

REPUBLIQUE CENTRAFRICAINE

Alain G. BEAUDOU

STRUCTURE MICROMORPHOLOGIQUE
DE SOLS ALIATIQUES CENTRAFRICAINS



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE DE BANGUI

MAI 1972



STRUCTURE MICROMORPHOLOGIQUE DE SOLS ALIATIQUES CENTRAFRICAINS

Alain G. BEAUDOU

Chargé de recherches stagiaire

ORSTOM Bangui

Fiche signalétique

Application de la micromorphologie à la typologie des sols ferrallitiques centrafricains en prenant pour exemple les sols aliatiques.

Résumé

L'étude micromorphologique des sols aliatiques de l'ouest centrafricain complète la typologie macroscopique et analytique déjà existante (CHATELIN & col. 1972). Elle met en évidence de nouveaux caractères liés principalement à la structure ; à l'arrangement plasmique , à la porosité et à l'activité biologique.

Summary

The micromorphological study of aliatic west centrafrican's soils complete the macroscopic and analytic pre-existent typology (CHATELIN & col. 1972). It underlines new characters related to structure, plasmic fabric, porosity and biological activity.

INTRODUCTION

Depuis sa naissance, l'étude des sols ferrallitiques se caractérise par une typologie abondante mais fragmentaire. L'accumulation des observations et l'évolution des connaissances a permis récemment d'établir une synthèse typologique de ces sols. Dans cette optique, certains travaux représentent une première tentative de caractérisation macromorphologique et analytique (CHATELIN & col. 1972). La typologie est grandement facilitée par l'utilisation d'une terminologie précise adaptée aux sols ferrallitiques. Mais ces premiers résultats ne sont qu'une étape et doivent être complétés par des examens à plus fine échelle permettant une meilleure compréhension des phénomènes pédologiques. Ce rôle incombe à la micromorphologie qui paraît l'outil le plus approprié pour permettre, soit de préciser certaines particularités macromorphologiques, soit de mettre en évidence de nouveaux caractères. Le présent article est donc un premier essai de typologie micromorphologique des sols ferrallitiques aliatiques de l'ouest de la République Centrafricaine.

I - Caractères généraux et morphologie

Ces sols ont été reconnus au nord-ouest de la République Centrafricaine dans une région de savane dont la pluviométrie est comprise entre 1400 et 1600 mm ; leur roche-mère est constituée par un ensemble granito-gneissique. Ils occupent de hauts plateaux compris entre 1000 et 1200 m d'altitude, qui doivent vraisemblablement être rattachés à deux surfaces, les plus anciennes de R.C.A., supposées jurassique (surface gondwaniennne) et post-crétacé (surface post-gondwaniennne). Ces plateaux peuvent être largement étendus, avec un diamètre de l'ordre de la dizaine de kilomètres, ou réduits à d'étroites lanières ou à de minuscules parcelles. Le drainage intérieur des plateaux de grande extension est assuré par de petits marigots peu encaissés aux berges fortement cuirassées.

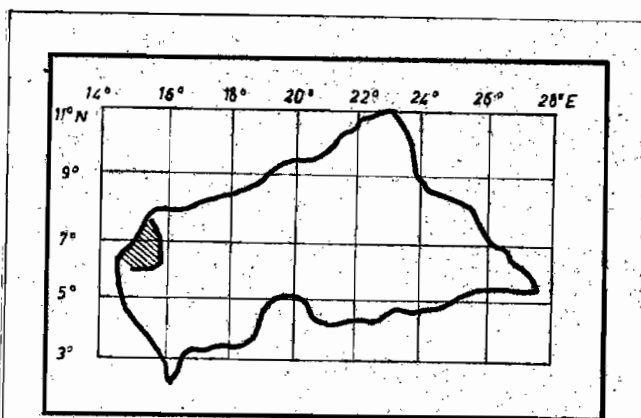


Fig.1 : Grande Serie de QUAOUROU

Les profils étudiés sont ceux des bassins de la M'Bilali et de la Toro (affluents de la Kouï) ; leurs coordonnées sont de 6° 55' et 6° 50' de latitude nord pour une même longitude est de 15° 25', leurs altitudes respectives, de 1156 et 1240m (Fig.I).

-Profil BCV 7

L'appumite, d'une épaisseur de 47cm se subdivise en trois sous-horizons (0-8; 8-22; 22-47cm). La couleur brun à brun-rougeâtre (2,5 YR 3/4 à 3/6) varie peu. La texture, argilo-sableuse en surface, devient argileuse à la base de l'horizon. Amérode dans sa partie supérieure, la structure se transforme dans le dernier sous-horizon en une structure aliatode parorthique. A la suite de l'appumite, on observe un structichron dyscrophe de 40cm d'épaisseur (47-87cm), ocre-rougeâtre (1,75 YR 4/6), argileux et aliatode. L'orthoapexol se poursuit par un structichron rouge clair (10 R 4/6 et 4/5), argileux, aliatode et subdivisé en deux sous-horizons (87-170 ; 170-200cm).

Deux horizons constituent l'infrasol :

Le structichron profond, qui se divise en deux sous-horizons (200-280 ; 280-1000cm), est rouge vif (10 R 4/5), puis rouge un peu plus sombre (10R 3,5/6). Il est argileux, aliatode puis aliatode parorthique. Plus profondément s'observe un allotérite balichrome (1000-1300cm). Peu net entre 10 et 11 m, celui-ci devient typique par la suite. Le fond rouge clair (2,5 YR 4/6) est fortement pointillé de blanc et de beige. Ces pointillés correspondent à des feldspaths fortement altérés.

Les lames étudiées ont été prélevées à la base de l'appumite (BCV 73), dans le structichron dyscrophe (BCV 74), dans le structichron (BCV 75 et 76) et dans le structichron profond (BCV 77 et 78).

