

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE-MER

--oOo--

CONVENTION GENIE RURAL - HAUTE-VOLTA
1959 - 1960

Etude pédologique
de diverses vallées et cuvettes
de la HAUTE-VOLTA

par

R. MAIGNIEN

Directeur du Centre de Pédologie de HANN

Centre de Pédologie
de HANN - DAKAR

JUIN 1960.

AVANT PROPOS

Cette étude pédologique a été réalisée à la demande du Service du GENIE RURAL de HAUTE-VOLTA. Elle a fait l'objet d'une convention par entente directe entre le Gouvernement de la République Voltaïque et l'O.R.S.T.O.M. :

Convention n° 35/59.

Budget FIDES - Exercice 1958-59 - Chapitre 2001 T - Sous-Rubrique 701 T.

Les travaux d'exécution ont été confiés au Centre de Pédologie de DAKAR-HANN.

La notification du marché a été transmise par lettre n° I92/GR du 19 juin 1959, lettre arrivée à DAKAR le 26.6.59.

I.- OBJET DU MARCHE.

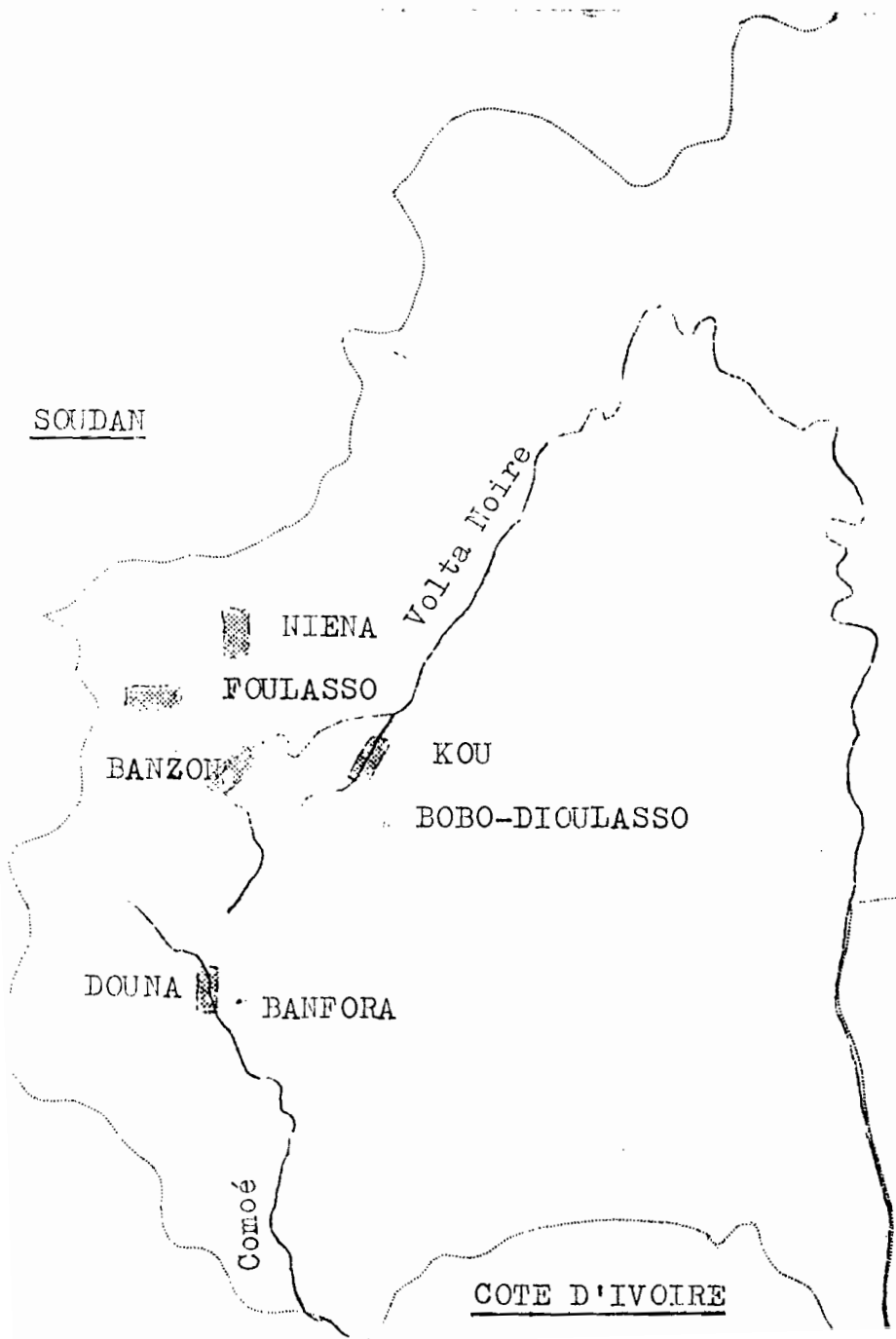
Etude agropédologique de huit vallées et cuvettes de la HAUTE-VOLTA. :

- vallée de DOUNA, d'une superficie de 2000 ha environ.
- cuvette de NIENA, d'une superficie de 8000 ha environ.
- cuvette de FOULASSO-LELASSO, d'une superficie de 8000 ha environ.
- vallée du KOU, d'une superficie de 2500 ha environ.
- vallée du BOULBI, d'une superficie de 400 ha environ.
- vallée de KOSSODOUGOU, d'une superficie de l'ordre de 150 à 200 ha.
- vallée de TENSOBENTENGA, d'une superficie de 200 ha environ.
- cuvette de BANZON, d'une superficie comprise entre 2000 et 3000 ha.

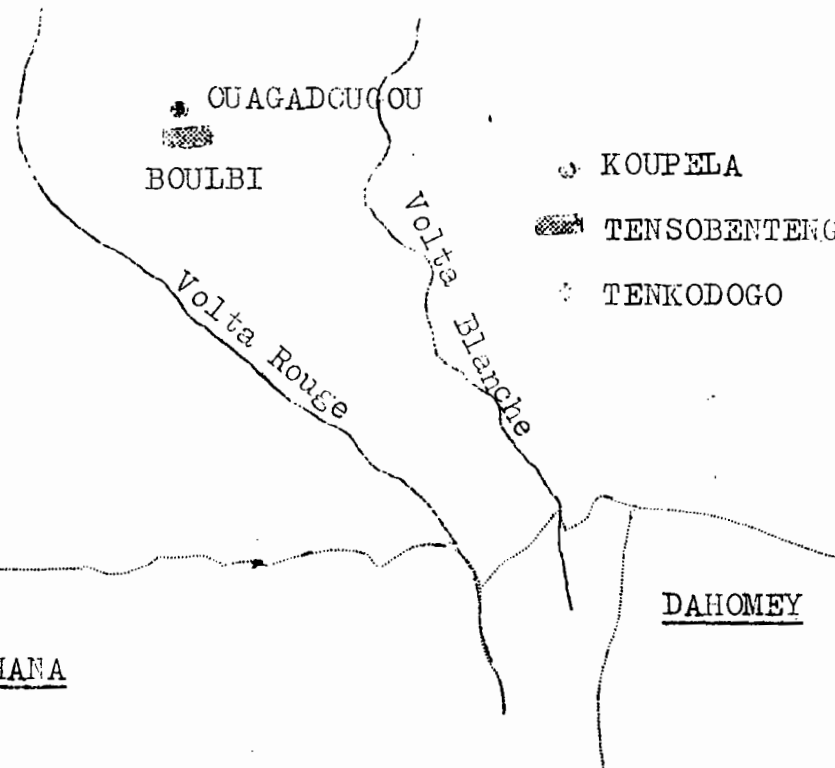
H A U T E - V O L T A

BOGANDE
KOSSOUGOUDOU

SOUDAN



OUAGADGUGOU
BOULBI



KOUPELA
TENSOBENTENG
TENKODOGO

DAHOMÉY

GHANA

COTE D'IVOIRE

2.- EXECUTANTS.

L'ensemble des travaux a été dirigé par M. R. MAINGNEIN, Docteur es Sciences, Directeur de Recherches ORSTOM, Directeur du Centre de Pédologie de DAKAR-HANN.

a) Prospection.

MM. GAVAUD Michel, chargé de Recherches ORSTOM.

GOFFRE Pau, chargé de Recherches ORSTOM.

DUVERGER Edouard, Technicien pédologue ORSTOM.

MM. AUDRY Pierre, PEREIRA BARRETO Simon, PERRAUD Alain, pédologues stagiaires ORSTOM ont participé à l'étude de NIENA.

b) Laboratoires.

- Analyses physiques et chimiques sous la responsabilité de M. DUGAIN François, Ingénieur chimiste, Maître de Recherches ORSTOM.

