

RAPPORT DE TOURNEE EN HAUTE - VOLTA

NIGER ET COTE D'IVOIRE

(25 janvier - 23 février 1961)

R. MAIGNIEN et G. BOCQUIER



CENTRE DE PEDOLOGIE DE HANN

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



RAPPORT DE TOURNEE EN HAUTE VOLTA

NIGER ET COTE D'IVOIRE

(25 janvier - 23 février 1961)

R. MAIGNIEN et G. BOCQUIER

CENTRE DE PEDOLOGIE DE DAKAR-HANN

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

Cette tournée a été effectuée en commun avec MM. MAIGNIEN BOCQUIER, GAVAUD et SAKHO pour la HAUTE VOLTA et le NIGER, avec MM. MAIGNIEN BOCQUIER, et temporairement avec MM. LENEUF, RIOU et BERGER pour la COTE D'IVOIRE.

Son but était de prendre contact avec les autorités de HAUTE VOLTA et du NIGER pour l'établissement de conventions d'Etudes pédologiques, de suivre les travaux déjà exécutés ou en cours d'exécution par M. GAVAUD en HAUTE VOLTA, de situer par une reconnaissance sur le terrain, les travaux à entreprendre au NIGER dans l'ADER DOUTCHI.

Les déplacements imposés par ce programme et la traversée de la COTE D'IVOIRE ont permis de multiplier les observations le long de l'axe ABIDJAN - BOBO DIOULASSO - OUAGADOUGOU - NIAMEY - TAHOUA. Du fait de la grande extension de cet itinéraire en latitude (5 à 10° de latitude nord), l'étude de la répartition des grandes unités pédologiques a pu être abordée et précisée.

I - EMPLOI DU TEMPS ET ITINERAIRE -

- 25 - I - 6I au 27 - I - 6I : BOBO DIOULASSO - OUAGADOUGOU ;
 28 - I - 6I au 30 - I - 6I : OUAGADOUGOU - ZAM - FADA N'GOURMA - NIAMEY ;
 30 - I - 6I au 2 - 2 - 6I : NIAMEY ;
 2 - 2 - 6I au 5 - 2 - 6I : NIAMEY - BIRNI - N'KONI - TAHOUA - TAMASKE-
 KEITA BAGA ;
 6 - 2 - 6I au 7 - 2 - 6I : Retour TAHOUA - NIAMEY ;
 8 - 2 - 6I au 11 - 2 - 6I : NIAMEY - OUAGADOUGOU - BOBO DIOULASSO ;
 11 - 2 - 6I au 12 - 2 - 6I : Environs de BOBO DIOULASSO (Routes MOPTI
 et BAMAKO) ;
 13 - 2 - 6I au 14 - 2 - 6I : BOBO DIOULASSO - NIANGOLOKO
 BOUAKE ;
 14 - 2 - 6I au 16 - 2 - 6I : Station de BOUAKE (IRCT et Paysanat de
 BOKAKOUAMKRO) ;
 17 - 2 - 6I au 19 - 2 - 6I : BOUAKE - TOUMODI - DIMBOKRO - BOKANDA -
 DIMBOKRO - TOUMODI - DABOU - ABIDJAN -
 (Adiopodoumé) ;
 20 - 2 - 6I au 23 - 2 - 6I : ADIOPODOUME - TOUMODI - ADIOPODOUME -
 Mines de Manganèse de MOKTA - GRAND LAHOUE .

0 0

II - TRAITTS GENERAUX DU MILIEU -

Cet itinéraire traverse des milieux très variés caractérisés par une succession de climats allant du type Guinéen forestier en Côte d'Ivoire au type Sahelo-Saharien au Niger. Ce sont successivement :

- La zone Equatoriale en basse Côte d'Ivoire avec les sous climats EBURNEEN et ONDOYIEN de A. AUBREVILLE.
- La zone Tropicale humide en moyenne Côte d'Ivoire (sous climat BAHOLEEN).
- La zone Tropicale semi-humide en Haute Côte d'Ivoire et Haute Volta méridionale, caractérisant le domaine Soudano Guinéen.
- La zone Tropicale sèche en Haute Volta septentrionale et au Niger méridional, déterminant le domaine Sahélo-Soudanais.
- La zone subdésertique : Domaine Sahélo-Saharien, débutant vers la latitude de TAHOUA.

.../...

Cette succession est liée à une diminution de la pluviométrie et à un changement dans le rythme des saisons.

A cette zonation climatique correspond une succession de régions phytogéographiques définies au point de vue physiologique et floristique par les formations et associations végétales suivantes :

- Forêt dense humide : Savanes cotières édaphiques et rônaraies.
- Savanes subforestières à *Lophira allata*, *Daniella oliveri* et *Borassus*: Galeries forestières importantes.
- Reliques de forêts sèches à *Pterocarpus erinacens*, *Parkia biglobosa*, ~~Amogelissas~~ - Forêts claires à *Isobertinia*, *Uapaca* Peuplements de Karité: Savanes boisées à *Terminalia macroptera*.
- Savanes boisées à *Prosopis africana*, *Bombax costatum*: Palmeraies de Doums.
- Formations d'épineux: Steppes arbustifs à *Commiphora africana*, *Acacia Senegal*, *Balanites aegyptiaca*. Bush d'*Acacia seyal*.

Les formations géologiques observées sont par contre peu variées. Dominent essentiellement des roches granitiques calcoalcalines traversées par des chaînes métamorphiques birrimiennes constituées de schistes ou de roches basiques. Au sud, sur la façade Atlantique, ces formations anciennes sont recouvertes par des sables tertiaires, au nord est en bordure du Niger par le Continental terminal, et au centre en Haute Volta, par le massif gréseux de la région de SIKASSO - BANFORA - BOHO DIOULASSO. Au Niger, enfin, dans l'Ader Douchi (est de Tahoua) affleurent des formations calcaires éocènes et du crétacé supérieur.

Il y a donc dominance des granites dont l'extension depuis la basse Côte d'Ivoire jusqu'aux rives du Niger, permet l'observation de diverses formes d'altération et une succession de processus pédogénétiques d'ordre climatique pouvant les affecter.

Aux limites biogéographiques définies par les successions de climat et de végétation, correspond une zonalité d'ordre pédologique et géomorphologique.

Cette tournée s'est montrée extrêmement profitable dans cette perspective de géographie des sols, pour reconnaître, préciser et tenter d'expliquer la répartition des principaux types pédogénétiques de l'Ouest africain en fonction du système de classification adopté. Elle a également permis de relier assez étroitement dans chaque région, certaines conditions de la morphogénèse à celles de la pédogénèse.

III - ETUDE LE LONG DE L'ITINERAIRE -

Dans le sens où il a été parcouru, cet itinéraire peut être divisé en trois tronçons principaux, correspondant sensiblement à des domaines pédologiques différents.

- 1 - BOBO DIOULASSO - NIAMEY et retour : Domaine des sols ferrugineux tropicaux lessivés et plus ou moins concrétionnés, en association avec des sols d'argiles foncées. Passage aux sols ferrugineux tropicaux peu lessivés.
- 2 - NIAMEY - BIRNI N'KONI - TAHOUA - KEITA-BAGA et retour : Domaine des sols ferrugineux tropicaux non lessivés. Passage aux sols subarides Brun et Brun-rouge.
- 3 - BOBO-DIOULASSO - ABIDJAN : Domaine des sols faiblement ferrallitiques (type terre de Barre). "Ferrisols" et sols bruns des régions humides. Passage aux sols ferrallitiques typiques et plus ou moins lessivés.

