

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
ET TECHNIQUE OUTRE-MER  
20, rue Monsieur  
PARIS VIIe

COTE DE CLASSEMENT n° 5499

PÉDOLOGIE

LES SOLS DU DELTA VIF DU NIGER (Région de MOPTI)

par

R. MAIGNIEN

PÉDOLOGIE

JEH. 60.6

n° 5499

ORSTOM Fonds Documentaire

N° : 12542 ex 1

Cote : B

Hann-Dakar - Mai 1960

## RAPPORT DE TOURNEE

### LES SOLS DU DELTA VIF DU NIGER (Région de MOPTI)

par

R. MAIGNIEN

Centre de Pédologie de HANN-DAKAR  
O.R.S.T.O.M.

Cette tournée a été exécutée à la demande de la mission d'Etudes et d'Aménagements du Niger (Service de l'Hydraulique - République Soudanaise). Son but était d'aider M. GALLAIS, Agrégé de l'Université - Maître de Recherches de l'ORSTOM, chargé des Etudes Humaines et Géomorphologiques du delta vif, à établir des corrélations entre ses résultats et les données fournies par l'étude de la végétation et des sols.

M. MIEGE, Professeur à l'Université de DAKAR, a été chargé de la partie botanique, M. MAIGNIEN, Directeur du Centre de Pédologie de l'ORSTOM à DAKAR, de la partie pédologique.

Les travaux de terrain se sont déroulés du 23 au 29 avril. Les délais impartis (5 jours effectifs) n'ont pas permis d'approfondir les problèmes posés. En si peu de temps, il n'était possible que de se faire une idée très générale sur la région étudiée. Cependant, les connaissances pédologiques acquises au Soudan, sur les sols subarides et ferrugineux tropicaux permettent d'esquisser à grands traits les données de la pédogénèse et de fournir quelques orientations possibles à une étude ultérieure plus poussée.

#### I.- EMPLOI DU TEMPS - ITINERAIRE.

23.3.60 : DAKAR-MOPTI par avion.

Dans l'après-midi exposé général par M. GALLAIS, organisation matérielle de la mission.

- 24.3.60 : MOPTI - route de DOUENTZA - KONA - KORIENTZE - N'GORODIANE - BOKORE, en Land Rover.
- 25.3.60 : BOKORE - SENDEGUE par eau à travers la bourgoutière; dans la soirée retour sur MOPTI.
- 26.3.60 : Etude des plaines alluviales bordant le Niger en aval de MOPTI.
- 27.3.60 : MOPTI - SOFARA - DJENNE - route de SAI vers KONDA.
- 28.3.60 : DJENNE - plaines et cuvettes du PCNDORI; dans la soirée retour sur MOPTI.
- 29.3.60 : MOPTI - DAKAR par avion.

## II.- METHODES DE TRAVAIL.

Etudes rapides des principales entités géomorphologiques reconnues par M. GALLAIS.

- au nord, les avancées sableuses de l'Erg de NIAFOUNKE.
- les bourgoutières du sud du lac DEBO et du lac de KORIENTZE
- les levées alluviales et les cuvettes de décantation des régions de MOPTI et de DJENNE.

Pour chacune d'elles, nous nous sommes attachés à reconnaître la nature des dépôts alluviaux en relation avec les conditions locales de la sédimentation, ainsi que les processus pédogénétiques en voie de développement.

### III.- TRAITS GENERAUX DU MILIEU.

- Le climat varie sensiblement de DJENNE, au sud, à N'GORODIANE, au nord. On passe successivement du climat sahélo-soudanien sud, au sud de SOFARA, au climat sahélo-soudanien nord, dans la région de MOPTI et jusqu'à KONA, et au climat sahélo-saharien vers KORIENTZE.

La pluviométrie qui est de 587,9 mm/an en 43,8 j. à DJENNE, n'est plus que de 322,5 mm en 27,8 jours à NIAFOUNKE. Cependant, ces conditions d'extrême aridité sont amorties par l'influence rafraîchissante de la zone d'inondation qui couvre une énorme surface.