- Analyses biologiques sous la responsabilité de M. DOMMERGUES Yvon, Directeur de Recherches ORSTOM.

c) Cartographie.

Les travaux de cartographie ont été exécutés par le Service de cartographie de l'I.D.E.R.T. à BONDY.

3.- DEROULEMENT DES TRAVAUX.

a) Terrain.

- du 19 mars au 8 août 1959, pour l'étude de DOUNA, FOULASSO, LELASSO, BENZON, KOU, BOULBI, TENSOBENTENGA, KOS-SODOUGOU.

- du 20 janvier au 22 février 1960, pour l'étude de NIENA.

b) Laboratoires.

De novembre 1959 à Avril 1960.

c) Cartographie.

De décembre 1959 à mai 1960.

4.- DOCUMENTS MIS A LA DISPOSITION DE LA MISSION.

- DOUNA.

2 jeux de photos au I/10.000e, remis le 20 mars 1959.

2 jeux de plans au I/5.000e.

+ Bibliographie = Rapport VEROT, CHARREAU (G.R.)
Rapport MATON (sur DOUNA).

- FOULASSO.

1 jeu photos au I/10.000e, remis le 20 avril 1959.
(avant prospection)

1 jeu de plans au I/10.000e, d°

- LELASSO :

Pas de plan topographique.

Photos au I/10.000e (jeu de photos de FOULASSO).

- BANZON.

1 plan schématique d'après photos au I/10.000e,
remis le 20 avril 1959 (avant prospection).

- KOU.

1 jeu de photos au I/10.000e, remis avant prospection.

2 jeux de plans au I/5.000e, remis le 4 septembre 1959
après prospection.

- BOULBI.

Photos couverture au I/15.000e (zone amont de la vallée), remisés avant prospection.

Photos couverture au I/50.000e, remisés avant prospection.
1 plan au I/5.000e, remis avant prospection.

- TENSOBENTENGA.

Photos couverture au I/50.000e, remisés le 22 juillet 59 avant prospection.

Photos couverture au I/5.000e, remisés après prospection.

Plans au I/5.000e (4 tirages), remis le 4 septembre 59

Autres documents :

plan retenue du barrage (I/2.000e)

extraits cartes au I/200.000e , BOULSA, TENKODOGO.

carte TENKODOGO. au I/200.000e.

- KOSSODOGOU.

photos aériennes, couverture au I/50.000e, remisés avant prospection.

photos aériennes, couverture au I/5.000e (1 jeu)
remisés avant prospection

plans au I/5.000e (4 tirages), remis le 4 septembre 59 après prospection.

- MIENA.

pas de photo aérienne.

plans au I/10.000e (2 jeux).

5.- DIFFICULTES RENCONTREES.

- Il a été parfois difficile de se procurer des manoeuvres sur le terrain, en particulier, pour FOULASSO-LELASSO, BANZON et le KOU.
- La date de notification du marché nous a obligé à exécuter les travaux de terrain à une saison particulièrement pénible. Ceux-ci ont été interrompus par la saison des pluies et il n'a été possible de rentrer dans les bas-fonds qu'en janvier 1960.
- Les fatigues accumulées ont fortement marqué les chercheurs. En particulier, M. P. GOFFRE a dû être hospitalisé pendant deux mois. Un accident de voiture a immobilisé M. DUVERGER à l'hôpital de BOBO-DIOULASSO pendant plus d'un mois.
- Des retards dans la remise de certains documents topographiques et photographiques ont retardé les travaux de cartographie.

Pas de document topographique pour BANZON. Les photographies aériennes ont été trouvées à DAKAR, au Bureau des Sols.

Les cartes topographiques de LELASSO n'ont pu être fournies.

Certains documents topographiques étaient en contradiction avec les photographies aériennes. Les meilleurs documents ont été ceux fournis par COGETEC.

6.- RESULTATS BRUTS DES PROSPECTIONS.

Pour chaque périmètre prospecté, les types de sols ont été définis et décrits après examen des profils complets. Les profils caractéristiques des entités cartographiées ont été prélevés. Ces prélèvements ont été complétés par des échantillons agronomiques formés par la réunion de 25 prises

effectuées sur 1/2 ha environ autour du lieu d'observation; et sur une profondeur allant de 0 à 25 cm. La densité des prélèvements a été fonction de l'hétérogénéité du terrain.

Au total, 558 profils ont été observés et 604 échantillons prélevés. Ils ont fait l'objet d'analyses. Le nombre de déterminations élémentaires s'élève à 13.018.

Les cartes ont été dressées à l'échelle des plans remis. Les limites ont été tracées sur le terrain, après étude des photographies aériennes. Les documents définitifs ont été réduits de moitié.

CARACTERES GENERAUX DES PERIMETRES PROSPECTES

Les périmètres prospectés présentent une grande variété de sites, le seul caractère commun étant leur origine alluviale et l'inondation annuelle; L'alluvionnement est lié à la mise en eau. Il se réalise sous forme de matériaux variés arrachés aux bassins versants. Des colluvions gravillonneuses et sableuses ruissellent des pentes avoisinantes où l'on observe d'importantes formations cuirassées, et parfois des affleurements de roches.

A.- SITUATION GEOGRAPHIQUE.

Les zones étudiées se situent en des régions de HAUTE-VOLTA souvent fort éloignées l'une de l'autre.

1.- La vallée de DCUNA est constituée d'une succession de plaines et de cuvettes qui s'étendent de part et d'autre de la Léraba qui est un affluent de la Comoé. Elle fait partie du cercle de BANFORA.

Coordonnées géographiques de DCUNA.

Latitude : 10°37' N. Carte au I/200.000e
Longitude : 5°07' W. de NIELLE.
Altitude : 300 m.

2.- Le périmètre de FOULASSO est une vaste cuvette de sédimentation drainée par la Sangoué qui appartient au bassin versant du Banifing et donc du Niger. Il en est de même pour la plaine voisine de Léllasso qui est drainée par le marigot de Sétédogo.

Coordonnées géographiques de FOULASSO.

Latitude : 11°31' N. Carte au I/200.000e
Longitude : 4°54' W. de BOBO-DIOULASSO.
Altitude : 334 m.

3.- La cuvette de NIENA est du même type et elle appartient au même système hydrographique avec trois axes principaux le Dongo, le Kuo et l'Ouzou Konga.

Coordonnées géographiques de DIANKELE.

Latitude : 11°44' N. Carte au I/200.000e
Longitude : 4°47' W. de BOBO-DIOULASSO.
Altitude : 340 m environ.

4.- La vallée du KOU ou BOUALE appartient au bassin de la Volta noire. Le périmètre étudié s'étend de part et d'autre de la route BOBO-DIOULASSO - SAN.

Coordonnées géographiques du pont de KOU.

Latitude : 11°22' N. Carte au I/200.000e
Longitude : 4°22' W. de BOBO-DIOULASSO.
Altitude : 303 m.

5.- Les plaines et les cuvettes de BANZON font partie du système hydrographique de la Volta noire et de son affluent le Plaudi. La principale zone prospectée s'étend au nord de la route KARANKASSO - SAMOROGOUAN.

Coordonnées géographiques de BANZON.

Latitude : 11°20' N. Carte au I/200.000e
Longitude : 4°48' W. de BOBO-DIOULASSO.
Altitude : 323 mètres

6.- Les plaines du Boulbi de OUAGADOUGOU s'étendent entre la route OUAGADOUGOU-LEO et OUAGADOUGOU-KOUBISSIGUIRI-PO. Elles appartiennent au bassin versant de la Volta blanche.

Coordonnées géographiques du pont de la route de LEO.

Latitude : 12°14' N. Carte au I/200.000e
Longitude : 1°32' W. de OUAGADOUGOU.
Altitude :

7.- La vallée de KOSSOUDOUGOU s'étend au sud de la route BOGANDE-DIAKA. Elle est drainée par le Tialangou, affluent de la Faga appartenant au système du Niger.

Coordonnées géographiques du pont de la route.

Latitude : 12°59' N.

Longitude : 0°13' W.

Altitude :

8.- La vallée de TENSOBENTENGA se développe à l'est de la route KOUPELA-TENKODOGO. Le marigot de LIOULGOU appartient au bassin versant de la Volta Blanche.

Coordonnées géographiques de LIOULGOU.

Latitude : 12°0' N.

Longitude : 0°22' W.

Altitude :

B.- APERCU GEOLOGIQUE.

Il est possible de diviser les périmètres prospectés en trois groupes appartenant à des formations géologiques différenciées.

a) DOUNA.

La vallée de la Leraba a entaillé son bassin versant dans les formations gréseuses du Cambro-Ordovicien en amont, et les roches du socle antécambrien (granites divers et schistes Birrimiens) en aval.

b) FOULASSO - LELASSO - KOU - BANZON - NIENA.