A - BOBO-DIOULASSO - NIAMEY -

A-1 - BOBO-DIOULASSO - OUAGADOUGOU -

Le plateau gréseux de BOBO-DIOULASSO est occupé par des sols faiblement ferrallitiques type "terre de Barre". Le passage aux roches granitiques est brusque. Il correspond à des affleurements sous forme de chaos de gneiss porphyroïde avec inclusions basiques. Ces roches donnent naissance à un matériau de désagrégation arénacé dans lequel se développe un sol de faible épaisseur (80 à 100 m) de type ferrugineux tropical lessivé à concrétions.

Les caractéristiques morphologiques essentielles de ce type de sol demeurent la différenciation en trois horizons distincts surmontant l'arène granitique :

- un horizon supérieur gris humifère, à structure massive et à cohésion forte, à microporosité développée d'origine biologique.
- un horizon lessivé de coloration ocre, à tendance polyédrique moins cohérent et plus poreux, dans lequel s'amorce une ségrégation du fer et un début de concrétionnement à la base.
- un horizon de concrétionnement plus clair, à texture plus lourde et à concrétions ferrugineuses arrondies avec dépôts de manganèse.

.../..

Le modelé est de type subhorizontal marquant un aplatissement quasi généralisé du relief. Il s'agit en fait d'un système de longs glacis à faible pente, imbriqués entre eux en région granitique ou bien adossés en région birrimienne, soit à des surfaces résiduelles anciennement cuirassées (schistes et andésites de KONGOLIKAN), soit à des massifs disséqués non cuirassés (massif andésitique de DANKARI).

Le façonnement et l'évolution de ces glacis - qui représente d'ailleurs un type original d'évolution des versants en milieu tropical - semble étroitement lié à deux ordres de processus :

- D'une part à des processus d'érosion en nappe, et en nappe ravinante avec petits décrochements en marches d'escalier. Ces processus l'emportent sur les processus d'érosion linéaire et déterminent un lent déplacement continu de produits fins de démantèlement et d'altération le long de ces pentes. Ils sont à l'origine de l'aplanissement généralisé du relief.
- D'autre part à des processus de cuirassement particulièrement actifs dans ces sols ferrugineux tropicaux lessivés à concrétions, et qui sont favorisés par ce type de modelé. Les sesquioxides de fer proviennent soit du démantèlement de reliefs birrimiens voisins, soit de surfaces cuirassées témoignant d'altérations anciennes, soit d'anciens glacis cuirassés. Les phénomènes de mobilisation et d'immobilisation du fer sont saisonniers et conditionnés par la dynamique de ces sols ferrugineux tropicaux lessivés. Ils concourent pour déterminer une lente translation des sesquioxides de fer dans le paysage et montrent l'actualité de la formation et de l'évolution de ce type de modelé.

- Divers faciès de cuirassement ont été identifiés et peuvent être situés dans le cycle de cuirassement particulier à ces régions :

- A KONGOLIKAN, une cuirasse haute, monoclinale, surmonte en continuité une altération de type ferrallitique de roches schisteuses. Cette cuirasse est essentiellement ferrugineuse et à faciès conglomératique à sa partie supérieure. Elle correspond au cuirassement d'un ensellement à proximité d'un chaînon d'andésites.
- A LABA, on observe une cuirasse ferrugineuse alvéolaire par cimentation d'une arène grossière, en auréole autour d'un dôme granitique.

.../..

- Dans la vallée du Petit BALE et à proximité de la VOLTA NOIRE s'étendent de longs glacis bowalisés à cuirasse ferrugineuse.
- La rivière SON est bordée d'une cuirasse de nappe feuilletée dont l'extension est irrégulière en relation avec l'hétérogénéité du matériau alluvial récepteur et la disposition des axes de drainage affluents.

D'une manière générale, sur les faciès leucocrates des granites on note dans cette région un développement constant des sols ferrugineux tropicaux lessivés à concrétionnement, correspondant au concept central de ce type pédogénétique.

Sur les faciès mélanocrates des granites et dans les zones birrimiennes, on observe des sols brunâtres tirsiformes qui marquent le passage aux sols d'argile foncée. Ils se développent en milieu à drainage déficient, dans des dépressions comblées par des produits fins d'altération de massifs voisins à caractère basique.

0
0 0

A-2 - OUAGADOUGOU - NIAMEY -

La première partie de cet itinéraire, OUAGADOUGOU - FADA N'GOURMA - KOUATCHANGO, développé en longitude, se situe dans la bande zonale des sols ferrugineux tropicaux lessivés sans concrétionnement.

En roches granitiques, on remarque néanmoins une faible zonarité par la présence dans la région d'OUAGADOUGOU de sols ferrugineux tropicaux lessivés à taches, alors qu'à partir de FADA N'GOURMA débutent des sols ferrugineux moins lessivés.

Sur roches basiques birrimiennes, les sols brunâtres tirsiformes à nodules calcaires (intergrade vers les argiles foncées) sont très fréquents entre OUAGADOUGOU et FADA N'GOURMA. Au nord de cette localité, en direction de NIAMEY, ces sols s'observent également sur les faciès mélanocrates des granites, alors que sur les faciès leucocrates ou sur des grès se développent des sols ferrugineux tropicaux faiblement lessivés.

.../..

Dans cette zone de transition climatique marquant le début du domaine tropical sec sahélo-soudanais, on note aussi la présence de sols complexes qui se forment sur des matériaux jeunes à la faveur d'une reprise d'érosion régionale.

Enfin, vers le NIGER, à partir de TORODI, débutent sur des matériaux issus du Continental Terminal, des sols ferrugineux tropicaux peu lessivés, sableux, à rapprocher du type "DIOR".

Le modelé diffère sensiblement de celui de la région précédente. On note, corrélativement à la disparition progressive des sols ferrugineux à concrétionnement, une diminution des phénomènes généralisés de cuirassement. Les surfaces cuirassées demeurent très étendues, mais elles se développent surtout à partir des massifs birrimiens cuirassés. Elles se présentent sous l'aspect de vastes surfaces monoclimales, localement mises en relief et dominant des plaines légèrement déprimées. Vers l'est et le nord est, ce niveau cuirassé est morcellé de plus en plus intensément et ne subsiste plus que sous forme de buttes témoins. En bordure du NIGER il est alors dominé par la surface cuirassée continue du Continental Terminal.

Ainsi trois types de reliefs résiduels émergent dans ce modelé de type subhorizontal :

- Des reliefs non cuirassés en relation avec l'affleurement de roches birrimiennes résistantes. Ils dominent à des altitudes variables suivant leur degré de dissection : Affleurement de syenite sur la rive gauche de la Volta Blanche ("Petite Suisse").
- Des surfaces hautes résiduelles subsistant sous l'aspect de buttes témoins cuirassées et conservant les traces d'une altération ancienne de type ferrallitique. Le cuirassement protégeant ces formes, affecte en continuité la partie supérieure d'anciens horizons d'altération : ce sont les schistes birrimiens ferrallitisés et cuirassés qui constituent le plus souvent ces buttes témoins très caractéristiques dans la région de ZEMPASGO.
- Des surfaces monoclimales moins élevées correspondant à la mise en relief d'anciens glacis cuirassés. La cuirasse présente dans ce cas un faciès feuilleté de cuirassement de nappe et surmonte sans transition les matériaux sous jacents. Des surfaces de ce type se regroupent en deux niveaux distincts :
 - un niveau inférieur développé sur le socle et de plus en plus morcellé vers le Nord Est.
 - un niveau supérieur couronnant le Continental Terminal sur la rive gauche du NIGER.