-Profil BCV 100

Jusqu'à 40 cm de profondeur se développe un appumite brun à brun-rougeâtre (2,5 YR 3/5 et 3,75 YR 3/6), finement sablo-argileux, amérode à aliatode parorthique et qui se partage en deux sous-horizons (0-19 ; 19-40cm). Succédant à l'appumite, le structichron dyscrophe s'étend de 40 à 92cm de profondeur. Il est brun rouge clair (2,5 YR 3,5/6), argileux à sables fins et aliatode. L'orthoapexol se termine par un structichron rouge clair (2,5 YR 3,5/6), argileux à sables fins et aliatodé. Sa limite inférieure atteint 200cm.

L'infrasol se partage en trois horizons : un structichron profond, un stérite et un allotérite balichrome. Le structichron profond se subdivise en deux sous-horizons (200-380; 380-490cm) rouge puis rouge plus sombre (2,5 YR 3/6 et 10 R 3,5/6), argileux à sables fins puis à sables grossiers de quartz et à fines concrétions, aliatode orthique puis parorthique. Le stérite, très épais, s'étend de 490 à 810cm. Il se sépare en trois sous-horizons. Entre 490 et 570cm, le fragistérite partiellement pisolithique et vacuolaire présente une phase secondaire de pétrostérite.

Les vacuoles contiennent de la terre rouge clair (2,5 YR 4/7). Les zones indurées ont une couleur variable brun-ocre (7,5 YR 5/6 et 5/7). D'assez nombreux grains de sables grossiers sont inclus dans la cuirasse. Ensuite, entre 570 et 675cm, s'observe un fragistérite largement vacuolaire. Les vacuoles sont remplies de terre rouge (2,5 YR 4/7). La teinte du fragistérite varie du rose terne (10 R 5/4 à 4/6) à l'ocre clair (7,5 YR 6/6 à 5/8). De 675 à 810cm s'individualise le pétrostérite d'une teinte violacé clair (7,5 R 4/2) assez variable dominante, avec des passées ocres (7,5 YR 5/7) et beiges (7,5 YR 6/6) moins fréquentes. Il

existe encore des vacuoles de terre argileuse rouge, mais beaucoup moins nombreuses. L'allotérite balichrome apparaît ensuite entre 810 et 1400cm. Le caractère balichrome n'est fortement marqué qu'en profondeur (1260-1400cm) avec un intense pointillé blanc, dû à des feldspaths fortement altérés, sur un fond rose-rouge (10 R 5/5). Dans les sous-horizons supérieurs (810-1000 ; 1000-1200; 1200-1260cm) le fond est ocre clair (7,5 YR 7/6) avec quelques lits et veines roses (10 R 5/6) ou brun-rouge (10 R 4/4). L'ensemble de l'horizon possède une texture limoneuse, au toucher talqueux dû à la présence de micas, excepté en profondeur où la teneur en sables grossiers est plus importante.

C'est à la base de l'appumite (BCV 1002), dans le structichron dyscrophe (BCV 1003), dans le structichron (BCV 1004) et dans le structichron profond (BCV 1005 et 1006) que les lames étudiées ont été prélevées.

2 - Micromorphologie

Les deux profils, extrêmement voisins quant à leur aspect microscopique, sont regroupés dans la même description.

-Les appumites

Seule la partie inférieure de l'appumite a pu être étudiée (lames BCV 73 et 1002). La matière organique pratiquement indiscernable, la tendance déjà assez marquée du plasma à former des pseudo-sables et la très forte porosité sont les caractères essentiels de ces horizons. Les deux lames ne se distinguent que par une plus grande abondance du squelette dans le prélèvement BCV 1002. Cette particularité se retrouve d'ailleurs dans tous les horizons du profil. Par contre, l'aspect micromorphologique du squelette est identique dans les deux profils.

De nature essentiellement quartzreuse, ce squelette peut se diviser en trois groupes d'individus de tailles différentes :

Le macrosquelette est constitué de grains de quartz de grande taille dont le diamètre est supérieur à 350 microns. Ces individus sont fortement fissurés et corrodés. La plupart du temps, les fissures sont remplies d'hydroxydes de fer rouge assez vif. Cette fissuration intense semble avoir favorisé l'arrachement d'une partie des grains de quartz lors de la taille des lames minces. Leur surface montre un picotis assez dense, signe d'une attaque chimique sensible, et leurs contours fort irréguliers, affectés de nombreux golfes de corrosion ou poches de dissolution, confirmant cette attaque chimique du macrosquelette. Un certain nombre d'individus sont entourés d'un cortex incomplet de plasma à forte orientation.

Le mésosquelette regroupe des grains de quartz au diamètre compris entre 150 et 350 microns et dont une partie pourrait provenir de la fragmentation du macrosquelette. En effet, un nombre appréciable d'individus montre des contours plus réguliers et plus anguleux pratiquement sans golfes de corrosion. Le reste du mésosquelette présente des caractères identiques à ceux décrits pour le macrosquelette. Les limites sont irrégulières avec des poches de dissolution et les surfaces sont intensément picotées. La fissuration encore nettement visible est cependant moins intense que précédemment et paraît se localiser aux individus de plus grande taille.

Le microsquelette rassemble des grains de quartz de très petite taille dont le diamètre varie d'une dizaine de microns à 150 microns. Les individus de plus grand diamètre sont de loin les moins importants. L'habitus le plus fréquemment observé est arrondi ou ovoïde. Leur surface, comme pour les individus des deux catégories précédentes, est fortement picotée. Ils ne présentent jamais de fissuration excepté pour les grains de quartz les plus grands.

L'importance générale du squelette par rapport au plasma est faible et peut être estimée à 30 ou 35%. Le méso et le microsquelette représentent l'élément prépondérant dans l'appumite. Pratiquement tous les grains de quartz contiennent de nombreuses inclusions de rutile en aiguille ainsi que des inclusions gazeuses ou liquides. Les minéraux accessoires, très rares, sont représentés par des cristaux de tourmaline brune, de zircon et d'épidote. A ces minéraux s'ajoutent de petits granules d'oxydes ou d'hydroxydes de fer ou de manganèse. On distingue deux catégories de diamètres : 80-100 microns et 10-30 microns. Ces derniers sont les plus importants.