Ces secteurs se situent dans leur totalité sur les formations sédimentaires du Cambro-Ordovicien.

c) BOULBI - TENSOBENTENGA - KOSOUDOUGOU.

Les vallées sont entièrement creusées dans les granites antécambriens syntectoniques. Les roches vertes sont très rares sur leur bassin versant.

Caractéristiques pétrographiques de ces différents niveaux.

1) Les granites.

On distingue deux grands groupes de granites : granites syntectoniques et granites postectoniques.

- Granites syntectoniques.

Les granites syntectoniques se présentent en batholites de très grandes étendues, se suivant sur des centaines de kilomètres. Ce sont les plus fréquemment observés. Ils sont caractérisés par l'abondance de migmatites intrabatholitiques, par une grande hétérogénéité de composition, une texture massive ou orientée et une structure équigranulaire ou porphyroïde. Les types pétrographiques représentés sont tous calco-alcalins mais vont de la granulite à muscovite à la granodiorite à amphibole.

- Granites postectoniques.

Ils forment des massifs intrusifs de petites tailles et sont très localisés. Ils sont caractérisés par une grande homogénéité pétrographique. La texture de la roche est massive, sans orientation. Ces granites sont soit calco-alcalins (types pétrographiques : diorites, grano-diorites, granites akeritiques), soit alcalins parfois avec une tendance syénitique marquée.

2) Le Birrimien.

Les formations birrimiennes forment des bandes très allongées de direction nord-nord-est, qui peuvent avoir plusieurs centaines de kilomètres de long alors que la largeur ne dépasse pas quelques dizaines de kilomètres. Du point de vue pétrographique, le Birrimien comprend deux types de formations.

a) Schistes, schistes arkosiques et arkoses métamorphiques. Ces formations forment le fond du pays birrimien. Elles affleurent rarement car elles sont profondément altérées et recouvertes des produits plus ou moins remaniés de l'altération.

b) Roches vertes. Elles se présentent sous forme de passées dans les chaînes Birrimiennes dont elles forment l'ossature. Ces roches vertes dérivent de gabbros, de dolérites, d'andésites, de basaltes et plus rarement de péridotites. Les minéraux primaires ont parfois été complètement effacés par métamorphisme. S'il y a recristallisation on aboutit à la formation d'amphibolites, des schistes amphibolitiques, de calco-chloritoschistes ou d'épidotites.

Le métamorphisme de contact est parfois intense au contact des schistes ou des granites. Il donne naissance à des micaschistes à biotites, des amphibolites à hornblende, des corneennes à pyroxène, etc ...

3) Le Primaire.

Il est possible de distinguer :

a) Grès supérieurs.

Ce sont les grès de BANDIAGARA. Ils sont siliceux, recristallisés et présentent des lits conglomératiques plus ou moins continus et des galets dans la masse. Ils donnent un modelé ~~ru~~ uniforme typique. Les grès de KOUTAJA, au-dessous, s'observent aux environs de NIENA. Ils sont composés de plusieurs variétés de grès tendres siliceux, assez hétérogènes, parfois arkosiques, peu cristallisés. Le relief est mou.

b) Niveau gréso-schisteux.

Les schistes de Toun dont le constituant essentiel est l'illite, sont en général homogènes. Ils sont souvent gréseux, présentent des lits micacés et des lits d'hermatites. A la base, on y trouve des lits de jaspes, et surtout des calcaires. Ils sont signalés au nord de SAMOROGOUAN. Il^e intéresse FOULASSO - LELASSO - la vallée du KOU - BAZON/^e partie NIENA. C'est un niveau gréseux à lits de calcaires dolomitiques présentant des stromatolithes et des conophytions. Les calcaires dolomitiques sont sporadiques et interstratifiés dans des grès hétérogènes assez variés de couleur claire. Vers le nord, les lits calcaires augmentent jusqu'à former des niveaux continus. L'ensemble supérieur est assez pauvre en magnésie.

c) Grès de base.

Ils intéressent le bassin supérieur de la Léraba. On distingue :

- au sommet, des grès assez homogènes, à grains fins, à glauconie. Ils sont signalés à DINDERESSO.
- à la base, des grès variés, hétérogènes à niveaux parfois silicifiés parfois arkosiques. Ils sont plus plissés que les séries supérieures. Le modelé est "tassilien".

On observe quelques manifestations doléritiques dans ces terrains primaires. Les intrusions sont d'autant plus nombreuses que les terrains sont plus anciens. Nous les avons reconnues près de la vallée du KOU et en amont de DOUNA.

C.- LE CLIMAT.

La HAUTE-VOLTA se partage en deux grands types de climats :

- le climat tropical soudano-guinéen (SG), au sud.
 - le climat tropical sahélo-soudanais (So), au nord, dont la limite peut être matérialisée par une ligne imaginaire passant à 50 Km environ au nord d'Orodara, à BOBO-DIOULAS puis qui rejoint à l'est la frontière du GHANA et du DAHOMI.
- La vallée de DOUNA se situe dans sa totalité sous climat soudano-guinéen; BANZON, le KOU participent aux deux types; LASSO-LELASSO et NIENA au sous type méridional du climat sahélo-soudanais; le BOULBI, TENSOBENTENGA et KOSSOUDOUGOU ont un climat sahélo-soudanais bien caractérisé.

Caractéristiques du climat soudano-guinéen.

- Température moyenne annuelle 24°5 à 28°2, moyenne de II stations : 26°6.
- Température moyenne mensuelle : minima 21° à 27°, moyenne de II stations : 24°2.
- Température moyenne mensuelle : maxima 26° à 32°, moyenne de II stations : 29°.
- Amplitude thermique (faible ou moyenne) 4 à 6°, moyenne de II stations : 4,9°.

Deux minima : en janvier (minima absolu) et en août.

- Tension de vapeur d'eau moyenne annuelle : 14,9 à 11 mm (forte)
- d° - mensuelle : minima : 7,5 à 12,7 mm.
- d° - " : maxima : 17,5 à 22,2 mm.

Variation annuelle : 9,5 à 12,7 mm (forte)

Minima en janvier; maxima en avril et septembre.

- Déficit de saturation moyen annuel : 7 à 12 mm (fort); moyenne : 8,9 (forte).

Variation annuelle : 7 à 17 mm (forte ou très forte); moyenne : 12,1 (forte). Maximum ordinairement en février.

- Indice pluviométrique : 950 à 1.750 mm; moyenne : 1.280 mm.
- Une seule saison des pluies; maxima en juillet, août, septembre et octobre.

Ordinairement durée moyenne de la saison sèche (4 à 5 mois) avec une saison des pluies moyenne (5).

Indice des saisons pluviométriques : 5 - 2 - 5.

Pour DOUNA : pluviométrie en 1956.

BANFORA (lat. 10°38 N, long. 4°46 W, altitude 284 m).

| janv. | février | mars | avril | mai | juin | juil. | août | sept. | oct. | nov. | déc. | Total |
|-------|---------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|
| 0 | 22,5 | 45,9 | 56,4 | 87,6 | 116,3 | 194,8 | 299,6 | 106,2 | 42,3 | 7,2 | 0 | 978,8 |
| 0 | I | 2 | 4 | 7 | 8 | 8 | II | 8 | 4 | I | 0 | 54 |

ORODARA (lat. 10°59 N, long. 4°55 W, altitude 523 m).

| janv. | février | mars | avril | mai | juin | juil. | août | sept. | oct. | nov. | déc. | Total |
|-------|---------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|--------|
| 0 | 0 | 45,8 | 32,4 | 110,3 | 179,2 | 209,7 | 388,7 | 165,1 | 38,2 | 7,3 | 0 | 1176,7 |
| 0 | 0 | 2 | 3 | 6 | 10 | 13 | 12 | 7 | 2 | I | 0 | |

Caractéristiques du climat sahélo-soudanais.

- Température moyenne annuelle : 26° à 31°5
- d° - mensuelle minima : 24° à 28°2
- d° - " maxima : 30°5 à 36°5.
- Amplitude thermique : 5 à 10°2 (forte ou très forte).
Minima en janvier (absolu) et en août.
Maximum absolu en avril-mai; maxima relatif en octobre.
Les maxima absolus dépassent 30°; ils sont particulièrement excessifs en HAUTE-VOLTA.
- Tension de la vapeur d'eau moyenne annuelle : 9°7 à 16 mm
(forte à très forte)
- d° - mensuelle minima : 3,7 à 8,5 mm.
- d° - maxima : 18 à 22 mm.
- Variation annuelle: 8,3 à 15 mm (forte et ordinairement très forte).
- Déficit de saturation moyen annuel : 11,5 à 22 mm (très fort à excessif)
- Variation annuelle : 15,5 à 27 mm (excessive).

