

OFFICE de la RECHERCHE SCIENTIFIQUE et TECHNIQUE OUTRE - MER  
CENTRE de DAKAR

---

O. R. S. T. O. M. - PARIS  
007916 12 AVR 65  
ARRIVÉE

ETUDES PEDOLOGIQUES  
AU NIGER

---

PÉDOLOGIE  
NIG. 65.4

COMITE de la RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
du NIGER

---

O. R. S. T. O. M. Fonds Documentaire  
N° : 23616  
Cote : 13  
EX 1

ETUDES PEDOLOGIQUES EFFECTUEES PAR LE CENTRE O.R.S.T.O.M. DE DAKAR  
AU NIGER

---

I - LISTE DES TRAVAUX EFFECTUES OU EN COURS D'EXECUTION -

A - Reconnaissance générale des sols de la zone agricole du NIGER

Cette étude a pour but l'inventaire des sols, la définition de leurs propriétés agronomiques, ainsi que leur cartographie, initialement prévue au 1/1.000.000<sup>e</sup>, mais effectuée au 1/500.000 afin de permettre une représentation suffisamment précise d'un certain nombre de petites unités d'un grand intérêt pratique.

Les travaux, qui ont débuté en Novembre 1961, ont été étalés sur trois ans, avec parution chaque année d'un rapport et d'une carte partiels. Ces documents, concernant le NIGER ORIENTAL, ont été diffusés en Février 1964; le rapport relatif au NIGER CENTRAL vient d'être diffusé, la carte correspondante, déjà disponible à l'état de maquette depuis Mars 1964 au Service du Génie Rural du Niger, sera livrée prochainement. La prospection du NIGER OCCIDENTAL a été achevée en Juillet 1964, les analyses de laboratoire seront terminées fin Mars 1965, et la parution du rapport et de la carte est prévue pour la fin de 1965.

B - Etude pédologique de l'Ader Doutchi

Cette étude a porté sur la moitié Nord de l'Ader Doutchi et a donné lieu à l'établissement d'une carte au 1/100.000<sup>e</sup> parue en Décembre 1963, et d'un rapport publié en Décembre 1964.

C - Etude pédologique des plaines d'Adouna, Keita, Taboyé

Etude au 1/5.000<sup>e</sup> effectuée en même temps que celle de l'Ader Doutchi, les documents correspondants ayant paru aux mêmes dates.

D - Etude pédologique du Gorouol Béli

La prospection de cette région est en cours de réalisation, elle doit se concrétiser par une carte du bassin au 1/100.000<sup>e</sup>, la zone alluviale devant être cartographiée à part à l'échelle du 1/50.000<sup>e</sup>, au moins en ce qui concerne les surfaces présentant un intérêt agricole. La remise des documents est prévue pour le début de 1966.

.../...

II - REVUE RAPIDE DES PRINCIPAUX SOLS DU NIGER, DE LEUR REPARTITION,  
OBSERVATIONS RELATIVES A LEUR UTILISATION :

La pluviométrie est au Niger le principal facteur de variation zonale des sols; la limite septentrionale des régions étudiées (1/500.000è) se situe aux environs de l'isohyète 350 mm pour les parties occidentale et centrale et confine au domaine saharien dans le bassin tchadien (200 mm au Nord de N'Guigmi). L'éventail des sols observés va donc des sols subarides, dont la limite méridionale oscille entre les isohyètes 400 et 500 mm, aux sols ferrugineux tropicaux lessivés dont l'aire normale d'extension se situe entre les isohyètes 800 et 1.200 mm, celle-ci ne couvrant donc que l'extrême sud du Niger Occidental. Entre ces deux domaines s'étend une vaste bande à sols ferrugineux peu lessivés, le plus souvent sur matériau sableux. Lorsque localement divers facteurs autres que climatiques interviennent, on observe des sols appartenant aux classes suivantes:

- Sols peu évolués d'apport ou d'érosion
- Vertisols
- Sols halomorphes
- Sols hydromorphes.

