

OFFICE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE OUTRE-MER
20, rue Monsieur
PARIS VIIème

COTE DE CLASSEMENT n° 894
PEDOLOGIE

ETUDE DES SOLS DES SOURCES DU BAFING

par

P. BONFILS

n° 894

1951
Diffusion : 1954

ETUDE DES SOLS DES SOURCES DU BAFING

ETUDE MORPHOLOGIQUE

1 - LES FACTEURS DE LA PEDOGENESE

- 1.- CLIMAT
- 2.- TOPOGRAPHIE
- 3.- GEOLOGIE

- A.- Les roches cristallines
- B.- Le modelé latéritique

- 4.- VEGETATION
- 5.- MILIEU HUMAIN

2 - LES SOLS

- 1.- CLASSIFICATION
- 2.- ETUDE DETAILLEE

- A.- Sols peu évolués
 - 1.- Sols colluviaux
 - 2.- Sols alluviaux

- B.- Sols évolués
 - 1.- Sols rouges latéritique
 - 2.- Cuirasses

3 - MISE EN VALEUR ET CONSERVATION

Documents : Carte topographique et démographique au 1/10.000
Carte des sols au 1/10.000
Profils relevés : une centaine .

E T U D E P E D O L O G I Q U E

DU SECTEUR PILOTE DES SOURCES DU BAFING

Le Bafing (Sénégal) et ses affluents supérieurs prennent leurs sources dans le versant oriental du massif du Fouta Djallon, entre Labé et Mamou. Les sources du Fleuve (Salamayo en langue Peulh du Fouta Djallon) se rassemblent en un petit marigot, qui coupe la route Mamou-Labé (RIC. Dakar-Abidjan) au km. 17.

Le bassin versant du Bafing est contigu à celui de la Mamou-Kaba qui coule vers le sud et à celui du Konkouré qui s'ouvre vers l'ouest. Les premières études portent sur un ensemble de 1.600 hectares représentant le haut bassin versant du fleuve limité provisoirement au pont du km. 17.

La création du Secteur Pilote des Sources du Bafing est la première réalisation du Service de Reforestation des Hauts Bassins du Sénégal et du Niger. Après les désastres de Rosso et de Richard Toll en septembre-octobre 1950, il n'est point besoin d'épiloguer longuement sur la nécessité des réalisations de ce genre.

L'étude morphologique a consisté à dresser des cartes topographiques précises au 1/5.000 du Secteur Pilote, à examiner les conditions du milieu et les facteurs de la pédogénèse, à classer les sols, à déterminer leur degré d'érosion et à fixer le sens de leur conservation.

SECTEUR PILOTE DES SOURCES DU BAFING

Superficie: 1.584 ha.

Echelle: 1/40.000



- ETUDE MORPHOLOGIQUE

I.- LES FACTEURS DE LA PEDOGENESE

I/. LE CLIMAT

Le climat tropical foutanien est caractérisé par l'alternance d'une saison sèche et d'une saison des pluies. Les précipitations totalisent 2.000 mm. par an et se répartissent sur 140 jours en moyenne.

Juillet, août, septembre, sont très pluvieux, décembre, janvier, février, mars, très secs. Des orages violents, précèdent et suivent la saison des pluies. Les pluies d'hivernages sont amenées par la mousson (vent W); les tornades viennent de l'est. En saison sèche, l'harmattan chaud et sec renforce l'alizé (vent E), le versant oriental y est très exposé.

Pendant les trois dernières années, les précipitations n'ont pas atteint la moyenne de 1931 - 1940 :

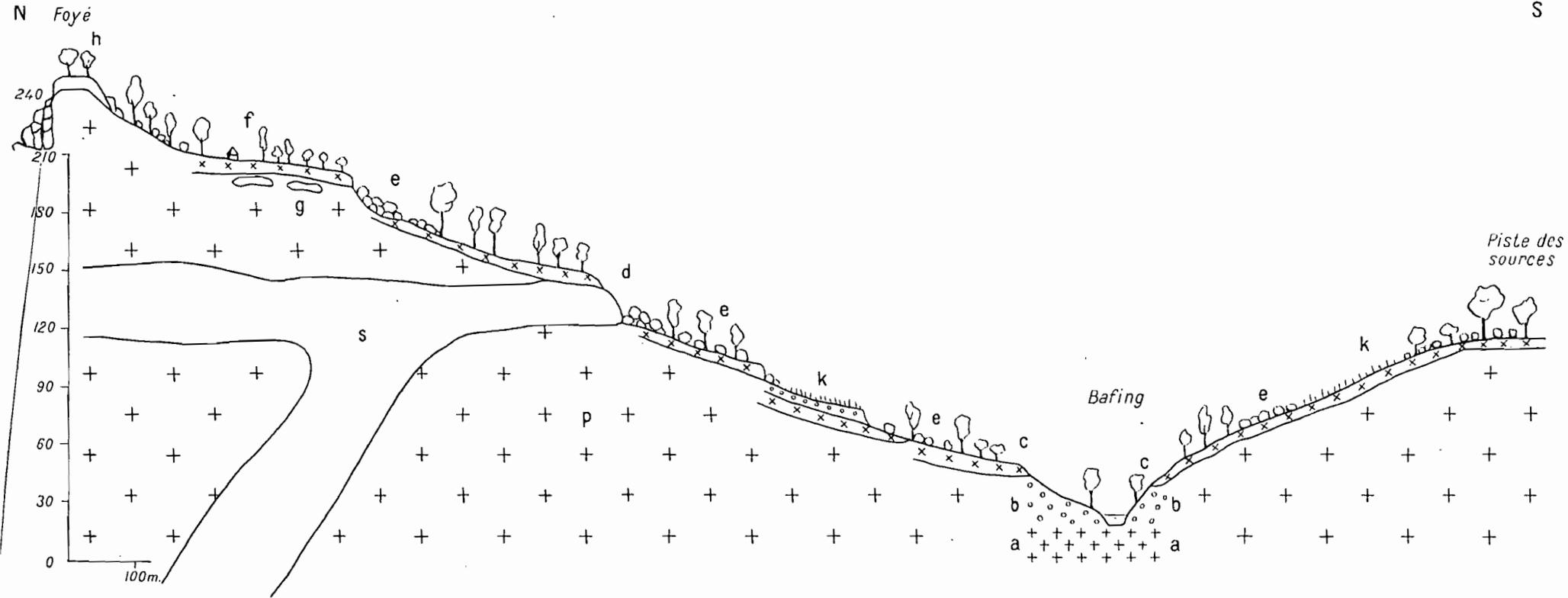
	∴ m/m	∴ Nbe de jours
1931 - 40	∴ 2002	∴ 143
1948	∴ 1941	∴ 158
1949	∴ 1707	∴ 134
1950	∴ 1770	∴ 150

Au mois d'août, les précipitations aux sources du Bafing sont légèrement supérieures à celles des environs. Le col qui sépare le Bafing du Konkouré, axé E-W est le lieu de passage de nombreux courants atmosphériques, d'où la fréquence des brouillards, des rafales de pluie, des orages, en août et septembre.

Le rapport $\frac{(P.m)^2}{P.an}$ = $\frac{\text{Précipitations du mois de pluviosité maximum}}{\text{Précipitations annuelles}}$ qui est un indice d'érosion, donne pour Mamou :

1931-40	∴ 1948	∴ 1949	∴ 1950
$(P.m)^2 = \frac{(402)^2}{2002} = 80,4$	$∴ \frac{(547)^2}{1941} = 153$	$∴ \frac{(421)^2}{1707} = 105$	$∴ \frac{(491)^2}{1770} = 137$
P.an 2002	∴ 1941	∴ 1707	∴ 1770

COUPE N-S DES SOURCES DU BAFING AU NIVEAU DU FOYÉ



- a granite en voie d'altération (kaolinisation, latéritisation)
- b colluvium en voie de cimentation
- c cuirasse de vallée
- d éboulis de dolérite
- e éboulis de cuirasse

- f ancienne cuirasse de vallée
- g latérite tendre avec grottes
- h bowal de sommet
- k bowal de pente
- p socle de granite précambrien
- s sill de dolérite

- Données climatologiques -

1° Pluviométrie

Moyenne 1931-1940 à Mamou (Alt. 730m)		
	Millimètres	Nombre de jours
Janvier	6,9	1
Février	9,6	1
Mars	46,7	3
Avril	126,7	9
Mai	203,6	13
Juin	256,7	19
Juillet	335,6	23
Août	401,6	25
Septembre	341,0	23
Octobre	204,1	18
Novembre	61,6	7
Décembre	8,6	1
An.	2.002,9	143

Année 1950	Mamou (Alt. 730m)	Tolo (Alt. 750m)	Bafing (Alt. 770m)
	m/m : Nd de j	m/m : Nb de j	m/m : Nb de j
Janvier	: 0 : 0	: 0 : 0	: : :
Février	: 0 : 0	: 0 : 0	: : :
Mars	: 14,5 : 1	: 0 : 0	: : :
Avril	: 10,2 : 4	: 10,8 : 3	: : :
Mai	: 160,5 : 15	: 247,0 : 18	: : :
Juin	: 176,3 : 21	: 331,2 : 22	: 250,5 : 21
Juillet	: 211,0 : 25	: 175,0 : 17	: 274,8 : 25
Août	: 491,5 : 29	: 413,9 : 28	: 523,2 : 29
Septembre	: 473,9 : 29	: 422,4 : 22	: 388,7 : 25
Octobre	: 200,3 : 22	: 213,4 : 18	: 196,5 : 16
Novembre	: 32,6 : 4	: 34,3 : 4	: 12,3 : 3
Décembre	: 0 : 0	: 0 : 0	: 5,0 : 1
An.	: 1.770,8 : 150	: 1.848,0 : 132	: : :

2° Température (Moyenne de 10 ans à Manou)

	:T.mini.:	T.max.:	D.Moy:	Mini.abs:	Max.abs:	D.abs.	:
Janvier	: 12,9 :	32 :	19,1:	10,5 :	34,0 :	23,5 :	:
Février	: 16,1 :	31,9:	15,8:	10,5 :	34,2 :	23,7 :	:
Mars	: 19,8 :	31,4:	11,6:	17,0 :	35,0 :	18,0 :	:
Avril	: 19,9 :	32,6:	12,7:	17,1 :	36,0 :	18,9 :	:
Mai	: 19,0 :	30,5:	11,5:	15,8 :	34,0 :	18,2 :	:
Juin	: 17,8 :	27,3:	9,5:	15,7 :	31,0 :	15,0 :	:
Juillet	: 19,3 :	26,5:	7,2:	19,0 :	29,0 :	10,0 :	:
Août	: 19,3 :	26,4:	7,1:	18,1 :	28,8 :	10,7 :	:
Septembre	: 18,8 :	26,7:	7,9:	17,5 :	28,7 :	11,2 :	:
Octobre	: 18,6 :	29,1:	10,5:	17,3 :	31,8 :	14,5 :	:
Novembre	: 18,6 :	28,6:	10,0:	16,2 :	31,0 :	15,6 :	:
Décembre	: 15,7 :	29,7:	14,0:	13,0 :	32,8 :	19,8 :	:
	:	:	:	:	:	:	:

Pendant ces trois dernières années, ce rapport s'est élevé; il a pu en résulter une augmentation de l'érosion sur les pentes dénudées. On constatera, d'après le tableau de pages 4&5, que les trois mois de juillet, août, septembre, totalisent plus de la moitié des précipitations annuelles, et que le mois d'août peut dépasser 500 mm; cependant ce sont les premières tornades d'avril-mai qui causent les plus graves dégâts.