Climat particulièrement sec, aux variations considérables d'humidité. Très humide en saison des pluies, le sol est alors sujet à une évaporation modérée, mais pendant la saison sèche, la sécheresse devient excessive et le déficit de saturation prend des valeurs extrêmes.

- Indice pluviométrique 400 à 1200 m, mais presque toujours inférieur à 1000 mm.

Courte saison des pluies de 2 à 4 mois très pluvieux; maximum au mois d'août, saison sèche rigoureuse de 6 mois.

Indice des saisons pluviométriques: 4 - 2 - 6.

Pour: BANZON - FOULASSO - KOU - NIENA. - pluviométrie en 1956
BANANKELEDAGA (lat. 11°19 N, long. 4°20 W, altitude 329 m.)

| janv. | févr. | mars | avril | mai | juin | juil. | août | sept. | oct. | nov. | déc. | total |
|-------|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|
| 0 | 5,9 | 18,6 | 24,8 | 80,2 | 133,8 | 227,1 | 132,0 | 132,9 | 30,4 | 24,2 | 0 | 997 |
| 0 | 2 | 2 | 5 | 8 | 8 | 13 | 17 | 10 | 5 | 1 | 0 | 7 |

BOBO-DIOULASSO (lat. 11°10 N, long. 4°18 W, altitude 432 m.)

| janv. | févr. | mars | avril | mai | juin | juil. | août | sept. | oct. | nov. | déc. | total |
|-------|-------|------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|
| 0 | 15,4 | 29,8 | 30,6 | 96,6 | 88,6 | 167,9 | 320,2 | 97,5 | 104,9 | 18,1 | 0 | 969,6 |
| 0 | 2 | 2 | 6 | 7 | 13 | 16 | 24 | 15 | 8 | 2 | 0 | 95 |

DIONKELE (lat. 11°47 N, long. 4°43 W, altitude 350 m.)

| janv. | févr. | mars | avril | mai | juin | juil. | août | sept. | oct. | nov. | déc. | total |
|-------|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|--------|
| 0 | 18,7 | 23,3 | 32,5 | 53,3 | 121,4 | 224,3 | 296,9 | 183,9 | 70,1 | 20,8 | 0 | 1145,2 |
| 0 | 1 | 2 | 4 | 9 | 9 | 15 | 15 | 11 | 6 | 1 | 0 | 73 |

Pour: BOULBI.

OUAGADOUGOU (lat. 12°21 N, long. 1°31 W, altitude 304 m.)

| janv. | févr. | mars | avril | mai | juin | juil. | août | sept. | oct. | nov. | déc. | total |
|-------|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|
| 0 | 24,2 | 23,1 | 21,2 | 68,7 | 180,3 | 204,1 | 248,8 | 140,8 | 12,5 | 0 | 0 | 923,7 |
| 0 | 2 | 2 | 6 | 10 | 13 | 13 | 15 | 13 | 3 | 0 | 0 | 77 |

Pour: TENSOBENTEGA.

KOUPELA (lat. 12°11 N, long. 0°22 W, altitude 275 m.)

| janv. | févr. | mars | avril | mai | juin | juil. | août | sept. | oct. | nov. | déc. | total |
|-------|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|
| 0 | 2,7 | 2,2 | 49,2 | 47,7 | 131,3 | 183,2 | 250,1 | 224,6 | 27,8 | 31 | 5,6 | 927,5 |
| 0 | 1 | 1 | 5 | 5 | 9 | 12 | 17 | 15 | 1 | 1 | 1 | 68 |

TENKODOGO (lat. 11°46 N, long. 0°23 W, altitude 265 m.)

| janv. | févr. | mars | avril | mai | juin | juil. | août | sept. | oct. | nov. | déc. | total |
|-------|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|
| 0 | 13,2 | 3,8 | 64,4 | 45,9 | 133,7 | 240,6 | 319,4 | 134,7 | 17,8 | 0 | 2,2 | 975,7 |
| 0 | 2 | 2 | 7 | 8 | 11 | 9 | 18 | 22 | 2 | 0 | 1 | 72 |

Pour: KOSSOUDOUGOU.

BOGOUDE (lat. 13°59 N, long. 0°08 W, altitude 250 m.)

| janv. | févr. | mars | avril | mai | juin | juil. | août | sept. | oct. | nov. | déc. | total |
|-------|-------|------|-------|------|------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|
| 0 | 0 | 0 | 16,5 | 42,4 | 88,3 | 172,4 | 246,5 | 138,4 | 3,3 | 0 | 0 | 707,8 |
| 0 | 0 | 0 | 4 | 3 | 8 | 10 | 18 | 10 | 1 | 0 | 0 | 54 |

D'une façon générale pour des précipitations légèrement déficitaires, la saison des pluies 1956 a été anormalement longue.

D.- LA VEGETATION.

Les périmètres étudiés étant des zones basses inondées régulièrement, les peuplements végétaux observés sont essentiellement à base de graminées. Nous ne connaissons en HAUTE-VOLTA aucune étude sur les relations entre ces peuplements herbacés, l'épaisseur de la lame d'eau et la durée de l'inondation. Voici quelques données tirées du rapport de MM. P. VEROT et C. CHARREAU.

1.- Sur les terrasses où le plan d'eau ne s'établit que pendant les crues, quelques arbres et arbustes tels que *Pterocarpus santalinoïdes*, *Terminalia macroptera*, (parfois en grands peuplements), *Acacia campylacantha*, mais surtout des graminées : *Loudetia phragmitoïdes*, *Andropogon calvescens*, *Andropogon amplexans*, *Phragmites vulgaris*, ce dernier dans les collatures. Sur les parties les moins inondées se développe *Hyparrhenia rufa*.

Si le sol est humide plus longtemps, ou près du lit mineur des marigots, apparaissent : *Echinochloa pyramidalis*, *Ipomea repens*, *Eichornia natans*, *Urena lobata*, *Disotis* divers et des Cypéracées.

Lorsque le plan d'eau s'élève et que la durée de submersion croît, *Vetiveria nigritana* et *Setaria* sp. sont dominants en touffes discontinues, souvent associés à des peuplements de *Mitragyna inermis*.

2.- Dans les zones marécageuses, les formations à *Oryza barthii* et *Leersia cryzoides* se développent souvent à la suite des cultures. Les cypéracées sont fréquentes avec *Scleria foliosa*, *Fuirena umbellata*, *Eleocharis plantaginea* sur sols argileux, *Cyperus haspan*, *Cyperus difformis*, *Fimbristylis dichotoma* sur sols sablo-argileux. Les nymphaeacées apparaissent dans les mares permanentes.

3.- Dans les forêts marécageuses s'observent des peuplements divers à *Ficus congensis*, *Mitragyna stipulosa*, *Uapaca*, *Anthocleista*, et plus rarement des *Raphiales*. Après défrichement se développent des marécages à *Amarantées* et à *Dissotis*.

Il est utile d'avoir quelques renseignements sur les types de peuplements végétaux qui se développent sur les bassins versants des zones étudiées, car ils interfèrent sur le mode et la qualité de l'alluvionnement.

D'une façon générale, la plupart des peuplements primitifs est excessivement dégradée et remplacée par des savanes basses à *Combretacées*. Ceci est particulièrement net au nord, dans la région de *OUAGADOUGOU*, de *KOUEPELA* et de *BOGANDE*, où apparaissent des épineux (*Acacia seyal*, *Faidherbia albida*). La région de *DOUNA* est beaucoup moins dégradée. On y observe encore de belles galeries forestières et quelques peuplements arborés de belle venue. Mais cette région est surtout caractéristique par sa ronceraie sur sols sableux. Par contre, aux environs de *FOULASSO*, il a été possible d'observer de magnifiques forêts sèches à *Pterocarpus erinaceus*, *Anogeissus leiocarpus*, *Khaya senegalensis* qui manifestement étaient primitives. Toute cette région paraît beaucoup moins touchée par l'homme. Son aspect dégradé est lié surtout, à un développement considérable des formations cuirassées.

Formations végétales principales (AUBREVILLE).

- Climat sahélo-soudanais.

Savanes à épineux - Bush à *Combretacées* - Forêts claires à *Isobertia* (rares), à *Anogeissus* (plus courantes) - Peuplements de Karité (*Butyrospermum parkii*) - Savanes boisées à *Bombax costatum*, à *Prosopis africana* - Savanes boisées secondaires à *Combretacées* - Palmeraies de *Borassus*.

- Climat soudano-guinéen.

