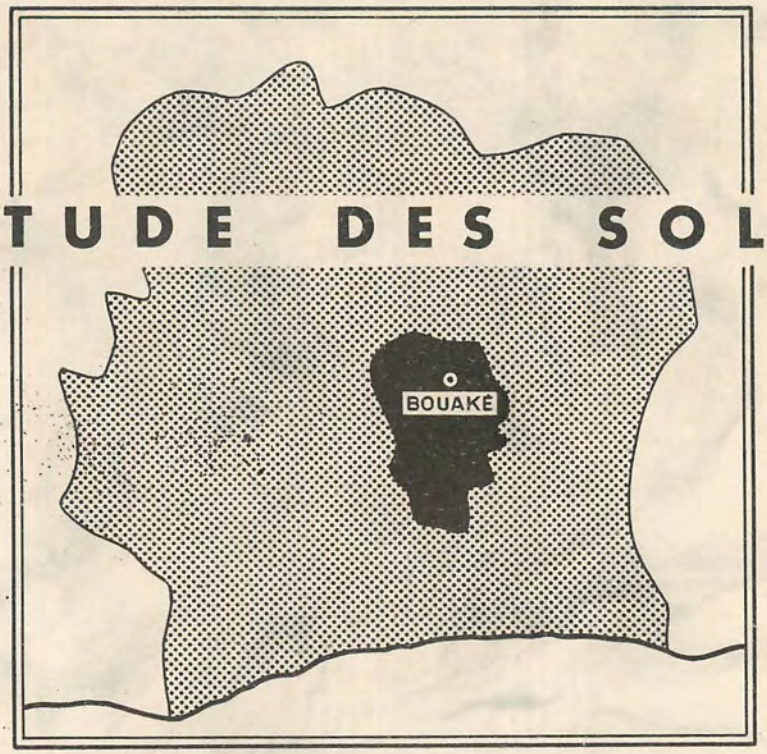
RÉPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE

MINISTÈRE DU PLAN

ÉTUDE DES SOLS



ETUDE REGIONALE DE BOUAKE 1962-1964

DOCUMENT 11

BUREAU DE CONCEPTION, DE COORDINATION ET D'EXPLOITATION
DES ETUDES REGIONALES DE LA REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE 1962-1965

B. FRIDE - LE CHAU - H. LHUILLIER - P. MICHAUD - C. RIPAILLES

LISTE DES PUBLICATIONS A PARAITRE

METHODOLOGIE GENERALE DES ETUDES REGIONALES EN REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE

*

ETUDE REGIONALE DE BOUAKE - FEVRIER 1962 - DECEMBRE 1963

RAPPORTS PRINCIPAUX

TOME 1 - Le Peuplement.
TOME 2 - L'Economie.
TOME 3 - La Synthèse Générale.
TOME 4 - Les Propositions de Développement.

DOCUMENTS

DOCUMENT 1 - Inventaire des villages de la zone Baoulé.
DOCUMENT 2 - Histoire de l'Agriculture en zone Baoulé.
DOCUMENT 3 - Eléments pour une monographie du centre semi-urbain de Toumodi.
DOCUMENT 4 - Essai de monographie d'un village de savane : Diamelassou.
DOCUMENT 5 - Essai de monographie d'un village de forêt : Kouakoubroukro.
DOCUMENT 6 - Expériences actuelles de vulgarisation agricole.
DOCUMENT 7 - Données sur quelques terroirs villageois.
DOCUMENT 8 - L'habitat rural.
DOCUMENT 9 - Quelques aspects de la vie sociale.
DOCUMENT 10 - Tableaux statistiques de base.
DOCUMENT 11 - Etude des sols.

*

* *

ÉTUDE DES SOLS

PRESENTATION

Voici une nouvelle étude, longue, précise, chiffrée, qui ne manquera pas de susciter l'observation rituelle : « Encore une étude..., à quand les réalisations... ».

Et pourtant... On ne répètera jamais suffisamment l'indispensable nécessité des études avant toute opération. Ce principe, régulièrement appliqué dans le domaine industriel, n'est pas encore « accepté » lorsqu'il s'agit d'intervenir sur le monde rural.

De multiples expériences ont cependant démontré que bien des échecs sont dus à une très imparfaite connaissance du milieu social intéressé et des impératifs tant physiques que techniques.

« L'explosion caféière » a prouvé que le monde rural n'a pas l'inertie mentionnée par beaucoup d'observateurs – bien que ce résultat soit effectivement dû à l'extraordinaire rusticité de la plante, au peu de travail qu'elle impose, et surtout à son insertion dans un calendrier agricole favorable (1).

S'il est probable qu'une propagande politique puisse, à moyen terme, « bousculer » assez aisément les traditions sociales séculaires du monde rural, les résultats des interventions techniques seront presque toujours douteux, si le technicien ne met à la disposition des paysans que des « recettes » non confirmées par des travaux d'études obligatoirement longs et coûteux.

L'étude des sols constitue un impératif qui, malheureusement, a trop souvent été négligé : les cultures extensives aux Etats-Unis, les terres vierges en Union Soviétique, la région du Sud-Ouest en France, les champs de latérite... en Afrique Occidentale, toutes ces fâcheuses expériences méritent d'être méditées.

L'introduction des techniques culturales modernes ne peut s'effectuer sans connaissance préalable des multiples précautions à prendre pour ne pas détruire les sols.

Or, l'expansion agricole passera nécessairement par une refonte de la structure foncière, un remodelage des terroirs et un profond changement de l'équilibre « homme - terre ». Cette « révolution », s'appuyant pour ses aspects techniques sur l'introduction des engrais, des insecticides, de la culture attelée et de la mécanisation, appelle des informations précises sur les sols.

---

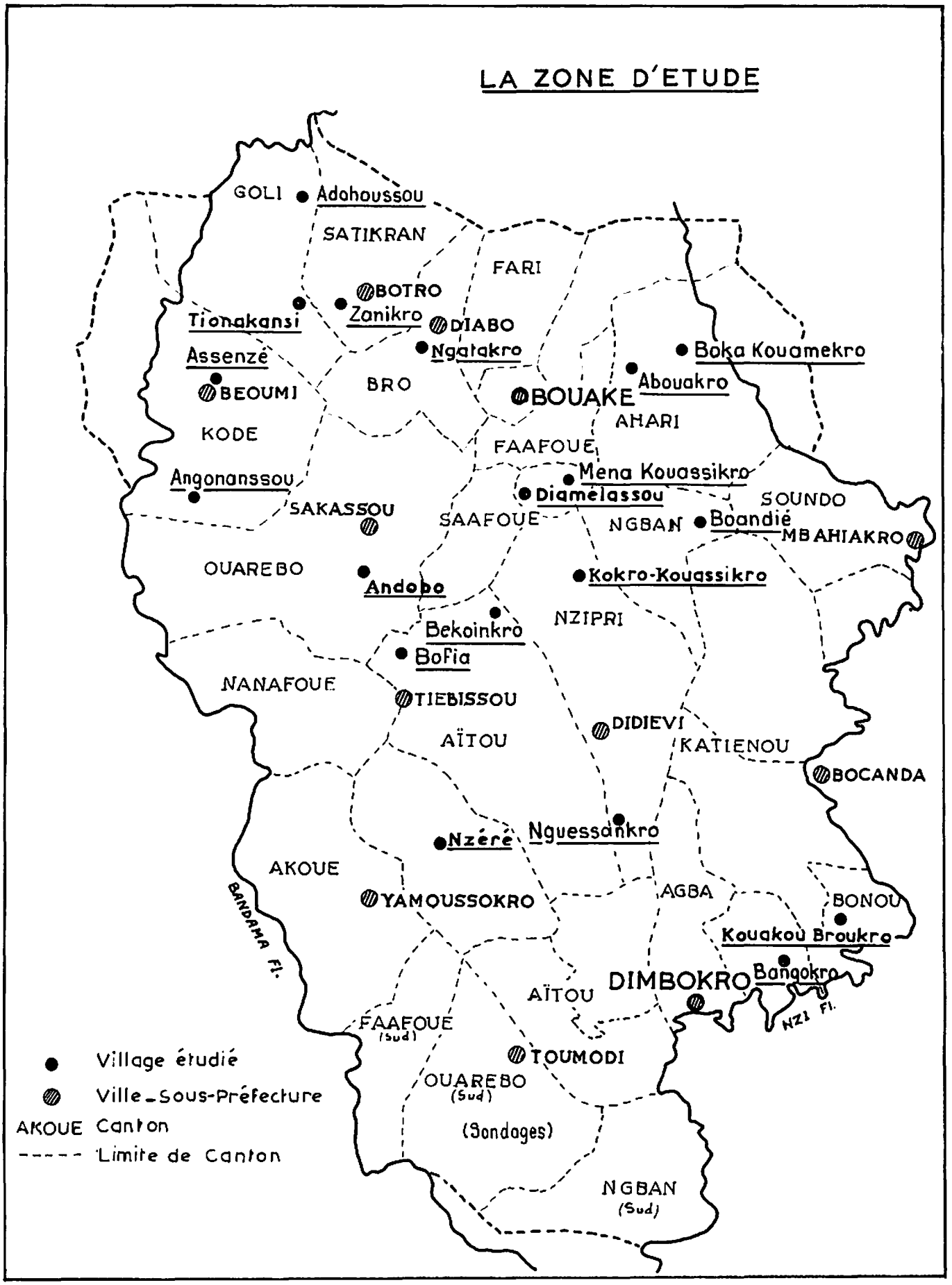
(1) – Voir Document 2 : « HISTOIRE DE L'AGRICULTURE EN ZONE BAOULE ».

L'étude des terroirs, suivie d'un essai de synthèse régionale, apporte ces informations. Trop globale, elle n'a pas pour objet de remplacer les études ponctuelles liées à des opérations spécifiques d'aménagement, mais elle situe celles-ci dans un espace géographique restreint et doit permettre de les alléger considérablement.

B. FRIDE.

Cette étude a été effectuée par Monsieur **RIOU**, Chargé de Recherches à l'O.R.S.T.O.M., puis Maître-Assistant au Centre de Géographie Tropicale de l'Université d'Abidjan, dans le cadre d'une convention passée à l'O.R.S.T.O.M. par la Division des Etudes de Développement de l'Administration Générale du Plan.

Monsieur **R. M. BERGER**, pédologue de l'O.R.S.T.O.M., détaché à la Station Centrale d'Expérimentation de Bouaké, a réalisé l'étude des parcelles-témoins.


LA ZONE D'ETUDE
GOLI
Adahoussou
SATIKRAN
FARI
BOTRO
Zanikro
DIABO
Tionakansi
Ngatakro
Boka Kouamekro
Assenzé
Abouakro
BEOUMI
BRO
BOUAKE
AHARI
KODE
FAAFOUE
Angonanssou
Mena Kouassikro
Diamelassou
SOUNDO
SAKASSOU
SAAFOUE
NGBAN
Boandié
MBAHIAKRO
OUAREBO
Andobo
Kokro-Kouassikro
NZIPRI
Bekoinkro
Bofia
NANAFOUE
TIEBISSOU
DIDIEVI
AÏTOU
KATIENOU
BOCANDA
Nzéré
Nguessankro
AKOUE
YAMOUSSOKRO
AGBA
BONOU
Kouakou Broukro
BANDAMA FL.
DIMBOKRO
Bangokro
AÏTOU
NZI FL.
FAAFOUE (Sud)
TOUMODI
OUAREBO (Sud)
(Sondages)
NGBAN (Sud)
Village étudié
Ville-Sous-Préfecture
AKOUE Canton
Limite de Canton

SOMMAIRE

PREMIERE PARTIE – **ETUDE DE TERROIRS** – PAGES

A.- Terroirs des pays de savane de l'Est et du Sud : Granite 9
B.- Terroirs de la zone centrale du Pays Baoulé : Granite 19
C.- Terroirs de la région Nord-Ouest : Granite, Schistes et Roches Vertes 49
D.- Terroirs des zones de collines birrimiennes : Roches Vertes et Schistes 64
E.- Terroirs des zones semi-forestières de l'Ouest et du Sud-Ouest : Granite et Schistes 76
F.- Terroirs des franges forestières : Schistes. 87
G.- Conclusions Agro-Pédologiques : Etude de parcelles-témoins 91

DEUXIEME PARTIE – **ESSAI DE SYNTHESES REGIONALES** (1) –

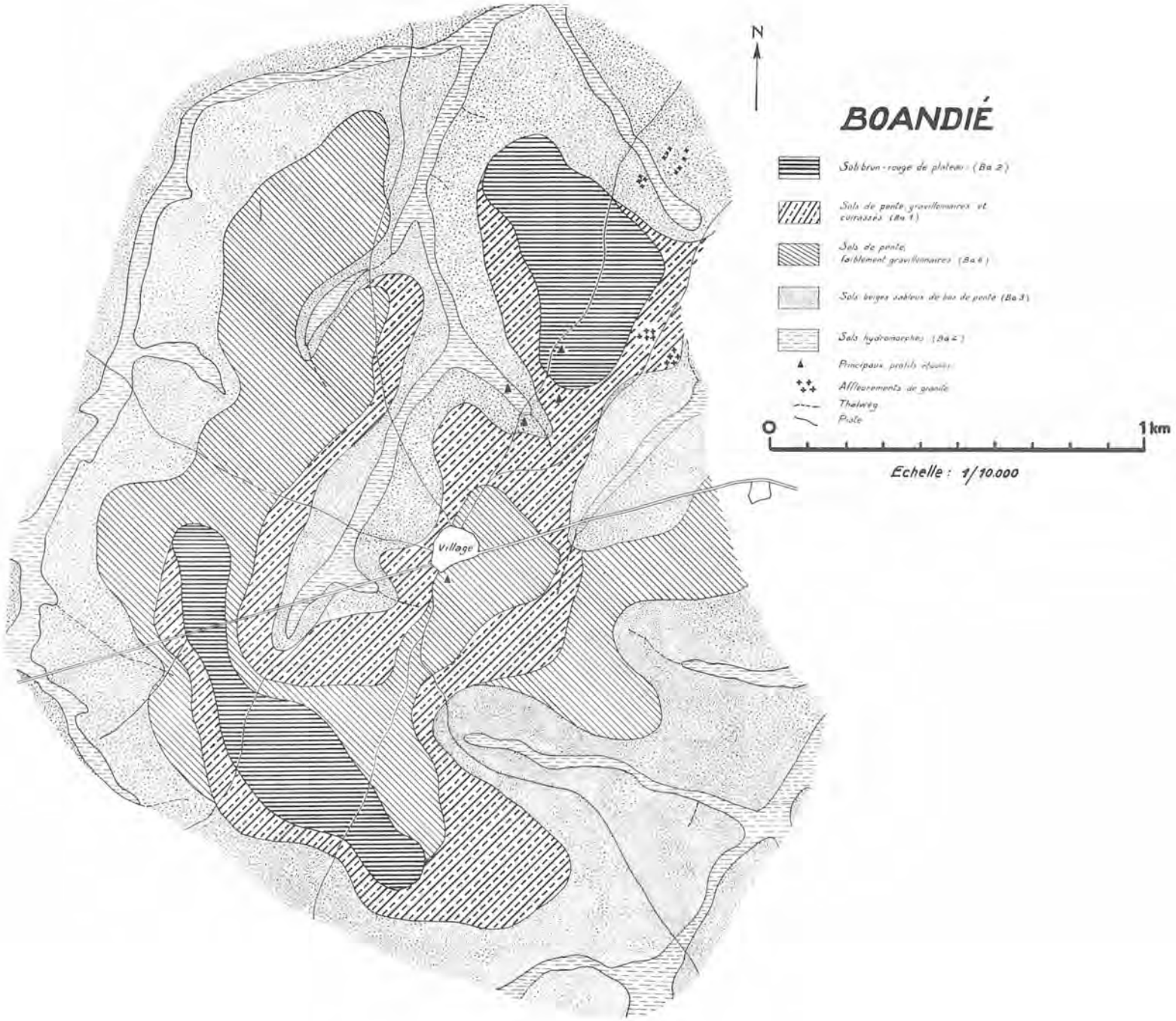
A.- Les pays granitiques du Sud et de l'Est 119
B.- Les sols de la région granitique centrale 127
C.- Les sols de la région Nord-Ouest 134
D.- Les sols des collines birrimiennes 142
E.- Les franges forestières de l'Ouest et de l'Est 153
F.- Les plaines alluviales 162

(1) – *La Synthèse générale, à l'échelon de la zone entière, constitue une partie du rapport principal, Tome 2 « L'Economie ».*

PREMIÈRE PARTIE : ÉTUDE DE TERROIRS

A. — TERROIRS DES PAYS DE SAVANE DE L'EST ET DU SUD : GRANITE

— Boandlé
— Nzéré


N
BOANDIÉ
Sol brun-rouge de plateau (Ba 2)
Sols de pente gravillonnaires et cuirassés (Ba 1)
Sols de pente faiblement gravillonnaires (Ba 6)
Sols beiges sableux de bas de pente (Ba 3)
Sols hydromorphes (Ba 4)
Principaux profils étudiés
Affleurements de granite
Thalweg
Piste
0
1km
Echelle : 1/10.000
Village

BOANDIÉ

Le terroir de Boandié s'étend sur 1 188 hectares à l'est du pays Baoulé, sur le bassin versant de la Soungourou, affluent du Nzi. C'est une région granitique au modelé assez mou, d'altitude modérée (180 m). Le Nzi qui est peu éloigné coule vers 135 m.

La roche est un gneiss granitoïde calco-alcalin, mais nous devons être en présence d'un faciès particulier car les sols qui se développent ici sont relativement riches. C'est le seul caractère qui différencie ce terroir de ceux qui se trouvent à l'est de la chaîne birrimienne car, par ailleurs, nous retrouvons l'extension habituelle dans cette région des sols sableux et des savanes à rôniers.

Le climat est de type équatorial de transition mais il s'agit d'une nuance sèche. La pluviométrie doit être voisine de 1 100 mm et elle est très irrégulière (de 700 à 1 500 mm). On remarque, de novembre à février, quatre mois dont la pluviométrie est inférieure à 50 mm. La grande saison sèche paraît plus accentuée que dans d'autres régions Baoulé. Par contre, la grande saison des pluies est précoce puisqu'avril est déjà très humide. La petite saison sèche est bien marquée en juillet et août et la petite saison des pluies ne dure que deux mois : septembre et octobre.

Les savanes appartiennent à l'association à « Brachiaria brachylopha » mais la sous-association à « Panicum phragmitoïdes » est souvent remplacée par celle à « Loudetia simplex ». Dans les bas de pente on retrouve l'association à « Loudetia phragmitoïdes. »

L'occupation humaine est loin d'être aussi dense que dans des régions telles que le nord-ouest. Aussi découvrirons-nous le plus souvent des paysages de savane arbustive ou arborée, les premières sur les sols sableux ou gravillonnaires, les secondes sur les sols argileux de plateau. Au centre des plateaux nous trouverons également quelques brousses forestières assez basses, piquetées de quelques grands arbres et trouées de plantations de caféiers. En savane, les espèces les plus fréquentes sont : « Terminalia glaucescens, Bridelia Ferruginea, Piliogstigma thonningii, Parkia biglobosa, Sarcocephalus esculantus, Cochlospermum planchoni, Borassus aethiopium » sur les sols sableux de pente, « Lophira lanceolata » sur les sols argileux et gravillonnaires.

Les galeries forestières sont peu étendues et, souvent, très claires, très irrégulières. Les véritables galeries ne couvrent que 5 à 6 % environ du terroir et sur les bas-fonds s'étendent fréquemment de petites savanes marécageuses à « Loudetia phragmitoïdes, Scleria histella », avec par place « Thalia geniculata » ou de grandes Andropogonées.

Soulignons pour terminer que le terroir de Boandié est l'un de ceux où les relations sols-végétation sont les plus étroites. Le tableau ci-dessous est démonstratif :

Sols rouges argileux de plateau.	9 %	Brousse forestière.
Sols de pente gravillonnaires et cuirassés.	16 %	Savanes arborées souvent très claires à « Panicum phragmitoïdes » avec « Lophira lanceolata », et rarement, « Borassus aethiopium ».
Sols de pente faiblement gravillonnaires, carapace en profondeur.	21,4 %	
Sols beiges sableux de pente et de bas de pente.	43,6 %	Savanes arbustives à « Loudetia simplex » et Borassus aethiopium » (1).
Sols hydromorphes, sableux.	10 %	Galeries forestières étroites et savanes marécageuses.

LES SOLS

Profil n° 1 (Ba 2) : Ce type de sol s'étend sur 108 ha soit 9 % du terroir cartographié. C'est un sol rouge, très argileux, profond. Dès 30 cm, le taux d'argile dépasse 40 % et cette valeur se maintient jusqu'à 1 m de profondeur. En dessous, la texture reste argileuse (29,5 %). L'horizon supérieur est assez riche en matière organique bien évoluée. Le taux d'azote est élevé et celui de phosphore est assez bas, mais comme le pH est nettement alcalin (7,6) l'abaque de Dabin indique une fertilité exceptionnelle. Cette indication se trouve confirmée par les autres analyses. La somme des bases échangeables est élevée (S = 12,76 meq %), la potasse est légèrement au-dessus de la moyenne et le taux de saturation dépasse 95 %.

Entre 30 et 60 cm on note quelques indications de lessivage, puis toutes les valeurs se relèvent et vers 1,2 m nous trouvons quelques résultats exceptionnels : le pH atteint 8,4, la somme des bases échangeables est élevée (S = 9,52 meq %) avec un taux de calcium très fort (CaO = 9,04 meq %). Le taux de saturation est de nouveau très élevé (V = 96,75 %). L'influence de la roche-mère est ici très nette.

Ce sol, peu lessivé, conservant de très bonnes caractéristiques, tant chimiques que physiques jusqu'à 1,5 m, conviendrait à des cultures continues de type intensif avec de grandes possibilités de mécanisation.

Profil n° 2 (Ba 5) : Ce profil ne présente que peu d'intérêt dans le cadre d'une étude sur les possibilités de mise en valeur. C'est un sol de dépression (fermée) comme l'on en trouve parfois sur les plateaux granitiques. Son extension est fort restreinte. Ses caractéristiques sont dans l'ensemble assez voisines de celles décrites pour le profil précédent. Deux différences doivent être cependant soulignées. La première concerne l'horizon supérieur et elle est évidente : l'évolution de la matière organique étant en partie commandée par des phénomènes d'hydromorphie de surface, le rapport C/N est élevé (20), le pH est plus acide et le lessivage est plus sensible. La seconde concerne l'horizon profond pour lequel on remarque un équilibre des bases échangeables différent : le calcium n'est plus prépondérant et le magnésium atteint une valeur très élevée, supérieure à celles trouvées pour les autres horizons. Nous étudions par ailleurs ce type de sol.

Profil n° 3 (Ba 1) : Ce sol de pente, gravillonnaire, avec une carapace vers 60 cm, couvre 191 ha soit 16 % du terroir étudié. C'est un sol de pente classique, de texture sableuse, peu profond et assez nettement lessivé. La matière organique est mal évoluée, le taux d'azote est bas, celui de phosphore ne vaut guère mieux, la somme des bases échangeables est faible (S = 4,06 meq %). Avec un pH = 6,2 le potentiel de fertilité demeure très bas.

L'utilisation actuelle est assez variable mais, dans l'ensemble, peu importante. La médiocrité des caractéristiques chimiques, le taux très élevé de gravillons et la présence d'une carapace à faible profondeur interdisent d'envisager une mise en valeur intensive de ces sols. Ils ne peuvent convenir qu'à des cultures discontinues ou à l'élevage de type intensif. La mécanisation est à exclure. La meilleure hypothèse est celle d'un reboisement s'étalant sur plusieurs décades.

Profil n° 6 (Ba 6) : C'est celui d'un sol de pente (mi-pente) non gravillonnaire mais fortement induré en profondeur. La texture est sableuse, faiblement argileuse en surface avec un fort pourcentage de sable grossier ; elle est sablo-argileuse en profondeur.

Les taux d'azote et de phosphore sont faibles (0,5 ‰ et 0,47 ‰) mais le pH est neutre. La somme des bases échangeables est médiocre mais l'équilibre des divers éléments est assez bon et la teneur en potasse est correcte. Au total, les analyses chimiques indiquent un potentiel de fertilité médiocre à moyen pour l'horizon de surface. En profondeur ces caractéristiques se maintiennent. On notera le taux de potasse (0,39 meq %) assez bon et celui de sodium, non négligeable, traduisant l'influence de la roche-mère sans doute peu profonde.

L'utilisation actuelle est très variable, faible dans l'ensemble. Ce type de sol s'étend sur 250 hectares, soit 21,4 % du terroir. On peut envisager des cultures semi-continues et une mécanisation légère si l'on prend quelques précautions simples contre l'érosion.

Profil n° 4 (Ba 3) : C'est celui d'un sol beige sableux caractéristique. On le retrouve sur près de 520 hectares, soit 43,6 % du terroir étudié, ce qui est un pourcentage élevé. La texture est très sableuse sur l'ensemble du profil. C'est un sol très pauvre, très lessivé. Il paraît très peu utilisé actuellement sauf

(1) Les rôniers n'ont pas toutefois la densité que l'on trouve plus au sud de Toumodi.

à proximité du village. Dans le cadre d'un aménagement du terroir, on doit réserver ce sol pour un élevage de type extensif ou pour le reboisement.

Profil n° 5 (Ba 4) : Les sols hydromorphes, caractérisés par ce profil, n'ont qu'une faible extension. Leur texture est très sableuse, ils sont très lessivés, très desaturés et ne présentent aucun intérêt.

Profil n° 1 (Ba 2) :

Roche-mère : granite (?)
Topographie : Plateau.
Végétation : jachère (igname) située en bordure d'une plantation de caféiers (6 ans) envahie par les broussailles. Dispersés : manioc, banane-plantain, papayers, fromagers.

0-30 : Brun foncé, humifère. Texture sablo-argileuse. Structure grumeleuse fine, assez bien développée, cohésion moyenne. Nombreuses racines bien réparties. Bonne porosité.

30-60 : Brun rouge, texture très argileuse avec peu de sable grossier. Structure polyédrique moyenne, bien développée, cohésion assez forte. Quelques surfaces luisantes. Présence de quelques éléments de quartz et de quelques gravillons ferrugineux. Peu de racines. Porosité moyenne.

60-90 : Rouge assez clair. Texture très argileuse avec augmentation des limons. Structure polyédrique moyenne, peu développée, avec une certaine massivité d'ensemble. Porosité faible. Cohésion moyenne. Pas de racines.

90-145 : Tacheté rouge vif et ocre jaune à contours nets. Texture argilo-sableuse à sable fin et limon. Structure massive, secondairement polyédrique moyenne, mal développée, friable. Porosité faible.

Profil n° 2 (Ba 5) :

Roche-mère : granite (?)
Topographie : Zone déprimée sur un élément de plateau.
Végétation : Savane arbustive à « Panicum phragmitoides et « Imperata cylindrica » avec « Terminalia glaucescens, Bridelia ferruginea, Piliostigma thonningii, Borassus aethiopium. »

0-25 : Brun noirâtre. Texture sablo-argileuse à sable fin. Structure grumeleuse fine à moyenne, bien développée, à cohésion moyenne. Bonne porosité. Horizon humifère avec matière organique bien liée au support minéral. Racines nombreuses, bien réparties. Quelques gravillons ferrugineux assez rares, peu résistants, à cassure rouille et violacée. Humide.

25-50 : Brun jaune. Texture argileuse. Structure polyédrique moyenne assez bien développée, cohésion moyenne, porosité moyenne. Quelques rares éléments grossiers (quartz), quelques racines.

50-90 : Ocre jaune. Texture argileuse. Structure polyédrique peu développée cohésion moyenne. Porosité moyenne. Quelques racines.

90-140 : Tacheté rouge, ocre et jaune. Texture sablo-argileuse (avec beaucoup de sable fin) Structure massive, secondairement polyédrique moyenne à fine mal développée, de cohésion faible. Par place, apparition de la structure de la roche ou d'éléments de cette roche très altérée.

Profil n° 3 (Ba 1) :

Roche-mère : granite (?)
Topographie : haut de pente 4 %.
Végétation : savane arbustive à « Panicum phragmitoides » avec « Terminalia glaucescens, Bridelia ferruginea, Piliostigma thonningii, Borassus aethiopium. »

0-20 : Gris foncé. Texture sableuse, faiblement argileuse. Très gravillonnaire (plus de 50 %). Sans structure. Très nombreuses racines de graminées. Sec. Porosité forte.

20-60 : Beige et gris. Texture sableuse à sable grossier. Très gravillonnaire (plus de 50 %). Sans structure. Porosité forte. Sec. Peu de racines.

60 : Carapace brune, ocre et beige, vacuolaire, avec beaucoup de sables grossiers. Assez peu résistante.

Profil n° 6 (Ba 6) :

Roche-mère : granite (?)
Topographie : milieu de pente 3 à 5 %.
Végétation : savane arbustive.

0-40 : Gris foncé. Texture sableuse, faiblement argileuse à sable grossier. Structure particulaire. Porosite forte. Quelques concrétions. Racines assez nombreuses.

40-60 : Ocre. Texture sablo-argileuse. Structure polyédrique fine, mal développée, cohésion faible. Porosité moyenne. Peu de racines.

60-90 : Ocre jaune, tacheté rouge, à contours bien marqués. Texture sablo-argileuse (plus argileuse). Texture polyédrique moyenne, mal développée, cohésion forte. Massivité d'ensemble.

90-100 : Aspect d'ensemble assez voisin, mais induration généralisée. Carapace assez peu résistante.

Profil n° 4 (Ba 3) :

Roche-mère : granite (?)
Topographie : bas de pente.
Végétation : savane arbustive à « Loudetia simplex » et « Loudetia phragmitoides » par place. Avec « Cochlospermum planchoni, Sarcocephalus esculantus, Cussonia (?), Borassus aethiopium. »

- *Sol beige sableux de bas de pente à hydromorphie temporaire de profondeur.*

Profil n° 5 (Ba 4) :

Roche-mère : granite (?)
Topographie : bas-fond.
Végétation : galerie forestière avec « Alchonea cordifolia, Carapa procera, Cola cordifolia, Raphia sudanica. »

- *Sol gris sableux de bas-fond avec nappe phréatique vers 50 cm.*

Numéros	Ba 21	22	23	24	Ba 51	52	53	54	Ba 11	12	13
Profondeur	0/20	40/50	70/80	110/120	0/25	25/50	70/80	110/120	0/20	40/50	80/90
Refus 2 mm	0	0	0	0	0	5	6	0	53	53	39.6
Argile %	24.5	43.7	40.7	29.5	15.2	36.5	36.2	24.2	11.75	7.7	8.7
Limon %	7	9.7	10.2	12.7	7.5	7.5	4.75	8.5	5	5.5	14
Sable fin %	31.4	20.8	18.7	20.3	35.6	22	23.1	31	32.5	19.3	23.5
Sable grossier %	33.9	22.5	20.7	32.6	41	32.9	32.5	33.2	49.8	67.1	52.9
Mat. organique %	2.87				2.08				1.92		
Carbone %	1.668				1.206				1.115		
Azote %	0.143				0.060				0.051		
C/N	11.7				20.15				21.9		
P_2O_5 total °/oo	0.562				0.264				0.455		
pH	7.6	7.1	7.2	8.4	6.6	5.9	5.9	8.3	6.2	6.4	5.8
CaO	9.76	2.58	4.34	9.04	4.28	2.99	3.14	5.72	3.25	1.16	1.11
MgO	2.64	0.7	0.78	0.38	1.01	0.89	0.45	4.35	0.7	0.5	0.6
K_2O	0.36	0.11	0.19	0.09	0.32	0.16	0.11	0.06	0.1	0.08	0.13
Na_2O	0	0	0	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0	0	0.02
S	12.76	3.39	5.31	9.52	5.63	4.06	3.72	10.15	4.06	1.78	1.83
V	95.7	79.75	90	96.75	80.6	74.4	75.9	96.5	77.2	73	60.1

Numéros	Ba 61	62	63	64	Ba 31	32	Ba 41
Profondeur	0/20	45/55	70/80	110/120	0/20	50/60	0/20
Refus 2 mm	0	0	0	15	0	5.8	0
Argile %	12.7	21.5	24.5	18.5	7	6	7.5
Limon %	5.2	4.7	5.5	9	2.7	5.4	7
Sable fin %	27.2	19.1	17.7	22.2	29.3	26.8	37.9
Sable grossier %	53.3	52.9	47.3	48.3	60.9	61.8	47.5
Mat. organique %	1.02				1.17		1.14
Carbone %	0.59				0.68		0.66
Azote %	0.051				0.052		0.054
C/N	11.6				13.4		12 3
P_2O_5 total °/₀₀	0.472				0.237		0.218
pH	7.1	7.1	6.4	6.3	6.5	5.8	5.5
CaO	3.28	3.25	1.56	1.57	1.32	0.34	0.44
MgO	1.54	1.05	0.72	0.57	1.28	0.03	0.11
K_2O	0.27	0.28	0.33.	0.39	0.08	0.04	0.10
Na_2O	0.03	0.01	0.02	0.03	0	0	0.01
S	5.12	4.69	2.63	2.56	1.68	0.41	0.66
V %	89.8	87	72.5	77.4	69.2	37.6	28.7

Superficie étudiée : 1.188 ha. Roche-mère : gneiss granitoïde calco-alcalin avec probablement autre roche - Végétation : brousse forestière 9 %, galeries forestières et savanes marécageuses 10 %, savanes arborées très claires et savanes arbustives, à rôniers 81 %.
Extension des sols beige sableux de pente et de bas de pente. Sols rouges, argileux, de plateau présentant de très bonnes caractéristiques.

Position topographique	Caractéristiques morphologiques	Surface ha	%	Profondeur (cm) gravillon	Profondeur (cm) cuirasse	Fertilité chimique	Utilisation actuelle	Possibilité de mise en valeur	Mécanisation
Plateau	(Ba 2) Rouge, très argileux profond	108	9	–	–	Très bonne, sol bien saturé. Carence en P_2O_5. Déséquilibre Ca/Mg.	Variable	Culture continue ou semi-continue intensive.	Toutes les formes possibles.
Pente	(Ba 1) Brun gris, sablo-argileux, très gravillonnaires, peu profonds.	191	16	50 % à 20 cm	Carapace à 60 cm	Très faible	Variable, peu importante	Culture discontinue de type extensif pâturage. Reboisement souhaitable.	Non
Pente	(Ba 6) Ocre à ocre jaune, sablo-argileux.	250	21.4	–	Carapace vers 1 m	Moyenne en surface, faible en N et P_2O_5 mais sol bien saturé et pH=7	Variable, faible	Culture semi-continue.	Possible avec mesures antiérosives.
Bas de pente	(Ba 3) Beige, sableux sur l'ensemble du profil.	520	43.6	–	-	Très pauvre en surface, très lessivé.	Faible	Pâturage extensif Reboisement	–
Bas-fond	(Ba 4) Hydromorphes, gris, sableux	119	10	–	-	Très lessivé, nulle			

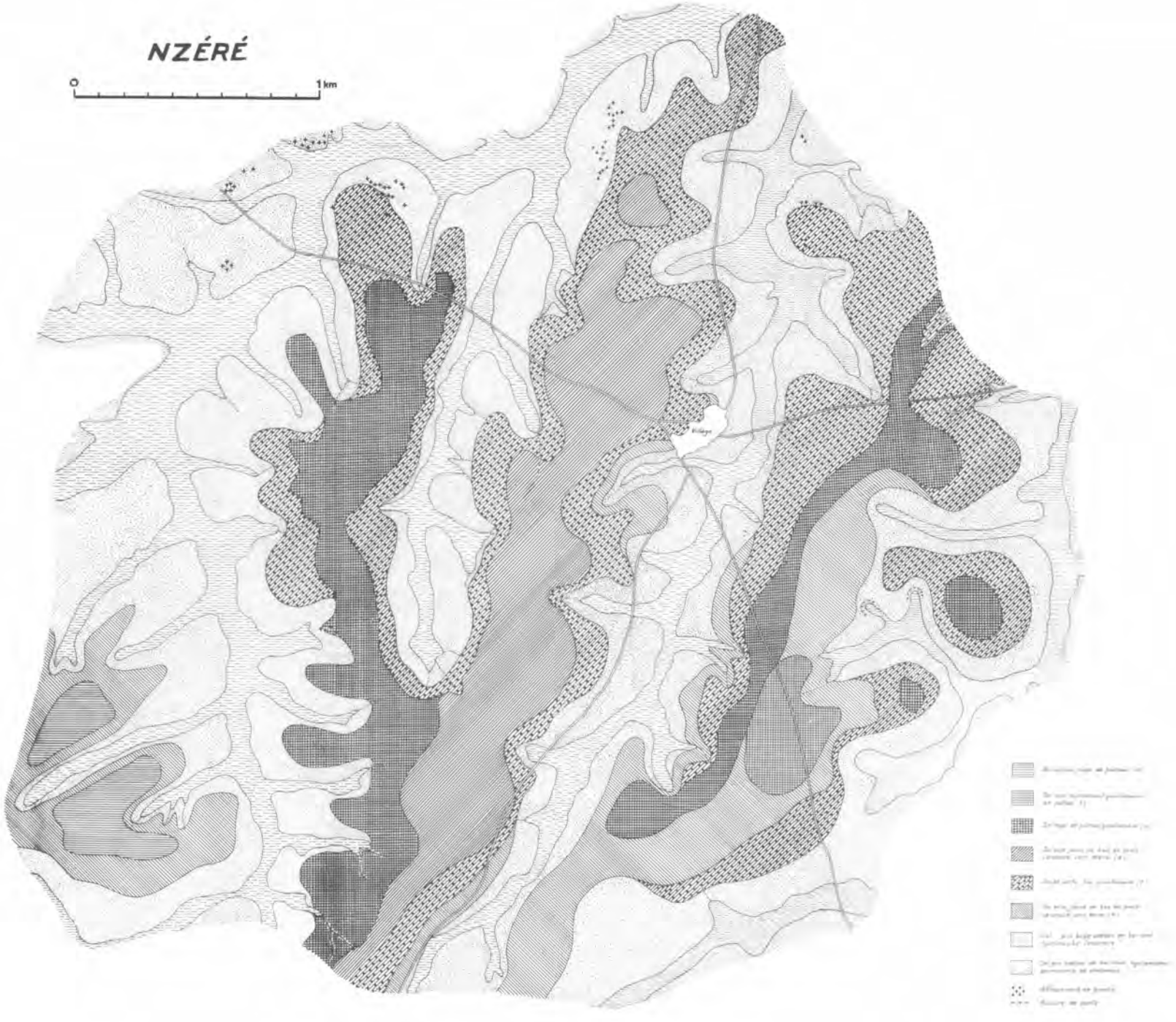
NZÉRÉ

Le vaste terroir de Nzéré (3 723 ha cartographiés) s'étend à environ 10 km à l'est de la route Yamoussoukro-Tiebissou, vers 200 m d'altitude. Le terroir est drainé par des marigots affluents du Kan, lui-même tributaire du réseau hydrographique du Nzi. Le modelé est très doux, de longs interfluves orientés ici S.O.-N.E. séparent de vastes vallées aux versants surbaissés, presque rectilignes. Les marigots serpentent dans d'immenses bas-fonds. Comme toujours, il faut noter de légères différences dans le modelé en fonction de la proximité du marigot principal. Au sud du terroir, c'est-à-dire dans une région plus proche de la ligne générale de partage des eaux, les bas-fonds sont moins larges, et de petits thalwegs incisent nettement les plateaux aux sols rouges gravillonnaires. Au nord et au nord-ouest près du marigot principal (le Betrikan), les bas-fonds sont immenses, les sols sableux l'emportent nettement et partout le granite affleure.

Du point de vue climatique, nous nous trouvons à l'extrémité méridionale du V Baoulé, sensu stricto. A Tiebissou, qui est certainement plus humide que Nzéré, la pluviométrie n'atteint que 1 166 mm, avec quatre mois secs (novembre-février). Mais la position méridionale en latitude se fait sentir, la sécheresse du mois d'août se marque nettement et l'on a un régime à deux maxima bien différenciés. Cette faiblesse des précipitations est certainement un des facteurs essentiels de la dégradation de la couverture végétale forestière primitive.

Le terroir de Nzéré est certainement l'un des plus découverts parmi ceux que nous avons eu à étudier dans le pays Baoulé. Les savanes appartiennent à l'association à « Loudetia arundinacea » avec « Hyparrhenia chrysargyrea ». La strate arbustive est représentée par : « Anona senegalensis, Piliostigma thonningii, Bridelia ferruginea, Cussonia barteri, Ficus capensis, Cochlospermum planchonii ». La strate arborée est très pauvre avec « Crossopteryx febrifuga, Vitex cuneata, Terminalia glaucescens et Borassus flabellifer » dominant.

En bas de pente l'association à « Loudetia arundinacea » est


NZÉRÉ
0
1 km

remplacée par l'association à « Loudetia phragmitoides » et « Anadelphia longifolia » avec « Phoenix reclinata ». Sur les plateaux subsiste une brousse forestière parfois très dégradée avec « Triplochiton scleroxylon, Fagara zanthoxyloïdes, Chlorophora excelsa, Spathodea campanulata, Bombax buonopozense, etc. ».

Le terroir de Nzéré a l'intérêt de montrer quelques uns des paysages végétaux caractéristiques du pays Baoulé granitique. On peut y saisir tous les stades de dégradation de la couverture végétale liée étroitement aux variations de la répartition des grands types de sols. Voici les résultats de l'étude de quelques photographies aériennes à l'échelle du 1/10 000 (les pourcentages correspondent à la superficie couverte par une photographie caractéristique).

Photographie n° 1. Plateaux importants, fort pourcentage de sols rouges plus ou moins argileux, gravillonnaires.

— Brousse forestière de plateau et haut de pente : 61,8 %
— Galeries forestières 7,7 %
— Savane à roniers 30,5 %

La couverture forestière de plateau et haut de pente est profondément attaquée par le développement des cultures. Pour la campagne 1962-63, les champs représentent en fait 37 % de cette couverture.

Photographie n° 2. Type de paysage intermédiaire caractéristique par le réseau très régulier et très ramifié des galeries forestières et par les éléments boisés de plateau à contours souvent arrondis ou elliptiques :

— Brousse forestière de plateau 15 %
— Galeries forestières 18,5 %
— Savanes arbustives à roniers 66,5 %

Les champs sont rares, on en découvre quelques-uns en bordure des galeries forestières.

Photographie n° 3. Terme ultime de la dégradation du paysage végétal, qui correspond à l'extension extraordinaire des sols sableux de pente et de bas-fonds et à l'amenuisement des interfluves.

— Brousse forestière de plateau 2,6 %
— Galeries forestières 15,4 %
— Savanes à roniers 82 %
— Cultures néant.

LES SOLS

La répartition des sols nous montre un terroir caractérisé par l'extension des sols de pente et de bas-fonds. C'est le type le plus général dans les zones granitiques du pays Baoulé méridional, dans ces régions profondément découpées par les réseaux hydrographiques concurrents du Nzi et du Bandama. Le village de Bekouenkro, étudié par ailleurs, constituerait le type opposé, caractérisé par l'extension des sols de plateau et de haut de pente très gravillonnaires et cuirassés. On se souviendra que Bekouenkro est situé au centre du pays Baoulé, très loin des grandes artères hydrographiques, donc dans une position géographique très différente. Il faut souligner également la correspondance assez stricte des paysages végétaux dans les deux cas.

La distribution des sols sur le terroir du village est la suivante :

	hectares	%		
Sols argileux, rouges, de plateau (10)	53,50	1,4	2,5	11,9
Sols ocre, moyennement gravillonnaires de plateau (1)	39,75	1,1		
Sols rouges de plateau, gravillonnaires (2)	349,75	9,4		
Sols ocre-jaune de haut de pente, avec carapace vers 120 cm (8)	290	7,8		31
Sols de pente, très gravillonnaires (7)	549,75	14,7		
Sols ocre-jaune de bas de pente, avec carapace vers 80 cm (6)	315,75	8,5		
Sols gris-beige et gris sableux de bas de pente et de bas-fond	2 124,50	57,1		57,1
	3 723	100		100

1. Sols de plateau

Sols argileux rouges de plateau (Profil n° 10). Ce type de sol présente une texture très argileuse, surtout en profondeur, avec des taux élevés de limon fin (19 %). Le pourcentage de matière organique est faible (jachère dégradée). Le pH, neutre en surface, demeure excellent jusqu'à 1,50 m. La somme des bases échangeables est élevée en surface, correcte en profondeur, la teneur en potasse est très bonne. Le taux de phosphore est exceptionnel. Le taux de saturation est élevé (90,6 % en surface, 78,1 % en profondeur). Les caractéristiques physiques sont également très favorables, le sol est profond, les éléments grossiers sont peu nombreux, la structure est bonne.

Ce type de sol présente donc un excellent ensemble de caractéristiques physiques et chimiques. Malheureusement, il n'a qu'une très faible extension (1,4 % du terroir).

Sols ocre, moyennement gravillonnaires, de plateau (Profil n° 1). C'est un sol de plateau, sous couverture forestière dégradée mais très dense. On remarque des blocs de cuirasse épars en surface.

Sa texture est argileuse à très argileuse. Les gravillons ferrugineux n'apparaissent qu'à 50 cm, leur pourcentage ne dépasse pas 30 %. La structure est bonne en surface, correcte jusqu'à 50 cm.

Le taux de matière organique est élevé, l'évolution est très bonne. Avec un pH très faiblement acide, l'abaque de Dabin indique une très bonne fertilité.

La somme des bases échangeables est moyennement élevée en surface et l'ensemble est bien équilibré. Le taux de saturation atteint 86 % dans l'horizon supérieur mais il tombe à 53 dès 30 cm, il remonte ensuite en profondeur.

Dans l'ensemble, ce sol possède donc de bonnes possibilités, mais sa sensibilité à l'érosion sera grande dans le cadre d'une mise en valeur intensive. Son extension est très faible (1,1 % du terroir).

Sols rouges, de plateau, gravillonnaires (Profil n° 2). Ces sols sont gravillonnaires, ou très gravillonnaires dès la surface (vers 10 cm). La texture est sableuse dans les quinze premiers centimètres, argilo-sableuse entre 30 et 60 cm, elle redevient sableuse à sable grossier en dessous de 80 cm. La structure est médiocre en surface, mauvaise en profondeur.

Le taux de matière organique est faible (culture récente) ainsi que le taux d'azote. Par ailleurs, ce sol est pauvre en phosphore. Avec un pH acide, nous n'avons, de ce point de vue, qu'une fertilité médiocre à moyenne.

Les autres caractéristiques chimiques sont également beaucoup moins brillantes que dans les deux cas précédents. La somme des bases est moyenne en surface, faible en profondeur. Ce sol est pauvre en potasse, et les taux de saturation sont moyens (76 % en surface).

