.

BOULET, R., HUMBEL, F.X., LUCAS, Y., (1982).- Analyse structurale et cartographie en pédologie II. Une méthode d'analyse prenant en compte l'organisation tridimensionnelle des couvertures pédologiques. Cah. ORSTOM, sér. Pédol., Vol. XIX, n°4, pp. 323-339.

BREWER, R. (1964).- Fabric and minerals analysis of soils. J. Wiley and sons éd., New-York, 470 p.

DELVIGNE, F., (1965).- Pédogenèse en zone tropicale, la formation des minéraux secondaires en milieu ferrallitique. Mem. ORSTOM., 13, 117 p.

ENO BELINGA, S.M., (1986).- Il y a 600 millions d'années....ALITAF, Yaoundé, 128 p.

ESWARAN, H., (1979).- The altération of plagioclase and augites under differing pedo-environment conditions. J. soil. Sci., 30, 3, pp. 547-555.

GRANDIN, G. (1973).- Aplanissements cuirassés et enrichissements des gisements de manganèse dans quelques régions d'Afrique de l'Ouest. Thèse Univ. L. Pasteur, Strasbourg, Mém. ORSTOM, Paris, 82, 349P.

KADOMURA, H., HORI, M., TAMURA, T., OMI, G., HARUKI, M., CHUJO, H., (1986).- Late quaternary environmental changes in tropical Africa. Case studies in Cameroon and Kenya. Hokkaido Univ., n°4, 145-158.

LANFRANCHI, R., SCHWARTZ, D., (1990).- paysages quaternaires de

l'Afrique Centrale Atlantique. Editions de l'ORSTOM. Paris 1990.
535 p.

MAIGNIEN, R., (1958).- Contribution à l'étude du cuirassement des sols en Guinée française. Mém. Serv. Carte géol. als. Lorr., 16, 235 p.

MALEY, J., (1987).- Fragmentation de la forêt dense humide africaine et extension des biotopes montagnards au quaternaire récent: nouvelles données polliniques et chronologiques. Implications paléoclimatiques et biogéographiques. *Palaeoecolo. Africa*, 18, 307-334.

MARTIN, D., SEGALEN, P; (1966).- Notice explicative. Carte pédologique du Cameroun au 1/1000.000 ORSTOM, Yaoundé, 133 p.

MICHEL, P; (1969).- Morphogenesis and pedogenesis. *African soils*, XIV, 1-2, 109-141.

MILLOT, G., (1979).- Géochimie de surface et formes du relief. *CR. Acad. Sci. France*, 18 p.

MILLOT, G.(1980).- Les grands aplanissements des socles continentaux dans les pays subtropicaux et désertiques. *Mém. Soc. géol. Fr.*, 10, 295-305.

MILLOT, G. (1981).- Weathering sequences. "Climatic" planations, leveled surfaces and paleosurfaces. VIIth Internat. Clay Conf. Bologne et Pavie. *Develop. in Sedim.*, 35, 585-593.

NEDELEC, A., NSIFA, E. (1987).- Le complexe du Ntem (Sud-Cameroun): une série tonalitotrondhjémitique. in G.Matheis and H.Schaellmeir (Editors), *current research in Africa Earth Sciences*, Balkema, Rotterdam, pp. 3-6.

NYECK, B., (1988).- Organisation et aptitudes culturales des sols de Zoétéélé dans la région forestière humide du Sud-Cameroun. Exemple de deux toposéquences sur granites. Thèse Doc. 3ème cycle Univ.

Yaoundé, 326p.

OLIVRY, J;C., (1986).- Fleuves et rivières du Cameroun. Collection.
"Monographies hydrologiques ORSTOM" n° 9, 733p.

REYRE, D., (1966).- Histoire géologique du bassin de Douala (Cameroun).
Symp. Bassins sédimentaires du littoral africain, New delhi, 1964,
pp. 143-161.

SEGALEN, P., (1967).- Les sols et la géomorphologie du Cameroun. Cah.
ORSTOM., sér. Pédol., Vol. V, n°2, pp 137-187.

SEGALEN, P., (1973).- L'aluminium dans les sols. Init. Doc.Tech. n°22, 281p.

C
S



**ANNALES DE LA FACULTE
DES SCIENCES**

UNIVERSITE DE YAOUNDE 1
THE UNIVERSITY OF YAOUNDE 1

NUMERO HORS-SERIE I, 1993
SCIENCES CHIMIQUES ET SCIENCES DE LA TERRE

FACULTE DES SCIENCES
B.P 812 Yaoundé CAMEROUN

AJS