L'eau ruisselle sur des pentes à découvert et entraîne tous les matériaux fins. A cette époque, seules les pluies totalisant 20 mm environ, profitent partiellement à la végétation; malgré la texture grossière de l'horizon superficiel, le ruissellement reste toujours important dans ce pays accidenté et cuirassé; il est voisin de 100% sur les "bowé".

De grandes variations de température (20°) entre le jour et la nuit, marquent la saison sèche. En hivernage, l'écart moyen est de 7° seulement; les maxima descendent et les minima remontent. Les grands écarts de température agissent par dilatation sur les roches cristallines: "écailles d'oignon" des boules de granite et de dolérite.

La luminosité baisse cependant pendant la saison des pluies; mais les brouillards ne sont qu'accidentels et non permanents comme sur les Hauts Plateaux (relief supérieur à 1.000 m).

2/. LA TOPOGRAPHIE

D'après la carte au 1/5.000 et sa réduction au 1/10.000 la haute vallée du Bafing se présente comme un thalweg de pente moyenne égale à 0,6%. En réalité un seuil de granite situé en face de l'Ecole des gardes provoque une rupture de pente brusque sur 500 m; et la pente du bief supérieur comme celle du bief inférieur n'atteint pas cette valeur.

..../

Le cirque des sources, ouvert vers l'ouest, se trouve à un niveau plus élevé que le bassin du Konkouré. Il se peut qu'une partie des eaux soit drainée vers ce bassin là

Sur la rive droite, le relief s'élève jusqu'à la cote relative 140; nous n'y trouvons que de courts affluents, ravins de quelques centaines de mètres, ramassant les eaux des bowés de pente. Le Guelmoro et le Dioungol, situés à l'Est vers la forêt de Bantaravel font exception et conservent toujours un mince filet d'eau.

La rive gauche, plus étendue, culmine au Foyé à la cote relative 250 (soit un peu plus de 1.000 mètres d'altitude) et comprend 5 affluents, formant autant de thalwegssecondaires. En allant de l'est vers l'ouest : Tioppigui, Irringui, Tianguil, Goumbambélé, Ourki; les 4 premiers conservent de l'eau toute l'année, au moins dans les derniers 300 mètres de leur cours.

La plus grande crue du Bafing (1,15 m au Km 17) donne un débit maximum de l'ordre de 3m³/sec.

Le Foyé se présente comme une apophyse de granite précambrien ("monadnock" ou "inselberglanschaft") ayant résisté à l'érosion.

N.B.- Cotes et courbes de niveau sont données par rapport à la cote de base du Secteur Pilote : niveau du fond du lit du Bafing dans l'axe du pont du Km. 17.

3/. LA GEOLOGIE

A.-. LES ROCHES CRISTALLINES

D'après la carte dressée par M.L.DELAIRE, géologue du Service des Mines, les sources du Bafing reposent sur le socle précambrien constitué par du granite hybride (granito-gneiss). Les grès siliceux de l'Ordovicien ne commencent qu'au Km. 25 de la route Mamou-Labé; on n'en trouve aucune trace dans la haute vallée du Bafing. Le granite hybride qui affleure au fond de plusieurs thalweg présente un polymorphisme remarquable :

...../

- granite à gros grain, rose et blanc, à deux feldspaths
- granite à grain fin, rose, à deux micas
- granite à gros grain noir et blanc, d'aspect rubanné, se rapprochant des migmatites
- granite à grain fin, vert-noirâtre, à amphibole, que l'on trouve depuis le fond de la vallée jusqu'aux sommets les plus élevés (Foyé, Pellel Bando) au-dessus de la courbe de niveau 200. Ce granite serait composé de quartz, d'un feldspath plagioclase, de hornblende.

Les filons de la rive droite (Dunkin) se rattachent à ce type.

Un sill de dolérite, de texture peu typique et fortement quartzifère, forme une falaise à la cote 70 du côté de Morondé, à la cote 140 du Tianguil au Goumbambélé, et se poursuit vers les sources du Konkouré.

Des boules de dolérite très altérées, de structure ophitique caractéristique, forment des taches ocres très délimitées dans la région des sources, sur la ligne de partage des eaux Bafing-Konkouré.

Des éboulis de granite et de dolérite encombrant les ravins des trois derniers affluents de la rive gauche (Tianguil, Goumbambélé, Ourki), ainsi que la face nord du Foyé et du Pellel Bando (débit en boules et en prismes).

Là où le granite s'est trouvé dans un "milieu d'imbibition" il s'est altéré sur place (Kaolinisation, latéritisation), donnant naissance à des sols profonds, rouges, latéritiques, recouverts en général par des débris des cuirasses supérieures.

B-. LE MODELE LATERITIQUE

Nous distinguerons les cuirasses fossiles ou anciennes et les cuirasses actuelles ou subactuelles :

Cuirasses fossiles ou anciennes .

Localisation.-

- 1) Ce sont d'abord les cuirasses de sommet, les plus anciennes et les plus démentelées, coiffant des apophyses du

granite.

- 2) Les cuirasses de vallée, étagées en terrasses.
- 3) Les bowé de pente, sur les pentes ne dépassant pas 20%.

Un bowal (pl. bowé) désigne une surface cuirassée affleurante.

Structure et texture.

- Les cuirasses de sommet sont de structure compacte, parfois légèrement vacuolaire, de couleur rouge-brun ou brun foncé due à la richesse en limonite. Véritable minerais de fer en surface, leur formation remonte aux temps géologiques. Ces cuirasses se sont formées sur le granite à grain fin, à amphibole, roche très basique, riche en éléments ferromagnésiens. On trouve en surface des concrétions de fer, de forme cylindrique ou sphérique.

- Les cuirasses de vallée forment falaises et marquent le relief par une brusque rupture de pente, sont de structure nodulaire ou vacuolaire, riches en gravillons ferrugineux res-soudés, parfois avec divers éléments d'origine alloène; dans ce dernier cas, la structure est à tendance bréchoïde. Sous une carapace de 2 m se trouvent des grottes, creusées par les eaux dans l'horizon, rouge, friable, poreux, contenant des grains de quartz. Quand la grotte est assez profonde (3-4 m) on atteint l'horizon tacheté.

Les différents niveaux des terrasses correspondent à d'anciens niveaux du fond de la vallée; la dénivellation est de l'ordre de 200 m et nous avons pu repérer 6 niveaux superposés.

- Les bowé de pente sont :
soit de formation primaire, formés directement sur la roche-mère (le granite de base)
soit de formation secondaire, formés de matériaux alloènes recimentés.

Dans le premier cas, ils présentent une structure vacuolaire litée avec des druses ou vacuoles allongées. La latérite formée est claire, rouge orangé à ocre-jaune, avec des éléments

...../

alumineux blancs et de nombreux grains de quartz. Ces roches évoluent encore par concentration des solutions des hydrates d'alumine et de fer.

Dans le deuxième cas, les bowé de pente, d'origine colluviale sont formés par une cuirasse ferrugineuse, de structure nodulaire ou vacuolaire, très semblable à celle des terrasses. Ces formations secondaires ne peuvent s'établir que sur des pentes inférieures à 20% (12°).

Sur la ligne de partage des eaux, on trouve des cols dont la surface entièrement cuirassée délimite des bowé aux contours réguliers, en forme de selle de cheval, entaillés suivant les lignes de plus grande pente par des têtes de ravins. Ces bowé sont difficilement colonisés par les espèces locales, qui ne se développent qu'à une certaine distance sur les pentes et dans les ravins. Cette résistance au repeuplement naturel s'explique par le rôle de passage de ces cols : hommes, bovins, feux, empruntent ces points bas pour passer d'une vallée dans l'autre. En hivernage les eaux ruissellent de chaque côté, aucun sol ne peut s'y établir, seule la prairie de courtes graminées y est stable. Certaines de ces cuirasses peuvent se former encore actuellement.

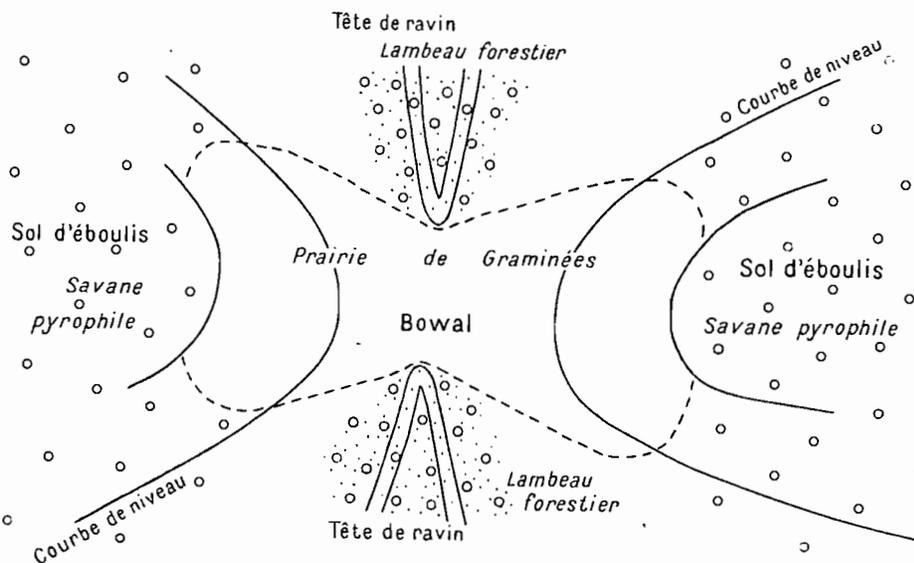


Fig. 1

- 1° Cuirasse de ravins
- 2° Cuirasse de nappe.