Reliques de forêts sèches denses à légumineuses, à Pterocarpus erinaceus et Parkia biglobosa, à Anogeissus - Savanes boisées - Forêts claires à Isoberlinia - Savanes à Terminalia macroptera, à Pterocarpus erinaceus, à Afrormosia laxiflora, à Daniellia oliveri, à Burkea africana - Galeries forestières importantes - Raphiales.

- TOPOGRAPHIE ET MODELE.

Les plaines étudiées peuvent se diviser en trois groupes :

- les plaines associées à un cours d'eau permanent : DOUN.. KOU, plaines bordant la Volta noire et son affluent le Plaudi à BANZON.
- les plaines de décantation : FOULASSO-LELASSO, NIENA, BANZON.
- les plaines associées à des cours d'eau temporaires : BOULBI, TENSOBENTENGA, KOSSOUDOUGOU.

1.- Les plaines du premier groupe sont étroites et allongées dans le sens de l'écoulement. La pente longitudinale est forte. Ces plaines sont toujours bien limitées par des coteaux fréquemment cuirassés et le passage entre sols inondés et sols exondés est net et brutal. Les cours d'eau à régime torrentiel ont édifié le long de leurs berges des levées alluviales plus ou moins continues, constituées de matériaux grossiers. Entre ces levées et les coteaux s'étendent les plaines basses dont la mise en eau provient du ruissellement des reliefs voisins et du débordement de la rivière par le canal d'une rupture de levée. Les parties les plus basses sont rejetées le long des coteaux, et sont fréquemment marquées par une mare permanente. Ces dernières sont associées à des affluents secondaires qui ont édifié des bouchons d'alluvions grossières en aval.

Ces plaines sont très hétérogènes, de faibles étendues, marquées par un alluvionnement varié. Les lentilles sableuses y sont fréquentes.

2.- Les cuvettes de décantation ont une origine et un régime de mise en eau nettement différents. Ce sont de très larges dépressions de plusieurs milliers d'hectares, colmatées, à pentes très faibles, dont le collecteur principal est ordinairement barré par un seuil. L'écoulement ne se réalise donc pratiquement qu'en période de hautes eaux, le seuil réglant la hauteur d'inondation.

Par bien des aspects ces cuvettes se comportent comme des régions endoreïques. La surface du bassin versant est généralement beaucoup plus faible que dans le cas précédent. L'alimentation en eau et l'inondation se réalisent essentiellement par un remplissage diffus faisant suite au ruissellement des coteaux voisins. Les limites de ces cuvettes sont confuses et en bien des points il aurait été possible d'étendre les zones cartographiables. Ceci est particulièrement net à FOULASSO et à NIENA sur les sols d'argiles noires tropicales.

L'alluvionnement se fait surtout par décantation. Les sédiments sont fins et homogènes. Le marigot central joue le rôle de drain principal et il n'y a pratiquement pas de levées alluviales sauf en amont.

3.- Les plaines associées à des cours d'eau temporaires ont l'aspect de griffes d'érosion partiellement remblayées par des matériaux fins. Elles sont excessivement étroites et très allongées. La collature principale a ordinairement affouillé les alluvions en une série de fossés discontinus. Ces vallées à pentes longitudinales sont barrées par une série de seuils qui provoquent l'alluvionnement en amont et

parfois la formation de petites mares semi-permanentes. La mise en eau a lieu pendant les mois de fortes précipitations. Elle est très irrégulière, souvent brutale, du type torrentiel. Les pentes qui bordent la vallée majeure sont fortement érodées et la zone d'inondation est souvent remblayée sur ses marges par des matériaux grossiers ruiselés des coteaux voisins.

F.- LES SOLS - CLASSIFICATION.

I.- Aperçue générale.

Si l'on ne considère que les périmètres étudiés et dans une optique d'utilisation, les sols peuvent être groupés en deux grandes catégories :

- les sols exondés généralement bien drainés
- les sols hydromorphes toujours mal drainés du moins pendant une certaine durée dans l'année.

a) Les sols exondés.

La pédogénèse de ces sols est orientée de façon essentielle par le climat. Cependant, la nature de la roche peut modifier sensiblement leur répartition. Ces sols appartiennent tous à la grande classe des sols à hydroxydes et matière organique bien décomposée, dont on observe, ici, deux sous-classes :

- les sols ferrugineux tropicaux.
- les sols ferrallitiques.

La limite approximative entre ces deux sous-classes se confond approximativement avec celle des climats soudano-guinéen et sahélo-soudanais. Cependant, sur granites les sols ferrugineux tropicaux peuvent se dévelop-

per dans des régions plus méridionales (BANFORA, par exemple) et sur roches basiques (schistes et grès schisteux) ils pénètrent plus au nord dans la région de BOBO-DIOULASSO.

Définition.

- Sols ferrugineux tropicaux (sols fersiallitiques).

a) Caractéristiques du profil.

Sols minéraux, riches en fer libre, à profil AC, A (B) C ou ABC, parfois avec A₂ et B textural. Les sols observés appartiennent à la dernière catégorie. C'est le grand groupe des sols ferrugineux tropicaux lessivés.

b) Caractéristiques du matériau.

- Réserves minérales appréciables.
- Rapport limon (200 μ)/argile (2 μ) dans les horizons B et C généralement supérieurs à 0,15.
- Fraction argileuse constituée pour plus de 50 % de kaolinite et d'oxydes, en particulier de fer; le restant de la fraction consiste en argiles du type 2/I, surtout du groupe des argiles micacées. La gibbsite est généralement absente, mais il peut en exister des traces. Le rapport $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$, proche de 2, dépasse généralement cette valeur. Le rapport $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ est toujours inférieur à 2.
- Capacité d'échange du complexe minéral adsorbant faible, mais supérieure à celle des sols ferrallitiques pour des teneurs en argile comparables. Degré de saturation dans les horizons B et C relativement élevé, généralement supérieur à 40 %.

- Sols ferrallitiques.

Ce sont ici des sols faiblement ferrallitiques, en-
re appelés ferrisols.

Caractéristiques du profil.

Sols minéraux à profil AC ou ABC, sans A₂ et B tex-
turaux ensemble, souvent avec B structural et revêtements
argileux sur les surfaces de ses agrégats dans le cas de
sols argileux.

Caractéristiques du matériau.

- Réserves minérales encore faibles, mais qui, dans cer-
tains cas, peuvent dépasser 10 % de la fraction granu-
lométrique comprise entre 50 et 250 microns.
- Le rapport limon/argile est généralement supérieur à
0,20 sur alluvions et roches sédimentaires, supérieur
à 15 % sur roches éruptives et métamorphiques.
- Fraction argileuse constituée dans sa presque totalité
de kaolinite et d'oxydes, avec des quantités relative-
ment faibles d'argiles 2/1. Parfois faibles quantités
de gibbsite. Rapport $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ voisin, mais dans la plu-
part des cas légèrement inférieur à 2. Sur roches sédi-
mentaires cette valeur peut être supérieure à 2.
- Capacité d'échange du complexe absorbant faible. Degré
de saturation dans les horizons B et C inférieur à 50 %.

Les sols ferrugineux tropicaux sont souvent concrétionnés ou cuirassés en profondeur. Cette évolution actuelle est liée à une alimentation latérale ou oblique en fer et à défaut de drainage à l'intérieur des profils. Les sols faiblement ferrallitiques ne sont pratiquement pas concrétionnés ni, mais il est possible d'observer de nombreux affleurements de cuirasses qui sont plaqués sur les modelés subhorizontaux

les plus élevés. Ce sont des formations fossiles qui ont été mises à nu par érosion. Les cuirasses ferrallitiques sont les plus anciennes et se situent sur les modelés supérieurs; les cuirasses ferrugineuses sont les plus récentes et s'étendent à différents niveaux sur le bas-pays.

b) Les sols hydromorphes.

Ce sont les sols dont le développement et les caractéristiques sont influencés par un engorgement hydrique permanent ou temporaire. Avec G. AUBERT, nous avons distingué :

- les sols à hydromorphie totale.
- les sols à hydromorphie temporaire et d'ensemble.
- les sols à hydromorphie partielle de profondeur.
- les sols à hydromorphie de profondeur et mouvement oblique de la nappe.

Une mention spéciale doit être faite pour les sols de la deuxième sous-classe qui sont particulièrement bien développés sur les périmètres étudiés. Ils se divisent en deux grands groupes.

- Les sols d'argiles noires tropicales.
- Les sols à pseudo-gley :
 - à taches et concrétions ferrugineuses.
 - à nodules calcaires.

La première catégorie groupe les sols d'argiles foncées tropicales des dépressions.

- Caractéristiques du profil.