Ces sols rouges et gravillonnaires sont donc des sols érodés, appauvris qui, même avec de meilleures caractéristiques chimiques, supporteraient difficilement des cultures intensives continues ou semi-continues. Ils couvrent 350 ha, soit 9,4 % du terroir.

2. Sols de pente

Sol ocre jaune de haut de pente (profil n° 8). Ce type de sol est caractérisé :

1. Par la présence de blocs de cuirasses en surface et dans le profil;
2. Par l'existence d'une carapace ou d'une cuirasse vers 1 m de profondeur.

Notons qu'au-dessus de cet horizon impénétrable, les éléments grossiers (en dehors des blocs de cuirasse) sont peu nombreux. La structure est moyenne à faible en surface, mauvaise en profondeur.

La texture est sableuse en surface, très argileuse vers 50 cm, argilo-sableuse en-dessous. Les taux de limon sont très faibles. C'est une caractéristique générale de l'ensemble de ces sols de pente.

Matière organique, azote, phosphore ne présentent que des valeurs médiocres, indiquant du point de vue physico-chimique un potentiel de fertilité médiocre. La somme des bases échangeables est moyenne en surface, faible en profondeur. Le taux de MgO varie de façon anormale.

Le sol est correctement saturé en surface, il l'est beaucoup moins en profondeur (50 % et pH = 5,3).

En résumé : caractéristiques physiques peu favorables, potentiel de fertilité chimique faible. C'est un sol aux possibilités médiocres dont la mise en valeur (en culture discontinue) peut être délicate du fait de sa position topographique et de l'existence du niveau cuirassé plus ou moins profond. Nous l'avons cartographié sur 290 ha, soit 7,8 % du terroir.

Sols de pente très gravillonnaires (profil n° 7). Ce sont des sols très gravillonnaires avec des carapaces ou des cuirasses vers 50 ou 100 cm de profondeur. Ils occupent fréquemment les milieux de pente. Ils se réduisent souvent à une nappe de gravillons très sableuse. Cet horizon présente certes des caractéristiques chimiques assez correctes mais son importance du point de vue agronomique est extrêmement faible. En profondeur, la matrice sableuse, faiblement argileuse, montre des caractéristiques très défavorables (pauvreté en bases, acidité, faible taux de saturation).

Ces sols sont pratiquement inutilisables, ils couvrent malheureusement 550 ha, soit 14,7 % du terroir.

Profil n° 3. Notons cependant que dans le cadre d'une cartographie plus détaillée il serait possible de distinguer à l'intérieur de cet ensemble un type de sol moins gravillonnaire mais avec une carapace vers 40 ou 50 cm de profondeur, (le matériau originel apparaissant vers 150 cm). Les caractéristiques physiques sont moins défavorables, elles permettraient des cultures extensives discontinues. Les caractéristiques chimiques demeurent très faibles, très mauvaises en dehors du mince horizon humifère.

	pH	S	V
de 0 à 15 cm	5,8	5,8	71 %
à 1 m	5	0,43	14,4 %

Sols ocre-jaune de bas de pente (profil n° 6). Ce sont des sols peu gravillonnaires avec une carapace vers 80 cm. Leur texture est sableuse en surface, argileuse en profondeur. La structure médiocre dans l'horizon supérieur devient très mauvaise dès 30 cm. Les caractéristiques chimiques sont également peu favorables. En surface, le taux d'azote est faible, le pH est bon, mais la somme des bases est faible (2,09 meq %) et le taux de saturation est peu élevé (64,5 %). En profondeur, l'acidité augmente (5,1), la somme des bases et le taux de saturation deviennent très faibles : respectivement 1,26 et 36,8 pour une teneur en argile supérieure à 33 %.

Ces sols aux possibilités très faibles couvrent 8,5 % du terroir

3. Sols sableux de bas de pente et de bas-fond

Ces sols très sableux présentent tous les types d'hydromorphie suivant leur position par rapport au marigot et de très faibles variations de pente. Ce sont des sols très pauvres, très lessivés. Lorsque l'hydromorphie n'est que temporaire, ils peuvent être utilisés pour des cultures extensives à longue période de jachère. Lorsque l'hydromorphie est plus importante, plus prolongée, ils sont inutilisables. Ils sont étudiés en détail par ailleurs. Leur extension sur le terroir de Nzéré est considérable : 57,1 %.

Profil n° 10 :

Topographie plane (plateau).
Ancien champ d'igname, avec manioc et banane plantain. Savane à « Borassus flabellifer » avec « Trema guineensis, Bridelia ferruginea, Piliostigma thonningii, Cussonia, Ficus. »

0-20 : Gris noir. Argilo-limono-sableux. Structure grumeleuse moyenne. Sable grossier (blanc ou ferruginisé) non lié à la matière organique. Cohérence moyenne, porosité faible. Enracinement moyen.

20-50 : Brun rouge. Argileux. Structure polyédrique bien développée, assez large. Cohérence forte. A l'intérieur des mottes, grands pores correspondant aux vieilles racines de ronier. Nombreuses racines vivantes de ronier. Taches jaunes, rouges et brunes. Quelques rares gravillons (patine brune lisse - cassure violacée). Paillettes de muscovite.

50-180 : Horizon tacheté, brun, rouge, jaune. Très argileux dans la partie supérieure, plus sableux, grossier en profondeur (mais répartition irrégulière). Structure polyédrique moyenne, cohérence moyenne. Vers la base, structure plus massive. Muscovite. Feldspath altérés. Traînées de terre brune ou rouge de l'horizon supérieur avec radicelles.

Profil n° 1 :

Topographie plane (plateau).
Brousse forestière très dense avec « Bombax buonopozense, Cola nitida ».

0-20 : Gris noir. Sablo-argileux. Structure grumeleuse dans les premiers centimètres devenant polyédrique vers la base. Cohérence moyenne. Matière organique bien liée avec éléments minéraux. Horizon très travaillé par la faune. Nombreuses racines. Forte porosité. Quelques blocs de cuirasse (couleur ocre jaune et brun foncé, à sables grossiers).

20-40 : Ocre brun. Texture argileuse avec sables grossiers. Structure polyédrique moyenne, cohérence moyenne. Porosité faible. Quelques fragments de poteries et blocs de cuirasse comme ci-dessus. Quelques racines.

40-124 : Ocre jaune. Très argileux avec sables grossiers. Structure polyédrique moyenne, cohérence forte. Porosité faible. Racines rares. Concrétions à cassure rouge, peu durcies. Quelques galeries dues à la faune.

Sol ocre, moyennement gravillonnaire, de plateau.

Profil n° 2 :

Topographie plane (plateau).
Ancien champ d'igname, avec « Borassus, Bombax buonopozense ». A la lisière d'une brousse très dense (lianes).

0-15 : Gris brun, sablo-argileux. Structure grumeleuse peu développée, cohérence moyenne. Porosité faible. Racines peu nombreuses. Quelques gravillons.

15-50 : Brun rougeâtre. Fortement gravillonnaire, matrice argilo-sableuse.

50-140 : Horizon tacheté, rouge et jaune. Structure massive, cohérence très forte. Très sec. A la limite de la carapace.

Sol rouge de plateau, gravillonnaire, carapace en formation vers 120 cm.

Profil n° 8 :

Haut de pente (3 %).
Caféiers environ 20 ans; aspect moyen, avec « Triplochiton scleroxylon et Fagara Zanthoxyloides ».

0-20 : Gris brun. Sablo-argileux à sable grossier. Structure grumeleuse, mal développée en surface, devenant polyédrique fine peu cohérente à la base. Porosité forte. Racines nombreuses.

20-110 : Ocre jaune. Argileux à sable moyen. Structure polyédrique moyenne. Cohérence moyenne. Quelques gravillons et surtout blocs de cuirasse à cassure irrégulière (rouille, violacé et jaune).

110-130 : Même aspect général mais augmentation rapide du pourcentage des éléments ferrugineux. L'ensemble est très sec, très dur, impénétrable.

Sol ocre jaune argileux de haut de pente, carapace vers 120 cm.

Profil n° 3 :

Milieu de pente (7 %).
Champ de manioc avec « Trema guineensis ».

0-15 : Brun gris, sableux faiblement argileux. Structure massive peu cohérente. Porosité médiocre. Petites racines. Assez nombreux gravillons (cassure rouille).

15-40 : Brun jaune. Sableux à sable grossier, très faiblement argileux. Structure mal définie, assez nombreux gravillons.

40-100 : Carapace. Couleur jaune marbrée de taches rouges et ocre clair. Massif, sec. Très sableux. Très cohérent.

100-150 : Tacheté à contours très diffus. Argileux. Structure polyédrique peu développée, fondue. Cohérence moyenne. Porosité moyenne. Sable quartzeux bien apparent et paillettes de muscovite.

Sable ocre jaune de pente, moyennement gravillonnaire.

Profil n° 6 :

Bas de pente (7 %). Près de la galerie forestière.
Savane arborée claire avec « Imperata, Borassus, Crossopteryx febriguga, Bridelia ferruginea, Alchornea cordifolia, Trema guineensis, Cola ». Plus manioc ancien et « Elaeis ».

0-19 : Gris brun, sableux à sable grossier légèrement argileux. Structure grumeleuse très peu cohérente (limite st. particulaire). Porosité moyenne. Racines « d'Imperata ». Horizon très sec.

19-40 : Brun ocre, sablo-argileux, structure polyédrique, concrétions rares, forte cohérence. Galeries de termites, quelques racines et radicelles. Faible porosité de structure.

40-80 : Ocre jaune, argilo-sableux à sable grossier, taches beiges. Structure fondue, cohérence forte, porosité faible. Très sec. Quelques racines de roniers.

80-170 : Horizon tacheté et durci. Carapace à cohérence moyenne avec quelques gravillons (à cassure rouge et rouille). Poches sablo-argileuses, beiges à sable moyen, quelques radicelles dans des gaines d'argile durcie de couleur rouge, rouille et violacée.

Sol ocre jaune de bas de pente, carapace vers 80 cm.

Profil n° 7 :

Milieu de pente (3 %).
Caféiers jeunes, 4 ans, médiocres.

0-10 : Gris brun, sableux très faiblement argileux, structure particulaire. Sec. Quelques petites racines.

10-90 : Nappe de gravillons, 1 à 2 cm de diamètre, cassure rouge, violette, rouge et jaune. Rares radicelles très sinueuses. Matrice sablo-argileuse à sable grossier.

90-110 : Horizon durci. Carapace à sable grossier. Jaune, rouge et ocre brun.

Numéros	11	12	13	21	22	23	101	102	103	104	105
Profondeur	0/20	20/40	80/100	0/15	25/35	80/100	0/20	30/40	60/70	100/110	160/180
Refus 2 mm	0	0	28.7	10.1	38.9	8.8	10	0	11.6	0	0
Argile %	18	35.5	39.5	16.25	26	15.5	29	41	38	48.2	29.5
Limon fin %	5.75	4.75	4.5	6.75	5	3.75	16.5	18	8.75	19	19.7
Limon gros %	4.6	3.3	3	4.6	3.76	4.8	4.9	7.6	4.5	5.8	6.1
Sable fin %	29.6	21.2	14.4	27.6	21.7	22.2	15.72	11.29	14.6	9.16	15.9
Sable gros %	40.4	34.9	28.4	44.7	43.5	52.6	30.8	19.6	32.9	17.6	28.6
Mat. Organ. %	3.93			1.17							
Carbone %	2.28			0.68							
Azote %	0.15			0.067							
C/N	15.5	10.2									
P_2O_5 total %	1.25			0.5			2.78				
pH	6.6	5.6	5.7	6.1	5.3	5.3	7	6.8	6.5	7	5.8
CaO	8.64	2.63	2.26	4.04	0.99	1.44	11.86	2.65	3.68	2.04	1.64
MgO	2.14	0.64	0.64	1.44	0.73	0.45	2.65	0.67	0.90	0.73	1.44
K_2O	0.32	0.12	0.08	0.16	0.06	0.06	0.80	0.16	0.24	0.15	0.15
Na_2O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.35
S	11.10	3.39	2.98	5.64	1.78	1.95	15.31	3.48	4.82	2.92	3.58
V %	86.25	53	71.3	76	50	64.75	90.6	81.1	77.8	80.4	78.1

Numéros	81	82	83	71	72	73	31	32	33	34	61	62	63	64
Profondeur	0/20	50/60	110/120	0/10	50/60	90/110	0/15	15/40	60/70	100/150	0/20	20/40	50/60	120/130
Refus 2 mm	0	2.2	10	5.4	67	3.2	26.2	18.9	12	6.6	0	6.8	0	3.2
Argile %	15.25	41	25.5	11.7	20.7	7.5	18	13.2	13.7	32.2	10.2	18.5	33.2	27.7
Limon fin %	4.25	4.25	4.5	5.5	5.7	3.2	7	3.75	5	9.5	3	4.25	5.25	7
Limon gros %	3.9	2.4	3.7	2.9	3.4	4.1	4.5	4.5	3.5	4.2	3.3	3.3	2.8	4.2
Sable fin %	26.8	16.1	17.3	26.3	18.7	17.3	20.4	14.2	16	18.3	29.8	21.83	14.9	18.2
Sable gros %	49.4	35.8	48.4	52.7	50.9	66.2	48.9	63	59.5	33.7	53	52	43	42
Mat. Org. %	1.99			3.28			3.09				1.55			
Carbone %	1.15			1.9			1.78				0.9			
Azote %	0.07			0.17			0.11				0.06			
C/N	17.2			11.1			15.9				14.6			
P_2O_5 total %	0.46			0.44			0.62							
pH	6.3	6.4	5.3	6.8	5.2	4.7	5.8	4.8	4.9	5	6.3	5.5	5.1	5.5
CaO	4.44	2.04	1.09	5.76	0.59	1.68	4.4	0.69	0.45	0.16	1.4	1.2	1.02	0.66
MgO	0.7	1.97	0.44	1.5	0.28	0.09	1.25	0.52	0.19	0.24	0.54	0.5	0.2	0.47
K_2O	0.23	0.08	0.18	0.16	0.31	0.04	0.15	0.06	0.04	0.03	0.15	0.15	0.04	0.08
Na_2O	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0
S	5.37	4.09	1.71	7.42	1.18	1.81	5.80	1.27	0.69	0.43	2.09	1.85	1.26	1.21
V %	81.7	77	52.6	73.1	51.7	43.1	71.1	38.6	24.6	14.4	64.5	51.2	36.8	44

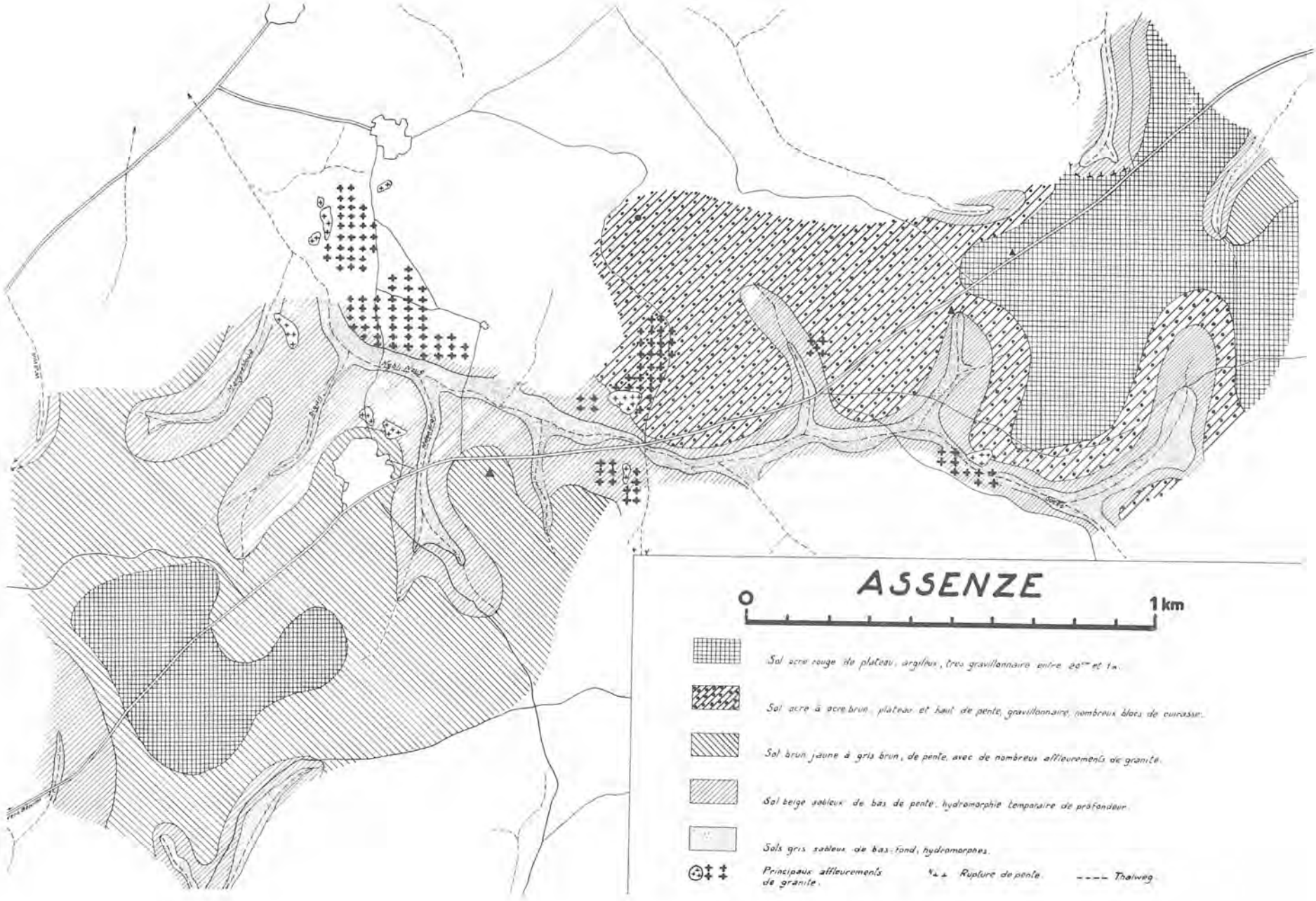
Terroir cartographié : 3 723 ha · Roche-mère : granite.
Extension considérable des sols de pente et des sols de bas-fond.
Extension des savanes arbustives et des savanes à rôniers · Terroir le plus découvert.

Position topographique	Caractéristiques morphologiques	Surface ha	%	Profondeur (cm) gravillon	Profondeur (cm) cuirasse	Fertilité (chimique)	Utilisation actuelle	Possibilité mise en valeur	Mécanisation
Plateau	Sol argileux, rouge (n° 10)	53.5	1.4	Sol profond		Bonne à très bonne	Très faible	Culture continue et culture arbustive	Souhaitable
Plateau	Ocre, moyennement gravillonnaire (n° 1) argilo-sableux	39.7	1.1	–	–	Bonne	Moyenne	Culture continue sensible à l'érosion, et culture arbustive	Difficile
Plateau	Rouge, gravillonnaire, sablo-argileux (n° 2)	349.75	9.4	20-40 (40 %)		Moyenne à faible, déjà érodée	Assez importante	Culture semi-continue, culture arbustive	Peu souhaitable
Haut de pente	Ocre-jaune, carapace en profondeur (n° 8) argileux	290	7.8	Blocs de cuirasse	100	Faible	Importante à très importante	Culture discontinue et arbustive - terrain de parcours - reboisement	Non
Pente	Très gravillonnaire (n° 7)	549.75	14.7	10-20 (65 à 70 %)	90	Très faible	Moyenne	Reboisement	–
Bas de pente	Ocre-jaune, sablo-argileux (n° 6)	315.75	8.5	Néant	Carapace possible vers 80 cm	Médiocre	Très faible	Culture discontinue	Possible
Bas de pente et bas-fond	Gris beige et gris sableux	2124.5	57.1	–	–	Très faible	Nulle	Forêt et terrains de parcours	–

B. — TERROIRS DE LA ZONE CENTRALE DU PAYS BAOULÉ GRANITE

— **Assenzé**
— **Bofia**
— **Diamelassou (1)**
— **Bekouenkro**
— **N'gattakro**
— **Mena Kouassikro**
— **Kokrokouassikro**
— **Abouakro**

(1) L'étude de ce terroir figure dans le document 4 « *Essai de monographie d'un village de savane : Diamelassou.* »


ASSENZE
0
1 km
Sol acre rouge de plateau, argileux, très gravillonnaire entre 80cm et 1m.
Sol acre à acre brun, plateau et haut de pente, gravillonnaire, nombreux blocs de cuirasse.
Sol brun jaune à gris brun, de pente, avec de nombreux affleurements de granite.
Sol beige sableux de bas de pente, hydromorphie temporaire de profondeur.
Sols gris sableux de bas-fond, hydromorphes.
Principaux affleurements de granite.
Rupture de pente.
Thalweg

ASSENZÉ

Ce gros village se trouve à 4 km au nord de Béoumi. Son terroir s'étire le long du Ouebo (ou Ouaoua ?). L'altitude moyenne oscille autour de 220 m, mais il faut distinguer la partie orientale du terroir qui dépasse 250 m et la partie occidentale inférieure à 200 m d'altitude. La superficie cartographiée paraît se trouver entièrement en zone granitique.

Les nuances du climat nous sont données par la station de Béoumi toute proche. La moyenne pluviométrique annuelle atteint 1230 mm avec environ 69 jours de pluies, ce qui paraît faible pour la région. Si l'on accepte cette valeur, il faut admettre des influences tropicales assez nettes, hypothèse qui se trouve confirmée par la répartition mensuelle des précipitations : le « creux » pluviométrique des mois de juillet et août est moins marqué que celui des stations plus méridionales.

Assenzé appartient à la grande zone des savanes à « Brachiaria brachylopha et Panicum phragmitoïdes ». La région, très peuplée, et très cultivée n'offre que des formations végétales très dégradées. Sur les plateaux, on ne trouve que des brousses forestières trouées de champs de plus en plus nombreux. Les versants sont couverts de savanes arbustives à « Lophira lanceolata, Bridelia ferruginea, Piliostigma thonningii ». Les galeries forestières sont très minces.

Le modelé est dans son ensemble le modelé banal des régions Baoulé granitiques. Toutefois, nous devons insister sur la répartition des nombreux affleurements de granite. Ils sont situés à la base des versants et ils sont de plus en plus fréquents de l'amont vers l'aval, du Ouebo vers le Ngbli Nzué. Il y a là une indication intéressante de l'extension des phénomènes d'érosion à partir des marigots, principaux niveaux de base locaux. L'érosion régressive, accélérée par les défrichements contemporains, a pour résultat la diminution des sols rouges gravillonnaires de plateau (est du terroir) au profit des sols sableux de bas-fonds et des sols beiges de bas de pente, parsemés de dalles et de blocs de granite (ouest du terroir).

LES SOLS

1. Sols ocre de plateau et de haut de pente (Profil n° 1). Ce sont des sols caractérisés par la présence de nombreux blocs de cuirasse. Il ne semble pas que l'on ait de véritables dalles mais plutôt des blocs résiduels. Ceci n'entraîne pas l'existence d'un horizon gravillonnaire dense dès la surface. Nous ne trouvons les gravillons que vers 1 m de profondeur, mêlés à de nombreux graviers et cailloux de quartz.

La texture est à dominante sableuse (11 à 18 % d'argile, 80 à 85 % de sables). La structure est médiocre mais l'épaisseur de sol sans gravillon est correcte.

Le sol est faiblement acide (6,3 à 6,8), les taux d'azote et de carbone sont faibles. En surface, la somme des bases échangeables est faible 3 meq %. Le taux en potasse est bas. Tout ceci n'indique qu'un potentiel de fertilité assez faible. Notons toutefois qu'il n'y a pas de dégradation de ces caractéristiques en profondeur.

Ce type de sol recouvre 19,7 % du terroir. Il est très utilisé actuellement par les paysans. Il est difficile d'envisager une mécanisation dans le cadre d'une culture intensive. Suivant la densité des éléments cuirassés, ce sol ne peut convenir qu'à des cultures extensives ou à des boisements.

2. Sols ocre-rouge, de plateau, très gravillonnaires (Profil n° 2). Ce type de sol correspond probablement à des faciès granitiques plus mélanocrates. La texture est plus argileuse (22 à 38 %). La structure est inexistante puisque sur 80 cm d'épaisseur (de 20 cm à 1 m), nous trouvons près de 60 % de gravillons ferrugineux. Sous une jachère à « Pennisetum purpureum », le taux de matière organique est bon, les teneurs en phosphore et en azote sont élevées. Le pH est alcalin (7,4) et la somme des bases échangeables est également très élevée (15,7 meq %) avec un assez bon équilibre des éléments. La potasse atteint 0,9 meq %.

En profondeur, les caractéristiques chimiques demeurent correctes (pH = 6,7 et S = 3 à 4 meq %). Malheureusement cet ensemble de données très favorables est effacé en partie par les caractères physiques très mauvais (gravillons = 60 % vers 30 cm).

Ce type de sol couvre 21,9 % du terroir. Son utilisation actuelle ne paraît pas très fréquente. Il est difficile de la prévoir dans le cadre d'un aménagement rationnel du terroir. La mécanisation est exclue, ainsi que les cultures intensives sur de grandes surfaces. Une cartographie plus détaillée permettrait peut-être de trouver des superficies utilisables (avec des mesures antiérosives).

3. Sols brun-jaune sableux de pente (Profil n° 3). Les sols beiges sableux de pente s'étendent dans la portion occidentale du terroir d'Assenzé. Les pourcentages de sables sont très élevés : 88,4 % en surface, 70 % en profondeur. La structure est particulaire. En profondeur, vers 1,50 m on rencontre des arènes très altérées (granite ou pegmatite).

Les caractéristiques chimiques sont médiocres, le taux d'azote est très faible ainsi que celui du phosphore ; le pH est faiblement acide. La somme des bases échangeables n'atteint que 2,3 meq % en surface, 1,43 en profondeur. Vers 50 cm, l'horizon lessivé se remarque par des valeurs très basses (S = 0,7 meq %).

Ce type de sol s'étend sur 27,9 % du terroir. Son utilisation actuelle semble moyenne à forte. On ne peut guère envisager pour l'avenir que des cultures extensives, mécanisables lorsque les affleurements de granites ne sont pas trop nombreux. Des précautions strictes devront être alors envisagées contre l'érosion. Ces sols peuvent également constituer des zones de parcours pour le bétail à condition d'éviter tout surpâturage.

4. Sols de bas de pente et de bas-fonds. Sur 30,5 % du terroir s'étendent des sols beiges sableux de bas de pente et des sols gris sableux de bas-fonds. Ils ne présentent aucune caractéristique particulière.

5. Sols argileux de bas-fonds (Profil n° 4). Dans un bas-fond, situé en dehors du terroir étudié, nous avons rencontré un type de sol hydromorphe très argileux. Il semble qu'il soit lié à d'autres granites, comme le sol décrit dans le profil n° 2. Il est possible qu'une cartographie de détail en révèle dans la zone s'étendant à l'est du village.

En surface, la texture est très argileuse (42,3 %). La structure est correcte, polyédrique moyenne. Très rapidement cette structure se dégrade, devient massive ; on se trouve en présence d'une argile faiblement sableuse, compacte et plastique.

Les caractéristiques chimiques sont moyennes. Le taux d'azote est très bas (ancienne rizière ?) mais celui de phosphore est bon (0,89 %). Le pH est acide : 5,3 en surface, 4,9 en profondeur. La somme des bases échangeables est bonne avec un bon équilibre des éléments. Toutefois, les teneurs en Na_2O sont à souligner (0,15 meq % en surface, 0,5 meq % en profondeur) ; elles ne sont pas étrangères aux mauvaises caractéristiques de la structure.

Ce type de sol permettrait l'installation de rizières correctes.

Profil n° 1 :

Granite
Pente 3 %
Végétation : savane arbustive avec quelques « Lophira lanceolata, Bridelia ferruginea, Piliostigma thonningii, Cachlosparmum planchoni ».
Nombreux blocs de cuirasses en surface.
0-30 : Gris-brun, sableux faiblement argileux. Structure grumeleuse à polyédrique très mal développée, très peu cohérente. Enracinement moyen. Quelques quartz et gravillons.
30-50 : Brun-jaunâtre à brun-rouge, sablo-argileux. Structure polyédrique très mal développée. Quelques gravillons et quartz, quelques racines.
50-100 : Brun clair. Sablo-argileux, un peu plus argileux mais à sable très grossier. Structure polyédrique moyenne mal développée, massive et en même temps porosité assez forte. Cohérence très forte. Pas de racines. Quartz et gravillons ferrugineux.
100 : Brun-jaunâtre avec taches rouge-brique. Sablo-argileux, sans structure nette. Très quartzeux et gravillonnaire.
Sol ocre-brun à ocre de plateau et de haut de pente, avec de nombreux blocs de cuirasse, gravillonnaire en profondeur.

Profil n° 2 :

Granite.
Topographie : plateau
Végétation : jachère à « Pennisetum purpureum », avec des bananiers, des « élaeis » des fromagers.

0-20 : Gris-brun, sablo-argileux, structure nuciforme, moyenne, moyennement développée, cohérence bonne. Assez riche en matière organique. Quelques gravillons ferrugineux. Nombreuses racines.

20-90 : Ocre-brun à brun-rouge. Très gravillonnaire avec des sables grossiers ferruginisés. Les gravillons présentent une patine noirâtre et une cassure violacée. La matrice est argileuse à sable grossier. Pas de structure (massive) dans la partie supérieure. Dans la partie inférieure diminution des éléments grossiers avec apparition d'une structure polyédrique fine assez bien développée, de cohérence faible.

90-130 : Tacheté ocre, rouge, beige. Argileux avec moins de sable grossier et plus de limon. Structure polyédrique moyenne, moyennement développée, légèrement humide. Friable. Horizon d'argiles tachetées.

Sol ocre-rouge de plateau très gravillonnaire.

Profil n° 3 :

Granite.

Pente 7 %.

Végétation : savane arbustive très claire.

Très nombreux affleurements de granite (boules, blocs, dalles importantes).

0-30 : Gris-jaunâtre. Sableux, très faiblement argileux. Structure particulaire. Racines de graminées assez denses. Sec.

30-80 : Brun-jaunâtre. Sableux à sable grossier, structure particulaire. Quartz ferruginisés et quelques gravillons. Humide.

80-160 : Gris-beige clair, sableux faiblement argileux à sable grossier. Structure particulaire. Éléments de quartz ferruginisés.

160-180 : Pegmatite très altérés.

Sol gris-brun à beige, de pente, très sableux.

Profil n° 4 :

Granite ?

Bas-fond.

Végétation : ancienne rizière dans galerie forestière.

0-30 : Gris-brun, très argileux avec limon. Structure prismatique large assez bien développée, secondairement polyédrique moyenne à fine, moyennement développée. Plastique. Porosité nulle. Humide.

30-70 : Gris à tache rouille et blanchâtre assez large, à contours diffus, très argileux mais un peu plus sableux. Structure massive, forte compacité, aucune porosité. Très humide.

70 : Gris clair, un peu plus sableux... eau à 80 cm.

Sol hydromorphe très argileux, à hydromorphie permanente de profondeur et temporaire d'ensemble.

Ce type de sol a été prélevé en dehors du terroir cartographié, il ne figure donc pas dans la légende de la carte.

Numéros	21	22	23	11	12	13	14	31	32	33	34	41	42	43
Profondeur	0/20	50/80	110/120	0/30	30/50	70/80	100/110	0/30	50/60	120/130	160/180	0/10	50/60	
Refus 2 mm	9.6	58.6	6	1	4.4	16.6	50.7	0	0	0	0	0	0	
Argile %	21.8	38	32.5	11.5	15	17.3	17.8	6.8	5.3	9.3	11	42.3	37	
Limon %	13.3	7	15.3	4.8	3.3	4.8	8.5	4.8	5.8	8	8.3	20.3	13.5	
Sable fin %	24.2	15	22.3	30.4	24.6	14.4	17.2	32.4	20.2	15	19.4	24.3	25.2	
Sable grossier %	36.8	37.7	29.6	52.4	54.3	63.5	56.5	56	68.7	67.3	60.9	9.8	23.5	
Mat. organique %	3.86			0.7				1.01				2.15		
Carbone %	2.24			0.4				0.59				1.25		
Azote %	0.22			0.04				0.04				0.17		
C/N	10.4			9.9				13.4				7.5		
P_2O_5 total ‰	0.91			0.94				0.38				0.89		
pH	7.4	6.7	6.7	6.6	6.3	6.8	6.5	6.1	5.8	6.3	6.4	5.3	5.3	4.9
CaO	11.14	3.20	2.6	2.8	1.54	1.68	1.42	1.64	0.52	1.1	1.34	4.14	2.42	2.24
MgO	3.7	0.54	0.5	0.66	0.46	0.76	0.42	0.5	0.18	1.06	0	2.06	1.64	1.98
K_2O	0.9	0.15	0.04	0.19	0.09	0.11	0.06	0.19	0.03	0.05	0.09	0.26	0.07	0.05
Na_2O	0.01	0.01	0.01	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.15	0.18	0.50
S	15.74	3.89	3.14	2.93	2.09	2.55	1.9	2.33	0.73	2.21	1.43	6.61	4.31	4.77

Types de Sols	Surface ha	%	Utilisation actuelle	Possibilité de mise en valeur	Mécanisation
Sol ocre de plateau et de haut de pente avec blocs de cuirasse, gravillonnaire en profondeur (profil n° 1)	148	19.7	Forte	Culture extensive et boisement	Difficile
Sol ocre-rouge, de plateau. Très gravillonnaire dès 20 cm (profil n° 2)	165	21.9	Faible à moyenne	Culture extensive	Impossible
Sol brun jaune à gris brun, de pente, avec affleurements de granite (profil n° 3)	210	27.9	Forte	Culture extensive	Risque grave d'érosion
Sol beige sableux de bas de pente. Hydromorphie temporaire de profondeur (type n° 4)	166	22.1	Très faible	Pâturage extensif	–
Sol gris sableux de bas fonds hydromorphes (type n° 5)	63	8.4	Inexistante	–	–
TOTAL	752	100			

Les affleurements de granite, au sens large, (répartis essentiellement sur les types de sols n° 3 et 4) couvrent plus de 20 hectares, soit 2,5 % du terroir

Terroir cartographié : 752 ha. Roche-mère : granite alcalin et gneiss granitoïde alcalin. Terroir très cultivé.
Savane à " Brachiaria brachylopha et Panicum phragmitoides ", formation très dégradée : savane arbustive à " Lophira lanceolata ".
Galeries forestières très réduites.
Sols : sols ocre-rouge sur plateaux et haut de pente. Extension des sols sableux sur pente, bas de pente et bas fond. A proximité du terroir sols plus argileux.

Position topographique	Caractéristiques morphologiques	Surface ha	%	Profondeur (cm) gravillon	Profondeur (cm) cuirasse	Fertilité (chimique)	Utilisation actuelle	Possibilité de mise en valeur	Mécanisation
Plateau et haut de pente n° 1.	Sol ocre, très gravillonnaire en profondeur bloc de cuirasse.	148	19,7	100	–	Moyenne à médiocre.	Forte.	Culture semi-continue ou discontinue, extensive ou intensive.	Possible (mais bloc de cuirasse).
Plateau n° 2.	Sol ocre-rouge. Très gravillonnaire.	165	21,9	60 % à 20	–	Très bonne en surface.	Faible à moyenne.	Culture discontinue extensive. Bon pâturage.	Non.
Pente n° 3.	Sol brun jaune, à gris brun, sableux. Affleurements de roches.	210	27,9	–	–	Faible, sol lessivé.	Forte.	Culture discontinue extensive, façons culturales anti-érosive.	Peu conseillée, bande de niveaux.
Bas de pente.	Sol beige, sableux, hydromorphie, temporaire de profondeur.	166	22,1	–	–		Très faible.	Culture discontinue extensive. Pâturage extensif. Mesure anti-érosive.	Non.
Bas fond.	Sol gris hydromorphe.	63	8,4	–	–		Inexistant.	Néant.	
Bas fond (profil n° 4).	En dehors du terroir, pour mémoire. Sols grès hydromorphes très argileux.	–		–	–	Bonne à très bonne.		Possibilités de rizières.	–
Divers.	Affleurements de granite.	20	2,5 %						

BOFIA

Le village de Bofia se trouve à environ 9 km au nord de Tiebissou sur la route de Bouaké. La zone cartographiée s'étend sur 2 171 ha, de part et d'autre de la grande route. Ce terroir est caractérisé par l'hétérogénéité de son sous-sol. En effet, la limite entre les schistes et les gneiss calco-alcalins, orientée nord-sud, passe légèrement à l'ouest du village. Nous trouvons donc une opposition fondamentale entre la partie orientale du terroir, granitique avec des sols sableux, et la partie occidentale, schisteuse avec des sols rouges, argileux, gravillonnaires.

A l'est de la route, le Kan, affluent du Nzi, a dégagé une vaste plaine alluviale. La rivière serpente à l'infini au milieu de cette plaine où elle est rejointe par de nombreux marigots secondaires. Le cours d'eau est encaissé dans les alluvions et l'on note de très nombreuses marques d'érosion : berges abruptes, petits méandres recoupés, rigoles et ravins dans la plaine d'inondation. Les versants granitiques sont très longs et surbaissés. Sur ces versants les formations végétales les plus fréquentes sont des savanes arbustives ou arborées très claires avec de nombreux rôniers sur la moitié inférieure des pentes. Les plaines correspondent à des savanes graminéennes piquetées de quelques rôniers et d'arbustes. On y retrouve l'association à « Loudetia phragmitoides et Scleria hirtella ». Les galeries forestières sont très minces.

A l'ouest de la route, le paysage est très différent. Les vallées sont étroites, peu nombreuses. Les interfluves sont très larges : ce sont de vastes éléments d'un glacis doucement incliné vers la vallée du Kan. Aux bas-fonds correspondent des galeries forestières assez larges et très denses. En bas de pente on trouve encore quelques petites savanes à rôniers mais les plateaux sont couverts de savanes arborées ou boisées assez touffues avec d'assez nombreuses zones de brousse forestière. Les régions les plus cuirassées se trahissent évidemment par des formations beaucoup plus claires, des savanes arbustives et parfois des savanes graminéennes.

Le climat est de type équatorial de transition et cette région est généralement incluse dans la nuance humide de ce climat. En fait, la pluviométrie est assez faible puisqu'elle est en moyenne de 1 166 mm, avec seulement 65 à 66 jours de pluies (valeur la plus faible des relevés dans le pays Baoulé). Les quatre mois de novembre à février sont très secs. Bofia se trouve à la limite de cette zone (particulièrement sèche) déjà signalée, entre Tiebissou, Bocanda et M'Bahiakro. Des études climatiques précises seraient nécessaires.

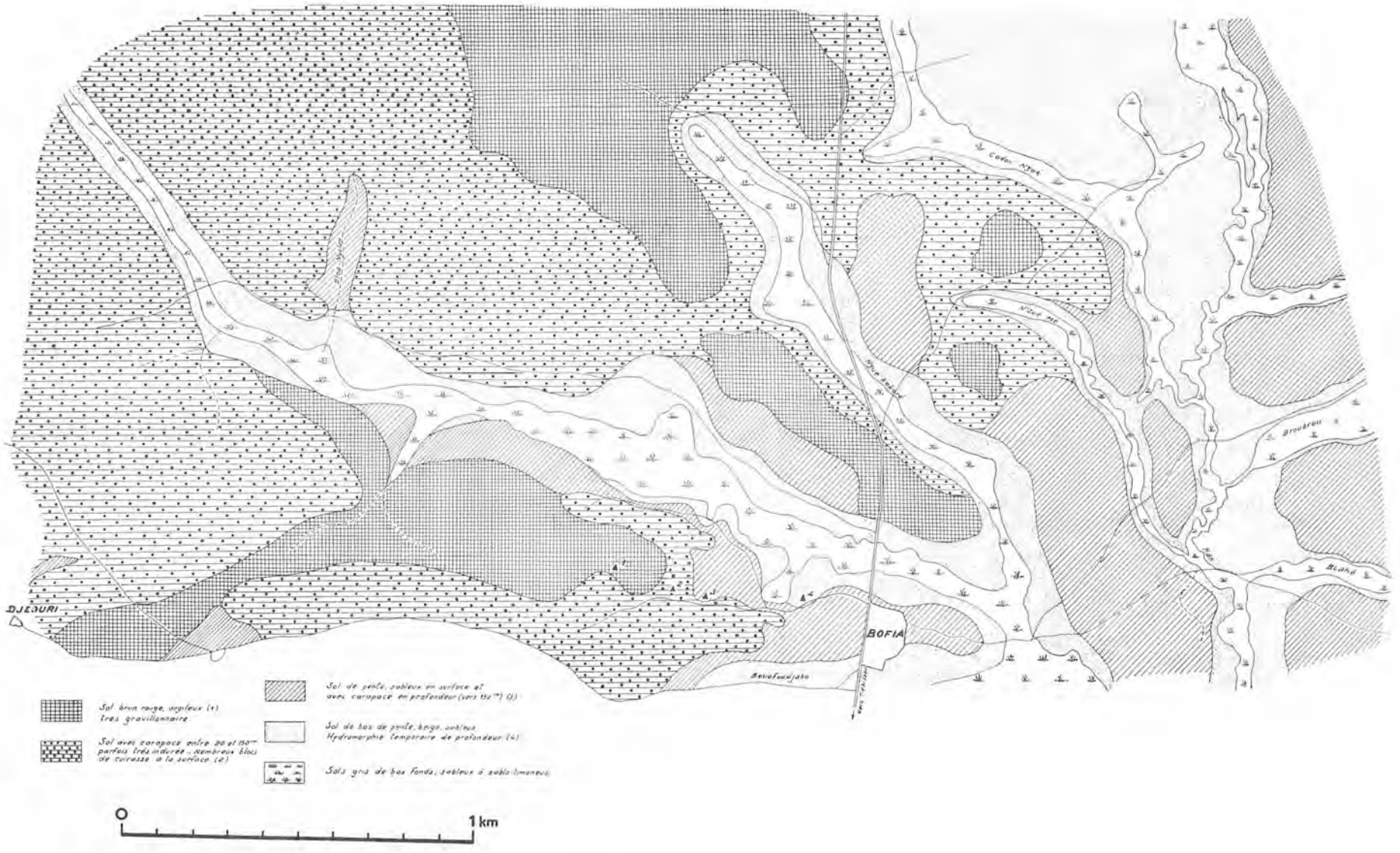
LES SOLS

La carte des sols traduit l'opposition très nette entre les deux régions l'une granitique, l'autre schisteuse. En fait, cette carte demande à être précisée en particulier par une étude des sols de bas de pente et de bas-fonds. L'étude granulométrique de ces sols permettrait en effet de préciser les limites entre les deux zones et de circonscrire nous semble-t-il, des affleurements de micaschistes. Ceci sera très important pour l'utilisation des sols inondés (rizières) car si nous avons trouvé une majorité de sols très sableux (plus de 70% de sables), il existe également des sols à sable fin et limon (Sf + 1g 60 %) et des sols argilo-limoneux (Ag + 1f 50 %). Le temps dont nous disposions n'a pas permis de préciser ces limites mais ce travail sera nécessaire avant une mise en valeur du terroir.

Profil n° 1 (Ba 32). Ce profil est celui d'un sol rouge ou brun-rouge, argileux, très gravillonnaire. Ce sol se développe visiblement sur des produits de démantèlement de cuirasse car nous avons relevé, en surface comme en profondeur, de très nombreux blocs de cuirasse de toutes tailles. Il couvre plus de 310 ha, soit 14,3 % du terroir. Notons que ces sols s'étendent surtout dans la zone médiane, entre le haut-glacis et la vallée du Kan, entre la zone sûrement schisteuse et la zone granitique. Il y a là une indication à approfondir (nature du soubassement, évolution géomorphologique).

En surface, la texture est sablo-argileuse, la structure est assez bonne mais l'on trouve les gravillons ferrugineux en forte densité dès 25 cm. L'horizon gravillonnaire est très épais (de 25 à

BOFIA


DJEOURI
BOFIA
Sol brun rouge, argileux (1)
très gravillonnaire.
Sol avec carapace entre 20 et 150cm
parfois très indurée. Nombreux blocs
de cuirasse à la surface (2)
Sol de pente, sableux en surface et
avec carapace en profondeur (vers 110cm) (3)
Sol de bas de pente, beige, sableux
Hydromorphie temporaire de profondeur (4)
Sols gris de bas fonds, sableux à sablo-limoneux
0
1 km

150 cm), et le taux de gravillons oscille entre 50 et 60 %. En profondeur, la texture est très argileuse, la structure devient massive, quelques minéraux altérés apparaissent, laissant deviner la proximité de la roche-mère. Ces caractéristiques morphologiques sont typiquement celles d'un sol complexe, avec une partie supérieure composée d'un matériel ancien, plus ou moins usé, et une partie inférieure correspondant à l'horizon C d'un sol ancien.

En surface, il faut souligner la richesse en azote et en phosphore (respectivement 1,96 et 0,86 ‰). Le pH est élevé (7,2) et la somme des bases échangeables, sans être très bonne, est satisfaisante avec un bon équilibre des éléments et une bonne teneur en potasse (K = 0,39 meq %). Le taux de saturation est bon (V = 87 %). En profondeur l'horizon gravillonnaire marque un net lessivage ou peut-être la pauvreté du matériel d'apport (pH = 5,5, S = 1,69 meq %, V = 50 %). Vers 2 m, toutes ces valeurs remontent sensiblement.

Ce sol présente donc en surface un excellent taux de fertilité ; malheureusement, la faible profondeur, la densité et l'épaisseur de l'horizon gravillonnaire constituent un grave handicap pour toute mise en valeur. L'utilisation actuelle est variable, parfois assez intense (cultures vivrières et plantations de caféiers). Les rendements des cultures vivrières paraissent élevés. Dans le cadre d'un aménagement du terroir, étant donné la nature des autres sols, on peut envisager des cultures arbustives (avec ombrage) et des cultures discontinues de type extensif ou intensif si l'on cultive des plantes peu exigeantes quant à la profondeur du sol. La mécanisation est possible, mais nous paraît dangereuse.

Profil n° 2 (Ba 33). Ce profil est celui des sols de pente et de haut de pente. Il a une très grande extension puisqu'il s'étend sur près de 900 ha, soit 41,3 % du terroir. C'est un sol caractérisé par l'existence d'un horizon profondément induré, à faible profondeur, cet horizon étant constitué d'éléments très variés et anciens (cf. profil ci-dessus). Les blocs de cuirasse sont nombreux à la surface du sol. Le profil que nous présentons est d'un type moyen : dans certain cas, le colluvionnement sablo-argileux peut donner un horizon supérieur beaucoup plus épais, dans d'autres cas au contraire, la cuirasse affleure. Ces variations sont étroitement liées au degré de dégradation de la couverture végétale (de la savane boisée à la savane arbustive très claire).

