

CARTE PEDOLOGIQUE
DE
YAOUNDE

G. BACHELIER

Chargé de Recherches de Pédologie

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

N° :

Cpte :

14577
B

Fond géographique au 1/5.000ème de la Société d'Entreprise de Travaux
Topographiques et d'Édition de FORT-LAMY.

NOTE

====

Ce rapport est la première partie d'une étude sur le "sol rouge latéritique" de YAOUNDE et les sols annexes.

Il comprend à côté du texte une carte pédologique relevée sur un fond géographique au 1/5.000ème avec courbes de niveaux équidistantes de 5 m.

Ce ne sont là que les résultats d'une étude de terrain et l'exposé des observations et idées que cette dernière nous a suggérées.

Nous avons l'intention par la suite de poursuivre cette étude en laboratoire et de porter notre attention successivement sur les différents types de sol ou processus pédogénétiques ci inventoriés.

Vu le peu de temps dont nous disposons pour la recherche pure, nous espérons communiquer la suite de cette étude sous forme de notes qui, réunies, constitueront la deuxième partie de ce travail.

INTRODUCTION

Sous climat équatorial et dans la zone forestière, le sol de YAOUNDE est un sol rouge latéritique classique tel qu'on le trouve décrit dans les manuels : horizon rouge plus ou moins lessivé pouvant atteindre dans les conditions favorables une profondeur de 5 à 10 m., puis horizon gravillonnaire, horizon bariolé et horizon d'altération de la roche-mère.

Comment à partir de la roche géologique (ici une embréchite à grenats donc une roche acide) sommes-nous parvenus à ce type de sol évolué? Quels sont les intermédiaires entre l'embréchite dénudée et ce "sol rouge latéritique typique" ?

YAOUNDE, grâce à une topographie mouvementée nous présente tous ces intermédiaires, aussi avons-nous essayé, avec l'aide de la carte au 1/5.000ème en courbes de niveaux et grâce à un réseau de routes et pistes indigènes très dense, de dresser une carte pédologique tenant compte de cette dynamique du sol.

Partant de l'embréchite dénudée pour arriver au "sol rouge latéritique" évolué, nous envisagerons ensuite le rôle de l'érosion pour revenir, après disparition complète du sol, à l'embréchite initiale.

Les pentes sont très difficilement cartographiables et nous nous sommes contentés d'indiquer sur la carte les caténa par la lettre C parfois accompagnée d'un chiffre, qui renvoie à une description dans le texte.

Nous signalerons sur ces pentes des recouvrements superficiels des apports colluviaux et, ce qui est beaucoup plus difficile à estimer, des apports dans l'épaisseur même du sol, processus pratiquement inverse de celui du lessivage latéral.

Pour finir nous envisagerons enfin les sols de bas-fonds où nous trouverons un sol-type très généralisé et assez curieux. Difficiles à cartographier car difficilement parcourables en détail, nous avons pour ces sols simplement essayé de délimiter les zones de prédominance des différents types.

PEDOGENESE DU SOL ROUGE LATERITIQUE DE YAOUNDE

TYPE N° 1 DE LA LEGENDE : affleurements rocheux.

La roche qui constitue le substratum géologique de la carte de YAOUNDE est une embréchite à grenats, traversée plus ou moins selon les lieux par de nombreux filons de quartz ; c'est donc une roche acide, ce qui confirme l'idée que le sol rouge latéritique peut très bien se former sur des roches acides.

TYPE N° 2 DE LA LEGENDE : sol noir à brun sur embréchite.

Cette pédogénèse débute par une altération de la roche qui donne directement une terre noire d'excellente structure. Il est à noter que cette couleur noire et le taux élevé d'humus qui doit y correspondre ne sont pas dus à la nappe phréatique, puisque c'est sur la colline de N'Kolnyada que l'on trouve les plus belles de ces terres noires.

Qui plus est, comme nous le verrons plus loin, l'embréchite à grenats, qui en milieu aérobie donne une terre noire, donne au contraire dans les bas-fonds inondés ou les marigots un complexe d'altération sablo-argileux rigoureusement blanc (cf.p.9) sous l'horizon noir marécageux de la surface.

Ces terres noires, où la roche-mère affleure, sont la résultante directe ou indirecte de l'attaque en milieu aérobie des végétaux, de la microfaune et de la microflore sur la roche plus ou moins déjà altérée physico-chimiquement.

Il est à noter que partout où la roche affleure, elle ne semble que très superficiellement altérée, alors que, dès qu'elle est recouverte d'un peu de terre, l'attaque semble beaucoup plus rapide. Ceci provient certainement en grande partie de l'action des substances humiques consécutives à une microbiologie bien définie et intense (azotobacters ?).