A - Les sols bruns arides -

Ils sont définis (R. MAIGNIEN) par :

- Une répartition progressivement décroissante dans le profil d'une matière organique bien évoluée mais peu abondante, provenant de la décomposition des racines du tapis graminéen.
- Une individualisation sensible des sesquioxydes de fer avec migrations verticales faibles ou nulles.
- Un léger lessivage des cations, avec possibilité d'immobilisation du calcium sous forme de carbonates en profondeur.

Le groupe des sols bruns arides est subdivisé en deux sous-groupes :

- Les sols bruns, caractérisés par un profil de type AC, composé d'un horizon humifère épais de 100 à 150 cm, de couleur brun foncé, à répartition homogène de la matière organique, reposant sur la roche mère. Le milieu est généralement bien tamponné, le pH neutre à basique.
- Les sols brun rouge, dont la définition a été adaptée aux sols observés au Niger : "Sols minéraux, dépourvus d'horizon lessivé non humifère, à horizons humifères bruns ou plus faiblement colorés sur au plus 20 cm, reposant sur un horizon de couleur, généralement rouge, souvent structural (horizon B)". Le milieu est souvent mal tamponné, le pH neutre à faiblement acide.

.../...

Les sols subarides sur sables éoliens sont soumis à des conditions climatiques qui limitent fortement leurs possibilités d'utilisation agricole (mil, niébé). A ceci s'ajoute une sensibilité à l'érosion éolienne particulièrement accusée pour les sols développés sur les formations sableuses récentes (sols peu évolués intergrades vers les sols bruns et les sols brun rouge du Niger Oriental, sols brun rouge peu différenciés du Niger Central, sols brun rouge peu rubéfiés des vallées et du plateau de l'Ader Douchi); au Niger Occidental, ces dernières, formées de cordons très bien visibles, sont particulièrement localisées sur la rive droite du Niger, au N O de Tillabery, et sur la rive droite du Dallol Bosso, au N.O. de Toukounous. Cette fragilité voue à un usage pastoral, la mise en culture y entraînant une dégradation rapide des horizons de surface, difficilement et toujours lentement réversible.

Certaines unités de sols subarides présentent un intérêt qui a été souligné dans les rapports (Niger Oriental et Ader Douchi); nous citerons ici :

- Les sols bruns calcimorphes du Kadzel (N.O. p101 - 104 (1))  
Très recherchés pour les cultures irriguées de blé, piment, légumes: les éléments favorables sont leur texture, leur richesse en bases, leur moindre pauvreté en matière organique; les techniques traditionnelles d'irrigation sans drainage y entraînent la formation de natron.

- Les sols bruns à drainage réduit des chaînes de sols brun rouge et de sols ferrugineux peu lessivés (N.O. p.105 - 110), qui existent dans toutes les unités à sols ferrugineux peu lessivés et à sols brun rouge sur sables éoliens, mais sur de très petites surfaces d'un seul tenant (interdunes, dépressions; non cartographiés). Leur position topographique basse favorise leur alimentation en eau et les met à l'abris de l'érosion éolienne (horizon humifère mieux conservé).

- Les sols brun rouge complexes sur recouvrements sableux du Kadzell (N.O. p. 146 - 143), constituent les meilleures terres de culture de la cuvette tchadienne à l'ouest du Mounio (excellentes réserves minérales, le phosphore étant le moins bien représenté). La pluviométrie (370 - 400 mm) n'y autorise cependant en culture sèche que mil et niébé; mais ces sols valent un effort d'amélioration (en culture sèche, maintien du stock organique par des jachères mieux conduites). En culture irriguée il existe un risque de salure du sol (risque d'imperméabilisation totale dès le début de l'accumulation du sodium, vu le type de texture) à pallier par le drainage.

Les sols brun rouge durcis de glaciis sur grès et argiles sédimentaires du Damergou (N.O. p. 154 - 163 ) présentent une valeur agricole certaine; l'utilisation des eaux de ruissellement (levées isohypses) devraient permettre d'en récupérer environ le 1/5, les 4/5 restant étant utilisés comme impluvium.

.../...