- Cuirasse de ravins, dues à la nappe courante.

Lorsqu'un ravin se trouve dans une zone d'affleurement de roches cristallines ou bien encombré par des éboulis de granite, il se forme au fond une latérite friable, de couleur blanc-rosé, de structure vacuolaire, avec des grains de quartz, produit de l'altération du granite. Habituellement il s'y superpose une cuirasse colluviale bréchoïde.

Si le ravin se trouve dans une zone cuirassée, son lit est encombré de blocs de cuirasse ancienne, il se forme au fond une latérite friable, rouge clair, à alvéoles régulières enserrant parfois des débris hétérogènes, on a alors une structure bréchoïde (courbe de niveau 180, ravin de Tianguï).

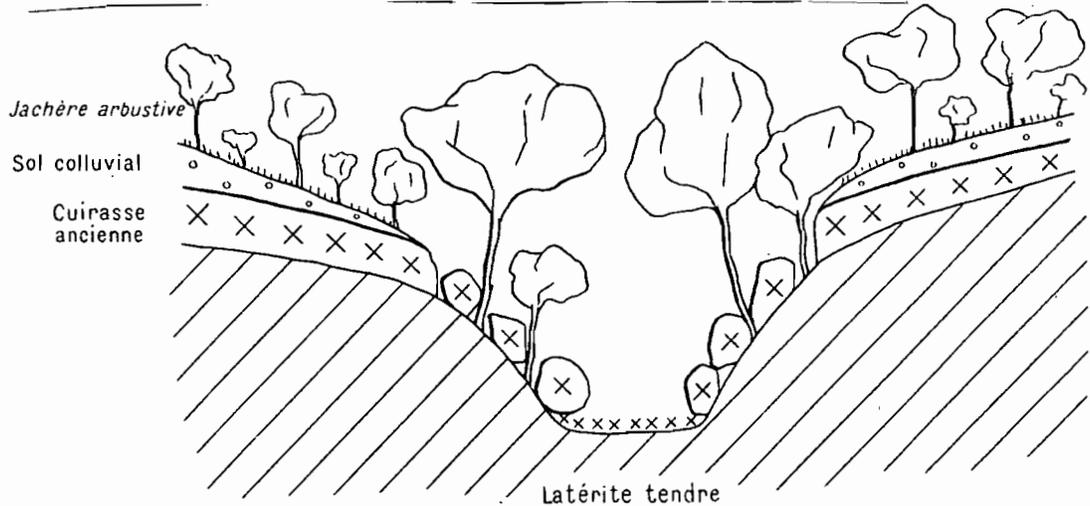


Fig. 2

- Les latérites en formation au bas des vallées, sous l'action de la nappe phréatique, ne sont pas constituées par les mêmes matériaux.

- Ravin situé sur la rive droite du Bafing, en face du village d'Irringui.

Courbe de niveau 20 : cuirasse de structure vacuolaire, de couleur ocre clair ou rouge clair, due à l'action de la

de la nappé phréatique sur les éléments du granite.

A 3 mètres de là, bloc de cuirasse de structure bréchoïde, formée d'éléments allogènes ressoudés : gravillons ferrugineux, cailloux de granite latéritisé.

A la tête du ravin : début de la cuirasse colluviale de pente, à nombreux gravillons ferrugineux, rouge-brun.

-- Ravin situé sous le bowal Dologaré

Courbe de niveau 30 : cuirasse de structure vacuolaire, à nombreux grains de quartz

Courbe de niveau 40 : cuirasse d'origine colluviale du bowal

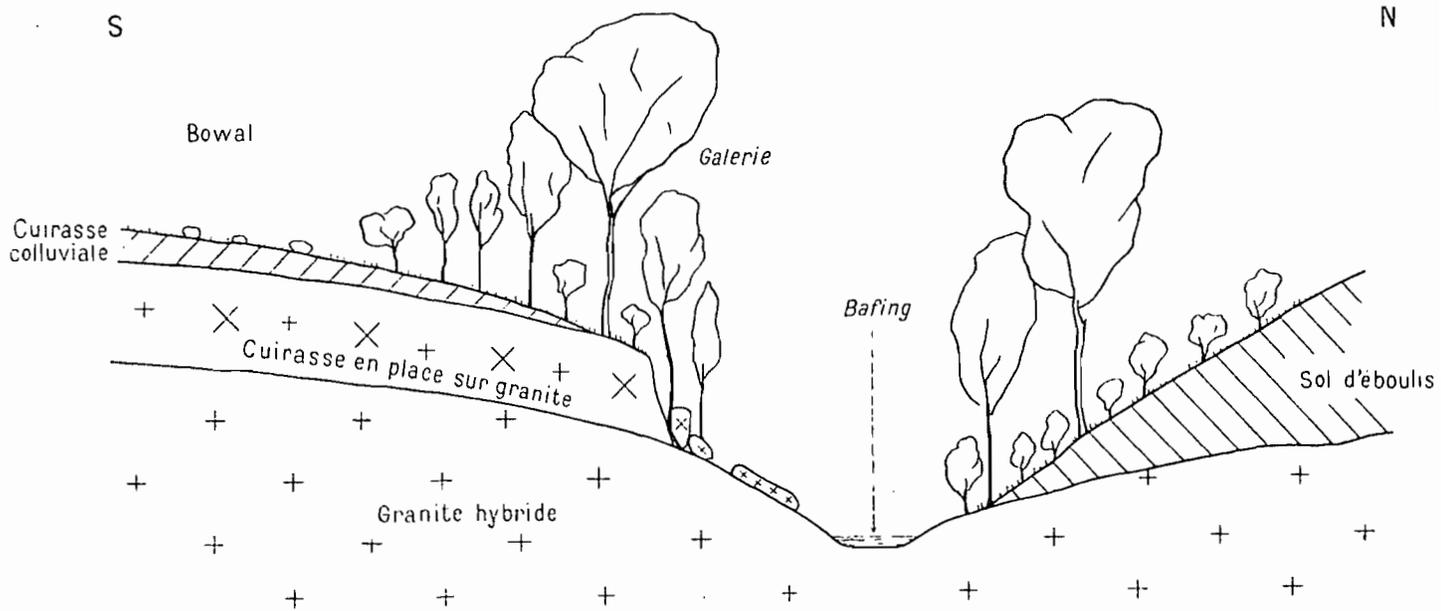


Fig.3

-- Lit du Bafing, en dessous de l'Ecole des gardes

La superposition des deux cuirasses de constitution différente est encore plus typique.

...../

Ce phénomène, observé ici sur le socle granitique, semble assez général. M.P.VEROT a observé une superposition analogue de 2 cuirasses hétérogènes dans la vallée du Milo, sur les schistes de la région de Kankan.

La nappe phréatique fournit le milieu d'imbibition nécessaire à l'altération du granite et à la cimentation des débris colluviaux.

-- Une cuirasse de nappe en formation est visible dans la tranchée du barrage de M. JUPILLE.

(voir plus loin la description de ce profil)

4/. LA VEGETATION

L'étage dominant de la végétation est constitué par *Pari-narium excelsum* (coura), le plus souvent sous forme de spécimens épars sur les pentes. Les peuplements importants sont rares; il en existe cependant sur des cuirasses très anciennes, très démantelées, ex. la corniche W en bordure du bassin versant du Konkouré. Ces groupements sont fortement ouverts par la main de l'homme; d'autre part, cette essence, se trouve en bordure de sa zone naturelle : les Hauts-Plateaux

Les têtes de ravins, épargnées par les feux, sont très boisées; le peuplement le plus dense et le plus riche en espèces est celui du ravin des sources, dont le relevé a été fait par M. SCHNELL (page 15 et 16)

Signalons la présence de *Raphia* (quelques spécimens) et dans les vallons ombreux et humides, de :

Pteris aquilina, très fréquent

Acanthus montanus, plus rare

Les "Hansanguérés", sols caillouteux de pente, formés par des éboulis de cuirasse, portent une vingtaine d'essences communes, arbustives ou arborées dont la densité du peuplement est conditionnée par la profondeur du sol. Par Hansanguéré, on entend tous les sols d'éboulis depuis le bowal colonisé jusqu'au sol caillouteux profond.

cf. relevés : page 16, 17.

...../

La galerie forestière ne s'est maintenue que dans les passages étroits de la vallée : seuils rocheux encaissés. La plupart du temps elle a été abattue pour faire place à de petites rizières. On y trouve alors des Cypéracées, des Légumineuses, des Mélastomatacées, quelques espèces arborées caractéristiques. (page 19)

Les pentes rudérales appartiennent aux familles des Graminées (Panicées, Andropogonées), des Malvacées, des Rubiacées (page 19)

Sur les bowé, le tapis végétal est formé exclusivement de courtes Graminées et de Cypéracées.

...../

FORET RELIQUE DES SOURCES DU BAFING

Espèces arborescentes

Pyeanthus Kombo
Cola Maclaudii
Ceiba Thonningii
Pseudospondias microcarpa
Chrysophyllum af. sulenudum
Albizzia gummifera
Erythrophleum guinsense
Fagara macrophylla
Alstonia congensis
Parkia filicoidea
Macrobium macrophyllum
Sterculia tragacantha

Petits arbres et arbustes

Macaranga heterophylla
Oxyanthus speciosus
Uragoga peduncularis
Mareya spicata
Monodora tenuifolia
Ficus af. fasciculiflora
Napoleona
Pachystela brevipes
Olax. af. viridis
Pyrianthus libericus
Conopharyngia longiflora
Leea sambucina (L. guineensis)
Dracaena Elliotii.

