

La séquence verticale d'organisation des horizons meubles des sols ferrallitiques camerounais

Variation en latitude en fonction du pédoclimat et de l'âge des sols

Jean-Pierre MULLER

Pédologue ORSTOM

*Institut de Recherches Agricoles et Forestières (IRAF)
de l'Office National de la Recherche Scientifique et Technique
du Cameroun (ONAREST)
BP 2067, Yaoundé, Cameroun*

RÉSUMÉ

Une séquence d'organisation verticale est l'expression morphologique de l'évolution des structichrons (horizons B meubles) ferrallitiques. Dans cette différenciation, les deux processus de microstructuration et de « microlyse plasmique » jouent un rôle antagoniste. Cette « compétition » est replacée dans un cadre régional : une répartition schématique suivant une séquence « latitudinale » de ces deux processus est envisagée à la lumière d'autres travaux et reliée à des variations du pédoclimat et à l'âge du sol.

ABSTRACT

A sequence of vertical organization is the morphological expression of the evolution being in ferrallitic « structichrons » (oxic B horizons). In this differentiation, both processes of microstructuration and « plasmic microlysis » have two opposite functions. This « competition » is put back in a regional scope : A broadly repartition in latitude of both these processes is considered owing to other research and connected to pedoclimatic variations and soil age.

PLAN

1. INTRODUCTION : L'ÉVOLUTION MORPHOLOGIQUE DES HORIZONS B MEUBLES FERRALLITIQUES
2. LES FACTEURS DU MILIEU
 - 2.1. Climat
 - 2.2. Géologie
 - 2.3. Végétation et occupation humaine

3. VARIATIONS EN LATITUDE DE LA SÉQUENCE VERTICALE D'ORGANISATION
 - 3.1. Mise en évidence
 - 3.2. Antagonisme des deux processus de microstructuration et de microlyse plasmique
 - 3.3. La concentration plasmique dans les horizons de consistance
 - 3.4. Différenciation des horizons humifères

4. DISCUSSION - CONCLUSIONS

BIBLIOGRAPHIE

1. INTRODUCTION : L'ÉVOLUTION MORPHOLOGIQUE DES HORIZONS B MEUBLES FERRALLITIQUES

L'histoire des sols ferrallitiques camerounais est longue et complexe. Ses étapes sont marquées de reliques, témoins de pédogenèses anciennes « agressives ». Il s'agit souvent de phases ou d'horizons introduisant des discontinuités dans les profils : cuirasses continues ou glébulles sesquioxydiques divers observés jusque dans les horizons de surface. Les grands horizons meubles et rouges, fruits de ces pédogenèses, sont souvent considérés comme un ensemble homogène, en raison notamment de l'apparente monotonie des teintes, du faible contraste des organisations, de la relative constance de textures. L'observation fine, macro ou micromorphologique nous enseigne en fait que les matériaux de ces horizons sont actuellement l'objet de transformations par des mécanismes affectant le plasma originel, lesquels peuvent se regrouper en deux grandes catégories :

— Mécanismes de *microorganisation* : c'est la *microstructuration* des structichrons profonds (J.P. Muller, 1977 a) qui favorise l'aération tout en accentuant la friabilité d'ensemble des matériaux (qui se réfère en fait à l'assemblage structural dans le cas des microstructures).

— Mécanismes de *microdésorganisation* : c'est essentiellement la *microlyse plasmique*. Il s'agit d'une décoloration du plasma (décomplexation) et de la destruction de la structure (microstructurolyse) des horizons supérieurs, phénomènes suivis ou non d'une destabilisation du fond matriciel (lessivage) (J.P. Muller, 1977 b). Cette microlyse, responsable d'une « fonte » des structures est à l'origine d'un accroissement de la dureté des agrégats et de la compacité des horizons de « consistance ».

Le développement simultané de ces processus, combiné à l'accumulation de la matière organique et à l'action pédoturbatrice de la faune que favorise indirectement « l'appauvrissement » en argile des horizons supérieurs, conduit, en condition de bon drainage, à la différenciation d'une séquence verticale de cinq ensembles d'horizons majeurs (cf. fig. 2, la terminologie entre parenthèses est celle de Chatelin et Martin, 1972) :

— Horizons humifères plus ou moins appauvris en argile (appumites) ;

— Horizons B de consistance, partie supérieure compacte de l'ensemble des B meubles, plus ou moins

assombrie dans sa masse et/ou sur les faces des agrégats par une accumulation de matière organique, et plus ou moins affectée par la microstructurolyse (structichrons dyscrophes) ;

— Horizons B meubles et très friables (se réfère en fait à l'assemblage structural), domaine d'expression maximale de la microstructuration (structichrons aliatiques) ;

— Horizons B à phases polyédriques nettes et microstructurées associées (structichrons à phases anguclodes et aliatodes) ;

— Horizons B profonds, à structure polyédrique, denses et compacts (structichrons à phases anguclodes parorthiques et pauciclodes) (1).

L'examen des continuités et des limites induit une chronologie des événements pédologiques et permet de définir divers stades de différenciation (J.P. Muller, 1977 a et b).

Les profils ne présentant généralement que de faibles variations granulométriques ou minéralogiques (analyses globales, fig. 2), la structure (macro et micro) est avec la couleur le principal critère de différenciation des horizons : il s'agit donc essentiellement d'une *séquence verticale d'organisation* (2).