Ces facteurs mettent en opposition les sols alluviaux humides aux sols exondés en permanence à climax subaride.

- La géologie est simple. Les vallées majeures du Niger et du Bani sont bordées au sud par des grès subhorizontaux (grès de KOUTIALA, grès de BANDIAGARA). Ces formations présentent des poussées schisteuses et quelques intrusions doléritiques souvent cuirassées. Les grès pénètrent parfois la zone d'inondation et on en observe jusqu'en bordure du lac DEBO.

L'ensemble des vallées et du delta est remblayé par des alluvions fines. Les alluvions plus grossières (galets, sables grossiers) sont relativement rares surtout en surface. On les retrouve plus fréquemment en profondeur (VERO). Dans l'ensemble, les sédiments sont argileux à limono-finement sableux. Les cuvettes sont sédimentées par des argiles peu plastiques où domine la kaolinite.

Ces données laissent supposer une pauvreté chimique accusée.

- Le modelé est excessivement plat. Les grès présentent des surfaces subhorizontales en escaliers. Quelques buttes témoins cuirassées ou ferrallitisées dominent parfois le paysage

Les terrasses anciennes du Niger et du Bani ont été généralement bien conservées, car fossilisées par le cuirassement. Ces incrustations surtout ferrugineuses sont liées au lessivage des surfaces supérieures ferrallitisées au cours de périodes passées, plus humides. Ces faits sont en relation avec la présence de traces de bauxite sur les niveaux les plus élevés. L'alumine, matériau résiduel, a subi un enrichissement relatif à la suite du lessivage des oxydes de fer qui se concentrent au niveau des nappes phréatiques actuelles.

- L'hydrographie est axée sur le Niger et son principal affluent, le Bani. L'ensemble forme un vaste delta très complexe, barré et pénétré au nord par l'erg de NIAFOUNKE.

Vers DJERNE, les rives sont affouillées aux basses eaux. L'alluvionnement ne se réalise plus que dans les cuvettes sans collecteur. Par contre, en aval de MOPTI, la sédimentation est générale et très intense. Elle est accusée par l'énorme développement des prairies aquatiques (bourgoutières). On assiste à un développement du delta vif vers l'est.

- La végétation est caractéristique, soit des zones d'inondation, elle est alors essentiellement herbacée, soit des climats tropicaux secs, et l'on passe de la savane arborée soudanaise à la savane arbustive, plus ou moins armée, soudano-sahélienne, puis à la pseudo-steppe sahélienne vers le nord.

- Les influences humaines sont sensibles surtout sur les sols éxondés. Les traces de processus d'érosion par l'eau et par le vent sont souvent accélérées par les industries humaines. La supercorrasion, en particulier, accuse l'érosion éolienne.

Il faut signaler cependant l'action améliorante des peuplements de *Faidherbia albida* qui se développent largement sur les terrasses sableuses des environs de SEVARE.

#### IV.- ETUDE LE LONG DE L'ITINERAIRE.

##### - Route MOPTI-DOUENTZA, rive du Yamé de BANDIAGARA.

Les sols de la rive droite sont d'anciens sols ferrugineux tropicaux lessivés. Ils présentent un horizon  $A_1$  sableux, de 10 cm d'épaisseur, très faiblement humifère à structure particulière. L'horizon  $A_2$ , également très sableux, est de couleur beige clair; il est peu développé. L'horizon d'accumulation argileux B est bien individualisé. Il est de couleur plus rouge que les précédents, sablo-argileux, de structure fondue à nuciforme. Il a jusqu'à plus d'un mètre d'épaisseur. En profondeur, il s'éclaircit légèrement et on observe une faible ségrégation ferrugineuse sous forme de quelques taches plus rouges, mal délimitées, légèrement indurées.

Ces sols sont fortement érodés: érosion en nappe pour les horizons  $A_1$  et  $A_2$ ; érosion en ravines et ravins pour B, cela en bordure des axes de collatures des eaux de ruissellement.