Lianes

Ancistrophyllum secundiflorum
Acacia pennata
Adenia lobata
Eugonia af. Planchonii
Agelaca af. obliqua (feuilles à 3 folioles)

...../

Dichapetalum sp.
Prevostea Houdelotii
Paullinia pinnata
Cissus Afzelii
Alchornea cordifolia

Plantes herbacées

Palisota hirsuta
Palisota Barteri
Culcasia af. Manii
Cercestis Afzelii
Hybophrynium Brauniamum
Tectaria macrodonta
Bolbitis sp
Costus Lucanusianus
Olyra latifolia (graminée)

Epiphytes

Culcasia angolensis
Platyserium angolense

d'après R. SCHNELL

-- Sol d'éboulis de cuirasse, sur cuirasse
au-dessus du bowal Tianguil

Parkia biglobosa °°
Lophira alata °°
Combretum sp. °°
Erythrophleum guineense
Afzelia africana
Holarrhena africana

Graminées

-- Sol d'éboulis de cuirasse
Taillis dense sur les pentes de Bentarave!

Parinarium Benna °°
Dichrostachys glomerata °°
Hymenocardia acida
Anisophyllea laurina
Haronga paniculata
Erythrophleum guineense
Premna hispida
Vitex diversifolia
Uvaria 2 sp.

-- Sol d'éboulis de cuirasse
entre Mayo et Waturdé

Parkia biglobosa °°
Anisophyllea laurina °°
Haronga paniculata °°
Terminalia albida
Phyllanthus discoideus
Erythrophleum guineense
Parinarium Benna
Parinarium excelsum

-- Sur les mêmes sols, grande fréquence de fourrés denses avec:

Acacia ataxacantha
Dischrostachys glomerata

N.B. °° espèce dominante
" fréquente

...../

-- Sol d'éboulis de cuirasse
au-dessus du bowal Boulofidiabadjé

Arbres et arbustes

Hymenocardia acida oo
Lophira alata oo
Lannea sp.
Syzygium guineense var. macrocarpa
Crossopetryx februfuga
Cussonia djalonensis
Acacia ataxacantha
Albizzia sassa
Parkia biglobosa
Pterocarpus erinaceus
Afrosmia laxiflora
Albizzia zygia
Bauhinia Thonningii

Tapis herbacé

Graminées 2 esp.
Composées 2 esp.
Fougères 1 esp.
Labiées Coleus splendidus

--- Sol graveleux de pente
en-dessous de Ourki

Uvaria sp. oo
Anona senegalensis oo
Holarrhena africana oo
Parkia biglobosa oo
Hymenocardia acida
Parinarium Benna
Syzygium guineense var. macrocarpa
Lannea sp.
Erythrophleum guineense

...../

-- Sol caillouteux de bas de pente
col Konkouré-Bafing

Acacia ataxacantha	oo
Dischrostachys glomerata	oo
Erythrophleum guineense	o
Holarrhena africana	o
Parkia biglobosa	
Uvaria sp.	
Syzygium guineense var. macrocarpa	
Chlorophora excelsa	
Cassia Sieberiana	
Fagara sp.	
Terminalia albida	
Pterocarpus erinaceus	
Haronga paniculata	

Tapis de graminées

-- Bas fond du Dioungol
peuplement arboré à base de 3 espèces dominantes

Mitragyna stipulosa	oo
Syzygium guineense	oo
Gardenia imperialis	oo

-- Bas fond du Bafing
près d'Irringui

Mitragyna stipulosa
Anthocleista sp.
Syzygium guineense
Carapa procera
Uapaca heudoletii
Ficus sp.

Rhynchospora corymbosa
Dissotis grandiflora
Smithia ochrogata

...../

-- Plantés rudérales, sur jachère après fonio

Eleusine indica
Pennisetum sp.
Borreria Ruellia
Malvacées : 2 esp.
Asparagus africanus (rare)

-- Dans les tapades

Jatropha curcas
Manillot Glaziovii

-- Défriches de sols forestiers profonds

Andropogon
Hyparrhonia
Loudetia
Panicum

Liste de noms vernaculaires d'espèces végétales
relevées aux Sources du Bafing

Arbres et arbustes

Acacia Ataxacantha	Kognon
Acacia scabrifolia	Guilinti
Afromosia laxiflora	Joulo-Koulo
Azelia africana	Lingué
Albizzia sassa	Bandiala
Albizzia zygia	Maronaie
Anisophylles laurina	Kansi
Anona senegalensis	Doukourmé
Anthocleista sp.	Bédomodio
Antidesma venosum	Kéridiahoulé
Bauhinia Thonningii	Barké
Bombax buenopozense	Bombou
Bridelia sp.	Dafi
Carapa procera	Gobi
Cassia Sieberiana	Sindian

<i>Ceiba pentandra</i>	Bantan
<i>Chlorophora excelsa</i>	Simmé
<i>Combretum sp.</i>	DOOri
<i>Combretum micranthum</i>	Kinkéliba
<i>Cordia abyssinica</i>	Bani
<i>Crossopteryx febrifuga</i>	Bélandé
<i>Cussonia djalonensis</i>	Bouloukountou
<i>Daniellia Oliveri</i>	Tiéme
<i>Detarium senegalensis</i>	Bodo
<i>Dialium guineense</i>	Méko
<i>Dichrostachys glomerata</i>	Boullé bété
<i>Entada abyssinica</i>	N'Bouda
<i>Erythrina senegalensis</i>	Botiola
<i>Erythrophleum guineense</i>	Téli
<i>Fagara sp.</i>	Boullé barkélé
<i>Ficus sp.</i>	Soucé
"	Nonko
"	Niéne
<i>Gardenia impérialis</i>	Tari
" <i>triacantha</i>	Bossé
<i>Haronga paniculata</i>	Soumbala
<i>Holarrhena africana</i>	N'Dama
<i>Hymenocardia acida</i>	Pellitoro
<i>Hymenodictyon horribindum</i>	Guinguipété
<i>Khaya senegalensis</i>	Cail
<i>Landolphia Heudelotii liane</i>	Porhé
<i>Lannea acida</i>	Tiouko
<i>Lophira alata</i>	Malanga
<i>Macrolobium ceruloïdes</i>	Lingué-tiangol
<i>Mangifera indica</i>	Mango
<i>Manihot Glaziovii</i>	Bantra-bourou
<i>Markhamis tomentosa</i>	Kafaouandou
<i>Mitragyna stipulosa</i>	Pôpo
<i>Morinda geminata</i>	Wanda
<i>Newbouldis laevis</i>	Soukoundé
<i>Parinarium benna</i>	Sigon
<i>Parinarium excelsum</i>	Coura
<i>Parkia biglobosa</i>	Néré
<i>Phyllanthus discoïdeus</i>	Kéri
<i>Premna hispida</i>	Koumissosso
<i>Prosopis africana</i>	Guilé

<i>Pseudospondias microcarpa</i>	Dologá
<i>Pterocarpus erinaceus</i>	Bani
<i>Raphia</i> sp.	Ban
<i>Rauwolfia vomitoria</i>	Moyatialéi
<i>Sarcocephalus esculentus</i>	Doundouké
<i>Spondias monbin</i>	Tialé
<i>Sterculia tragacantha</i>	Tiapélégué
<i>Streperospermum acuminatissimum</i>	Ourké
<i>Syzygium guineense</i>	Kadiotiangol
" " var. <i>macrocarpa</i>	Kadio
<i>Terminalia albida</i>	Bori
<i>Uapaca guineensi</i>	Yalagué
" <i>heudelotii</i>	Yalaguétiangol
<i>Uvaria chamae</i>	Bohilé
<i>Vitex diversifolia</i>	Kourchi
" <i>Cienkowskii</i>	Boumé
<i>Jatropha curcas</i>	Kidi

Plantes herbacées

<i>Smithia ochreata</i>	Oungio
<i>Indigofera</i>	N'Gara
<i>Dissotis grandiflora</i>	Guingui
<i>Ageratum conyzoides</i>	Dougoula
<i>Borreria Ruelliae</i>	Koundinda
<i>Urena</i> sp.	Nédé
<i>Enihot utilissima</i>	Bantra saré
<i>Rhynchospora corymbosa</i>	Mâla
Andropogonées	Kalé
"	Tedda
"	Oyakopi
Panicées	Houloundé
"	Pouki
"	Boukiédi
"	Kerké
<i>Imperata cylindrica</i>	Sôdio
Fougères	Kouliguiga
<i>Acanthus montanus</i>	Iacoudibaré

Epiphytes

<i>Platyccerium angolense</i>	Pompodiega
-------------------------------	------------

Plantes cultivées

<i>Allium</i> sp.	Oignon	Bassalé
<i>Arachis hypogea</i>	Arachide	Guerté, Tiga
<i>Capsicum fastigatum</i>	Piment	Niamakou
<i>Colocasia antiquorum</i>	Taros	Diabéré, Koko
<i>Cucurbita</i> sp.	Courge	Boudi
<i>Cyperus</i> sp.		Gové
<i>Digitaria exilis</i>	Fonio	Fomé
<i>Dioscorea Batatas</i>	Igname	Kapé
" <i>bulbifera</i>	"	Pouribalé
<i>Gossypium hirsuta</i>	Coton	H'otollo
<i>Hibiscus esculentis</i>	Gombo	Takou
" <i>Sabdariffa</i>	Oseille de Guinée	Foléré
<i>Indigofera indica</i>	Indigo	Ngara
<i>Impmea Batatas</i>	Patate	Oussé, Pouté
<i>Lagenaria vulgaris</i>	Calebasse	Hordé
<i>Manihot utilissima</i>	Manioc	Bantara
<i>Oryza glaberrima</i>	Riz de montagne	Haro
<i>Pennisetum typhoides</i>	Petit mil	Moutiri
<i>Phaseolus</i> sp.	Haricot	Niébé
<i>Sesamum orientale</i>	Sésame	Béné
<i>Solanum lycopersicum</i>	Tomate	Tomassi
<i>Sorghum</i> sp.	Mil ou Sorgho	Gaouri
<i>Tephrosia Vogelii</i>		Garkassaki
<i>Zea Mais</i>	Mais	Kaba
<i>Zingiber officinalis</i>	Gingembre	Niamakou limban

...../

La formation la plus sensible aux feux de brousse reste la savane pyrophile qui occupe les sols colluviaux de pente. Les Hansanguérés, sous l'action répétée des feux, évoluent de plus en plus vers le bowal. Par l'interdiction des feux à l'intérieur du Secteur Pilote, le taillis doit devenir plus dense; les sols se stabiliseront et s'enrichiront en humus; dans ces conditions les bowé de pente peuvent être colonisés sur toute leur périphérie par les espèces locales. Le maintien d'un sol colluvial sur une cuirasse de bowal est le seul moyen de limiter l'extension des bowé, sens actuel de la dégradation des sols dans le Fouta Djalon.