Ces sols noirs sont donc des sols peu profonds où l'embréchite affleure ; pas encore lessivés, ces sols jeunes sont très humifères et encore riches. La vie microbienne doit y être spécifique et intense. Le fer ne semble pas encore individualisé.

TYPE N° 3 DE LA LEGENDE : sol plus profond, brun-chocolat en surface mais déjà ocre-rouge en profondeur.

Le sol noir ou brun-noir s'approfondissant, le fer commence à s'individualiser et le sol en profondeur devient couleur sienne puis tend vers le rouge. Mais en surface la couleur est encore très sombre et il est souvent difficile sur le terrain de juger du degré d'évolution du sol.

Le sol en profondeur tend parfois à devenir plutôt couleur ocre que couleur rouge, ceci indépendamment du complexe d'altération de la roche lui-même en général ocre. Il faut voir ici l'influence de l'eau qui tend à modifier la couleur du fer individualisé. Nous reverrons ceci à propos des "sols ocres de bas-fonds exondés ou de bordure des bas-fonds."

TYPE N° 4 DE LA LEGENDE : sol rouge ne devant pas renfermer d'horizon à concrétions ferrugineuses mais pouvant posséder un horizon bariolé au-dessus de l'horizon C'.

Nous arrivons donc progressivement à un sol rouge assez profond où le lessivage doit déjà apparaître aux analyses mais, si un horizon d'accumulation se dessine, il n'y a pas encore d'horizon gravillonnaire différenciable à l'œil nu.

Ce type de sol peut toutefois renfermer un horizon bariolé au-dessus de l'horizon d'altération de la roche-mère. Nous ne pensons pas qu'il serait bon de prendre cet horizon bariolé comme critère d'évolution du sol rouge latéritique car il est des sols jeunes qui ont un horizon bariolé et il est des sols très évolués avec horizon gravillonnaire très dense qui en sont dépourvus. Pour nous, cet horizon bariolé est dû à la nappe phréatique et doit se former en profondeur dans des conditions rappelant celles de la formation des gley.

TYPE N° 5 DE LA LEGENDE : sol à horizon gravillonnaire avec ou sans horizon bariolé.

Ce type se définit par la concrétionnement en profondeur du fer déterminant un horizon gravillonnaire au contact de la nappe phréatique ou à l'approche de la roche altérée. L'horizon bariolé, avons-nous dit, y est facultatif mais en général, le sol étant assez profond, la nappe phréatique existe très souvent en permanence au-dessous de l'horizon gravillonnaire déterminant alors cet horizon bariolé.

Il peut se faire qu'horizon gravillonnaire et horizon bariolé n'est pas tendance à se former et que l'on ait directement sur la roche altérée un grand profil rouge plus ou moins lessivé. On trouve ce type de sol sur certaines pentes où le lessivage latéral entraîne le fer directement dans la vallée ; l'absence d'une nappe phréatique suffisante supprimant par ailleurs l'horizon bariolé.

En certains points favorisés, le fer ainsi entraîné a pu s'accumuler en contre-bas et donner des formations gravillonnaires situées maintenant plus ou moins haut au-dessus du niveau actuel de la nappe.

ROLE DE L'EROSION

TYPE N° 6 DE LA LEGENDE : gravillons en surface.

Indépendamment des phénomènes de recouvrement ou d'apport, l'épaisseur d'un sol qui se forme en un point donné est une résultante entre la vitesse d'altération de la roche et la vitesse d'érosion.

Si l'érosion est aussi active que l'altération, on aura un sol noir constamment rajeuni, tel est le cas du sol noir de la colline de N'Kolnyada.

Si l'altération de la roche est plus rapide que l'érosion, le sol au contraire s'approfondira, le fer s'y individualisera et l'on évoluera vers un sol rouge latéritique bien défini.

Il est un moment où avec la profondeur cette vitesse d'altération se ralentira et où l'érosion va reprendre le dessus, surtout si entre temps la topographie générale s'étant modifiée (reculé d'une rivière par exemple) la force d'érosion s'est accrue.

L'horizon superficiel peut alors s'amenuiser rapidement et l'horizon gravillonnaire, plus ou moins cuirassé selon les cas, venir affleurer en surface.

TYPE N° 7 DE LA LEGENDE : cuirasse en surface (incluse dans le gravillon.)

Elles tellement répandues sur la carte, mais frappant l'imagination, nous rencontrons les cuirasses.