En surface, la texture est sablo-argileuse. Le taux d'azote est moyen, celui de phosphore est bon. La somme des bases échangeables est moyenne, les éléments sont bien équilibrés, la teneur en potasse est élevée. Étant donnée l'existence de l'horizon cuirassé, les caractéristiques chimiques des horizons profonds ne présentent pour nous que peu d'intérêt. L'utilisation actuelle paraît dans l'ensemble assez faible (quelques cultures vivrières). Une utilisation plus poussée paraît difficile. On ne peut envisager que des cultures discontinues de type extensif, ou l'utilisation en pâturage extensif. Le reboisement est conseillé pour les zones les plus dégradées.

Profil n° 3 (Ba 34). Ce sol de pente, que l'on retrouve surtout dans la partie orientale du terroir, couvre 328 ha (soit 15,1 %). La texture est sablo-argileuse en surface, argilo-sableuse en profondeur. Il y a peu, ou pas d'éléments grossiers.

Le taux d'azote est très faible (conditions locales ?) mais la teneur en phosphore est très forte (1,35 %). Le pH est voisin de la neutralité et la somme des bases échangeables est moyenne à médiocre. L'équilibre des éléments est moins satisfaisant que dans le cas des sols précédents, mais la teneur en potasse est encore assez bonne. En profondeur, ces caractéristiques, dans l'ensemble très favorables, se maintiennent à un niveau correct (à 2 m : pH = 6,6, S = 3,56 meq %, V = 80 %).

Ce sol de pente présente donc un excellent potentiel de fertilité. C'est un sol profond, avec une texture assez bien équilibrée, une assez bonne structure en surface, et de bonnes caractéristiques chimiques. L'utilisation actuelle est variable, assez forte à proximité du village. Ce sol peut convenir à des cultures semi-continues ou continues, de type extensif ou intensif. La mécanisation ne pose pas de problème, mais dans le cas d'une mise en valeur intensive quelques mesures antiérosives classiques devront être prises.

Profil n° 4 (Ba 34 *bis*). Nous n'insisterons pas sur ce type de sol beige, sableux, tout à fait classique. Notons cependant une texture sableuse plus fine et une pauvreté chimique moins accusée. Ce sol est très utilisé à proximité du village. Nous ne pouvons formuler de règle générale pour le terroir. Étant donné l'opposition profonde entre les différents types de roche-mère, une cartographie est nécessaire.

Sols de bas-fonds. Même remarque que ci-dessus.

Profil n° 1 (Ba 32) :
Roche-mère : limite schistes-gneiss granitoïde calco-alcalin (?)
Topographie : plateau.
Végétation : forêt très secondarisée, assez touffue (lianes) avec mélange d'espèces : « Acacia (?), Cola nitida, Spathodea campanulata, Strychnos spinosa, Erythrophleum africanum, Spondias monbin, Ceiba pentandra. »
0-25 : Brun-gris. Texture sableuse légèrement argileuse, structure grumeleuse assez fine, bien développée, de cohésion moyenne. Bonne porosité. Racines nombreuses et bien réparties. Vers 10 cm, apparition des éléments grossiers : petits gravillons, à cassure rouille, très irrégulière, englobant des grains de sable très clairs.
25-90 : Brun rouge. Très nombreux gravillons ferrugineux (plus de 50 %). Dimension de 2 à 5 mm, avec patine brune, lisse, et cassure irrégulière. Plus de 60 %. Matrice sablo-argileuse. Sans structure. Cohésion moyenne. Porosité faible. Sur ce fond on note la présence de
1° éléments de quartz, ferruginisés, de 3 à 5 cm ;
2° des gravillons ferrugineux, de 2 à 3 cm, de forme irrégulière, de composition hétérogène. Une pâte ferrugineuse de teinte sombre englobe des petits grains de quartz, des petites concrétions rondes, des feldspaths très altérés (jaune).
90-200 : Rouge. Mêmes caractéristiques d'ensemble, mais matrice plus argileuse. A partir de 150 cm, diminution progressive des éléments grossiers.
200-250 : Rouge. Texture argileuse à sable fin et limon. Structure d'ensemble massive, secondairement polyédrique moyenne, mal développée, cohésion moyenne. Porosité faible. Apparition de feldspath en voie d'altération.
Blocs de quartz et de cuirasse épars sur l'ensemble du profil.

Profil n° 2 (Ba 33) :
Roche-mère (cf. profil n° 1).
Topographie : haut de pente 3 %.
Végétation : Savane arbustive à « Panicum phragmitoïdes », avec « Terminalia glaucescens, Cussiona barteri, Lophira lanceolata, Ficus platyphylla, Vitex cuneata ».
0-20 : Brun-gris. Texture sableuse, légèrement argileuse. Structure grumeleuse moyenne, moyennement développée, de cohésion faible. Porosité assez bonne. Nombreuses racines s'étalant dans le sens horizontal vers la base.
20-130 : Carapace pseudo-conglomératique formée de gravillons ferrugineux et d'éléments de quartz cimentés par un ciment argilo ferrugineux très durci, tacheté noir, rouille et ocre-jaune.
130-155 : Horizon très gravillonnaire (plus de 60 %) avec gravillons ferrugineux et graviers de quartz blancs ou ferruginisés. Structure massive. Cohésion forte. Porosité faible. Matrice de texture argileuse. Légèrement humide.
155-235 : Ocre-rouge, à taches de contours diffus : rouge rouille et blanc-jaunâtre. Texture argileuse avec quelques gravillons ferrugineux et graviers de quartz. Structure massive, secondaire polyédrique fine mal développée. Cohésion moyenne, porosité faible. Quelques radicelles. Humide. Traces de minéraux très altérés.
Nombreux blocs de cuirasse en surface.

Profil n° 3 (Ba 34)
Roche-mère (cf. profil n° 1).
Topographie : pente 5 %.
Végétation : culture de manioc (après igname). Autour savane arborée très claire, à arbustive. Beaucoup « d'Imperata cylindrica, avec Borassus aethiopium, Cussonia barteri, Terminalia glaucescens, Crossopteryx febrifuga, Piliostigma thonningii. »
0-45 : Brun-gris foncé. Texture sablo-argileuse à sable fin. Structure grumeleuse fine à moyenne, assez bien développée, cohésion faible. Quelques rares gravillons ferrugineux. Nombreuses racines bien réparties. Humide. Quelques débris de poteries.
45-165 : Ocre-jaune. Texture argilo-sableuse à sable fin. Struc-

ture massive, secondairement polyédrique moyenne très mal développée : cohésion moyenne. Porosité faible. Nombreuses racines de rôniers. Quelques débris de poteries. Humide.
165-215 : Horizon induré formant carapace mais peu résistante car humide. Texture argilo-sableuse. Teinte ocre-jaune avec taches ocre, brun rouille et jaune très pâle, à contours diffus. Encore quelques racines.

Profil n° 4 (Ba 34 *bis*) :
Roche-mère (cf. profil n° 1).
Topographie : bas de pente 7 %.
Végétation : savane graminéenne avec quelques rares arbustes.
0-20 : Gris. Texture sableuse à sable fin. Aspect poudreux. Structure particulaire. Quelques racines. Porosité forte.
20-40 : Gris plus clair. Texture sableuse à sable fin. Structure particulaire. Porosité forte. Humide.
40-90 : Beige. Texture sableuse à sable fin, très faiblement argileuse. Structure particulaire. Porosité forte. Quelques petites taches de rouille. Humide.
90-120 : Beige clair. Texture sableuse à sable très fin. Quelques grains de sable plus grossier ferruginisés. Toucher très doux. Humide.

Numéros	Ba 321	322	323	324	Ba 331	333	334	Ba 341	342	343
Profondeur	0/25	60/70	140/150	210/220	0/20	140/150	200/210	0/20	100/110	190/200
Refus 2 mm	15	63	59.5	14.5	0	62.0	4.5	0	0	0
Argile %	15	26.5	37.75	38	16	35.5	30.75	14.25	21.5	30
Limon %	5.75	4.75	8.75	11.5	6.25	6.5	18	5.25	6	7
Sable fin %	35.5	19.5	14.5	21	19.2	16.1	25.5	43.2	40.5	30.1
Sable grossier %	37.6	45.5	36.6	24.2	55.4	37.5	22	35.2	30.1	31.5
Mat. organique %	3.36				1.93			1.19		
Carbone %	1.95				1.123			0.693		
Azote %	0.196				0.101			0.062		
C/N	9.95				11.1			11.2		
P_2O_5 total ‰	0.860				0.781			1.346		
pH	7.2	6.2	5.5	5.7	6.6	6.7	5.9	6.8	6.1	6.6
CaO	3.09	1.25	0.95	1.75	4.48	1.82	1.91	4.32	2.53	3.2
MgO	1.06	0.94	0.55	1.21	1.48	0.70	0.53	0.85	0.43	0.32
K_2O	0.39	0.2	0.09	0.04	0.36	0.10	0.04	0.27	0.09	0.04
Na_2O	0	0.07	0.10	0.01	0.14	0.70	0.04	0.02	0.35	0
S	4.54	2.46	1.69	3.01	6.46	3.32	2.52	5.46	3.30	3.56
V %	87	66.5	50	75.5	86.5	83.2	83.4	82.4	68.75	80

Superficie cartographiée : 2.171 ha. Roche-mère : limite schistes-gneiss granitoïdes calco-alcalins.

Position topographique	Caractéristiques morphologiques	Surface ha	%	Profondeur (cm) gravillon	Profondeur (cm) cuirasse	Fertilité (chimique)	Utilisation actuelle	Possibilité de mise en valeur	Mécanisation
Plateau	(Ba 32). sol rouge, très gravillonnaire sur une grande épaisseur (1;5 m).	310.5	14.3	60 % à 20 cm	–	Excellente en surface, riche en N et P_2O_5, bien équilibrée en base, avec pH > 7.	Variable, parfois forte.	Cultures arbustives (?), culture discontinue de type intensif ou extensif.	Possible mais dangereuse.
Haut de pente	(Ba 33). ocre-rouge, avec carapace et cuirasse entre 20 et 150 cm. Blocs de cuirasse en surface, très gravillonnaire en profondeur.	898.7	41.3	–	Cuirasse à partir de 20 cm ou 40 cm.	Bonne en surface, bases échangeables satisfaisantes, bien équilibrées.	Faible.	Culture très discontinue de type extensif · élevage extensif · reboisement.	Non.
Pente	(Ba 34). ocre profond, sablo-argileux en surface, argilo-sableux en profondeur. Bonnes caractéristiques phys. (sauf struct. en prof.).	327.6	15.1	–	–	Bonne en surface, se maintient en profondeur.	Variable, parfois assez forte.	Tout type de culture.	Oui.
Bas de pente	(Ba 34 bis, beige, sableux à sable fin et limons.	415.9	19.2	–	–	A préciser par des études ultérieures.			
Bas fond	Hydromorphes, sableux à l'Est du terroir, limono-sableux ou argilo-limoneux à l'Ouest.	218.7	10.1	–	–	A préciser par des études ultérieures.			

BEKOUENKRO

Ce village se trouve au centre du pays Baoulé, dans la zone granitique qui s'étend entre la route Yamoussoukro-Bouaké et la chaîne de Fettekro.

Le climat local paraît appartenir à une nuance sèche du climat baouléen. A Tiebissou, à l'ouest, la pluviométrie moyenne oscille autour de 1 165 mm, à Boli, vers l'est, elle n'atteint pas 835 mm. Les isohyètes traduisent dans cette région une avancée des influences sèches du nord-est de la Côte-d'Ivoire. Ce fait peut-il être mis en relation avec le développement considérable des phénomènes de ferrugination dans ce pays granitique ?

Les paysages végétaux sont nettement contrastés. Les zones forestières de plateau et de pente sont remarquables par des espèces appartenant nettement aux forêts semi-décidues (« Chlorophora excelsa, Canarium schweinfurthii, Erythrophleum guineense »). Elles sont assez étendues. Les galeries forestières sont relativement minces et bien délimitées. Les zones de savane sur les pentes et les plateaux sont très claires, très dégradées. Ce sont des savanes arbustives appartenant à la sous-association à « Panicum phragmitoides ». Les espèces arbustives les plus représentées sont : « Terminalia glaucescens, Piliostigma thonningii, Cussonia djalonensis ». Des rôniers se trouvent disséminés dans les formations de plateau et surtout de pente.

L'altitude varie autour de 240-250 m. Elle paraît plus faible à l'est du village. Les pentes sont longues, régulières, modérées : 4 % en moyenne, 7 % au maximum. Les bas-fonds et les bas de pente sableux sont relativement peu étendus pour un terroir granitique. L'éloignement des grandes artères hydrographiques explique ce faible degré de dissection de la pénéplaine. Notons toutefois que la partie orientale de la zone cartographiée, plus proche du réseau du Kpra, montre des bas-fonds plus étendus et des affleurements de granite.

LES SOLS

La distribution des sols sur le terroir du village est la suivante :

	Superficie ha	%
Sols ocre-rouge, de plateau et de pente, très argileux	63.25	8.9
Sols ocre-rouge, de pente	130.5	18.4
Sols de pente et de plateau, cuirassés	288.5	40.7
Sols beiges sableux de pente	167.75	23.6
Sols gris hydromorphes de bas-fonds	59.5	8.4
	709.5	100

Une telle distribution en zone granitique est remarquable par l'extension des sols gravillonnaires et cuirassés (près de 60 %) et par le faible pourcentage des sols sableux de bas-fonds (moins de 10 %).

1. Sols ocre-rouge de plateau et de pente. Profil n° 1 (Ba 13)

Ce sont des sols très argileux, très profonds, comprenant très peu d'éléments grossiers. Notons cependant que l'on trouve en profondeur et en surface quelques blocs résiduels de cuirasse. La structure est dans l'ensemble bonne, moins toutefois qu'on ne pourrait l'espérer pour un sol de cette région.

Les taux de matière organique sont relativement bas, ainsi que ceux de l'azote et du phosphore. Avec pH = 5,9, la fertilité de l'horizon supérieur est médiocre. La somme des bases échangeables est très faible (2 meq %) et le taux de potasse véritablement très bas.

En profondeur, ces caractéristiques sont beaucoup plus accusées : le pH est acide (5,1), la somme des bases est extrêmement faible (s = 0,8 meq %) avec un taux de potasse inexistant. Le taux de saturation est lui aussi très faible (35 %).

Ce degré de lessivage doit être souligné pour un sol aussi argileux (près de 50 %).

2. Sols ocre et ocre-rouge de plateau et de pente (Ba 12 et 15)

Ces deux sols regroupés ici devront être séparés dans une cartographie plus précise. Leur répartition obéit à de faibles variations de pente.

Profil n° 2 (Ba 15). Ce sol ocre-rouge de plateau et de pente est très gravillonnaire entre 40 et 110 cm : 46,8 % à 40 cm, 37 % à 110 cm. Au-delà, il semble que l'on ait une carapace, résultant de l'induration d'une partie de l'horizon B et d'une partie de l'horizon C. Du point de vue physique, ce sol présente donc fort peu de possibilités. Du point de vue chimique, il se situe dans l'ensemble des sols lessivés, déjà désaturés. Le pH est acide : 5,7 en surface, 5 en profondeur. Le taux de phosphore est très faible, la somme des bases échangeables est également très basse : 1,73 meq % en surface, 0,57 en profondeur. Le taux de saturation est l'un des plus faibles que nous connaissions dans ces régions, v = 25 % à 40 cm. Nous sommes donc en présence d'un sol de pente très érodé, très pauvre, difficilement utilisable.

Profil n° 3 (Ba 12). Placé dans les mêmes positions topographiques que le précédent, ce sol est cependant beaucoup moins lessivé et beaucoup moins érodé. Il correspond aux défrichements récents des lambeaux forestiers.

L'horizon gravillonnaire se situe entre 35 et 70 cm. En dessous, on atteint rapidement l'horizon d'altération de la roche riche en minéraux altérables.

La texture est sablo-argileuse en surface, argileuse au niveau des gravillons ferrugineux, argilo-sableuse à sables grossiers en dessous.

La teneur en matière organique est assez faible mais elle est bien évoluée.

Le taux de phosphore est moyen, avec pH = 5,7, la fertilité, d'après l'abaque de Dabin est moyenne à bonne. La somme des bases échangeables est moyenne en surface, elle diminue modérément avec la profondeur et à 1,50 m, elle est encore voisine de 1,6 meq %. Le taux de saturation est relativement bon. Il atteint presque 90 % en surface, il ne descend pas en dessous de 60 % en profondeur. L'ensemble des caractéristiques chimiques permet donc d'attribuer à ce sol un bon potentiel de fertilité. La densité des gravillons vers 50 cm de profondeur est malheureusement assez élevée et elle doit imposer beaucoup de prudence dans son utilisation.

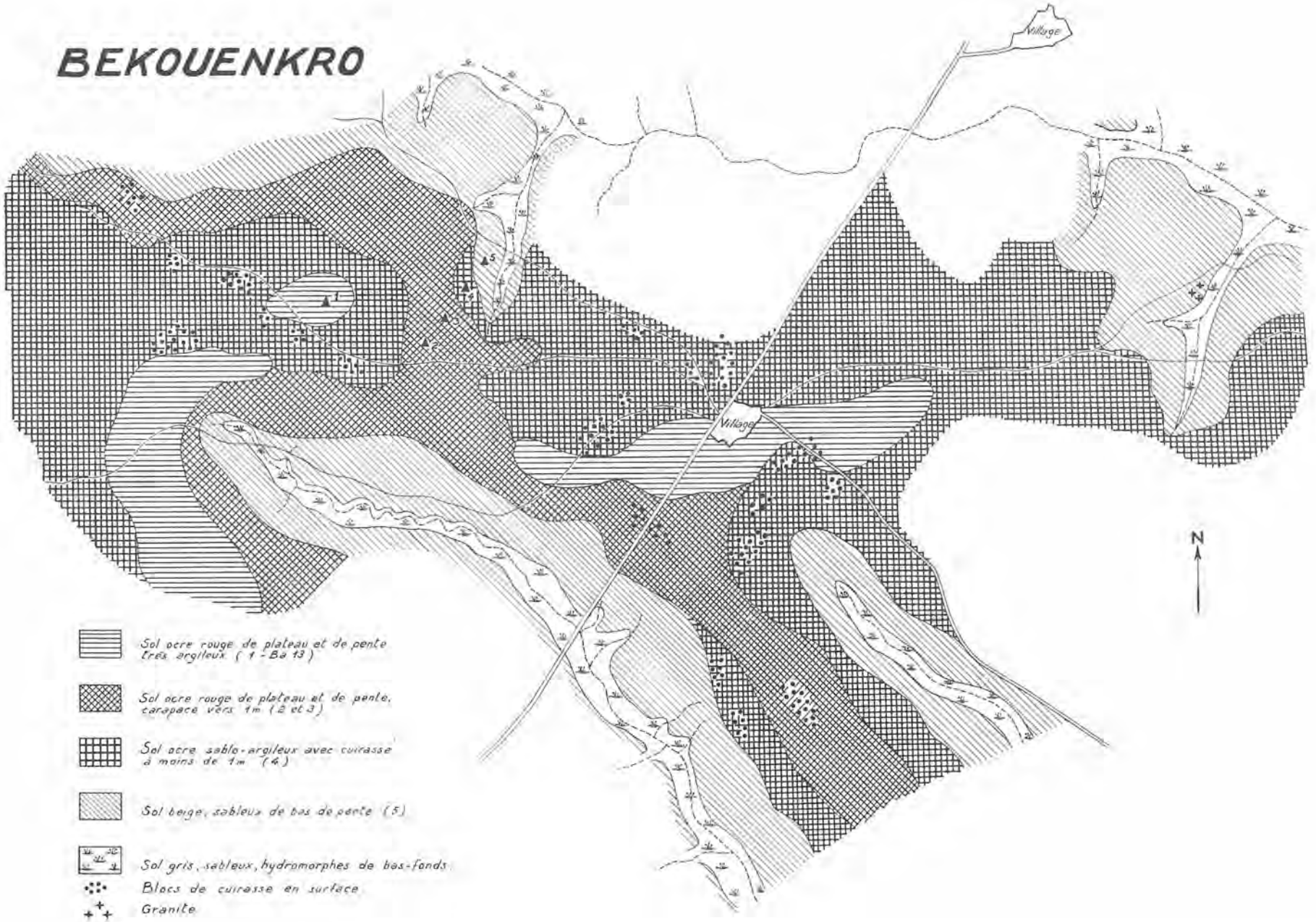
3. Sols ocre sablo-argileux, cuirassés à moins de 1 m de profondeur

Dans la moitié inférieure des versants et dans certaines zones de plateaux très dégradés, nous avons rencontré un type de sol assez particulier caractérisé par une épaisseur variable de sables argileux ocre reposant sur une cuirasse ferrugineuse impénétrable. En surface, la texture est nettement sablo-argileuse à sables moyens et fins, en profondeur elle est plus argileuse avec des sables plus grossiers. La variation est progressive et le sol paraît assez homogène sur environ 1 m, avec une structure polyédrique moyennement développée et de cohésion faible. Tout ceci permet un très bon développement et une très bonne répartition des racines. Il est évident qu'avec la diminution d'épaisseur de ces horizons (ce qui apparaît assez souvent), ce facteur favorable disparaît.

Par suite d'incidents techniques, nous ne disposons pas des résultats des analyses chimiques de l'horizon superficiel. Il semble toutefois que ces résultats aient dû révéler une bonne fertilité. Par contre, en profondeur, la somme des bases échangeables est très faible (s = 0,92 meq %) ; le pH est nettement acide, le taux de saturation est bas (47 %).

En l'absence des résultats complets des analyses, il n'est pas possible de se prononcer sur la fertilité de ce sol. Par ailleurs, nous avons regroupé, à cette échelle, des sols ayant des possibilités d'utilisation fort variables suivant la profondeur de la cuirasse. Dans le profil étudié, elle est à 1 m et par conséquent le sol peut supporter une plantation de caféiers assez correcte, dans d'autres cas, la cuirasse est presqu'affleurante. Or, c'est ce dernier cas qui est de loin le plus fréquent. Nous devons donc considérer que ce sol n'est que rarement utilisable. Il couvre malheureusement près de 41 % du terroir.

BEKOUENKRO


Village
Village
N
Sol ocre rouge de plateau et de pente très argileux (1 - Ba 13)
Sol ocre rouge de plateau et de pente, carapace vers 1m (2 et 3)
Sol ocre sablo-argileux avec cuirasse à moins de 1m (4)
Sol beige, sableux de bas de pente (5)
Sol gris, sableux, hydromorphes de bas-fonds
Blocs de cuirasse en surface
Granite
0
1km

4. Sols sableux de bas de pente et sols gris hydromorphes de bas-fonds

En bas de pente nous avons retrouvé les classiques sols beiges sableux de bas de pente en zone granitique. Ils sont profonds, leur fertilité est médiocre à faible en surface, très faible à la base du profil où l'on note souvent des marques d'hydromorphie temporaire. Ce sont des terres légères, faciles à travailler, très utilisées dans le cadre des cultures vivrières traditionnelles (voir à l'ouest du village). Toutefois elles sont très sensibles à l'érosion dont l'action est bien visible sur les photographies aériennes. Nous avons groupé dans cet ensemble 167.75 ha soit 23.6 % du terroir. Ce pourcentage est élevé mais moins toutefois que dans la majeure partie des pays granitiques.

Les sols de bas-fonds sont d'extension réduite (8.4 %). Ce sont des sols sableux, gris, à hydromorphie permanente de profondeur, difficilement utilisables.

5. Conclusion

Le terroir de Bekouenkro se distingue de l'ensemble des terroirs sur granite par l'extension des sols de plateau et de pente gravillonnaires ou cuirassés (60 %). Parallèlement les sols sableux de pente sont moins étendus et les sols hydromorphes de bas-fonds sont très réduits.

Si l'on superpose une carte des sols et un croquis de l'utilisation actuelle (cultures 1962 et jachères récentes), nous constatons que :

1. Les sols sableux de pente sont très cultivés (début de dégradation.

2. Les sols ocre-rouge, très argileux, sont utilisés lorsqu'ils ont conservé une couverture forestière assez dense (défrichements récents). C'est ce qui se produit à l'ouest du terroir. Ils ne sont pas utilisés lorsqu'ils ne portent plus qu'une savane arbustive dégradée.

3. Les autres cultures se répartissent sur les sols ocre-rouge de pente (Ba 15 et Ba 12). Il n'y a que peu de blocs culturaux sur les sols du type Ba 14.

4. Il n'y a pratiquement pas de champs sur les zones de plateau et de pente à savane arbustive (quel que soit le sol).

Il semble donc qu'une grande partie du terroir (60 %) soit inutilisable, du fait du développement des phénomènes de ferruginisation. On notera que les principaux affleurements de cuirasses sont groupés autour du village. Par ailleurs, l'examen des deux cartes a le mérite de souligner de façon évidente l'intensité du défrichement dans les brousses forestières qui subsistent encore. Les paysans de ce village sont en train d'épuiser les dernières réserves de leur patrimoine naturel par suite du phénomène général de raccourcissement des jachères.

Profil n° 1 (Ba 13) :

Plateau.
Roche mère : granite.
Végétation : champ d'igname dans une savane arborée avec « Piliostigma thonningii, Terminalia glaucescens, Cussonia djalonensis, Borassus aethiopium, Canarium schweinfurthii, Vitex cuneata, Erythrophleum guineense ». Association graminéenne à « Panicum phragmitoides ».
0-20 : Brun-gris à brun-ocre. Sablo-argileux à sable moyen. Structure grumeleuse fine à moyenne, moyennement développée, cohésion faible. Porosité élevée (agrégats poreux et porosité de structure). Matière organique assez faible mais bien liée au support minéral. A la base, structure devenant massive. Horizon humide. Enracinement moyen. Galeries de termites.
20-160 : Ocre-rouge. Texture argileuse à très argileuse avec sable fin. Structure polyédrique moyenne faiblement développée de cohésion faible. Tendance à structure massive avec une certaine compacité. Horizon humide. Porosité faible. Quelques gravillons ferrugineux (0,5 à 1 cm), et des granules et galets de quartz, blancs ou ferruginisés, non liés à la matrice argileuse. Quelques radicelles sinueuses, quelques grosses racines de rônier. Un bloc de cuirasse vers 140 cm.
160-190 : Ocre-rouge. Texture très argileuse. Structure massive. Forte compacité. Humide. Taches rouge vif à contours très nets. Quelques galets de quartz blancs (cf. supra). Pas de racine.
190 : Cuirasse.
Sol ocre-rouge de plateau et de pente. Très argileux. Avec cuirasse en profondeur.

Profil n° 2 (Ba 15) :

Plateau.
Roche mère : granite.
Végétation : Savane arbustive à « Terminalia glaucescens ».
0-20 : Brun-ocre. Texture sablo-argileuse. Structure grumeleuse fine mal développée, très fragile. Quelques graviers de quartz et rares gravillons ferrugineux. Porosité médiocre. Quelques petites racines. Humide.
20-80 : Ocre-rouge. Horizon très gravillonnaire : gravillons ferrugineux, à cassure rouille, comprenant des sables grossiers luisants et des paillettes de muscovite. Dimension : de 1 mm à 3 cm. Matrice argileuse à sable moyen. Sans structure. Cohésion moyenne, porosité faible. Très peu de racines. Un bloc de cuirasse. Humide.
80-110 : Rouge violacé. Texture argileuse à sable plus grossier. Structure massive. Diminution progressive des gravillons ferrugineux. Pas de racines. Très sec. Très dur.
110-170 : Rouge violacé. Carapace ferrugineuse à forte cohésion. Texture sablo-argileuse. Sable assez grossier et muscovite. Galets et blocs de quartz dispersés dans l'ensemble du profil.
Sol ocre-rouge de plateau, à carapace vers 1 m.

Profil n° 3 (Ba 12) :

Haut de pente (7 %).
Roche mère : granite.
Végétation : Brousse forestière (ancien champ d'igname) avec « Ceiba pentandra, Cola nitida, Spathodea campanulata, Alchornea cordifolia, Chlorophora excelsa, Elaeis guineensis ».
0-15 : Brun-gris. Texture sablo-argileuse. Structure grumeleuse fine, mal développée, cohésion faible. Porosité forte. Nids de termites. Graviers de quartz très propres. Matière organique bien liée à la masse du sol. Racines assez nombreuses, se répartissant sur des plans horizontaux. Humide.
15-35 : Brun. Texture sablo-argileuse. Structure polyédrique moyenne, moyennement développée. Cohésion faible. Porosité forte. Gravillons ferrugineux assez nombreux (20 %), englobant quartz grossier et paillettes de muscovite. Quelques fragments de poteries. Racines très nombreuses dont certaines très grosses.
35-60 : Brun-rouge. Horizon très gravillonnaire : gravillons de 2 mm à 1 cm, à cassure violacée avec taches jaunes, englobant des sables grossiers non ferruginisés et de la muscovite ; ils sont recouverts d'une patine brune, lisse. Structure massive. Porosité faible. Très peu de racines. A 40 cm : bloc de cuirasse vacuolaire comprenant des gravillons, des éléments de quartz blancs et ferruginisés, à taches brunes, jaunes et rouille.
60-100 : Brun-rouge à brun-ocre. Avec taches jaunes, ocre, violettes, à contours diffus. Texture hétérogène : a) plages très argileuses avec des sables très grossiers, des feldspaths en voie d'altération, avec beaucoup de muscovite ; b) des zones très sableuses, brunes, « terreuses ». Quelques gravillons ferrugineux (cf. supra) dispersés ici et là. La structure des zones argileuses est massive, celle des zones sableuses est particulaire. La porosité est très irrégulière. Il semble que l'on a une « descente » des éléments des horizons supérieurs à la faveur du travail de la faune du sol (termites) et de la disparition des grosses racines. Horizon sec.
100-170 : Zone d'altération de la roche-mère. Horizon multicolore (taches jaunes, blanches, ocre, violacées, rouille). Texture sablo-argileuse hétérogène, paillettes de muscovite, feldspaths en voie d'altération. Structure massive. Horizon très sec. Lorsqu'on le mouille, l'argile est plastique.
Sol ocre-jaune de haut de pente, très gravillonnaire jusqu'à 1 m, matériau originel peu profond.

Profil n° 4 (Ba 14) :

Pente 4 %.
Roche mère : granite.
Végétation : Plantation de caféiers (15 ans) avec : « Borassus aethiopium, Ceiba Pentandra, Chlorophora excelsa, Albizzia adianthifolia, Spathodea campanulata, Elaeis guineensis, manguiers ».
0-20 : Brun-gris. Texture sableuse, faiblement argileuse. Struc-

ture grumeleuse fine à moyenne, mal développée, cohésion faible. Porosité forte. Racines et radicelles nombreuses. Humide.

20-100 . Ocre-jaune. Texture sablo-argileuse. Structure polyédrique moyenne, moyennement développée. Cohésion très faible, friable. Bonne porosité. Quelques gravillons ferrugineux, quelques graviers de quartz. Racines nombreuses bien réparties. Humide. Un bloc de cuirasse à 60 cm.

100 . Cuirasse.

Sol ocre, sablo-argileux, cuirassé à moins de 1 m de profondeur.

Numéros	Ba 131	132	133	Ba 151	152	153	154	Ba 121	122	123	124	125	Ba 141	142
Profondeur	0/20	100/110	170/180	0/20	40/50	90/100	140/150	0/15	15/35	35/60	80/90	120/140	0/20	60/80
Refus	0	0	0	0	46.8	37.2	25.6	8.13	20	42.5	8.4	0	0	8.3
Argile %	16.25	42.5	47.75	13.5	34	35.5	14.8	16.2	21			20.25	11.5	24
Limon %	3.75	4.25	5.50	3	3.8	5.2	4.2	6.2	4.5			8.25	5.25	2.5
Sable fin %	26	16.7	18.1	29.4	13.9	18.9	20.9	25.9	21.4			19	27.5	19.05
Sable gros. %	51.9	31.65	24.3	53.5	45.1	40.4	55.8	49.8	52.1			52	53.9	51.7
Mat. organ. %	1.48							1.69					1.79	
Carbone %	0.86							0.98					1.04	
Azote %	0.049							0.09					0.083	
C/N	17.5							10.9					12.5	
P_2O_5 total ‰	0.343			0.819				0.549					0.425	
pH	5.9	5.1	5.1	5.7	5	5.1	5.2	5.7	5.5	5.7	6.1	5.5	6.9	5.2
CaO	1.16	0.41	0.55	1.1	0.39	0.80	0.51	3.78	1.91	2.36	1.2	0.96		0.36
MgO	0.8	0.44	0.25	0.58	0.15	0.12	0.28	0.72	0.45	0.78	0.66	0.66		0.45
K_2O	0.04	0.02	0.02	0.05	0.03	0.05	0.02	0.12	0.08	0.05	0.05	0.03		0.11
Na_2O	0	0	0.01	0	0	0.02	0	0	0	0	0	0		0
S	2	0.87	0.80	1.73	0.57	0.99	0.81	4.62	2.44	3.19	1.91	1.59		0.92
V %	58.6	37.3	34.6	60.7	25.1	44.8	44.3	77.9	66.7	74.9	68.4	65.7		47.4

Terroir cartographié : 709.5 ha. Roche mère : granite alcalin. Brousse forestière sur plateau. Savane à Panicum phragmatoides avec rôniers. Extension des cuirasses. Sols complexes.

Position topographique	Caractéristiques morphologiques	Surface ha	%	Profondeur (cm) gravillon	Profondeur (cm) cuirasse	Fertilité (chimique)	Utilisation actuelle	Possibilité de mise en valeur	Mécanisation
Plateau et haut de pente.	Sol ocre rouge très argileux, profond. (Ba 13.)	63.2	8.9	0	ou carapace à 200.	Très faible. Sol très lessivé.	Très faible près du village, forte sous brousse forestière (caféiers).	Culture arbustive (?). Reboisement.	Oui.
Haut de pente et pente.	Sol très gravillonnaire et carapace (Ba 15).	130.5	18.4	50 % à 40	Carapace 100.	Très faible, très lessivé après quelques cultures.	Faible.	Reboisement.	Non.
	Sol très gravillonnaire avec matériau originel peu profond (Ba 12).			45 % à 40	Néant.	Moyenne en surface, faible en profondeur.	Variable parfois forte.	Culture semi-continue.	Dangereuse.
Pente.	Sol complexe ocre jaune sur cuirasse épaisseur extrêmement variable (Ba 14).	288.5	40.7	10 % à 30	Cuirasse moins de 1 m, variable.	Assez élevée en surface, très faible en profondeur.	Variable.	Culture semi-continue et reboisement.	A étudier en chaque point.
Pente et bas de pente.	Sol beige sableux profond.	167.75	23.6	0	0	Médiocre en surface, faible en profondeur.	Parfois très forte.	Culture discontinue. Pâturage.	Possible avec beaucoup de mesure anti érosive.
Bas fond.	Sol gris hydromorphe.	59.5	8.4			Très faible.		Pratiquement inutilisable.	

N'GATTAKRO

Le village de N'Gattakro se trouve à 4 km à l'ouest de Diabo, à mi-chemin entre Bouaké et Botro, dans la partie nord-ouest du pays Baoulé. Le terroir s'étend sur des plateaux granitiques relativement élevés, vers 360 à 380 m d'altitude, c'est-à-dire approximativement à la même altitude que le horst de Bouaké. C'est une région de dispersion du réseau hydrographique et nous trouvons là un « château d'eau » local très éloigné des deux grands axes fluviaux.

Cette position géographique du terroir de N'Gattakro explique en partie la douceur du modelé, les pentes très faibles et les dénivellations peu importantes. Nous ne trouvons pas les grands bas-fonds sableux si caractéristiques de certaines régions granitiques, mais essentiellement des sols rouges plus ou moins gravillonnaires, plus ou moins indurés. Au nord du terroir, toutefois, nous découvrons deux formes particulières de relief : des affleurements de granite assez importants et des entailles d'érosion avec un ravin bien marqué, profond (8 m), mais aux versants couverts de végétation. Ce sont là des marques d'une reprise d'érosion peu ancienne, des formes qui probablement ne sont plus fonctionnelles qu'en partie. Elles paraissent fréquentes sur ces plateaux mais les chaos granitiques ne sont pas nettement dégagés, les ravins disparaissent sous la végétation et le paysage garde la douceur et la monotonie des vieilles pénéplaines granitiques.

Le climat que nous avons déjà décrit est de type équatorial de transition avec une pluviométrie de 1 200 à 1 300 mm. Cependant il est possible, étant donnée la situation géographique du terroir, qu'elle soit légèrement plus élevée.

L'occupation humaine est dense et la couverture végétale très claire correspond bien à l'extension des cultures et au raccourcissement des jachères. Il n'y a plus, ou presque, de forêts de plateau. Sur les photographies aériennes on ne découvre que des savanes arborées dégradées et des savanes arbustives. Les galeries forestières elles-mêmes ne sont pas très larges et bien souvent elles sont trouées de culture (rizières). Nous avons évalué la superficie couverte par les formations forestières sur quelques photographies caractéristiques. Pour une surface d'environ 335 ha, le pourcentage du terroir couvert par les galeries forestières, en l'absence de toute forêt de plateau, peut tomber à moins de 5 %. En moyenne, les formations boisées (galeries forestières, plus bois sacré... etc.) ne représentent que 10 à 12 % des superficies étudiées. C'est donc sur 90 % environ du terroir que s'étendent les savanes à « Brachiaria brachylopha » et à « Panicum phragmitoïdes » souvent transformées en jachères à « Imperata cylindrica » et « Pennisetum purpureum ». Sur les plateaux et hauts de pente nous trouvons cependant quelques espèces des forêts semi-décidues telles que « Carapa procera » dans les zones humides, « Mallotus oppositifolius, Spondias monbin ». Les espèces les plus communes : « Piliostigma thonningii, Pterocarpus erinaceus, Terminalia glaucescens, Lonchocarpus cyanescens, Ficus Vallischoudae, Erythrina senegalensis, Lannea acida... » Enfin soulignons que la situation en latitude de ce terroir se traduit par la fréquence de « Daniellia oliveri » et « Lophira lanceolata ».

LES SOLS

La superficie cartographiée ne représente qu'une faible partie du terroir du village. Nous ne donnerons donc les pourcentages des surfaces occupées par tel ou tel type de sol qu'à titre indicatif. Ils ne donnent pas une image exacte de la distribution des sols sur ces plateaux granitiques. Soulignons toutefois que la chaine de sols étudiée est tout à fait caractéristique.

Profil n° 2. C'est un sol de plateau, rouge, très gravillonnaire (33, 7 ha - 30,2 %) dès la surface. En profondeur la texture devient argileuse à très argileuse. Les teneurs en azote et en phosphore sont bonnes et bien équilibrées. Avec pH = 5,9, les abaques de Dabin indiquent une bonne fertilité. La somme des bases échangeables est élevée en surface (10, 45 meq %) mais elle présente une certaine carence en potasse. Elle se maintient jusqu'à 50 cm (5,77 meq %). Les taux de saturation en surface et en profondeur sont médiocres.

L'utilisation actuelle de ces sols est moyenne. Une mise en valeur rationnelle ne permet d'envisager que des cultures discontinues, de type extensif. La mécanisation, si l'on ne dispose pas d'engins légers, est à éviter. Si la « faim de terre » n'impose pas leur mise en valeur, ce sont des sols à consacrer au reboisement durant quelques décades.

Profil n° 7. Ce type de sol est tout à fait particulier ; on le trouve uniquement autour des affleurements de granite (0,75 ha - 0,6 %). Nous l'avons classé comme lithosol ou comme sol peu évolué sur matériel d'apport, mais ceci demandera à être précisé car les analyses chimiques révèlent des caractères parfois contradictoires.

En surface, la texture est sablo-argileuse avec relativement peu de sable grossier et pas d'éléments supérieurs à 2 mm. En profondeur, les sables sont plus grossiers mais le taux d'argile se maintient.

En surface, ce sol est riche en azote et en phosphore, le pH n'est que faiblement acide, la fertilité paraît très bonne, d'autant que la somme des bases échangeables est élevée avec une teneur en potasse très supérieure à la moyenne. Le taux de saturation est médiocre.

En profondeur, toutes ces valeurs s'effondrent. Le pH est inférieur à 5, la somme des bases échangeables tombe à 1,12 meq % et le taux de saturation n'atteint pas 22 %. Notons que la potasse se maintient relativement mieux et que le sodium apparaît. La partie fine du sol diminue et les fragments de granite deviennent de plus en plus nombreux.

Ce type de sol ne couvre qu'une très faible partie du terroir mais il est actuellement très utilisé. Il peut convenir à certaines plantes exigeantes en culture discontinue, de type intensif si l'on prend des précautions contre l'érosion.

Profil n° 3. C'est un sol ocre-rouge de haut de pente, très gravillonnaire en profondeur, avec une carapace ou une cuirasse vers 1,5 m (15, 7 ha, 14,1 %). La texture est sablo-argileuse en surface, argileuse en profondeur. Les sables ne sont pas très grossiers. La teneur en azote est correcte mais le taux de phosphore est faible avec une nette carence. La somme des bases échangeables est moyenne mais la potasse est très faible. Le pH, faiblement acide, ne fait pas oublier une médiocrité d'ensemble soulignée par les carences en phosphore et en potasse. En profondeur toutes ces valeurs sont basses et le taux de saturation est à peine moyen.

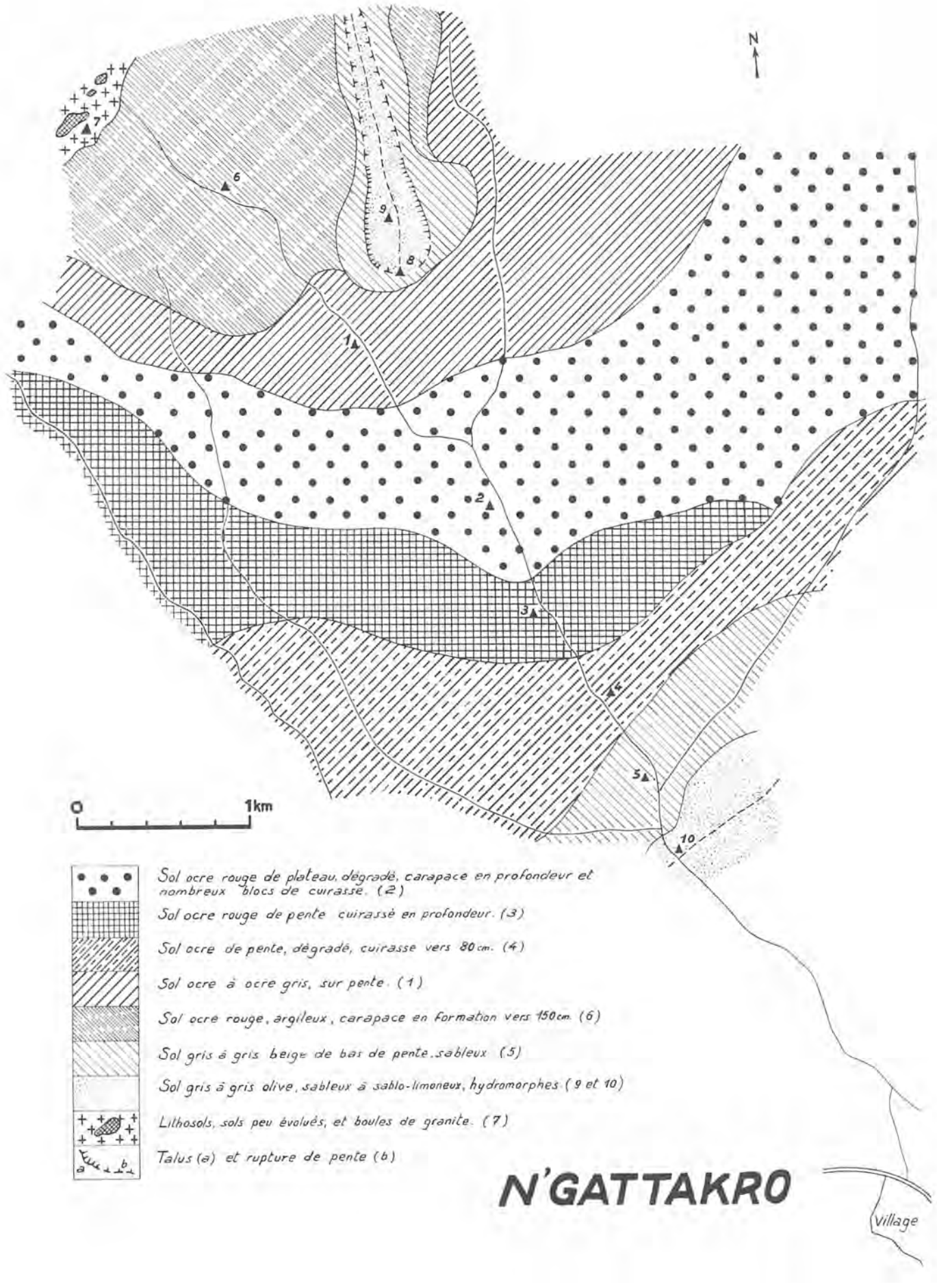
Ce sol paraissait assez peu utilisé. On peut envisager un type de mise en culture discontinue, extensif ou intensif avec engrais, avec une mécanisation possible mais peu souhaitable.

Profil n° 4 (18 ha, 16,1 %). C'est un sol peu épais sous une savane arbustive à arborée, très claire, sur pente (4 à 5 %). Caractère fondamental : la cuirasse est à faible profondeur (80 cm). Dès 30 cm le taux de gravillons dépasse 50 %. En surface, la texture est sableuse faiblement argileuse, le taux d'azote est faible, la carence en phosphore est marquée. La somme des bases échangeables est faible avec également une grande pauvreté en potasse. Dès 20 cm de profondeur, toutes ces valeurs diminuent rapidement.

Nous trouvons là un sol pauvre, aux caractéristiques physiques très défavorables. Son utilisation actuelle semble irrégulière. On ne peut envisager que des cultures extensives avec de longues jachères, sans mécanisation. Si cela n'est pas indispensable on ne peut que conseiller un élevage extensif ou le reboisement.

Profil n° 1 (16,75 ha - 15 %). Sol de pente, il n'est que faiblement gravillonnaire, 25 % au maximum vers 40 cm. En surface la texture est sablo-argileuse, elle devient très argileuse en profondeur (44 %). Ce sol est érodé en surface, les taux d'azote et de phosphore sont faibles avec un mauvais rapport. La somme des bases est moyenne en surface, faible en profondeur ; le pH n'est que faiblement acide jusqu'à 40 cm, il diminue ensuite rapidement jusqu'à 5. Le taux de saturation médiocre en surface s'abaisse au-dessous de 50 % vers 120 cm. Tout ceci constitue un ensemble de caractéristiques bien médiocres, légèrement rachetées par la faiblesse des éléments grossiers et l'absence de carapace.

