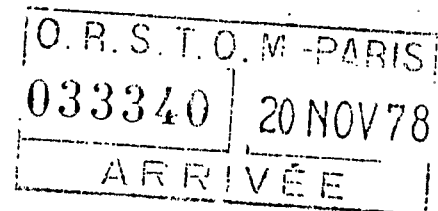


O N A R E S T

INSTITUT DE RECHERCHES AGRICOLES
ET FORESTIERES
I.R.A.F.

STATION AGRONOMIQUE DE NKOLBISSON
B.P. 2067 YAOUNDE

DEPARTEMENT DE PEDOLOGIE

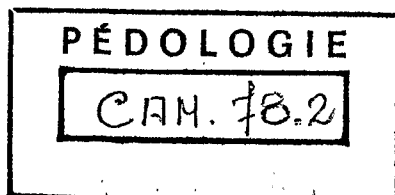


ETUDE DES PHENOMENES DE DEGRADATION DES
HORIZONS SUPERIEURS DES SOLS FERRALLITIQUES DU
CAMEROUN

Bilan de participation à l'A.T.P.
"Transports de matière dans l'écorce terrestre"
dirigée par M. LAMOUREUX.

par Jean-Pierre MULLER
Pédologue de l'ORSTOM

Octobre 1978
Diffusion restreinte.



DEC. 1985

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° : 19303

Cote : B ex 1

Ensemble plus général dont fait partie cette étude : (titre actualisé et provisoire)

Génèse et distribution des organisations des sols ferrallitiques de l'Est du Cameroun : niveaux d'organisation et systèmes-sol, emboitements spatio-temporels ; gradients géochimiques.

4 actions de recherche :

A. MISE EN EVIDENCE ET MECANISMES. ETUDE DE PROFILS A B ROUGES EPAIS

Article à paraître : JP. MULLER, 1977 - La microlyse plasmique et la différenciation des épipédons dans les sols ferrallitiques rouges du Centre-Cameroun.

Cah. ORSTOM, sér. Pédol., vol. XV, n° 4, pp. 3-17.

Les horizons B rouges et meubles d'accumulation d'hydroxydes de fer des sols ferrallitiques centre-camerounais subissent une pédogénèse récente (à l'échelle de la pédogénèse ferrallitique). Les processus affectant le plasma originel peuvent se regrouper en mécanismes de microorganisation et en mécanismes de microdésorganisation. Les premiers ont été abordés dans un précédent article : c'est la microstructuration.

L'article mentionné ci-dessus est consacré à la différenciation des épipédons, horizons marqués à divers degrés par l'accumulation de matières organiques (horizons humifères et B de consistance sombriques).

Des épipédons peu contrastés, à horizon humifère réduit et B de consistance peu différencié, sont opposés à des épipédons contrastés, à horizons humifères marqués et B de consistance nettement distincts des B rouges sous-jacents. Ce contraste des épipédons est surtout réalisé au niveau de la couleur (décoloration), de la texture (appauvrissement en argile) et de la structure (structure large et fissuration verticale, "fonte"). Les études macromorphologiques aussi bien que micromorphologiques montrent que l'accentuation de ce contraste des épipédons procède essentiellement de phénomènes de désorganisation affectant la structure plasmique, dont l'aspect principal est une microlyse.

.../...

Cette dernière présente un gradient vertical dans son intensité et son degré de généralisation aux horizons affectés. Mais l'examen macromorphologique ne permet d'en apprécier que le résultat global. L'étude micromorphologique permet par contre d'observer, dans des épipédons de plus en plus contrastés, les premières manifestations du changement de ces caractères avant qu'ils ne s'expriment macromorphologiquement et simultanément. C'est ainsi que nous avons pu mettre en évidence :

- la naissance précoce de certains de ces caractères dès les B profonds ;
- leur apparition successive ;
- leur développement progressif vers le haut des profils.

La microlyse, différenciation à polarité verticale descendante (au niveau d'un profil, vertical), procéderait ainsi en trois étapes (chronoséquence) :

- une décoloration du plasma (par décomplexation) qui peut débiter très profondément : elle est hétérogène et modérée dans les B très rouges (IOR).
- Au-delà d'une certaine intensité et généralisation atteintes dans les horizons de consistance, elle s'accompagne d'une microstructurolyse plasmique ou "fonte" des microstructures. La présence de micropeds en voie de disparition ou de phases plasmiques rouges, insépiques, résiduelles, à la base des horizons de consistance témoigne de leur approfondissement aux dépens des B rouges, meubles et plus ou moins microstructurés.
- Les horizons de consistance sont postérieurement détruits à leur partie supérieure, à plasma jaune isotique, par lessivage de l'argile. Mais ce lessivage reste modéré.

L'organisation résultante, et probablement les caractéristiques physico-chimiques induites, favorisent l'accumulation et l'emprise de la matière organique. Des horizons humifères contrastés s'épaississent aux dépens des horizons de consistance. Des phases résiduelles des seconds au sein des premiers témoignent de cette évolution.

.../...