Ces sols sont fortement cultivés (mil). Les peuplements de *Faidherbia* sont abondants et contribuent à leur amélioration. L'étude plus détaillée des horizons de surface montre une évolution de milieu plus sec que la morphologie générale du profil. Il s'agit typiquement de l'individualisation de sols ferrugineux tropicaux non lessivés, du type "dior".

En fait, cette pédogénèse actuelle se colle sur d'anciens sols ferrugineux plus lessivés qui sont la marque d'une période récente plus humide (150 à 200 mm de précipitation supplémentaires).

Les sols de la rive gauche sont des sols alluviaux jeunes, peu évolués. Les actions d'hydromorphie sont peu intenses et se matérialisent par une faible ségrégation ferrugineuse. Ce sont des sols finement sableux et un peu limoneux. Ils portent une végétation de vitiver qui indique un milieu inondé régulièrement. La pénétration organique en surface est peu intense. On observe principalement un rôle mécanique des racines, qui pulvérisent la structure normalement fondue, et l'action considérable des animalcules qui criblent les horizons de surfaces de petits canaux tubulaires.

- Vers Ouro-Néma.

Sur les parties les plus hautes affleurent des niveaux cuirassés, assez fortement indurés. Il s'agit d'une cuirasse ferrallitique fossile (densité apparente faible) en voie de disparition. Elle est peu épaisse, parfois pisolithique, de couleur rouge.

- Vers Saré-Soma.

La route franchit une avancée des grès Dogon. Les sols formés sur les produits colluviaux des grès évoluent typiquement vers des sols bruns subarides, à accumulation de matière organique bien humifiée et bonne capacité d'échange. Dans la plaine d'inondation, les sols hydromorphes se rapprochent fortement des premiers. Ils sont très argileux, humifère et tendent vers des sols d'argiles noires tropicales. Ils présentent de grandes fentes de retrait.

Leur fertilité doit être excellente, car liée à la présence d'argiles 2/I (montmorillonites - illites).

Le passage aux sols subarides tropicaux se produit assez brusquement, avec développement des sols bruns argileux d'abord, puis de sols brun-rouge sableux plus au nord, ensuite. La limite générale passe approximativement à hauteur de KONA. Après ce village, sols brun-rouge, sols bruns et sols hydromorphes de berges sont dans l'ensemble sableux. Les sols à épandages gravillonnaires, ocre-rouge, sont des sols fossiles ferrugineux tropicaux lessivés à concrétions ferrugineuses dont les horizons A ont été décapés par érosion hydrique. Le piétinement du bétail pulvérise l'horizon d'accumulation argileux qui est repris par le vent. Il se forme ainsi de nombreuses buttes sableuses au pied des arbustes (Guiera, Acacia, Boscia, etc ...).

On observe également en bordure des berges anciennes légèrement en surplomb par rapport au niveau d'inondation actuel, des affleurements de cuirasses de nappes ferrugineuses, subhorizontales, très indurées, épaisses de un mètre en moyen à structure pisolithique, feuilletée ou alvéolaire. Ces cuirasses forment des bancs discontinus correspondant probablement à des zones de drainage accéléré. Enfin, quelques bancs de cuirasses ferrallitiques, rouges, assez alumineuses, fortement démantelées, marquent les traces de l'ancienne surface d'érosion, probablement Tertiaire.

- Vers KORIENTZE débute l'avancée dunaire de l'erg de NIAFOUNKE. Les dunes sont orientées est-ouest. Les entre-dunes sont généralement inondées.



A N'GORODIANE les dunes supportent de beaux sols brun-rouge. Les crêtes sont fortement érodées par le vent. Vers le bas-fond on passe progressivement à des sols bruns sableux où se développent des Hyphaenes, puis à des sols hydromorphes faiblement humifères, généralement à pseudo-gley. A signaler des processus de remontées salines dans ces derniers sols. Ces efflorescences (probablement sulfate de calcium et de magnésium) sont à l'analyse.

La fertilité de ces sols semble basse. La sédimentation argileuse est faible au centre des bas-fonds. La gleyification est peu intense.

- BOKORE.