Mentionnons des observations particulières se situant dans ce cadre régional :

- Dans la vallée de la Volta Blanche, les matériaux alluviaux se rapportent à deux grands types suivant leur origine : roches basiques birrimiennes ou granites. En relation avec des conditions différentes de drainage, la différenciation de ces matériaux s'effectuent soit vers des sols brunâtres tirsifiés, soit vers des sols ferrugineux lessivés à taches.
- A WAYEN ("Petite Suisse"), on observe le sol suivant sur un glacis adossé à une intrusion de syénite:

Le profil se situe au centre d'une collature, en tête d'une nappe ravinante et sa morphologie bien différente de celle des sols voisins tient à cette situation particulière qui détermine une augmentation de son drainage interne.

La formation végétale est une savana arborée en voie de dégradation par la culture. La strate supérieure est caractérisée par *Anogeissus leucocarpus*, *Lannea acida*, *Butyrospermum parkii*, *Bombax costatum*, *Combretum*, *Strychnos spinosa* et *Ziziphus* constituent la strate inférieure et le tapis herbacé dense, d'un mètre de haut, est composé d'*Hyparrhenia*, d'*Aristida* et de *Cymbopogon*.

Actuellement, jachère à mil avec reprise abondante de *Terminalia*, *Bauhinia* et *Lannea*.

Roche mère : Syénite à bancs et lits quartzeux.

- 0 à 10 cm. Gris brunâtre humifère. Légère ségrégation du fer en taches diffuses ocre grise très légèrement indurées et quelques petites concrétions durcies. Finement sableux, légèrement argileux. En surface structure légèrement squameuse et pour l'ensemble, structure massive à tendance cubique et cohésion forte. Tassé et peu poreux sur 2 à 3 cm. Porosité tubulaire et microporosité due à un intense travail biologique à la partie inférieure. Horizon traversé mais non prospecté par les racines.
- 10 à 26 cm. Ocre beige. Ségrégation intense et généralisée par marbrures et taches diffuses ocre rouille avec quelques zones d'induration. Finement sableux, légèrement plus argileux. Structure faible, grossièrement polyédrique à nuciforme (1 & 2 cm) à cohésion moins forte que précédemment. Porosité tubulaire grossière réduite, microporosité d'origine biologique assez développée. Assez bien prospecté par les racines qui s'y divisent.

26 à 45 cm. Beige clair avec ségrégation par taches et marbrures ocre rouille avec concrétions ocre rouille à taches noires de l'ordre d'un centimètre. Texture finement sableuse des parties claires. Structure moyennement développée, nuciforme légèrement anguleuse, assez fine, de l'ordre du centimètre. Cohésion hétérogène en raison du concrétionnement, assez faible dans les parties claires. Horizon le plus prospecté par les racines de graminées.

45 à 55 cm. Horizon hétérogène de concrétionnement de coloration jaunâtre avec taches noires et zones grises, résultant de la cimentation d'une arène conglomératique par imprégnation ferrugineuse. Induration différente des concrétions à taches noires, de forme non définie.

55 cm. Désagrégation arénacée de syénite. Blanchiment des feldspaths et individualisation du fer et du manganèse. Débris de syénite. Bancs et lits quartzeux.

Dans ce sol peu profond, l'altération est du type ferruginisation et kaolinisation. Le matériau peu individualisé est caractérisé par une séparation et une induration des composés du fer et du manganèse, résultant d'actions d'hydromorphie temporaire de saison des pluies. La cimentation de l'arène correspond à une circulation oblique au niveau de la roche.

Il s'agit d'un sol jeune hydromorphe. Au voisinage, en milieu moins bien drainé, des sols à horizon supérieur brunâtre, à horizon brun olive à structure trisiforme et à concrétionnement calcaire, se développent sur matériaux de ruissellement plus argileux.

- Près du village de ZAM, une chaîne de sols a été observée en travers d'une vallée affluente du DOMBORE - (travail de M. GAVAUD) -. Sur les versants à très faible pente, à partir d'un matériau de ruissellement argileux riche en bases, se différencie sur 70 à 80 cm un sol jeune ferrugineux tropical marqué par un début de lessivage en argile. Au dessus du matériau argileux peut apparaître un horizon rouge plus agrégé, dû à une ségrégation plus intense du fer. Lorsque la partie supérieure du profil n'est pas lessivée en argile, l'horizon humifère a une coloration plus brune et le sol prend l'aspect d'un sol ferrugineux tropical non lessivé sur matériau argileux.

En position plus basse, les profils développés sur même matériau argileux, présentent une accumulation de matière organique de coloration bleutée et un pseudogley en profondeur. Une érosion par chenaux souterrains prenant naissance à partir des fentes de retrait, se manifeste dans ces sols au voisinage des axes d'écoulement.

- Aux environs de BOUDRI, on observe un sol argileux brun olivâtre tirsiforme avec nodulation calcaire au centre d'une plaine dominée par des surfaces hautes résiduelles (cuirassement sur une altération ferrallitique ancienne de schistes birrimiens).

La coupe se situe dans un axe d'écoulement concentré qui met à nu des schistes amphibolitiques altérés. Le tapis herbacé est à Schoenfeldia.

L'horizon supérieur brun argileux a une structure cubique. En profondeur la structure est en plaquettes avec faces de décollement obliques striées. Ce type de structure correspond à l'action de processus essentiellement mécaniques déterminés par le comportement d'argiles du type 2:1. La néosynthèse de ces minéraux argileux se réalise en saison des pluies quand le milieu mal drainé est réducteur et riche en calcium et magnésium. La nodulation calcaire (géodes vraies) s'effectue au contact du matériau d'altération gris olive. Les nodules sont plus ou moins redistribués dans le profil ou ramenés en surface à partir des fentes de retrait, par les effets mécaniques provoqués par l'imbibition et le retrait successifs des argiles ("vertisols"). De tels profils fréquemment observés en milieu à drainage déficient et sur matériaux bien pourvus en alcalino-terreux sont à rapprocher des sols d'argile foncée.

- Aux environs de LANTAORO, sur granites, dominant des sols ferrugineux tropicaux lessivés. Ils sont affectés par une érosion en nappe ravinante ou même en ravines par une reprise d'érosion linéaire régressive. On note à cette occasion la grande facilité de dispersion de l'argile dans ces sols ferrugineux lessivés et son entraînement par les eaux. Un cuirassement de nappe peut se développer directement au contact du granite. Il correspond à une ségrégation diffuse du fer en milieu désaturé.
- Entre FADA N'GOURMA et NIAMEY, aux environs de KOUATCHANGO, des profils complexes caractérisés par la juxtaposition d'un concretionnement ferrugineux à un concretionnement calcaire, ont été observés sur granites mélanocrates.

.../..

La partie supérieure du profil, de 80 cm d'épaisseur, correspond à une pédogénèse de sol ferrugineux tropical lessivé par action temporaire d'une nappe circulante oxydante :

- l'horizon supérieur humifère gris présente en surface une structure feuilletée (lessivage oblique) puis massive et cohérente, mais à porosité bien développée d'origine biologique (pores tubulaires et canalicules).
- l'horizon lessivé ocre qui lui fait suite, accuse une intense ségrégation du fer et sa structure est prismatique à cubique, à cohésion forte.
- de 60 à 80 cm, le concrétionnement se présente sous l'aspect de concrétions subarrondies de fer et de manganèse, recouvertes d'une patine jaunâtre. Latéralement, en se rapprochant de l'axe de drainage, cet horizon se transforme progressivement en une véritable cuirasse de nappe.