Il est actuellement moyennement utilisé et pourrait convenir à des cultures semi-continues avec apport d'engrais et mécanisation possible. Suivant la pente et la nature de la plante cultivée, des mesures antiérosives pourront être envisagées.


N
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
0
1km
Sol ocre rouge de plateau, dégradé, carapace en profondeur et nombreux blocs de cuirasse. (2)
Sol ocre rouge de pente cuirassé en profondeur. (3)
Sol ocre de pente, dégradé, cuirasse vers 80 cm. (4)
Sol ocre à ocre gris, sur pente. (1)
Sol ocre rouge, argileux, carapace en formation vers 150 cm. (6)
Sol gris à gris beige de bas de pente, sableux (5)
Sol gris à gris olive, sableux à sablo-limoneux, hydromorphes (9 et 10)
Lithosols, sols peu évolués, et boules de granite. (7)
Talus (a) et rupture de pente (b)
N'GATTAKRO
Village

Profil n° 6 (15 1 ha - 13.5 %). Ce sol est assez voisin du précédent par certains caractères (granulométrie), mais il est plus sableux en surface et plus gravillonnaire en profondeur. En surface la texture est sablo-argileuse avec 60 % de sable grossier, en profondeur elle est très argileuse. Les gravillons sont très nombreux entre 0,7 et 1 m : 42 %; ils disparaissent ensuite. Notons que l'ensemble des caractéristiques tant morphologiques que chimiques indiquent une légère hydromorphie de profondeur.

En surface, le taux d'azote est faible ainsi que celui de phosphore, la somme des bases échangeables est moyenne avec une teneur en potasse moyenne également. Le pH est assez élevé (6.9) et le taux de saturation dépasse 85 %. Tout ceci indique une bonne fertilité chimique.

Entre 30 et 70 cm, les différentes valeurs, assez faibles, caractérisent un horizon lessivé. Vers 1 m on note une élévation des bases échangeables et du taux de saturation (accumulation par lessivage oblique ?).

Ce sol présente donc un ensemble de données assez favorables : les gravillons et les phénomènes d'induration ne deviennent importants que vers 1 m de profondeur, le potentiel de fertilité est correct. L'utilisation actuelle est moyenne à forte. Dans l'optique d'une mise en valeur rationnelle on peut envisager des cultures semi-continues ou continues, de type intensif ou extensif, avec une mécanisation possible si l'on prend quelques mesures antiérosives.

Profil n° 5 (7,5 ha - 6,7 %). C'est le sol beige sableux de bas de pente tout à fait classique sur granite. Il n'occupe ici qu'une superficie restreinte. La texture est extrêmement sableuse (jusqu'à 88 %). Toutes les analyses chimiques traduisent un lessivage intense et une fertilité extrêmement basse.

Surface : N = 0.049 % - P_2O_5 = 0,362 % - S = 2.4 meq % (K_2O = 0,04). Profondeur : S = 0.3 meq % - V = 32 %.

Pourtant l'utilisation actuelle de ce type de sol est parfois très forte. On le vérifie sur les photographies aériennes, en dehors de la zone cartographiée. Il semble que les paysans apprécient dans ce sol sa légèreté, sa perméabilité, la proximité de la nappe phréatique dans les années sèches et sans doute une certaine fertilité de l'horizon humifère lorsque la jachère a été assez longue. Dans le cadre d'un aménagement du terroir, ces sols ne peuvent convenir qu'à quelques cultures séparées par de longues périodes de pâturage (type extensif) ou au reboisement.

Profils n°s 8, 9 et 10 (4,25 ha - 3,8 %). Ce sont des sols hydromorphes de bas-fonds et ils correspondent très exactement aux galeries forestières. Seule une cartographie détaillée pourrait préciser les différents degrés d'hydromorphie. Ce sont dans l'ensemble des sols de texture sablo-argileuse en surface, sableuse à très sableuse en profondeur. Les taux d'azote sont généralement bons, ceux de phosphore sont médiocres ou faibles. Ce sont surtout des sols très acides : 4,7 à 4,1. La somme des bases échangeables est moyenne à médiocre en surface, elle est très faible en profondeur. Elle est caractérisée en outre par des taux de potasse moyens et des taux de sodium non négligeables. Ce sont enfin des sols très désaturés (V = 30 à 40 %). Contrairement à ce que nous avons fréquemment trouvé en pays granitique voici des sols hydromorphes de bas-fonds qui, sans être de qualité exceptionnelle, présentent un certain nombre de caractéristiques permettant la riziculture. Les galeries forestières sont d'ailleurs déjà trouées de quelques rizières.

Profil n° 2 :

Roche-mère : granite alcalin.
Topographie : Plateau - avec blocs de cuirasse épars en surface.
Végétation : jachère après igname avec : « Ficus ?, Carapa procera, Pterocarpus erinaceus, Mallotus oppositifolius, Lonchocarpus cyanescens, Piliostigma thonningii, Elaeis guineensis ».
0-20 : Brun-rouge (J 22 du code expolaire). Texture argilo-sableuse. Horizon gravillonnaire, structure nuciforme à grumeleuse, mal développée. Cohésion faible. Gravillons de 0,5 à 1 cm de diamètre, à cassure rouille-rouge et violette. Quelques racines. Bonne porosité. Humide.
20-40 : Brun-rouge clair. Horizon très gravillonnaire (70 %) avec gravillons ferrugineux et éléments de quartz. Sans structure, matrice argileuse à sable grossier. Cohésion faible. Bonne porosité.
40-95 : Brun-rouge (F 28) avec des taches ocre-jaune. Disparition des éléments grossiers. Texture argilo-sableuse, structure polyédrique moyenne, assez bien développée, à forte cohésion. Porosité faible. Vers la base, tendance à structure massive.
95 : Tacheté rouge (F 28) et jaune (D 56), carapace massive, impénétrable.
Sol ocre-rouge, de plateau. Dégradé et très gravillonnaire.

Profil n° 7 :

Roche-mère : granite alcalin.
Topographie : plane - Très nombreux affleurements de granite dont certains sont de véritables petits dômes. Le profil a été étudié à la base de l'un d'entre eux.
Végétation : Savane arbustive à « Imperata cylindrica », avec « Terminalia glaucescens, Bridelia ferruginea, Lophira lanceolata, Anona senegalensis, Vitex ?, Lannea barteri, Cochlospermum tinctorium ».
0-20 : Brun-gris foncé. Structure grumeleuse fine assez bien développée, cohésion faible. Texture sablo-argileuse. Porosité moyenne, racines très abondantes.
20-47 : Brun-rouge, texture sablo-argileuse (moins argileux que supra). Structure polyédrique moyenne, mal développée, cohésion très faible. Très nombreuses racines. Porosité forte. Nombreuses paillettes de muscovite.
47-110 : Brun-rouge plus clair. Sans structure. Matrice sablo-argileuse autour de plaques de granite, disposées sans ordre, de dimensions très variables mais généralement peu épaisses (1 à 3 cm).
Lithosol sur granite (?).

Profil n° 3 :

Roche-mère : granite alcalin.
Topographie : haut de pente (4 %).
Végétation : Savane arborée, dégradée, broussailleuse. Avec « Terminalia glaucescens, Erythrina senegalensis, Ficus capensis, Bombax buonopozense, Spondias monbin, Elaeis guineensis ».
0-30 : Brun-foncé. Structure grumeleuse moyenne mal développée, à cohésion assez forte. Texture sablo-argileuse. Tendance à structure massive à la base. Nombreuses racines. Faune importante (lombric). Porosité assez forte.
30-60 : Brun-ocre. Structure polyédrique moyenne, mal développée, texture argileuse, cohésion forte (une certaine compacité d'ensemble). Nombreuses racines.
60-150 : Ocre-rouge. Structure massive. Horizon très gravillonnaire (gravillons ferrugineux : 0,5 à 1 cm - éléments de quartz ferruginisés : 5 à 8 cm). Matrice argileuse - Humide.
150 : Cuirasse impénétrable.
Sol ocre-rouge de pente avec cuirasse en profondeur.

Profil n° 4 :

Roche-mère : granite alcalin.
Topographie : pente 4 à 5 %.
Végétation : Savane arbustive à arborée, très claire, avec « Ficus exasperata, Phyllanthus discoidens, Elaeis guineensis ».
0-30 : Brun-gris, structure grumeleuse moyenne, mal développée, cohésion faible, texture sableuse faiblement argileuse. Porosité forte, humide. Nombreuses racines de graminées.
30-85 : Ocre. Horizon très gravillonnaire (gravillons ferrugineux et éléments de quartz ferruginisés). Structure massive. Matrice à texture sablo-argileuse. Humide. Quelques grosses racines.
85 : Cuirasse. Impénétrable.
Sol ocre de pente, dégradé, cuirasse en profondeur.

Profil n° 1 :

Roche-mère : granite alcalin.
Topographie : pente faible 2 à 3 %.
Végétation : Savane arborée claire avec « Terminalia glaucescens, Ficus Vallischoudae, Piliostigma thonningii, Bridelia ferruginea, Fagara zanthoxyloides », (quelques manguiers et palmiers).
0-25 : Brun-rouge foncé (42 J), texture sableuse, légèrement argileuse. Structure grumeleuse moyenne, mal développée. Cohésion moyenne (tendance à structure massive). Matière organique bien mêlée à la masse minérale. Nombreuses racines bien réparties. Porosité élevée. Quelques gravillons ferrugineux. Humide.
25-55 : Brun-ocre. Texture sablo-argileuse à argilo-sableuse. Structure polyédrique moyenne, mal développée, cohésion faible. Assez nombreux gravillons ferrugineux et éléments de quartz ferruginisés. Porosité élevée. Quelques racines. Humide.

55-100 : Ocre-rouge (F 36). Texture très argileuse. Structure polyédrique moyenne, moyennement développée, bonne cohésion. Quelques éléments grossiers. Quelques racines.
100-140 : Rouge, tacheté de jaune (F 16 et C 68) avec des traînées blanches et rouge vif. Texture argileuse. Structure polyédrique moyenne, mal développée, de cohésion faible. A la fois massivité d'ensemble et friabilité. Quelques éléments de quartz ferruginisés ou clairs. Nombreuses paillettes de muscovite.
Sol ocre à ocre-gris, sur pente.

Profil n° 6 :

Roche-mère : granite alcalin.
Topographie : pente faible 2 à 3 %.
Végétation : jachère ancienne, savane arbustive à « Terminalia glaucescens, Piliostigma thonningii, Bridelia ferruginea, Ficus capensis, Daniellia oliveri, Lophira lanceolata, Mucuna pruriens ».
0-35 : Brun-gris foncé. Humide. Texture sableuse, très faiblement argileuse. Structure grumeleuse, faiblement développée, cohésion très faible. Porosité moyenne. Enracinement faible à moyen. Quelques éléments grossiers (gravillons ferrugineux et quartzeux).
35-70 : Brun-rouge. Argilo-sableux à sable grossier. Structure polyédrique mal développée, horizon assez massif avec éléments grossiers de plus en plus nombreux vers la base. Porosité assez bonne, cohésion faible à moyenne. Quelques racines. Humide.
70-100 : Horizon très gravillonnaire. Tacheté jaune, rouge, ocre et brun. Matrice argileuse. Humide.
100-160 : Horizon tacheté : ocre, rouille, blanc avec de grandes plaques rouge foncé et des zones brunes. Texture argileuse à sable grossier. Structure massive. Induration générale atteignant le stade de la carapace. Humide. Macroporosité importante.
Sol ocre-rouge, argileux, de pente avec carapace en formation vers 1,5 m.

Profil n° 5 :

Roche-mère : granite alcalin.
Topographie : bas de pente.
Végétation : savane graminéenne à « Imperata cylindrica » avec par endroits « Loudetia phragmitoïdes ». Quelques arbustes : « Piliostigma thonningii, Bridelia ferruginea, Ficus capensis, Daniellia oliveri ».
0-70 : Gris-brun. Texture très sableuse. Structure particulaire avec en surface une structure grumeleuse fine très mal développée. Cohésion très faible. Porosité forte. Nombreuses racines « d'Imperata ». Vers 50 cm, ligne mince de gravillons ferrugineux avec de part et d'autre une texture sableuse plus fine. Humide.
70-110 : Gris-beige. Texture très sableuse à sable plus grossier. Structure massive à cohésion faible. Porosité forte. Quelques taches ocre, petites, à contours nets. Horizon sec.
110-160 : Beige très clair. Texture très sableuse à sable moyen. Structure particulaire. Humide.
Sol gris à gris-beige de bas de pente, sableux.

Profil n° 8 :

Roche-mère : granite alcalin.
Topographie : Tête de ravin, près du thalweg, pente 21°.
Végétation : galerie forestière avec « Ceiba pentendra et Elaeis guineensis » dominants.
0-40 : Brun-gris, sablo-argileux. Structure massive, cohésion très faible. Nombreuses racines. Humide.
40-100 : Gris-beige. Sablo-argileux à sable plus grossier. Structure massive, cohésion faible. Taches ocre-jaune et rouille, diffuses. Eau libre à partir de 70 cm.
100-120 : Gris-beige très clair. Texture sableuse faiblement argileuse, à sable grossier. Structure particulaire. Nappe phréatique.

Profil n° 9 :

Roche-mère : granite alcalin.
Topographie : bas-fond, à quelques mètres du marigot.
Végétation : galerie forestière avec « Carapa procera, Pterocarpus santalinoïdes, Elaeis guineensis » nombreux.
Importante couche de matière organique plaquée sur le sol.
0-20 : Gris-olive foncé (J 81). Texture sableuse faiblement argileuse avec limons. Structure massive, aucune cohésion. Très humide.
20... : Gris clair. Texture sableuse, avec sable plus grossier. Structure particulaire. Très humide. Eau libre vers 40 cm.

Numéros	61	62	63	64	51	52	53	54	81	82	91
Profondeur	0/20	50/60	90/100	150/160	0/20	50/60	90/100	150/160	0/20	100/120	0/20
Refus 2 mm	0	8,8	42,2	0	0	5.5	0	0	0	6,9	0
Argile %	10,5	29,5	45,0	33,0	5,5	5,5	3,0	3,0	17,5	14,5	15,0
Limon fin %	6,5	6,0	7,0	11,3	4,8	4,8	5,8	5,3	9,5	5,8	9,0
Limon grossier %	4,9	3,6	3,6	4,9	4,0	4,5	4,3	4,1	3,8	3,3	4,4
Sable fin %	18,3	10,0	10,0	11,8	20,4	22,5	18,0	18,7	21,4	16,2	15,8
Sable grossier %	59,6	49,1	33,9	37,7	65,3	61,9	68,9	68,9	43,0	60,4	54,0
Mat. organ. %	2,39				1,54				4,9		3,48
Carbone %	1,394				0,901				2,85		2,02
Azote %	0,080				0,049				0,25		0,135
C/N	17,4				18,4				11,4		15,0
P_2O_5 total ‰	0,592				0,368				0,570		0,390
pH	6,9	5,7	5,6	5,5	6,0	5,5	5,3	6,1	4,7	4,1	4,3
CaO	4,35	1,80	2,39	2,67	2,04	0,78	0,21	0,29	2,10	0,78	2,18
MgO	1,10	0,62	0,90	0,47	0,32	0,06	0,05	0	0,92	0,35	0,75
K_2O	0,26	0,07	0,09	0,07	0,04	0,04	0,04	0,04	0,22	0,14	0,31
Na_2O	0	0	0	0	0	0	0	0	0,16	0,05	0,04
S	5,71	2,49	3,38	3,21	2,40	0,88	0,30	0,33	3,44	1,32	3,28
V %	85,6	63,3	66,7	70,8	68,1	44	32	46,4	33,5	42	41,9

Numéros	21	22	23	71	72	73	31	32	33	41	42	11	12	13	14
Profondeur	0/20	30/40	80/90	0/20	30/40	100/110	0/20	50/60	140/150	0/20	40/50	0/20	40/50	90/100	130/140
Refus 2 mm	39.1	66.9	7.9	0	0	27.1	0	0	50.8	6.6	53.6	8	24.4	13.6	0
Argile %	25.3	43.0	31.8	20.0	16.0	21.3	19.0	30.8	38.5	10.8	22.8	13.0	27.3	43.8	32.8
Limon fin %	14.0	8.5	6.5	12.0	7.0	6.5	8.8	7.8	8.0	7.0	5.8	8.8	6.5	7.3	8.8
Limon grossier %	4.9	3.3	4.9	7.0	4.5	3.9	5.0	3.6	3.4	5.1	3.5	7.7	4.1	3.0	4.5
Sable fin %	19.9	11.7	13.9	20.2	13.0	10.9	21.1	15.0	11.7	21.7	14.0	24.2	15.6	8.7	11.7
Sable grossier %	32.9	30.8	41.0	37.7	53.3	54.7	43.7	41.2	35.8	55.9	53.9	45.1	45.3	35.9	39.4
Mat. organique %	3.46			4.87			3.11			2.25		2.39			
Carbone %	2.02			2.83			1.81			1.309		1.394			
Azote %	0.163			0.218			0.120			0.089		0.082			
C/N	12.4			13			15.1			14.7		17.0			
P_2O_5 total ‰	0.827			0.718			0.407			0.319		0.407			
pH	5.9	6.0	5.7	5.8	4.8	5.0	6.0	5.7	5.5	6.0	5.6	6.4	5.7	5.4	5.1
CaO	7.88	4.34	1.97	4.86	1.08	0.90	4.25	2.60	1.83	2.67	1.26	3.89	1.71	1.77	1.17
MgO	2.47	1.35	0.76	1.77	0.06	0.05	0.99	0.67	0.50	0.96	0.65	1.20	0.74	0.95	0.56
K_2O	0.10	0.08	0.05	0.49	0.09	0.15	0.08	0.05	0.05	0.10	0.06	0.18	0.08	0.10	0.10
Na_2O	0	0	0	0	0	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	10.45	5.77	2.78	7.12	1.23	1.12	5.32	3.32	2.38	3.73	1.97	5.27	2.53	2.82	1.83
V %	74	71	67	61.5	22.5	21.5	71	62.7	68.3	69.8	56.6	77.9	60.8	65.8	49

Superficie cartographiée à l'échelle du 1/5.000 : 112 ha. Roche-mère : granite (chaos granitique important au Nord-Ouest du village).

Végétation : terroir très découvert sans véritable forêt de plateau. Les savanes arbustives et arborées couvrent 90 % du terroir. Etant donné la faible extension de la zone étudiée, on ne doit pas attacher une trop grande valeur à la répartition (en %) des différents types de sols.

Position topographique	Caractéristiques morphologiques	Surface ha.	%	Profondeur (cm) gravillon	Profondeur (cm) cuirasse	Fertilité (chimique)	Utilisation actuelle	Possibilité de mise en valeur	Mécanisation
Plateau	Rouge. Très argileux, très gravillonnaire (n° 2).	33,7	30,2	70 % à 30 cm	Carapace à 95.	Bonne en surface (pauvre en K)	Moyenne.	Reboisement pour quelques décades ou cultures discontinues.	Dangereuse.
Plateau	Lithosol autour des affleurements de granites. Sablo-argileux en surf. Fragments de roches nombreux (n° 7)	0,75	0,6	Éléments de roche entre 40 et 100 cm.		Bonne en surface (bien équilibrée).	Souvent très forte.	Cultures vivrières, légumières et reboisement.	Impossible.
Haut de pente	Ocre rouge, argilo-sableux, très gravillonnaire en profondeur (n° 3).	15,7	14,1	50 % à 60	Impénétrable à 150.	Médiocre av. carence en P_2O_5 et K. Très basse en profondeur.	Assez peu utilisée.	Culture discontinue de type extensif, ou intensif avec engrais.	Possible.
Pente	Ocre, sablo-argileux, très gravillon. et cuirasse en profond. (n° 4).	18	16,1	50 % à 30	Cuirasse à 80.	Faible à très faible.	Irrégulière.	Culture discontinue, pâturage ou reboisement.	Non.
Pente	Ocre rouge, sablo-argileux en surf., très argileux en prof. Sol profond (n° 1).	16,7	15	25 % de 25 à 60 cm	—	Médiocre. Faible en N et P_2O_5.	Moyenne.	Culture semi-continue de type intensif, ou continue (engrais - engrais vert).	Oui, mesures anti-érosives peuvent être nécessaires.
Pente	Ocre rouge, sableux en surface très argileux en profondeur. Très gravillonnaire (n° 6).	15,1	13,5	42 % à 70 cm	Carapace vers 100 à 150 cm.	Bonne en surface. Se maintient en profondeur.	Moyenne à forte.	Idem	Possible avec précaution.
Bas de pente	Beige, très sableux sur 2 m (n° 5).	7,5	6,7	—	—	Faible en surface très faible en profondeur.	Parfois très forte.	Pâturage. Reboisement.	—
Bas-fond	Gris à gris olive. Sablo-argil. en surface, sableux en prof. - Hydromorphes (n°s 8, 9 et 10).	4,25	3,8	—	—	Médiocre en surface, très faible en profond., très acide.	Quelques rizières.	Forêts et rizières.	—

MENA KOUASSIKRO

Le terroir de Mena Kouassikro s'étend sur 1 058 ha à environ 25 km du S.S.E. de Bouaké. Il est donc très proche de Diamélassou, village qui a fait l'objet d'une monographie détaillée. Les conditions climatiques sont évidemment semblables. Nous les rappellerons brièvement : les moyennes mensuelles de température oscillent entre 26° (novembre) et 28,3° (mars). La pluviométrie ne dépasse pas 1 200 mm répartis sur 100 à 110 jours. Durant la saison sèche l'harmattan souffle de décembre à février. Janvier est très sec comme en témoigne la moyenne minimale mensuelle : 36,4 %.

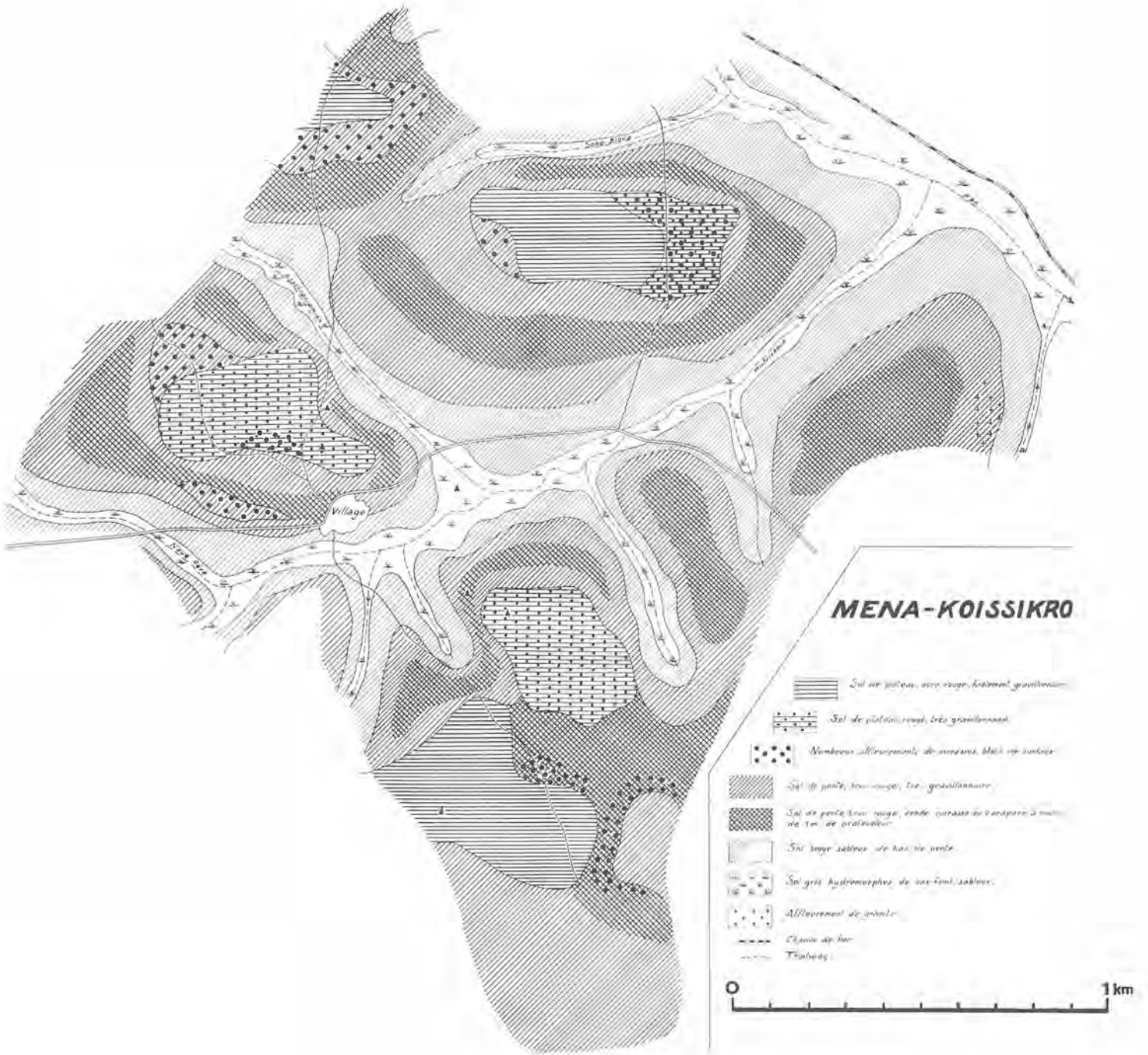
Mena Kouassikro est situé dans une zone granitique probablement assez hétérogène avec les gneiss granitoïdes des anciens auteurs et des granites indifférenciés ou à deux micas, tous calco-alcalins ; il existe vraisemblablement des passages très mélanocrates et riches en feldspath. Le modelé est assez doux, l'altitude est faible, 200 à 220 m, donc sensiblement plus basse qu'à Diamelassou. L'influence de la proximité de la vallée du Kan est ici sensible, elle se traduit également par le degré de destruction des plateaux dont la superficie est très réduite (15 %) au profit des versants et des bas-fonds.

Comparaison des modelés à Diamelassou et Mena Kouassikro :

	Plateaux Interfluves	Pentes	Bas-fonds
Diamelassou	64,5 %	32,5 %	3 %
Mena Kouassikro.....	15 %	73,6 %	11,5 %

Ce petit tableau montre avec clarté l'importance de la « situation » géographique d'un terroir par rapport aux axes de drainage principaux. Le démantèlement de la pénéplaine ou, plus exactement, des grands glacis qui, dans toutes ces régions se recoupent sous des angles très faibles, commande directement l'extension des divers types de sols pour chaque terroir. Connaissant la proximité des deux villages, l'identité des affleurements géologiques, la situation de Diamelassou presqu'au contact du horst de Bouaké, la situation de Mena Kouassikro sur la rive droite du Kan, la comparaison des deux cartes pédologiques devient alors éloquente.

La comparaison avec Bofia, situé plus au sud, sur la rive gauche du Kan de Tiébissou, serait également instructive. Bofia a une situation plus méridionale, le Kan de Tiébissou est plus important, et le travail de dissection est beaucoup


Village
MENA-KOISSIKRO
0
1 km

plus avancé. Nous reprendrons ce problème dans une étude générale.

A l'echelle du terroir, c'est à Mena Kouassikro que l'on retrouve avec le plus de netteté la chaîne de sols traditionnelle sur granite avec une extension particulière des sols de pentes gravillonnaires et cuirassés. De nombreux éléments de cuirasse, plus ou moins en place, affleurent autour des croupes et à chaque rupture de pente. Vers la vallée du Kan, beaucoup plus longue que celle du marigot affluent, le Mintrikoua, on voit apparaître des boules et des dalles de granite.

La végétation présente des aspects déjà bien connus. Sur les plateaux nous traverserons des savanes arborées passant à des brousses forestières basses piquetées de quelques grands arbres (Ceiga pentendra, Celtis, etc.). Quelques lambeaux de forêts très secondarisées subsistent à proximité du village ou sur certains versants. Sur les pentes se succèdent suivant l'ancienneté de la jachère des savanes arbustives ou arborées à « Terminalia glaucescens, Ficus capensis, Anona senegalensis, Piliostigma thonnigii, Uvaria chamae »... En bas de pente les savanes deviennent purement graminéennes. Dans les bas-fonds les galeries forestières sont peu étendues et sont trouées de nombreuses prairies marécageuses.

Sur les savanes le raccourcissement du rythme des jachères fait apparaître des taches de plus en plus étendues « d'Imperata cylindrica », tandis que se développent des manguiers et que subsistent çà et là de vieux pieds de manioc.

LES SOLS

1. Sols de plateau

a) **Sols de plateau ocre-rouge, faiblement gravillonnaires** (Ba 27)

Ce type de sol couvre 80 ha, soit 7,6 % du terroir. En surface la texture est sablo-argileuse, mais elle devient beaucoup plus argileuse en profondeur, pour atteindre des teneurs en argile très élevées vers 1 m (47,7 %). Les taux de limon sont faibles. Les pourcentages de sables fins et de sables grossiers sont équilibrés. La structure est moyenne, polyédrique assez bien développée, mais fragile ou friable. En profondeur on note une tendance au colmatage et on voit apparaître une certaine compacité. Il n'y a que quelques rares éléments grossiers : graviers ou galets de quartz très ferruginisés et blocs isolés de cuirasse.

Le rapport C/N est correct mais les valeurs d'azote et de carbone sont faibles (N = 0,08 %). Le taux de phosphore est également assez faible. Par contre le pH n'est pas très acide et les teneurs en bases échangeables ne sont pas trop basses (S = 5,94 meq % en surface et 2,79 à 1 m). Les taux de saturation sont moyens, sans baisse trop marquée en profondeur.

Compte tenu de la profondeur de ce sol, de l'absence d'éléments grossiers, de sa texture argileuse, nous pouvons considérer qu'il possède une fertilité moyenne et qu'il est apte à supporter n'importe quel type de culture, à condition toutefois d'apporter des engrais (NPK) en rapport avec l'intensité de la culture. La mécanisation est évidemment fort possible.

b) **Sols de plateau, rouges, très gravillonnaires** (Ba 24)

L'extension de ce type de sol est sensiblement la même que celle du sol précédent, (76,5 ha et 7,3 %). Une étude plus approfondie serait nécessaire pour définir les causes de ces variations de morphologie des sols de plateaux. En première analyse, toutefois, il semble que l'on puisse attribuer ces variations aux changements de nature de la roche-mère. En effet, si les sols précédents proviennent incontestablement d'un matériau granitique, les sols de type Ba 24, très différents supposent un faciès granitique calco-alcalin à deux micas ou un micaschiste.

La texture est argilo-sableuse en surface, très argileuse vers 1 m et argilo-limono-sableuse en profondeur. Le caractère textural essentiel est la présence de limons selon des pourcentages assez importants (10 à 14,5 %). Ce sol est très gravillonnaire : 40 %, sur près de 80 cm d'épaisseur, avec une zone où les éléments grossiers dépassent 60 %. La structure est massive, la matière sablo-argilo-limoneuse colmate les intervalles, d'où une forte compacité d'ensemble. Les racines traversent difficilement cet horizon.

En surface, les caractéristiques chimiques sont bonnes. Le rapport C/N est faible mais chacune des valeurs se situe au-dessus de la moyenne. Le pH est neutre, le taux de phosphore est moyen. La somme des bases échangeables est élevée (10,34 meq %) avec de bonnes teneurs en CaO (7,5 meq %) et K20 (0,34 %).

En profondeur, après les horizons gravillonnaires très appauvris, on retrouve une zone tachetée, riche en minéraux en voie d'altération et présentant d'excellentes caractéristiques chimiques.

Ce sol est certes celui qui présente le potentiel de fertilité le plus élevé, malheureusement la faible profondeur et la densité de l'horizon gravillonnaire interdisent de nombreuses cultures. On peut toutefois envisager certaines cultures intensives continues ou semi-continues avec certaines façons culturales et en prenant de grandes précautions contre l'érosion. Les cultures arbustives peuvent être envisagées, (avec trouaison préalable). La mécanisation serait dangereuse, difficile, et devrait être surveillée étroitement.

2. Sols en pente

a) **Sols de pente, brun-rouge, très gravillonnaires** (Ba 26)

Ces sols de pente, assez lessivés, très gravillonnaires (plus de 60 %) s'étendent sur 344 ha soit 32,3 % de la surface cartographiée. L'horizon supérieur, de texture sablo-argileuse, est très mince. Les gravillons représentent 20 % de l'ensemble, dès 15 cm de profondeur et très rapidement ils dépassent 60 %. Cet horizon toutefois, n'est pas très épais et vers 80 cm à 100 cm, on retrouve un horizon bariolé, argilo-sableux, riche en limon, en muscovite et en minéraux très altérés, soit un matériau assez voisin de celui que l'on a signalé à la base du sol de plateau précédent (Ba 24).

L'horizon de surface présente des caractéristiques chimiques médiocres dans l'ensemble. Ce sont celles d'un sol de pente lessivé, et déjà assez nettement désaturé puisque nous avons à 30 cm : pH = 5,7, S = 1,75 meq % et V = 60,7 %. Ces valeurs remontent légèrement vers 1 m mais demeurent médiocres.

Dans le cadre d'un aménagement du terroir, ces sols ne peuvent convenir qu'à des cultures extensives avec de longues jachères. Des cultures arbustives peu exigeantes seraient possibles (avec trouaison). Tout autre type de culture demanderait des travaux de protection et de conservation du sol d'un coût certainement prohibitif par rapport aux rendements que l'on peut espérer. La mécanisation serait évidemment très déconseillée. Autres possibilités : terrains de parcours et reboisement (?).

b) **Sols de pente, brun-rouge, érodés, très gravillonnaires, avec cuirasse à moins de 1 m** (Ba 25)

A mi-pente ou sur les interfluves déjà très abaissés apparaissent des sols très gravillonnaires avec une induration généralisée vers 80 à 100 cm, induration allant jusqu'à la cuirasse massive. Ils s'étendent sur 210 ha soit 20 % de la superficie du terroir.

Dès la surface, le taux de gravillons dépasse 20 % et à 20 cm il est supérieur à 70 %. La matrice est sablo-argileuse, à sable grossier. L'ensemble est massif avec une macro-porosité élevée, qui diminue d'ailleurs considérablement en saison des pluies. On note des indications de l'entraînement de l'argile au niveau inférieur avec une structure à tendance polyédrique, à surfaces courbes et revêtements. Les caractéristiques chimiques sont voisines de celles du type précédent. Ces sols sont lessivés et moyennement désaturés. Étant donné leur texture, leurs caractères physiques, leur position sur les versants, ce sont des sols très difficilement utilisables. On ne peut envisager qu'un reboisement, d'ailleurs difficile, leur mise en réserve, ou leur utilisation en terrains de parcours.

3. Sols de bas de pente et de bas-fonds

Les sols de bas de pente couvrent 21,4 % du terroir (226 ha). Ils sont donc très étendus, malheureusement ce sont des sols beiges sableux, très pauvres. Ils ne sont guère utilisables dans le cadre d'une agriculture moderne. Comme dans d'autres régions, ils sont actuellement assez utilisés, étant donnée la faible profondeur de la nappe phréatique (rendements non négligeables en année sèche).

Les sols gris de bas-fond, hydromorphes, sableux (122 ha-11,5 %), ne sont guère utilisables.

Pour ces deux types de sols une cartographie de détail permettrait peut-être de trouver des zones moins défavorisées.

Profil n° 1 (Ba 24) :

Roche : micaschiste?
Topographie : plateau.
Végétation : Plantation de caféiers (moyens) sous « Ceiba pentandra, Chlorophora excelsa et Celtis adolfifrederici ».
0-20 : Brun-gris. Texture argilo-sableuse. Structure polyédrique large mal développée, cohésion faible, se détruisant facilement en une structure grumeleuse à nuciforme moyenne, peu développée à forte cohésion. Nombreuses racines bien réparties. Porosité faible. Humide. Quelques graviers de quartz.
20-70 : Rouge. Gravillonnaire (plus de 40 %). Texture sablo-argileuse à sable grossier. Vers la base de l'horizon les gravillons dépassent 60 %. Nombreux graviers de quartz ferruginisés avec quelques gros blocs. Structure massive, compacité d'ensemble. Porosité moyenne (parfois élevée autour des éléments très grossiers). Quelques racines très tourmentées.
70-100 : Rouge, tacheté de jaune. Encore très gravillonnaire au sommet de l'horizon. Diminution rapide ensuite. Texture argileuse à très argileuse. Structure polyédrique moyenne à fine, assez bien développée. Cohésion faible, friable.
100-200 : Tacheté, rouge, ocre, jaune, blanchâtre en veines assez irrégulières. Pas d'éléments grossiers. Texture sablo-argileuse à sable fin et limon. Structure polyédrique moyenne, mal développée, cohésion faible, friable. Nombreux minéraux non altérés, feldspaths (?), muscovite abondante.
Sol de plateau, rouge, très gravillonnaire.

Profil n° 2 (Ba 26) :

Roche : granite (?).
Topographie : milieu de pente.
Végétation : jachère ancienne, brousse forestière basse.
0-10 : Brun. Texture sablo-argileuse à sable grossier. Structure grumeleuse, fine à moyenne, mal développée, cohésion faible. Présence de gravillons ferrugineux et de graviers de quartz (20 %). Forte porosité. Racines assez nombreuses.
10-50 : Brun-rouge. Très gravillonnaire (plus de 60 %). Matrice sablo-argileuse à sable grossier. Structure fondue, cohésion faible. Porosité moyenne. Encore quelques racines.
50-120 : Horizon bariolé, rouge, ocre, jaune, blanchâtre avec des traînées brunes. Texture argilo-sableuse avec limon. Structure polyédrique moyenne, mal développée, fragile. Très nombreuses paillettes de muscovite et traces de minéraux altérés.
Sol de pente, brun-rouge, très gravillonnaire.

Profil n° 3 (Ba 25) :

Roche : granite?
Topographie : pente 5 à 7 %.
Végétation : savane arborée avec de vieux maniocs et « Trema guineensis, Ficus capensis, Terminalia glaucescens, Anona senegalensis, Erythrina senegalensis, Piliostigma thonningii, Uvaria chamae »...
0-20 : Gris-brun. Texture sableuse faiblement argileuse. Gravillons assez nombreux (20 %). Structure nuciforme moyenne, mal développée, fragile. Nombreux graviers de quartz, ferruginisés (à cassure saccharoïde). Racines assez nombreuses, au tracé tortueux.
20-60 : Brun-rouge à ocre-rouge. Très gravillonnaire (70 %) avec un fort pourcentage d'éléments quartzeux ferruginisés, de toutes tailles. Matrice sablo-argileuse. Porosité très élevée. Peu de racines, très tourmentées.
90-90 : Rouge, tacheté ocre. Encore très gravillonnaire. Matrice à texture plus fine, plus argileuse avec limon et sable fin. Entre les éléments grossiers, structure à tendance polyédrique avec surfaces courbes, concaves, et des revêtements d'argile, ocre et lisses.
90 : Cuirasse massive.
Sol de pente, brun-rouge, érodé, très gravillonnaire, avec cuirasse à moins de 1 m.

Profil n° 4 (Ba 27) :

Roche : granite?
Topographie : plateau.
Végétation : savane arborée (vieille jachère) avec beaucoup « d'imperata cylindrica », des manguiers et « Ceiba pentandra, Terminalia glaucescens, Ficus?, Vitex cuneata »...
0-20 : Gris foncé. Texture sablo-argileuse à sable moyen. Structure d'ensemble massive, secondairement grumeleuse fine à moyenne, mal développée, de cohésion faible. Humide. Porosité moyenne, parfois forte (macroporosité) étant donné l'importance de la faune (termites). Nombreuses racines de graminées, bien réparties.
20-65 : Brun-rougeâtre. Texture argilo-sableuse à sable moyen. Structure polyédrique moyenne, assez bien développée mais fragile. Porosité moyenne. Racines encore assez nombreuses et bien réparties. Les grains de sable grossier sont propres, non liés à la matrice argileuse.
65-170 : Ocre-rouge. Texture très argileuse. Structure d'ensemble massive, secondairement polyédrique moyenne, très mal développée. Cohésion faible mais compacité d'ensemble. Porosité faible. Quelques taches rouges, assez vives, bien délimitées, présentant une assez forte cohésion mais se brisant cependant facilement.
Présence de quelques éléments de quartz ferruginisés (2 à 6 cm) et d'un bloc de cuirasse (20 cm) entre 0 et 65 cm.
Sol de plateau, ocre-rouge, faiblement gravillonnaire.

Numéros	Ba 241	242	243	244	Ba 271	272	273
Profondeur	0/20	40/50	80/90	140/150	0/25	40/50	100/110
Refus	5.2	42.1	56.7	0	0	0	0
Argile %	21.2	18.5	43.2	17.5	17	21.2	47.7
Limon %	10.5	11	5.75	14,5	3.5	4.2	4
Sable fin %	36.5	26.1	15.1	36.2	32.6	33.6	23.2
Sable grossier %	26.9	42.2	35.2	30	44.3	38.3	21.4
Mat. organique %	3.45				1.78		
Carbone %	2.0				1.03		
Azote %	0.192				0.08		
C/N	10.4				12.9		
P_2O_5 total ‰	0.748				0.436		
pH	7	6,8	7,3	6,3	6.4	6,4	6.4
CaO	7.5	2.08	2.08	10.1	4.87	3.16	2.01
MgO	2.5	0.91	1,5	4.2	0.89	0.85	0.73
K_2O	0.34	0.32	0.76	0.78	0.18	0.09	0.05
Na_2O	0	0	0	0	0	0	0
S	10.34	4.07	4.28	15.18	5.94	4 16	2.79
V %	96.9	88.5	90.75	96 5	84	81.7	77

Numéros	Ba 251	252	253	Ba 261	262	263
Profondeur	0 20	40 50	70 80	0 10	30 40	80 90
Refus	34,7	73,5	63,8	22,9	62,5	0
Argile %	10	17	22,5	17,2	17	31,2
Limon %	7,5	5	9,25	9	7,5	14,7
Sable fin %	30,2	16,6	15,8	26,7	22,8	17
Sable grossier %	49,9	60,3	49,7	43,1	51,3	34,4
Mat. organique %	1,4			2,84		
Carbone %	0,8			1,65		
Azote %	0,084			0,123		
C/N	9,6			13,4		
P_2O_5 total ‰	0,445			0,655		
pH	5,8	5,8	5,7	6,2	5,7	5,8
CaO	3,64	2,05	1,72	2,96	1,21	1,49
MgO	0,92	0,41	0,75	0,65	0,46	1,38
K_2O	0,17	0,10	0,09	0,07	0,08	0,11
Na_2O	0,03	0	0,02	0,01	0	0
S	4,76	2,56	2,58	3,69	1,75	2,98
V %	77,75	70,4	73,5	71,5	60,7	77,25

Terroir cartographié : 1058 ha. Roche mère : gneiss granitoïde et granite calco-alcalin. Terroir cultivé. Couverture végétale très modifiée par une mise en culture déjà ancienne : savane arborée dégradée, et brousse forestière basse.

Extension restreinte des sols de plateaux, grande extension des sols de pente gravillonnaires ou cuirassés.

Position topographique	Caractéristiques morphologiques	Surface ha	%	Profondeur (cm) gravillon	Profondeur (cm) cuirasse	Fertilité (chimique)	Utilisation actuelle	Possibilités de mise en valeur	Mécanisation
Plateau.	Sol ocre rouge peu ou pas gravillonnaire (Ba 27) argileux.	80	7,6	–	–	Moyenne en surface, se maintient en profondeur.	Moyenne.	Toute culture avec engrais.	Oui.
Plateau.	Sol rouge, très gravillonnaire, argileux (Ba 24).	76,5	7,3	40 % à 20 cm.	–	Bonne en surface, se maintient jusqu'à 1 m. Riche en profondeur.	Moyenne à faible.	Culture extensive ou intensive semi-continue avec précaution contre l'érosion. Culture arbustive robuste.	Discutable, à contrôler étroitement.
Pente.	Sol brun rouge, très gravillonnaire et cuirassé (Ba 26).	344	32,3	60 % à 10 cm.	–	Pauvre en surface, faible en profondeur.	Faible.	Culture discontinue extensive, reboisement.	Non.
Pente.	Sol brun rouge, très gravillonnaire et cuirassé (Ba 25).	210	19,9	70 % à 10 cm.	Massive à 1 m.	Médiocre en surface, faible en profondeur.	Faible.	Reboisement ou terrains de parcours.	Néant.
Bas de pente.	Sol beige sableux.	226	21,4	–	–	Très faible.	Moyenne, parfois forte.	Pâturage extensif. Culture discontinue extensive.	Néant.
Bas fond.	Sol gris hydromorphe de bas fond, sableux.	122	11,5	–	–	Faible.	Faible.	Conservation en forêt avec quelques rizières après cartographie détaillée.	Néant.
Cuirasse (non en place).	Affleurant sur divers types de sols.	56	5,3						

KOKROKOUASSIKRO

Le terroir de Kokrokouassikro s'étend près de Raviart, croisement de la voie ferrée et de la route Tiebissou-M'Bahiakro, près de la grande vallée du Kan. C'est l'existence de cet affluent du N'Zi qui détermine toutes les caractéristiques de la morphologie et de la répartition des sols de ce terroir.

L'ensemble du terroir cartographié (faible partie du terroir réel) s'étend entre 200 et 220 m d'altitude sur des basses collines et des terres alluviales du Kan et de son affluent, le Broubrou. La roche-mère est un granite calco-alcalin que l'on voit affleurer fréquemment en grandes dalles allongées N.N.E.-S.S.O. Dans la zone étudiée le relief est assez mou, les versants s'étirent jusques aux bas-fonds.

La végétation est assez variée avec des éléments de forêt semi-décidue très secondarisée à l'ouest, des savanes arbustives sur les collines du centre et les versants du Broubrou, une forêt aménagée par les Eaux et Forêts à l'est. Les galeries forestières sont assez importantes.

A la suite des divers événements (photographies ne recouvrant qu'une faible partie du terroir, temps limité pour les prospecteurs), la cartographie n'a fait l'objet que d'un travail rapide.

LES SOLS [1]

Les sols de la partie cartographiée du terroir de Kokrokouassikro sont caractérisés par une texture sableuse à très sableuse en surface, et sablo-argileuse en profondeur pour les sols de plateaux. On note évidemment la présence d'horizons gravillonnaires mais les cuirasses ne sont pas très fréquentes. Elles n'affleurent jamais en place, on ne trouve que des blocs épars et relativement peu nombreux. Par contre, autour de la zone cartographiée, les affleurements de granite sont très nombreux en particulier sur les flancs de certains vallons. Ce fait, joint à la fréquence des sols complexes sur du granite altéré à faible profondeur (1 m à 1,50 m), sont la marque d'une érosion active peu ancienne et actuelle.

Les alluvions du marigot Broubrou, affluent du Kan, présentent une texture argilo-limoneuse en surface, et une texture sableuse à très sableuse en profondeur.