Sols minéraux AC ou ABC, à horizon A₁ de couleur très foncée, épais d'au moins 20 cm; à structure massive souvent cubique ou en plaquettes. A partir d'une certaine

teneur en argile, les profils peuvent admettre l'effet de remaniements mécaniques dus au gonflement et rétrécissement alternatifs de ce matériau, tels que "slichensides", "gilgai", disparition d'horizons bien marqués. Ces profils se trouvent généralement dans des situations déprimées et l'effet d'un drainage externe difficile s'ajoute à celui d'un drainage interne déjà insuffisant.

- Caractéristiques du matériau.

- Réserves minérales souvent appréciables.
- Fraction argileuse constituée en majeure partie d'argiles du type 2/I, surtout du groupe de la montmorillonite ou "mixed layers".
- la capacité d'échange du complexe élevée est saturée pour plus de 50 % par des cations surtout bivalents où domine le calcium. Les argiles sont à l'état floculé.
- Ces sols sont développés à partir d'un matériau de départ, souvent d'origine sédimentaire, enrichi en éléments solubles (sels, silice), originaires des terrains surélevés environnants.
- Leur association avec des sols salins, sols à gypse, etc. est fréquente.

Les sols à pseudo-gley doivent leur origine à la présence d'une nappe perchée temporaire, résultant d'un défaut d'infiltration des eaux fluviales ou d'inondation; le fer réduit subit un lessivage localisé et il se concentre sous forme ferrique, en certains points du profil qui prend un aspect bariolé.

Les propriétés physiques et chimiques de ces sols sont fonction de l'origine du matériau originel (DUCHAUFOR)

Ces sols sont à distinguer des sols à "gley" qui se forment sous l'influence d'une nappe phréatique permanente, provoquant une réduction presque complète du fer. Ce dernier peut migrer partiellement vers la surface où il se précipite à nouveau par oxydation, ce qui détermine l'apparition de taches et de concrétions rouille. Les stations à gley sont caractérisées par une nappe souterraine permanente, dont l'eau est insuffisamment renouvelée et aérée pour présenter des propriétés réductrices; en outre les oscillations d'une telle nappe sont peu marquées et ne dépassent pas 1 mètre; sous son influence le fer, réduit à l'état ferreux, subsiste sous cette forme dans les horizons profonds, auxquels il imprime une couleur gris-verdâtre presque uniforme. La matière organique est, le plus souvent, un humus de marais ou Anmoor. Ces sols sont à classer dans la première ou troisième sous-classe des sols hydromorphes.

2.- Classification.

Les sols ont été groupés en suivant la classification AUBERT, DUCHAUFOR (1956), remise à jour par AUBERT (1958). C'est une classification génétique basée sur les processus d'évolution. Elle s'appuie essentiellement sur les caractères intrinsèques du sol.

a) Hierarchisation des critères de classification.

En partant de l'échelon le plus élevé à l'échelon le plus bas, les sols sont divisés en classes, sous-classes, groupes, sous-groupes, familles, séries, types et phases

- les classes groupent les sols d'après les caractères fondamentaux de l'évolution; en particulier le degré d'évolution qui conduit à une différenciation du profil de plus en plus marquée (A)C, AC, A(B)C, ABC, BC. La nature physico-chimique de l'évolution est liée à trois propriétés essentielles : les conditions de l'altération, le type d'humus, le chimisme du complexe absorbant.

- Les sous-classes font intervenir le facteur écologique de base qui conditionne l'évolution (climat, rochemère, régime hydrique).

- Les groupes diffèrent par une particularité du processus évolutif : intensité de l'altération ou degré de lessivage.

- Les sous-groupes offrent le même profil d'ensemble et caractérisent une phase précise de l'évolution du groupe.

- Les familles sont définies par la nature du matériau originel.

- Les séries réunissent les sols d'une même famille qui présentent la même succession d'horizons, mais qui peuvent varier par la profondeur, la texture, le drainage, etc ...

- Les types sont les unités de base à classifier. Ils diffèrent généralement par la structure de l'horizon supérieur.

- Les phases caractérisent un degré d'utilisation et font apparaître les stades d'érosion.

b) Classification générale des sols.

I.- Sols minéraux bruts - profils (A)C.
= S.M.B. non climatiques.

+ Sols bruts d'apport = bancs sableux divers.

II.- Sols peu évolués - profils AC.
= Sols jeunes non climatiques.

+ Sols jeunes d'érosion.

- Lithosols - cuirasses diverses

- Régosols - épandages meubles en voie d'évolution.

- + Sols alluviaux jeunes.
 - sols bien drainés.
 - sols peu évolués à nappe.

III.- Sols à hydroxydes et matière organique bien décomposée.

= Sols ferrugineux tropicaux.

- + Sols ferrugineux tropicaux lessivés.
 - bien drainés (sans hydromorphie de surface).
 - mal drainés : en surface (avec con-
en profondeur { crétionne-
ment plus
(ou moins
(intense.

= Sols ferrallitiques.

- + Sols faiblement ferrallitiques
 - sols rouges (terre de barre).

IV.- Sols hydromorphes.

= Sols à hydromorphie totale.

- + Sols à hydromorphie totale permanente.
 - tourbes.

- + Sols à hydromorphie totale semi-permanente.
 - sols non tourbeux (marigot - mare)

= Sols à hydromorphie totale et temporaire.

- + Sols d'argiles noires tropicales.
 - Sols d'argiles noires topomorphes.

+ Sols à pseudo-gley.

- à taches et (ou) concrétions ferrugineuses.
- à amas et nodules calcaires.

- = Sols à hydromorphie partielle de profondeur.
 - + Sols à pseudo-gley
 - à taches ou concrétions ferrugineuses parfois du calcaire.

- = Sols à hydromorphie de profondeur et mouvement oblique de la nappe.
 - à carapace ou cuirasse de bas de pente ou de fond de vallée.

DEFINITIONS PEDOLOGIQUES

Couleur : La couleur est celle du profil ou de l'horizon sec établie par comparaison avec le "code expolaire de TAYLOR et CAILLEUX" (Boubée éditeur - PARIS).

Texture : Les noms des textures sont ceux définis par l'Association Internationale pour l'étude du sol. Ils correspondent aux limites suivantes :

- très argileux : $A > 60 \%$
- argileux : $A > 40 \%$
- argilo-sableux : $25 < A < 40 \%$ et $S \geq 4 \%$
- sablo-argileux : $15 < A < 25 \%$ et $L < 20 \%$
- sableux : $0 < A < 15 \%$ et $S > 65 \%$

Les autres textures sont très rares.

Structure : Elle décrit la forme, les dimensions, la cohésion des agrégats (ou mottes) existant dans le sol en place; lorsque ces agrégats sont obtenus par fragmentation au marteau de la masse du sol, on parle de débit.

La classification des structures utilisées est la suivante (HENIN) :

a) structures cohérentes (ou amorphes, ou fondues).

- type ciment.

b) structures fragmentaires.

- mottes à faces et arêtes anguleuses.
 - type prismatique - mottes à grand axe vertical.
 - type cubique - mottes à axes égaux.
 - type en plaquettes - mottes à grand axe horizontal.

- mottes limitées par des surfaces arrondies.
 - type nuciforme - aspect de noix.
 - type particulière - grains de sable isolés.
 - autres types - non rencontrés.
- mottes à aspect intermédiaire.
 - type polyédrique - motte plus ou moins cubique ou sphérique, à petites facettes planes.
 - type grumeleux - motte allongée, limitée de petites surfaces arrondies (comme un cerveau).

Les cohésions sont définies empiriquement :

- cohésion faible - entièrement friable sous les doigts
- cohésion moyenne - peut être émoussé sous les doigts dont il supporte la pression; finalement friable.
- cohésion forte - peu être émoussé et fragmenté avec peine, libère des fragments irréductibles.
- cohésion très forte - demande l'utilisation du marteau.

METHODES ANALYTIQUES UTILISEES

a) Granulométrie.

Méthode internationale - dispersion au pyrophosphate - prélèvements à la pipette.

- A % = argile (particules de diamètre inférieur à 2 microns).
L % = limon (-d°- compris entre 2 et 20 microns).
SF % = sables fins (-d°- compris entre 20 et 200 microns).
SG % = sables grossiers (-d°- compris entre 200 microns et 2 mm).

b) Matière organique.

- MO % = obtenue en multipliant le taux de carbone par 1,73.
C % = carbone dosé par la méthode WALKLEY.
N ‰ = azote total dosé par la méthode KJELDAHL.

c) Humidité.

- H₂O % = humidité mesurée à l'air au moment des analyses.
HE % = humidité équivalente - centrifugation à 1000 g du sol saturé d'eau - Dosage de l'humidité restante.
pF % = point de flétrissement - extraction à 16 kg de l'eau d'un sol saturé - Dosage de l'humidité restante.
Eu = He - pF = eau utilisable par la plante, en sol non salin.

d) Capacité d'échange.