Le village est implanté sur une levée sablo-argileuse fortement exhaussée par des apports de banco. Le long glacis qui mène aux berges du lac de KORIENITZE est constitué de sédiments sablo-limoneux d'abord, puis plus limoneux ensuite. Vers BOKORE, on observe des traces de ruissellement qui se concrétisent par des dépôts de sables grossiers légèrement ferrugineux.

Les sols de la zone de marnage sont plus fins mais toujours peu argileux. L'horizon humifère de surface est peu épais. Il surmonte un horizon légèrement plus argileux à pseudo-gley avec des taches diffuses ocre-rouille et fréquemment des concrétions ferrugineuses subactuelles. En bordure du lac s'observent des affleurements de cuirasses de nappes ferrugineuses et légèrement manganifères, peu épaisses, qui dominent le niveau d'étiage. Il s'agit également de formations subactuelles qui correspondent à une période récente plus humide. Ces bancs cuirassés continuent à s'alimenter et à évoluer par en-dessous.

- De BOKORE à SENDEGUE par la bourgoutière.

Les levées alluviales qui supportent une lame d'inondation, en période de crue, de 2 à 3 mètres sont ordinairement argilo finement sableuses. Elles portent pour la plupart, des sols hydromorphes à pseudo-gley, avec des taches ocre-rouille diffuses plus ou moins nombreuses. La couleur des berges est liée essentiellement à la plus ou moins grande richesse des sédiments en taches ferrugineuses. Le fait le plus frappant est l'action très faible de la végétation herbacée sur le sol. La pénétration de la matière organique est peu intense. On observe tout au plus la formation d'une litière rapidement décomposée, plaquée directement sur les sols. En bordure des mares piétinées par le bétail se dégagent des odeurs de fermentations lactiques plutôt que butyriques.

Vers SENDEGUE, des bancs alluviaux argileux qui affleurent aux basses eaux sont en voie de sédimentation active. Des peuplements d'*Eleocharis* contribuent à freiner le courant et faciliter la sédimentation. En fait, la sédimentation actuelle paraît plus active en bordure et le long des axes de drainage que dans la bourgoutière proprement dite, et elle est beaucoup moins argileuse qu'on pouvait le supposer.

- MOPTI, rive droite du Niger à hauteur de NANKATA et IBETEMI.

Il est possible de distinguer trois zones géomorphologiques : les levées alluviales actuelles, les levées anciennes, les plaines d'inondation et les mares de décantation.

1) Levées alluviales actuelles.

La sédimentation est limoneuse. Quelques niveaux bleutés sont plus argileux. La ségrégation ferrugineuse est assez forte et amorce un cuirassement en nappe, du type alvéolaire, sur les rives concaves principalement. L'induration est

faible mais suffisante pour résister à l'eau et au clapot. Il en résulte la formation de gravillons peu indurés et de bancs en relief.

2) Levées alluviales anciennes.

La sédimentation est du même type que précédemment, mais l'évolution pédogénétique est plus marquée. On observe un léger lessivage en surface avec dégradation de la structure. La surface des sols est glacée et sensible au vent après le piétinement des troupeaux.

Vers 10 cm de profondeur s'observe l'horizon de pseudo-gley à taches ocre-rouille commun aux levées anciennes et actuelles. En fait, ces levées se distinguent essentiellement par leur végétation herbacée avec vitiver dans le premier cas, arbustive avec mytragines dans le second cas.

3) La plaine d'inondation porte des sols plus argileux et aussi plus humifères. Le gley y est fréquent. La sédimentation est de plus en plus fine en s'approchant des mares. La rupture de berges d'effluents provoque la mise en place de quelques bancs sableux sporadiques. Certains périmètres présentent un micro-relief tourmenté. Il s'agit ou de petits effondrements affouillés par le courant, ou de petites levées alluviales plus sableuses, plaquées sur des sédiments fins. Ces dernières sont généralement alignées dans le sens de l'écoulement des eaux.

- MOPTI, rive droite - plaine nord.