La distribution relative du squelette par rapport au plasma varie entre aggloméroplasmique et porphyrosquelique pour le macrosquelette et les plus gros individus du mésosquelette. Pour le microsquelette elle est de type porphyrosquelique ainsi que pour le reste du mésosquelette. A la différence des sols de la zone tropicale plus sèche, observés par BOCQUIER (1971), on ne remarque aucun arrangement particulier du squelette. L'arrangement laminaire (coiffe, vide sous-laminaire) ne semble pas exister dans ces sols ferrallitiques.

Corrélativement à la faible quantité de squelette, le plasma est très abondant. En lumière polarisée non analysée, il présente un aspect typique en "peau d'orange" du fait d'une grande richesse en minuscules grains de quartz et granules d'oxydes de fer ou de manganèse. La teinte dominante est un rouge assombri par la présence de matière organique diffuse. L'arrangement plasmique est en général argila-sépique, parfois faiblement insépique dans les pseudo-particules. Les taches orientées de l'arrangement insépique présentent, en lumière polarisée non analysée, un aspect un peu plus lisse que le reste du plasma. Il existe, par ailleurs, dans cet horizon des plages assez importantes de plasma dont l'arrangement est de type masépique ou même bi-masépique. En lumière non analysée ces zones ont un aspect en "peau d'orange" beaucoup moins net que le reste du plasma. Elles paraissent, en effet, légèrement lissées.

Le fond matriciel, à l'exception du macrosquelette et de la majeure partie du mésosquelette, s'arrange en pseudo-particules. Leur présence en grande quantité constitue le trait le plus marquant de cet appumite. Cependant, l'individualisation de ces pseudo-particules n'est pas aussi complète dans cet horizon que dans les structichrons. A ce stade de formation correspond une structure macroscopique aliatode pororthique.

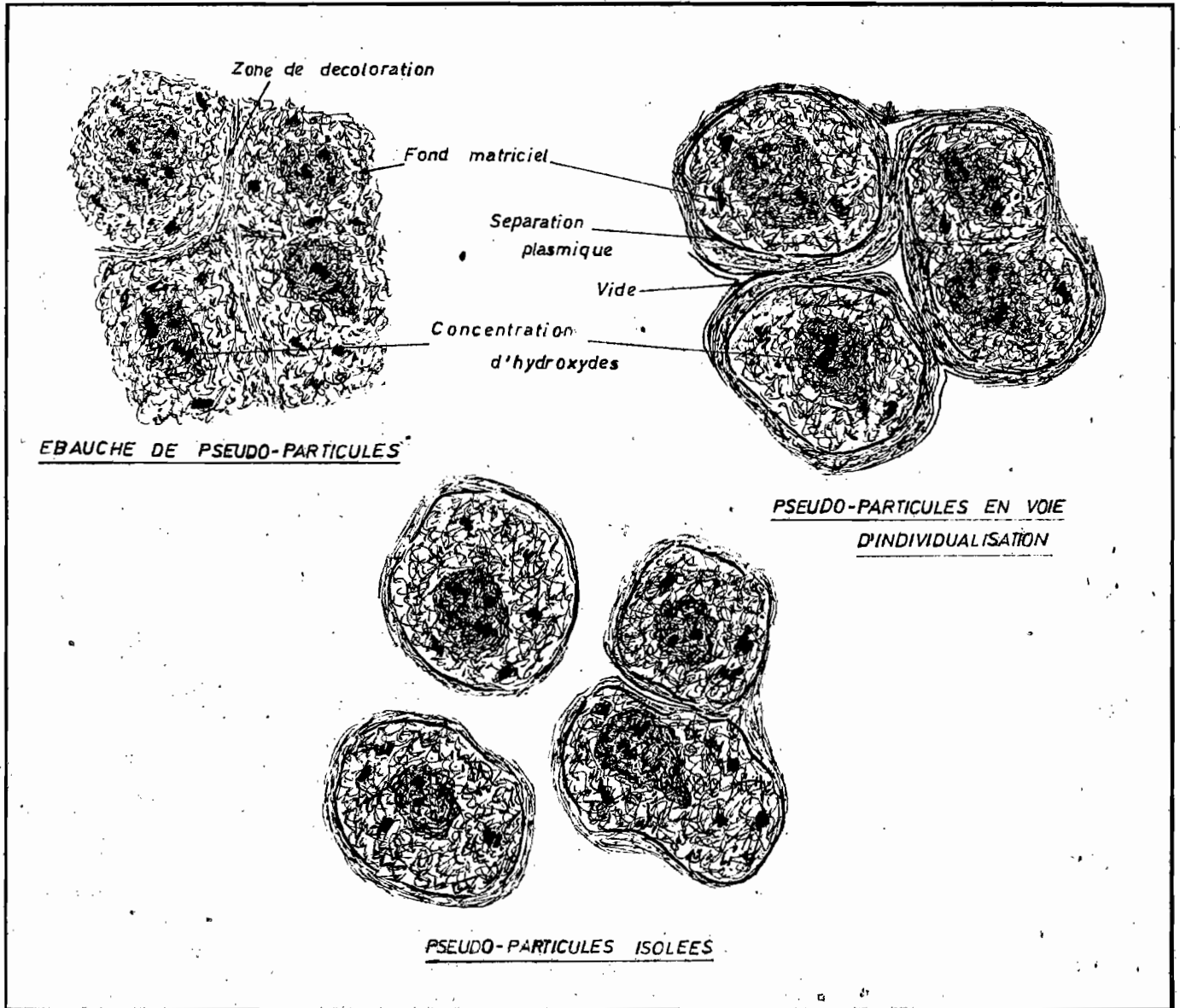


Fig. 2 : *Schema de la formation des pseudo-particules*

Cette élaboration incomplète des pseudo-particules permet une bonne observation de leur genèse (Fig.2) . La première ébauche se caractérise par une légère concentration, en certains endroits, d'hydroxydes de fer formant un amas plus dense et plus