---

(1) Les abréviations N.O., N.C., A.D., renvoient respectivement aux rapports Niger Oriental, Niger Central, Ader Douchi

## B - Les sols ferrugineux tropicaux -

Les sols ferrugineux tropicaux sont caractérisés par une tendance prononcée à l'individualisation des sesquioxydes de fer et de manganèse, l'alumine restant combinée. Ces sesquioxydes peuvent migrer et se redistribuer dans le profil. Les sols ferrugineux tropicaux sont subdivisés en deux groupes selon l'action plus ou moins grande du lessivage de l'argile et des sesquioxydes sur la morphologie du profil :

- Les sols ferrugineux tropicaux non ou peu lessivés, où le lessivage, quand il existe, n'est principalement décelable que par des variations de couleur.

- Les sols ferrugineux tropicaux lessivés, à horizons lessivés à teinte et structure caractéristique et horizon d'accumulation bien marqué.

### 1°/ Les sols ferrugineux peu lessivés

Ils sont essentiellement localisés sur les formations sableuses. La sensibilité à l'érosion éolienne des sols développés sur les formations sableuses éoliennes récentes (sols peu évolués intergrades vers les sols ferrugineux tropicaux peu lessivés du Niger Oriental, sols ferrugineux tropicaux peu lessivés peu différenciés du Niger Central) est analogue à celle des sols brun rouge correspondants et y entraîne la même contre indication à la culture, moins stricte toutefois, par suite d'une pluviométrie plus élevée.

Les sols évolués des formations sableuses constituent les principaux sols à arachide du Niger.

- Au Niger Oriental, trois zones parmi les plus favorables à l'arachide ont été repérées :

- Région située au sud de Zinder, entre Gouna et Droum, à sols ferrugineux peu lessivés sur la formation sableuse des ergs orientés, associés à d'abondants sols bruns et gris à drainage réduit, déjà cités au paragraphe A. Ces sols sont très voisins de ceux étudiés au C.R.A. de Bambey au Sénégal sous le nom de Dior pour les sols bien drainés et de Deck pour les sols bruns et gris. C'est donc principalement à cette région que peuvent être extrapolées les méthodes de culture qui sont définies dans cette partie du Sénégal (N.O. p.197 - 212). Il est cependant évident que des mises au point préalables sont à effectuer.

- Région située au Sud de la ligne Magaria-Matamey, à sols ferrugineux peu lessivés sur la formation sableuse de Bandé, favorisés par une pluviométrie suffisante et une texture convenable. Les essais de conservation du stock organique y seraient certainement plus efficaces qu'ailleurs, d'une part parce que les pluies y faciliteraient la pousse et l'enfouissement d'engrais verts, d'autre part parce qu'il n'existe pas de facteur topographique ou morphologique favorisant l'érosion (N.O. p. 226 - 230).

.../...

- Région située à l'ouest de Dungass, à sols ferrugineux tropicaux peu lessivés à action de nappe en profondeur sur la formation sableuses de Malwa ( N.O. p. 231 - 239 et p. 255 - 256)

- La grande zone arachidière du Niger Oriental se prolonge au Niger Central dans la région de Tessaoua et de Maradi. Les sols de la région de Maradi (Séries de Maradi et de Wakasou, N.C. p.146 à 153), dont les propriétés physiques et le climat auquel ils sont soumis, conviennent bien à cette spéculation, sont très épuisés par une intense mise en culture; l'étude analytique révèle des teneurs en matière organique très insuffisantes, des carences en Potassium et phosphore, ainsi qu'un déséquilibre du Calcium en faveur du Magnésium dû au moins partiellement aux caractères propres du matériau initial ( alluvions du quaternaire ancien de Maradi).

Certaines unités cartographiées au Niger Central (séries de Dadoria, de Dan Gona) conviennent également à l'arachide, mais sont, au contraire des sols de la région de Maradi, peu cultivés, probablement pour des raisons démographiques; le seul facteur limitant à considérer est la pluviométrie, leurs faibles réserves en bases et leur pauvreté en matière organique n'étant pas ou à peine plus accusées que celle des sols actuellement exploités. Les sols ferrugineux peu lessivés à concrétionnement de nappe sur la formation sableuse des ergs anciens (série de Koutoumbou), qui alternent avec la série de Dadoria dans la moitié Ouest de la carte du Niger Central, nécessitent par contre d'être restaurés, car soumis à l'érosion hydrique; cette restauration permettrait l'utilisation de vastes surfaces actuellement incultes (N.C. p.164 - 167).