5/. LE MILIEU HUMAIN

Le Fouta Djalon est habité par des peulhs, qui se sont fixés sur les Hauts Plateaux, il y a 2 siècles environ, sans abandonner le régime pastoral. Le terme "Foula" désigne le Peulh du Fouta.

La densité de peuplement du Fouta Djalon est supérieure à la moyenne générale de l'Afrique. Pour tout le massif, cette moyenne est de 11 hab./km². Aux sources du Bafing, il a été recensé 452 habitants pour 1.600 hectares, soit 28 hab./km². Pratiquement, il faut retrancher les 200 ha de Bentaravel, forêt classée, et de Guelmoro-, région entièrement cuirassée et inhabitée; nous trouvons alors une densité de 32 hab./km².

Pour le bétail (bovins) il faut compter au moins 1 tête pour 2 habitants, nous dépasserions alors 200 têtes (13 têtes au km²).

Comme l'indique la carte des sols, le bas fond ne représente guère que 1% des terres, les sols de bas de pente : 2% nous n'arriverons pas à 50 ha. or, il en faudrait le double pour nourrir la population sans toucher aux sols de pente. Il y a donc déséquilibre au point de vue économique et démographique.

...../

Examinons quelle est la répartition des cultures indigènes et le mode de mise en valeur des différents sols.

Parmi les nombreuses appellations employées pour traduire le mot "village" : marga, foulasso, missidé, il en est deux qui ont une consonance économique, ce sont les mots "Houro" et "Roundé".

Le "houro" est le village d'altitude des pasteurs ; autour de chaque case, une tapade de quelques ares dont le sol a été rapporté sur une cuirasse ancienne; autour du village des sols d'éboulis de cuirasse : les "Hansanguérés". Sur ce dernier type de sols on pratique la jachère arbustive avec la rotation suivante :

- 1 an de riz, 1 an de fonio . 8 ou 10 ans de jachère

ou bien :

- 2 ans de fonio, 10 ans de jachère

Le rapport $\frac{\text{Cultures}}{\text{Jachère}}$ est généralement égal à $\frac{2}{10}$; s'il

s'abaisse parfois à $\frac{2}{8}$, c'est sous l'effet de la nécessité; il ne faudrait pas y voir une augmentation de la fertilité. La raison d'être du "Houro" c'est le boeuf, qui dans le bas fond serait encore plus exposé à la trypanosomiase que sur la hauteur. Les animaux vaquent suivant leur gré, selon la pratique de la pâture courante; pendant l'hivernage, ils s'abritent sous des auvents de chaume ou dans les tapades (Zériba). Pendant la saison sèche, les bêtes sont cependant obligées de descendre dans les bas fonds pour trouver un peu de verdure. La transhumance vers la Basse Côte n'est pas pratiquée.

Le "roundé" est le village du bas; la tapade, vaste, se trouve sur les sols sableux de bas de pente; le Foula y cultive du manioc, du maïs, des taros, des arachides, parfois un peu de coton. Les habitants du village possèdent peu ou pas de bovins. Les champs de fonio sont plus prospères, du riz de marais occupe le bas fond.

Le rapport $\frac{\text{Cultures}}{\text{Jachère}}$ remonte à $\frac{2}{5}$, même sur certains sols/

caillouteux profonds.

Tandis qu'autour du "roundé" on cultive des sols "cultivables" parce que profonds et stabilisés, autour du "houro", au contraire, on cultive des sols qui devraient être mis en défense et protégés par tous les moyens pour éviter l'affleurement de la cuirasse et la stérilisation totale.

Le "roundé" est le village des "matchudos" ou anciens captifs.

Sur les deux collines cuirassées, appelées "Houro naï" (villages aux boeufs), des concentrations importantes de bétail ont activé les effets de l'érosion par ruissellement, absence de végétation, cuirasse mise à nu par les passages répétés, absence d'éléments fins - même les gravillons sont entraînés sur les pentes.

L'autre voie ouverte à l'érosion est la répartition du champ (lougan) sur les sols de pente. La brousse, représentée par un taillis de 3 ou 4 mètres de hauteur en fin de jachère est coupée et brûlée sur place. Depuis l'interdiction des feux à l'intérieur du Secteur Pilote, il semble que certains habitants des houros se soient rabattus sur les versants extérieurs, ex : Oré Pétini au Nord du Foyé.

Sur les défriches, le riz de montagne et le fonio ne tiendront la terre que de mai à octobre, le restant de l'année, les pentes qui peuvent atteindre 50% sont exposées à l'action de tous les agents atmosphériques, surtout au ruissellement.

Pour compenser la baisse des rendements, il a fallu augmenter les surfaces cultivées en fonio, et l'on a augmenté ainsi l'étendue et l'importance de l'érosion.

II.- LES SOLS

I/. CLASSIFICATION

Le ruissellement joue un tel rôle dans le Fouta Djallon que l'on pourrait considérer tous les sols du Secteur Pilote comme des sols de montagne, très érodés, complexés par le colluvionnement. En prenant pour critère la genèse de ces sols nous les avons classés de la façon suivante :

A - Sols peu évolués.

I. Sols colluviaux et sols squelettiques

a) sols squelettiques : sols érodés de montagne, formés de débris de cuirasse, sur cuirasse à faible profondeur (moins de 1 mètre)

- Cuirasse affleurente : Bowé
- Sol d'éboulis : Hansanguéré
- Terrasses remblayées : Hollandés

b) Sols colluviaux profonds, très lessivés, pouvant être cuirassés en profondeur (cuirasse de nappe)

- Sols caillouteux de bas de pente ; Hansanguérés
- Sols gravelleux de bas de pente : Dantaris
- Sols sableux de bas de pente : Dounkiré

2. Sols alluviaux

- Sols humifères de bas fond : Parawol

B - Sols évolués

I. Sols rouges latéritiques

- sur granite
- sur dolérite

2. Cuirasses (pour mémoire)

Pour la nomenclature, la lettre "L" désigne les sols sur cuirasse ; l'indice (1,2,3,) indique la profondeur de l'horizon cuirassé. La lettre "1" caractérise les sols lessivés de bas de pente; l'indice (4,5) différencie les sols avec cuirasse de nappe en formation de ceux sans cuirasse.

La lettre "c" avec indice (1,2,3,4,5,) caractérise la texture, fine ou grossière

- Sols d'éboulis de cuirasse, sur cuirasse à moins de 50 cm. de profondeur, caillouteux 12 c1
- Sols humifère de bas fond, limoneux ou argileux ... 15c4 ou 15c5

2/. ETUDE DETAILLEE

A - SOLS PEU EVOLUES

1) Sols colluviaux et squelettiques

a) Sols colluviaux squelettiques. - Sols érodés de montagne, formés à partir de débris de cuirasse, sur cuirasse à faible profondeur.

==== Cuirasse affleurante

Ce sont les bowé, recouverts par un tapis de courtes Graminées et de Cypéracées, tournant au "Paillasson" dès le mois de novembre. Les graminées s'accrochent à de petits dépôts de sables, retenus par des débris de cuirasse, et contribuent à la formation d'un limon noir, riche en matières humiques acides, rapidement entraîné par les eaux de ruissellement dès qu'il n'est plus fixé par les radicelles.

Des cordons de pierres de 40 x40 cm. ont été placés suivant les courbes de niveau pour fixer les éléments fins trop facilement entraînés, et favoriser la colonisation par les espèces pyrophiles classiques.

Nous avons vu précédemment que ces bowé sont d'âges et de formation différente

- bowé de sommet: cuirasse ancienne très ferrugineuse
- bowé des pentes et des cols: de formation secondaire avec

...../

matériaux allogènes ressoudés, ou bien de formation primaire par décapage d'un ancien sol latéritique sur granite avec durcissement de l'horizon illuvial.

===== Sols d'éboulis de cuirasse : Hansanguérés

La profondeur de ces sols va de quelques centimètres à 1m. La prairie de Graminées est dominée par la savane arborée pyrophile.

Profil BA.9

Type de sol : 12 cl

Colline de Fadougouhoum, sur le versant n. de la vallée du Tiopigui.

Pente : 17 %

Jachère après fonio

- 0-: brun foncé, humifère, humide, sableux et pseudo-sables, structure particulière.
- 3-: brun plus clair, un peu humifère, sableux
- 20-: début du colluvionnement des éléments grossiers : nodules de 1 à 2 cm. de diamètre
- 50-: gros blocs de 40 cm. de diamètre provenant d'une cuirasse de structure nodulaire, ciment rouge, nodules rouge-brun à violet; quelques éléments de cuirasse compacte, de couleur violette, avec des grains blancs et des grains de quartz.

Sol drainant, marqué par le ruissellement

Profil BA.6

Type de sol : L3 c1

Colline de Fadougouhoum, sur le versant s. de la vallée du Bafing.

Pente : 12 %, à 60m. du Bafing

Jachère (1an) après fonio.

- 0-: brun foncé, peu humifère, sablo-limoneux, chevelu dense de radicelles, éléments grossiers (diamètre : 1cm) très nombreux dès la surface et pseudo-sableux, structure à tendance grenue.

- 5-: brun clair, sablo-limoneux et pseudo-sables; éléments colluviaux nombreux : certains arrondis, de 1 cm. de diamètre (nodules et gravillons) d'autres éléments de -diamètres supérieur à 5 cm., de structure compacte ou nodulaire, rouge violet à l'intérieur, ou bien de structure vacuolaire rouge clair ou ocre clair à l'intérieur.
- 35-: brun clair, sablo-limoneux, frais mêmes éléments grossiers que précédemment
- 60-: ocre jaune, argileux un peu limoneux
- 125-: ocre rougeâtre, argileux, humide; les nodules sont rouge-brun.

Dès qu'ils atteignent 10 ou 20 cm. de profondeur ces sols, sont utilisés pour une culture de fonio tous les 10 ans, s'ils atteignent 50 cm. on y fait une année de riz et une année de fonio. Leur végétation naturelle est le taillis; abandonnés aux feux et aux cultures abusives de fonio, ils évoluent vers le bowal de pente.

Ces sols de pente occupent 80% de la surface du Secteur Pilote; ils enclavent les bowé et les hollandés. le Hansanguéré commence en bordure du bowal : entre les bosses de la cuirasse se sont accumulés des débris de toutes sortes depuis des sables humifères jusqu'à des blocs de quelques décimètres de diamètre. Les espèces pyrophiles s'accrochent dans les creux de ce sol "discontinu".