rouge à l'intérieur du fond matriciel. Conjointement à cette légère concentration, il se produit autour de ces zones privilégiées une décoloration du plasma qui devient plus jaune qu'ailleurs. Dans un stade ultérieur des séparations plasmiques apparaissent. Elles sont très fines et délimitent la future pseudo-particule. En lumière non analysée elles se présentent comme un fin liséré brillant, légèrement plus foncé que la zone de plasma décolorée qui lui est extérieure. L'apparition des séparations plasmiques s'accompagne, dans les zones décolorées de la formation, de très fines fentes suivant un réseau vaguement orthogonal. La concentration des hydroxydes s'accroît. Plus tardivement, le réseau de fentes s'individualise de façon plus nette pour aboutir finalement à la séparation des pseudo-particules. Celles-ci montrent de l'intérieur vers l'extérieur : une ou plusieurs zones centrales rouge vif de concentration d'hydroxydes de forme le plus souvent arrondie ou ovoïde entourées d'un cortex de fond matriciel plus ou moins important, moins coloré que la ou les zones centrales. Cette différenciation peut ne pas exister. Le fin liséré brillant, parfois incomplet, qui représente la séparation plasmique, forme la limite extérieure de cette zone. On observe la bande de plasma jaune décolorée tout à fait à l'extérieur du pseudo-sable. Cette bande est souvent réduite à des lambeaux de plasma décolorés (Fig.2).

La taille des pseudo-particules rondes ou ovoïdes est très variable ; les diamètres sont compris entre une dizaine de microns et 500 microns. Il est intéressant de remarquer que les phénomènes décrits ci-dessus s'observent également à l'intérieur des plus gros pseudosables. On obtient ainsi une fragmentation très poussée du fond matriciel qui sera particulièrement visible dans les structichrons. Cette formation des pseudosables semble être due à des mouvements d'amplitude réduite à l'intérieur de la masse plasmique.

On peut différencier plusieurs types de pseudo-particules selon l'importance de la concentration centrale en hydroxydes de fer, comme le schématise la figure 3.

L'arrangement plasmique à l'intérieur des pseudo-particules est asépique, parfois insépique. Lorsque les pseudo-particules ne sont qu'imparfaitement formées, le caractère insépique de l'arrangement plasmique est plus accentué. Dans les zones à forte orientation plasmique de type masépique ou bi-masépique, les pseudo-particules ne sont pratiquement pas individualisées. On observe seulement, par endroits, des plages de décoloration et parfois de très fines fentes parallèles ou sub-parallèles aux directions de l'orientation plasmique. Il s'agirait là d'un premier morcellement du fond matriciel antérieur à la formation des pseudo-particules. La genèse des pseudo-particules semble donc s'accompagner d'une transformation de l'arrangement plasmique qui passerait, au fur et à mesure de l'accentuation de la fragmentation, de masépique ou bi-masépique à in-lattisépique, puis insépique et finalement, dans les pseudo-particules les plus fines, au type asépique. L'arrangement in-lattisépique n'a pas été observé dans l'appumite mais dans les structichrons où il est toujours

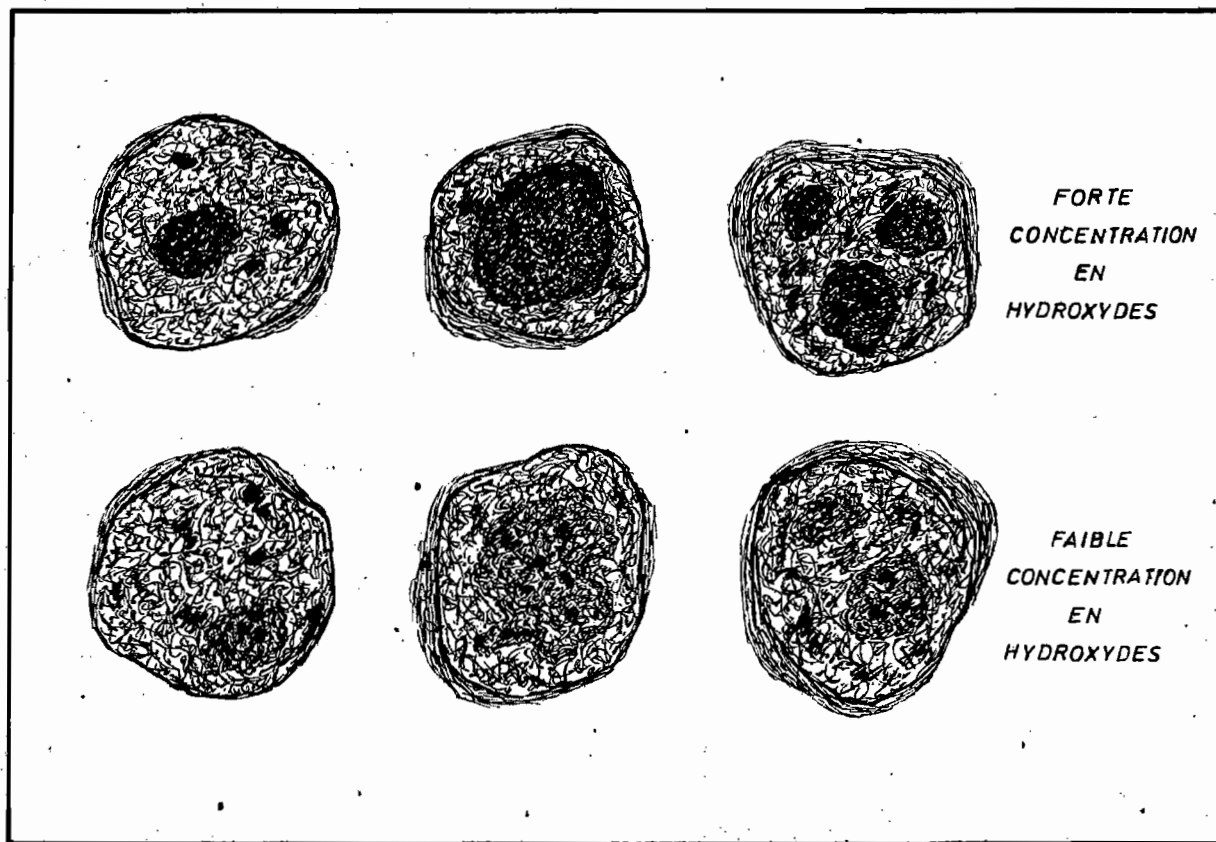


Fig.3 : Différents types de pseudo-particules

assez peu marqué . La figure 4 essaie de schématiser cette transformation de l'arrangement, visible en lumière polarisée analysée. (Les vides sont figurés en noir).