Dans cette séquence, de nombreux caractères autres que minéralogiques changent vers le haut des profils. Chauvel (1976), pour des transformations similaires mais plus prononcées, affectant les sols rouges de Casamance (Sénégal), parle de « déferrallitisation ».

Après avoir examiné les principaux facteurs d'environnement intervenant directement sur le pédoclimat et sur le temps d'évolution, nous envisageons leurs effets sur l'organisation des sols par le biais des différents processus pédogénétiques qu'ils induisent, favorisent ou contrarient.

Cette analyse ne s'appuie pas sur une étude systématique de profils et séquences distribués régulièrement du sud au nord suivant une fréquence permettant

(1) Degré moyen d'individualisation des agrégats (pauciclude à anguclide parorthique). Agrégats fermes, faible porosité d'assemblage et forces de cohésion interagrégats élevées (horizons denses et compacts).

(2) Ce qui ne signifie pas que de faibles variations granulométriques et minéralogiques ne puissent pas induire d'importantes modifications microstructurales (Chauvel *et al.*, 1976). A ce stade de nos investigations, nous n'avons pu suivre d'éventuels mouvements géochimiques qualitativement importants.

d'embrasser tous les paysages pédologiques du domaine ferrallitique camerounais. Cependant nos nombreuses observations, recueillies lors de plusieurs missions ponctuelles (dont une reconnaissance nord-sud sur 300 km du chemin de fer Transcamerounais (G. Bocquier et J.P. Muller, 1973) complétant celles faites par Humbel (1976), Humbel et Muller (1977), Muller (1977 d, e), ainsi qu'une compilation bibliographique d'autres travaux, nous permettent d'apprécier les *tendances* de la pédogenèse des B meubles et leurs variations du sud au nord.

2. LES FACTEURS DU MILIEU (Cf. fig. 1)

Le « domaine ferrallitique » camerounais se situe au sud du 8° parallèle, mais nous éliminerons de cette étude la plaine côtière et la région montagneuse de l'ouest : dans ces régions, en raison de l'âge et de la nature des matériaux (sédimentaires ou volcaniques récents) et des morphologies régionales atypiques du modelé ferrallitique, les processus pédogénétiques mentionnés ci-dessus ne sont que faiblement et localement exprimés.

2.1. Climat

Du sud au nord du domaine ferrallitique, on distingue trois grandes régions climatiques :

- la région forestière du sud à climat équatorial ;
- la région des savanes du centre à climat subéquatorial à grande saison sèche ;
- la région des plateaux de l'Adamaoua à climat tropical humide (variété de montagne).

Entre ces régions, la pluviométrie annuelle varie peu (1 500 à 1 750 mm), exception faite des bordures Est du sédimentaire côtier et de la région montagneuse de l'ouest (1 750 à 2 500 mm). Mais le régime climatique change notablement (Suchel, 1972) :

— Au sud, la pluviosité est répartie en deux saisons de durée inégale, l'évaporation est faible (600 mm) et l'insolation moyenne (1 700 h/an), les températures et humidités varient peu.

— La région du centre se distingue par l'importance (durée et intensité) que prend la grande saison sèche.

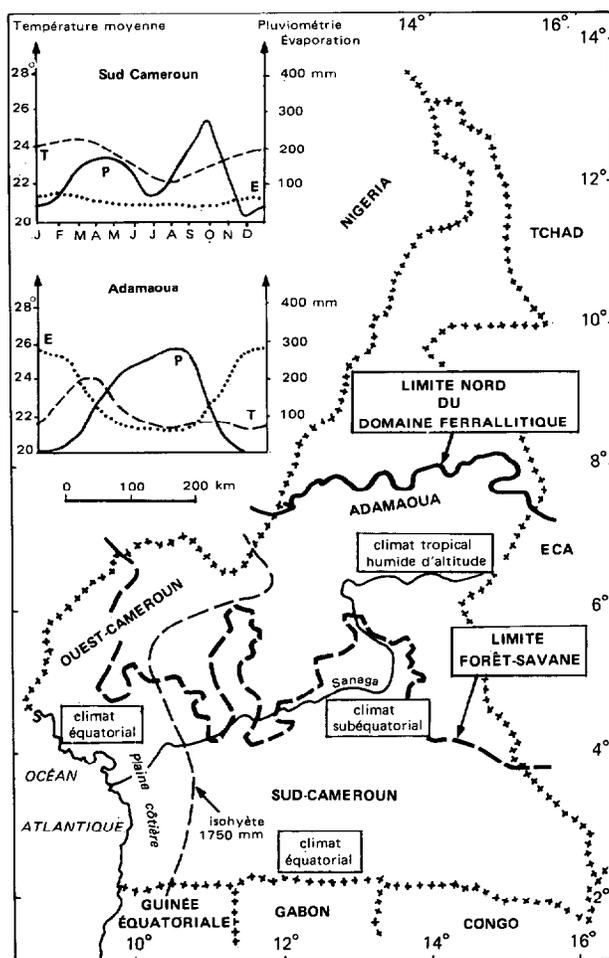


FIG. 1. — Croquis de situation.