Plus bas, sur la pente, le sol s'approfondit (1m); des pierres et des roches pointent encore en surface, mais les cailloux et les gravillons dominant dans un profil qui se différencie du fait du lessivage : brun, puis rouge-brun.

Les débris de cuirasse sont très hétérogènes :

- gravillons compacts, rouges brun, parfois violacés à l'intérieur
- cailloux rouge-brun, à plages ocre-jaune, avec des grains de quartz
- roches de structure nodulaire et vacuolaire, vacuoles rougeâtres et nodules rouge-violacé.

La texture fine est représentée par des sables, des pseudo-sables; si l'on trouve un horizon ocre-jaune en profondeur, il est à dominance argileuse. En surface, les sables peuvent être très humifères dans de légères dépressions ou bien lorsque la jachère de grandes graminées s'y maintient depuis plusieurs années.

Le phénomène de "décantation" des éléments grossiers de produit à chaque rupture de pente, les éléments les plus fins étant entraînés le plus loin. A l'abri des feux, le couvert forestier suffira pour stabiliser ces sols érodés et formés par l'érosion sur des pentes qui dépassent parfois 50%. Nous avons placé un témoin d'érosion près du profil BA.18, sur la colline en face de l'Ecole des gardes.

Nous ne pourrions malheureusement pas laisser le couvert forestier se régénérer sur la totalité de ces sols, il faudra en maintenir une certaine proportion en culture; c'est une obligation étant donné la forte densité de la population et la forte proportion de ces sols (80%), dans une région accidentée et cuirassée. On choisera les pentes les plus faibles et les champs de fonjo, très étroits (20m. de large) devront épouser la forme des courbes de niveau.

==== Sols des terrasses remblayées, sur cuirasses : Hollandés.

D'importance très restreinte, situés à la partie basse d'un bowal ou d'un hansanguéré, ces sols sont dus au remblayage

...../

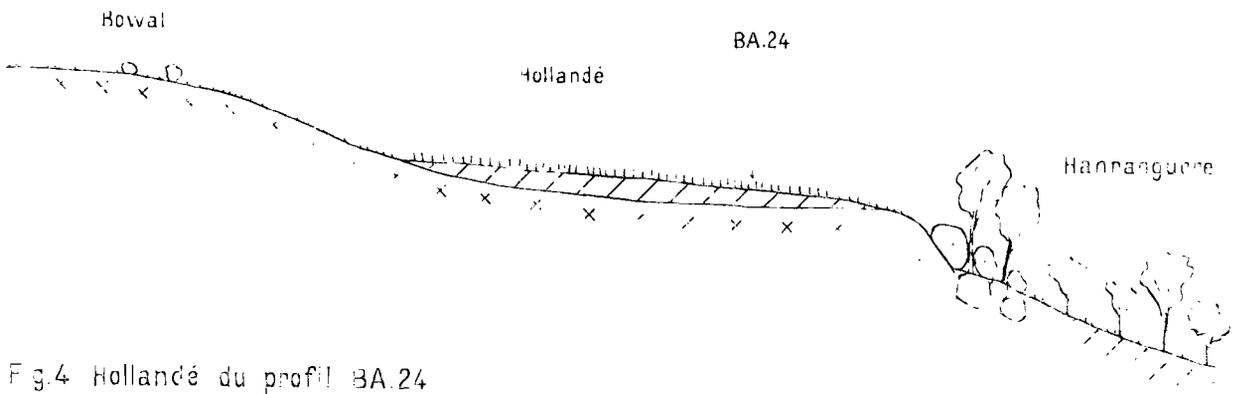


Fig.4 Hollandé du profil BA.24

d'une terrasse naturelle (cf. profil BA.24 ou à l'accumulation de matériaux fins sur une cuirasse de faible pente.

Profil BA.11

Type de sol : 13 C4

Sous le Morondé, sur un replat

Jachère (2 ans) après fonio

Végétation : Borreria, Ageratum, Pennisetum, I Malvacée rudérale
Terminalia, Hymenocardia, Parkia, Bauhinia, Lannea

- 0-: noir, humifère, nombreuses radicelles, limono-sableux et pseudo-sables, structure grumeleuse.
- 4-: brun, finement sableux et pseudo-sables, racines, structure grumeleuse
- 60-: passage de marron clair à ocre-jaunâtre, limono-argileux, racines
- 80-: ocre-jaunâtre, limono-argileux, humide, plus compact, racines, structure polyédrique.
- 120-:

Profil BA.85

Type de sol : L3

Près de l'Ecole, champ de fonio et courtes graminées.

- 0-: ocre clair, sec radicelles, limoneux, structure micropolyédrique.
- 20-: brun un peu ocre, claircissant vers le bas, frais, radicelles, limono-argileux, structure polyédrique.
- 45-: ocre-jaune, argileux, structure polyédrique
- 90-: blocs de cuirasse colluviaux; aspect extérieur nomenclonné, concretionné, aspect intérieur, vacuoles rouge-brun à la périphérie et plages de limon ocre; certaines vacuoles sont très allongées (druses)
- 130-:

Ces sols dont la profondeur varie de 40 cm à 1m sont formés de matériaux fins; très lessivés, ils sont souvent épuisés par des cultures de fonio trop répétées. À l'état de jachère, ils constituent une prairie pour les bovins, alors que sur les bords à l'entour du tapis végétal est desséché. Après un brulis

l'herbe repousse en premier lieu sur les "hollandés", grâce à une capacité de rétention en eau assez élevée.

Le "Mouki" -- écobuage consistant à brûler sur place un stock de matières organiques, y compris les bouses sèches -- est pratiqué sur ces "hollandés", on fait alors une année de riz puis une année de fonio ou bien mise en buttes pour une plantation de manioc (cf. profil BA.91) Après cette usure rationnelle du sol, il est nécessaire de retourner à la jachère de graminées pendant 6 ou 10 ans, jachère d'ailleurs surpaturée par les boeufs.

b) Sols colluviaux profonds. -- Sols de bas de pente, très lessivés, pouvant être cuirassés accidentellement par action de la nappe phréatique.

==== Sols caillouteux ou graveleux : "Dantaris", "Dounkirés"

Ces sols sont localisés sur les pentes immédiates des ravins de la rive gauche, ainsi que dans la vallée du Bafing entre la cuirasse la plus basse et le lit du marigot. Les horizons supérieurs sont d'origine colluviale, parfois sur plus de 2m. Le Fonio s'accroche sur des pentes pouvant atteindre 45%. En profondeur, se trouve l'horizon de granite altéré ou l'horizon de gravillons allogènes en train de se cimenter.

L'épaisseur du colluvionnement et la texture grossière notifient la place de ces sols dans la classification.

Profil BA.I. Type de sol : l. 5cl
Vallon du Morondé. Champ de Fonio. pente : 50%

Echantillons : Profondeur

BA.11	:	0-: noir, humifère, assez frais, limono-
	:	sableux et pseudo-sables, structure
	:	particulière, racines de fonio.
BA.12	:	4-: brun, limoneux un peu argileux,
	:	structure à tendance grumeleuse;
	:	racines et radicelles
	:	

...../

- BA. 13 : 40-: brun plus clair, plus argileux avec
: des pseudo-sables, nombreux cailloux
: et débris de cuirasse de 3 à 5 cm.
: -de diamètre; certains cailloux pro-
: viennent d'une cuirasse de structure
: nodulaire (cuirasse colluviale),
: d'autres d'une cuirasse de structure
: compacte avec des grains de quartz
: et des minéraux blancs (hydrates d'a-
: lumine)
: 80-: brun clair, argileux, humide, struc-
BA. 14 : ture particulière (pseudo-sables)
: débris de cuirasse et éléments col-
: luviaux, début de la zone d'altéra-
: tion du granite.
155-:

Profil BA.35 Type de sol : l 4 c2

Tranchée du barrage de la plantation Jupille

- 0-: brun gris, humifère, gravillons et très impor-
tant colluvium
30-: ocre jaunâtre, nombreux gravillons
120-: rougeâtre, horizon de passage
180-: rougeâtre, sableux, nombreux grains de quartz
300-: horizon bariolé très argileux, rouge et ocre,
devient blanchâtre en séchant, avec concrétions
rouge, friables, reste frais (cuirasse en forma-
tion: gravillons rouge-clair et ciment blanchâ-
tre)
Des blocs (1m3), de structure vacuolaire, ont été
dégagés. La cuirasse se forme sous l'action de
la nappe phréatique.
400-: les minéraux du granite sont déjà dissociés à
cette profondeur.

Profil BA.64 Type de sol : 15 cl/c2

Col Bafing-Konkouré, légère pente.

Végétation : tapis de Graminées et taillis denses.

- 0-: gris, humifère, sec, sablo-limoneux, structure grumeleuse, racines et radicelles
- 30-: brun-ocre, colluvium latéritique, beaucoup de gravillons rouge-foncé ou acrés, sablo-limoneux
- 60-: id- ocre-brun, plus clair, sablo-limoneux
- 90-: ocre avec colluvium latéritique : gravillons et pierres ocres (granite hybride et dolérite latéritisés).
- 130-:

Malgré l'importance des éléments grossiers, la pente, l'instabilité de l'horizon humifère, ces sols ont une bonne économie hydrique; ils sont aménageables dans certains cas. Leur faible largeur ne permettra l'établissement que d'une seule terrasse à pente horizontale (bench type) pour maintenir des cultures vivrières.

Des terrasses à lit en pente, avec rideau d'arbres sur les talus, ralentiraient la descente des matériaux, mais ces terrassements ne sont pas justifiables économiquement si l'on envisage uniquement le reboisement de ces pentes.

==== Sols sableux . Ils sont souvent un peu lessivés en bas de pente.

Profil BA.10 Type de sol : 1 5 c3

Colline de Fadougouhoum, versant n. du vallon du Tioppigui
Jachère après fonio

- BA. 101 0-: noirâtre, humifère, humide, finement sableux un peu limoneux, pseudo-sables, compact, structure grumeleuse, radicelles
- BA. 102 13-: noirâtre un peu plus clair, humifères, racines et radicelles, sableux et pseudo-sables structures grumeleuses.
50-: horizon de passage, brun plus clair, analogue au précédent.
- BA. 103 70-: brun-rougeâtre, finement sableux et pseudo-sables, un peu argileux, compact, structure grumeleuse, quelques rares débris de cuirasse colluviale.