Cette série évolutive est complète dans les profils à épipédons contrastés, ébauchée dans les profils à épipédons peu contrastés. Mais cette microlyse plasmique est de toute façon un phénomène très commun. Cette transformation qui affecte la partie supérieure des profils ferrallitiques peut être rapprochée de la "déferrallitisation" par "ultradessiccation" des sols de Casamance étudiés par Chauvel.

B. ESSAI SUR LA REPARTITION LATITUDINALE DU PROCESSUS DE MICROLYSE

Article à paraître : J.P. MULLER, 1978 - 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. Cah. ORSTOM, sér. Pédol., vol. XVI, n° I, pp. I-10.

* *

Une séquence verticale d'organisation est/^{donc} l'expression morphologique de l'évolution des horizons B meubles sous l'action des mécanismes antagonistes de microstructuration (ou microorganisation), différenciation à polarité verticale ascendante, et de microlyse plasmique (ou microdésorganisation), différenciation à polarité verticale descendante (sens de différenciation définis dans le cadre d'une étude de profils, donc verticale).

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 (notamment HUMBEL) et reliée à des variations du pédoclimat et de l'âge du sol.

HUMBEL a mis en évidence une "zonalité" de la compacité par le biais de mesures physiques et hydriques. Il lie cette compacité au pédoclimat du sol dans deux systèmes définis par des conditions de végétation et de drainage différentes : système forestier humide au Sud, système condensant sec au Nord. L'accent est alors mis sur des phénomènes superficiels directement tributaires des conditions bioclimatiques.

Les faits décrits dans l'article ci-dessus mentionné montrent qu'effectivement le pédoclimat paraît déterminer fortement l'organisation des horizons meubles. Nous complétons cependant cette interprétation en y incluant les évolutions pédogénétiques profondes que sont la microstructuration et la

.../...

microlyse plasmique. Un bilan de toutes les transformations subies par les horizons meubles montre que la comparaison Nord-Sud est en fait multidépendante, pour expliquer l'organisation des profils, il paraît nécessaire de séparer des faits inhérents à 3 groupes de phénomènes :

- Des phénomènes régionaux d'âge géologique, responsables de l'organisation générale des profils sur des profondeurs multimétriques : vieux sols rouges fortement microstructurés du horst de l'Adamaoua au Nord avec conditions de drainage peu favorables à la microlyse. Sols de facture plus récente au Sud ayant évolué en milieu plus humide, partiellement ou incomplètement microstructurés, potentiellement plus sensibles aux agents de dégradation (assemblages plasmiques moins stables, microlyse plus prononcée).
- Des phénomènes régionaux actuels inférant sur l'organisation du "compartiment apical" soumis aux variations saisonnières des facteurs externes. Dans le Sud climat actuel humide et couverture forestière favorisent la microlyse, le lessivage, l'accumulation organique. Dans le Nord climat plus sec guère favorable à la microlyse mais responsable d'une compaction superficielle par dessiccation à faible profondeur, horizons humifères peu épais sous savane.
- Des phénomènes locaux, actuels et aléatoires responsables des transformations les plus superficielles du compartiment précédent et liés notamment à l'occupation humaine.

C. EXTENSION SPATIALE : ROLE DE LA MATURATION STRUCTURALE SUR LA SUSCEPTIBILITE DES SOLS FERRALLITIQUES A LA DEGRADATION

Inédit.

Problèmes partiellement abordés dans un texte en cours :

"Rajeunissement par troncature d'un sol rouge ferrallitique du Cameroun. Problématique génétique et incidences taxonomiques".

* * *

Deux importants processus de la pédogénèse ferrallitique ont été ainsi étudiés et leur entagonisme replacé dans un contexte régional. Mais les études précédentes sont quasi exclusivement basées sur l'analyse de profils de sols épais, à B profonds plus ou moins rouges et microstructurés,

.../...

c'est-à-dire de sols somme toute relativement vieux.

Ces derniers sont certes et largement les plus répandus. Ils voisinent cependant avec des sols "rajeunis", particulièrement au niveau des zones de raccordement entre "surfaces", ou "pénévolués" (jeunes) sur medelés tectoniquement plus récents (montagnes de l'Ouest, sédimentaire...). Or ces sols s'avèrent particulièrement sensibles à la dégradation et sont très souvent qualifiés, classés ou cartographiés comme sols "appauvris".

Une étude plus complète (macro-micro) et profonde, sur séquences (GOY2), coupes (Transcam) ou profils isolés, met en évidence une caractéristique génétique fondamentale de ces sols : le faible degré de développement de la structure plasmique de leurs horizons B.

Les deux approches précédentes ont permis de montrer, à travers l'antagonisme des processus de microstructuration et de microlyse, que cette dernière s'exerçait d'autant mieux et plus profondément que le matériau affecté était, initialement, partiellement et incomplètement microstructuré.

Cette étude complémentaire de sites permet en fait d'établir une relation plus générale entre la susceptibilité des sols ferrallitiques à la dégradation (ou la microlyse) et leur degré initial de maturation structurale (ou, très probablement l'arrangement des constituants).