— Au nord, les pluies sont concentrées en une seule saison humide, les averses sont espacées et la saison sèche est longue et accentuée. L'évaporation et l'insolation sont fortes (1 800 mm et 2 200 h/an), les températures (13 à 33°) et les humidités fluctuent dans une assez large mesure.

2.2. Géologie

La carte géologique à 1/1 000 000 nous indique des formations très anciennes, essentiellement grenues, appartenant au complexe de base précambrien (gneiss, migmatites, complexe calco-magnésien), ou constituées

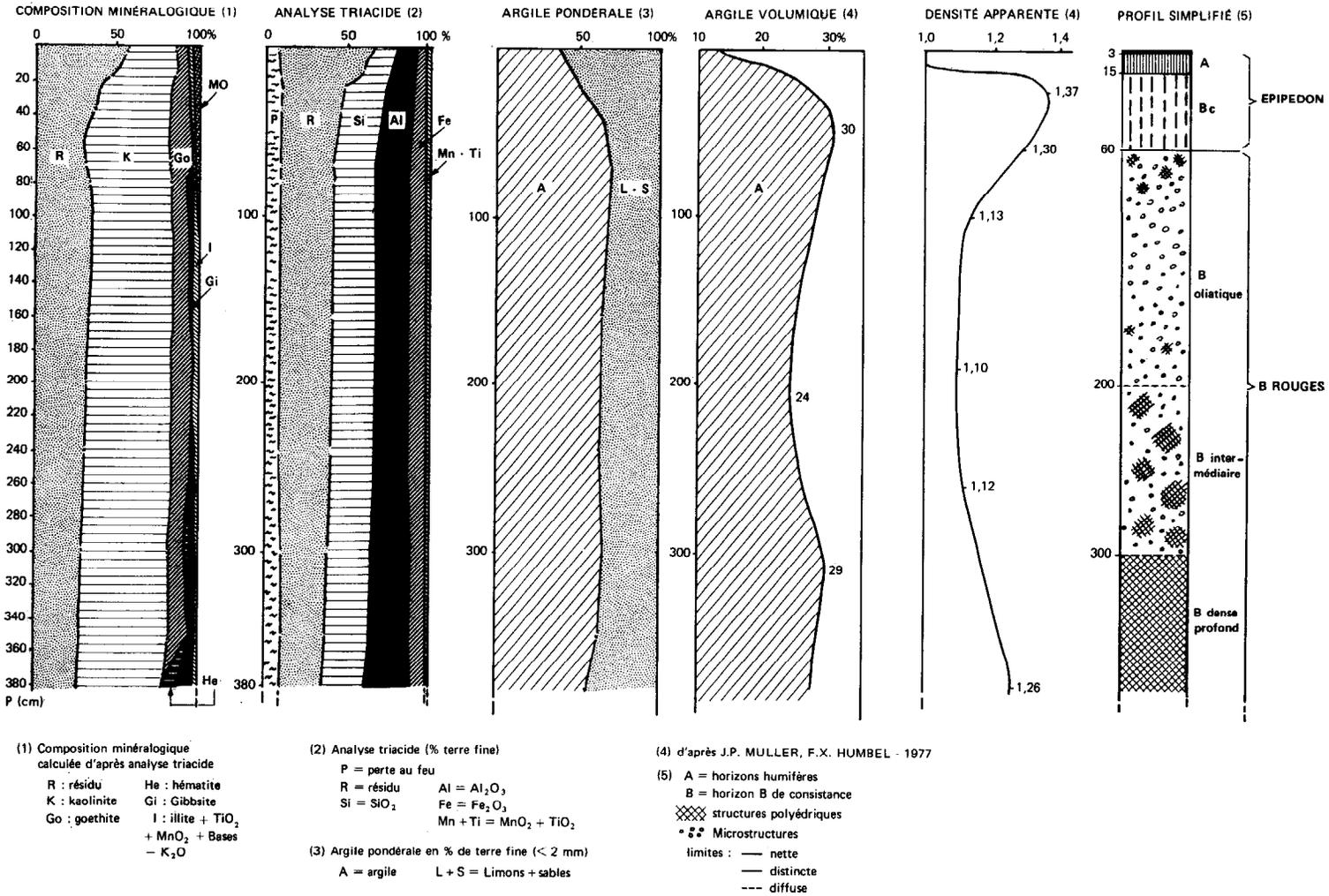


FIG. 2. — Quelques caractéristiques minéralogiques physiques et chimiques du profil GOY 11.

de séries éruptives (granites syntectoniques) (Gazel *et al.*, 1956). A l'échelle de notre étude les différences de nature de ces matériaux ont une faible influence sur une pédogenèse ferrallitique agressive.

Par contre l'histoire géologique, par le biais de la morphogénèse, semble avoir plus nettement déterminé les différents aspects de cette pédogenèse : l'Adamaoua forme un vieux horst granitique, alors que les formations du sud, plus longtemps assujetties à une tectonique de fond subdivisant le socle en compartiments, apparaissent plus jeunes, en bordure nord-est de la cuvette congolaise. La morphogénèse associée à cette tectonique oppose un milieu très drainant au nord, à un milieu sensiblement plus confiné à mesure que l'on se dirige vers le sud.