T. méq. 100 g - possibilité pour un sol à fixer les bases telles que chaux, magnésie, potasse pour les mettre à la disposition de la plante. Méthode à l'acétate normal neutre.

e) Somme des bases échangeables.

S méq. 100 g = somme de Na + K + Ca + Mg.

f) Coefficient de saturation.

$$V \% = \frac{S}{T} \times 100.$$

g) Bases échangeables.

K, Na, Ca, Mg méq./ 100 g - Potasse, soude, chaux, magnésie échangeables extraites par l'acétate normal et neutre et dosées par spectrographie.

1 méq. Ca = 20 mg de Ca.
Mg = 12 mg de Mg.
K = 39 mg de K.
Na = 23 mg de Na.

h) pH.

Acidité mesurée à l'électrode de verre sur pâte de sol.

i) Acide phosphorique.

P₂O₅ total pour mille - Extrait à l'acide nitrique concentré et chaud - dosage photo-colorimétrique.

j) Conductivité.

CE micromhos - Mesure de la conductivité électrique de la solution du sol - fonction croissante de la teneur en sels solubles - Pont de Wheatstone.

k) Coefficient de perméabilité.

K cm/h - Coefficient de Darcy mesuré au laboratoire sous charge constante.

l) Indice d'instabilité structurale de Henin.

$$IS = \frac{(A + L) \%}{\frac{Ag_e + Ag_a + Ag_b}{3} - 0,9 SG.}$$

où : (A + L) = Somme argile + limon dispersable dans l'eau après traitement mécanique et physique standard.

Ag_e = pourcentage d'agrégats de terre de taille supérieure à 0,2 mm stables à l'eau après un traitement mécanique standard.

Ag_a = pourcentage d'agrégats de terre de taille supérieure à 0,2 mm stables à l'eau après imbibation par l'alcool et traitement mécanique standard.

Ag_b = pourcentage d'agrégats de terre de taille supérieure à 0,2 mm stables à l'eau après imbibation au benzène et traitement mécanique standard.

- 4 -

IS mesure l'aptitude d'un sol à la dispersion dans l'eau. Il est d'autant plus grand que la structure est plus fragile.

m) Coefficient de stabilité structurale.

IS et K sont déduits de deux tests dépendant de la même propriété du sol : sa stabilité structurale. Cette dernière peut être représentée par la formule :

$$3 \log IO K + 2,5 \log IO S - 7,5 = 0$$

L'UTILISATION DES ENGRAIS

Engrais azotés.

Il est évident que l'utilisation des engrais ne peut être rentable que dans le cas d'une rizière bien aménagée et cultivée correctement, mais si les conditions culturales sont bonnes l'engrais azoté ammoniacal (sulfate d'ammoniaque, cyanamide calcique, etc ...) donnera généralement une augmentation de rendement nette et spectaculaire; l'engrais azoté **seul** est à déconseiller dans les sols trop acides, pH = 4,5 ou inférieur et dans les sols médiocrement pourvus en phosphore (voir abaque de fertilité).

L'engrais azoté devra être enfoui dans le sol assez profondément peu avant le semis, il est indispensable d'éviter la nitrification des composés ammoniacaux qui sont alors perdus et peuvent devenir toxiques; les engrais nitriques sont inefficaces.

Les doses d'azote peuvent varier de 20 à 50 kg ha, soit 100 kg à 250 kg de sulfate d'ammoniaque et il n'y a pas intérêt en culture africaine à utiliser de trop fortes doses.

Les engrais phosphatés.

Les engrais phosphatés ne sont efficaces que dans les sols médiocrement pourvus en cet élément ou trop acides (pH 4,5 et inférieur). - (voir abaque de fertilité). Par exemple pour un sol dosant 1 ‰ d'azote total la limite de réaction aux engrais phosphatés commencera au dessous de 0,4 ‰ de phosphate total et sera d'autant plus élevée que le sol sera plus acide; il sera donc nécessaire de suivre l'évolution des sols de rizière au laboratoire surtout dans les cas où les sols présenteront des signes de fatigue.

Néanmoins un sol moyennement pourvu en phosphore peut présenter des besoins en engrais phosphatés après plusieurs années de cultures successives sans que ses réserves soient pour cela épuisées. C'est l'absence de repos sous jachère qui rend le phosphore peu assimilable (étude de Ph. NYE); il suffit alors de laisser le sol en repos quelques années ou d'amener des engrais phosphatés.

La culture continue et intensive du riz nécessitera donc obligatoirement l'apport d'engrais phosphatés au bout d'un nombre d'années plus ou moins grand, dépendant de la richesse à l'origine.

Le phosphore peut être apporté sous différentes formes, mais dans les rizières acides, les phosphates naturels ont donné de bons résultats (travail de P. VEROT en Guinée), les doses minima sont calculées sur la base de 30 à 60 kg de P_2O_5 ha.

La teneur en bases, le pH, la fumure potassique.

La culture continue des rizières abaisse le pH et diminue la fertilité après un nombre d'années de culture important, et dans le cas d'apports répétés de sulfate d'ammoniaque, le sol peut avoir besoin d'un chaulage.

Il faut néanmoins vérifier le pH qui ne doit jamais dépasser 6, des doses de l'ordre de 500 kg ha de CaO peuvent être utilisées; des doses massives de phosphate tricalcique ou de scories peuvent avoir un effet améliorant sur le pH, l'utilisation de chaux magnésienne sera utile dans les rizières très appauvries.

Les engrais potassiques ont rarement donné des résultats spectaculaires en riziculture, ceci tient surtout au fait que la teneur du grain de riz en potasse est peu élevée (exportation de 2 à 4 kg de K_2O par tonne de paddy à l'hectare) et également au fait que les sols argileux de bas fond où l'on cultive

le riz sont souvent bien pourvus en cet élément; néanmoins nous avons vu qu'un certain nombre de sols avaient des teneurs médiocres en cet élément, il serait donc préférable de prévoir dans ces sols une fumure d'entretien à raison de 10 à 15 kg de K_2O ha associé au sulfate d'ammoniaque pour éviter leur appauvrissement, et surtout éviter d'exporter les pailles qui contiennent des quantités importantes de potasse (environ 10 kg par tonne).

Fumure organique.

Il semble actuellement que l'enfouissement direct des pailles après la récolte soit le meilleur moyen, du moins le plus pratique de conserver la fertilité organique des rizières en l'absence de fumier ou de compost dont l'introduction est encore un problème difficile à résoudre.

Les résidus des rizières en particulier le son de riz, expérimenté dans de nombreuses stations (Madagascar, Soudan, etc) constituent un excellent amendement organique et donnent des accroissements nets de rendement.

Néanmoins l'apport de paille nécessite généralement un engrais azoté de complément pour éviter certains accidents dus à la carence en azote en début de culture.

Nous donnons ici les rendements approximatifs correspondant aux termes conventionnels utilisés dans le rapport et les échelles de fertilité - il s'agit bien entendu de rendements maxima obtenus sans engrais mais dans des conditions culturales correctes.

| <u>Terme conventionnel</u> | <u>Paddy kg/ha</u> |
|----------------------------|--------------------|
| Mauvais | inférieur à 1 000 |
| Médiocre | 1 000 à 1 500 |
| Moyen | 1 500 à 2 500 |
| Bon | 2 500 à 4 000 |
| Très bon | 4 000 à 6 000 |
| Exceptionnel | supérieur à 6 000 |

Les rendements réels surtout sur de grandes surfaces sont rarement supérieurs aux 2/3 des rendements théoriques.