L'ensemble des sols de cette plaine est limono-sableux. Les sédiments actuels sont plus sableux vers les mares. Nous avons pu observer la présence sporadique de niveaux plus argileux gris-bleutés, à nodules calcaires, sous les niveaux grossiers.

- II -

- Route MOPTI-DJENNE, carrière du terrain d'aviation.

Cette carrière est taillée dans une formation cuirassée qui a fossilisé une ancienne terrasse. La structure feuilletée en profondeur laisse supposer une origine par accumulation oblique. La cuirasse est ferrugineuse et très indurée. En surface s'observent quelques poches à structure nodulaire. Les nodules sont moins indurés, de couleur violacée à rouge et présentent quelques minéraux sériciteux sur leurs coupes. Leur densité apparente est assez faible et laisse supposer une origine ferrallitique. Il s'agit d'un remaniement superficiel localisé de produits démantelés d'une ancienne surface ferrallitique. Mais l'ensemble signale une terrasse imprégnée et indurée par des solutions ferrugineuses drainant des reliefs voisins. On y observe de nombreux débris de grès, plus ou moins bien conservés et épigénéisés par le fer, qui conservent le sens originel de la stratification. Les tassements dans la masse sont assez faibles ce qui confirme un type de cuirasses absolues.

- SOUFOUROULAYE.

En bordure du marigot s'observe une cuirasse de nappe subactuelle, très ferrugineuse, riche en manganèse et en grains de quartz, très indurée, à structure alvéolaire. Il s'agit typiquement d'une ancienne cuirasse de galerie qui s'est formée le long des anciennes berges par fluctuation d'un niveau hydrostatique.

La cuirasse est peu épaisse (un mètre), parfois posée directement sur les grès qui sont légèrement imprégnés de fer. Elle domine d'environ deux mètres la vallée actuelle et est partiellement effondrée en bordure. Son origine est subactuelle, mais elle continue certainement à évoluer en profondeur.

- Près de MANDIO, coupe de la route dans une cuirasse conglomératique.

On y observe de gros blocs de cuirasses oolithiques, blanchâtres, riches en alumine. D'autres blocs sont rouge-violet et présentent le faciès de grès ferrugineux et mangani-fères. Une faible recimentation locale (pâtine ocre-jaune) provoque la formation d'une petite corniche.

Le faciès observé implique au moins trois stades :

- ferrallitisation et bauxitisation par lessivage du fer.
- dissolution et précipitation de l'alumine probablement en milieu marécageux.
- démantèlement et formation d'éboulis.

Ces quelques données laissent apparaître un remaniement sur place sans transport généralisé. Il s'agissait probablement à l'origine d'une ancienne corniche cuirassée formée au détriment de grès plus ou moins argileux et sériciteux.

- SOFARA, carrière en bordure d'une butte témoin fossilisée.

C'est certainement là l'ancienne surface tertiaire ferrallitisée et cuirassée jusqu'au contact des grès.

Les sols actuels qui se développent sur les sables, produits de démantèlement des grès, sont typiquement des sols ferrugineux tropicaux non lessivés du type "dior".

- Embranchement de DJENNE.

L'ensemble du plateau porte des sols ferrugineux tropicaux lessivés avec cuirassement ferrugineux important à faible profondeur. C'est une ancienne surface d'érosion enrichie en fer par lessivage oblique.

- Bordure de la plaine alluviale du BANI, près de TOUBOUKA.

Les alluvions sont très argileuses et montrent des nodules calcaires en profondeur. En bordure de la plaine, elle sont remblayées par des sédiments limono-finement sableux d'un dizaine de centimètres d'épaisseur. L'ensemble paraît assez hétérogène. L'action des peuplements herbacés est faible et purement mécanique. L'accumulation organique est peu intense. Ce sont des sols hydromorphes à pseudo-gley.

En se dirigeant vers le bac du Bani, quelques mares montrent des sols argileux à gley. Les plaines présentent toujours en surface une sédimentation limoneuse. Les sols sont plus argileux en profondeur et on y observe fréquemment de larges fentes de retrait et l'amorce d'un modelé "gilgai" effouillé par les eaux d'inondation.