- Au Niger Occidental, les sols sableux des vallées creusées dans le plateau gréseux du Continental Terminal, homologues de la série de Tanchia du Niger Central, constituent également les principaux sols à arachide du Niger Ouest. Ils sont souvent érodés, particulièrement dans les régions à population dense (périphérie de Niamey, de Dosso); ils doivent être restaurés et nécessitent des précautions culturales. Dans certaines régions peu peuplées (Sambéra, interfluve du Dallol Bosso et du Niger au sud de Say), ils sont peu exploités et doivent y permettre l'extension de la culture de l'arachide, favorisée par une pluviométrie convenable (supérieure à 700 mm).

## 2°/ Les sols ferrugineux tropicaux lessivés

Le domaine des sols ferrugineux tropicaux lessivés s'étend actuellement au sud de l'isohyète 800 mm, où on les trouve en équilibre avec le climat actuel; cependant les restes plus ou moins bien conservés de sols ferrugineux lessivés, formés pendant des épisodes quaternaires plus humides, subsistent au Niger dans les régions dépourvues de couverture sableuse :

### Au Niger Oriental :

Sols à pseudo gley de surface à caractères hérités de sols ferrugineux tropicaux lessivés sur grès argileux (Continental Intercalaire); en général inexploitable dans les conditions actuelles, sauf en de rares endroits (Forêt classée de Takiéta).

.../...

Au Niger Central:

Sols ferrugineux lessivés sans concrétions sur placages colluviaux sablo-argileux à argilo-sableux issus des grès du Continental Terminal (CtI de l'Ader Doutchi). Sols en général peu cultivés, bien qu'à réserves minérales appréciables (surtout phosphore). Lorsque leur épaisseur est suffisante, ils conviennent au sorgho et peut-être au coton au sud de leur zone d'extension.

Sols ferrugineux lessivés à concrétions sur grès argileux (Continental Terminal 2 et 3), sont pratiquement inexploitable; une politique de reboisement peut éventuellement y être envisagée.

Au Niger Occidental :

Les sols ferrugineux lessivés à concrétions sur grès argileux existent au Nord Est de la carte jusqu'à Garbey, avec les mêmes caractéristiques qu'au Niger Central.

Dans les régions les plus arrosées du Niger Occidental, on observe : des sols intergrades vers les sols ferrugineux tropicaux lessivés, ainsi que des sols ferrugineux tropicaux lessivés dans le Sambera, les régions de Sya et de Gaya; leur fertilité chimique n'est probablement que moyenne à faible, mais leur texture et la hauteur d'eau qu'ils reçoivent (7 à 900 mm) les rendent très intéressants, en particulier par la diversification des cultures qu'ils permettent

C - Les sols peu évolués :

Les sols peu évolués sont caractérisés par un profil faiblement différencié dans lequel on peut seulement distinguer un ou plusieurs horizons humifères reposant sur le matériau originel. La cause de cette faible évolution peut être due soit à des conditions climatiques ne permettant pas une évolution plus poussée du sol, soit à des facteurs mécaniques d'érosion ou d'apport. Les sols peu évolués d'apport sont, sauf exception (sols peu évolués d'érosion sur argile gypsifère à tendance de vertisol de l'Ader Doutchi) les seuls présentant un intérêt agricole au Niger. On les observe essentiellement sur les dépôts alluviaux récents du Goulbi de Maradi (étudié par la SOGETHA), des vallées de l'Ader Doutchi, de certains affluents droit du Niger.

Les sols peu évolués d'apport de l'Ader Doutchi, étudiés en détail dans le rapport O.R.S.T.O.M. correspondant (A.D. p.18 à 50) en ce qui concerne les vallées septentrionales, constituent l'un des ensembles les plus intéressants de cette région, et en particulier les unités cartographiques suivantes (voir carte Ader Doutchi):

Sols peu évolués d'apport bien drainés

Famille sur produits meubles issus des calcaires et marno-calcaires

Famille sur produits meubles issus des grès fins, pélites, argiles  
Séries à horizon humifère calcaire.