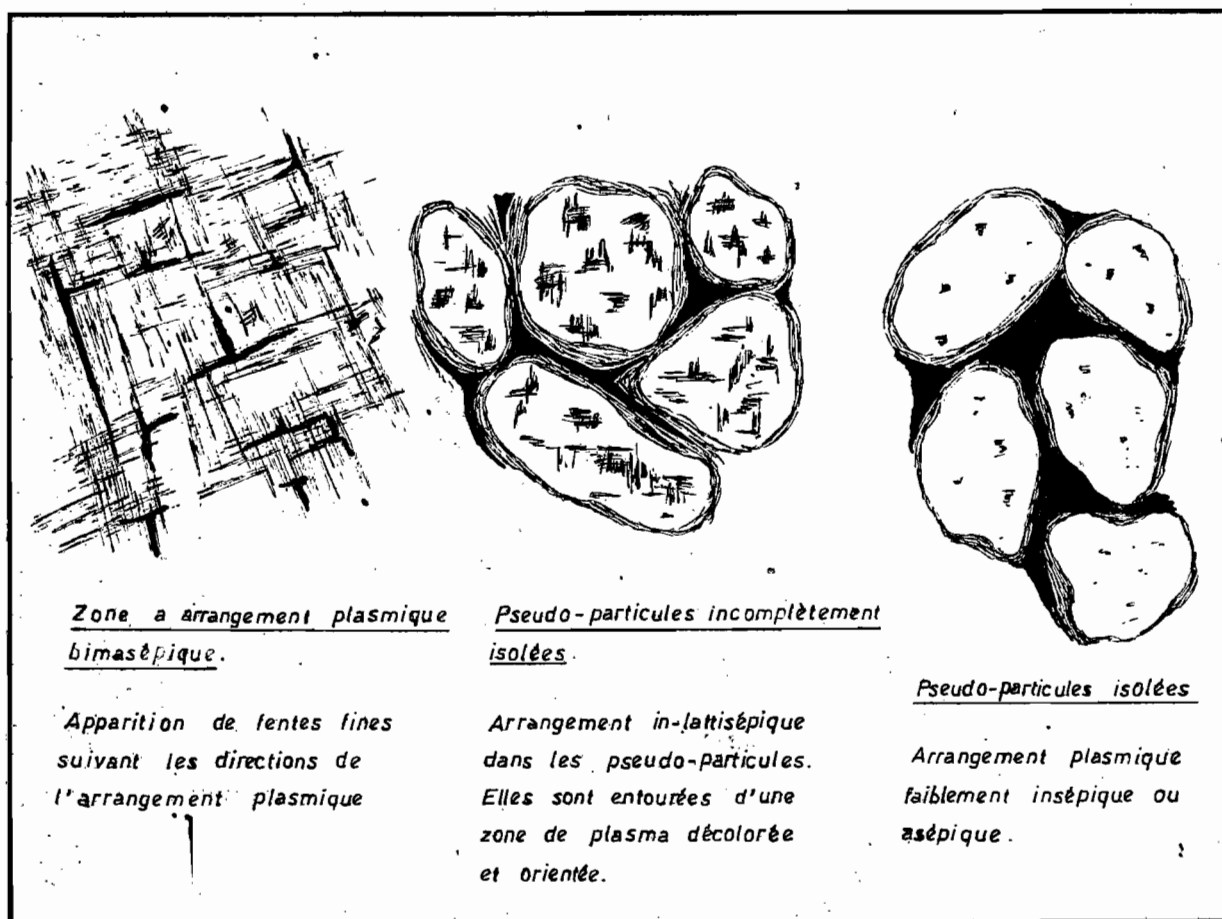


Fig. 4 : Schéma des modifications de l'arrangement plasmique observées en lumière polarisée analysée. (les vides sont figurés en noir).

Il faut pourtant noter l'orientation plasmique assez accentuée des zones décolorées qui entourent plus ou moins complètement la plus grande partie des pseudo-particules. La concentration en hydroxydes de fer pourrait éventuellement masquer l'orientation plasmique existant à l'intérieur des pseudo-particules; par, effectivement, les pseudo-particules les plus fines, donc les moins orientées, sont le plus intensément colorées par les hydroxydes.

Une des caractéristiques essentielles de cet horizon est le fort développement de la porosité. Celle-ci se visualise de différentes façons :

- Les vides d'entassement ortho ou méta entre les pseudosables, qui proviennent de l'élargissement des fentes séparant les pseudosables au début de leur formation.
- Les fentes déviées ou désordonnées limitant les pseudosables en formation.
- Les cavités irrégulières de type ortho ou méta.
- Les chenaux assez nombreux dont le diamètre moyen varie entre 200 et 500 microns.

Les tubules, indices d'une activité biologique, sont nombreux. Ce sont des aggroutubules constitués de squelette et plasma ordonné en pseudo-particules de très petite taille (10 à 40 microns) à arrangement plasmique aseptique.

Les cutanes sont pratiquement inexistantes. Cependant de très exceptionnelles ferriargillanes ont été observées dans quelques vides. Il est possible de considérer les zones plasmiques à forte orientation qui entourent les pseudo-particules et certains gros grains de squelette comme des argillanes peu nettes.