2.3. Végétation et occupation humaine

Le sud est le domaine des forêts sempervirente atlantique de moyenne altitude (sud-ouest) et semi-décidue à *Celtis* et *Sterculiacées* (sud-est). Elles sont en voie de défrichement dans leur frange nord. Le centre (de la Sanaga au pied de l'Adamaoua), zone post-forestière congo-guinéenne, comporte d'importants îlots de forêt hémihombrophile, et des galeries forestières de bas-fonds séparant des interfluvies couverts de savanes arbustives. Par une zone de transition, où les îlots forestiers disparaissent et les galeries forestières

se s'étendent en se raréfiant au fond de vallons étroits, on passe insensiblement vers le nord aux savanes arbustives soudano-guinéennes de l'Adamaoua.

Si l'influence climatique est primordiale dans la répartition de la végétation les influences biotiques jouent un rôle non négligeable : les savanes de l'Adamaoua pourraient être partiellement d'origine anthropique (Hurault, 1971) : elles sont parcourues par les feux et soumises à des défrichements et un élevage extensif depuis un siècle. Il pourrait en être de même de certaines savanes enclavées de la frange nord de la zone forestière.

3. VARIATIONS EN LATITUDE DE LA SÉQUENCE VERTICALE D'ORGANISATION

3.1. Mise en évidence

La mesure des densités apparentes (Humbel, 1970) rend bien compte d'un accroissement de compacité-durété liée à la désorganisation du plasma (« condensation », Humbel, 1974) et de l'augmentation de porosité-friabilité causée par l'accumulation organique et la microstructuration (« allègement »).

La figure 3 traduit schématiquement la distribution de ces phénomènes au sud et au nord du domaine

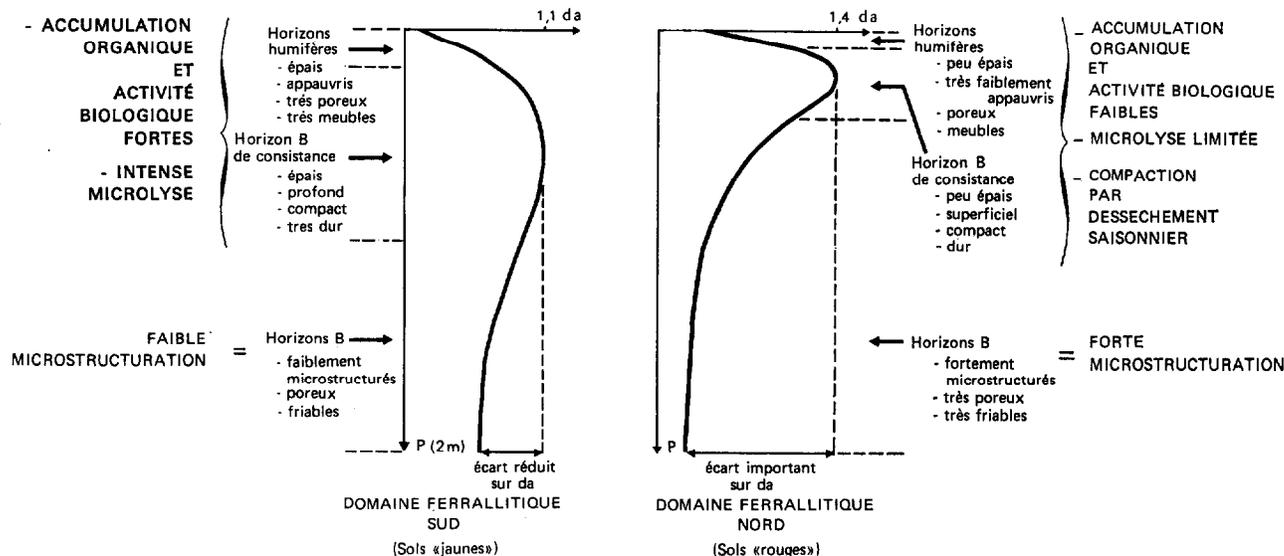


FIG. 3. — Traduction en termes de densité apparente (da) du développement relatif des horizons meubles, au sud et au nord du domaine ferrallitique camerounais (d'après F.X. Humbel, 1974 et J.P. Muller, F.X. Humbel, 1977).

ferrallitique camerounais (d'après Humbel, 1974 ; Muller et Humbel, 1977). Ce schéma et les études précédentes nous conduisent à envisager trois ensembles de données du point de vue de leur variation en latitude :

- l'écart de densité entre les horizons de consistance et les horizons microstructurés sous-jacents ;
- la nature de l'horizon de consistance et les variations de sa compacité ;
- le développement des horizons humifères.

Nous tenterons de les analyser successivement sous un angle pédogénétique.

3.2. Antagonisme des deux processus de microstructuration et de microlyse plasmique

1. Ces deux processus, le premier évoluant de bas en haut, le second se développant de haut en bas, s'opposent dans l'espace par leurs effets. L'un est agent de stabilité car il produit des éléments structuraux résistants (cf. « pseudo-particules » résistantes à l'analyse granulométrique, Chauvel et Fauck, 1969, Chauvel, 1972), l'autre est agent de « dégradation » car il détruit la structure, décolore le plasma et le rend plus mobile. L'importance relative de ces deux phénomènes conditionne largement la différenciation des profils.