1. Sols de plateau (Ba 7)

Ce type de sol couvre 8,4 ha soit 2,1 % du terroir. C'est un sol profond, moyennement gravillonnaire à 25 et 65 cm. La structure est médiocre en surface comme en profondeur.

Les teneurs en azote et en phosphore sont basses [2] par contre la somme des bases échangeables est bonne, ainsi que le taux de saturation. Les horizons intermédiaires sont sensiblement lessivés et vers 1,50 m on rencontre la roche altérée en place.

Dans l'ensemble la fertilité est bonne en surface, faible en profondeur. Ce sol très utilisé actuellement, cultures vivrières et caféiers, peut convenir à tout type de culture à condition de recevoir des engrais (N.P.K.) et d'introduire dans la rotation des plantes de couverture (légumineuses). La mécanisation est possible.

2. Sols de hauts de pente (Ba 8)

Les sols de hauts de pente couvrent 40,2 ha soit 10,1 % du terroir cartographié. Ce sont des sols gris-brun-rouge en surface, à texture très sableuse, ocre, composite, en profondeur. La roche altérée est peu profonde. Les éléments grossiers sont extrêmement denses entre 15 et 60 cm (50 à 60 %).

Ce sont des sols appauvris, lessivés. Le taux d'azote est faible, celui de phosphore très faible. Le pH est moyennement acide. La somme des bases échangeables est basse. Avec un taux de saturation inférieure à 75 %, toutes ces caractéristiques ne correspondent qu'à une fertilité médiocre à faible. En profondeur, le sol est nettement lessivé (pH 5,8 - Be : 0,81 - V : 47,9 %) et ne retrouve des caractéristiques bien médiocres qu'à la base (minéraux en voie d'altération).

Propriétés physiques mauvaises, caractéristiques chimiques médiocres. Ce sol, assez peu utilisé actuellement, ne peut convenir qu'à des cultures discontinues intensives avec engrais, ou extensives.

3. Sols érodés de mi-pente (Ba 9)

Les surfaces occupées par ce sol sont faibles (4,4 ha soit 1,1 %). C'est un sol peu profond, très gravillonnaire, sur cuirasse, à 60 cm. L'horizon supérieur est très pauvre et l'horizon intermédiaire très lessivé (Be : 0,59 meq % - V : 41,5 %). Il est inutilisable.

4. Sols de pente (Ba 11)

De texture sableuse en surface, sablo-argileuse en profondeur, ce sol ne présente pas d'éléments grossiers sur une épaisseur d'un mètre. C'est donc un sol profond. Les caractéristiques chimiques sont médiocres. En surface le taux de phosphore est particulièrement faible (0,29 ‰), la somme des bases échangeables est basse (Be : 1,68 meq %). Les horizons intermédiaires sont profondément lessivés.

Étant donnée sa profondeur, on pourrait envisager une culture semi-continue extensive avec engrais. La mécanisation est possible, mais la disposition en bande de niveau et les façons culturales antiérosives sont indispensables.

Ce sol couvre 94,1 ha, soit 23,7 % de la zone étudiée.

5. Sols de bas de pente (Ba x)

Ce sol occupe une superficie importante (140,8 ha - 35,4 %). C'est le sol beige ou ocre-beige, à texture très sableuse sur l'ensemble du profil.

En surface, les caractéristiques chimiques sont médiocres : pH : 7,3 - Be : 2,06 meq % - V : 63 %.

Les taux d'azote et de phosphore sont faibles. En profondeur, ce sol est extrêmement lessivé.

Terre légère, facile à travailler, gardant assez longtemps l'humidité en profondeur, elle est assez utilisée actuellement. Dans le cadre d'une mise en valeur rationnelle, on ne peut guère envisager que divers types de culture semi-continue ou discontinue extensive. La mécanisation est possible, mais ne sera utilisée qu'avec un grande prudence et à condition d'avoir une disposition en bandes de niveau.

6. Sols de bas-fonds, hydromorphes (Ba 10)

L'extension des bas-fonds hydromorphes est ici exceptionnelle (109,6 ha - 27,6 %), elle correspond à l'élargissement de la vallée du Kan. Les sols présentent dans l'ensemble d'excellentes caractéristiques, ce qui a suscité une mise en valeur récente avec aménagement de rizières.

Ils ont été étudiés à plusieurs reprises à propos de ces aménagements. Nous renvoyons à ces études en rappelant simplement leur texture très limoneuse, leurs taux d'azote et de phosphore excellents. Les bases échangeables ont des taux assez élevés. Signalons la présence du sodium. Le pH est moyennement acide, mais les taux de saturation sont assez faibles.

Ces sols se situent parmi les meilleurs sols de rizière que l'on puisse trouver à cette latitude.

Profil (Ba 7) :

Topographie : Plateau.
Roche-mère : Granite calco-alcalin.
Végétation : Savane en bordure de la forêt secondaire avec « Cussonia barteri Trema guinéensis, Vitex cuneata, Ficus ».
0-23 : Gris-brun, texture sableuse faiblement argileuse. Structure massive secondairement grumeleuse à nuciforme mal développée, cohésion moyenne, porosité faible (à part macroporosité due à la faune). Quelques grosses racines, et radicelles.
25-65 : Brun-rouge. Texture sablo-argileuse à sable grossier. Gravillonnaire (20 à 30 %) avec gravillons ferrugineux et graviers de quartz. Structure massive secondairement polyédrique moyenne mal définie, cohésion moyenne. Porosité faible. Diminution progressive des éléments grossiers vers la base. Légèrement humide.

1. Les superficies des diverses catégories de sol ne sont données qu'à titre indicatif.
2. Nous ne tenons pas compte du pH pour lequel nous faisons des réserves.

KOKRO-KOISSIKRO

65-100 : Rouge. Texture argilo-sableuse assez bien équilibrée. Structure massive, cohésion moyenne. Encore quelques éléments grossiers (quartz). Porosité faible. Humide.
100-150 : Tacheté brun et ocre-jaune, à dominance rouge. Texture argilo-sableuse avec limon. Structure massive, porosité faible, cohésion moyenne, humide. Minéraux altérés (feldspaths) donnant des taches ocre et rouille.
150 : Idem, passage progressif à granite très altéré en place.

Profil (Ba 8) :

Topographie : Haut de pente.
Roche-mère : Granite calco-alcalin.
Végétation : Savane arbustive très claire, à proximité du village.
0-12 : Gris-brun. Texture sableuse. Structure grumeleuse fine mal développée, fragile. Par place structure particulaire. Sable non lié à la matière organique. Porosité forte. Répartition régulière des racines. Humide.
12-60 : Gris-brun (à nuance rouge dans les zones les plus humides). Éléments grossiers très nombreux (50 à 60 %) : gravillons ferrugineux (1 à 2 cm) à cassure soit rouille, soit ocre-jaune vif. Quelques galets de quartz non usés, propres. Matrice sableuse faiblement argileuse à sable grossier. Sans structure. Porosité faible.
60-160 : Horizon complexe, marbré, avec diffusion de l'horizon supérieur vers la base en longues traînées. On distingue ainsi :
— Des zones massives, en place, tachetées rouge et jaune, texture sablo-argileuse. Structure polyédrique large, assez bien développée à cohésion forte (avec une certaine plasticité), taches jaune vif ou rouille dues aux feldspaths très altérés.
— Des « coulées » de couleur grise ou brune, à texture sablo-argileuse à sable grossier, avec des éléments grossiers dans la partie supérieure de l'horizon. Structure mi-particulaire, mi-nuciforme moyen, mal développée à cohésion assez forte. Forte porosité. Zones de circulation préférentielle de l'eau. Lessivage mécanique visible. Les coulées diminuent progressivement vers la base jusqu'à disparaître.

Profil (Ba 9) :

Topographie : Milieu de pente. Blocs de cuirasse en surface.
Roche-mère : Granite calco-alcalin.
Végétation : Champ d'arachides, bien travaillé.
0-10 : Gris-brun. Texture très sableuse à sable grossier. Quelques éléments grossiers. Structure particulaire. Quelques racines.
10-60 : Brun-jaunâtre. Riche en éléments grossiers (50 à 70 %), gravillons ferrugineux, graviers de quartz et sable très grossier. Matrice très sableuse à sable grossier. Sans structure.
60 : Carapace en formation, horizon hétérogène, blocs massifs et coulées de l'horizon supérieur. Bloc de cuirasse. Impénétrable.

Profil (Ba 11) :

Topographie : Pente.
Roche-mère : Granite calco-alcalin.
Végétation : Savane arbustive : « Vitex cuneata, Laphira panceolata, Terminalia glaucescens, Cussonia barteri, Bridelia ferruginea, Trema guineensis, Fagaga zanthoxyloides. Ficus. Imperata cylindrica ».
0-20 : Gris-brun. Texture sableuse, faiblement argileuse. Structure grumeleuse moyenne, mal développée, fragile. Porosité moyenne. Bonne répartition de racines.
20-60 : Brun-ocre. Texture sableuse faiblement argileuse. Structure massive. Quelques gravillons et quelques graviers de quartz. Racines en diminution.
60-110 : Ocre. Texture sablo-argileuse. Structure massive. Passage progressif d'un horizon à l'autre. Quelques éléments grossiers.
110-145 : Carapace en formation avec gravillons ferrugineux et quartz (ferruginisés). Quelques éléments de cuirasse (10 cm). Matrice sablo-argileuse. Structure très irrégulière (de particulaire à la carapace).

Profil (Ba 10) :

Topographie : Bas-fond (marigot Broubrou).
Roche-mère : Granite calco-alcalin.
Végétation : Galerie forestière : « Cola nitida, Spathodea campanulata, Alchornea cordifolia, Phoenie reclimata, Elaesis guineensis ».
0-20 : Gris clair. Texture limono-argileuse. Structure grumeleuse, fine à moyenne, bien développée, cohésion assez forte. Structure passant à nuciforme moyen entre 10 et 20 cm. Quelques racines et radicelles. Taches rouille autour de ces racines. Humide.
20-45 : Gris-beige. Texture argilo-sableuse avec limon. Structure massive. Porosité faible. Cohésion faible. Accentuation des taches rouille. Humide.
45-70 : Gris clair à taches ocre et rouille (traînées verticales et taches à contours diffus). Texture argilo-sableuse. Structure massive, plastique. Humide.
70-120 : Gris clair. Texture très argileuse. Structure massive, compacité élevée, plastique. Nombreuses taches noires, petites, nettes, et traînées ocre jaune à contours diffus. Très humide.
120 : Gris. Texture sableuse faiblement argileuse à sable moyen. Nappe phréatique.

Numéros	Ba 71	72	73	74	Ba 81	82	83	84
Profondeur	0/25	40/50	70/80	120/130	0/20	40/50	70/80	130/140
Refus	0	24,3	8,63	5,71	12,7	57,8	30	0
Argile %	13,25	19,5	29,5	32	7,25	8,5	20,5	20,75
Limon %	9	7,75	10,25	13,75	6,5	5,5	5,25	13,5
Sable fin %	27,9	18,8	17	15,8	32,4	18,2	11,2	22,2
Sable grossier %	49	52,7	38,6	32,6	51,9	67,1	60,5	40,2
Mat. organique %	1,23				1,62			
Carbone %	0,716				0,938			
Azote %	0,050				0,068			
C/N	14,32				13,8			
P_2O_5 total ‰	0,406				0,327			
pH	(8,1)	(6)	7,2	6,9	6,4	5,8	5,6	5,6
CaO	4,64	0,97	1,3	1,48	1,84	0,36	0,7	0,89
MgO	3,92	0,28	0,42	0,59	0,81	0,36	0,43	0,55
K_2O	0,11	0,07	0,07	0,16	0,11	0,09	0,13	0,11
Na_2O	0,01	0	0	0	0	0	0	0
S	8,68	1,32	1,79	2,23	2,76	0,81	1,26	1,55
V %	95,5	84,1	70,5	79,3	73,4	47,9	53,6	67,3

Numéros	Ba 91	92	Ba 101	102	103	Ba 111	112	113	114
Profondeur	0/10	30/40	0/20	30/40	50/60	0/20	40/60	90/100	120/130
Refus	12.9	51.7	0	0	0	0	0	0	24.2
Argile %	3.25	3.75	31	26.5	27.75	7.75	10	15	15.75
Limon %	4.5	5.5	25.75	13	13.5	6.75	7	4.25	6.5
Sable fin %	21.1	14.4	29.2	26.1	23.1	27.1	26.8	16	16.8
Sable grossier %	70.13	75.9	5.9	32.6	33.7	58.1	55.3	62.2	59.2
Mat. organique %	0.74		4.86			3.48			
Carbone %	0.43		2.83			2.02			
Azote %	0.037		0.234			0.145			
C/N	11.6		12.06			13.9			
P_2O_5 total ‰	0.259		0.764			0.289			
pH	6.3	5.8	5.9	5.8	6.5	6.9	5.7	5.8	5.7
CaO	0.89	0.4	4.32	0.76	1.31	0.86	0.53	0.89	0.80
MgO	0.37	0.16	1.73	0.34	0.80	0.74	0.24	–	0.29
K_2O	0.07	0.03	0.34	0.04	0.05	0.08	0.03	0.07	0.09
Na_2O	0	0	0.14	0.16	0.66	0	0	0	0.01
S	1.33	0.59	6.53	1.3	2.82	1.68	0.80	0.96	1.19
V %	62.4	41.5	69.4	44.8	78.3	74.5	44	51	59

Terroir cartographié : fraction du terroir réel - Roche mère : granite.
Ne donne pas la répartition réelle des types de sols dans cette région.

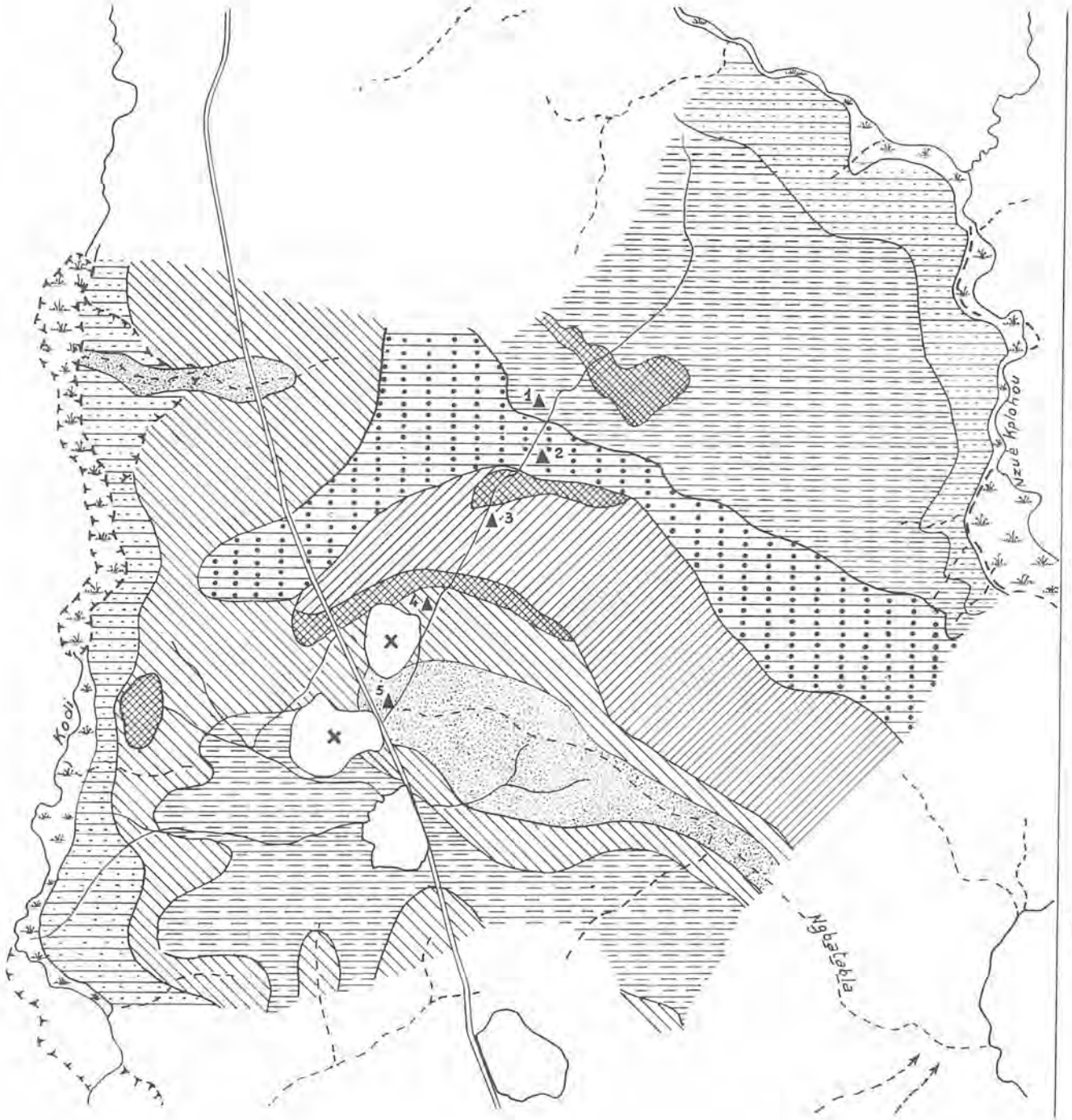
Position topographique	Caractéristiques morphologiques	Surface ha	%	Profondeur (cm) gravillon	Profondeur (cm) cuirasse	Fertilité (chimique)	Utilisation actuelle	Possibilité de mise en valeur	Mécanisation
Plateau	Brun-rouge à rouge, argilo-sableux profond (Ba 7)			25 % de 25 à 65	–	Bonne en surface, faible en profondeur.	Très cultivée culture arbustive.	Culture continue	Oui
Haut de pente	Ocre rouge, sablo argileux à argilo sableux - profond (Ba 8).			20 (60 %)	–	Médiocre à faible.	Moyenne à faible	Culture semi continue.	Peu souhaitable.
Mi-pente	Ocre, sol peu profond, érodé sur cuirasse (Ba 9).			10 (52 %)	60	Très faible pour l'horizon sableux de surface	Très faible	Inutilisable - reboisement si possible	Impossible
Pente	Ocre, sablo argileux (Ba 11)				110	Très faible en surface et en profondeur.	Nulle.	Culture semi-continue.	Peu souhaitable.
Bas de pente	Ocre ou beige sableux (Ba X)				–	Très faible	Peut être très élevée.	Culture semi continue	Possible.
Bas fond	Gris, hydromorphe (Ba 10) argilo sableux.				–	Bonne en surface.	Mise en valeur récente	Rizières	

ABOUAKRO

Le terroir d'Abouakro se trouve situé dans une région assez complexe tant du point de vue géologique que du point de vue relief, à environ 20 km à l'est de Bouaké. Nous sommes là sur la frange occidentale de la chaîne birrimienne de Fettekro dans une région où affleurent en étroites bandes orientées N.N.E - S.S.O. des micaschistes, des granito-gneiss (des anciens auteurs), des granites calco-alcalins à deux micas, des micaschistes avec des faciès de métamorphismes de contact. L'essentiel du terroir cartographié paraît s'étendre sur les granites calco-alcalins mais la proximité des micaschistes est telle que leur influence se traduit par l'extension des phénomènes de cuirassement et la texture argileuse des alluvions des marigots.

L'altitude est assez basse (245 à 250 m) mais le relief dans le détail est assez accidenté avec de petits dômes granitiques, quelques collines birrimiennes (en dehors du terroir cartographié) et de petites corniches dues à un début de dégagement des cuirasses. Deux petits marigots, le Kodi et le Nzué Kplohou limitent notre terroir à l'est et à l'ouest ; ce sont des affluents du Soungourou qui rejoint le N'Zi à environ 45 km vers 145 m d'altitude. Abouakro se trouve dans la partie amont du bassin, dans une zone où l'érosion paraît assez active (érosion différentielle, régressive, sur un matériel hétérogène). La partie N.-E. du terroir correspondant à une basse surface en voie de démolition. Le climat est identique à celui de Bouaké.

Les paysages végétaux reflètent une occupation humaine assez dense (villages très rapprochés). Les jachères sont très nombreuses et très variées. Des savanes arbustives (corres-



ABOUAKRO

1 Sol rouge, de plateau, cuirace en profondeur (80 cm).

2 Sol ocre jaune de plateau et de pente avec carapace en profondeur (100 à 150 cm.)
Même sol, plus sableux en surface.

3 Sol ocre jaune, de pente très concrétionné vers 75 cm.

4 Sol ocre-beige, sableux de pente avec carapace vers 1m.

5 Sol beige sableux de bas de pente
Début d'induration entre 100 et 180 cm

6 Sol hydromorphe - argileux

7 Affleurement plus ou moins continu de cuirasse.

Rupture de pente.

Thalweg.

Principaux profils étudiés.

Bois sacré et cimetière.

Village.

0 1 km

pondent aux zones les plus dégradées) et des brousses forestières basses à composition floristique hétérogène se partagent le terroir.

Les grands arbres sont rares si ce n'est autour du village et à l'emplacement du cimetière. Un bois sacré, très petit, représente un îlot de forêt semi-décidue, très secondarisée. Il n'y a plus de forêt de plateau. Les galeries forestière sont pratiquement inexistantes. Dans les rares endroits où les bas-fonds ne sont pas négligeables, elles ont été remplacées par des rizières.

LES SOLS

Les sols sont caractérisés par l'extension des phénomènes de ferrugination et l'existence de nappe de quartz (filons de pegmatite ?). Les sols de plateau, gravillonnaires avec une carapace ou une cuirasse en profondeur, s'étendent sur plus de 40 % du terroir. Les sols des hauts de pente sont très gravillonnaires (plus de 70 %). Ceux de pente sont, soit très proches des précédents avec un recouvrement sableux, soit entièrement sableux avec des nappes de quartz. En bas de pente on retrouve des sols extrêmement sableux, et les bas-fonds qui sont constitués également par les apports des régions birrimiennes sont sableux ou argileux. Dans la zone cartographiée les sols paraissent tous correspondre aux affleurements granitiques. Mais le terroir réel comprend des sols sur micaschistes remarquables par leur haute teneur en limons (30 à 40 %) et leur richesse chimique.

Profil n° 1. Sol brun-rouge à rouge de plateau, gravillonnaire entre 20 et 90 cm, cuirassé en dessous de 90. En surface la texture est sablo-argileuse, la structure est moyennement grumeleuse. La fertilité d'après l'abaque de Dabin est bonne malgré un taux d'azote faible. La somme des bases et le taux de saturation (84 %) sont moyens.

En profondeur les horizons gravillonnaires sont plus argileux mais plus pauvres et moins saturés (pH 5,5-V : 62 %).

Profil n° 2. C'est un sol de pente avec un recouvrement de sable sur 40 cm et cuirassé à partir de 1 m. Le taux d'azote est faible, celui de phosphore est moyen. Bases échangeables, taux de saturation ne sont pas très favorables. Dans l'ensemble le potentiel de fertilité de l'horizon de surface est médiocre. Les horizons sous-jacents sont lessivés (V : 50 %). Ce sol médiocre est racheté quelque peu par sa profondeur.

Profil n° 3. Sol de haut de pente, très gravillonnaire (70 %) entre 40 et 100 cm. En surface (0-40 cm) la texture est sablo-argileuse, la fertilité (Dabin) est moyenne. Les bases échangeables n'ont que des valeurs médiocres, le taux de saturation est assez faible (69 %). La densité des gravillons rend illusoire toute appréciation de la fertilité en profondeur.

Profil n° 4. Sol de pente, très sableux, avec nappes de quartz. Les caractéristiques chimiques sont médiocres en surface, très faibles en profondeur (Be : 0,71 meq %-V : 47 %). Les propriétés physiques sont très mauvaises.

Profil n° 5. Sol de bas de pente, très sableux, très lessivé. L'abaque de Dabin, les bases échangeables (S : 1,93 meq %), le taux de saturation (62 %), tout indique un potentiel de fertilité très faible, qui ne fait que décroître encore en profondeur.

Les sols sur granites apparaissent donc dans l'ensemble comme des sols de fertilité moyenne ou bonne sur les plateaux, bien que ce potentiel soit fortement compromis par l'existence d'horizons gravillonnaires ou de cuirasse et carapace. Les sols de pentes sont moyens (à peine) ou médiocres, ceux de bas de pente n'offrent que des possibilités très réduites.

En dehors de la zone cartographiée, les sols sur micaschistes ou à proximité, encore plus gravillonnaires et cuirassés, présentent toutefois des horizons de surface aux caractéristiques beaucoup plus favorables. Les textures sont très limoneuses. Les taux d'azote sont plus élevés (1 à 1,5‰), les pH sont voisins de 7. Les sommes de bases échangeables sont comprises entre 5 et 14 meq % avec de très bonnes valeurs pour la potasse. Les caractéristiques chimiques sont donc très bonnes.

Cette monographie parait en conséquence très insuffisante et devra être complétée par l'étude des zones sur micaschistes et des bas-fonds.

Profil n° 1 :

Topographie : Plateau.
Roche-mère : Granite (?).
Végétation : Savane arbustive avec « Lophira lancéolata, Spondias, monbin, Parkia biglonosa, Ficus capensis, Piliostigma thonningii, Alchornea cordifolia, Vermonia colorate, Erythrina senegalensis ».
0-15 : Brun-gris. Texture sableuse, faiblement argileuse. Structure grumeleuse moyenne, moyennement développée. Cohésion faible. Porosité bonne. Densité moyenne des racines bien réparties.
15-30 : Brun-rouge. Texture sablo-argileuse assez bien équilibrée. Structure polyédrique moyenne, mal développée, cohésion moyenne, porosité assez forte (de structure). Nombreux gravillons (1 à 2 cm) 30 %.
30-90 : Rouge. Nombreux gravillons (40 %) en densité variable. Blocs de quartz de 10 à 20 cm ferruginisés. Texture argilo-sableuse. Structure massive. Porosité faible. Pas de racines.
90 : Cuirasse très dure.

Profil n° 2 :

Topographie : Pente.
Roche-mère : Granite (?).
Végétation : Savane arbustive avec « Anona senegalensis, Lophira landeolata, Bridelia ferruginea, Terminalia glaucescens, Albizia zygia, Vermonia colorata, Vitex cuneata, Phyllanthus discoideus et Imperata cylindrica ».
0-40 : Gris-brun. Texture sableuse. Structure particulaire. Porosité forte à la base passage progressif vers une texture plus argileuse et une certaine massivité. Transition. Répartition régulière du chevelu racinaire. Humide.
40-100 : Ocre-jaune. Texture argileuse, légèrement sableuse. Structure massive, cohésion moyenne avec une certaine compacité. Macroporosité par place due à la faune (termites). Racines rares. Trace de charbon de bois. Quelques taches beige clair à contours diffus. Humide.
100-150 : Très nombreux gravillons à cassure violette, rouille, rouge, et quelques éléments de quartz ferruginisés. Matrice argilo-sableuse. Carapace en formation. Massive, passant au stade de la cuirasse par endroits.

Profil n° 3 :

Topographie : Haut de pente — 5 %.
Roche-mère : Granite (?).
Végétation : Savane arborée, avec « Lophira lancéolata, Cola cordifolia, Vitex cuneata, Albizia zigia, Erythrophleum guineense, pterocorpus erinaceus », Palmiers.
0-15 : Brun-gris. Texture sableuse, faiblement argileuse. Structure grumeleuse à nuciforme moyenne, mal développée. Cohésion faible. Porosité moyenne. Exploitation moyenne par les racines. Humide.
15-40 : Brun-ocre. Texture sablo-argileuse avec limon. Structure d'ensemble massive, secondairement polyédrique moyenne, très mal développée, fragile, porosité moyenne. Quelques racines. Quelques gravillons.
40-85 : Brun-rouge. Texture sablo-argileuse, un peu plus argileuse, d'une matrice enrobant 60 à 70 % de gravillons. Soit : gravillons ferrugineux de 1 à 3 cm, de forme irrégulière, à cassure rouille, et des éléments de quartz ferruginisés de 2 à 6 cm. Structure massive. Pas de racine. Légèrement humide.
85-115 : Ocre-jaune. Texture argilo-sableuse avec limon, horizon de transition avec diminution progressive des éléments grossiers. Structure massive, secondairement polyédrique moyenne mal définie. Une certaine compacité. Humide.
115-190 : Tacheté ocre, ocre-jaune, rouge, rouge-rouille. Texture très argileuse avec limons. Structure massive mais avec une macroporosité élevée. Nombreux minéraux en voie d'altération (muscovites, feldspath).

Profil n° 4 :

Topographie ; pente 7 %.
Roche-mère : granite (?).
Végétation : Savane arbustive claire avec : « Ficus capensis, Terminalia glaucescens, Farara zanthoxyloides, Vitex cuneata, Daniellia oliveri, Parkia biglobosa ».
Autour de ce point apparaissent de nombreux affleurements de cuirasse.
0-10 : Gris, texture sableuse à sable moyen. Structure parti-

culaire. Chevelu de racines graminéennes assez dense. Nombreux éléments de quartz (graviers à bloc).

10-160 : Gris clair. Texture sableuse à sable grossier. En fait nappe d'éléments quartzeux, plus ou moins ferruginisés, de 8 à 15 cm. Bande cimentée vers 1 m. Quelques petites racines sinueuses dans la partie supérieure.

160-190 : Ocre-beige. Texture sableuse à sable grossier. Structure particulaire. Grains de sable ferruginisés. Très humide.

Profil n° 5 :

Topographie : Bas de pente.
Roche-mère : Granite (?).
Végétation : Savane graminéenne avec « Butyrospermum parkii et Vitex... »

0-25 : Gris-brun. Texture-sableuse. Structure particulaire. Porosité forte. Chevelu moyen de racines. Sec.

25-45 : Gris-clair. Texture sableuse. Structure massive très fragile. Porosité moyenne. Quelques racines. Humide.

45-90 : Gris beige à ocre. Texture sableuse. Structure massive très fragile. Porosité moyenne. Racines rares. Humide.

90-190 : Beige clair. Texture sableuse à sable plus grossier. Carapace ferrugineuse en formation, parfois assez indurée, avec cassure rouille et ocre. En dehors des parties indurées, structure particulaire. Humide.

Numéros	Ba 11	12	13	Ba 21	22	23	Ba 31	32	33	34	35
Profondeur	0/15	20/25	75/85	0/20	70/80	140/150	0/15	20/40	70/85	100/115	180/190
Refus	8.3	27.1	36.8	0	0	54.3	3.7	12.2	65.6	17.5	0
Argile %	12.3	23.8	33.5	7.8	34.3	19.3	13	17	24.3	37.8	1.4
Limon fin %	9.5	9	6.5	9.3	8.3	10.3	11.5	10.8	8.8	9.8	16.5
Limon grossier %	15.1	11.3	8.6	11.9	8.5	8	14.7	12.6	8.7	7.6	7.1
Sable fin %	36	24.8	16.1	38.6	20.9	19.5	30.2	26.1	16.7	14	9.9
Sable grossier %	25.5	30.9	35	32.4	28.1	42.5	30.5	33.5	41.1	30.1	22.4
Mat. organique %	2.44										
Carbone %	1.42			0.86			1.04				
Azote %	0.08			0.038			0.058				
C/N	17.8			22.5			18				
P_2O_5 total ‰	0.690			0.575			0.591				
pH	6.6	5.9	5.5	6.1	5.4	5.4	6.2	6	6.1	5.8	5.6
CaO	4.42	2.82	1.97	1.93	1.42	0.92	2.46	1.55	1.71	1.68	1.65
MgO	2.13	1.69	1.20	0.92	1.21	0.95	0.83	0.77	0.77	1.07	0.87
K_2O	0.41	0.08	0.06	0.07	0.05	0.05	0.10	0.10	0.10	0.10	0.19
Na_2O	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0
S	6.96	4.59	3.23	2.92	2.68	1.92	3.39	2.43	2.58	2.85	2.71
V %	84.1	60	62.2	71.5	56.5	50.4	69	65.5	71	71.6	69.3

Numéros	Ba 41	42	43	Ba 51	52	53	54
Profondeur	0/15	50/60	150/170	0/25	30/45	80/90	170/180
Refus	23.2	54.2	6	0	0	0	45
Argile %	5.8	4.5	6.8	3.8	3.5	3	2.8
Limon fin %	7	5	8.3	6	6.5	5.5	7.3
Limon grossier %	10.4	7.2	7.3	8.4	9.1	8.9	7
Sable fin %	32.1	11.3	11.8	29.3	32.4	32.8	19.7
Sable grossier %	44.3	71.9	65.9	51.2	48.4	48.7	63.2
Mat. Organique %							
Carbone %	1.06			0.789			
Azote %	0.050			0.04			
C/N	21.2			19.7			
P_2O_5 total ‰	0.646			0.493			
pH	6.2	6.1	6	5.9	5.7	5.7	6
CaO	1.43	0.37	0.29	1.15	0.51	0.55	0.2
MgO	0.91	0.34	0.28	0.71	0.46	0.17	0.37
K_2O	0.11	0.06	0.07	0.07	0.06	0.06	0.04
Na_2O	0	0	0.07	0	0	0	0
S	2.45	0.77	0.71	1.93	1.03	0.78	0.61
V %	64.5	47.2	58.2	62.3	50	50.6	56.5

Terroir cartographié : 285 ha. Roche-mère : Granito-gneiss alcalin et micaschistes. Terroir très cultivé. Savane arbustive.
Sols : extension des sols gravillonnaires (= 65 %). Recouvrement sableux sur les pentes.

Position topographique	Caractéristiques morphologiques	Surface en ha	%	Profondeur (cm) gravillon	Profondeur (cm) cuirasse	Fertilité	Utilisation actuelle	Possibilité de mise en valeur	Mécanisation
Plateau n° 1	Sol brun rouge, argileux en profondeur, moyennement gravillonnaire cuirassé en profond.	87	30.4	30 % à 20	90	Bonne du point de vue chimique. Physique : médiocre	Moyenne à forte.	Culture semi-continue, intensive et extensive (variations locales).	Oui.
Plateau n° 2 et pente (2a et 2b de la carte)	Sol ocre jaune, avec alluvions sableuses d'épaisseur variable sur les pentes (2b).	2a : 31.7 2b : 37	11 13	60 % à 100	Carapace vers 100 150	Chimique : médiocre, physique : moyen, mais sol profond.	Moyenne sur le plateau, plus faible sur les pentes	Culture discontinue, intensive ou extensive.	Oui, culture en bande de niveau sur 2 b.
Haut de pente (n° 3)	Sol ocre jaune, très gravillonnaire.	30.5	10.7	70 % à 40	–	Chimique : moyenne.	Faible.	Culture discontinue, extensive. Bande de niveau. Élevage.	Déconseillée.
Pente (n° 4)	Sol beige très sableux, et très caillouteux (quartz) sur une forte épaisseur.	59	20.5	quartz 50 % à partir de 40	Vers 1 m	Chimique : médiocre, physique : mauvaise.	Très faible à nulle.	Terrain de parcours ou mise en défens.	Néant.
Bas de pente (n° 5)	Sol beige sableux de bas de pente.	17	6	–	Carapace vers 150	Très faible.	Très faible à nulle.	Terrain de parcours.	Néant.
Bas fond (n° 6)	Sol gris hydromorphe, argileux.	15.5	5.5	–	–	Variable (bonne).	Rizière.	Rizière sur 2 % environ, le reste galeries forestières (palmiers) inutilisables.	–
Pente et Plateau	Affleurements de cuirasse.	8	2.8	–	–	–	–	–	–

C. — TERROIRS DE LA RÉGION NORD-OUEST GRANITE, SCHISTES ET ROCHES VERTES

— Adohoussou
— Tionan Kansi
— Zanikro

ADOHOUSSOU

Le terroir d'Adohoussou s'étend sur 1 016 ha. à 8 km environ au Sud de Marabadiassa sur la route de Bouaké. La roche-mère est probablement un schiste ou un sericitoschiste mais l'on se trouve juste à la limite de la chaine birrimienne de Marabadiassa et il est possible qu'une partie du terroir corresponde à des granites. En effet, si certains sols montrent une texture dérivant typiquement de l'altération de schistes, d'autres, au contraire, paraissent évoluer à partir d'une roche fournissant peu d'éléments fins.

Le climat est de type équatorial de transition avec d'assez nettes affinités tropicales. La pluviométrie est supérieure à 1 200 mm. Les formations végétales sont des savanes de types assez variés mais l'action de l'homme est particulièrement sensible dans cette région. Il n'y a presque plus de forêts sur les plateaux et les galeries forestières sont très réduites. Les savanes appartiennent à l'association à « Brachiaria brachylopha » et à la sous-association à « Pacicum phragmitoides ». En fait, l'intensité de la culture, le raccourcissement des périodes de jachère sont causes de l'extension des formations à « Pennisetum purpureum et à Imperata cylindrica ». Il faut signaler un certain mélange d'espèces de savane et d'espèces forestières (cf. fiches descriptives). Il est vraisemblable que les facteurs édaphiques ont ici une grande importance; les sols très argileux dérivant de l'altération des schistes ou de la démolition des cuirasses sont propices en effet à ce maintien vers le nord des espèces caractéristiques des forêts semi-décidues.

L'altitude générale est d'environ 260 m; elle correspond à l'altitude des glacis qui descendent au nord vers le Bandama. Ce sont de vastes surfaces plus ou moins cuirassées en voie de démantèlement.

Dans la partie nord du terroir, la destruction paraît plus poussée; nous avons trouvé le plus souvent de nombreux blocs de cuirasse épais à la surface du sol. Au sud, ce sont encore des éléments de reliefs monoclinaux à pente très faible, limités par des corniches assez peu marquées. Sur ce terroir très cultivé, l'érosion paraît très puissante. Certes les corniches reculent mais des glacis cuirassés se forment ou s'étendent en divers endroits. Soulignons que les lithosols sur cuirasse couvrent 13,5 % du terroir et les sols très gravillonnaires (> 50 %) plus de 60 %. Il semble que nous nous trouvons ici en présence d'une zone très cultivée, arrivée à un point critique de son évolution, c'est-à-dire au seuil d'une extension dangereuse des phénomènes de cuirassement.

LES SOLS

1. Les sols rouges profonds de plateau

Ces sols couvrent 125 ha, soit 12,3 % du terroir. Ce sont des sols rouges, très argileux. Dispersés dans le profil, on trouve presque toujours des blocs de cuirasse, et, en profondeur, nous avons rencontré un horizon très gravillonnaire vers 80 à 120 cm. Signalons également la grande densité des termitières « cathédrale ». L'action de la faune sur la granulométrie des horizons supérieurs devient alors extrêmement nette (augmentation des taux d'argile et de limon fin jusqu'à 66 %). Ces sols correspondent généralement à des brousses forestières denses trouées de champs plantés de palmiers, de papayers, de bananiers (plantain). Les jachères sont caractérisées par l'abondance de « Pennisetum purpuraum et d'Imperata cylindrica ».

Profil n° 6. C'est un sol argileux, profond, avec un horizon gravillonnaire entre 90 et 140 cm. La structure en surface est moyenne à médiocre; en profondeur, on remarque une certaine friabilité.

Le pH est moyen en surface (6), le taux de phosphore est plus faible (0,48 ‰) que celui d'azote (1,16 ‰). D'après l'abaque de Dabin, la fertilité peut être moyenne à bonne. La somme de bases échangeables est moyenne en surface et faible en profondeur, surtout si l'on tient compte de la teneur en argile qui atteint 46 %. Le taux de magnésium est un peu faible, celui de potasse est correct. Notons enfin que le taux de saturation ne présente que des valeurs moyennes en surface et faibles en profondeur.

Ces caractéristiques chimiques sont donc dans l'ensemble un peu décevantes pour un sol aussi argileux; elles demeurent toutefois assez bonnes et permettent, étant donné l'absence de gravillons jusqu'à 1 m de profondeur, d'envisager une mise en valeur plus intensive.

Profil n° 8. Ce sol est sensiblement plus argileux et surtout beaucoup plus riche en limon que le sol précédent. En profondeur, la texture est plus équilibrée pour les éléments fins mais les sables grossiers disparaissent.

L'horizon gravillonnaire est moins profond (40 à 70 cm) mais beaucoup moins dense (25 %). La structure est bonne en surface; elle est médiocre en profondeur et présente ce caractère de friabilité déjà signalé.

Les caractéristiques chimiques sont très bonnes. La teneur en matière organique est élevée, elle est bien évoluée. Avec pH = 7 le rapport azote total/phosphore total est excellent, et ceci nous indique une fertilité exceptionnelle. L'analyse des bases échangeables renforce cette impression. La somme est élevée en surface (10,6 meq %), elle demeure correcte en profondeur (4 meq %). Les teneurs en calcium sont fortes : 7,65 meq % en surface; celles de magnésium sont plus faibles. Ces dernières diminuent très nettement vers 50 cm pour remonter ensuite (comme dans le profil n° 6). Les taux de potasse sont exceptionnels en surface; ils demeurent très bons en profondeur. Enfin les taux de saturation sont plus élevés que ceux du profil précédent.

Tout ceci constitue un ensemble de caractéristiques chimiques extrêmement favorables et classe ce sol parmi les meilleurs que nous ayons étudiés (en dehors des sols sur roches basiques). Les gravillons ferrugineux ne constituent pas un grave handicap et les possibilités agronomiques sont considérables. Toutefois une mise en valeur intensive devra tenir compte des dangers d'érosion, surtout en culture mécanisée.

2. Sols gravillonnaires de pente (profils n° 5 - 4 - 2)

Les sols de pente présentent tous la caractéristique fondamentale d'être *très* gravillonnaire dès 20 ou 30 cm de profondeur, jusqu'à 100 ou 120 cm. Ils couvrent une superficie considérable : 610 ha, soit 60,1 % du terroir. Les phénomènes d'induration prennent de plus en plus d'importance du haut vers le bas des versants, l'érosion pouvant faire apparaître la cuirasse dans le tiers inférieur de la pente. En quittant les sols rouges de plateau nous rencontrerons successivement :

a) des sols rouges de haut de pente, très gravillonnaires. (Profil n° 5).

b) des sols rouges ou ocre rouge de pente, très gravillonnaires avec une cuirasse vers 120 cm. (Profil n° 4). Cette cuirasse est de moins en moins profonde.

c) La cuirasse est très proche de la surface. On ne trouve que des lithosols et des sols peu évolués. (Profil n° 3).

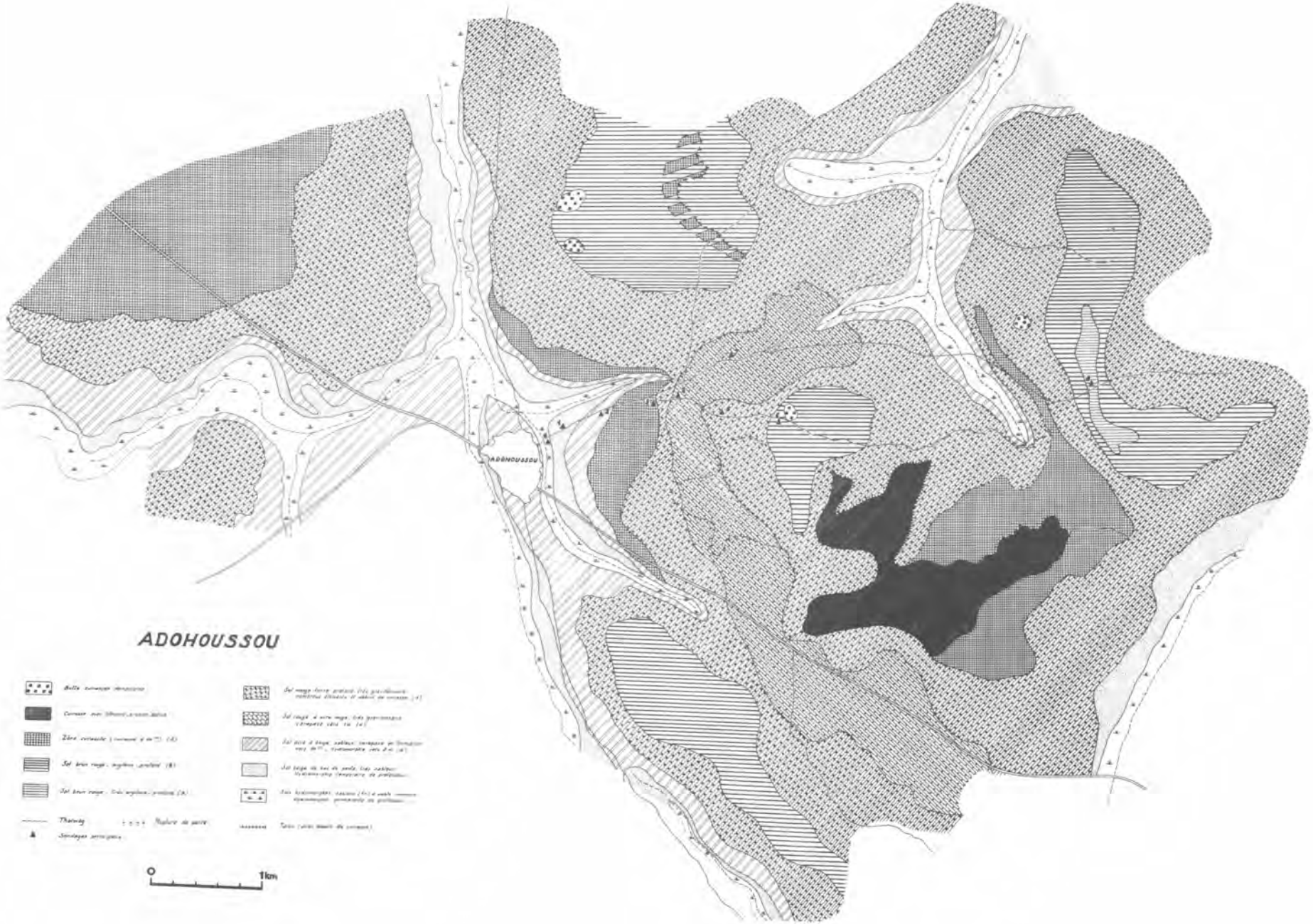
d) Des sols gris-beige ou beiges très gravillonnaires en surface, avec une carapace en formation vers 40 cm à 1 m. (Profil n° 2).

e) Des sols sableux de bas de pente et des sols hydromorphes.

Profil n° 5. Le sol est caractérisé par un horizon gravillonnaire très épais (100 cm), de composition très hétérogène : gravillons ferrugineux, éléments de quartz très ferruginisés de dimension variable, blocs de cuirasse. Cet horizon repose sans transition sur un ensemble sablo-argileux très différent par toutes ses caractéristiques. Nous trouvons ici un cas typique de sol complexe avec, en surface, des produits de démantèlement d'une cuirasse et, en profondeur, la base d'un profil ancien.