.../...

Famille sur alluvions des cours d'eau temporaires  
Séries calcaires.

Sols peu évolués d'apport mal drainés

Famille sur alluvions des cours d'eau temporaires  
Séries calcaires  
Séries à limon et argiles calcaires

D - Les vertisols :

"Les vertisols sont des sols dont la structure et, le plus souvent, l'aspect de surface portent des traces d'efforts mécaniques (éléments structuraux à faces lissées et striées, effondrements de prismes). Ces actions sont exercées lors des successions d'humectation et de dessiccation des profils et ont leur origine dans la présence d'argiles gonflantes dans les éléments texturaux" (N.O. p. 257). Le pouvoir de gonflement des argiles va de pair avec une capacité d'échange élevée, généralement saturée ou proche de la saturation; ces sols sont donc chimiquement riches. Le problème de leur mise en valeur est essentiellement lié à leur alimentation en eau et, secondairement, à la difficulté de les travailler.

La localisation des principales zones à vertisols du Niger est la suivante :

Niger Oriental :

- Vertisols d'origine mixte sur roches métamorphiques du Damagaram et du Mounio: Ces sols sont actuellement incultes; or leurs propriétés en font d'excellents supports de cultures de décrue, en particulier ceux du Damagaram qui réunissent les avantages suivants :

- Sites à priori favorables à la mise en place de petites retenues (plaine de Gafati, de Dan Geza)
- Propriétés analytiques satisfaisantes
- Pas de risque de salure
- Stabilité structurale exceptionnellement bonne pour des sols de ce type, admettant à la rigueur la culture du cotonnier.

Les sols du Mounio ont une fertilité comparable, mais les sites semblent moins favorables, la pluviométrie y est moins forte, et surtout les taux de Sodium, trop élevés, laissent craindre l'apparition de natron dans le cas d'une irrigation sans drainage (N.O. p. 267-272)

- Vertisols lithomorphes à horizon de surface à structure fine sur argiles gypsifères du Damergou, dont l'utilisation n'est possible que si l'on concentre et retient les eaux de ruissellement sur de petites surfaces (cf. Ader Douchi, mais le coefficient de récupération sera ici beaucoup moindre, car la pluviométrie est inférieure de 150 mm) (N.O. P. 262 - 266).

.../...



- Vertisols hydromorphes des plaines argilouses du Damergou: Avec aménagements concentrant les eaux de pluie, pourraient faire d'excellentes terres à sorgho de décrue (N.O. p. 273 - 276).

- Vertisols hydromorphes sur alluvions fluvio-lacustres du Kadzell et sur alluvions de la Komadougou: Leur mise en valeur est gênée par une imperméabilité très accusée, des risques de salure dans le cas d'irrigations à forte dose, et le problème de leur alimentation en eau (actuellement les seules crues de la Komadougou sont très insuffisantes); une fois ce dernier problèmes résolu, des rizières (Komadougou) ou des périmètres de cultures de décrue (Komadougou et Kadzell), avec irrigation d'appoint devraient y réussir (N.O. p.278 - 287).

#### Niger Central :

Mise à part les vertisols de la région sud de Dakoro (utilisables par concentration des eaux de ruissellement) les vertisols du Niger Central sont essentiellement localisés dans l'Ader Douchi où ont été cartographiées d'assez vastes surfaces de vertisols hydromorphes sur dépôt de remplissage ancien des vallées et sur alluvions des cours d'eau temporaires (Keita, Jeji Samaé, Darigué Maggia...) (A.D. p. 58 - 65)

#### Niger Occidental :

D'assez vastes zones à vertisols ont été cartographiées sur les alluvions argilouses du Dallol Bosso au Nord de Filingué, où se pose malheureusement de façon aigüe le problème de l'eau (pluviométrie très insuffisante : 350 - 450 mm, très peu de surfaces de ruissellement disponibles). Les alluvions du Béli évoluent également par endroits en vertisols hydromorphes. Dans les zones d'affleurement du socle, on note de petites surfaces à vertisols lithomorphes ( Sud-Ouest de Bossé Bangou, Est de Makalondi ..), dont la mise en valeur nécessitera, sauf peut-être dans les régions les plus méridionales, des aménagements hydrauliques.