2. Comme nous l'avons souligné dans l'introduction nous n'entrerons pas dans le détail d'une stricte distribution géographique de ces deux phénomènes, aucune étude régionale exhaustive n'ayant été entreprise. A la lumière de nos observations, nous pourrions cependant envisager une répartition grossièrement « latitudinale » dans le développement relatif (ou la « compétition ») de ces deux processus. On distingue :

a) Des séquences verticales peu contrastées, presque entièrement affectées par le phénomène de microstructuration. Il n'est pas rare alors d'observer une structure aliatique jusqu'à l'altérite, les horizons compacts profonds ayant alors quasiment disparu. Par contre, dans ces profils pratiquement rouges jusqu'en surface, la microlyse ne s'exprime que faiblement et superficiellement (à l'échelle multimétrique des profils). De telles séquences sont particulièrement bien développées dans le nord du domaine ferrallitique camerounais : la différenciation des horizons microstructurés, du point de vue de leur épaisseur comme de celui de l'individualisation des « micro-

pedes » est la plus marquée sur les modelés en plateaux indurés, à forte dénivelée.

b) Des séquences verticales où les phénomènes de microstructuration et de « dégradation » des horizons supérieurs sont tous deux bien développés. Elles sont les plus fréquentes dans le Centre-Cameroun. Des épipedons contrastés surmontent des structichrons assez fortement microstructurés à leur partie supérieure. Cette microstructuration limite le développement des horizons B de consistance vers la base.

c) Des séquences verticales où le phénomène de « dégradation » par microlyse domine. Il s'agit généralement des sols ferrallitiques (dits) « jaunes » du Sud-Cameroun (en fait horizons jaunes sur 2-3 m surmontant des horizons brun-rouge à rouges en profondeur). La microstructuration, partielle, mal exprimée, profonde, n'apparaît plus comme un processus majeur. Par contre, les horizons B de consistance prennent de l'extension : horizons épais (parfois de 150 cm), compacts, durs, fissurés.

3. La répartition en latitude de ces organisations semble liée à deux facteurs principaux :

— le temps d'évolution : une microstructuration nette, de type aliatique (micropeds bien différenciés, fortement chargés en fer) est surtout observée sur les vieilles surfaces, particulièrement dans l'Adamaoua. Plus jeunes vers le sud, les sols n'auraient pas encore atteint un stade aussi avancé de l'évolution ;

— le pédoclimat d'ensemble : les conditions d'excellent drainage associées au modelé et un climat contrasté sont favorables à la microstructuration dans le nord : des phénomènes répétés de retrait-gonflement pourraient être à l'origine d'une structure plasmique lattisépique (phénomènes voisins de ceux observés par McCormack et Wilding, 1974 ?). Plus constamment humide, le climat du sud privilégie au contraire la décoloration par décomplexation qui engage les sols dans un processus de microlyse.

4. Remarquons qu'on observe aussi une répartition ordonnée des deux phénomènes de microstructuration et microlyse à l'échelle du paysage : la microstructuration prédomine à l'amont des séquences topographiques, la microlyse plasmique se développe vers l'aval (1). La forme des modelés influence leurs développements respectifs : ainsi les modelés convexes,

(1) Il s'agit ici d'un gradient secondaire de « jaunissement » et microstructurolyse des structichrons : nous faisons abstraction des sols jaunes de bas de pente qui n'ont probablement jamais été microstructurés.

sortes d'amonts hypertrophiés, sont peu marqués par la décoloration des horizons supérieurs ; par contre, celle-ci est un important facteur de différenciation des avals longs à profil convexo-concave (J.P. Muller, 1974 a).

3.3. La concentration plasmique dans les horizons de consistance

La « concentration » du plasma dans un horizon B de consistance affecte tous les sols ferrallitiques camerounais.

La figure 3 attire notre attention sur la nécessité de considérer cette « concentration » plasmique non seulement du point de vue des caractéristiques différentielles des horizons de consistance (contraste entre horizons compacts supérieurs et horizons microstructurés sous-jacents) mais aussi de celui de leurs caractéristiques intrinsèques.

Rappelons que la microlyse plasmique, phénomène pédogénétique responsable de cette concentration, nous a paru être la somme d'une décoloration-décomplexation du plasma (« jaunissement ») et d'une fonte apparemment postérieure des microstructures (microstructurolyse p.d.) (J.P. Muller, 1977 b). Elle peut aboutir à une totale dislocation des assemblages plasmiques et une dissociation du plasma et du squelette. Cette destruction structurale paraît d'autant plus forte que la décoloration est intense. A ses premiers stades, cette dernière n'est accessible qu'en lames minces : la teinte des horizons affectés, restés homogènes et « rouges », passe tout au plus de 10 R à 2,5 YR.

Dans le sud, les horizons B de consistance ont une structure grossière à très grossière, à assemblage très compact ; ils sont largement fissurés et pratiquement dépourvus de micropeds. Dans le nord, la structure des B de consistance est légèrement plus fine, mieux exprimée, une phase microstructurée subsiste, la cohésion inter-agrégats paraît plus faible et la porosité de fentes mieux répartie.