...../

- BA. 104 95-: rougeâtre, un peu argileux et pseudo-sables humide, compact, structure à tendance grumeleuse niveau à nodules rouge-brun, certains pouvant se casser à la main
- 135-: rouge avec pseudo-sables, argileux, quelques petits grains de quartz

Profil BA.60

Type de sol : 15 c3

Confluent Ourki-Bafing, dans une rizière. Bas de pente.

- 0-: gris clair, sec; sableux, humifère, structure grumeleuse
- 20-: gris, sec, sablo-limoneux, structure grumeleuse
- 50-: gris, avec taches peu nombreuses ocre ou rouge-brun argilo-sableux, structure polyédrique
- 90-: gris clair, argileux, très frais
- 140-: Radicelles jusqu'à 50 cm
Nappe phréatique vers 200 cm.

Situés en bordure du Bafing, immédiatement au-dessus des sols humifères de bas-fond, ces sols ont la même texture fine que les "Hollandés", sols rapportés par le ruissellement sur une cuirasse ancienne. Pas d'horizon durci en profondeur, parfois quelques concrétions aux environs de 2m., ce contretonnement est dû autant au lessivage qu'à l'action de la nappe phréatique.

Répartis aux environs de Tioppigui, Irrigui et Salamayo, près des torrents de la rive gauche, l'origine de ces sols est à la fois alluviale et colluviale; ce sont très certainement -d'anciens sols humifères de bas fond qui ont évolué différemment à mesure que le marigot creusait sa vallée et qui sont souvent complexés par les attérissements de sables et de gravillons des lits affluents.

Dans ces sols faciles à travailler, les Foulas des roudés réussissent leurs plus belles cultures : riz, fonio, arachides, patates..... Leur faible pente n'exige pas un aménagement, mais de simples précautions : cultures parallèles au lit du Bafing, et non billons suivant la ligne de plus grande pente

...../

A la hauteur du village de Tioppigui, quelques terrasses à pente horizontale seraient cependant utiles. Sur ces terrasses le mode de culture sera le mode intensif, comme dans la tapade.

2) Sols alluviaux

Leur évolution est faible mais elle peut commencer à apparaître dans certains profils, soit dans le sens d'un lessivage, soit dans celui d'une hydromorphie.

==== Sols humifères de bas fond.

Profil BA.4

Type de sol : 1 5 c4

Vallon du Tioppigui. Champ de fonio, en bordure de la zone inondée.

- BA.41 0-: humifère, noir, feutrage de racines de graminées, sableux, structure particulière
2-: noir, humifère, sableux, très homogène, structure particulière
- BA.42 40-: Transition très progressive
- BA.43 60-: gris foncé, sablo-limoneux, structure polyédrique
80-: gris beige, argileux " " polyédrique, quelques rares tâches ocre-jaune
- BA.44 130-:

Nappe phréatique à 150cm.

Lessivage important des horizons supérieurs. Action marquée du colluvionnement latéral.

Profil BA.38

Type de sol : 1 5 c5

Plantation Jupille (bananeraie). Rebord de fossé, bras N. du Bafing

- BA.381 0-: noir humifère, frais, feutrage de radicelles limono-sableux, structure polyédrique
20-: gris avec taches ocre brun le long des racines argileux, structure polyédrique
- BA.382 35-: gris clair, argileux, avec forte densité de taches ocre brun (racines), structure polyédrique
- BA.383

...../

55-: niveau de la nappe phréatique, horizon de gley, avec taches ocres.

70-:

Action de la nappe phréatique, qui est remontée depuis la rupture du barrage en septembre.

Dans les bas fonds (Bafing, cours inférieurs des Tioppigui, Irringui, Tiangui); les sols humifères à vocation rizicole constituent le mince grenier du Secteur Pilote (12 ha). Aménagés et cultivés rationnellement, ces petites rizières échelonnées sur 2 km, fourniront cependant un appoint appréciable.

Un nombre important de digues, de barrages à vanne simple et déversoir, de canaux de drainage, donneront la maîtrise du plan d'eau; principalement barrages des affluents des 2 rives barrages échelonnés sur le Bafing. Le bas fond atteint seulement 100m. dans sa plus grande largeur et il existe des étranglements utilisables. Les crues du mois de Septembre sont particulièrement dangereuses pour les ouvrages légers.

Les sols de bas fond sous culture permanente (bananeraie) présentent des taches d'hydrates ferriques plus nombreuses que les mêmes sols cultivés sporadiquement. Les racines et les radicelles, tout en favorisant l'aération du sol, facilitent le mouvement de solutions et leur concentration en certains points privilégiés. Nous n'avons pas trouvé de concrétions dans ces sols très lessivés.

Sur les surfaces non occupées par les rizières, les prairies de graminées ont leur place comme pâturages de saison sèche; ce qui aura l'avantage d'améliorer la structure superficielle de ces sols. Des essais de Kikuyu et d'herbe de Para peuvent être entrepris dès la prochaine saison des pluies.

Peut-être faudra-t-il par la suite, se limiter à un système sylvo-pastoral, au lieu de rechercher un équilibre économique plus complet mais plus difficile à atteindre. Certaines plaines de la vallée du Bafing (Ballay, Beauvois) fourniraient alors le riz nécessaire au Secteur Pilote.

B - SOLS EVOLUES

1) Sols rouges latéritiques

==== Sur granite hybride

Profil BA. 68 Type de sol : 15 cl/c5

Piste des sources, versant du Konkouré, courbe de niveau 70. Pente 30%, couvert d'Andropogonées.

- 0-: brun, humifère, sableux, structure grumeleuse
- 10-: id- avec cailloux de granite latéritique, blanchâtres ou rosés, avec des grains de quartz
- 60-: rouge brun, argileux, avec des grains de quartz, débris grossiers de toutes tailles de 1 à 20 cm. de diamètre
- 130-: rouge brun, argileux, et très caillouteux
- 180-: rouge plus clair, frais, très argileux. Cailloux de granite latéritisé, blancs et rosés, avec de nombreux grains de quartz.
Par places, les débris de granite altéré ont une couleur ocre-jaune ou violette, suivant la nature des feldspaths, la présence ou non d'amphibole, le degré d'altération des minéraux originels, la formation d'hydromitas (chlorite, séricite). Ces débris qui peuvent se briser facilement à la main, ne tardent pas à durcir lorsqu'ils sont exposés à l'air.
- 250-:

Profil BA. 83 Type de sol : 15 cl/c5

Déblai de la route de la rizière. Pente: 50%, champ de fonio.

- 0-: brun-noir, limono-sableux, structure grumeleuse; cailloux provenant de la cuirasse colluviale supérieure (courbe de niveau 30).
- 20-: brun, sables grossiers, très nombreux cailloux.
- 50-: plages de couleur rouge-brun et très nombreux cailloux ocres ou rougeâtres avec des grains de quartz les plages rouges sont formées de débris de roches latéritisées, de sables, de grains de quartz.

.... /

110-: zone d'altération du granito-gneiss, coloration allant du rose au rouge; blocs friables.

120-:

Par leur texture caillouteuse, par l'origine colluviale de leurs horizons supérieurs (débris de cuirasse), ces sols se rapprochent des sols caillouteux de bas de pente. Lorsque le colluvionnement ne dépasse pas 1m., nous les avons classé dans le sous-ordre latéritique. Ce type de sol est bien représenté dans le cirque des sources, autrefois couvert par la forêt .

Ces collines de granite et leurs versants sont couvertes par un taillis clair et par un tapis très dense de grandes graminées (Kalès : Andropogonées), indice d'une grande activité microbienne, et plantes de protection dans la mesure où elles sont à l'abri des feux courants.

Les plantations de Cassia Siamea ont bien réussi dans ces sols profonds.

Certaines différences peuvent être observées dans les profils suivant les caractères minéralogiques du granite : (coupes de la route de Kindia, puits de Mamou), on peut reconnaître en allant de bas en haut :

- une zone tachetée ou zone de kaolinisation
- une zone de concentration ou zone de latéritisation
- une zone de concrétion qui peut évoluer vers le cuirassement
- des horizons colluviaux, provenant des cuirasses supérieures. L'horizon d'argile tacheté ou zone de kaolinisation très développée sur les granites à gros grains, à deux feldspaths ne l'est que très peu, sur les granites à grain fin, à amphibole, ou à pyroxène, dont le mode d'altération se rapproche de celui des dolérites.

Tous les phénomènes de l'altération du granite, à l'exception du durcissement, peuvent se produire sous la forêt.

Dans les profils observés en bordure du Bafing, l'altération se produit sous l'action de la nappe phréatique et se

compliquée d'une cimentation des gravillons d'origine colluviale (cf. étude du modelé latéritique).

==== Sur Dolérite

A l'endroit où la piste des sources longe la ligne de partage des eaux Bafing-Konkouré, à l'extrémité occidentale du Secteur Pilote, se trouvent des sols ocres latéritiques, formés par des boules de dolérites altérées jusqu'au coeur. Sur quelques m², ce ne sont que des volumes géométriques, ocres, friables, à structure "pain d'épices". Les cycles d'altération s'imbriquent étroitement, formant des feuilles de 0,5 à 1 cm. d'épaisseur, analogues à des débris de poterie, emboîtés les uns dans les autres, visibles sur les photographies.

Ces boules, enterrées à une faible profondeur, ont dû se trouver dans un milieu d'imbibition réalisant les conditions optima d'altération latéritique totale. Ces plages ocres, de faible superficie, sont noyées au milieu des débris rouges de granite hybride et de dolérite quartzifère altérés.

2) Cuirrasses alumineuses et ferrugineuses

Les cuirrasses ont été étudiées au paragraphe "Modelé latéritique". Elles ont leur place ici comme sols très évolués. La plupart du temps elles servent de substrat à des sols squelettiques ou bien de matériaux à des sols colluviaux de pente par action mécanique de l'érosion.

3/. MISE EN VALEUR

L'erreur fondamentale (négligence ou imprévoyance) du cultivateur indigène est de cultiver sans discernement n'importe quelle terre pourvu qu'elle soit un peu humifère, malgré la pente, la mauvaise structure ou la mauvaise économie hydrique. D'autre part les pratiques de la culture extensive sur des sols déjà dégradés ne comportent aucun souci de conservation des sols. Les coupes à blanc, les brûlis, la destruction de l'humus, la perte des matières organiques et minérales, la destruction du milieu vivant du sol, concourent à l'accélération du cuirassement, phénomène ultime de la latéritisation.