-Le structichron dyscrophe

Cet horizon se distingue de l'appumite sus-jacent par une accentuation assez nette de la fragmentation du fond matriciel en pseudo-particules. On observe

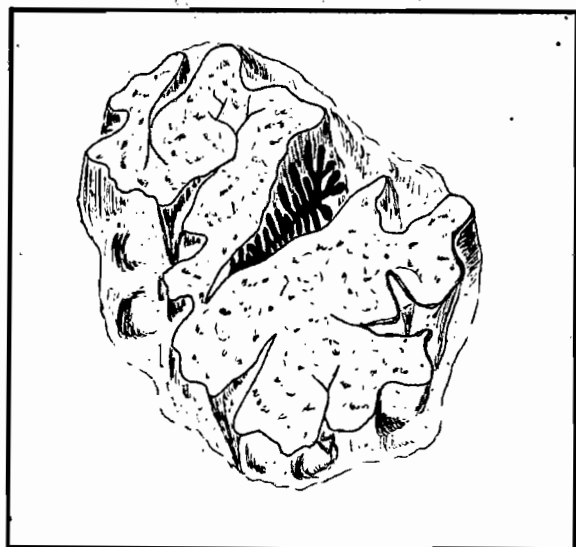


Fig.5 : Grain de quartz avec fissures, dendrite, picotis et golfe de corrosion

de plus une diminution sensible de l'importance du squelette surtout visible au niveau du macrosquelette. La fissuration du macrosquelette est nettement plus intense; elle s'accompagne d'une imprégnation plus marquée des fissures par les oxydes et hydroxydes de fer ou de manganèse. Ces oxydes se déposent assez souvent sur les parois des fissures de grande taille sous forme de dendrites (fig.5). Le remplissage de certaines fissures est parfois constitué de matériau pédologique. Le mésosquelette est un peu plus abondant que dans l'horizon précédent, ce qui peut être dû à la fragmentation plus intense du macrosquelette. Mais le nombre d'individus à contours anguleux sans golfes de corrosion n'est pas en augmentation par rapport à l'appumite. L'altération chimique du quartz semble légèrement plus intense dans cet horizon.

La quantité de microsquelette n'a pratiquement pas varié en comparaison de l'appumite. Les minéraux accessoires, toujours très peu nombreux, sont représentés par de rares cristaux de tourmaline brune, de zircon parfois coloré en jaune et d'épidote. Les grains de quartz sont toujours riches en inclusions liquides, gazeuses ou d'aiguilles de rutile. Les petits granules noirs d'oxydes de fer ou de manganèse sont encore très abondants. L'assemblage du squelette par rapport au plasma est porphyrosquelique pour les trois classes de squelette, excepté en de rares endroits

où la distribution relative du macrosquelette a tendance à se rapprocher du type aggloméroplasmique.

Le plasma est très abondant dans cet horizon; il représente en effet 70 à 80% de la lame. En lumière polarisée non analysée, il présente toujours un aspect en "peau d'orange". La quantité de pseudo-particules bien individualisées est en nette augmentation par rapport à l'appumite. Ces pseudo-particules contiennent un plasma assez faiblement orienté de type insépique peut-être légèrement plus accentué que dans l'horizon supérieur. Cependant les pseudo-particules les plus fines sont pratiquement asépiques. Il est intéressant de noter la nette transformation de l'arrangement masépique et bi-masépique de certaines zones. Si cet arrangement est encore conservé en de rares endroits, il semble par ailleurs morcelé et on observe alors un arrangement qui se rapproche du type in-lattisépique: A cette transformation de l'arrangement masépique se superposent les premières phases de formation des pseudo-particules, c'est-à-dire l'apparition de concentration d'hydroxydes, de zones de décoloration, de séparations plasmiques et de quelques fines fentes orientées selon les directions de l'arrangement plasmique. Dans les zones où l'arrangement masépique est conservé, seules quelques fentes sont visibles. Ces fentes sont sub-parallèles aux directions de l'orientation du plasma.

La formation des pseudo-particules s'accompagne donc d'une transformation de l'arrangement plasmique. Le passage de l'arrangement in-lattisépique à l'arrangement insépique assez faiblement marqué est dû à des mouvements de faible amplitude à l'intérieur des pseudo-particules, qui aboutissent à la modification de l'arrangement. On ne peut écarter l'hypothèse de la concentration des hydroxydes de fer masquant une partie de l'arrangement.

La porosité est toujours énormément développée. Comme dans l'appumite, elle se matérialise par des vides d'entassement, des fentes, des cavités et des chenaux.

Les indices d'une intense activité biologique sont nombreux et se concrétisent par d'abondants agrotubules remplis de matériau pédologique arrangé en pseudo-particules de petite taille.

Les revêtements sont encore exceptionnels; ce sont des ferri-argillanes de chenaux et de cavités de très petite taille (50 à 100 microns). Il faut noter l'existence, comme dans la lame précédente, de zones plasmiques fortement orientées autour de certains grains de quartz de grande taille et autour de la plupart des pseudo-particules bien individualisées.

- Le structichron

Les caractères décrits dans les deux horizons précédents atteignent ici leur maximum de développement dans la partie supérieure de l'horizon. (Lame BCV 75).

L'importance du macrosquelette s'atténue encore par rapport au structichron dyscrophe.

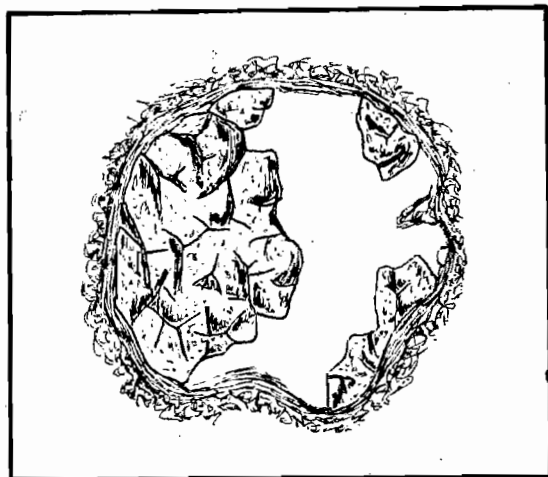


Fig. 6 . Grain de quartz fortement fissuré dont une partie a été arrachée lors de la taille de la lame mince . Il est entouré par une pellicule de plasma fortement orienté .