Bien que la microlyse plasmique s'intensifie en se généralisant du nord vers le sud, le maximum de densité apparente apparaît fréquemment plus marqué dans le nord (jusque 1,4) que dans le sud (1,1) (Humbel, 1974). L'observation de lames minces montre en outre que malgré une décoloration faible et partielle du plasma, les horizons de consistance des sols du nord ont une structure plasmique faiblement insépique. Mais au lieu d'un « ventre » profond, la courbe de densité apparente présente un pic superficiel.

Il semble donc qu'un autre processus prenne dans le nord le relais de la destruction par microlyse telle que nous l'avons décrite précédemment. Après les expériences de Cary et Hayden (1973) et les observations d'Humbel, nous pouvons envisager, à la suite de ce dernier, une simple *compaction superficielle* liée à un dessèchement saisonnier poussé et l'alternance répétée de cycles d'humectation-dessiccation courts et contrastés. Les caractéristiques du milieu éclairent cette hypothèse.

Un troisième facteur d'accroissement de la compacité des horizons de consistance intervient dans le sud. Il s'agit de l'*illuviation* argileuse à faible profondeur, consécutive à la destabilisation du fond matriciel, terme ultime d'une microlyse intense. Les ferriargilanes obstruent les fentes déjà peu nombreuses des B de consistance, à leur partie supérieure notamment, et contribuent ainsi à élever encore leur densité apparente.

3.4. Différenciation des horizons humifères

En domaine ferrallitique, les horizons humifères sont réduits en regard du développement des horizons B, et se présentent sous des morphologies variées. Nous n'aborderons pas ici une stricte typologie de ces horizons dont nous avons déjà jugé de la complexité (J.P. Muller, 1974 b). A l'échelle mégaspatiale de notre étude, il se dégage *deux grandes tendances* dans la différenciation des horizons humifères :

— Dans le sud sont fréquemment rencontrés des horizons humifères relativement épais (10-15 cm), très contrastés, quasi uniformément gris sombre, à squelette abondant, très poreux (dont porosités interstitielle et biologique grossières), très meubles (cohésion réalisée par la matrice racinaire), très friables. L'activité biologique est forte. Ils contiennent 4 à 10 % de matière organique.

— Dans le nord dominant des horizons humifères peu épais (3-7 cm en moyenne), peu contrastés, brunâtres, argilo-sableux, poreux, meubles, friables à peu friables. Ils renferment une phase résiduelle des B sous-jacents. L'activité biologique est réduite. Le taux de matière organique est généralement inférieur à 4 %.

Il semble que cette différence soit imputable à deux grands groupes de processus :

a) Ceux directement liés aux caractéristiques du milieu : dans le sud, la concentration relative de

matière organique par rapport au plasma argileux est en relation directe avec la couverture forestière qui fournit au sol une importante quantité de matière organique (F.X. Humbel, J.P. Muller et J.M. Rieffel, 1977). Cette accumulation organique est en elle-même un facteur « d'allègement ». Mais dans des conditions optimales et relativement constantes d'humidité et de température, entretenues par l'écran forestier, cette matière organique facilite aussi une intense activité biologique, humifiante et ameublissante.

Dans le nord au contraire, la fourniture de matière organique par la savane est plus réduite, et les sols sont plus exposés aux variations saisonnières d'un climat contrasté, à l'érosion et aux actions anthropiques. Ces facteurs entravent le développement des horizons humifères.

b) Ceux de nature pédogénétique : dans le sud, une microlyse intense aboutit à un lessivage de l'argile et au développement d'horizons « appauvris » superficiels aux dépens des B décolorés sous-jacents. Ce facteur accentue directement l'ameublissement des horizons de surface, contribue à leur approfondissement, tout en favorisant probablement l'accumulation de matière organique (acidité plus forte... ?) (J.P. Muller, 1977 b). Dans le nord au contraire, les horizons B rouges peu « microlysés », restent proches de la surface et limitent par leurs caractéristiques propres (abondance du plasma, caractères structuraux...) l'emprise de la matière organique. Cette opposition est nettement perceptible sur une même toposéquence de sols rouges peu ou fortement microlysés située sous forêt dans le Centre-Cameroun (J.P. Muller et F.X. Humbel, 1977).

4. DISCUSSION. CONCLUSIONS

Humbel (1974) met en évidence une « zonalité » de la compacité par le biais de mesures physiques et hydriques réalisées en divers endroits du domaine ferrallitique camerounais. Il lie la compacité au pédoclimat du sol dans deux systèmes définis par des conditions de végétation et de climats différentes :

— « Système forestier humide au sud » : « allègement » par les composés organiques et la forte activité biologique entretenue par une humidité permanente ;

— « Système sec condensant au Nord » : « condensation » par minéraux anhydres et forte dessiccation responsable notamment d'une baisse d'activité biologique.

Dans ces systèmes l'accent est donc mis sur des *phénomènes superficiels directement tributaires des conditions bioclimatiques*.

Tous les faits décrits précédemment montrent effectivement que le *pédoclimat paraît déterminer fortement l'organisation du sol*.