#### E - Les sols halomorphes :

Les sols halomorphes évoluent sous l'influence d'un excès de sels solubles ou d'une richesse anormalement élevée du complexe absorbant en cations dispersants. Les sols halomorphes sont assez abondants au Niger Oriental (bassin tchadien) où la salure est due soit à l'évaporation d'une nappe (bassin de la Korama, sud du Manga, bordure du lac Tchad), soit à la présence de sels dans les dépôts (sols sur alluvions fluvio-lacustres du Kadzell et alluvions de la Komadougou). Les conditions d'utilisation de ces sols, quand ils sont cultivables sont étudiées en détail dans le rapport relatif au Niger Oriental (p. 288 - 333) et il n'est pas possible de les résumer brièvement ici, les divers types de sols présentant chacun des caractères agronomiques propres.

.../...

F - Les sols hydromorphes :

Les sols hydromorphes évoluent dans des conditions d'humidité supérieures à la normale (engorgement) sur tout ou partie du profil (hydromorphie totale ou partielle), constantes ou intermittentes (hydromorphie permanente ou temporaire). Leur intérêt en zone semi-aride est de bénéficier d'une alimentation en eau plus abondante et prolongée que celle des sols bien drainés. Les unités présentant un intérêt particulier sont les suivantes :

Au Niger Oriental :

- Sols hydromorphes à pseudogley de surface peu évolués sur alluvions de la Komadougou et alluvions fluvio-lacustres du Kadzell, dont le défaut principal est l'imperméabilité qui se situe à la limite des valeurs permises pour l'irrigation (N.O. p. 340 - 341).
- Sols à gley, à taches et concrétions sur dépôt de colmatage d'erg ou de massif sableux du Manga et de la Korama, sols de fayas (N.O. P. 341 - 346).

Au Niger Central :

- Sols à gley de profondeur sur sables grossiers des vallées sèches (goulbis) : Ce sont en fait des paléosols, l'action de nappe ne se produisant plus actuellement dans le profil ; leur position géomorphologique (vallées) leur confère cependant une alimentation en eau un peu meilleure que celle des sols sableux bien drainés (N.C. p. 196 - 199).
- Sols hydromorphes à pseudogley sur argiles alluviales : incultes, ils donneraient de bons sols pour cultures de décrue. Ils sont peu étendus (N.C. p. 199 - 202).
- Sols à pseudogley sur alluvions argilo-sableuses : Ce sont les sols de la plaine à alluvions anciennes rouges de Birni N'Konni ; ils constituent de bonnes terres à sorgho et coton. (N.C. p. 208 - 211).

Au Niger Occidental :

On notera les sols hydromorphes sur alluvions sableuses du Dallol Maori aval, les sols des terrasses du Niger, les sols sur alluvions des affluents droits du Niger et les sols sur sables des axes de vallées creusées dans le plateau du Continental Terminal..

.../...

III - C O N C L U S I O N S -

Les études pédologiques ont pour but l'inventaire des divers types de sols, leur cartographie, la définition de leurs propriétés agronomiques déduites de l'examen morphologique des profils et des analyses de laboratoire. Ces études permettent de déterminer la fertilité actuelle des sols, ainsi que, éventuellement, la nature des éléments minéraux déficients, et les propriétés physiques à améliorer. Cependant, mis à part les cas généralement rares, où le pédologue dispose d'essais agronomiques de référence, sur sols pédologiquement bien caractérisés, il n'est pas possible de définir quantitativement les éléments organiques et minéraux à apporter au sol, tant en ce qui concerne leur efficacité que leur rentabilité, ni de préciser dans le détail les façons et les rotations culturales; ceci est du ressort de la recherche agronomique. Cette dernière doit suivre les études pédologiques, qui lui serviront de base tant pour l'orienter et lui permettre de déterminer le nombre, la nature et l'emplacement des essais à effectuer, que pour définir les limites de l'extrapolation des résultats des essais réalisés.