La seconde partie du profil (80 à 200 cm) débute par un concrétionnement calcaire sous forme de concrétions pleines de 1 à 2 cm. Ces concrétions se situent dans un matériau d'altération argileux de coloration gris olive et à structure cubique large. Vers 120 cm débute une arène granitique surmontant le granite en voie de désagrégation vers 200 cm.

Cette seconde partie correspond à l'évolution d'un matériau d'altération riche en bases sous l'action d'un engorgement temporaire à caractère réducteur. La néosynthèse d'argiles du type 2 : 1 et le concrétionnement calcaire de cette partie profonde du profil, s'opposent donc au lessivage pour une bonne part latéral (Décarbonatation et entraînement des bases) et au concrétionnement ferrugineux en milieu désaturé de la partie supérieure.

On peut considérer que ce sol complexe révèle -juxtaposées dans son profil - les deux principales tendances évolutives de la région :

- Aux environs d'OUGAROU, des sols tirsiformes à concrétions calcaires dominant en zone déprimée sur granites mélanocrates, alors que sur des faciès leucocrates de granites ou sur des grès ne se développent que des sols ferrugineux tropicaux peu lessivés.

- De KANTCHARI à TORODI, les zones déprimées à drainage déficient se généralisent dans le paysage et sont localement dominés - comme aux environs de MAKATONDI - par des lambeaux de surfaces monoclinales cuirassées: (cuirasses ferrugineuses feuilletées d'anciens glacis). Cependant à BOLOBADIE, à un niveau voisin de celui de la surface cuirassée du Continental Terminal, on observe la coupe d'une altération ancienne de type ferrallitique sur des schistes redressés à filons de quartz. La partie supérieure du profil est cuirassée (cuirasse alvéolaire) et en surface de la cuirasse sont disséminés des débris de grès ferrugineux éolithique. Ce faciès du Continental terminal représente un des éléments résiduels les plus caractéristiques du Niger Occidental.

- A TORODI débutent les sols ferrugineux tropicaux lessivés en fer, sableux, type "DIOR". Ils se différencient sur trois types de matériaux :
 - dans un matériau sableux peu épais surmontant la cuirasse du continental terminal. Ils sont généralement lithologiques.
 - dans un matériau sablo-argileux dérivant du continental terminal. Ils se situent dans ce cas sur les versants supérieurs en contrabas des corniches cuirassées.
 - dans un matériau sableux remanié occupant les fonds et localement les versants des vallées:

Ces sols occupent également les terrasses bordant le NIGER où ils sont fréquemment ensablés. Dans la plaine basse du fleuve, peuplée de DOUMS, et sous l'action d'une hydromorphie profonde, ils sont remplacés par des sols beiges plus lessivés.

0 0

.../..

B - NIAMEY - TAHOUA - KAITA BALGA -

Généralités :

Cet itinéraire se situe en milieu tropical sec sahélo-soudanais et le passage au domaine subdesertique sahélo saharien s'effectue vers la latitude de TAHOUA : les pluviométries moyennes des stations situées le long de cet itinéraire sont les suivantes :

STATIONS	Latitude	Pluviométrie	Nomb de jours: de pluie.
NIAMEY	13° 30' N.	585,1	46,6
DOSSO	13° 01' N.	702,0	45,5
DOGONDOUTCHI	13° 38' N.	617,3	36,2
BIRNI N'KONI	13° 48' N.	544,2	43,3
FILINGUE	14° 23' N.	459,0	35,4
TAHOVA	14° 54' N.	369,1	37,1

Au point de vue phytogéographique, la limite d'extension des savanes boisées sous forme de "Brousse tigrée" correspond à celle des surfaces cuirassées sur Continental terminal. Vers l'est et le nord est apparaissent des pseudosteppes et se développent les formations d'épineux.

Cette région est le domaine des formations détritiques sub-horizontales du Continental terminal. Une série calcaire et des marnes papyracées à attapulгите, correspondant à la transgression marine Eocène apparaissent à l'est de TAHOUA.

Le modelé a une origine à la fois structurale et morphologique. Il est caractérisé par des formes tabulaires soulignées par le cuirassement, profondément entaillées par de larges vallées sèches ensablées. Au point de vue morphologique les conditions climatiques plus arides déterminent actuellement :

- une dominance des phénomènes de désagrégation mécanique sur les phénomène d'altération chimique.
- une érosion hydrique limitée dans le temps mais intense et brutale. Le ruissellement diffus est généralisé et les ruissellements concentrés ont une puissante action érosive apparaissant sous forme de ravines:
- l'apparition d'actions éoliennes, soit d'érosion (zone de deflation, début de corrasion des roches et de formation des regs sur les plateaux), soit d'accumulation (phénomènes d'ensablement superficiels par transport à courte distance.):

.../..

Les processus actuels ne sont pas les seuls responsables de la formation du relief. Les formes des vallées sèches avec emboîtement de terrasses, les ensablements des vallées et même des plateaux, la grande extension des phénomènes de cuirassement, montrent l'action des processus anciens dans l'évolution du modelé ainsi que les variations de ces processus en relation avec des oscillations climatiques postérieures au remblaiement du Continental terminal.

Sur cet itinéraire les principaux types pédogénétiques observés se distribuent de la manière suivante :

- De NIAMEY à BIRNI-N'KONI, les plateaux cuirassés du Continental terminal sont occupés par des sols ferrugineux tropicaux non lessivés, sableux, généralement lithosoliques. Dans la partie la plus méridionale de l'itinéraire (DOSSO-TOURODON) se forment des sols ferrugineux tropicaux lessivés (type beige du Sinne). Enfin, dans la vallée sèche du DALLOL MAOURI à DOGONDOUTCHI débutent des sols bruns, en zone basse et vraisemblablement sur calcaires lacustres récents;
- De BIRNI N'KONI à TAHOUA et KEITA BAGA dominent les sols brun et brun rouge subarides.

Principales observations :

Reserve forestière de GUESSELBODI. Sur cette rive gauche du NIGER, on distingue trois niveaux au dessus des larges vallées sèches :

- un niveau supérieur sous forme de buttes témoins peu étendues, montrant une ancienne ferrallitisation du Continental terminal. En fait l'altération semble être du type faiblement ferrallitique et le passage à la partie supérieure cuirassée est continu.
- un niveau moyen, peu distinct du précédent, mais à très grande extension sous forme de plateaux plus ou moins intentionnellement morcelés à proximité du NIGER. Une cuirasse ferrugineuse occupe généralement cette surface. Elle est de type lamellaire mais à l'affleurement elle accuse un aspect vacuolaire dans sa masse et conglomératique à sa partie supérieure. Ses débris sont souvent en mélange avec des débris de grès ferrugineux oolithiques qui correspondent à un faciès particulier du Continental terminal. Dans le matériau sableux peu épais surmontant cette cuirasse, se différencient des sols ferrugineux tropicaux non lessivés souvent lithosoliques.

- Entre ce niveau moyen et les larges vallées, sur de longs versants non cuirassés, ces sols du type "DIOR" sont plus profonds, de texture plus légère, et très susceptibles à l'érosion.

- Dans la large vallée ensablée du "DALLOL BOSSO" un sous écoulement subsiste et entretient une nappe à faible profondeur. On y observe un sol jeune grossièrement sableux avec hydromorphie de profondeur.

- de BIRNI N'GAOURE à DOSSO, on note une disparition progressive de la cuirasse du Continental terminal qui ne subsiste plus que sous forme de butte témoin. Les sols ferrugineux non lessivés sont alors plus profonds.