Nos études récentes permettent cependant de compléter cette interprétation en y incluant des évolutions pédogénétiques profondes telles que la microstructuration et la microlyse plasmique. Un bilan de toutes ces transformations subies par les horizons meubles montre que la comparaison nord-sud est en fait *multidépendante* (1) : pour expliquer l'organisation des profils, il nous paraît nécessaire de séparer des faits inhérents à trois groupes de phénomènes pédologiques (J.P. Muller, 1977 c) :

a) Des *phénomènes régionaux, d'âge géologique*, responsables de l'*organisation générale des profils* sur des profondeurs multimétriques. Les sols rouges de l'Adamaoua sont incontestablement de vieux sols ayant évolué en condition d'excellent drainage. L'âge et les conditions pédoclimatiques ont, semble-t-il, favorisé une intense microstructuration sur plusieurs mètres. Cette dernière entretient un pédoclimat relativement sec et les micropeds, bien individualisés, résistent aux actions « dégradantes » : la pérennité de ces horizons paraît assurée et le B de consistance trouve là un frein à son développement en profondeur. Dans le sud au contraire, les sols, de facture apparemment plus récente et ayant évolué en milieu plus humide, ne sont que partiellement et incomplètement microstructurés. Leurs assemblages plasmiques résistent mal à la microlyse : la microstructure de ces sols étant moins évoluée que celle des sols rouges aliatiques (Beaudou *et al.*, 1977) et l'argile étant probablement sous forme « libre » (Chauvel, 1976 ; Chauvel *et al.*, à paraître), les assemblages plasmiques paraissent moins stables et ces sols sont *potentiellement* plus sensibles aux agents de la dégradation. Ils portent en quelque sorte déjà en eux (par nature) les « germes » de leur « dégradation ».

La microstructuration augmente du sud vers le nord ; la microlyse décroît dans le même sens. L'échelle temporelle de ces *évolutions* est d'ordre géologique.

b) Des *phénomènes régionaux actuels* inférant surtout l'*organisation du « compartiment apical »* (Gavaud, 1977) soumis aux variations saisonnières des

(1) Pour cette raison, nous avons préféré parler de « répartition latitudinale » plutôt que de « zonalité ».

facteurs externes. Dans le sud, le climat actuel humide et la couverture forestière favorisent la micrololyse précédente et permettent notamment son ultime stade de différenciation qu'est le lessivage, tout en facilitant l'accumulation organique et l'activité biologique. Ces facteurs plus « actuels » d'ameublissement superficiel permettent le développement d'horizons humifères et appauvris relativement épais aux dépens des horizons B de consistance. Ces derniers s'enfoncent en se dégradant à leur partie supérieure. Dans le nord, le climat, guère favorable à une micrololyse concernant l'ensemble de l'épipédon, paraît cependant responsable d'une compaction par dessiccation à faible profondeur : un B de consistance peu épais mais net est maintenu. Son contraste structural est accentué par le développement différentiel accusé de l'horizon aliatique sous-jacent. Il apparaît superficiellement : la savane, le bas niveau de l'activité biologique et l'absence de lessivage ne permettent pas en effet le développement d'horizons humifères épais.

c) Des phénomènes locaux, actuels et aléatoires

responsables des transformations les plus superficielles du compartiment précédent et liés notamment à l'occupation humaine. Ils ont pour effet :

— Dans le sud : d'exacerber le processus « d'appauvrissement » en argile des horizons supérieurs tout en accentuant le contraste des horizons : les horizons B de consistance sous culture sont plus compacts, plus durs et apparemment plus développés que sous forêt (faits qui semblent corroborés par les observations de De Blic en Côte d'Ivoire, 1976).

— Dans le nord : d'accentuer les phénomènes de compaction et de destruction d'horizons humifères déjà réduits, par les défrichements, les feux et le piétinement du bétail (1).

(1) Observation personnelle de structures lamellaires en plaquettes centimétriques épaisses de plusieurs millimètres (inédit).