- Vers SINE.

Apparition de levées sableuses et limoneuses avec peuplements de Guiera et de Faidherbia. Quelques concrétions ferrugineuses, petites, bien individualisées, à patine brillante, de couleur brune, signalent des influences d'hydromorphie en milieu assez concentré en bases.

- Du bac à DJENNE. la route suit une levée limono-argileuse avec parfois des nodules calcaires. Ces derniers apparaissent toujours dans des zones fortement érodées.

- Route de DJENNE à SAI.

Jusqu'au pont-barrage, la route suit la levée alluviale argilo-limoneuse, de couleur brune, riche en nodules calcaires.

Vers SIRMOU se développent de larges cuvettes de décantation. Les bordures portent des sols argilo-limoneux bruns plus ou moins bariolés de rouge, typiques d'un pseudo-gley. Vers le centre, les sols deviennent bleutés (gley) sans que la texture change sensiblement, souvent même, elle devient plus légère (limoneuse et sables très fins).

On aborde ensuite des levées sableuses qui sont probablement d'anciens épandages de sables fluviatiles, repris partiellement par le vent en dunes d'orientation ouest-est. Les sols sont peu évolués et se rapprochent des "dior".

- A partir de YEBE s'observent de grands épandages de sables fluviatiles, portant des sols peu évolués à actions d'hydromorphie à faible profondeur (jaune-ocre). Ils sont faiblement humifères en surface et sont réservés pour la culture sèche (manioc, mil).

- Plaine du PONDORI.

En bordure du Bani, la levée exondée porte des sols limoneux et finement sableux. Ces sols sont faiblement lessivés et présentent parfois en profondeur des horizons de concrétionnement ferrugineux. Ils sont peu évolués en surface. Cette dernière est battante, souvent glacée et la végétation herbacée s'y développe difficilement sans travail du sol. Dès que la pente s'accuse, ces sols s'érodent facilement.

Vers la plaine, les sols deviennent peu à peu plus limoneux, puis plus argileux. Quelques poussées sableuses marquent la rupture des levées. Les sols sont à gley dominant. Lorsque l'inondation est moins puissante, on observe des sols à grosses fentes de retrait, fortement affouillées par l'eau et qui rappellent étrangement l'amorce d'un modelé "gilgai".

Vers le sud, les sols sont dans l'ensemble plus légers, plus exondés. Les nodules calcaires ne sont pas rares (cf. carte VERCT).

#### V.- CONCLUSION.

Il est difficile de tirer des conclusions générales des quelques données énumérées, ci-dessus. Il est tout au plus possible de poser un certain nombre de problèmes pour amener à une meilleure connaissance de l'évolution et donc de l'utilisation du delta vif.

##### 1) Relations entre les niveaux d'alluvionnement et l'évolution historique de la région.

Partout apparaissent les restes d'anciennes terrasses et surfaces d'érosion fossilisées et conservées par le cuirassement. Ces faits marquent l'empreinte de climats plus humides excessivement variés. Ces derniers vont des climats guinéens humides (ferrallites) aux climats soudanais actuels (sols ferrugineux).

- Un premier problème à préciser est celui des cuirasses alumineuses. Comme le déplacement de l'alumine dans les conditions physico-chimiques des sols tropicaux est réduit, on est amené à admettre une formation relative "in situ". Les transports sous formes solides (bauxite) sont également restreints. Il s'agit donc d'une ferrallitisation en place, mais ceci ne peut se réaliser qu'à partir de roches à minéraux alumineux. La présence de sills doléritiques sur le plateau de BANDIAGARA de passées schisteuses, sériciteuses, argileuses dans les grès viennent à l'appui de cette hypothèse. Ces formations limitées dans l'espace expliquent le faible développement du modelé ferrallitique dans la région de MORTI.



- Il serait, d'autre part, intéressant de suivre le mouvement des sesquioxides qui contribuent au cuirassement et à la conservation des formes inférieures du modelé (transports mécaniques, transports physico-chimiques). Une étude détaillée des relations de causes à effets entre les différentes formes du relief aussi bien au travers des vallées que sur les profils en long préciserait nos connaissances sur les fluctuations climatiques du quaternaire et donc les conditions de l'alluvionnement.