Partie supérieure : La texture est argilo-sableuse à argileuse. Il n'y a pas de structure apparente, étant donné la densité des éléments grossiers. Les caractéristiques chimiques de l'horizon superficiel sont correctes, assez voisines de celles que nous avons étudiées pour le profil n° 6.
N = 0,13 % — P_2O_5 = 0,603 ‰ — pH = 5,9 — S = 6,5 meq ‰ — V = 74,1 %.

Partie inférieure : La texture est plus sableuse et la structure est polyédrique lorsque l'induration n'est pas trop accentuée. Il n'y a aucun élément grossier, par contre il semble que l'on puisse commencer à trouver des éléments de la roche-mère très altérée.


ADOHOUSSOU
ADOHOUSSOU
1km

Les caractéristiques chimiques nous montrent un sol beacoup plus évolué, beaucoup plus lessivé :

pH = 5,1 — S = 1,69 meq % — V = 48,6 %.

Ce sol, souvent très utilisé actuellement, ne permet que des cultures de type extensif. (La mécanisation est possible mais n'est guère souhaitable). Il pourrait constituer de bons terrains de parcours aménagés.

Profil n° 4. Ce profil est celui d'un sol de pente plus érodé, plus lessivé que le sol précédent. Dans la partie supérieure du profil, la structure est peu favorable, les taux d'azote et de phosphore sont faibles. Dès que l'on atteint une profondeur de 40 cm, le pourcentage des gravillons dépasse 45 % et demeure très élevé jusqu'à 120 cm où l'on rencontre une cuirasse massive. Les caractéristiques chimiques n'indiquent qu'une fertilité médiocre. La somme des bases échangeables est correcte mais devient nettement acide en profondeur (5) et le taux de saturation est assez bas (48 %).

Il ne semble pas que ce type de sol puisse supporter des cultures de façon continue. Suivant les conditions très locales, il devrait convenir à des cultures semi-continues (sans mécanisation), à la constitution de pâturages ou simplement au reboisement.

Profil n° 2. Il s'agit d'un sol sableux de pente et de bas de pente à hydromorphie de profondeur reposant sur un matériau riche en muscovite et en quartz. En surface, malgré un taux d'argile assez faible, la fertilité chimique est assez bonne. Notons cependant que le pH est nettement acide (5,8) et que le taux de saturation est faible (75 %).

En profondeur les caractéristiques chimiques redeviennent plus favorables, ceci étant en liaison avec la faible profondeur de la roche altérée. Pour ce type de sol, deux facteurs sont défavorables : d'une part, le taux de gravillons est beaucoup trop élevé dès l'horizon supérieur, d'autre part, les phénomènes d'hydromorphie sont trop importants dans certaines zones. L'utilisation actuelle est assez faible et il semble bien que dans le cadre d'un réaménagement du terroir il ne puisse être utilisé que comme un terrain de parcours et pour quelques cultures.

3. Les sols de bas de pente (Profil n° 1) et de bas-fond

Les sols de bas de pente.

Ce sont des sols sableux assez classiques, bien que l'on soit surpris du faible taux de limon pour des sols évoluant sur schistes. Les sables fins oscillent entre 20 et 30 % et les sables grossiers dépassent 65 % en profondeur. L'hydromorphie est très marquée à la base du profil et la nappe phréatique, en juin, se trouvait à 160 cm. Les mouvements de la nappe et des phénomènes de lessivage oblique expliquent l'existence d'une carapace (ou alios) formée de sables grossiers cimentés entre eux.

Les caractéristiques chimiques sont très mauvaises, l'horizon humifère est très dégradé, le sol est très lessivé. La somme des bases échangeables n'atteint pas 1,5 meq % en surface et 0,5 meq % en profondeur. Le taux de saturation n'a guère de signification. Ce type de sol ne peut être utilisé que comme terrain de parcours.

Les sols de bas-fonds.

Les sols de bas-fond sont des sols sableux ou sablo-limoneux caractérisés par une hydromorphie permanente de profondeur ou d'ensemble suivant les thalwegs. Les caractéristiques chimiques sont très médiocres. Ce type de sol qui couvre 7,2 % du terroir ne présente que des possibilités bien réduites. On trouve actuellement quelques rizières et il semble que, par place, des variations de texture puissent permettre d'étudier cette culture.

4. Les lithosols sur cuirasse.

Les zones cuirassées s'étendent sur 13,5 % du terroir. La cuirasse n'affleure que rarement et l'on trouve le plus souvent des lithosols caractérisés par le taux très élevé de gravillons dès la surface (> 60 %). La cuirasse se situe généralement vers 30 cm de profondeur. Les caractéristiques chimiques sont très médiocres en surface :

S = 1,7 meq % — pH = 5,2 — V = 37,5 %

Malgré cet ensemble de données très défavorables, les lithosols sont souvent très cultivés, l'érosion paraît très active et il semble que l'évolution vers une « bowalisation » complète soit très rapide. Dans le cadre d'une mise en valeur rationnelle, ces régions cuirassées sont inutilisables. L'intensité des phénomènes de cuirassement et d'érosion est très caractéristique des regions schisteuses. Nous ne pouvons que souligner encore une fois l'importance des précautions à prendre pour la mise en valeur de terroirs semblables.

Profil n° 6 :

Roche-mère : schistes.
Plateau.
Végétation : Ancien champ d'igname avec quelques « Elaeis », des papayers et des pieds de banane plantain. Plus : « Albizia adianthifolia, Chlorophora excelsa, Ficus exasperata ».
0-20 : Rouge foncé. Argilo-sableux. Structure nuciforme peu nette, fondue. Peu de racines.
20-80 : Rouge, très argileux, structure polyédrique moyenne, peu développée, tendance massive, moyennement cohérent. Porosité moyenne. Quelques racines.
80-140 : Rouge, très nombreux éléments grossiers, gravillons ferrugineux et quartz très ferruginisés, blocs de cuirasses. Matrice très argileuse sans structure. Quelques racines.
140-160 : Rouge, très argileux, structure polyédrique assez large, mal développée, cohésion moyenne (une certaine friabilité). Porosité faible (de structure uniquement).
Sol rouge très argileux, profond, gravillonnaire vers 100-140 cm de profondeur.

Profil n° 8 :

Roche-mère : schistes.
Plateau.
Végétation : Jachère avec « Pennisetum purpureum, Imperata cylindrica, et Sterculia tragacantha, Albizia adianthifolia ».
0-20 : Brun-rouge. Argilo-sableux. Structure grumeleuse fine, bien développée, cohérente forte en surface. Structure grumeleuse, plus large, moins bien développée, à tendance nuciforme, de cohésion moyenne dans la partie inférieure. A la base, tendance massive. Très nombreuses racines régulièrement réparties.
20-70 : Rouge foncé. Très argileux avec d'assez nombreux gravillons ferrugineux à cassure rouge violacé et quelques rares éléments de quartz ferruginisés. Structure polyédrique moyenne très bien développée, porosité bonne, cohésion moyenne. Quelques petites racines.
70-140 : Rouge foncé, très argileux, sans éléments grossiers. Structure polyédrique mal développée à tendance fondue. Cohésion faible. Porosité faible (uniquement de structure).
140-210 : Rouge foncé avec progressivement apparition de taches jaune-pâle, blanches et violettes. Argilo-sableux à sable fin et limon. Structure polyédrique mal développée, moyenne très peu cohérente, friable. Porosité faible. Horizon humide.
Sol brun-rouge, argileux avec un horizon gravillonnaire entre 20 et 70 cm.

Profil n° 5 :

Roche-mère : schistes ou micaschistes ?
Plateau et haut de pente.
Végétation : Jachère ancienne, brousse dense presque forestière avec quelques « Elaeis », des manguiers, de vieux pieds de manioc, et : « Ficus exasperatas, Ficus Capensis, Spondias monbin, Rauwolfia vomitoria, chlorophora excelsa ».
0-10 : Brun-rouge foncé (2,5 R 3/2 code Munsell, H 21 code expolaire A. Cailleux). Sablo-argileux. Structure grumeleuse large à nuciforme, mal développée, peu cohérente. Tendance à structure fondue. Porosité moyenne. Quelques racines d'arbres et chevelus graminéens.
10-100 : Rouge foncé (10 R 3/6 et H 16). Très nombreux éléments grossiers : gravillons ferrugineux, quartz très ferruginisés, blocs de cuirasse (10 à 15 cm dans la plus grande dimension). Matrice argileuse à très argileuse, plastique. Sans structure. La ligne de contact avec l'horizon sous-jacent est très nette et festonnée.
100-210 : Rouge foncé (10 R 4/6 et H 18), avec taches jaune vif et violettes à contours très nets. Sablo-argileux. Structure polyédrique moyenne à fine, bien développée (par zones), cohésion assez forte, parfois très forte (induration généralisée). Les taches jaunes semblent correspondre à des minéraux très altérés.
Sol rouge très argileux, très gravillonnaire jusqu'à 1 m.

Profil n° 4 :

Roche-mère : schistes.
Pente : 4 %.
Végétation : Savane arborée, très touffue avec : « Albizia adianthifolia, Chlorophora excelsa, Combretum zenkeri, Ficus capensis, Vitex cuneata, Lonchocarpus cyanescens, Phyllanthus discoidens, Ceiba pentandra, Elaeis guineensis ».
0-20 : Brun-rouge foncé, sablo-argileux. Structure grumeleuse peu développée, cohésion faible. Massivité d'ensemble. Porosité moyenne. Racines assez nombreuses.
20-40 : Rouge-jaune, sablo-argileux. Structure polyédrique moyenne, faiblement développée, très peu cohérente. Moyennement poreux. Quelques racines.
40-120 : Brun-rouge. Argilo-sableux. Très gravillonnaires (gravillons ferrugineux et quartz ferruginisés), sans structure. Porosité assez élevée. Quelques racines.
> 120 : Cuirasse.
Sol brun-rouge foncé, très gravillonnaire, avec cuirasse vers 120 cm.

Profil n° 2 :

Roche-mère : schistes ou micaschistes.
Pente 3 à 4 %.
Végétation : Savane herbeuse à « Brachiaria brachylopha », sans association à « Panicum phragmitoïdes ». Avec beaucoup d'Imperata cylindrica ».
0-30 : Gris foncé. Sableux. Structure particulaire. Très sec. Nombreuses racines de graminées.
30-40 : Gris clair. Très gravillonnaire (60 %). Gravillons à cassure rouille sans structure. Encore quelques racines.
40-150 : Carapace, parfois très indurée, formée de concrétions et de gravillons de grande taille cimentés entre eux. Teinte rouille d'ensemble. Pas de racine.
150-200 : Gris-beige, sableux à sable grossier, faiblement argileux, structure massive, porosité élevée. Assez nombreux graviers de quartz ferruginisés, muscovite abondante.
> 200 : Nappe phréatique.
Sol gris-beige sableux à hydromorphie de profondeur. Cuirasse de nappe en formation.

Profil n° 1 :

Roche-mère ?
Bas de pente 2 à 3 %.
Végétation : Savane herbeuse à « Brachiaria brachylopha ». sans association à « Panicum phragmitoides avec Loudetia hordeiformis ». Quelques arbustes : « Piliostigma thonninguii, Fagara zanthoxyloïdes, Terminalia glaucescens ».
0-25 : Gris clair (10 YR 6,5/1 du code Mansell - B 10 du code expolaire de A. Cailleux). Très sableux à sable moyen. Structure particulaire. Porosité élevée. Nombreuses racines de graminées. Humide.
25-60 : Gris clair. Très sableux. Structure massive. Taches rouille assez vif, à contours nets (1 à 3 cm). Racines assez rares. Sec.
60-100 : Gris-beige. Très sableux à sable plus grossier. Structure massive. Taches rouille comme ci-dessus. Pas de racines. Sec.
100-160 : Beige clair. Très sableux à sable grossier. Nombreux éléments grossiers (graviers et galets de quart ferruginisés, gravillons ferrugineux) cimentés entre eux formant une sorte de carapace ou d'alios (beaucoup de sables grossiers incorporés). Humide.
> 160 : Nappe phréatique.
Sol gris sableux de bas de pente. A hydromorphie de profondeur et cuirasse de nappe en formation.

N.B. : Il a plu la veille du prélèvement.

Profil n° 3 :

Rohe-mère : schistes ?
Pente 4 % (mi-pente).
Végétation : Jachère avec quelques arbustes : « Vitex ? Ficus capensis, Bridelia ferruginea, Phyllanthus discoidens ».
0-30 : Brun foncé. Sableux à sable fin, faiblement argileux. Très gravillonnaire (60 %), gravillons à cassure rouille et rouge. Sans structure. Porosité élevée. Très nombreuses racines.
> 30 : Cuirasse.
Lithosol sur cuirasse.

Numéros	41	42	43	31	21	22	23	24	11	12	13	14
Profondeur	0/15	20/40	100/120	0/20	0/20	30/40	100/120	180/200	0/20	30/50	90/100	150/160
Refus 2 mm	0	0	45,9	61,9	4,7	58,7	61,4	5,3	0	0	0	37,4
Argile %	15,5	26,0	35,3	14,8	12,5	12,0	10,5	9,3	4,0	4,8	3,8	2,8
Limon fin %	5,8	5,5	4,8	5,8	8,0	7,8	8,8	12,0	4,8	4,0	4,0	4,8
Limon grossier %	8,6	6,7	6,5	8,1	10,0	8,8	7,7	6,1	7,2	7,6	7,0	5,5
Sable fin %	40,2	34,1	25,2	41,6	28,4	26,6	19,0	21,5	29,4	24,0	20,4	13,9
Sable grossier %	28,0	25,7	26,7	28,4	41,1	45,4	54,1	50,0	54,5	59,8	66,8	74,2
Mat. organique %	1,96			1,9	2,17				1,06			
Carbone %	1,139			1,108	1,262				0,616			
Azote %	0,082			0,1	0,091				0,062			
C/N	13,9			11,1	13,9				9,9			
P_2O_5 total ‰	0,396			0,461	0,718				0,183			
pH	5,7	5,1	5,1	5,2	5,8	5,8	5,7	6,1	5,7	5,7	5,8	6,2
CaO	2,19	1,11	1,17	0,90	3,90	2,25	1,46	3,09	0,84	0,57	0,27	0,30
MgO	1,59	0,95	0,53	0,69	1,37	0,59	0,42	1,10	0,53	0,32	0,44	0,12
K_2O	0,12	0,08	0,08	0,12	0,15	0,08	0,08	0,09	0,09	0,08	0,05	0,05
Na_2O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	3,9	2,14	1,78	1,71	5,42	2,92	1,96	4,28	1,46	0,97	0,76	0,47
V %	66,9	48,5	48	37,5	75,7	69,2	64,9	82,3	59,1	55,7	61,3	55,3

Numéros	81	82	83	84	61	62	63	64	51	52	53	71	a1	b2	c3	d4
Profondeur	0/20	50/70	120/140	190/210	0/20	60/80	120/140	150/160	0/20	80/100	200/210	0/20				
Refus 2 mm	0	25	0	0	0	3,1	50,3	4,1	14	46,8	0	14,2	0	0	0	0
Argile %	27,8	48,8	49,0	24,8	22,3	42,8	41,3	46,0	20,5	39,0	23,0	16,5	34	36,5	42,3	35,5
Limon fin %	16,8	15,3	18,3	26,3	8,8	7,3	5,3	14,3	7,8	6,5	11,5	12,8	11,3	11,8	24	11,3
Limon grossier %	9,2	7,5	8,0	12,6	10,8	8,0	7,5	7,5	12,9	4,6	7,3	10,2	9,9	10,4	9,4	10,6
Sable fin %	32,0	21,0	16,8	32,8	32,4	22,3	19,7	19,3	33,4	13,8	22,0	33,7	27,3	26,2	20,4	25,8
Sable grossier %	11,0	8,2	5,7	4,1	24,0	16,9	15,6	11,8	21,5	33,6	34,3	23,7	16,8	13,8	3,4	14,5
Mat. organique %	3,65				2,30				2,75			3,89	2,62	1,81	2,27	2,11
Carbone %	2,125				1,339				1,601			2,26	1,524	1,055	1,319	1,229
Azote %	0,159				0,116				0,130			0,15	0,083	0,095	0,170	0,099
C/N	13,4				11,5				12,3			15,3	18,4	11,1	7,7	12,4
P_2O_5 total ‰	1,049				0,483				0,603			0,827	0,483	0,489	0,751	0,472
pH	7	5,9	6,2	6,2	6	5,8	5,9	5,1	5,9	5,6	5,1	6,5	5,3	4,8	4,6	5,6
CaO	7,65	3,98	2,46	2,88	4,17	2,58	1,76	1,26	4,47	2,33	0,72	5,97	2,82	3,0	5,88	3,21
MgO	1,58	0,60	1,25	1,19	1,25	0,72	1,29	1,10	1,82	1,54	0,90	2,60	0,96	0,93	2,69	1,10
K_2O	1,36	0,32	0,11	0,11	0,18	0,08	0,08	0,05	0,22	0,09	0,07	0,41	0,27	0,42	1,32	0,14
Na_2O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	10,59	4,9	3,82	4,18	5,6	3,38	3,13	2,41	6,5	3,96	1,69	8,98	4,05	4,35	9,89	4,45
V %	88	80,2	81,4	85,3	76	75,8	73	61	74,1	73,9	48,6	81,9	68,3	65,7	72,9	69,2

Terroir cartographié : 1.016 ha. Roche-mère : schistes. Végétation : Terroir très découvert.
Extension des sols gravillonnaires et des formations cuirassées.

Position topographique	Caractéristiques morphologiques	Surface ha	%	Profondeur (cm) gravillon	Profondeur (cm) cuirasse	Fertilité (chimique)	Utilisation actuelle	Possibilité de mise en valeur	Mécanisation
Plateau a)	Rouge, très argileux, gravillonnaire en profondeur (6).	125	12,3	80 (50 %)	–	Bonne, se maintenant en profond.	Moyenne à forte.	Culture continue et semi-continue.	Possible.
b)	Rouge, très argileux, gravillonnaire (8).			40 (25 %)	–	Très bonne en surface, se maintient en profond.	Moyenne à faible.	Culture continue et semi-continue.	Possible (avec précaution.
Pente a)	Rouge, gravillonnaire sur 1 m (n° 5).			20 (45 à 50 %)	–	Bonne en surface.	Forte.	Culture semi-continue, pâturage, reboisement.	Fortement déconseillée.
b)	Rouge foncé, gravillonnaire, avec cuirasse (4).	610	60,1	40 (45 %)	120	Moyenne à faible.	Moyenne à forte.	Culture semi-continue, pâturage, reboisement.	Non.
c)	Gris beige, très gravillonnaire, carapace en formation (n° 2).			30 (60 %)	40	Moyenne.	Faible.	Pâturage, culture semi-continue.	Non.
Bas de pente	Beige-sableux (à sable grossier) (n° 1).	70	6,9	100 (35 %)	–	Très faible.	Très faible.	Terrains de parcours.	Non.
Bas-fond	Hydromorphe, gris sablo-limoneux à sable fin (n° X).	73	7,2	–	–	Faible.	Faible (quelques rizières).	Rizières par place.	Non.
Plateau et pente	Cuirasse, lithosol (n° 3).	138	13,5	0 (60 %)	30	Très faible.	Moyenne à élev. p. zone.	Inutilisable.	Non.

TIONAN KANSI

Tionan Kansi est un village du canton Goli à mi-chemin entre Marabadiassa et Béoumi. Le terroir s'étend entièrement sur une zone granitique mais il semble qu'il existe une certaine hétérogénéité qui se traduit par l'existence de types de sols assez différents. Le fond est constitué par les granito-gneiss calco-alcalins des anciens auteurs. Mais il y a également des granites calco-alcalins à muscovite ou à deux micas, des pegmatites et des enclaves très mélanocrates. Il est possible que des petits affleurements de roche verte ou de mica-schistes existent également.

Le climat est du type équatorial de transition avec certaines années des affinités tropicales sensibles. La pluviométrie doit être comprise entre 1 200 et 1 300 mm.

Les paysages végétaux sont essentiellement composés de savanes arborées et de savanes arbustives qui se rattachent à l'association à « Brachiaria brachylopha », sous association à « Panicum phragmitoïdes ». Les défrichements sont importants, les champs nombreux. Nous avons donc beaucoup de jachères à « Imperata et Andropogon ». Ces savanes couvrent tous les versants. En bas de pente, elles deviennent purement graminéennes avec l'association à « Loudetia phragmitoïdes ». Sur les plateaux, nous trouvons des brousses forestières très dégradées, les plus denses correspondant aux sols rouges argileux. Les galeries forestières sont importantes.

Le modelé est celui commun à toutes ces régions granitiques. Les versants sont très longs presque rectilignes, les bas-fonds sont très plats, très étendus. On notera l'absence d'affleurements granitiques notables et l'importance des phénomènes de ferrugination anciens ou actuels.

Les sols

Le terroir cartographié s'étend sur un peu plus de 675 ha. La répartition des sols est la suivante :

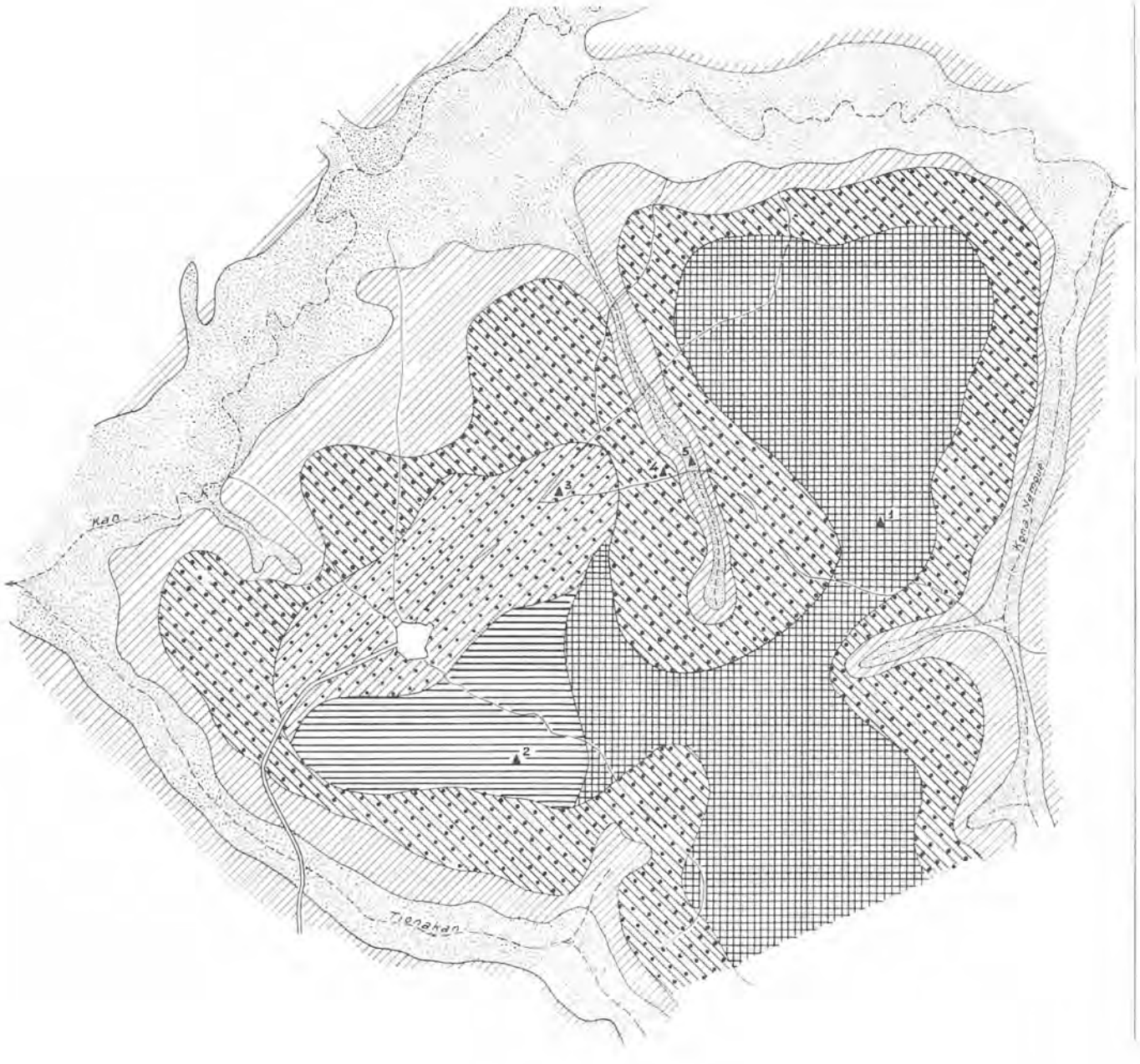
Sols rouges, argileux, de plateau	31,5 ha	4,7 %
Sols ocre-rouge de plateau très concrétionnés	131,5 ha	19,5 %
Sols ocre, de haut de pente avec carapace vers 1 m	42,5 ha	6,3 %
Sols ocre-rouge gravillonnaires de pente	161 ha	23,8 %
Sols beige sableux de bas de pente	120 ha	17,8 %
Sols beige et gris sableux, hydromorphes	188,5 ha	27,9 %

A. Sols de plateau

Nous trouvons deux types de sols de plateau. L'un, très argileux, est un sol rouge très gravillonnaire en profondeur avec d'excellentes caractéristiques chimiques. L'autre est un sol ocre-rouge faiblement argileux, très gravillonnaire dès la surface, avec des caractéristiques chimiques tout à fait moyennes. Il est certain que ces deux types de sols correspondent à des roches sensiblement différentes.

1. Sols rouges argileux :

La texture demeure très argileuse sur l'ensemble du profil et le taux de limon est important. Le pH est supérieur à 7. La somme des bases échangeables atteint 15,3 meq % en surface, elle est encore supérieure à 5 meq % à 1,50 m. La teneur en potasse est exceptionnelle. Le taux de saturation est élevé 90 % en surface, 84 à 88 % en profondeur. Nous sommes donc



TIONAN-KANSI

Sol rouge, argileux, de plateau. (2)

Sol ocre rouge, sablo-argileux, de plateau, très concrétionné vers 50 cm. (1)

Sol ocre, sablo-argileux, carapace discontinue et hétérogène vers 1m. (3)

Sol ocre rouge, gravillonnaire en surface, sol érodé. (4)

Sol beige sableux, à hydromorphie de profondeur, de bas de pente.

Sols gris à gris beige de bas-fond, hydromorphes

Thalweg

0 1km

en présence d'un sol d'une fertilité exceptionnelle. C'est, de plus, un sol relativement profond puisque les gravillons n'atteignent une densité gênante que vers 60-80 cm. Il ne représente malheureusement qu'une faible superficie du terroir.

2. Sols ocre-rouge sablo-argileux :

Ce sont des sols qui possèdent encore d'excellentes qualités en surface. Le taux d'argile est faible mais le pH est élevé (7.5), la somme des bases échangeables est importante (8.53) avec un assez bon équilibre et une bonne teneur en potasse. Le taux de saturation est élevé (93 %). Malheureusement l'horizon gravillonnaire est très proche de la surface, et les caractéristiques chimiques sont beaucoup moins favorables en profondeur. Elles ne sont cependant pas très mauvaises et en particulier la teneur en potasse se maintient. Ce type de sol couvre une superficie importante (19,5 % du terroir) mais il n'est qu'assez peu utilisé par les villageois.

B. Sols de pentes

Les sols de pente sont assez semblables à ceux que l'on a coutume de trouver dans ces régions granitiques. Ils sont faiblement argileux, riches en sables grossiers. Ils sont souvent érodés en surface et les gravillons ferrugineux sont très abondants. En profondeur, vers 1 m, l'induration est forte et l'ensemble de l'horizon B forme souvent une carapace massive, mais cette appréciation doit être nuancée car ce degré de cohésion dépend étroitement du degré d'humidité du sol, c'est-à-dire de la saison.

Le sol Ba 37 est faiblement acide. La somme des bases échangeables est faible mais elle se maintient en profondeur (2 à 1,25 meq %). L'équilibre est bon et la teneur en potasse est moyenne. Le taux de saturation est moyen. C'est un sol profond, léger à travailler et il est très utilisé par les paysans.

Le sol Ba 38 est beaucoup plus érodé. Les gravillons atteignent 40,8 % de la surface, le pH diminue plus rapidement ainsi que les bases et surtout la potasse. Le taux de saturation est moyen. Du point de vue chimique, ce sol n'est pas beaucoup plus mauvais que le précédent. Il est simplement plus lessivé. Ce sont ses caractéristiques physiques qui le distinguent du précédent et qui en font un sol difficilement utilisable même en culture traditionnelle.

C. Les sols de bas de pente et de bas-fonds

Les sols de bas de pente sont des sols beige, sableux, très peu structurés.

En profondeur, on peut noter une très légère accumulation d'argile qui se traduit par des teintes plus vives, l'apparition de quelques concrétions et, parfois, par la formation d'une sorte d'alios sous la dépendance étroite des mouvements de la nappe phréatique. Malgré leur faible potentiel de fertilité, ces sols légers et profonds sont assez utilisés.

Les sols de bas-fonds sont très sableux, très lessivés. Ce sont les « sols gris, lessivés, de bas-fond » tout à fait caractéristiques. Ils recouvrent près de 30 % du terroir cartographié mais ils ne sont guère utilisés, ni utilisables, si ce n'est par le biais des palmiers à huile, particulièrement nombreux ici dans certaines galeries forestières.

Profil n° 2 (Ba 36) :

Plateau.
Roche : enclave de granite mélanocrate ou roche basique?
Végétation : Jachère, en fait brousse forestière avec très nombreuses lianes et « Newbouldia leavis, Sterculia tragacantha, Fagara zanthoxyloides, Ficus exasperata, Ficus?, Bombax buonopozense, Cola cordifolia », caféiers très mal entretenus.
0-40 : Brun-rouge foncé. Argilo-sableux avec limon. Structure grumeleuse fine à grossière, bien développée, très cohérente. Passe progressivement à structure polyédrique fine à grossière, peu développée, moins cohérente (tendance vers structure massive). Bonne porosité dans la partie supérieure qui est très bien exploitée par les racines.
40-60 : Marron foncé. Très argileux, avec sable fin et limon. Structure polyédrique grossière mal développée, devenant massive. Cohérence moyenne. Porosité faible à très faible. Gravillons ferrugineux. Présence de débris de poteries. Horizon compact, très peu de racines.
60-120 : Rouge foncé. Accumulation de gravillons ferrugineux avec galets et blocs de quartz ferruginisés. Matrice très argileuse. Pas de structure. Quelques radicelles très rares. On note la présence d'éléments très légers, jaunes à taches noires, de 1 à 6 cm dans la plus grande dimension (porphyroblastes feldspathiques altérés ou éléments de roche basique très altérée?).
120-180 : Rouge foncé. Encore gravillonnaires, diminution en profondeur. Très argileux, sans structure, compact.
Sol ocre-rouge, très argileux, de plateau.

Profil n° 1 (Ba 35) :

Plateau.
Granite.
Jachère avec des sorgho et « Cola nitida, Ficus capensis, Vitex cuneata, Afrormosia laxiflora, Hibiscus esculanta, Elaeis guineensis ».
0-20 : Gris-brun, sablo-argileux à faiblement argileux. Structure grumeleuse moyenne peu développée, de cohérence faible. Porosité moyenne. Enracinement fin et abondant. Matière organique bien liée au support minéral. Horizon sec.
20-45 : Brun-ocre, sableux, faiblement argileux à sable grossier. Structure polyédrique moyenne mal développée peu cohérente. Nombreux éléments grossiers, gravillons ferrugineux de formes très irrégulières, à cassure noire-jaune et rouille. Quartz ferruginisés. Porosité moyenne à faible mais macroporosité de structure assez forte. Grosses racines mais peu nombreuses.
45-85 : Ocre-rouge, sablo-argileux à sable grossier. Structure polyédrique moyenne à grossière, bien développée, cohérence forte. Porosité faible. Diminution des éléments grossiers. Présence de nombreux granules de quartz (2 à 3 mm).
85-170 : Couleurs diffuses : plages jaunes et rouges avec des taches et des traînées plus rouges. Argilo-limono-sableux. Structure polyédrique fine à moyenne très mal développée. Cohérence moyenne. Concrétions moyennement durcies assez rares. Nombreux feldspaths altérés (taches jaunes) sable grossier.
> 170 : Arène granitique.
Sol ocre-rouge, sablo-argileux, de plateau. Très gravillonnaire vers 40 cm.

Profil n° 3 (Ba 37) :

Haut de pente 3 à 4 %.
Granite.
Végétation : savane arbustive à « Imperata cylindrica et Andropogon », avec quelques « Terminalia glaucescens et Piliostigma thonningii ».
0-15 : Gris-brun, sableux, structure grumeleuse moyenne mal développée et faiblement cohérente. Porosité moyenne. Nombreuses racines d'Imperata, humide. Matière organique mal liée au support minéral.
15-40 : Ocre. Sableux, très légèrement argileux. Structure polyédrique moyenne, mal développée, peu cohérente. Bonne porosité de structure. Nombreuses racines.
40-80 : Ocre. Sablo-argileux. Structure polyédrique moyenne, moyennement développée, assez cohérent. Bonne porosité. Présence de minéraux altérés. Concrétions à cassure jaune, rouille et noire, à 60 cm boule de granite en voie d'altération.
80-130 : Jaune olive, sableux à sable grossier, faiblement argileux. Structure massive. Quelques concrétions à cassure noire. Induration allant jusqu'à la carapace.
Sol ocre sablo-argileux avec carapace vers 1 m.

Profil n° 4 (Ba 38) :

Pente 3 à 4 %.
Granite.
Végétation : savane arborée très dégradée avec : « Piliostigma thonningii, Bridelia ferruginea, Cussonia djalonensis, Terminalia glaucescens, Cochlospermum planchoni. »
0-25 : Gris-brun. Sableux faiblement argileux. Structure grumeleuse fine, peu cohérente, tout à fait en surface. Ensuite horizon densément gravillonnaire et quartzeux (ferruginisé), sans structure, porosité faible. Enracinement graminéen assez lâche et souffreteux.
25-130 : Rouge-orangé et brun rouille tacheté noir. Nombreux gravillons dans une matrice sablo-argileuse. Structure massive. Cohérence forte. Très sec. Horizon induré en totalité. Carapace.

130-170 : Ocre rouge, tacheté de jaune. Sableux faiblement argileux. Structure massive. Cohérence moyenne. Macroporosité importante. Porosité assez élevée. Sable très grossier et petites concrétions. Humide.
Sol ocre-rouge, gravillonnaire en surface et carapace vers 1 m.

Profil n° 5 (Ba 38 *bis*)
Bas-fond, pente légère.
Granite.
Végétation : très mince galerie forestière avec essentiellement : « Raphia Sudanica, Phœnix reclinata, Elaeis guineensis », et en bordure : « Cussonia djalonensis, Crossopteryx febrifuga, Piliostigma thonningii, Terminalia glaucescens. »

0-10 : Brun-gris, sableux, structure particulaire. Très sec très meuble. Racines et radicelles nombreuses.
10-25 : Gris-brun, sableux à sable grossier, structure particulaire, sec, quelques racines.
25-50 : Gris-beige, sableux, structure particulaire mais moins meuble. Taches rouille, moyennes, à contours assez nets. Rares petites concrétions à cassure rouille, jaune et noire (métallique). Légèrement humide. Racines rares.
50-80 : Beige, sableux, structure particulaire. Taches rouille plus nombreuses, plus grandes, plus vives. Présence de grosses concrétions (1 à 2 cm) englobant du sable grossier, à cassure rouille-jaune et noire.
Sol gris hydromorphe de bas-fond.

Terroir cartographié 675 ha · Roche-mère : granite, avec probablement enclaves de roches basiques ou de granites mélanocrates.
Végétation : pentes très découvertes, galeries forestières très étendues.
Extension des sols de bas de pente et de bas-fond.

Position topographique	Caractéristiques morphologiques	Surface ha	%	Profondeur (cm) gravillon	Profondeur (cm) cuirasse	Fertilité (chimique)	Utilisation actuelle	Possibilité de mise en valeur	Mécanisation
Plateau	Rouge argileux à très argileux (Ba 36) gravillonnaire en profond.	31.5	4.7	80 (63 %)	–	Exceptionnelle, se maintient en profondeur.	Moyenne à élevée.	Culture continue (toutes).	Oui.
Plateau	Ocre-rouge, très gravillonnaire, sablo-argileux (Ba 35)	131.5	19.5	20 (44 %)		Très bonne en surface.	Moyenne.	Culture continue (avec précaution) et semi-continue.	Peu souhaitable.
Haut de pente	Ocre, sablo-argileux (Ba 37).	42.5	6.3		80-100	Médiocre à faible mais sol profond facile à travailler.	Très utilisé.	Culture semi-continue (lutte anti-érosive).	Possible.
Pente	Ocre-rouge, gravillonnaire, sablo-argileux (Ba 38).	161	23.8	0-10 (40 %)		Médiocre en surface, mauvaise en profondeur, sol érodé.	Assez peu utilisé, irrégulier.	Reboisement terrains de parcours.	
Bas de pente	Beige, sableux.	120	17.8		–	Faible, mais sol léger et profond.	Très utilisé.	Culture semi-continue.	Possible avec précaution.
Bas de pente et bas-fond	Beige et gris, sableux, (Ba 38 bis).	188.5	27.9	–		Très faible.	Très peu utilisé.	Peu utilisable · palmier à huile (cueillette) dans meilleures zones.	–

Numéros	361	362	363	364	351	352	353	354	371	372	373	374	381	382	383
Profondeur	0/20	40/60	80/100	150/160	0/20	20/45	45/85	120/140	0/15	20/30	50/60	100/110	0/25	100/110	140/150
Refus 2 mm	0	15	63	25.5	0	44	26	0	0	0	18	12.5	40.8	21.4	18.4
Argile %	35.5	45	43.2	41.5	14.75	11	25.5	25	6.75	10.5	21.75	8.5	10	26.7	8.7
Limon %	15	12.75	12	13.75	7	9.75	7	19.2	7.5	7.5	8.25	4.5	6.5	10	4.25
Sable fin %	22.1	17.2	15.5	16.6	28.3	12.4	12.7	22	36.3	34.1	20	18.2	34.3	20.9	9.75
Sable grossier %	20.4	19.6	27.2	22.3	47.5	66	50.4	27.7	49.5	47.7	49.3	64.7	46.9	38.2	70.6
Matière organique %													0.83		
Carbone %													0.48		
Azote %													0.051		
C/N													9.5		
P_2O_5 total °/oo					0.620				0.486				0.628		
pH	6.9	7.1	7.4	7.4	7.5	6.5	5.6	5.8	6.1	6.8	6.1	5.5	6.2	5.6	5.6
CaO	11.6	5.73	4.69	4.53	6.76	1.2	0.97	0.95	0.94	0.94	0.67	1.41	1.28	1	0.96
MgO	2.35	0.81	0.67	0.74	1.54	0.50	0.87	0.66	0.49	0.42	0.37	0.65	0.88	0.42	0.74
K_2O	1.35	0.16	0.10	0.11	0.28	0.19	0.23	0.27	0.13	0.12	0.21	0.03	0.1	0.02	0.07
Na_2O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	15.3	6.7	5.46	5.38	8.58	1.89	2.07	1.88	1.56	1.48	1.25	2.09	2.26	1.44	1.77
V %	90.3	85.7	84.6	87.7	93	64	59.6	56.9	61.2	67.8	57.1	74.9	69.5	67.2	69.1

ZANIKRO

Le village de Zanikro se trouve au sud de Botro (au nord-ouest de Bouaké). La roche-mère est un gneiss granitoïde calco-alcalin. L'altitude est voisine de 280-290 m, soit très sensiblement plus faible que celle indiquée pour N'Gattakro. Le modelé est assez voisin bien que paraissant plus évolué avec des affleurements de granite plus nombreux, des dalles et des blocs de cuirasse plus fréquents.

Il faut remarquer que les sols rouges avec cuirasse à faible profondeur couvrent plus de 40 % du terroir et que l'ensemble des sols gravillonnaires avec carapace ou cuirasse à profondeur variable s'étend sur 62,2 % de la surface cartographiée. Les sols sableux de bas de pente n'atteignent que 21,5 % et les bas-fonds sont très réduits.

L'occupation humaine est très dense. Il y a peu de surface où l'on ne puisse déceler une jachère plus ou moins ancienne. Nous avons calculé la surface occupée par les champs et les jachères récentes. Elle est en moyenne de 12,5 % (non compris les plantations sous forêt) pour une unité de surface de 325 ha. C'est donc un pourcentage élevé mais cependant inférieur à celui de N'Gattakro. Ceci se voit d'ailleurs sur les photographies aériennes par l'extension des forêts (très secondarisées cependant). Rappelons en effet que dans certaines parties du terroir de N'Gattakro il n'y a plus de forêt de plateau et les galeries forestières ne représentent que 5 % des superficies étudiées. Ici les galeries forestières couvrent entre 9,5 et 11,4 % du terroir et les forêts de plateau entre 12 et 26,2 % : soit au total 23,4 à 35,4 % du terroir. Partout ailleurs s'étendent des jachères et des savanes arbustives ou arborées à « Panicum phragmitoides ».

LES SOLS

Profil n° 1 (Ba 40). En surface, la texture est nettement sableuse avec prédominance des sables grossiers. Très cultivé, érodé, c'est un sol pauvre. Les taux d'azote et de phosphore sont faibles, la somme des bases échangeables est très basse avec très peu de potasse. Le pH, faiblement acide (6,3), ne compense pas la médiocrité de ce potentiel de fertilité. En profondeur, vers 50-70 m la texture est argileuse, la structure est mal développée, on note la présence de quelques gravillons. Puis vers 1,5 m on retrouve une texture très sableuse à sable grossier. Les horizons profonds sont extrêmement pauvres, fortement désaturés. Il est exceptionnel en pays Baoulé granitique de relever des valeurs aussi basses : pH = 5, S = 0,41 meq % et V = 25,2 %. Du point de vue physique les caractères ne sont pas aussi défavorables en apparence ; le sol est peu gravillonnaire et la carapace qui apparaît vers 90 cm ne devient réellement gênante que vers 1,30. En fait, il est certain que la poursuite de cultures trop rapprochées ne pourrait qu'accélérer le processus d'induration.

Ce type de sol couvre 11,5 % du terroir de Zanikro, mais le profil étudié est certainement l'un des plus dégradés que l'on puisse trouver sur ces plateaux granitiques. Cette dégradation étant ici très directement fonction du degré de destruction de la couverture forestière. L'utilisation actuelle est assez forte (cultures vivrières et caféiers). Dans l'optique d'une réorganisation de l'espace agricole, il est difficile d'envisager d'autre système que celui de cultures discontinues de type extensif, ou encore de cultures arbustives sous ombrage.

Profil n° 2 (Ba 41). Ce profil montre un horizon fortement gravillonnaire entre 25 et 60 cm, surmontant une carapace peu résistante (humide). En surface la texture est sableuse avec nette prédominance des sables grossiers. Ensuite, elle devient rapidement argileuse avec, en profondeur, une augmentation sensible des taux de limon et de sable fin. Les caractéristiques chimiques sont nettement supérieures à celles du profil précédent. Le taux d'azote et celui de phosphore sont moyens mais le pH n'est que faiblement acide et l'abaque de Dabin indique une fertilité bonne à très bonne. La somme des bases échangeables est moyenne mais avec une certaine pauvreté en potasse. En profondeur, ces valeurs ne diminuent que très progressivement. Le taux de saturation supérieur à 84 % en surface est encore de 77 % à 1,5 m. Ce type de sol est donc beaucoup moins dégradé que le type n° 1, mais il faut noter également, entre ces deux sols, une différence de nature du matériau originel.

Bien que la faible profondeur de l'horizon gravillonnaire soit un obstacle, ce type de sol peut convenir à des cultures arbustives ou à des cultures semi-continues intensives. La mécanisation est possible à condition de prendre certaines précautions. La disparition de l'ombrage forestier nous paraît représenter un danger sérieux pour ces sols aux très mauvaises caractéristiques physiques.

Ce sol couvre 20,5 % du terroir.

Profil n° 3 (Ba 39). Ce profil est celui des sols de pente gravillonnaires et cuirassés. Son extension est considérable puisqu'il couvre près de 41 % du terroir, ce qui est exceptionnel en pays granitique. Comme nous l'avons déjà souligné plusieurs fois, ce sol est très utilisé pour les cultures vivrières car il est très facile à travailler et si les périodes de cultures sont suffisamment espacées on peut espérer des rendements corrects (dans le cadre de l'agriculture traditionnelle). Nous n'insisterons pas sur les caractéristiques chimiques de l'horizon de surface, qui sont au demeurant très médiocres, mais nous devons souligner la très grande pauvreté de l'horizon cuirassé. Avec pH 5,1, nous ne trouvons que 0,25 meq % pour les bases échangeables et 13,2 % pour le taux de saturation. Sans conteste, ce ne sont pas là les caractéristiques d'un sol évoluant normalement à la latitude de Bouaké. Comme pour le sol n° 1, nous sommes en présence d'un matériau originel particulier, hérité probablement d'une pédogénèse antérieure.

Ce sol ne devrait être utilisé que comme terrain de parcours ou pour le reboisement. Sous réserve d'une cartographie plus précise, on peut, à la limite, envisager des cultures extensives très espacées dans le temps.

Profil n° 4 (Ba 41 *bis*). C'est le profil normal d'un sol beige sableux de bas de pente en pays granitique. Il couvre 21,5 % du terroir. De haut en bas du profil, la texture est extrêmement sableuse et les analyses chimiques indiquent un lessivage intense et une fertilité extrêmement basse. Comme pour le village de N'Gattakro, l'utilisation actuelle de ce type de sol est parfois très forte. Dans le cadre d'un réaménagement du terroir, il ne peut convenir qu'au pâturage extensif.