Manuscrit reçu au Service des Publications de l'ORSTOM le 30 janvier 1978

BIBLIOGRAPHIE

- BEAUDOU (A.G.), CHATELIN (Y.), COLLINET (J.), MARTIN (D.), SALA (G.H.), 1977. — Notes sur la micromorphologie de certains sols ferrallitiques jaunes de régions équatoriales d'Afrique. *Multigr. ORSTOM-Abidjan*, 16 p., 22 photos.
- BOCQUIER (G.), MULLER (J.P.), 1973. — Les Coupes du Chemin de Fer Transcamerounais entre Belabo et Ngaoundéré. Reconnaissance pédologique. *Multigr. ORSTOM-Yaoundé* (Cameroun), 29 p., 23 fig., cote P. 196.
- BLIC (P. de), 1976. — Le comportement de sols ferrallitiques de Côte d'Ivoire après défrichement et mise en culture mécanisée : rôle des traits hérités du milieu naturel. *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.*, vol. XIV, n° 2 : 113-130.
- CARY (J.W.), HAYDEN (C.W.), 1973. — An index for pore size distribution. *Geoderma*, vol. 9 : 249-256.
- CHATELIN (Y.), MARTIN (D.), 1972. — Recherche d'une terminologie typologique applicable aux sols ferrallitiques. *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.*, vol. X, n° 1 : 25-44.
- CHAUVEL (A.), 1972. — Contribution des études granulométriques et microscopiques à l'étude des matériaux pédologiques. *ORSTOM, Bull. Liaison Thème A* : 43-64.
- CHAUVEL (A.), 1976. — Recherches sur la transformation des sols ferrallitiques dans la zone tropicale à saisons contrastées. Evolution et réorganisation des sols rouges en Moyenne Casamance. Thèse Sci., Strasbourg, in : *Trav. et Doc. de l'ORSTOM*, Paris 1977, n° 62, 532 p.
- CHAUVEL (A.), FAUCK (R.), 1969. — Sur la mise en évidence et la caractérisation d'un horizon B dit de comportement dans les sols de Casamance (Sénégal). *C.R. Acad. Sci., Paris*, t. 269 : 2080-2083.
- CHAUVEL (A.), PEDRO (G.), TESSIER (D.), 1976 a. — Rôle du fer dans l'organisation de matériaux kaoliniques. Etudes expérimentales. *Science du Sol*, 2 : 101-113.
- CHAUVEL (A.), PEDRO (G.), MELFI (A.J.), 1976 b. — Recherches sur la constitution et la genèse des Terres Roxa Estructurada du Brésil. Introduction à une étude de la pédogenèse ferrallitique. *Ann. Agron.*, 27, 3 : 265-294.
- CHAUVEL (A.), BOCQUIER (G.), PEDRO (G.). — La stabilité et la transformation de la microstructure des sols rouges ferrallitiques de Casamance (Sénégal). Analyse microscopique et données expérimentales. A paraître.
- GAVAUD (M.), 1977. — Essai sur la classification génétique des sols. *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.*, vol. XV, n° 1 : 63-87.
- GAZEL (J.), HOURCQ (V.), NICKLES (M.), 1956. — Notice explicative de la carte géologique du Cameroun à 1/1 000 000. Bulletin n° 2 de la Direction des Mines et de la Géologie du Cameroun.
- HUMBEL (F.X.), 1970. — Etude de la densité apparente mesurée in situ dans quelques sols du Cameroun. Centre ORSTOM de Yaoundé, 49 p. *multigr. Cote P.* 181.
- HUMBEL (F.X.), 1974. — La compacité des sols ferrallitiques au Cameroun : une zonalité dans ce milieu en relation avec la dessiccation saisonnière. *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.*, vol. XII, 1 : 73-102.
- HUMBEL (F.X.), 1976. — L'espace poral des sols ferrallitiques du Cameroun. Caractéristiques et comportements en relation avec les régimes hydriques et les bioclimats. *Trav. et Doc. ORSTOM*, Paris, n° 54, 306 p.

- HUMBEL (F.X.), MULLER (J.P.), RIEFFEL (J.M.), 1977. — Quantités de matière organique associées aux sols du domaine ferrallitique au Cameroun. *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.*, vol. XV, n° 3 : 259-274.
- HURULT (J.), 1971. — L'érodibilité des sols surpâturés des hauts plateaux de l'Adamaoua. *Bull. A.F.E.S.*, 1 : 23-56.
- LETOUZEY (R.), 1958. — Atlas du Cameroun. Phytogéographie camerounaise. I.R.C.A.M.
- McCORMACK (D.E.), WILDING (L.P.), 1974. — Proposed origin of lattisepic fabric. Soil Microscopy Proceedings of the 4th International working-meeting on Soil Micromorphology. Kingston, Ontario, 1973. Limestone Press : 761-771.
- MULLER (J.P.), 1974 a. — Introduction à l'étude de trois toposéquences situées entre Goyoum et Deng-Deng (Centre Est-Cameroun). Première mise au point morphologique. *Multigr. ORSTOM*, Yaoundé, 18 p. cote P. 197.
- MULLER (J.P.), 1974 b. — Morphologie des horizons supérieurs des sols ferrallitiques du Gabon. *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.*, vol. XII, n° 3/4 : 277-288.
- MULLER (J.P.), 1977 a. — Microstructuration des structichrons rouges ferrallitiques à l'amont des modelés convexes (Centre-Cameroun). Aspects morphologiques. *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.*, vol. XV, n° 3 : 239-258.
- MULLER (J.P.), 1977 b. — La microlyse plasmique et la différenciation des épipedons dans les sols ferrallitiques rouges du Centre-Cameroun. *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.*, vol. XV, n° 4 : 345-359.
- MULLER (J.P.), 1977 c. — Le problème des frontières du système-sol. Application à la méthodologie de l'étude du phénomène d'« appauvrissement » en argile des sols ferrallitiques. IRAF-ONAREST, 13 p. *multigr.*
- MULLER (J.P.), 1977 d. — Rapport de mission dans le Sud-Cameroun. Région de Djoum-Mintom. *Multigr. ONAREST*, 5 p. Cote P. 206.
- MULLER (J.P.), 1977 e. — Reconnaissance pédologique sur le bassin versant d'OTTOTOMO. *Multigr. ONAREST*, 67 p. Cote P. 210.
- MULLER (J.P.), HUMBEL (F.X.), 1977. — Etude d'une toposéquence de sols ferrallitiques rouges près de Goyoum (Centre-Cameroun). Organisation macromorphologique, caractéristiques physiques et hydriques. IRAF-ONAREST, 144 p. *multigr.*
- SUCHEL (J.B.), 1972. — La répartition des pluies et les régimes pluviométriques au Cameroun. Travaux et Documents de Géographie Tropicale, 5, CEGET, Talence, 287 p.