- La présence de faciès pédologiques anciens de milieux humides n'implique pas ces seules influences; ceci provient du fait que pour un climat donné se sont toujours les pédoclimax plus humides qui sont conservés. Les climax plus secs sont effacés par l'action plus agressive des climats humides. De ce fait, les faciès à pédoclimax humides se sont multipliés dans l'espace à travers les temps, ce qui explique leur fréquence.

- La texture des alluvions du delta vif laisse présumer une origine beaucoup moins lointaine que l'on aurait pu supposer. Ces matériaux semblent liés plus à l'affouillement des modelés soudanais qu'à celui des massifs guinéens. Ce sont des alluvions plus limoneuses et finement sableuses qu'argileuses. Sauf dans les cuvettes de décantation où l'argile dispersée se dépose par évaporation, les constituants les plus fins sont surtout entraînés jusqu'à la mer où ils contribuent à la formation de la mangrove. Les relations entre l'érosion des reliefs voisins et la sédimentation actuelle sont confirmées par la présence, côte à côte, de sols d'argiles noires en milieu hydromorphe et de sols bruns subarides, dérivant des grès en zone exondée.

L'influence guinéenne ne se justifie que par l'apport de produits dispersés (kaolinite surtout) et d'éléments en solution (silice, calcium, sesquioxides).

## 2) Conditions de la sédimentation actuelle.

L'ensemble des faits précédents demande à être précisé. En particulier, il serait intéressant de connaître le rôle de la végétation herbacée des zones d'inondation sur la sédimentation, aussi bien par action physique (freinage des eaux et sédimentation) que par précipitation et floculation (action physico-chimique des racines, des algues). Les différents peuplements herbacés ne se comportent pas tous de la même façon. En particulier, la bourgoutière semble avoir un rôle relativement réduit, mais cela est peut-être dû à une faible charge des eaux qui la pénètrent. La sédimentation semble plus importante dans les chenaux et sur les levées de berges. Le problème est extrêmement complexe, car la sédimentation est également liée à la turbidité des eaux, donc à l'écoulement dans les chenaux et la divagation entre les différents bras du delta, à l'affouillement des seuils avals. En particulier, la région de DJENNE commence à être légèrement érodée le long des chenaux principaux alors que de nombreux bras sont colmatés. La rupture des levées alluviales subactuelles provoque la mise en place de placages sableux. Ces derniers marquent aussi les débouchés d'anciennes collatures importantes actuellement remblayées (ex : chenal de SAI).

## 3) Evolution pédologique.

- Les processus pédogénétiques sont peu marqués. sur les alluvions. On observe principalement une ségrégation du fer et parfois du manganèse qui est due aux actions d'hydromorphie. Ce sont les variations de la fluctuation et de la composition des nappes phréatiques qui influent sur la répartition des gley et des pseudo-gley. Ces phénomènes sont importants quand ils contribuent à la mise en place des cuirasses de nappe ce qui se réalise lorsque l'alimentation en sesquioxydes est suffisante.

- Un second point à préciser est celui de l'évolution de la matière organique en sols hydromorphes. Malgré des apports énormes, l'influence sur les sols est faible. Elle se réduit ordinairement à une action mécanique dans les 5 cm supérieurs.

- Le problème de la formation des nodules calcaires, de certains niveaux argileux calcaires, de l'évolution en sols d'argiles noires tropicales pose celui des néosynthèses à partir des éléments dissous apportés par les eaux.

- Enfin, pour la mise en valeur, il serait nécessaire de préciser les normes de fertilité de ces différentes alluvions en fonction de leur origine et de leur mode de formation.

En résumé, trois lignes principales de recherches se dégagent de cette courte mission :

- 1) origine des sédiments - leur histoire.
- 2) conditions de la sédimentation actuelle.
- 3) évolution pédogénétique de ces sédiments.