Nous pensons que ces dernières ont deux origines principales tout à fait différentes. ①

D'une part la cuirasse qui se forme par soudure de gravillons et, fait important, peut se produire en profondeur. Car, du moment qu'on constate des horizons gravillonnaires en place dans les sols, on doit admettre que deux gravillons qui se développent assez près l'un de l'autre vont fatalement se souder en grossissant ; si on suppose les gravillons assez nombreux, on ne peut alors logiquement nier la possibilité d'un cuirassement en profondeur.

Plusieurs observations faites sur des carrières d'exploitation nous ont montré de telles cuirasses.

D'autre part nous avons la cuirasse qui se forme par durcissement à l'air d'un horizon bariolé mis à nu. Ce durcissement est dû à la déshydratation irréversible des hydroxydes, d'où l'impossibilité pour cette cuirasse de se former en profondeur étant donné le rôle de l'eau dans la formation de l'horizon bariolé.

Un joli exemple nous est offert entre le quartier Haoussa et N'Kolnyada où un marigot asséché par suite d'un déboisement, présente de chaque côté de son lit une cuirasse consécutive au durcissement de l'ancien horizon d'argile bariolée. Il est normal que

...../.....

cette cuirasse, que l'érosion tend à mettre en relief, ne se poursuit pas à l'intérieur des rives.

Il arrive souvent qu'horizon gravillonnaire et horizon bariolé soient étroitement confondus et donnent par érosion une cuirasse d'origine mixte.

Les cuirasses de talweg, qui sur la carte dessinent autour des collines de longues bandes rouges, proviennent en général de la mise à nu, suivie de durcissement, de l'horizon d'accumulation des hydroxydes correspondant aux niveaux gravillonnaires et bariolés.

Il est à noter que nous n'avons aucune colline complètement ceinturée par ce type de cuirasse.

TYPE N° 8 DE LA LEGENDE : horizon bariolé mis à nu et plus ou moins durci par la suite.

Il se peut enfin, mais cela est assez rare, que sur une hauteur (colline de M'Volyé) ou une pente (colline de N'Kolnyada), on trouve sur la roche dénudée les vestiges de l'ancien horizon bariolé partiellement ou pas durci.

L'influence de cet horizon fossile se manifeste par une couleur plus claire et une composition plus argileuse des sols sous-jacents, qui se forment sur l'embranchite. On a en effet un apport dans la masse même du nouveau sol des colloïdes de cet ancien horizon bariolé, d'où des sols non plus noirs mais allant du brun au brun-ocre.

(I) Nous ne parlons ici que des types de cuirasse de la carte et passons en conséquence sous silence des cuirasses comme celles qui proviennent de la soudure de bandes ferrugineuses par variation de la nappe phréatique.

SOLS DE PENTE ET RECOUVREMENT

Les sols de pente sont certainement les plus difficiles à interpréter.

Nous avons déjà vu le cas où, sur une pente douce, le sol rouge lessivé latéralement ne voit pas se former l'horizon gravillonnaire et l'horizon bariolé.

Nous avons aussi parlé de "l'apport latéral", processus inverse du lessivage latéral et qui se manifeste nettement à M'Volyé où, avons nous vu, un ancien horizon bariolé domine le nouveau sol ; les colloïdes entraînés par l'eau doivent avoir tendance à flocculer dans l'épaisseur même du jeune sol encore riche en bases.

Lessivage latéral et "apport latéral" doivent d'ailleurs pouvoir jouer simultanément un peu comme pour la silicification des coquilles et tests calcaires, où la silice remplace la calcite moléculaire à molécule.

C I

Une des caténa les plus simples est celle de Nkol Fom (ouest de la feuille du centre)



Nous rencontrons de bas en haut :

- un sol rouge à horizon gravillonnaire
- une cuirasse de talweg due à la mise à nu suivie de durcissement des horizons gravillonnaires et bariolé.
- sur l'embranchite affleurante, un sol brun enrichi vers le haut par des apports colluviaux et des "apports latéraux" issus du sol rouge sus-jacent.

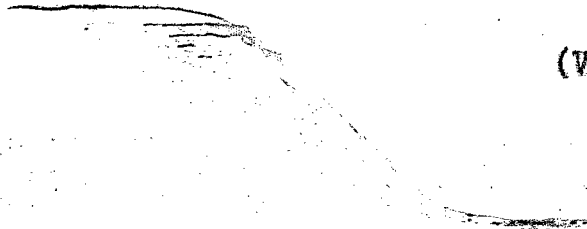
C 4

Si la cuirasse de talweg est très importante et la pente forte, le matériel colluvial peut recouvrir toute la pente, tel est le cas par exemple pour le plateau Atemengué, côté Est face à un bras du Mingoa.