- Entre DOSSO et TOUROBON, on remarque la présence de sols ferrugineux tropicaux lessivés (sans tâches ni concrétions) qui peuvent être rapprochés des sols beiges du Sinne. Puis au Nord-Est de TOUROBON se sont de nouveau des sols non lessivés jusqu'à DOGONDOUTCHI où des sols bruns se localisent dans la vallée sèche du DALLOL MAOURI.

- Au Nord-Est de DOGONDOUTCHI s'étend une vaste surface cuirassée recouverte d'une formation de "Brousse tigrée". Plus à l'Est, au droit des monts Qougami, on observe sur Continental terminal non cuirassé, le profil suivant :

- Sol ferrugineux tropical non lessivé à rapprocher du type DIOR
Jachère (Mil) à Eragrostis et Guiera, Combretum, Boreria,
Andropogon.

0 à 12 cm. gris assez clair, humifère, sableux, croute squameuse en surface. Structure fondue à cohésion moyenne et porosité très faible. (Tassement superficiel et érosion en nappes ravinantes).

12 à 60 cm. gris à ocre, encore humifère, sableux. Structure fondue donnant des éclats anguleux. (Début de cimentation par le Fer), cohésion faible, porosité légèrement supérieure.

60 à 150 cm. Ocre, sans ségrégation du fer, sableux. Structure à tendance nuciforme, cohésion faible, porosité moyenne.

150 cm. Matériau sableux du Continental terminal, de coloration plus jaune et non structuré.

- A DJIKO - 25 km à l'Ouest de BIRNI N'KONI - la vallée de la MAGGIA a creusé un vaste bassin dans le continental terminal et a atteint les formations calcaire éocènes. Sur ces roches, en position basse, se différencient des sols bruns.

.../..

- La végétation est caractérisée par *Acacia seyal*, *Bauhinia reticulata* et *rufescens* et par un tapis herbacé de *Schenfeldia gracilis*. Le sol est de coloration brun foncé en surface (H 42) de texture argileuse et la structure varie de grumeleuse en surface à polyédrique, puis en profondeur à cubique avec des faces striées de décollement. Des concrétions calcaires apparaissent ^{vers} sur 80 cm. (Passage aux sols d'Argile foncée).
- A BAZAGA, on observe des phénomènes de concrétionnement et de cuirassement ferrugineux de nappe en milieu riche en calcium. Les concrétions ont une forme sphérique avec un cortex brunâtre à couches concentriques. Le cuirassement est de faciès lamellaire avec prise en masse d'éléments pisolithiques, de galets gréseux et de débris de grès oolithiques à sa partie supérieure. Les pisolithes et les débris de cuirasse sont revêtus d'une patine jaunâtre.
- De BIRNI N'KONI à TAHOUA, dominent les sols bruns dans les dépressions et les sols bruns rouge en milieu bien drainé. Les sols brun rouge sont souvent lithosoliques sur les plateaux dont la surface est alors jonchée de débris de cuirasses ou de grès ferrugineux oolithiques, évoquant la formation d'un reg. Sur certaines parties de ces plateaux ces sols brun rouge sont ensablés superficiellement et les oolithes ferrugineuses, après désagrégation de la masse gréseuse, apparaissent en surface du sol, vannées par le vent.

Dans un creux interdunaire à TOUNGAKARKON, on observe un sol brun sablo-argileux avec ensablement et cuirassement ferrugineux de nappe, auprès d'une mare temporaire. Les anciennes dunes fixées voisines sont occupées par des sols brun rouge cultivés en mil et subissant une érosion actuelle (zones de déflation et d'accumulation).

- A GUIDAN IDER, dans une vaste zone basse interdunaire, se développe à partir des calcaires lacustres un sol d'argile noire avec des phénomènes de salinisation limités à des trainées blanchâtres à goût non salé. (Sulfate de calcium). Par contre on observe dans cette dépression, des plages sans végétation, à structure superficielle poudreuse et à micro-cristaux à goût salé. Ces éléments fins poudreux sont transportés par le vent et accumulés derrière les touffes de végétation voisines.
- Dans la vallée de TAKARKARE, la morphologie d'un sol brun rouge se caractérise par un horizon humifère brun vif (E 56) de 50 cm. d'épaisseur, sableux, à structure superficielle feuilletée (feuilletage de la matière organique).
: un horizon rouge fauve (E 58) à structure fondue et cohésion faible.

A sa base, ségrégation du fer, concentration en tâches sans induration, et présence d'efflorescences salines blanchâtres sans goût salé.

B-1 - TAHOUA - KEITA-BAGA -

Le plateau du Continental terminal occupé par des sols subarides passant localement à un reg, disparaît à l'Est de TAHOUA. Un important système de larges vallées sèches a entaillé cette formation et mis à jour les formations marines de l'Eocène et du Cretacé.

Les versants et la terrasse de ces vallées sont fréquemment recouvertes de pavages superficiels d'érosion réalisés à partir de débris de cuirasse ferrugineuse, de grès oolithique ou de grès ferrugineux. Ces éléments résiduels, qui présentent souvent une patine superficielle, sont issus du Continental terminal, mais ils recouvrent en pavage aussi bien les formations alluviales que les formations éocènes.

Des formations sableuses remblaient également ces vallées sèches. Dans le fond de la vallée, des accumulations désorganisent localement l'écoulement : suivant l'orientation de la vallée, le sable peut également s'accumuler sur les versants ou la terrasse elle-même.

Dans les parties non ensablées des vallées, la végétation est la suivante :

- sur les versants à pavage d'érosion : *Commiphora*, *Murrua*, *Boscia*, *Acacia ataxacantha* et *Combretum*.
- En position de Piémont : *Bauhinia verech* et *Flavia*; *Acacia seyal*. Tapis de *Schoenfeldia* et *Aristida*.
- Au fond de la vallée : *Balanites aegyptiaca*, *Ziziphus mauritania*, *Bauhinia rufescens* et *reticulata*, *Lanuca*, *Cassia tora* et *Callotropis*.

Dans la haute vallée du KORE SARABA, à l'Ouest de KALFOU, se trouve conservé un emboîtement de deux terrasses qui renferment chacune un niveau cuirassé. La terrasse supérieure est occupée par des sols brun rouge, la terrasse inférieure par des sols bruns. Cette configuration permet d'interpréter la répartition particulière de ces deux types de sol, telle qu'on l'observe dans le cours moyen de la vallée.

- Dans la vallée de TAMASKE, entaillée dans les calcaires éocènes, des sols bruns présentent des concrétions et pseudomycellium calcaires. Leur structure est cubique et leur macrostructure du type prismatique. Les concrétions calcaires, sans géodes, accusent une dureté et un degré de cristallisation élevés. Sur les berges d'une zone d'écoulement actuel, les sols bruns renferment des efflorescences salines blanchâtres ; dans ce cas on n'observe pas de structure particulière pouvant être reliée à l'accumulation de magnésium.

- De TAMASKE à KEITA-BAGA, le démantèlement des calcaires éocènes donne des reliefs tabulaires résiduels, recouverts ou non par des pavages de débris issus du Continental terminal. Sur les pentes d'éboulis calcaires, dont les débris se fragmentent et présentent des phénomènes de dissolution superficielle, se développe une pelouse xérophile à base de Schoenfeldia gracilis, Schizachyrium et Aristida funiculata. Entre les débris calcaires les sols peu profonds accusent malgré leur pauvreté en matières organiques, des caractères de sols rendziniformes.