Relation Ntotal - P₂O₅ total

$$7 < \frac{C}{N} < 13$$

N / P₂O₅ ratio

0,2
0,3
0,4
0,5
0,6
0,7
0,8
0,9
1,0
1,1
1,2
1,3
1,4
1,5
1,6
1,7
1,8
1,9
2,0

terence N/P₂O₅

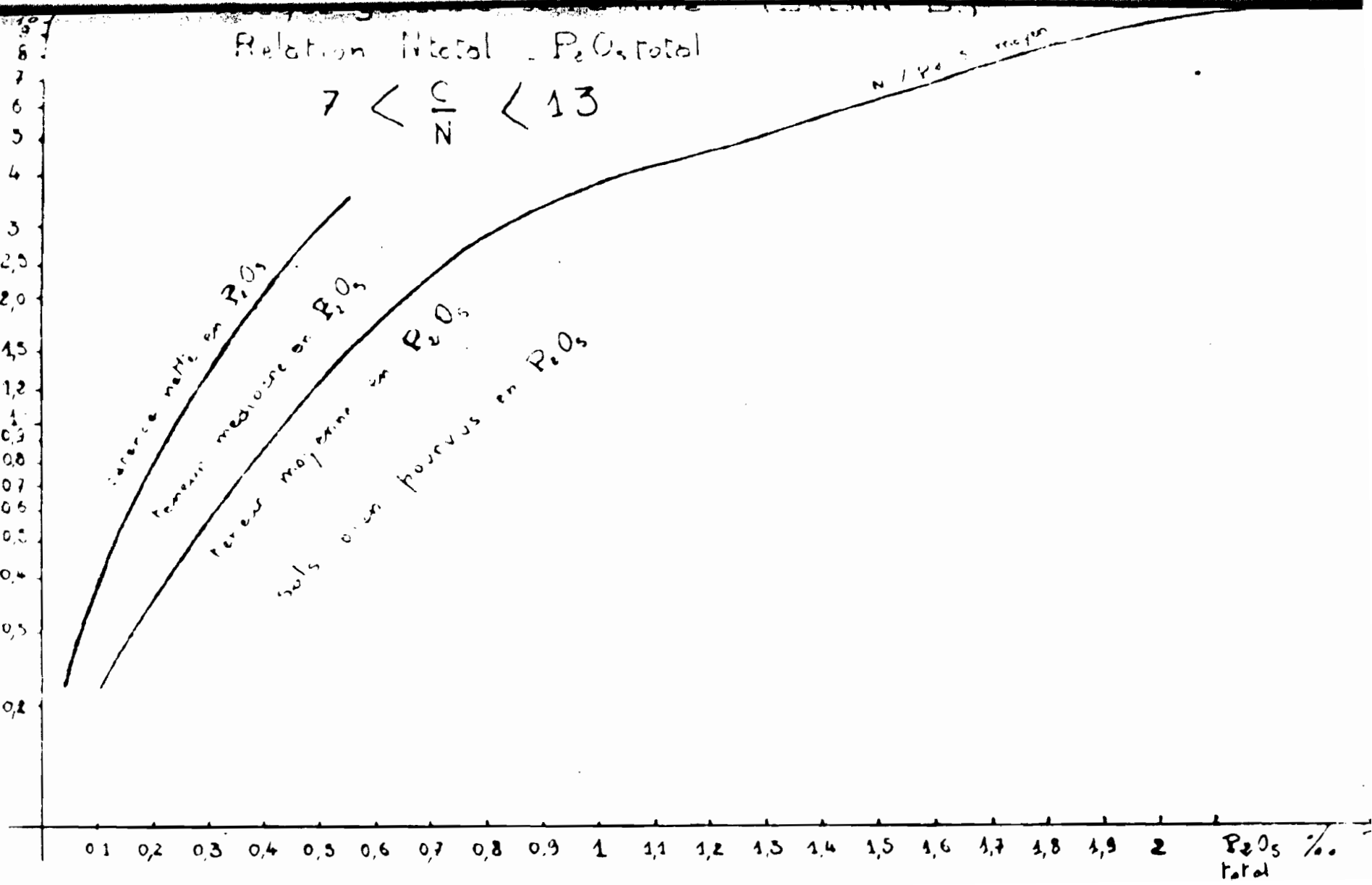
terence mediane or P₂O₅

terence moyenne or P₂O₅

terence plus pauvre or P₂O₅

0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8 0,9 1 1,1 1,2 1,3 1,4 1,5 1,6 1,7 1,8 1,9 2 P₂O₅ % total

P₂O₅ % total



FERTILITE en FONCTION du pH

| pH | RIZICULTURE | | | | CULTURES DIVERSES | | | |
|----|-------------|----------|----------|--------------|-------------------|-----|-----|-----|
| | 7 | 6,5 | 5,5 | 4,5 | 7 | 6,5 | 5,5 | 4,5 |
| 20 | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 8 | bas | mediocre | moyen | très bon | exceptionnel | | | |
| 7 | mediocre | moyen | très bon | exceptionnel | exceptionnel | | | |
| 6 | bas | mediocre | bon | très bon | exceptionnel | | | |
| 5 | bas | mediocre | moyen | très bon | exceptionnel | | | |
| 4 | bas | mediocre | mediocre | bon | très bon | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | |

d'après B. DAGIN

B I B L I O G R A P H I E

- ARNOULD (M.) - "Côte d'Ivoire - Haute-Volta" - in Rapport annuel 1951 du Service Géologique de l'A.O.F., Direction Mines A.O.F., Dakar, 1952.
- ARNOULD (M.) - "Côte d'Ivoire - Haute-Volta", in Rapport annuel 1953 du Service Géologique de l'A.O.F., Direction des Mines A.O.F., Dakar, 1954.
- DEFOSSEZ (M.) , PAULAUSI (G.) & RADIER (H.) - "Données nouvelles sur les séries anciennes de la boucle du Niger (Soudan Français), Bull. Dir. Féd. Mines et Géol. A.O.F. n° 20, Dakar (en cours de publication).
- MARVIER (L.) - "Notice explicative de la carte géologique d'ensemble de l'Afrique occidentale française" Bull. Direction Mines A.O.F., n° 16, Dakar, 1953.
- PALAUSI (G.) - "Haute-Volta", in rapport annuel 1951 du Service Géologique de l'A.O.F., Direction Mines A.O.F., Dakar, 1952.
- PALAUSI (G.) - "Soudan et Haute-Volta", in rapport annuel 1953 du Service géologique, Direction Mines, A.O.F., Dakar, 1954.
- SAGATZKY (J.) - "Notice explicative sur la feuille Bobo-Dioulasso Est". Carte géologique de reconnaissance au 500.000e, Direction Mines A.O.F., Dakar, 1955.
- SAGATZKY (J.) - "La géologie et les ressources minières de la Haute-Volta méridionale". Bull. Direction Mines A.O.F., n° 13, Dakar, 1954.
- DUCELLIER (J.)- "Région Bogandé-Boulssa (Haute-Volta)", mars 55 Direction Mines A.O.F.
- "Sur la composition minéralogique des schistes dits "argileux",- Aout 1958, Direction Mines A.O.F.
- "Ouagadougou-Est",- octobre 1953, Direction Mines A.O.F.

- 2 -

- LENEUF (N.) & JAMME (G.) - "Mission d'étude de l'aménagement hydraulique de la vallée du Sourou".- Public. B.C.E.O.M., Serv. Hydr. 1952.
- "Mission d'étude de l'aménagement des rizières de Banfora".- Public. B.C.E.O.M., Serv. Hydr. 52.
- LENEUF (N.) - "Les sols du secteur cotonnier de Haute-Volta" C.R. II° Confér. Intérafric. Sols, Léopoldville, 1954, 78, p. 971-991.
- "Observations sur les sols de la vallée du Sourou et des rizières de Banfora, résultats analytiques".- Juil. 1953.
- "Carte pédologique au 1/100 000e de la vallée du Sourou et notice".- I.D.E.R.T., 15 juin 1955, 19 p.
- LENEUF (N.) & MARTIN (D.) - "Etude des sols de la région de Samandeni et Banankelédaga (Haute-Volta) avec 1 carte au 1/50 000e".- I.D.E.R.T., sept. 1955, 35 p.
- BRAMMER (H.) - "Visit to Haute-Volta".- Soil Survey, Kumassi.
- VEROT (P.) & CHARREAU (C.) - "Aménagements d'hydraulique agricole en Haute-Volta".- Etude pédologique de reconnaissance des périmètres en voie d'aménagement - Centre de Recherches Rizicoles et du Bureau des Sols de l'A.O.F.
- FOURNIER (F.) - "Contribution à l'étude de l'érosion du sol en A.O.F." - 1958, O.R.S.T.O.M. PARIS.
- MAIGNIEN (R.) - "Etude de quelques bassins versants en vue de définir un programme de conservation et de restauration des sols" - 1959, Centre de Pédologie de Dakar.
- DABIN (B.) - "Les facteurs de fertilité des sols des régions tropicales en cultures irriguées".- O.R.S.T.O.M. Adiopodoumé.

- TURC (L.) - "Le bilan de l'eau des sols - Relations entre les précipitations, l'évaporation et l'écoulement" .- Ann. Agro. n° 4, 5ème année.
- AUBREVILLE (A.) - "Climats, Forêts et désertification de l'Afrique Tropicale" - Soc. Edit. Géog. Marit. Colon. Paris, I vol. 351 p.- 1949.
- "La flore soudano-guinéenne".- Réunion spécialistes Phytogéographie, YANGAMBI (Congo-Belge), 1950.
- MATON (G.) - "Note sur la vallée de la LERABA Orientale entre DOUNA et GOINDOUCUBA" (tourné du 22 au 24 avril 1958.).-