D. ETUDE TRIDIMENSIONNELLE : ROLE, RANG GENETIQUE ET DISTRIBUTION SPATIALE
DU PROCESSUS DE DEGRADATION PAR MICROLYSE DANS L'EVOLUTION RECENTE D'UN
SYSTEME-SOL

Etude en cours - Inédit - Exposé du 7 Septembre 1978 à Paris VII.

* *

Dans l'Est du Cameroun, une analyse des organisations des sols ferrallitiques et de leurs distributions est en cours. Cette étude à différentes échelles est menée sur des coupes du chemin de fer Transcamerounais et des toposéquences. L'attention est focalisée sur les interrelations entre les diverses structures hiérarchisées des différents macro et microsystèmes inventoriés, la nature des transformations qu'ils ont subies et ou les évolutions passées et actuelles.

.../...

L'analyse de l'une de ces séquences (GOY3, 750 m) a été particulièrement détaillée (100 fosses de 7 à 11 m), afin d'approcher la continuité de l'observation obtenue sur les coupes et de permettre une esquisse des organisations à l'échelle, après nivellement topographique.

Sur le terrain puis sur le diagramme on constate :

- Que la partie supérieure de la majorité des profils est variablement décolorée et microlysée ;
- Que ce phénomène de dégradation, maintenant connu, s'exerce très haut sur la séquence, pratiquement dès l'amont (à plus de 70 m au-dessus du thalweg) ;
- Que, globalement, à l'échelle de la séquence, l'intensité de ce phénomène croît de l'amont vers l'aval, c'est-à-dire que les épipédons sont à la fois plus jaunes, plus épais, plus compacts et durs et que l'appauvrissement superficiel s'accroît du haut en bas de la séquence ;
- Mais, et cela est un caractère à la fois nouveau et important, que cette variation latérale est irrégulière : ce sous-ensemble "jaune-microlysé" se présente en fait à l'amont comme une succession puis vers l'aval comme une juxtaposition de compartiments obliques présentant eux-mêmes ce gradient de différenciation latérale.

Un examen minutieux de l'ensemble du diagramme fait apparaître en outre quelques traits originaux de la géométrie des différentes organisations :

- Les limites des diverses organisations sont obliques et dessinent une série d'ondulations.
- Ces limites se recoupent et bornent des compartiments obliques dont certains peuvent apparaître très contrastés.
- Ces compartiments sont emboîtés les uns dans les autres suivant des axes obliques d'organisation différentielle. Ce fait est de plus en plus net de l'amont vers l'aval.

.../...

Une étude morphogénétique fine menée en un endroit quelconque de la séquence et suivant deux axes vertical et oblique fait apparaître par ailleurs, et entre autres caractères :

- Que ces compartiments sont fortement interpénétrés ;
- Qu'une série de filiations traduit une certaine continuité de l'évolution suivant ces deux axes ;
- Et plus précisément que les organisations étudiées sont le résultat de l'intersection (discordance spatio-temporelle) de 2 grandes différenciations :

1°) La première est la transformation d'une altérite en des matériaux rouges les uns argileux et meubles, les autres plus altéroplastiques, voire altéritiques et plus ou moins indurés. Deux caractéristiques du profil résultant sont à relever :

- . Il est peu contrasté du point de vue de sa phase meuble dont les variations verticales les plus tangibles sont d'ordre structural ;
- . Si les phases meubles et indurées sont contrastées entre elles, il n'en reste pas moins que la présence de divers intergrades assure une certaine continuité.

2°) La seconde différenciation est incontestablement très active et recoupe secondairement et obliquement la précédente. Les matériaux précédents sont alors affectés.

- . Dans leur nature par décoloration, microlyse, accélération de l'argilisation ; induration.
- . Dans leur géométrie (structure) jusqu'à l'altérite profonde (plus de 10 m). Si vers l'amont cette différenciation se contente de transformer légalement les produits de la précédente, on les fossilisant notamment et en ne modifiant que partiellement la géométrie des organisations (meubles surtout), au 1/3 inférieur de pente elle impose la géométrie des organisations et contrarie même leur genèse, et en bas de pente elle impose carrément ses structures, la première différenciation ne se manifestant plus que par une altéroplastation rouge à la partie supérieure de l'altérite.

.../...

Le résultat est la surimposition, à une séquence d'organisation initiale, peu contrastée et rouge, verticale (ou du moins décrite comme telle dans cette première approche), d'une séquence secondaire, oblique, contrastée, ou dominant vers l'amont la décoloration et la dégradation, et vers l'aval l'argilisation et la ferritisation.

Il apparaît alors évident que parmi ces mécanismes évoqués pour expliquer ces transformations secondaires, la décoloration, la microlyse et le lessivage, sont les plus évidents parce que les plus superficiels, donc les plus immédiatement accessibles, mais qu'ils ne constituent que la "tête" de tout un ensemble de transformations (série évolutive oblique) qui affectent tout le solum et même l'altérite profonde. Vers l'aval ce "complexe de dégradation - induration" s'attaque aux racines mêmes de la pédoplasation.

(les problèmes de dynamique, plus hypothétiques ne seront pas évoqués à ce niveau).

J.P. MULLER
13/10/1978.