Sur cet itinéraire, on note le caractère suspendu des vallées affluentes à relier à la présence d'une terrasse haute dans les vallées principales. Cette terrasse se caractérise par une surface de raccordement convexe au fond de la vallée et par un pavage superficiel continu de débris gréseux ou cuirassés. Certaines buttes hémisphériques dominant le fond de la vallée, représentent des éléments de cette terrasse; lorsque ces buttes sont entaillées par une érosion de rive concave, leur coupe montre parfaitement que le pavage est bien superficiel, qu'il est d'épaisseur constante et qu'il résulte des simples fragmentations et inclinaisons de débris rocheux. Parmi ces éléments résiduels, on remarque des débris d'une formation ferrugineuse lamellaire et alvéolaire présentant un aspect rubanné. Il est d'ailleurs possible d'observer à proximité les restes d'un cuirassement de nappe ferrugineuse mis à l'affleurement.

- Dans la vallée de KEITA BAGA, l'écoulement a été désorganisé par des bouchons dunaires transversaux à l'origine de la formation de mare permanente. La distribution des cultures est la suivante :

- Cultures irriguées de blé dur (une centaine d'hectares), de maïs, coton et légumes, en bordure du lac de retenue, sur des sols alluviaux jeunes constitués de dépôts argilo-limoneux de décantation. Des dépôts salins sont visibles dans les canaux.
- Cultures de décrue, en amont du lac. Dans les zones de sols bruns argileux à forte fissuration et microrelief du type "Gilga" faisant passage aux Argiles foncées.
- Cultures sèches de sorgho sur les versants sableux à sol brun rouge. Les phénomènes d'ensablement actuels qui apparaissent dans ces zones sont liés à la culture du sorgho et au passage du bétail.

C - BOBO DIOULASSO - ABIDJAN -

- Environs de BOBO DIOULASSO -

Sur l'itinéraire BOBO DIOULASSO - OUAGADOUGOU a été observé le passage des sols faiblement ferrallitiques sur grès aux sols ferrugineux tropicaux lessivés à concrétions sur roches granitiques.

Les observations suivantes effectuées sur le plateau de BOBO DIOULASSO ont permis de préciser cette même limite sur roches gréseuses.

- Route BOBO-DIOULASSO - BAMAKO - Au Km 34 à la carrière de TIARA, affleurent des schistes et grès calcaireux : à stromatolithes et cyanophyton. Dans les niveaux calcaires, il y a formation de poches de dissolution remplies d'une argile rouge (Kaolinitique) rappelant la "Terra rossa". A la base de ces poches se situent des dépôts siliceux jaunâtres à cassure conchoïdale (calcédonite) à taches noires et dendrites de manganèse.
- de TIARA à BOBO DIOULASSO, on remarque la dissymétrie d'ordre structurale des vallées. Les versants sont adossés à des reliefs résiduels cuirassés monoclinaux, vestiges d'une altération ferrallitique, notamment sur dolérites et schistes sériciteux (noyaux bauxitiques).
- Les sols faiblement ferrallitiques sur roches gréseuses, apparaissent fréquemment érodés et tronqués entre MOAMI et KOUMI. Sur les versants en contrebas des reliefs cuirassés sur grès, les profils présentent un passage progressif entre les horizons d'altération et ceux de concrétionnement : lorsque ces derniers affleurent ils accusent un enrichissement relatif en concrétions, consécutif à l'entraînement latéral des éléments fins.

Au lieu de longs versants réguliers en contrebas des reliefs cuirassés peut se développer un modelé de petites collines arrondies à forme convexe. La tranchée de la route permet d'observer dans ce cas la présence d'un niveau grossier dans les profils. Ce niveau situé dans l'horizon B est composé de gravillons et de débris de cuirasse, sans classement mécanique sinon une disposition en pavage des éléments les plus grossiers. Il n'est pas induré, est sensiblement parallèle à la surface topographique et présente ainsi une analogie certaine avec les formations dites de "Stone line". L'extension de tels profils liés à un certain type de modelé, apparaît être faible dans cette région mais leur situation en contrebas d'un relief cuirassé voisin est particulièrement intéressante pour essayer d'étudier leur formation.

- Route BOBO DIOULASSO - MOPTI -

De part et d'autre de la vallée du KOU - aux environs de BAMA - on observe sur la même formation gréseuse le passage brusque des terres de Barre faiblement ferrallitiques aux sols ferrugineux tropicaux lessivés à concrétions.

Les sols faiblement ferrallitiques occupent la rive droite du KOU. Morphologiquement ils se caractérisent par leur profondeur, leur type d'altération, leur coloration et leur agrégation type pseudosable, correspondant à un mode particulier de liaison des hydroxydes aux minéraux argileux.

Sur la rive gauche du KOU, les sols ferrugineux tropicaux lessivés à concrétions se situent sur une surface plus basse, plus récente et à conditions générales de drainage légèrement différente de celle de la rive droite. Ces sols sont moins profonds, l'altération de la roche moins poussée et la mobilisation du fer diffère profondément de celle des terres de Barre.

Du fait de leur situation sur une surface récente, les sols ferrugineux tropicaux lessivés à concrétions sont de formation actuelle. Sur le même substrat lithologique, la présence voisine de sols faiblement ferrallitiques correspond à une certaine récurrence dans un milieu peu différent de celui qui a présidé à leur formation.

Ces faits constituent un exemple intéressant du passage des sols ferrallitiques aux sols ferrugineux tropicaux, en relation avec leur âge différent de formation.

On peut signaler sur les surfaces actuelles le développement de sols ferrugineux sur les roches acides, et de sols d'argile noire sur les roches plus basiques (dolérites). Sur les surfaces anciennes les dolérites donnent des sols ferrallitiques riches en bauxite.

C-1 - BOBO DIOULASSO - BOUAKE - ABIDJAN -

- Plaine de BANFORA. Les terres de Barre dérivent des produits de démantèlement du massif gréseux voisin. Dans ces sols faiblement ferrallitiques, on note des phénomènes de cuirassement de nappe et le lessivage de la partie supérieure du profil.

- A la station IRHO de NIANGOLOKO, se différencie sur granite et sur pente de 2 à 2,5 %, le profil suivant :

0 à 25 cm. gris noirâtre, humifère, lessivé, sableux.

25 à 70 cm. Dans une masse sableuse, concrétions ferrugineuses à patine jaunâtre englobant des sables.

70 à 150cm. Passage brusque à un horizon d'altération de granite, bariolé avec des teintes vives. Argilo-sableux, compact. Présence de minéraux incomplètement altérés.

L'horizon d'altération de type faiblement ferrallitique constitue à faible profondeur un niveau peu perméable qui détermine une circulation oblique le long de la pente. La partie supérieure du profil évolue saisonnièrement dans des conditions d'engorgement et de lessivage oblique responsables de ce type de concrétionnement.

De tels profils correspondent plus à ceux de sols beige, faiblement ferrallitique (OCHS) qu'à ceux de sols ferrugineux tropicaux lessivés à concrétions, et géographiquement, se situent mieux dans cette zone de transition climatique.

- Jusqu'à FERKESSEDOUGOU, sous forêt xérophile, le modelé se caractérise par de longues pentes au pied d'inselbergs granitiques. Les sols gravillonnaires sont abondants à proximité des reliefs témoins cuirassés (ferrallitiques). L'influence du cuirassement dans le modelé est nette jusqu'à FERKESSEDOUGOU, puis apparaissent des formes arrondies convexes.

Dans la zone des pegmatites à muscovite, l'horizon d'altération est de type faiblement ferrallitique et le sommet du profil fréquemment cuirassé.