Les individus sont fortement fissurés, ce qui provoque leur arrachement partiel lors du polissage des lames (Fig.6). Pratiquement toutes les fissures sont imprégnées d'hydroxydes et d'oxydes de fer. L'attaque chimique est toujours très intense et se matérialise par des poches de dissolution et par un picotis marqué. Cependant, dans la partie inférieure de l'horizon (lame BCV 76), les traces de l'altération chimique deviennent moins nettes. Les grains de quartz sont toujours riches en inclusions variées. Le méso et le microsquelette sont les éléments prépondérants du squelette. L'habitus est arrondi, ovoïde ou polyédrique émoussé. Comme pour le macrosquelette, l'attaque chimique est plus marquée dans la partie supérieure de l'horizon où dominant les formes arrondies ou ovoïdes. La fissuration est moins accentuée dans ces deux classes de squelette. On remarque toujours l'extrême rareté des minéraux accessoires qui ne sont plus représentés que par des cristaux de zircon, de rutile et d'épidote.

La distribution relative du squelette par rapport au plasma est porphyro-squelique.

Dans la partie inférieure de l'horizon, on remarque l'existence de quelques nodules dont la taille avoisine celle des plus gros grains de quartz du macrosquelette. Ces nodules sont constitués en majeure partie de "kaolinite en accordéon" et d'hydroxydes de fer. Ils contiennent aussi quelques petits grains de quartz. Leur origine est à rechercher vraisemblablement dans l'altération de lithoreliques riches en micas et en feldspaths. (Fig.7).

A ces nodules kaolinitiques s'ajoutent des concrétions et des granules ferrugineux. Ces derniers sont surtout importants dans le profil BCV 100 ; mais dans les deux profils, les granules sont largement dominants par rapport aux concrétions.

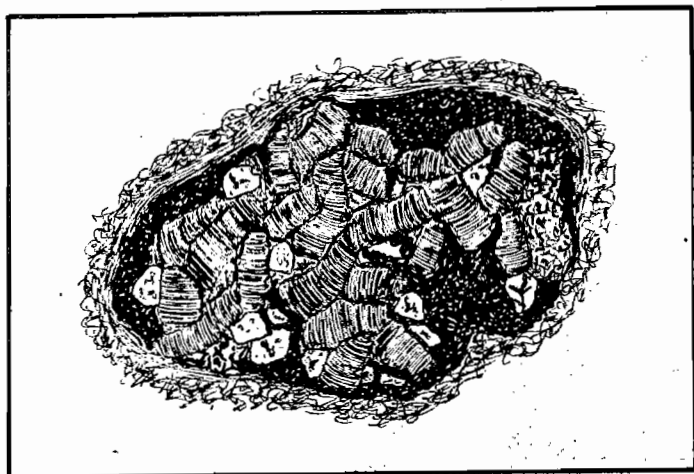


Fig. 7 : Nodule de kaolinite et d'hydroxydes de fer.
Il provient vraisemblablement de l'altération d'une
ancienne lithorelique

Le plasma, particulièrement abondant dans cet horizon, est fortement coloré en rouge par une imprégnation intense d'hydroxydes de fer. La présence de nombreux petits granules d'oxydes de fer et petits grains de quartz d'un diamètre de l'ordre du micron contribue à donner au plasma un aspect "en peau d'orange" en lumière polarisée non analysée. Les pseudo-particules sont extrêmement nombreuses et pour la plupart très bien individualisées. L'arrangement plasmique des pseudosables est de type insépique très peu accentué. La concentration centrale d'hydroxydes de fer est beaucoup plus nette que dans l'appumite ou que dans le structichron dyscrophe. Cependant il existe quelques pseudosables où ce noyau ferrugineux plus ou moins central n'est presque pas visible.

La zone de décoloration externe des pseudosables est plus fortement orientée que dans les lames précédentes; elle se rapproche de la morphologie des cutanes. Si les zones précédemment décrites à arrangement masépique ou in-lattisépique ont virtuellement disparu, il existe cepen-

dant des plages, moins intensément colorées que les pseudo-particules, principalement dans la partie inférieure du structichron, qui présentent un arrangement insépique plus net que dans le reste de la lame. Dans ces zones, l'individualisation des pseudosables est incomplète et ne dépasse pas le stade d'une très faible concentration centrale en hydroxydes, accompagnée par quelques rares fentes très minces.

Les vides sont toujours très importants dans tout l'horizon. Ce sont des vides d'entassement, des fentes moins nombreuses que dans le structichron dyscrophe du fait de la meilleure individualisation des pseudosables, des cavités et des chenaux.

Dans ces profils, l'activité biologique est intense, même en profondeur, car des tubules encore assez nombreux sont visibles jusqu'à la base du structichron. Ce sont en général des aggotubules remplis d'un matériau asépique arrangé en pseudo-particules très fines.

Les revêtements sont représentés par de très rares ferriargillanes de faible épaisseur (50 à 100 microns). Autour de certains individus du macrosquelette et autour des pseudosables, il existe des bandes de plasma très fortement orientées dont l'aspect est proche de celui des cutanes. (Une dizaine de microns d'épaisseurs).

- Le structichron profond

Cet horizon, voisin par la couleur du structichron sus-jacent, se rapproche par sa structure de l'appumite. En effet, l'individualisation des pseudo-particules est assez incomplète et, à quelques exceptions près, leur formation s'arrête au stade de l'apparition de quelques fentes. Le plus souvent, l'évolution n'est pas aussi poussée et seules sont apparentes de légères concentrations d'hydroxydes et de fines zones de décoloration ; celles-ci ne sont visibles qu'en lumière polarisée analysée qui fait ressortir leur orientation un peu plus marquée que celle du plasma. A cette structure micromorphologique correspond une structure macromorphologique aliatode parorthique, constituée de pseudo-particules et surtout d'agrégats de taille plus importante en cours de fragmentation.