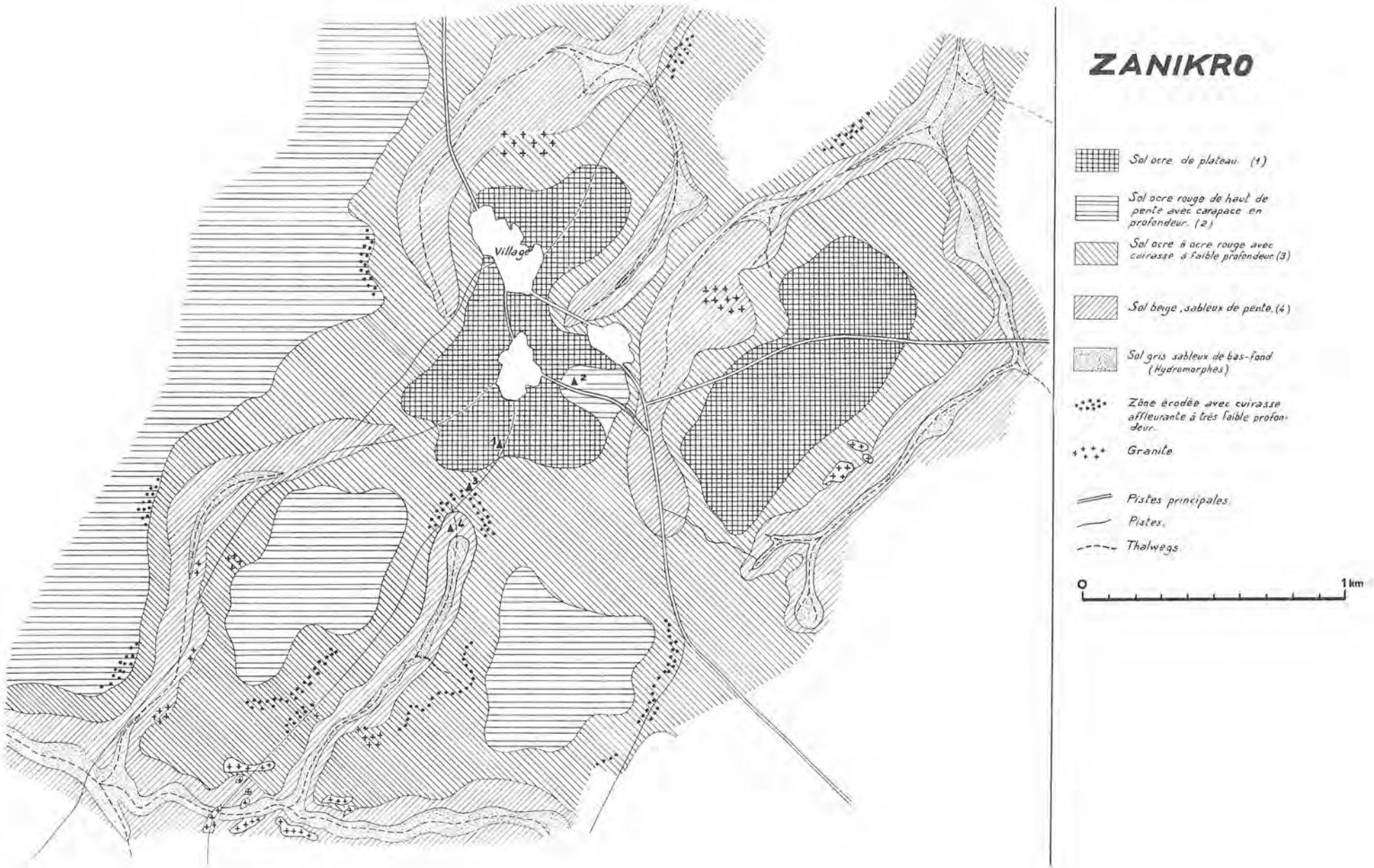
Note : Les sols gris sableux de bas-fond, très lessivés, très pauvres sont d'extension réduite (5,8 %) et n'offrent guère de possibilités de mise en valeur.

Profil n° 1 (Ba 40) :

Roche-mère : Gneiss granitoïde calco-alcalin.
Topographie : Plateau.
Végétation : En bordure d'un champ (coton, ananas, manioc, maïs) avec « Elaeis guineensis, Vitex cuneata, Parkia biglobosa, Ficus ?, Terminalia glaucescens, Alchomea cordifolia, Trema guineensis ».
0-30 : Brun-gris, texture très sableuse à sable grossier. Structure particulaire. Porosité forte. Humide. Nombreuses racines.
30-85 : Ocre-brun, texture argileuse à sable moyen. Structure polyédrique moyenne, moyennement développée à bonne cohésion. Quelques gravillons à cassure rouge et quelques éléments de quartz blanc (5 cm). Racines peu nombreuses. Humide.
85-130 : Ocre-jaune, gravillons peu résistants à cassure rouge légèrement cimentés entre eux par de l'argile durcie parfois de teinte jaune-paille. Structure d'ensemble vacuolaire. Les éléments se brisent facilement et révèlent une texture argileuse. Quelques radicelles s'insinuent dans les pores les plus importants. Sec.
130-200 : Rouge, tacheté d'ocre-jaune. Carapace très sèche. Structure vacuolaire (cf. supra). Nombreuses poches de sable clair, et traînées brunes dues aux galeries des termites. Texture d'ensemble sableuse à sable grossier.
Sol ocre de plateau avec carapace entre 130 et 200 mm.

Profil n° 2 (Ba 41) :

Roche-mère : Gneiss granitoïde calco-alcalin.
Topographie : Plane - rebord de plateau.
Végétation : Caféière sous forêt très secondarisée avec « Chlorophora excelsa, Ficus dicranostyla, Albizzia ?, Ceiba pentendra et Elaeis guineensis ».


ZANIKRO
Sol ocre de plateau (1)
Sol ocre rouge de haut de pente avec carapace en profondeur (2)
Sol ocre à ocre rouge avec cuirasse à faible profondeur (3)
Sol beige, sableux de pente (4)
Sol gris sableux de bas-fond (Hydromorphes)
Zône érodée avec cuirasse affleurante à très faible profondeur.
Granite
Pistes principales.
Pistes.
Thalwegs
Village
1
2
3
4
0
1 km

0-25 : Brun-gris, texture sableuse, faiblement argileuse. Matière organique bien mêlée à la masse du sol, structure grumeleuse moyenne, assez bien développée mais à faible cohésion. Nombreuses racines bien réparties.

25-60 : Brun rougeâtre. Horizon très gravillonnaire (50 %). Matrice à texture argileuse. Entre les gravillons, la structure est polyédrique fine à surfaces courbes et luisantes, présentant une bonne cohésion. Les gravillons présentent une patine brune et une cassure de teinte noire et rouille. Les éléments de quartz (1 à 2 cm), ferruginisés ou non, sont nombreux. Les racines sont rares et leur tracé est tourmenté (s'étalent horizontalement).

60-135 : Carapace à cohésion moyenne (humide). Structure grossière vacuolaire. Squelette d'argile durcie et d'éléments ferrugineux de teinte sombre (noire et rouille), à contours diffus. Nombreuses poches de sable brun par où s'insinuent quelques rares racines. Dans ces poches on trouve également des éléments grossiers (quartz et petites concrétions rondes à patine brune et surface lisse). Macroporosité importante. Texture argileuse.

135-210 : Horizon tacheté, rouge, ocre-jaune, brun. Les taches brunes correspondent aux pores de grande taille. Texture argileuse, structure polyédrique mal développée à forte cohésion. Horizon sec. Paillettes de muscovite assez nombreuses.

Profil n° 3 (Ba 39) :

Roche-mère : Gneiss granitoïde calco-alcalin.
Topographie : Pente 6 %.
Végétation : Savane arbustive à « Panicum phragmitoides avec Piliostigma thonningii, Terminalia glaucescens, Parniari curatellifolia, Bridelia ferruginea et Cussonia djalonensis ».

0-30 : Gris-brun. Très gravillonnaire. Texture sablo-argileuse. Dans les premiers centimètres, structure grumeleuse moyenne, normalement développée à cohésion faible, ensuite sans structure. Les gravillons sont de couleur rouille, de formes irrégulières. Porosité forte. Nombreuses racines. Faiblement humifère.

30-130 : Cuirasse, très sèche et dure, à structure pseudo-conglomératique, de teinte brune et rouille-rouge.

Profil n° 4 (Ba 41 *bis*) :

Roche-mère : Gneiss granitoïde calco-alcalin.
Topographie : Bas de pente 7 %.
Végétation : Jachère avec « Pennisetum purpureum, Imperata cylindrica », vieux maniocs et quelques « Terminalia glaucescens ».
Surface du sol : Sable clair.

0-20 : Gris-brun, texture sableuse à sable moyen. Structure grumeleuse fine mal développée à cohésion très faible. Chevelu de racines et radicelles de graminées. Humide.

20-60 : Gris-beige clair, texture sableuse à sable moyen. Structure particulaire, quelques racines. Humide.

60-120 : Ocre-beige, texture sableuse à sable fin. Structure massive, cohésion faible. Petites taches rouille et nombreux grains de quartz ferruginisés. Humide.

Sol beige sableux de bas de pente.

Numéros	Ba 401	402	403	404	Ba 391	392	Ba 411	412	413	414
Profondeur	0/20	50/60	90/100	160/170	0/20	cuirasse	0/20	40/50	90/100	160/170
Refus 2 mm	0	10	8.8	14,7	50		0	47	26	0
Argile %	7,5	37,5	22	9,5	18,75	8	8,5	32,2	34,5	29,2
Limon %	4,2	3,5	4,75	3,5	9,5	4	4,5	7,5	7,5	12,2
Sable fin %	36,3	17,25	20,1	20,2	30,4	20	25,4	19,6	14,7	19,7
Sable grossier %	50,6	37,7	45,9	62,2	37,5	64	60	37	36	30,7
Mat. organique %	0,84				0,99		1,92			
Carbone %	0,49				0,58		1,11			
Azote %	9,05				0,05		0,16			
C/N	9,80				11,6		7			
P_2O_5 total °/₀₀	0,412				0,567		0,625			
pH	6,3	5,2	5,2	5	6	5,1	6,3	6,1	6	5,6
CaO	1,04	0,57	0,47	0,36	0,82	0,17	4,95	2,27	1,67	1,70
MgO	0,74	0,07	0,09	0,04	0,54	0,05	1,18	1,01	0,84	0,99
K_2O	0,05	0,02	0,02	0,01	0,10	0,02	0,1	0,05	0,03	0,05
Na_2O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	1,83	0,65	0,58	0,41	1,46	0,25	6,22	3,33	2,54	2,74
V %	67,3	25	25,3	25,2	56,8	13,2	84,5	73	69,5	77

Terroir cartographié : 867 ha. Roche-mere : gneiss granitoide calco-alcalin. Végétation : forêts secondaires de plateau : 12 à 26 % ; galeries forestières : 9.5 à 11.5 % ; savanes arbustives et arborées : 62.5 à 78.5 %. Extension importante des sols rouges gravillonnaires et cuirassés ; extension réduite des bas-fonds sableux.

Position topographique	Caractéristiques morphologiques	Surface ha	%	Profondeur (cm) gravillon	Profondeur (cm) cuirasse	Fertilité (chimique)	Utilisation actuelle	Possibilité de mise en valeur	Mécanisation
Plateau	Ocre, argileux (Ba 40).	99.5	11.5	–	Carapace 85 à 130 cm.	Médiocre en surface, très faible en profondeur.	Assez forte : cultures vivrières et plantations caféiers.	Cultures arbustives sous ombrage. Cultures discontinues de type extensif.	Possible mais déconseillée
Haut de pente	Ocre rouge, argileux très gravillonnaire (Ba 41).	177.5	20.5	25 cm (50 %)	Carapace à faible cohésion vers 60-80 cm	Moyenne en surface, médiocre en profondeur.	Variable.	Cultures arbustives. Cultures semi-continues intensives. Nécessité ombrage ou plantes de couverture.	Possible mais avec precaution.
Pente 6 %	Ocre rouge très gravillonnaire avec cuirasse à faible profondeur (Ba 39).	353.2	40.7	0 cm (50 %)	Cuirasse 30 cm	Faible en surface.	Assez forte : cultures vivrières.	Terrain de parcours. Reboisement.	Néant
Bas de pente	Beige sableux, profond, hydromorphie de profondeur variable (Ba 41 bis)	186.2	21.5		–	Très basse.	Variable, parfois très forte.	Pâturage extensif. Certaines cultures vivrières extensives.	Neant
Bas-fond	Gris sableux. Hydromorphes.	50.8	5.8	–	–	Très basse.	Inexistante	Néant.	Néant.

D. — TERROIRS DES ZONES DE COLLINES BIRRIMIENNES ROCHES VERTES ET SCHISTES

— Bokakouamekro.
— Nguessankro.

BOKAKOUAMEKRO

Des terroirs étudiés dans le cadre de l'enquête sur le pays Baoulé un seul était situé dans les zones de collines birrimiennes. Nous avons souligné à plusieurs reprises l'importance de ce milieu, c'est pourquoi nous avons pensé à présenter un résumé de l'étude pédologique de L. M. BERGER sur le village pilote de Bokakouamekro. Il complétera heureusement le tirage au sort des villages d'enquêtes.

Bokakouamekro se trouve au cœur de la chaine de Fettekro à environ 16 km au N-E de Brobo (situé à 25 km de Bouaké sur la route de M'Bahiakro). Nous donnons ci-dessous quelques éléments qui permettront de replacer les sols dans le contexte de cette zone. On se reportera pour plus de détails à l'étude générale.

Le terroir de Bokakouamekro s'étend sur des schistes argileux et sériciteux très redressés (avec filons de quartz), sur des roches vertes, schistes amphiboliques et amphibolites.

Les roches vertes, très dures, constituent l'armature de toute une série de collines (10 sur le terroir) dont les plus hautes culminent vers 350 m. Les versants en sont très redressés (24°).

Au pied de ces collines subsistent d'importants éléments d'anciens glacis cuirassés (environ 100 m en contre-bas). Ces tables cuirassées sont légèrement inclinées vers le marigot central (5 %). Elles sont limitées par des corniches très nettes qui permettent de se rendre compte de la forte épaisseur de la cuirasse (supérieure à 2 m).

Un réseau de vallons, assez largement ouverts, sans écoulement permanent, descend des collines, sépare les grands « bowé », avant de rejoindre le marigot principal.

Ce marigot a un tracé longitudinal très irrégulier car il coule perpendiculairement à la direction générale des schistes d'où une suite de seuils rocheux et de replats où le lit mineur disparaît. Dans l'ensemble cette vallée n'est jamais très large (100 m au maximum) et elle est relativement encaissée entre les replats cuirassés.

Pour le climat, nous renvoyons à l'étude générale. Bokakouamekro n'est situé qu'à une trentaine de kilomètres de Bouaké et doit participer à la même nuance climatique.

La végétation présente des aspects très variés en fonction du relief et formations pédologiques anciennes et actuelles.

Les savanes arbustives sont les plus étendues. Elles couvrent la plupart des grands replats non cuirassés et les pentes des collines. Elles font partie de l'association à « Loudetia arundinacea avec Piliostigma thonningii, Lophira Lanceolata, Terminalia glaucescens, Bridelia ferruginea, Anona senegalensis », etc...

Le forêt claire jalonne les grands éboulis de cuirasse. On y reconnait surtout : « Upaca somon, Daniellia oliveri, Parkia biglobosa, Khaya sénégalensis, Butyrospermum parkii... »

Une forêt sacrée et les galeries forestières sont composées d'espèces de forêt semi-décidue.

Sur les « bowé » on trouve de très beaux exemples de l'association à « Cyanotis rubescens et Sporobolus pectinellus ».

Les chaines de sol sont très caractéristiques des zones de collines birrimiennes avec :

a) une suite de sols de pente plus ou moins gravillonnaires et érodés.

b) des cuirasses anciennes avec un cortège de sols d'éboulis à leur périphérie.

c) des sols de bas de pente et de fond de vallons en milieu bien drainé, sols profonds, à texture très limoneuse, bien saturés.

d) des sols hydromorphes de divers types à structure également très limoneuse.

LES SOLS

Nous replacerons très succinctement les sols dans une catena caractéristique du Sassasin Oka vers le marigot central.

1. Sols peu épais sur pentes fortes

1. Sur la partie supérieure on ne trouvera que des sols très minces, par taches dispersées entre les affleurements de roche (quartz), sols intermédiaires entre les sols bruts d'érosion et les rankers d'érosion.

2. Plus bas, sur des pentes moins raides le sol sera un peu plus epais, de teinte ocre, avec de nombreux éléments altérés dès 25 à 30 cm.

2. Cuirasse

Autour des principales collines et dans toute la vallée s'étendent de vastes glacis cuirassés non actuels. La dalle de cuirasse affleure, ce sont des « bowé » limités par des corniches et des talus d'éboulis.

3. Sols érodés, gravillonnaires ou cuirassés

Les pentes moyennes et inférieures des collines, les pentes qui cernent les tables cuirassées sont occupées par des sols de teinte brun-rouge ou ocre-rouge, très érodés, dégradés, avec des taux de gravillons très élevés. En profondeur, une carapace est fréquente et, lorsque l'érosion est intense, le sol s'amincit et peut avoir une épaisseur inférieure à 40 cm.

4. Sols brun-rouge ou brun-ocre à recouvrement de colluvions

Toujours en descendant nous trouverons des sols légèrement plus épais moins gravillonnaires, mais contenant toujours des débris de cuirasse et de schiste. La partie supérieure du sol est formée par du matériel d'apport, par des colluvions limoneuses.

5. Sols brun-rouge profonds

Dans les fonds de vallées sous écoulement permanent qui rayonnent autour des collines, sur les replats en contrebas des « bowé », sur certaines pentes inférieures s'étendent des sols bruns-rouges, limono-argileux, profonds ne contenant que quelques rares et petites concrétions. Les pentes peuvent être fortes (jusqu'à 10 %). Autour des cuirasses subsistent quelques blocs de grande taille.

6. Les sols hydromorphes

Des sols brun-rouge soit profonds, soit érodés, soit à recouvrement de colluvions on passe enfin, assez brutalement d'ailleurs, aux sols hydromorphes. On peut distinguer trois types.

a) des sols à hydromorphie totale temporaire; gris, argileux, profonds avec un gley en profondeur.

b) des sols à hydromorphie permanente de profondeur mais non inondés ou (durant une très courte période) Ils sont argilo-limoneux, brun-jaune, avec un pseudo-gley en profondeur.

c) des tourbes d'extension très limitée près du marigot central.

FERTILITÉ

Les sols de Bokakouamekro ont été classés par BERGER en une série de classes définies à partir des caractéristiques morphologiques (pente, profondeur, éléments grossiers), des propriétés physiques et des caractéristiques chimiques habituelles. Il a ainsi distingué dix classes que nous présentons de façon légèrement différente.

1. Classes des terres de très bonne qualité

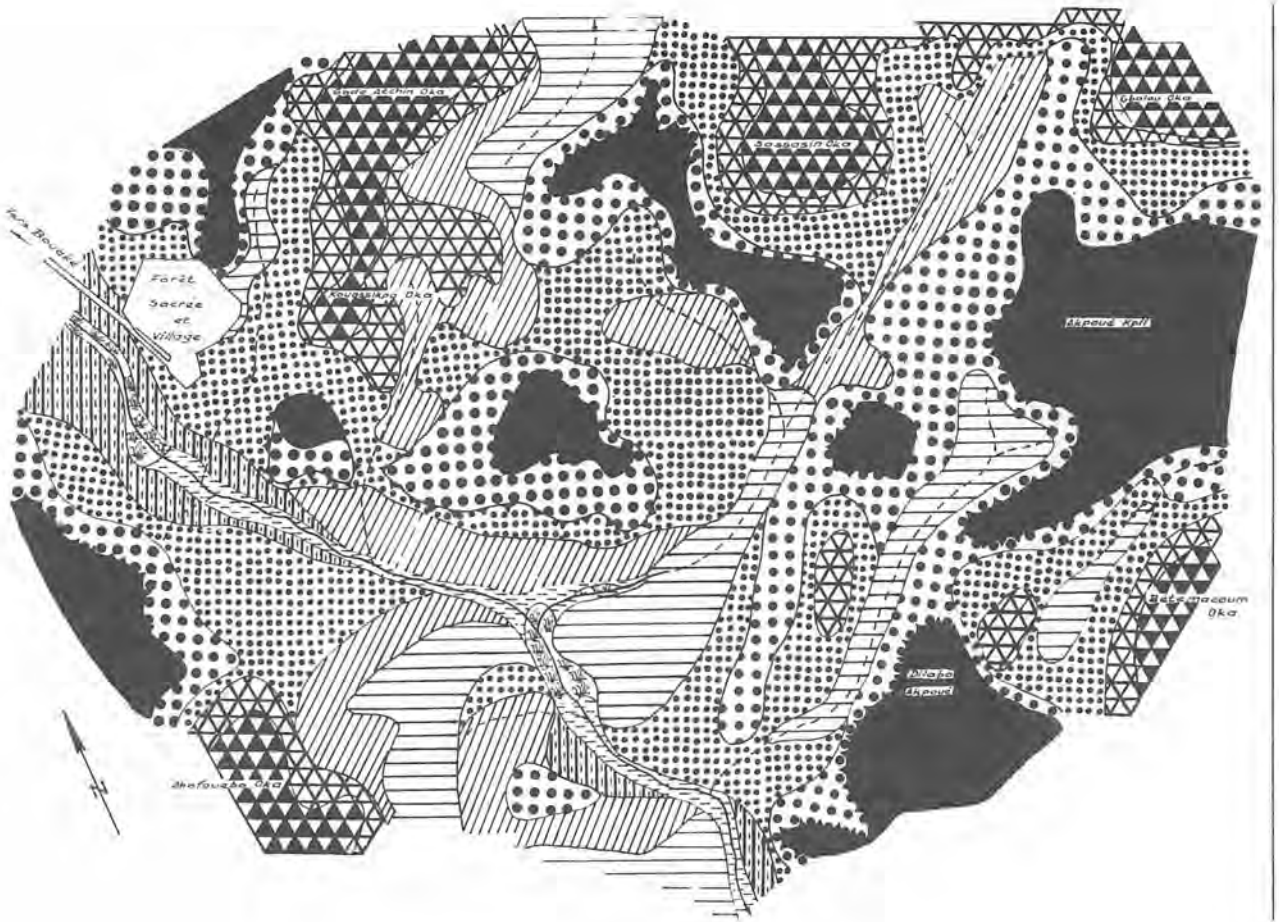
Ce sont essentiellement les sols brun-rouge profonds et les sols hydromorphes.

a) **Sols brun-rouge profonds - (Classe 3)**

Ce sont ceux sur pente faible au fond des vallons. Ils présentent d'excellentes caractéristiques physiques et chimiques. Toutes les cultures de type intensif, continues, sont possibles, ainsi que la mécanisation. Une disposition des cultures suivant les courbes de niveau est la seule mesure anti-érosive à envisager, mais pas systématiquement.

b) **Les sols hydromorphes non inondés - (Classe 2)**

Sols profonds à engorgement partiel en fin de saison des pluies. Propriétés physiques assez médiocres mais caractéristiques chimiques exceptionnelles. Permettent une mise en valeur intensive, avec des cultures continues et arbustives telles que cultures maraichères, canne à sucre, bananier et cacaoyer.



BOKAKOUAMÉKRO

Légende

- Lithosols et régosols (Classe 10)
- Sols peu évolués (Classe 9)
- Bowé (Classe 10)
- Sols érodés peu profonds très gravillonnaires avec blocs de cuirasse (Classe 8)
- Sols peu profonds gravillonnaires (Classe 6 et 7)
- Idem avec recouvrement de colluvions fines (Classe 6)
- Sols brun rouge, profonds, pente forte (Classe 4)
- Sols brun rouge, profonds, pente faible (Classe 3)
- Sols hydromorphes (Classe 2) non inondés
- Sols hydromorphes inondés
- Cochiche et rupture de pente forte
- Mariget
- Axe de drainage

0 — 1 km

c) **Les sols hydromorphes inondés - (Classe 1)**
Ils présentent des propriétés physiques médiocres mais, malgré un pH acide (5), les caractéristiques chimiques sont excellentes et ces sols constituent de très bons supports pour le riz irrigué en culture intensive et continue.

2. Classes des terres de bonne qualité

Ce sont des sols brun-rouge profonds sur pente forte (3 à 10 %) et les sols brun-rouge à brun-ocre avec recouvrement de colluvions.

a) **Les sols brun-rouge (Classe 4) sur forte pente**
Présentent les mêmes qualités que ceux sur pente faible mais leur mise en valeur nécessite des mesures anti-érosives (cultures en bandes de niveau). Lorsque la présence de blocs de cuirasse est susceptible de gêner une culture attelée ou mécanisée on peut envisager des plantations arbustives.

b) **Les sols à recouvrement de colluvions (Classe 5)**
N'ont que des qualités physiques médiocres avec une stabilité structurale faible qui les rend très sensibles à l'érosion. Les propriétés chimiques sont bonnes (pH : 5,5 à 6,5 - Be : 5 à 10 meq %). Ces sols peuvent supporter des cultures intensives mais discontinues (avec jachères ou plantes de couverture). Les pentes assez fortes (3 à 10 %) imposent des façons culturales anti-érosives et la disposition en bandes de niveau.

3.Classes des sols de qualité moyenne (Classes 6 et 7)

On a regroupé les sols moyennement profonds sur pente faible et sur pente forte. Ce sont des sols érodés, très gravillonnaires, avec à faible profondeur une cuirasse ou des schistes altérés. Leurs propriétés physiques sont bonnes et leur permettent de bien résister à l'érosion lorsque la pente n'est pas trop forte. Les caractéristiques chimiques sont également bonnes (pH : 6 - Be : 10 meq %).
Leur mise en valeur ne peut se faire sans disposition en bandes de niveau (d'autant plus étroites que la pente sera forte) et façons culturales antiérosives. Ils conviennent aux cultures vivrières de type semi-intensif, discontinues. La mécanisation, déconseillée, est parfois nettement impossible.

4. Classes des sols de qualité médiocre à faible

a) Dans la classe 8 s'intègrent tous les **sols peu profonds, gravillonnaires, sur carapace, parsemés en surface de nombreux blocs de cuirasse.** Leurs propriétés physiques sont généralement assez mauvaises et leurs caractéristiques chimiques très variables. Certaines zones seront ainsi pratiquement inutilisables (sauf en pâturage) d'autres ne pourront être mises en valeur que selon les méthodes traditionnelles et avec des précautions anti-érosives.

b) Dans la classe 9 se trouvent les **sols peu épais des pentes inférieures des collines,** sols peu évolués, truffés de débris de roche altérée. Les pentes fortes (de 8 à 20 %) interdisent toute mise en valeur, même avec les méthodes traditionnelles qui nécessiteraient des mesures anti-érosives de tout ordre beaucoup trop onéreuses (en temps de travail et en investissement). Seule possibilité : pâturage extensif.

5. Zones inutilisables (Classe 10)

Pentes supérieures des collines « Bowé ». Tourbières.

Nature du sol	Superficie	
	ha	%
Sols de très bonne qualité	97	13
Sols de bonne qualité	157	21
Sols de moyenne et médiocre qualité	333	45
Zones inutilisables (sauf terrains de parcours)	155	21

Sols brun-rouge, de pente, normalement drainés

	Sol jeune sur pente forte		Sol brun-rouge profond (pente faible)			Sol brun-rouge profond (pente forte)		
PROFIL	161	162	91	92	95	151	152	51
Profondeur	0/20	40	0/20	50	100	0/20	50	0/20
Refus	2,1	4,0	4,8	33,5	38,7			
Argile %	24,8	20,3	24,8	21,8	27,0	26,3	48,8	15,5
Limon %	41,5	44,8	33,8	30,8	28,0	26,0	17,5	28,8
Sable fin %	18,0	18,7	24,5	15,9	16,7	25,8	14,8	18,3
Sable grossier %	5,9	11,3	16,6	26,1	26,4	18,1	18,1	31,6
Carbone %	1,06		1,35			1,55		2,31
Mat. organique %	1,8		2,3			2,66		4,0
Azote %	0,19		0,12			0,12		0,19
C/N	5,6		11			12,5		12
P_2O_5 total °/₀₀	0,59		0,92			1,05		1,01
pH	6,3	5,7	5,8	6	6	6	5,6	6,1
CaO	6,4	1,8	6,7	3,9	3,4	6,7	2,1	5,6
MgO	5,2	3,2	3,2	2,0	0,8	2,9	0,9	4,2
K_2O	0,12	0,05	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,4
Na_2O	–	–	–	–	–	–	–	–
S	11,7	5,0	10,0	6,0	4,3	9,7	3,1	10,2
IS HENIN			0,63			0,46		0,33
K cm/H			2,10			0,97		4,01
S DABIN			62,8			58,7		73,4
Porosité totale % vol.			62,1			63,0		63,3
pF 3 % volume			22,9			22,0		23,4
pF 4,2 % volume			10,3			14,0		13,9
Eau utilis. % vol.			12,6			8,0		9,5
Cap. pour air % vol.			39,2			41,0		39,9
Porosité util. % vol.			51,8			49,0		49,4

Sols de pente, très érodés, ou à recouvrement de colluvions

PROFIL	Dégradé peu profond		Carapace à 40 cm	Sol de bas de pente à recouvrement de colluvions – profond –			Idem peu profond (base très érodée)	
	201	202	101	31	32	33	61	62
Profondeur	0/20	50	0/20	0/20	50	90	0/20	40
Refus	5.1	21.0	7.9				0.6	4.7
Argile %	21.5	36.0	26.0	15.3	20.3	24.3	26.0	29.0
Limon %	31.3	17.0	29.8	32.3	26.5	23.5	49.5	47.5
Sable fin %	28.7	15.3	23.0	30.1	19.1	18.5	19.7	13.6
Sable grossier %	14.2	31.4	18.9	18.8	30.5	24.9	4.4	9.8
Carbone %	2.0		2.1	2.0			1.4	
Matière Org. %	3.4		3.4	3.5			2.3	
Azote %	0.17		0.16	0.17			0.11	
C/N	12		12	12			11	
P_2O_5 total ‰	1.01		1.13	0.6			0.13	
pH	6.2	6.6	6.6	6.4	5.8	5.7	5.8	5.3
CaO	8.44	3.60	7.76	3.70	2.24	2.68	5.84	0.84
MgO	3.26	1.03	6.22	4.62	1.32	1.23	2.18	0.50
K_2O	0.19	0.09	0.15	0.11	0.05	0.05	0.18	0.07
Na_2O				–	–	–	–	–
S	11.9	4.72	11.0	8.4	3.6	4.0	8.2	1.4
IS HENIN	0.47		0.61	0.40			0.00	
K cm/H	1.21		2.07	2.56			1.24	
S DABIN	60.6		63.2	68.1			56.0	
Porosité totale % vol.	64.2		63.7	60.1			65.2	
pF 3 % volume	24.3		26.6	20.5			32.7	
pF 4.2 % volume	12.0		15.0	9.5			11.7	
Eau utilis. % vol.	12.3		11.6	11.0			21.0	
Cap. air % vol.	39.9		37.1	39.6			32.5	
Port. util. % vol.	52.2		48.7	50.6			53.5	

Sols Hydromorphes

PROFIL	à hydromorphie permanente de profondeur			à hydromorphie totale temporaire
	BOK 11	BOK 12	BOK 13	BOK 25
Profondeur	0/20	50	90	0/20
Refus	"	"	"	0
Argile %	23.3	25.5	28.5	46.8
Limon %	41.5	42.5	41.0	37.3
Sable fin %	27.5	26.4	24.8	11.6
Sable grossier %	3.9	3.1	5.7	0.9
Carbone %	1.6			2.6
Matière organique %	2.8			4.4
Azote %	0.17			0.24
C/N	0.7			10.7
P^2O^5 total °/oo	0.70			0.80
pH	6.3	7.7	7.6	5.0
CaO	9.3	5.8	5.6	9.1
MgO	7.3	6.8	6.5	6.0
K^2O	0.06	0.07	0.07	0.22
Na^2O	0	0.05	0.23	0.52
S	16.7	12.7	12.3	15.8
IS HENIN	0.45			0.82
K cm/H	2.6			2.1
S DABIN	67.3			61.2
Porosité totale % vol.	65.0			65.0
pF 3 % volume	30.4			42.8
pF 4.2 % volume	16.3			25.9
Eau utilis. % volume	14.1			16.9
Cap. pour air % vol.	34.6			22.2
Porosité util. % vol.	48.7			39.1

Terroir 742 ha. - Roche-mère : birrimien supérieur et inférieur des anciens auteurs : schistes (basiques), quartzite, roche verte. Relief caractéristique de ces régions de collines birrimiennes de la chaîne de Fettekro : pentes très fortes (8 à 24 %) et glacis cuirassés (Bowé).

Végétation extrêmement variée en fonction des sols et des pentes : savanes à Loudetia arundinacea, savane arborée, galerie forestière et formation de bowé.

Extension des sols de pentes gravillonnaires, érodés, et des cuirasses.

Position topographique	Caractéristiques morphologiques	Surface ha	%	Profondeur (cm) gravillon	Profondeur (cm) cuirasse	Fertilité d'ensemble		Mise en valeur	Mécanisation lutte anti-érosive
Partie supérieure des collines	Lithosols et régosols.	42	5.7	Roche à 10 ou 20 cm		–	classe 10	Inutilisable.	–
Partie moyenne des collines	Sols peu évolués, riches en fragments de roche altérée.	39	5.5	Roche à 25 ou 30 cm		–	classe 9	Pâturage extensif.	–
Bowé	Cuirasse (1 à 2,5 m d'épaisseur).	104	14	–	affleurante	–	classe 10	Inutilisable (ou pâturage extensif en saison des pluies).	–
Pentes inférieures des collines (5 à 14 %) talus autour des bowé	Sols érodés, gravillonnaires ou cuirassés, peu profonds, avec blocs de cuirasses en surface.	119	16	10 à 20	40	Médiocre à faible	classe 8	Cultures traditionnelles.	Précautions anti-érosives.
Pentes faibles à moyennes	Sols peu profonds, gravillonnaires.	175	23.5	50	40	Moyenne	classe 6/7	Cultures vivrières de type semi-intensif.	Mécanisation déconseillée, bande de niveau, façons culturales anti-érosives.
Bas de pente	*Idem*, mais avec recouvrement de colluvions (limons).	22	3	30 à 40	ou roche à profondeur variable	Bonne	classe 5	Culture intensive, semi-continue.	Mécanisation, mesures anti-érosives.
Vallon, bas de pente, pente forte	Sols brun-rouge, profonds	135	18	–	–	Bonne	classe 4	Toutes cultures, intensives, continues	Mécanisation, bandes de niveau
Idem, pente faible	Sols brun-rouge, profonds	81	11	–	–	Très bonne	classe 3	*Idem.*	Mécanisation.
Bas fond	Hydromorphes non inondés	12	1.5	–	–	Très bonne	classe 2	Intensive (cacaoyer, bananier, cultures maraîchères)	*Idem.*
Bas fond	Hydromorphes inondés	4	0.5	–	–	Très bonne	classe 1	Intensive, rizière.	–
Bas fond	Tourbe	1	0.1	–	–	Inutilisable	classe 10	Néant	Néant
(1) Bois sacré - non traité.		8	1						

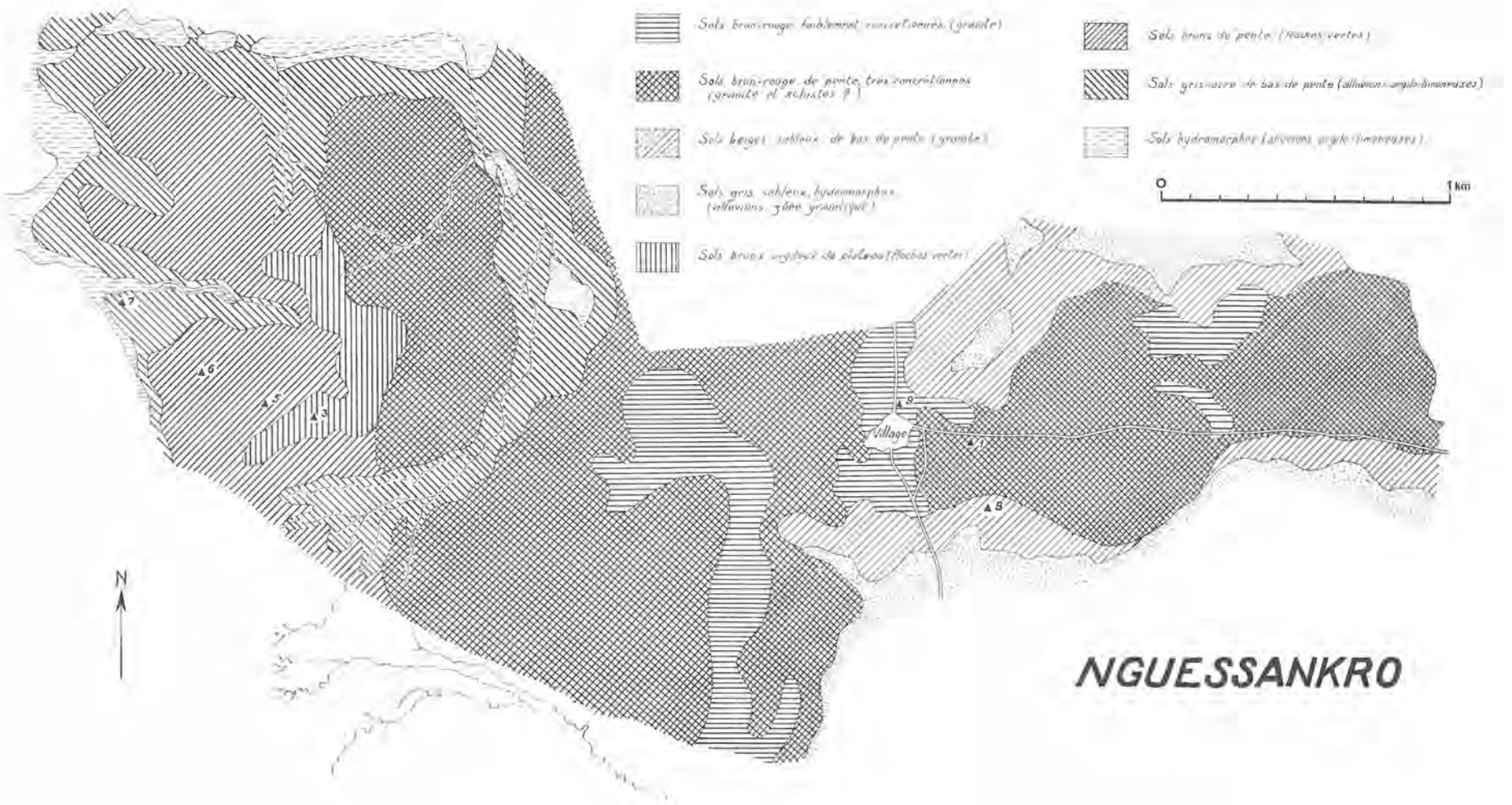
NGUESSANKRO

Le village de Nguessankro se trouve à mi-chemin sur la route Tiebissou-Bocanda. Son terroir s'étend sur le versant oriental de la chaîne de Fettekro et sur la vaste plaine du Kplara qui sépare cette chaîne du pays schisteux du Nzi.

Le soubassement géologique est complexe. A l'ouest, les premiers contreforts correspondent à des roches vertes (orthoamphibolites). A l'est, ce sont des granito-gneiss calco-alcalins. Entre les deux zones s'étirent des bandes de schistes argileux et de phyllades du Birrimien inférieur.

Le climat est du type équatorial de transition. Quelques précisions sont fournies par les résultats des stations voisines. A Bocanda, la pluviométrie atteint 1 122 mm, à Tiebissou elle est de 1 166 mm. Il s'agit donc d'une zone relativement sèche. Un peu plus au nord une station, Boli, n'indique que 846 mm. Bien que cette donnée nous paraisse particulièrement faible, nous pouvons en tenir compte, car dans cette région le relief doit avoir une forte influence sur la répartition des pluies. Les versants « au vent » sont vraisemblablement très secs. C'est peut-être le cas pour le village de Nguessankro.

La végétation présente de forts contrastes selon la nature du sol et le relief. Sur les collines birrimiennes, nous trouvons une savane arbustive très claire caractérisée par l'association à « Loudetia arundinacea ». Dans la plaine granitique, elle est remplacée par l'association à « Loudetia simplex » : il s'agit


Sols brun-rouge faiblement concrétionnés (granite)
Sols brun-rouge de pente très concrétionnés (granite et schistes ?)
Sols beiges sableux de bas de pente (granite)
Sols gris sableux, hydromorphes (alluvions zone granitique)
Sols bruns argileux de plateau (Roches vertes)
Sols bruns de pente (Roches vertes)
Sols gris-ocre de bas de pente (alluvions argilo-limoneuses)
Sols hydromorphes (alluvions argilo-limoneuses)
0
1 km
Village
N
NGUESSANKRO

alors d'une savane arboree plus ou moins dégradée avec de nombreux ronier. Sur les interfluves de cette zone, subsistent quelques lambeaux de brousse forestière. Enfin, dans les vallées, nous retrouvons les galeries forestières classiques mais elles sont assez étroites et discontinues.

Les formes du modelé sont très caractéristiques de toute cette région.

Dans la zone granitique, les versants convexo-concaves sont très aplatis, surbaissés, paraissant parfois presque rectilignes. Les bas de pente sont très longs, très sableux, les bas-fonds sont assez larges, les thalwegs à peine incisés.

Dans la zone birrimienne, les pentes sont fortes (7 à 14 %). Les collines, légèrement en dehors de notre terroir ont des versants qui atteignent 24 %. L'érosion burine profondément ces pentes. Les thalwegs, assez nombreux, très ramifiés, sont très marqués. Ce sont bien souvent de véritables ravins. Il s'agit d'une érosion puissante, « accélérée » dont les causes seront étudiées par ailleurs.

LES SOLS

Les sols du terroir de Nguessankro se répartissent en deux ensembles : d'une part, les sols sur schistes et roches vertes du Birrimien, d'autre part, les sols sur granites. Les phénomènes de concrétionnement et de cuirassement sont très importants dans la zone birrimienne et en dehors de cette zone. Ils rendent difficile le tracé du contact schiste-granite. Ici, comme dans de nombreuses régions, les phénomènes de lessivage oblique ont entraîné le fer très loin de la zone d'origine et des glacis cuirassés débordaient largement les affleurements de roches vertes.

Dans les vallées, les alluvions argileuses, provenant de l'altération des roches basiques, ont pu se déposer assez loin de là dans la zone granitique. Ceci explique que l'on puisse trouver des sols hydromorphes argileux, très riches en bases, dans les régions granitiques périphériques. Nous avons pu vérifier fréquemment ce phénomène de part et d'autre de la chaîne de Fettekro.

A. Les sols sur granite

1. Les sols non concrétionnés de plateau (n° 9). Ils sont peu étendus (8,2 % du terroir étudié). Ce sont des sols rouges à brun-rouge de texture argileuse à argilo-sableuse. On note souvent un enrichissement en argile vers 1 m. Le rapport limon sur argile est de l'ordre de 10 en profondeur.

Ce sont des sols pauvres chimiquement, pauvres en matière organique, pauvres en bases (Ca et K_2O). S oscille entre 1 et 3 meq %. Le pH est légèrement acide. Le rapport C/N est moyen, plutôt bas. La teneur en phosphore est bonne.

Les analyses physiques indiquent une stabilité structurale moyenne sur l'ensemble du profil et une bonne résistance à l'engorgement. L'humidité édaphique est médiocre. L'indice général de structure n'est pas très bon.

2. Les sols très gravillonnaires ou cuirassés de plateau et de pente (n° 1). Ce sont des sols qui couvrent la plus vaste superficie (46,5 % du terroir). Nous les regroupons ici dans l'ensemble des sols sur granite mais il est probable qu'ils englobent des sols sur schistes que nous n'avons pu distinguer, étant donné les difficultés de l'étude résultant de l'intensité des phénomènes de ferrugination.

Ce sont des sols ocre à ocre rouge, très gravillonnaires et concrétionnés. On trouve de nombreux éléments de cuirasse et, assez souvent, des dalles affleurent. L'érosion assez intense entraîne la dégradation de l'horizon supérieur (et parfois sa disparition). Le contact avec les sols sableux de bas de pente est souligné presque partout par une rupture de pente et le dégagement de blocs et de dalles de cuirasse.

Ces sols sont peu profonds, sableux en surface, argileux ensuite. Le taux de gravillon peut dépasser 75 %. La somme des bases échangeables est faible, le pH est faiblement acide. Le rapport C/H est correct, la teneur en phosphore totale est faible. Ce sont des sols difficilement utilisables.

3. Les sols de bas de pente et de bas-fond. Nous retrouvons ici l'habituelle catena des sols de bas de pente en région granitique :

a) Sol beige sableux bien drainé

b) Sol beige sableux à hydromorphie temporaire de profondeur (pseudo-gley)

c) Sol gris sableux à hydromorphie permanente de profondeur et temporaire d'ensemble (gley et pseudo-gley).

Les deux premiers groupes n'ont pas été distingués étant donné la très grande variabilité du drainage en fonction des nuances du modelé (l'échelle ne le permettait pas).

Dans l'ensemble, ce sont des sols extrêmement sableux (90 à 95 %), très lessivés, faiblement acides. Seule la teneur en acide phosphorique est correcte. Les sols drainés ou à hydromorphie temporaire de profondeur représentent 7,8 % du terroir, les sols hydromorphes 5,6 %.

Le sol n° 8 est un sol de bas de pente tout à fait caractéristique. La teneur en matière organique est faible (0,57 %). Le rapport C/N est très bas, de l'ordre de 7. La somme des bases n'atteint que 1,24 meq % en surface et 0,57 meq % en profondeur. Par contre, la teneur en phosphore total est assez élevée : 0,98 ‰. Les analyses physiques montrent évidemment un indice de ressuyage élevé, une humidité édaphique très mauvaise et, dans l'ensemble, un indice général de structure mauvais à très mauvais.

B. Les sols sur Roches Vertes

1. Les sols de plateau (n° 3). Ce sont des sols bruns tropicaux tout à fait classiques. Ils sont peu profonds (75 cm à 1,20 m), très argileux et très riches. Le taux de limon est élevé (17 à 25 %). En surface, le pourcentage de sable fin est très élevé également (30 à 50 %) et celui de sable grossier très faible (8 % environ).

La teneur en matière organique est généralement bonne (2 à 5 %), et le rapport C/N est moyen (9 à 15). Ce sont des sols très faiblement acides en surface (6,5 à 6,8), légèrement alcalins en profondeur (7,2 à 7,5). La somme des bases échangeables est considérable : 19 meq % en surface, 40 en profondeur. Le rapport CaO/MgO est presque toujours déséquilibré (0,7). Par contre la teneur en K_2O est très médiocre. Le phosphore présente des teneurs élevées (> 1 ‰). L'ensemble de ces données donne un indice de fertilité exceptionnel. Leur extension est restreinte (2,6 %).

La stabilité structurale est bonne en surface, médiocre en profondeur. De même la résistance à l'engorgement montre un net fléchissement vers 75 cm. L'indice général de structure est bon en surface mais avec une humidité édaphique médiocre. Il est moyen à mauvais en profondeur.

2. Les sols de pente (11,5 % du terroir). Nous trouvons deux types essentiels : des sols très quartzeux sur les pentes fortes, érodées, des sols à hydromorphie temporaire de profondeur sur les pentes moins fortes (hydromorphie topomorphe et lithomorphe).

a) **Les sols très quartzeux** (n° 5) présentent comme caractéristiques fondamentales leur faible profondeur et la teneur très élevée en éléments grossiers (jusqu'à 85 %). La richesse chimique est moins élevée que celle du sol précédent. Le pH est plus faible : 6,1 à 25 cm. La somme des bases échangeables, élevée en surface, diminue nettement en profondeur (7,43 meq %). Les propriétés physiques sont bonnes à moyennes. N'était l'existence de la nappe de quartz, ce sol présenterait un potentiel de fertilité élevé.

b) **Le sol brun de pente** n° 6 à hydromorphie temporaire de profondeur est plus proche du sol brun de plateau. La texture est semblable, bien que la teneur en limon soit plus faible. La richesse chimique est moins élevée, mais cependant plus forte que celle du sol brun quartzeux. Le déséquilibre du rapport Ca/Mg est beaucoup plus marqué (0,5).