- A la station agronomique de BOUAKE, on observe les profils suivants :

- Puisard: L'altération du granite est visible sur 3 mètres, avec un bariolage intense, présence de zones de synthèse argileuse et de débris de granite en voie d'altération. A la partie supérieure s'individualisent des concrétions ferrugineuses peu arrondies englobant des quartz et en mélange avec des gravillons dans une masse argileuse rougeâtre. En surface, la matière organique est noirâtre et confère une structure de type nuciforme
- Station d'érosion: Le profil rappelle celui observé à NIANGOLOKO : un horizon humifère gris noirâtre bien structuré surmonte un horizon lessivé à sables grossiers, présentant à sa base un concrétionnement ferrugineux sous forme de concrétions à patine jaunâtre d'où émergent des sables. Vers 80 cm. horizon d'altération du granite de type faiblement ferrallitique, créant un niveau moins perméable.
- Sous forêt secondaire, l'horizon humifère est caractérisé par une matière organique brune conférant une structure grumeleuse. Cet horizon est très travaillé biologiquement et présente un feutrage important de racines. Lui fait suite un horizon enrichi relativement en concrétions, gravillons et quartz qui surmonte le même type d'horizon d'altération de granite que dans les profils précédents.

.../..

- A BOKAKOUAMEKRO, (travail de BERGER), une chaîne de sols sur Birrimien. montre la succession suivante :
- Sols squelettiques et peu évolués sur schistes redressés, au sommet et sur les pentes fortes d'une colline à formes convexes.
 - Lui fait suite, un ancien glacis cuirassé où subsiste des blocs de cuirasse lamellaire.
 - Sur un replat légèrement inférieur, correspondant à un ensellement, s'étend une surface bowalisée parsemée de blocs cuirassés et de gravillons témoignant de son évolution actuelle.
 - En contrebas de la corniche cuirassée de ce bowal, se situent des sols peu évolués, riches en minéraux non altérés et en gravillons ("FERRISOLS"). Ils sont recherchés pour la culture du coton et de l'igname.
 - En bas de versant, un cuirassement de nappe s'établit au sein des matériaux d'apport, peu évolués.
 - Enfin, le fond de la vallée est occupé par des sols à pseudogley (hydromorphie temporaire d'ensemble) à structure large, utilisés en riziculture.

0
0 0

Dans ce milieu forestier BAOULE - qui correspond à la zone de transition climatique au milieu équatorial à deux saisons des pluies - on remarque que la pédogénèse sur les granites syntectoniques, conduit à des différenciations morphologiques particulières dans les profils :

- Sur granites à biotite ou à biotite et amphibole, sous couvert forestier (Forêt de BAMORO) le profil se caractérise par :
 - un horizon humifère à humus doux, de coloration brune, de texture argilo-limoneuse et bien structuré (structure grumeleuse).
 - un horizon de concrétionnement ferrugineux dans une masse argileuse colorée.
 - ce dernier horizon se différencie progressivement à la partie supérieure d'un horizon d'altération bariolé, profond, correspondant à une faible ferrallitisation.

Sous couvert forestier secondarisé (Station de BOUAKE), on note une diminution d'épaisseur des horizons supérieurs, une texture plus grossière, et la concentration des éléments concrétionnés et résiduels par érosion latérale différentielle. L'horizon d'altération conserve les mêmes caractères morphologiques.

En milieu dégradé de savane, les horizons supérieurs se différencient plus nettement de l'horizon d'altération par leur coloration plus claire (beige) et leur texture plus grossière. Le concrétionnement qui se développe à la base de ces horizons supérieurs - dans des matériaux sableux - correspond alors à une circulation oblique au niveau de la zone d'altération plus imperméable. C'est à ce niveau également que se produisent, dans des situations particulières, des phénomènes de cuirassement. Par ailleurs, ces sols sont fréquemment érodés en surface et fournissent des produits de ruissellement en bas de pente.

- Sur granites leucocrates (granites à muscovite), on observe auprès des affleurements en dalles ou en chaos, une altération aréniforme donnant naissance à de grandes quantités de matériaux sableux; Ces matériaux sont transportés et épanchés pour constituer des colluvions meubles ou même des manteaux de recouvrement (débris de poterie, profil complexe à niveau grossier), dans lesquels les migrations d'éléments sont particulièrement activés.

.../..

Ainsi se différencie au long d'une pente, toute une série de profils, plus ou moins marqués par l'érosion - et qui présentent dans leur partie supérieure les différents stades de la migration et de l'accumulation des éléments fins et des sesquioxides. En bas de pente s'établit fréquemment un cuirassement ferrugineux de nappe. (Savanes à 30 km. au sud de TOUMODI).

En zone mal drainée, dans un milieu riche en silice, la kaolinisation domine lors de l'altération de ces granites calco-alcalins.

Ces faits doivent être situés dans ce milieu particulier de transition bioclimatique où l'évolution actuelle du modelé est active en relation avec la facilité de dégradation des formations végétales.

Dans cette perspective et en reconnaissant l'existence d'un type d'altération faiblement ferrallitique, il est possible de situer les différents profils observés dans une série marquant une évolution régressive à partir d'un type qui pourrait être celui de la forêt de BAMORO ("Ferrisol"). Un certain nombre de profils qui présentent dans leur partie supérieure des faciès de dégradation liés à des processus de cuirassement et d'érosion, peuvent ainsi être considérés dans cette région comme des sols beiges faiblement ferrallitiques.

Cette interprétation d'ordre génétique, si elle se trouve confirmée par des études ultérieures, peut faciliter l'interprétation de ces profils particuliers et orienter suivant les grandes lignes de l'évolution régionale l'utilisation et la conservation de ces sols.



CONCLUSIONS GENERALES

Les sols observés au cours de la tournée se rattachent à quatre groupes de sols :

- les sols subarides tropicaux,
- les sols ferrugineux tropicaux,
- les sols ferrallitiques,
- les sols d'argile noire tropicale.

La formation et la répartition des trois premiers est essentiellement d'ordre climatique. Le quatrième est associé à des possibilités d'enrichissement en alcalino-terreux en relation avec les caractéristiques du drainage interne et externe.

L'extension des sols ferrallitiques et des sols ferrugineux tropicaux déborde largement les zones où se matérialisent actuellement les conditions pédogénétiques de leur formation. En particulier ils persistent dès que les conditions du milieu évoluent vers une plus grande aridité. Par contre des conditions plus humides effacent les caractéristiques individualisées en des conditions de plus grande sécheresse. Les interprétations géomorphologiques et les essais de reconstitution paléogéographiques doivent tenir compte de ces données.

Les processus de cuirassement, dont l'activité maximum actuelle correspond au domaine des sols ferrugineux tropicaux lessivés, débordent largement le domaine spécifique des principaux groupes de sols. En effet, les conditions pédogénétiques de ces phénomènes sont moins strictes que les conditions climatiques qui orientent l'évolution des sols à l'échelle du grand groupe. Etant donné la persistance de plus en plus prononcée des formations cuirassées en fonction de l'aridité, la répartition et les faciès de ces derniers représentent un élément particulièrement intéressant pour des études paléogéographiques.

La présence de ces formations résiduelles accuse la complexité des zones de transition entre deux groupes de sols. La compréhension de celles-ci oblige à relier les formes du modelé aux processus pédogénétiques.

.../..

Ainsi les facteurs contemporains quand ils évoluent dans le sens d'un desèchement s'imposent avec le plus de netteté sur les surfaces les plus récentes. Les formes supérieures conservent l'empreinte des processus anciens de milieux plus humides. Par contre, une évolution vers une plus grande humidité marque l'ensemble des formes du modelé. Mais dans l'un comme dans l'autre cas, il faut toujours tenir compte de la durée indispensable à l'individualisation morphologique des pédoclimax, c'est à dire de la vitesse relative des différents processus pédogénétiques. Ceci est particulièrement important en région subaride où la steppisation est un processus extrêmement lent. De faibles actions d'hydromorphie peuvent alors masquer le processus climacique fondamental. Ceci se concrétise sur les matériaux originels récents par la présence de sols complexes polygéniques, ou non, où se superposent des actions antagonistes - concrétionnement ferrugineux et nodulation calcaire superposés au nord de FADA N'GOURMA.