C 3

La caténa la plus courante est ainsi constituée :



(Vallée du Dzoungolo)

En contre-bas du sol rouge et de l'horizon gravillonnaire plus ou moins cuirassé, on rencontre un sol rouge souvent rendu très glissant par les argiles bariolées mélangées au matériel colluvial.

Le sol tend à devenir ensuite plus foncé car résultant alors d'un mélange intime d'un sol jeune avec les apports latéraux et colluviaux de tout ce qui domine.

Erosion, altération de la roche, apport latéral, lessivage latéral, apport colluvial, individualisation du fer autant de forces différentes dont le sol est ici la résultante.

A l'approche du bas-fonds souvent (mais pas toujours) la nappe phréatique détermine dans le sol rouge un horizon bariolé qui, accidentellement mis à nu, a pu déjà durcir. Un horizon gravillonnaire, conséquence du lessivage latéral, peut aussi se former.

M Si la colline a conservé depuis assez longtemps un faible relief, un sol rouge évolué a eu le temps de se former en suivant la topographie de cette dernière. L'horizon gravillonnaire parfois cuirassé n'apparaît alors qu'en certains points plus exposés à l'érosion.

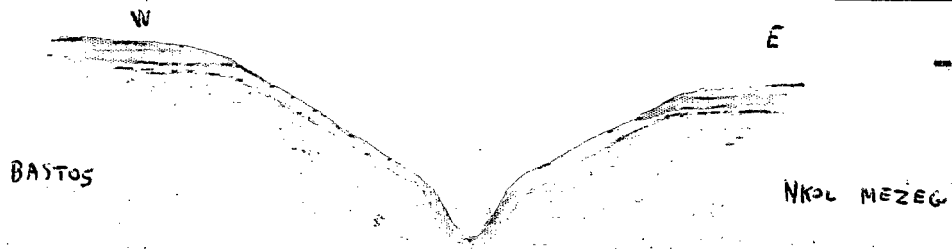
Ceci est le cas de la plupart des petits mamelons qui séparent les marigots au sud-Est de la ville comme M'Vogada et M'Vogbi (feuille du centre) ; c'est aussi le cas pour la partie Nord du plateau de l'Aviation (feuille du Sud).



C 2

Intermédiaire entre C 1 et C 3, nous avons parfois le type C 2 où le sol rouge du talweg ne descend pas jusqu'au marigot, mais passe progressivement à un sol noir avec affleurements de l'embréchite. ~~Enxxxx~~

Une reprise d'érosion peut parfois donner une telle caténa.



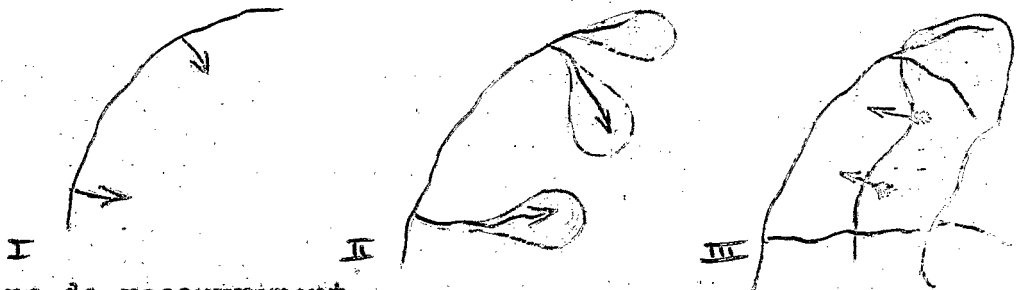
(vallée séparant la colline Bastos de Nkol Mezeg.)

Si l'érosion continue, cette caténa aura tendance à évoluer vers le type C I qui, nous le voyons, n'est pas forcément premier puisque nous imaginons là une succession dans le temps C 3, C 2, C I.

Type de caténa anormale: C.A

Sur la pente Ouest du plateau Atamengué, l'ordre de la caténa semble inversé puisque du haut du plateau on passe directement d'un sol rouge ici faiblement gravillonnaire et non cuirassé à un sol brun noir sur embrechite affleurante puis de nouveau, mais progressivement cette fois, à un sol rouge recouvert par place de gravillons transportés.

Nous supposons que cette succession de sols est due au recul secondaire de deux bras du marigot perpendiculairement à ce dernier.



Phénomène de recouvrement.