Nous ne pouvons empêcher la latéritisation, processus normal d'altération des roches à base d'alumino-silicates, mais il est encore possible par exemple d'empêcher un sol rouge latéritique d'évoluer vers le durcissement et la stérilité.

Cette transformation se produit à la suite de cultures conduites sans souci de préserver le sol. Les étapes de ce processus sont schématiquement les suivantes :

grandes lignes :

1/ en profondeur

- Hydroxydes et dissociation des silicates par action des solutions du sol, riches en produits amphotères et en gaz carbonique.
- par une cascade de produits d'altération, individualisation des hydrates les moins solubles (Fe, Al, Mn).
- concentration des hydrates en des points privilégiés, où il y aurait compensation entre les éléments électro-négatifs et électro-positifs; formation de vacuoles, contenant des matériaux fins hétérogènes. A ce stade, un morceau de granite ressemble à une éponge d'oxydes de fer et d'alumine, enserrant de nombreux grains de quartz.

2/ en surface

- remplacement de la végétation naturelle par des espèces rabougries, pyrophiles, à croissance lente, puis par des graminées.

...../

- La disparition de ce couvert, la diminution de la capacité de rétention par absence d'humus, l'augmentation du ruissellement provoquent le décapage des horizons superficiels, puis la rubéfaction et le durcissement du complexe latéritique, situé à faible profondeur.
- altération des cuirasses sous l'action des agents mécaniques de l'érosion, principalement en surface, sur les bords, dans les têtes de ravins.

Examinons quels sont les facteurs qui conditionnent l'érosion par ruissellement.

Plus que le total des précipitations annuelles, c'est le rapport $\frac{Pm^2}{Pann}$ qui est un facteur d'érosion.

$\frac{Pm^2}{Pann}$

Nous n'avons aucun moyen d'agir sur ce rapport, mais sa connaissance est indispensable pour la construction des barrages, des digues, le creusement des fossés de rétention, l'établissement des terrasses.

- Le ruissellement est directement proportionnel à la pente d'un terrain et au carré de la longueur de celle-ci. Pour corriger la pente d'un terrain, on ne connaît que le système millénaire des terrasses, terrasses en banquettes, terrasses à lit on pente..... système qui oblige l'eau à s'infiltrer et à repartir de chaque plan avec une vitesse très faible.

- Lorsqu'on ne peut aménager une pente pour des fins culturales soit parce qu'elle est trop abrupte, soit parce que l'opération ne serait pas rentable, le reboisement sera le meilleur frein au ruissellement. Les feuilles, puis la couverture morte protègent le sol du choc et diminuent sa susceptibilité pour l'eau; l'action mécanique des racines, les matières humiques augmentent la perméabilité et la capacité de rétention du sol pour l'eau, fait observé dans les horizons supérieurs de tous les sols forestiers.

Au Secteur Pilote, nous avons constaté précédemment un déséquilibre au point de vue démographie et économique.

- Pour diminuer le rapport Habitants + têtes de bétail

Terres arables

sans diminuer les densités, il faudra maintenir la jachère arbustive sur les sols de pente les moins érodés, on limitera

...../

dans l'espace et on allongera le temps de jachère.

- Les terrasses naturelles sur cuirasse (Hollandés) sont des terres qui demandent à être "jardinées" : cultures à plat; apports de fumier et de matière organique, repos sous prairie, au lieu du mouki, des billons de 70 cm. de hauteur, des rigoles creusées jusqu'à la cuirasse.

Quant aux sols profonds de bas de pente, dont la pente atteint 45% sur les bords immédiats du Bafing, il est nécessaire d'y aménager des terrasses si on veut les conserver.

- Conditions d'aménagement d'une terrasse typique (terrasse phénicienne).

Même dans les sols les plus profonds (2m.) le déblai doit être limité à 1m. de profondeur; à ce niveau on peut rencontrer une ancienne cuirasse, des blocs volumineux, du granite latéritisé qui durcira à l'air libre. La largeur des terrasses est alors assez réduite, et étant donné le coût de l'aménagement on ne peut y concevoir que des cultures jardinées intensives analogues à celles de la tapade.

En posant hauteur déblai = hauteur remblai = 1m. soit une chute verticale de 2m. entre 2 terrasses, on obtient les largeurs suivantes :

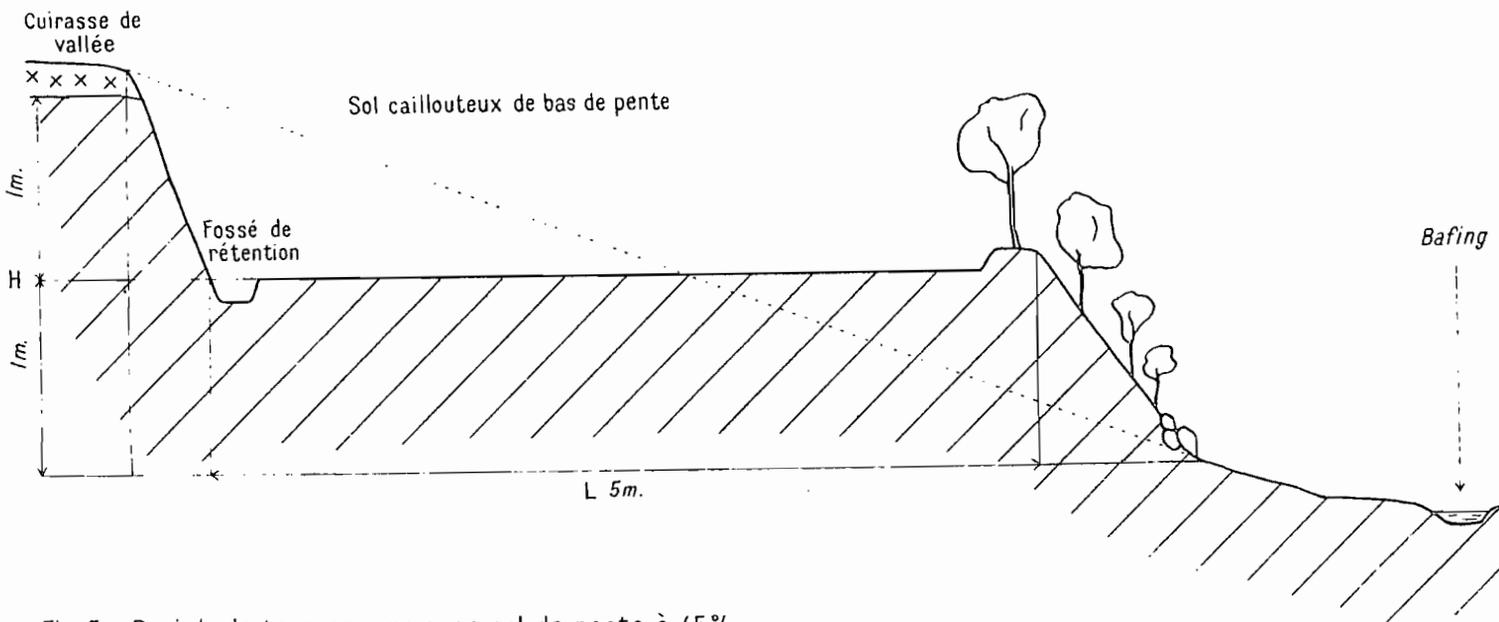


Fig. 5 Projet de terrasse pour un sol de pente à 45%

Pente	hauteur	largeur
10%	2,00m.	20m
20%	"	10m
30%	"	6m50
40%	"	5m00
	"	"

Comme on ne peut demander au cultivateur Foula de construire un mur de retenue en pierres sèches, on disposera au pied du talus quelques rangées de pierres et un clayonnage, destinés à freiner la descente de la terre du remblai, en attendant d'y planter un cordon de Cassia ou d'une autre essence à croissance rapide.

Les bas de pente des collines des sources, les abords des villages d'Iringui et de Tioppigui, se prêteraient à des aménagements en terrasses. Ce sont des sols des types : 14 c2, 15 c1, 15 c1/c5, 15 c2, 15 c3.

- Sur tous les terrains de culture, les façons devront tendre à améliorer la structure, en favorisant la formation de l'humus dans les horizons superficiels. La matière organique bien décomposée, riche en colloïdes hydrophiles (acides humiques et humates) augmentera la capacité de rétention du sol pour l'eau. La culture jardinée à base de fortes fumures, de paillage, de compostage, l'utilisation d'engrais verts ou plus simplement le repos sous prairie, contribuent à donner au sol la structure grumeleuse ou grenué, à augmenter la perméabilité, à maintenir la fertilité. Les sols sableux, par exemple, auront plus de cohésion.

Des essais de plantes de couverture et d'engrais verts (graminées et Légumineuses) seraient intéressants sur les sols sableux de bas de pente.

- Sur les "Hansanguérés", on peut aménager des cordons ou des terrasses de retenue de faible largeur (banquettes de niveau), destinées à être remblayées par les matériaux arrachés aux cuirasses supérieures. Ces ruptures de pente artificielle permettront, à une échéance assez éloignée, une reprise plus sûre des essences de reboisement.

Cette année, des appareils de mesures-pluviomètres, échelles de crue, prélèvements d'eau du Bafing, témoins d'érosion-permettront de comparer quelques résultats en vue d'évaluer...../

l'importance de l'érosion dans le bassin supérieur du Bafing. Un bassin récepteur, destiné à mesurer le ruissellement (débit solide et débit liquide), sera placé sur une pente à découvert (terre à fonio).

La pénétration : route et pistes, étant achevées les 2 grandes lignes des réalisations restent : le reboisement naturel ou artificiel des sommets et des pentes, l'utilisation rationnelle du bas fond.

Les techniciens qui se trouvent sur place assureront la continuité de l'entreprise avec les moyens mis à leur disposition. Si, plus tard, les populations locales portent quelque intérêt à ces réalisations, leur travail n'aura pas été vain./.

Mamou, le 15 mars 1951.

P. BONFILS

N.B. Pour une étude générale du Fouta Djallon, on se reportera avec intérêt à "la dégradation des sols au Fouta Djallon" par A.SUDRES - Agro.Trop. mai-juin 1947.