- concrétionnement ferrugineux de milieu hydromorphe sur sols faiblement ferrallitiques érodés à NIANGOLOKO.

Les facteurs édaphiques concourent également à la complexité des zones de transition. Mais leur rôle est très facile à préciser, principalement à la limite des sols ferrallitiques et des sols ferrugineux. Les roches les plus basiques favorisent, dans ce cas, la ferrallitisation. Il en est de même pour la compréhension de la répartition géographique des sols d'argile noire tropicale.

Ainsi, l'étude des zones de transition, loin de compliquer le problème, apporte une contribution importante à la définition des groupes de sols reconnus dans l'Ouest africain. Elle permet de préciser les critères fondamentaux qui permettent leur reconnaissance sur le terrain. Ainsi la notion de sol ferrugineux tropical lessivé, doit s'appuyer, non sur la présence de taches ou de concrétions ferrugineuses, mais sur la présence ou non d'un horizon illuvial argileux. A ce point de vue la répartition des sols ferrugineux tropicaux en Cote d'Ivoire demande à être reconsidérée.

En résumé, la confrontation des caractéristiques pédogénétiques et géomorphologiques en précisant le système de classification adopté, donne à ce dernier une valeur géographique extrêmement précieuse.

.../..

Si l'on se place maintenant à un échelon moins élevé de la classification, il apparaît que les différents groupes de sols ferrugineux tropicaux reconnus se relaient assez bien en fonction d'un processus pédogénétique fondamental (lessivage de l'argile qui s'accumule en B, colmate cet horizon et accuse des phénomènes d'hydromorphie en surface). Par contre, la définition des différents groupes de sols ferrallitiques demande à être reconsidérée.

Du Nord au Sud, de H/AUTE-VOLTA en COTE D'IVOIRE, on distingue une succession de bandes de sols ferrallitiques variés. Ces bandes s'individualisent en fonction de climats de plus en plus humides et matérialisent le passage des climats tropicaux aux climats équatoriaux. Ce sont :

- succédant aux sols ferrugineux tropicaux lessivés, l'ensemble des terres de Barre qui sont des sols très évolués, ne contenant pratiquement pas de minéraux ferrallitisables. Ils sont profonds, poreux, (pseudo-sable). Ils se développent sur des matériaux d'origine sédimentaire pauvres en bases. L'individualisation en horizons est peu marquée. Il est possible d'y distinguer deux séries évolutives (S/groupes) :
 - des sols rouges en régions plus sèches,
 - des sols beiges en régions plus humides.
- leur succèdent des sols extrêmement érodés, riches en concrétions ferrugineuses en surface, se développant sur des matériaux d'altération faiblement ferrallitisés et assez bien poreux. Sur roches pauvres en bases (granites), ces sols rappellent parfois les sols ferrugineux tropicaux lessivés à concrétions ferrugineuses ayant été fortement érodés. Cependant on n'observe pas d'horizon d'accumulation argileuse analogue à celui des sols ferrugineux tropicaux et l'horizon d'altération de type ferrallitique est toujours épais. Il est possible de constater une migration de l'argile mais cette dernière se réalise surtout latéralement par des processus de ruissellement et de lessivage oblique.

Sur roches plus basiques, ces sols, toujours très érodés, sont de couleur rouge brun, et très riches en concrétions ferrugineuses arrondies. Les horizons d'altération sont profonds, surtout sur schistes.

L'ensemble de ces sols a une extension latitudinale extrêmement large. Ils s'observent depuis les environs de BANFORA, jusque dans le V baoulé. Cependant au sud de BOUAKE, la néosynthèse kaolinique est plus marquée et ils deviennent légèrement plus argileux en profondeur.

- Dans la forêt, sur des pentes à modelé de colline accusé, se développent des sols rouges, assez bien argileux, mais contenant encore de nombreux minéraux, non entièrement altérés. Ces sols se caractérisent par la présence fréquente de revêtements argileux. Ils sont relativement peu épais pour des sols forestiers. Ce sont des ferrisols dans l'acceptation de SYS.
- A ces ferrisols, succèdent des sols ferrallitiques types qui sont bien définis:
- Puis des sols ferrallitiques lessivés, cités ici pour mémoire.

Si l'on considère l'ensemble de ces sols ferrallitiques, on constate qu'il est possible de définir avec précision deux limites :

- vers le nord, les sols ferrugineux tropicaux lessivés,
- vers le sud, les sols ferrallitiques typiques.

Il apparaît donc logique de grouper les sols intermédiaires dans le groupe des sols faiblement ferrallitiques, et c'est le problème de la classification de ces derniers qui est posé. Comment d'une part, caractériser une faible ferrallitisation, et d'autre part, sur quels processus s'appuyer dans le choix des caractéristiques morphologiques ou physico-chimiques de discrimination:

- Présence de minéraux résiduels partiellement altérés, mais les terres de Barre qui se situent en régions plus sèches sont dépourvues en ces matériaux, alors que les ferrisols, qui évoluent dans un climat plus agressif montrent des proportions encore importantes de minéraux ferrallitisables. Dans cette optique, les premiers seraient plus ferrallitiques que les seconds. D'ailleurs les Belges en font des ferrisols.

- Concretionnement -

Là aussi il faut tenir compte du type de concretionnement. Dans les régions de savanes il s'agit normalement d'un concretionnement ferrugineux superficiel dû à des actions d'hydromorphie temporaire. Sous forêt, il s'agit plus fréquemment ou de ségrégation à la suite d'un engorgement (argile tachetée) ou de dépôts de sesquioxides sur des matériaux non complètement altérés.

- Lessivage de l'argile -

Mais trois processus interfèrent (érosion, lessivage, oblique, néosynthèse kaolinitique) qui limitent l'emploi de ce critère à des niveaux de classification relativement bas):

- Relations avec le modelé -

C'est probablement sur un plan géographique, un des meilleurs critères. Ainsi, les ferrisols se formeraient sur des conditions de ferrallitisation bien marquée, mais seraient continuellement rajeunis. L'équilibre entre la morphogénèse et la pédogénèse ferrallitique serait à l'avantage du premier facteur. Dans le cas de sols ferrallitiques typiques il serait à l'avantage du second.

Il est impossible de trancher ce problème à partir des seules données recueillies au cours de la tournée. Mais il est indispensable de poser le problème car il intéresse l'ensemble des sols de la zone médiane, (middle belt) aux possibilités agronomiques variées.

Si l'on passe aux sols d'argile noire tropicale, il est intéressant de noter les lignes évolutives qui se matérialisent à l'intérieur des grandes zones de pédogénèses climatiques.

- sols subarides tropicaux.

Ces sols sont bien saturés. Une faible hydromorphie accuse une évolution progressive vers les argiles noires.

- Sols ferrugineux tropicaux.

Les argiles noires sont associées à des possibilités d'enrichissement en alcalino-terreux, en position de drainage externe ou interne déficiant. Les limites sont tranchées.

- Sols ferrallitiques.

Les sols d'argile noire sont peu fréquents. Ce sont des faciès de jeunesse du sol ferrallitique sur roches ultra-basiques avec un intergrade extrêmement important qui est représenté par les sols bruns des tropiques humides.