Signalons enfin au Sud de M'Volyé un recouvrement important d'un sol rouge par la terre d'un sol noir sus-jacent ; la terre entraînée par l'érosion, comme nous l'avons déjà signalé, a pu pénétrer sous forme d'apport colloïdal dans le dessus de l'épaisseur du sol mais elle a surtout recouvert purement et simplement le sol rouge.

SOLS DES BAS-FONDS

TYPE N° II DE LA LEGENDE : sol ocre de bas-fonds exondés ou de bordure de bas-fonds.

Souvent dans les caténa précédentes, quand les pentes deviennent très faibles, le sol à l'approche du bas-fonds prend une tonalité ocre.

TYPE N° I2 DE LA LEGENDE : sol brun clair de bas-fonds.

Tonalité ocre foncé encore quand du matériel colluvial est venu combler un bas-fonds désormais inondé seulement pendant les pluies (haute vallée de l'Olezoa)

On retrouve même cette tonalité ocre dans de jeunes sols où l'embranchite affleure mais où la nappe phréatique est proche. Sous un à deux mètres d'un horizon ocre, on rencontre un horizon bariolé surmonté d'un petit horizon d'accumulation à concrétion ferrugineuses de couleur encore ocre. Un tel sol se rencontre à Ekoudou sur la route de la colline Bastos.

Ainsi dans tous ces cas, la couleur ocre semble rattachée étroitement à l'eau, se

On doit avoir une hydratation du fer individualisé sous l'action d'une nappe phréatique proche qui, tout en restant en milieu aérobie, produit dans le sol un microclimat humide.

TYPE N° I3 DE LA LEGENDE : sol rouge de bas-fonds sur matériel colluvial.

Ce type de sol est en général dû à l'homme qui a progressivement comblé le bas-fonds avec la terre des sols rouges.

On obtient alors un sol rouge alluvio-colluvial souvent sableux et peu différencié.

TYPE N° I4 DE LA LEGENDE : sol type de bas-fonds.

"Sol type" en effet, car il est le sol qui normalement tend à se former dans les bas-fonds marécageux des marigots de YAOUNDE.

C'est un "type de sol" au même titre que le "sol rouge latéritique".

Morphologiquement très caractéristique, il présente, sous un horizon de terre noire marécageuse épais de 20 à 50 cm, un horizon blanc sablo-argileux ou argileux provenant de l'altération dans l'eau de l'embranchite.

Cet horizon blanc plus ou moins épais (en moyenne 20 à 30 cm) recouvre l'embranchement, le plus souvent pourrie que sur une très petite épaisseur.



Tranchée
d'un
(MARIGOT)

TYPE N° 15 DE LA LEGENDE : sable blanc.

Il arrive par lessivage (les matières humiques ne jouent-elles pas un rôle ?) que cet horizon blanc donne un sable blanc très pur, d'ailleurs largement exploité.

Feuille Nord : Vallée du Tangola à l'Est de la feuille.
Bas-fonds au Sud de Nkol Mezeg.

Feuille du Centre : Vallée de l'Eboga à l'Est de la feuille.
Vallée du Mongo au Nord de la route de Kribi.

Limite Feuille du Centre - Feuille Sud, à l'Est :
Certains points de la Vallée de l'Aké.

TYPE N° 16 DE LA LEGENDE : accumulation dite kaolinique.

Inversement, on peut avoir une accumulation dite kaolinique (la nature de l'argile serait à vérifier) et une altération beaucoup plus profonde de la roche.

L'exemple le plus remarquable en est la briqueterie des Travaux Publics (limite Est de la feuille Sud) où une argile compacte et collante est accumulée en certains points sur plus de 4 m.

D'un blanc très légèrement bleu-vert par suite du fer réduit, elle présente en profondeur des tâches concentriques violettes.

Exposée à l'air, cette argile se recouvre superficiellement d'une très mince pellicule couleur ocre due à l'exsudation et à l'oxydation du fer ; les tâches violettes passent de leur côté au vert puis plus ou moins à l'ocre ensuite.

A la briqueterie on emploie ce "kaolin" (?) mélangé avec de la terre rouge plus ou moins argileuse.

Signalons enfin que dans le sol type de bas-fonds (N° 14 de la légende), l'horizon blanc peut être plus ou moins épais et de composition sableuse, sablo-argileuse ou même argileuse.

Les types n° 15 et 16 semblent dériver de ce "sol type", compte tenu des apports ou exportations par lessivage qui ont pu jouer. L'accumulation argileuse de la briqueterie des Travaux Publics est en quelque sorte une monstruosité par rapport au sol type.