Le squelette se distingue aussi de celui du structichron, non par la quantité qui est à peu près identique, mais par le degré d'altération des grains de quartz. Effectivement, si l'intensité de la fissuration ne varie que très peu, par contre l'altération chimique est nettement moins marquée. On observe beaucoup moins de golfes de corrosion et de picotis sur les grains de quartz du squelette.

Une des conséquences du nombre restreint de pseudosables est la nette diminution des vides d'entassement. Par contre les fentes déviées ou désordonnées sont légèrement plus nombreuses. D'une façon générale on constate dans cet horizon une réduction sensible de la porosité.

Les revêtements sont inchangés aussi bien pour leur quantité que pour leur développement.

3 - Conclusion

L'étude micromorphologique de ces sols révèle plusieurs caractères spécifiques dont certains sont en étroite relation avec des particularités macromorphologiques et principalement avec la structure. A la macrostructure aliatode parorthique de la base de l'appumite et du structichron profond puis orthique des structichrons, correspond une structure microscopique originale, limitée à ce type de sol et qui se définit par la présence de pseudo-particules arrondies ou ovoïdes. Il faut signaler que la faible quantité des pseudo-particules dans l'appumite peut être due à leur destruction par les acides fulviques (FAUCK 1971). D'une façon générale, plus la structure est aliatode orthique, plus le nombre de pseudo-particules parfaitement formées est élevé. Dans l'appumite et le structichron profond, l'élaboration des pseudo-particules semble incomplètement réalisée et la plus grande partie des lames taillées dans ces deux horizons montre des zones d'ébauche de pseudo-particules relativement nombreuses. La fragmentation du matériau pédologique se fait progressivement et aboutit à une première génération de pseudo-particules d'assez grande taille. Par la suite, cette première génération subit un second fractionnement conduisant à des individus plus petits. Le phénomène se poursuit jusqu'à l'obtention de pseudo-particules de très petites dimensions, dont le diamètre est de l'ordre d'une dizaine de microns et qui ne paraissent pas affectées par un nouveau morcellement. Tous ces faits s'observent simultanément dans les lames mais leur importance relative varie selon les horizons. Des mouvements de faible amplitude à l'intérieur du fond matriciel semblent être à l'origine de ces pseudo-particules. L'existence simultanée, à tous les niveaux du profil, de pseudo-particules et de zones d'ébauches laisse supposer que ces mouvements de faible amplitude à l'intérieur du matériau pédologique sont continuels. On peut concevoir, ainsi, que ces sols malgré leur très

grande ancienneté ne présentent pas, sous le microscope, un aspect homogène figé, mais au contraire une apparence variée due à la coexistence de plusieurs phases évolutives.

Le rôle de la faune n'est pas négligeable dans ces sols et se manifeste par une assez grande abondance de pédotubules y compris dans le structichron profond. Ce sont généralement des aggotubules remplis de pseudo-particules de très petite taille. Cette activité biologique intense contribue vraisemblablement à donner à ces vieux sols leur aspect micromorphologique varié.

Parallèlement à ces caractères, on observe une modification sensible de l'arrangement plasmique. La forte orientation plasmique des zones où s'ébauchent les pseudo-particules a tendance à disparaître lorsque celles-ci s'élaborent plus complètement. On passe ainsi d'un arrangement masépique ou bi-masépique à un arrangement insépique assez peu net pour aboutir dans les pseudo-particules les plus fines à un arrangement asépique. Cette microstructure particulière s'accompagne d'une porosité extrêmement élevée, principalement dans les structichrons. Elle varie dans le profil de la même façon que le nombre des pseudo-particules. Forte dans l'appumite, très forte dans les structichrons, elle devient moyenne dans le structichron profond. Malgré cette porosité intense on n'observe pratiquement jamais de cutanes d'illuviation dans les vides.

De même, aucun arrangement laminaire du squelette n'a été observé que ce soit dans l'appumite ou dans les structichrons.

En résumé, ces sols déjà bien caractérisés macromorphologiquement (CHATELIN & col. 1972) peuvent se définir plus précisément grâce à leur étude micromorphologique qui met en évidence leur microstructure en pseudo-particules arrondies ou ovoïdes, leur intense porosité, la transformation de l'arrangement plasmique en liaison avec la microstructure, la très forte activité biologique, et l'absence de cutanes d'illuviation et d'arrangement laminaire du squelette.

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

- - - - -

- BEAUDOU (A.G.) 1972 - Etude micromorphologique des sols beiges forestiers de la région de Bangui. Leur place dans la classification.
ORSTOM - Bangui - 9 p. multigr. 3 planches.
- BOCQUIER (G.) 1971 - Genèse et évolution de deux toposéquences de sols tropicaux du Tchad. Interprétation biogéodynamique.
ORSTOM - Paris - Thèse - 364 p.
- BREWER (R.) 1964 - Fabric and mineral analysis of soils - John Wiley & Sons, Inc, New-York, XIV - 470 p.
- CHATELIN (Y.) , BOULVERT (Y.) , BEAUDOU (A.G.) - 1972 - Typologie sommaire des principaux sols ferrallitiques et ferrugineux tropicaux étudiés en République Centrafricaine.
ORSTOM - Bangui - 27 p. multigr.
- CHATELIN (Y.) , MARTIN (D.) 1972 - Recherche d'une typologie terminologique applicable aux sols ferrallitiques.
Cah. ORSTOM, sér. Pédol. (Sous presse).
- FAUCK (R.) 1971 - Contribution à l'étude des sols des régions tropicales. Les sols rouges sur sables et sur grès d'Afrique Occidentale.
Thèse - Strasbourg - 377 p.
- FAUCK (R.) , PEREIRA-BARRETO (S.) 1968 - Exemple d'utilisation des techniques de la micromorphologie dans l'étude de la pédogenèse.
ORSTOM-Hann-Dakar - 11 p. multigr.

COPYRIGHT O.R.S.T.O.M. 1972

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

DIRECTION GENERALE :

24, rue Bayard - PARIS-8^e

SERVICE CENTRAL DE DOCUMENTATION :

70-74, route d'Aulnay - BONDY - 93

CENTRE ORSTOM DE BANGUI

B. P. 893 (République Centrafricaine)