La stabilité structurale est bonne en surface, moyenne en profondeur. La résistance à l'engorgement, très bonne en surface, diminue considérablement vers la base du profil, où nous trouvons également une très mauvaise humidité édaphique. L'indice général de structure est bon en surface, mauvais en profondeur.

3. Les sols de bas de pente (n° 7) **et de bas-fond** (16,8 % du terroir). La texture de ces sols est très particulière. En surface, 20 % d'argile, 15 % de limon et près de 57 % de sable fin, le sable grossier étant pratiquement absent. Vers 50 cm, le rapport s'inverse brusquement : 30 % d'argile, 50 % à 60 % de sable grossier, limon et sable fin ne présentant plus que de

très faibles pourcentages. C'est une répartition que nous avons retrouvée fréquemment dans des situations identiques, et qui correspond sans aucun doute à une succession de systèmes d'érosion sensiblement différents.

L'indice de fertilité est, comme dans les cas précédents, très bon à exceptionnel. Soulignons simplement quelques particularités. La somme des bases échangeables augmente avec la profondeur, de 11 à 20.3 meq %. Le pH est très élevé également en profondeur (8.3). Le rapport Ca/Mg est faible mais très variable : de 1 à 0.4. La teneur en potasse est très faible (< 0.01 meq %); par contre celle en Na_2O n'est pas négligeable (0.1 à 0.2 meq %). Tous ces caractères dépendent de la nappe phréatique (lessivage oblique).

La stabilité structurale est bonne dans l'ensemble du profil. Toutes les autres caractéristiques physiques sont bonnes en surface, mauvaises à très mauvaises en profondeur.

RÉPARTITION DES TYPES DE SOL

	Superficie (ha)	%	Utilisation actuelle	Mise en valeur possible
Sols brun-rouge, faiblement concrétionnés (granite)	50.25	8.2		–
Sols brun-rouge de pente très concrétionnés (granite et schistes ?)	285	46.5	–	–
Sols beiges sableux de bas de pente (granite)	48	7.8	–	
Sols gris sableux hydromorphes (granite)	34.25	5.6		
Sols bruns argileux de plateau (roches vertes)	16	2.6		–
Sols bruns quartzeux de pente, érodés (Roches Vertes)	71	11.5		
Sols bruns de pente (hydromorphie lithomorphe de profondeur - Roches Vertes)				
Sols à hydromorphie temporaire de profondeur (alluvions argilo-limoneuses)	84.5	13.8	–	–
Sols à hydromorphie permanente (alluvions argilo-limoneuses)	24	4		
	613	100		

Profil n° 1 :

Interfluve - pente faible.
Granite.
Savane arbustive.
0-15 : Gris-brun. Sableux faiblement argileux. Sans structure. Très concrétionné (concrétions à cassure violacée). Nombreux quartz ferruginisés. Racines de graminées.
15-75 : Brun-rouge. Très concrétionné (70 %), concrétions et quartz ferruginisés. Matrice argilo-sableuse. Ébauche de structure polyédrique moyenne. Diminution des concrétions vers 60 cm.
75-100 : Ocre-rouge, taches jaunes de plus en plus nombreuses en profondeur, argilo-sableux. Structure polyédrique moyenne, peu cohérente, friable.
Sol brun-rouge, très concrétionné.

Profil n° 3 :

Zone plane.
Roches vertes.
Savane arbustive avec rôniers (association à « Loudetia arundinacea »).
0-35 : Gris-foncé. Argileux à sable fin. Structure grumeleuse moyenne, en surface, nuciforme à polyédrique moyenne en profondeur. Cohérente forte, bonne porosité de structure. Répartition homogène d'un enracinement graminéen dense.
35-50 : Brun-jaune. Argileux à sable plus grossier, structure polyédrique moyenne, cohérence forte. Nombreuses concrétions et quartz peu ou pas ferruginisés. Quelques racines.
50-75 : Brun-clair. Argileux à sable grossier. Structure polyédrique assez large, cohérence moyenne, quelques petites concrétions. Pas de racine.
75-100 : Roche très altérée, teinte brun-jaune à verdâtre. Structure de la roche reconnaissable (litage).
Sol brun de plateau.

Profil n° 5 :

Pente : 10 %.
Roches vertes.
Traces d'érosion (en nappe et en rigole).
Savane arbustive claire, quelques rôniers.
0-5 : Brun, limono-argileux à sable moyen. Très humifère. Structure grumeleuse moyenne, très cohérente. Enracinement graminéen dense.
5-25 : Brun, très quartzeux (éléments de toute dimension), pour plus de 80 %, matrice argilo-sableuse.
25-80 : Brun-rouge, diminution rapide des éléments grossiers argileux à très argileux, structure polyédrique assez mal définie vers la base.
80 : Passage progressif à la roche altérée (litage apparaissant progressivement).
Sol brun, très quartzeux, de pente.

Profil n° 6 :

Pente : 5 %.
Roches vertes.
Savane arbustive.
0-10 : Gris-brun, argilo-sableux à sable fin. Structure grumeleuse fine à moyenne, avec racines abondantes.
10-50 : Gris-brun, argileux à sable plus grossier. Structure polyédrique à prismatique moyenne, porosité assez faible. Racines abondantes. Quelques blocs de quartz vers 40 cm.
50-95 : Brun-jaune, argilo-limoneux à sable fin et limon, structure polyédrique mal définie, tendance à compacité. Nombreuses et très petites concrétions de manganèse et de fer.
Sol brun de pente - Hydromorphie temporaire de profondeur.

Profil n° 7 :

Bas de pente.
Zone des schistes.
Savane arborée à arbustive (association à « Loudetia phragmitoïdes »).
0-15 : Gris foncé, sablo-argileux à sable très fin. Structure grumeleuse. Quelques petites concrétions noires (manganèse). Racines abondantes.
15-27 : Gris foncé, sablo-argileux, sable plus grossier. Structure polyédrique moyenne. Petites concrétions (Mn).

27-40 : Gris verdâtre avec taches rouille, argilo-sableux (bien équilibré). Structure polyédrique mal définie (un peu fondue). Petites concrétions plus nombreuses (Mn). Humide.
40-55 : Gris-jaune. Sablo-argileux à sable grossier (texture très contrastée). Structure polyédrique moyenne peu développée. Très nombreuses concrétions (Mn). Humide.
55-85 : Gris-jaune, sablo-argileux à sable grossier (idem). Nombreux éléments de quartz. Structure massive. Humide.
> 85 : Schistes gris verdâtres très altérés.
Sol hydromorphe, argileux (zone birrimienne).

Profil n° 8 :

Colluvion en zone granitique.
Bas de pente.
Savane à rônier (association à « Loudetia simplex »).
0-35 : Gris, très sableux. Structure particulaire. Racines de graminées et de rôniers bien réparties dans l'horizon.
35-60 : Ocre-beige. Très sableux. Structure massive. Quelques taches rouille. Racines de rôniers.
60-90 : Beige. Très sableux. Structure particulaire. Taches rouille. Humide.
> 90 : Carapace de structure vacuolaire, beige à brune, sable grossier cimenté.
Sol hydromorphe, très sableux, à carapace de nappe.

Profil n° 9 :

Interfluve - Pente faible.
Granite.
Forêt sèche très dégradée et cultures de bonne venue.
0-30 : Gris foncé. Sableux, légèrement argileux. Structure grumeleuse. Racines bien développées.
30-50 : Brun-gris, sablo-argileux. Structure polyédrique moyenne. Quelques racines.
50-95 : Brun-rouge. Argilo-sableux. Structure polyédrique moyenne, peu cohérente, friable. Quelques racines.
> 95 : Carapace.
Sol brun-rouge, faiblement concrétionné.

Sols sur granite

Analyse physique	Profil n° 9			Profil n° 1		
Profondeur cm.	0/30	30/50	50/95	0/15	15/75	75/100
Refus 2 mm.		7	»	53.1	73.9	
Argile %	11	24.75	30.25	10.5	32.3	30.0
Limon %	5	3.75	3.5	3.5	3.5	6.0
Sable fin %	48	32.70	31.75	43.9	25.0	26.5
Sable grossier %	35	37.55	33.0	40.8	38.2	32.4
Mat. organique %	0.9			1.14		
Carbone %	0.515			0.66		
Azote %	0.056			0.059		
C/N	9.2			11.2		
pH	6.0	5.3	5.5	6.4	5.6	5.9
Analyse chimique						
Bases échangeables m.e. %						
CaO	2.1	1.22	1.38	1.8	1.38	1.94
MgO	0.68	0.60	0.32	0.8	0.60	0.70
K_2O	0.20	0.11	0.13	0.16	0.07	0.03
Na_2O	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0	0	0
Somme %	2.98	1.93	2.13	2.76	2.03	2.67
Acide phosphorique total °/oo	0.972			0.516		

Sol à pseudo-gley de profondeur sur roche-mère granitique

Analyse chimique	Profil N G 8		
Profondeur cm.	0/35	35/60	60/90
Refus 2 mm.		–	–
Argile %	5.75	5.75	2.25
Limon %	3.75	3.75	3.0
Sable fin %	45.45	48.37	46.30
Sable grossier %	44.70	42.0	48.0
Mat. organique %	0.57		
Carbone %	0.33		
Azote %	0.048		
C/N	7		
pH	6.0	5.4	5.7
Analyse chimique			
Bases échangeables m.e. %			
CaO	0.84	0.72	0.40
MgO	0.32	0.12	0.16
K_2O	0.08	0.01	0.01
Na_2O	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Somme %	1.24	0.85	0.57
Acide phosphorique total °/oo	0.988		

Sols bruns sur roches vertes

	Sol brun de plateau				Sols bruns de pente					
	Profil N G 3				Profil N G 5			Profil N G 6		
Profondeur cm.	0/10	35/50	50/75	75/90	0/5	5/25	25/80	0/10	10/50	50/95
Refus 2 mm.	0	44.5	0	0	0	86	29.4			
Argile %	36.0	32.0	34	16.8	26.8	35.0	48.8	26.8	36.3	36.0
Limon %	17.8	16.3	19.8	20.3	24.5	15.0	8.5	14.8	11.0	17.25
Sable fin %	32.3	17.8	25.8	35.0	22.1	18.4	10.5	47.3	23.1	27.45
Sable grossier %	8.9	24.5	15.7	26.2	20.4	27.0	26.3	8.4	23.3	16.0
Mat. organique %	2.02				4.68			3.04		
Carbone %	1.18				2.72			1.77		
Azote %	0.126				0.177			0.128		
C/N	9				15.4			13.8		
pH	6.6	7.1	7.4	7.2	6.8	6.1	6.3	6.6	6.7	7.0
Analyse chimique										
Bases échangeables m.e. %										
CaO	7.98	10.14	15.14	10.98	11.58	5.24	3.76	4.86	5.78	6.46
MgO	11.0	15.24	23.64	16.80	6.56	4.06	3.60	8.32	11.30	12.54
K_2O	0.15	0.08	0.10	0.05	0.48	0.20	0.07	0.14	0.09	0.12
Na_2O	0.01	0.04	0.16	0.07	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.06
Somme %	19.13	25.50	39.04	37.90	18.62	9.50	7.43	13.32	17.2	19.2
Acide phosphor. total °/₀₀	1.064				1.064			1.09		

Sol à pseudo-gley de profondeur sur schiste amphibolique

Analyse physique	Profil N G 7				
Profondeur cm.	0/15	15/27	27/40	40/50	50/85
Refus 2 mm.	0	–	–	18.7	51.7
Argile %	19.50	22.25	32.0	19.0	27.75
Limon %	15.75	11.75	12.25	6.5	7.5
Sable fin %	56.60	34.27	22.19	7.36	9.86
Sable grossier %	7.90	28.36	28.75	63.68	50.38
Mat. organique %	2.09				
Carbone %	1.214				
Azote %	0.112				
C/N	11				
pH	6.5	7.4	7.5	8.3	8.3
Analyse chimique					
Bases échangeables m.e. %					
CaO	4.68	3.62	5.68	8.02	7.64
MgO	6.48	7.54	12.26	8.98	12.44
K_2O	0.08	0.04	0.11	0.04	0.06
Na_2O	0.02	0.01	0.08	0.06	0.16
Somme %	11.26	11.21	18.13	17.0	20.30
Acide phosphorique total °/₀₀	0.972				

Echantillon	I. S.	K cm/h	Log. 10 K	Log. 10 IS	S	Pm.	pF 3 % vol.	pF 4.2 % vol.	D. R.	D. A.	Pu	Eu	A	PuxEu	Ind. Str.	Ind. H	Ind. R
N° 31	0.177	3.43	1.535	0.248	16.56	65.4	30.06	21.96	2.6	0.9	43.44	8.10	35.3	18.8	14.40	0.25	54.1
32	0.30	0.89	0.949	0.477	41.0	60.7	24.78	19.69	2.8	0.9	40.01	5.09	35.9	14.2	5.82	0.35	34.1
33	0.59	1.1	1.042	0.771	57.92	68.4	33.83	24.92	2.6	0.82	44.48	8.91	34.6	19.9	11.50	0.34	36.0
51	0.29	4.68	1.670	0.458	75.74	60.4	29.24	19.90	2.6	1.03	40.50	9.34	31.2	18.1	13.70	0.24	52.1
52	0.10	6.7	1.826	0.000	83.52	61.5	28.26	21.79	2.6	1.0	39.71	6.47	33.2	16.0	13.40	0.19	60.6
53	0.67	6.0	1.778	0.826	71.74	57.4	28.24	18.66	2.7	1.05	38.74	9.58	29.2	19.3	13.80	0.27	51.9
61	0.41	4.91	1.691	0.615	73.52	63.0	21.51	13.33	2.6	0.96	49.67	8.18	41.5	20.2	14.90	0.27	70.2
62	0.24	3.9	1.591	0.380	75.46	61.6	28.64	20.43	2.6	0.99	41.17	8.21	33.0	18.4	13.90	0.24	52.5
63	0.62	0.94	0.973	0.792	56.20	61.5	28.98	26.27	2.6	1.0	35.26	2.71	32.5	9.76	5.50	0.17	31.6
71	0.32	5.38	1.731	0.500	76.26	60.0	19.69	10.56	2.6	1.06	49.44	9.13	40.3	21.2	16.20	0.27	69.7
73	0.34	4.5	1.653	0.532	74.16	57.7	30.86	21.88	2.6	1.09	35.82	8.98	26.8	17.9	13.30	0.24	44.3
75	0.60	3.04	1.483	0.778	66.64	47.2	21.66	19.48	2.8	1.28	27.67	2.18	25.4	8.4	5.60	0.13	37.6
81	0.27	4.48	1.615	0.437	77.82	45.0	6.78	4.64	2.6	1.43	40.36	2.14	38.2	9.29	72.0	0.12	66.7
82	6.02	2.6	1.415	1.778	48.54	38.8	6.04	2.86	2.6	1.59	35.98	3.18	32.8	10.7	52.0	0.22	46.4
83	3.5	1.16	1.065	1.544	45.46	28.8	3.66	1.30	2.6	1.85	27.54	2.36	25.1	8.07	36.0	0.18	26.7
91	3.15	5.1	1.708	1.498	59.08	48.5	8.21	5.68	2.6	1.32	42.78	2.53	40.3	10.4	6.90	0.18	68.8
92	3.06	5.24	1.719	1.486		50.0	14.13	10.94	2.6	1.3	39.06	3.19	35.9	11.2	6.70	0.19	53.3
93	1.2	4.05	1.667	1.079		48.4	16.13	12.67	2.6	1.32	35.73.	3.46	32.3	11.1	7.10	0.17	51.9

Terroir cartographié : 613 ha. A l'ouest : roches vertes et schistes (collines). A l'est : gneiss granitoïde calco-alcalin (versants surbaissés et colluvions).

Végétation : savane arbustive claire à Loudetia arundinacea à l'ouest. Savane à Loudetia simplex à l'est.

Sols : sols bruns, sols peu profonds à l'ouest. Sols brun-rouge et sols beige sableux à l'est.

	Position topographique	Caractéristiques morphologiques	Surface ha	%	Profondeur (cm) gravillon	Profondeur (cm) cuirasse ou roche	Fertilité (chimique)	Possibilité de mise en valeur	Mécanisation
Gneiss granitoïde	Interfluve n° 9	Sol brun-rouge, faiblement concrétionné.	50,2	8,2	10 % à 30 cm	–	Médiocre, mais profond.	Culture semi-continue intensive ou extensive.	Oui avec précaution.
	Interfluve n° 1	Sol brun-rouge, très concrétionné.	285	46,5	70 % à 15 cm	–	Faible.	Culture discontinue extensive mais plutôt terrains de parcours ou mise en défens.	Non.
	Bas de pente n° 8	Sol beige sableux.	48	7,8	–	Carapace à 90 cm	Très faible.	Idem.	Possible (avec mesures anti-érosives).
	Bas fond	Sol gris sableux hydromorphe.	34,25	5,6			Très faible.	Inutilisable.	
Birrimien (Schiste et Roche Verte)	Plateau n° 3	Sol brun, argileux, gravillonnaire.	16	2,6	45 % à 35 cm	Roche à 100 cm	Elevée à très élevée.	Culture continue ou semi-continue, intensive. Culture arbustive (avec trouaison).	Oui.
	Pente forte n° 5	Sol brun, très quartzeux, érodé.			85 % de la surface	Roche à 80 cm	Très élevée.	Difficilement utilisable. Culture arbustive. Terrain de parcours.	Non.
	Pente faible n° 6	Sol brun, argileux, à hydromorphie pétrographique de profondeur.	71	11,5	–	–	Très bonne, sol difficile à travailler (lourd).	Culture continue ou semi-continue.	Oui, difficile. Techniques anti-érosives.
	Bas de pente n° 7	Sol gris ocre à pseudo gley de profondeur (sur schistes), argileux.	84,5	13,5	50 % à 50 cm	Roche très altérée à 85 cm	Très bonne. Engorgement.	Culture continue après travaux d'aménagement.	Oui.
	Bas fond	Sol gris hydromorphe, argilo-limoneux.	24	4	–		Très bonne.	Aménagement de rizière quand alimentation en eau suffisante.	–

E. - TERROIRS DES ZONES SEMI-FORESTIÈRES DE L'OUEST ET DU SUD-OUEST

GRANITE ET SCHISTES

— **Agonanssou.**
— **Andobo - Alluibo**

AGONANSSOU

Le village d'Angonanssou fait partie du canton Kodé. Il est situé à environ 30 km au sud de Béoumi, à proximité de la route qui dessert tous les villages riverains du Bandama Blanc.

Le terroir étudié est caractéristique des zones schisteuses (Birrimien inférieur). Les sols sont dans l'ensemble argileux et très graveleux. Les phénomènes de concrétionnement et de cuirassement anciens et actuels s'imposent dans le paysage. On retrouve des éléments importants, d'anciens glacis cuirassés, disséqués par l'érosion actuelle. La proximité du niveau de base du Bandama explique l'érosion active et le modelé assez heurté. Le grand « bowal » du sud est à 280-290 m d'altitude, le thalweg du Bandama tout proche n'est qu'à 165 m environ. Le terroir d'Angonanssou apparaît donc comme un môle cuirassé, découpé par des thalwegs qui, dans leur partie supérieure, sont de véritables ravins. Les « bowé » sont limités par des talus très raides et souvent par des corniches bien dégagées.

La végétation présente des aspects divers et assez mal définis allant de la savane arbustive à la brousse forestière plus ou moins dégradée. Les rebords de cuirasses qui correspondent à des sols rouges profonds se signalent presque toujours par une végétation plus puissante. Les « bowé » sont couverts soit par une savane arbustive très claire, soit par les formations de prairie caractéristique de ces régions.

LES SOLS

Sol brun-rouge sur cuirasse et éléments de cuirasse (Profil n° 1). Ce sont des sols qui évoluent en contrebas des « bowé », sur les produits de démantèlement de ceux-ci. En profondeur, vers 80 cm à 1 m, on retrouve une cuirasse hétérogène formée d'éléments anciens repris dans les phénomènes d'induration actuels. Il s'agit en fait de glacis cuirassés recouverts d'un sol plus ou moins épais.

Ce sol est argileux, peu profond. Les éléments grossiers, concrétions, gravillons apparaissent dès 25 cm.

Le taux de matière organique est correct, le pH est acide, toutefois l'ensemble azote et pH indique une fertilité moyenne. Les bases échangeables sont moyennes en surface, faibles en profondeur. Le rapport Ca/Mg est faible en surface (1,4), il s'inverse en profondeur (0,53). Ce phénomène est fréquent sur le birrimien. Le phosphore est moyen.

En résumé : sol peu profond, de fertilité moyenne, caractérisé par une acidité franche, un taux de saturation moyen en surface et faible en profondeur. Étant donné l'intensité des phénomènes de ferrugination, l'exploitation de ce sol doit être conduite avec beaucoup de précautions.

Sol rouge argileux profond (Profil n° 6). Ce sol se rencontre au pied des corniches de cuirasse. Il est composé de produits de démantèlement fins (argile et limon). Très souvent une carapace se forme en profondeur (1,50 m).

C'est un sol argileux (40 % à 1 m), très riche en limon : 30 % en surface, 20 % à 1 m. Le taux de matière organique est bon (3,2 %) l'azote présente une valeur moyenne ainsi que le phosphore. Avec une acidité faible en surface (pH = 6,4) la fertilité est bonne à très bonne. La somme des bases échangeables est très bonne en surface (S = 8,11 meq %). C'est un sol bien saturé en surface, moyennement en profondeur. Sa texture, sa structure, sa profondeur et ses caractéristiques chimiques en font, et de loin, le meilleur sol du terroir.

Sol ocre-rouge graveleux avec carapace à 1 m (Profil n° 2). Avec ce type de sol nous abordons la série des sols de pente caractérisés par l'intensité des phénomènes de concrétionnement, l'accumulation de produits de démantèlement (gravillons ferrugineux, quartz), la formation d'une carapace à une profondeur variable.

Le profil n° 2 caractérise bien les sols de haut de pente. En surface il est limono-sableux à sable fin ; en profondeur il est argileux avec une augmentation très rapide du pourcentage de sable grossier (quartz et éléments ferrugineux). Dès 50 cm la densité des éléments très grossiers est extrêmement élevée (60 %).

Le taux de matière organique est moyen, avec un rapport C/N normal, l'acidité n'est pas trop marquée (pH = 6), le phosphore est médiocre. La somme des bases échangeables est bonne (7,7) avec un rapport Ca/Mg à peu près correct. Ce type de sol est mieux équilibré et mieux saturé (80 à 60 %) que les précédents.

Le potentiel de fertilité de ce sol est donc assez bon, mais la très forte teneur en éléments grossiers à faible profondeur constitue un lourd handicap dans le cadre d'une mise en valeur rationnelle.

Sol ocre-rouge très graveleux de mi-pente (Profil n° 3). C'est un sol beaucoup plus érodé, plus appauvri que le précédent. Il est nettement moins argileux, les éléments grossiers apparaissent dès 25 cm (75 %). Le taux d'azote est faible, le rapport C/N assez élevé (18), le phosphore est médiocre. L'acidité est franche (pH = 5,7) en surface, forte dans l'horizon sous-jacent (pH = 5). La somme des bases échangeables est nettement plus faible que pour les sols précédents, tant en surface (S = 3,8 meq %) qu'en profondeur (S = 0,9 meq % à 1 m). Le taux de saturation est bas : 59 % en surface et 30 % en profondeur. Ces caractéristiques traduisent une fertilité d'ensemble très médiocre. L'horizon de gravillons, presque impénétrable dès 40 cm, constitue un élément très défavorable à toutes cultures.

Sol ocre-jaune de pente (Profil n° 4). Ce sol de pente et de bas de pente est caractérisé par des phénomènes de colluvionnement en surface et, semble-t-il, par des phénomènes d'accumulation en profondeur (lessivage oblique). La texture est sablo-argileuse à sable fin en surface, elle devient argileuse à 80 cm. Le taux d'azote est faible, le rapport C/N assez élevé. L'acidité est moyenne en surface (pH = 5,9) et en profondeur (pH = 6,1). La somme des bases échangeables est juste correcte dans l'horizon humifère, elle se maintient jusque vers 80 cm et augmente ensuite (5, 5,4 et 5,06). Nous trouvons donc pour ce sol un potentiel de fertilité moyen à médiocre, mais la forte épaisseur de sol sans gravillon constitue un élément très favorable. Des phénomènes d'hydromorphie sont peut-être à craindre en raison des pluies.

Sol hydromorphe argileux de bas-fonds (Profil n° 5). Ce sont des sols constitués d'alluvions fines : argile 20 à 30 %, limon 16 à 35 %, sable fin 30 à 45 %. Cette texture est, en fait, très fréquente dans les zones schisteuses. Le rapport C/N est assez élevé mais ceci est normal. La teneur en phosphore (0,86 °/₀₀) est assez bonne. La réaction est faiblement acide en surface (pH = 6,4) et alcaline en profondeur (7,2 et 7,6). La somme des bases échangeables est bonne en surface (Se = 8,7 meq %), correcte de 40 à 150 cm. Mais le rapport Ca/Mg, déjà mauvais en surface, est complètement inversé en profondeur (0,23). On notera également la présence de sodium en surface et en profondeur (0,38 et 0,39 meq %), cas fréquent dans les galeries forestières des zones schisteuses. Le taux demeure faible et ce ne pourrait être gênant que pour la structure en culture mécanisée.

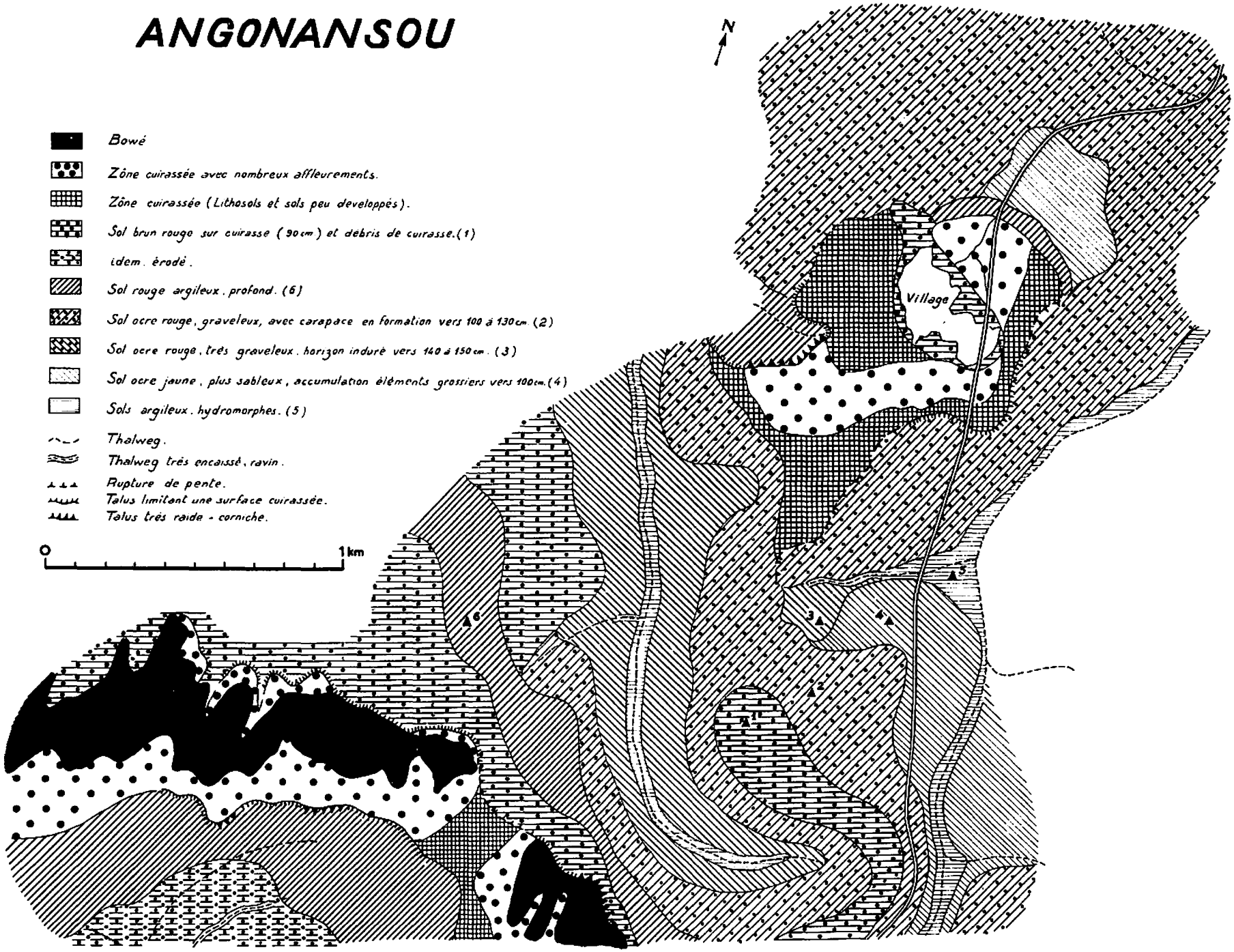
Le terroir d'Angonanssou présente une assez grande variété de sols et à cet égard il est assez caractéristique des zones schisteuses (Birrimien inférieur). Toutefois les phénomènes de cuirassement actuels et hérités y ont une importance exceptionnelle. Nous avons jugé utile de joindre une carte montrant l'extension de ces phénomènes. L'ensemble des zones cuirassées (dalle nue et lithosol) représente 19,25 % du terroir. C'est un pourcentage très élevé pour le pays Baoulé. Les sols de pente très concrétionnés et graveleux dès 25-30 cm représentent 9,2 % et l'ensemble des sols très gravillonnaires (Refus = 70 %) à partir de 50 cm atteint 60 % de la zone étudiée.

Les sols moyens (sol ocre-jaune) n'atteignent que 6,8 % et les bons sols rouges profonds 12 %.

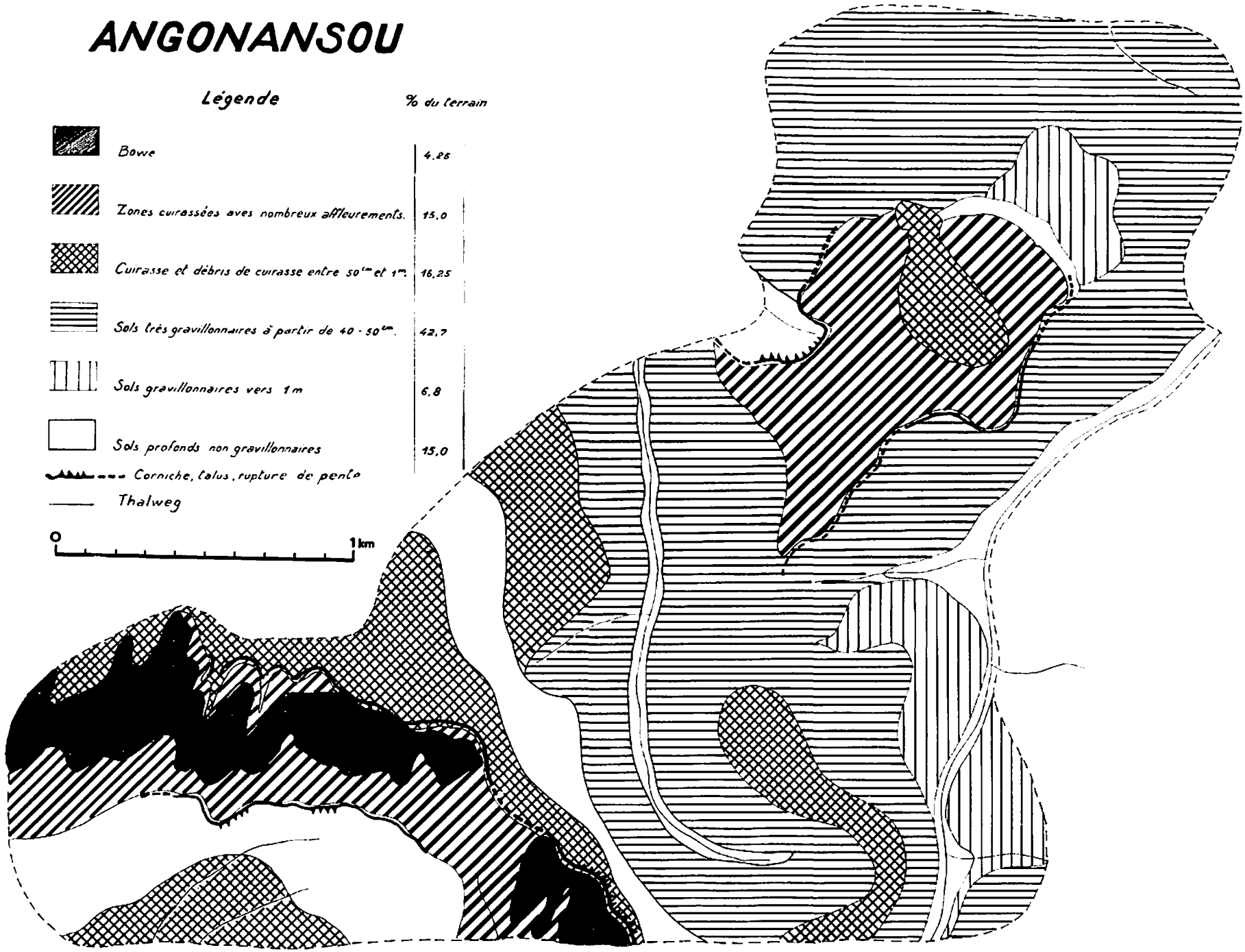
Autre caractéristique de ce terroir, étant donné la vigueur de l'érosion les bas-fonds sont réduits, à peine 3 %.

Le terroir d'Angonanssou représente donc un ensemble difficile à aménager dans le cadre d'une mise en culture rationnelle. Les sols rouges profonds sont les seuls qui permettraient l'implantation de cultures riches. Toutefois certaines cultures vivrières et certaines plantes arbustives peuvent utiliser des sols gravillonnaires dont la richesse chimique compense la faible profondeur. Dans cette optique une cartographie extrêmement détaillée serait nécessaire avant toute tentative.

ANGONANSOU


N
Bowé
Zône cuirassée avec nombreux affleurements.
Zône cuirassée (Lithosols et sols peu developpés).
Sol brun rouge sur cuirasse (90 cm) et débris de cuirasse.(1)
idem. érodé.
Sol rouge argileux, profond. (6)
Sol ocre rouge, graveleux, avec carapace en formation vers 100 à 130 cm. (2)
Sol ocre rouge, très graveleux, horizon induré vers 140 à 150 cm. (3)
Sol ocre jaune, plus sableux, accumulation éléments grossiers vers 100 cm. (4)
Sols argileux, hydromorphes. (5)
Thalweg.
Thalweg très encaissé, ravin.
Rupture de pente.
Talus limitant une surface cuirassée.
Talus très raide - corniche.
0
1 km
Village
1
2
3
4
5
6

ANGONANSOU


Légende
% du terrain
Bowe
4,26
Zones cuirassées aves nombreux affleurements.
15,0
Cuirasse et débris de cuirasse entre 50cm et 1m.
16,25
Sols très gravillonnaires à partir de 40 - 50cm.
42,7
Sols gravillonnaires vers 1m
6,8
Sols profonds non gravillonnaires
15,0
Corniche, talus, rupture de pente
Thalweg
0
1km

RÉPARTITION DES TYPES DE SOLS

	%		%
Bowé	4.25	Sol ocre-rouge de mi-pente (profil n° 3) (très graveleux à 30 cm)	6.8
Zone cuirassée avec affleurement de dalles	9	Sol ocre-jaune de pente et de bas de pente (profil n° 4)	9.2
Lithosols et sols peu développés sur cuirasse	6	Sol hydromorphe	3
Sol brun-rouge de plateau et de haut de pente (profil n° 1)	14	Ensemble des zones cuirassées	19.25
Sol brun-rouge érodé	2.25	Ensemble des sols très graveleux (profondeur < 50 cm)	56.55
Sol rouge argileux profond (profil n° 6)	12	Ensemble des sols peu ou non graveleux (profondeur > 100 cm)	21.2
Sol ocre-rouge de haut de pente (graveleux à 50 cm) (profil n° 2)	33.5	Ensemble des sols hydromorphes	3

Profil n° 1 :

Zone plane, interfluve. Forêt secondaire avec « Bombax buonopozense, Pterocarpus santalinoides, Albizia, Fagara zanthoxyloides, Holarrhena africana ». Très nombreuses lianes.

0-17 : Brun-rouge, sablo-argileux, humifère, structure grumeleuse moyenne, cohérence faible, porosité moyenne, nombreuses racines.

17-55 : Rouge, concrétionnement accentué (60 à 70 %), concrétion à cassure rouille, matrice argileuse, cohérence moyenne, quelques radicelles, porosité forte, présence de petits éléments de charbon de bois.

55-90 : Cuirasse à cassure irrégulière, assez massive, de couleur rouge, jaune et rouille. Elle paraît en cours de destruction avec, dans les fentes, des accumulations de terre brune exploitée par d'assez nombreuses racines et radicelles. La cuirasse englobe d'assez nombreux galets de quartz (5 à 8 cm).

90... : Le cuirasse devient massive et impénétrable.

Profil n° 2 :

Au sud du village, haut de pente (pente 10 %).
Plantation de caféiers âgés de 8 ans environ, avec « Holarrhena africana, Spathoclea campanulata, Albizzia, un Ficus, Sterculia tragacantha, Bombax buonopozense ».

0-20 : Brun-gris, sablo-argileux à sable fin, matière organique bien liée au minéral, densité moyenne des racines, structure grumeleuse mal définie, cohérence moyenne, porosité moyenne, horizon assez fortement travaillé par les termites.

20-45 : Brun-rouge, argilo-sableux à sable moyen, structure mal caractérisée étant donné le fort pourcentage de concrétions (0,2 à 1 cm), macroporosité élevée, cohérence moyenne.

45-100 : Ocre-rouge, argileux avec sable grossier. Structure polyédrique mal développée. Pourcentage très élevé d'éléments grossiers : concrétions et quartz. Les graviers de quartz (1 à 4 cm) sont plus ou moins ferruginisés. Les concrétions présentent des cassures violette et rouille. Les racines sont rares, cohérence moyenne.

100-130 : Horizon identique mais induration de plus en plus accentuée.

Sol ocre-rouge, très graveleux, carapace vers 100 à 150 cm.

Profil n° 3 :

Milieu de pente (5 à 7 %). Savane arbustive avec nombreux « Trema guineensis, Piliostigma thonningii, Phyllantus discoïdens, Terminalia glaucescens ».

0-15 : Gris-brun, sablo-argileux à sable moyen, structure grumeleuse mal définie surtout à la base, cohérence moyenne, porosité faible, enracinement médiocre.

15-50 : Brun-rouge, éléments grossiers très nombreux (70 à 80 %) : quartz plus ou moins ferruginisés (1 à 5 cm) - gravillons ferrugineux à patine brune et lisse, à cassure violette, rouille et jaune (0,5 à 1 cm) - quelques galets de quartz (5 à 10 cm) aux arêtes très faiblement usées - matrice argilo-sableuse Très rares racines.

50-140 : Ocre-rouge, même accumulation d'éléments grossiers, matrice plus sableuse.

140... : Idem. Forte induration. Carapace.

Sol très gravillonnaire et quartzeux avec carapace en formation en profondeur.

Profil n° 4 :

Pente faible 5 %. Savane arbustive avec « Ficus capensis, Piliostigma thonningii, Terminalia glaucescens, Vitex cuneata, Lophira lanceolata, Cussonia djalonensis, Bridelia ferruginea, Annona senegalensis.

0-30 : Gris-brun, sableux, légèrement argileux, à sable fin. Structure grumeleuse, cohérence faible, porosité médiocre. Nombreuses racines.

30-95 : Ocre-jaune, argilo-sableux à sable fin, structure massive, forte compacité, porosité très faible. Taches rouille et rouges bien nettes, racines rares, horizon très humide.

95-150 : Accumulation d'éléments grossiers : gravillons, quartz ferruginisés, petites concrétions à cassure noire et rouille. Matrice argilo-sableuse avec taches beige clair à contours diffus. L'ensemble forme une carapace difficilement pénétrable.

Sol ocre-jaune avec carapace en profondeur.

Profil n° 5 :

Bas de pente. Brousse assez maigre avec : Cussonia, Danniellia oliveri, Pterocarpus erinacens, Terminalia glaucescens, Piliostigma thonningii.

0-20 : Brun-gris, limono-argileux à sable fin, structure grumeleuse moyenne, cohérence moyenne, porosité moyenne. Forte densité de racines. Taches rouille peu nombreuses.

20-130 : Gris-ocre beige, argilo-limoneux structure prismatique mal définie, compacité assez forte, cohérence forte, porosité très faible, racines rares. Très sec.

130-170 : Ocre-jaune, sablo-argileux à sable fin, structure massive avec faible porosité. Les sables sont ferruginisés. Taches rouille et rouges bien délimitées - humide.

Sol de bas de pente et de bas-fond à hydromorphie temporaire d'ensemble et permanente en profondeur.

Profil n° 6 :

Haut de pente (pente moyenne 6 %). Forêt secondaire dégradée avec « Bombax buonopozense, Cola cordifolia, Cleistopholis patens, Alchomea cordifolia », manguiers.

0-20 : Brun-gris. Sablo-limono-argileux. Structure grumeleuse mal définie, bonne porosité, cohérence moyenne, nombreuses racines, horizon très sec.

20-50 : Brun-rouge, argileux, structure polyédrique moyenne, porosité faible, cohérence forte, enracinement moyen.

50-150 : Rouge très argileux, structure polyédrique moyenne, porosité faible, cohérence forte.

150... : Rouge, très argileux avec taches rouge brique et ocre-jaune, sable grossier bien visible (non enrobé d'argile, quartzeux) très sec, très dur. Carapace en formation.

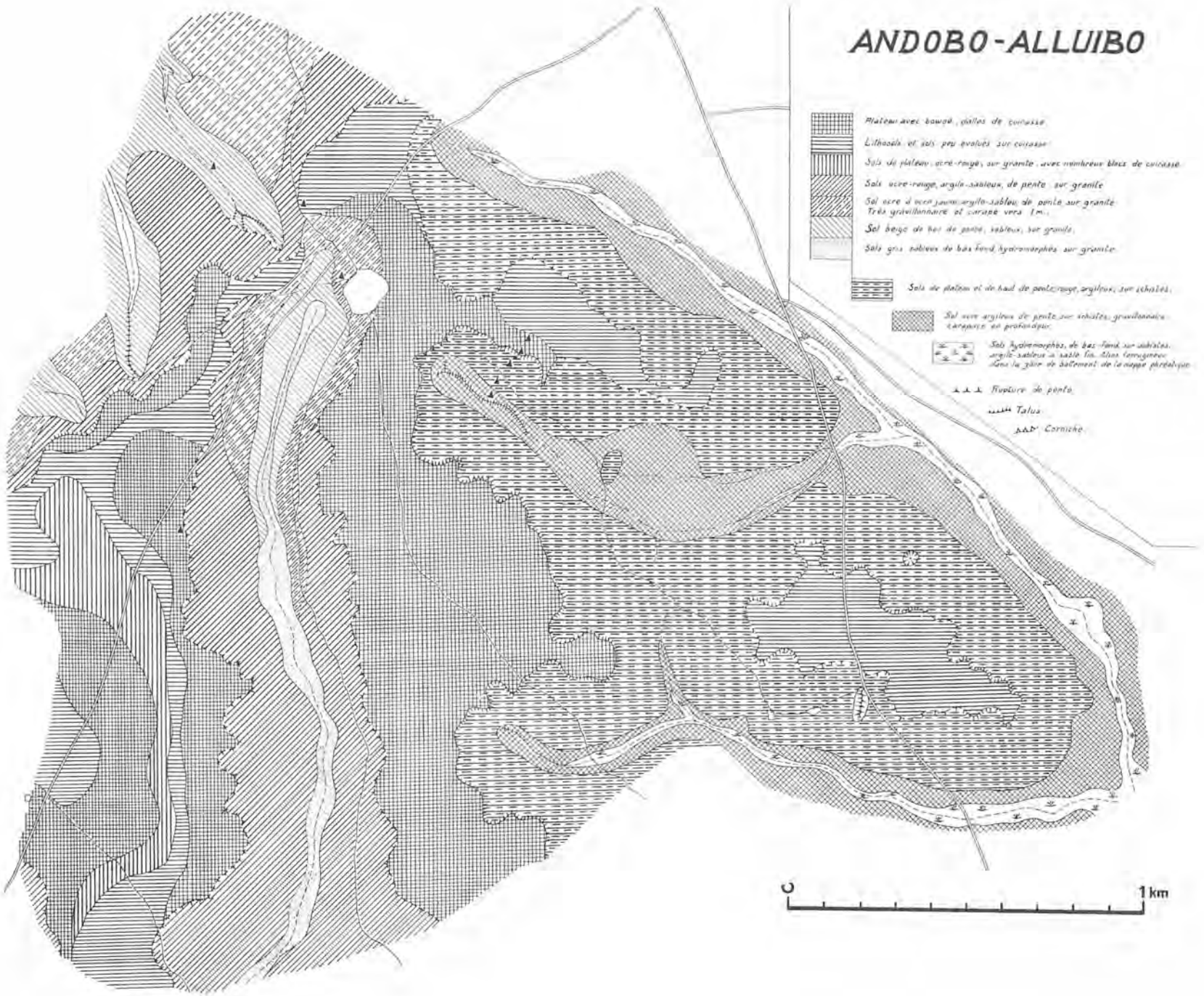
Sol rouge, argileux, profond, carapace en formation vers 1 m à 1,50 m.

Terroir cartographié : 688 ha. Roche mère : schistes. Savanes boisées très dégradées. Prairies sur bowé
Ancien glacis descendant vers le Bandama. Extension des cuirasses et des sols très gravillonnaires

Position topographique	Caractéristiques morphologiques	Surface ha.	Surface %	Profondeur (cm) gravillon	Profondeur (cm) cuirasse	Fertilité (chimique)	Utilisation actuelle	Possibilité de mise en valeur	Mécanisation
Plateau	Bowé et larges affleurements de cuirasse.	98,5	14,3	–	–	–	–	–	–
Plateau	Lithosols et sols peu développés sur cuirasse.	38,0	5,5	–	20 à 30 cm.	Très faible.		Essai de reboisement.	
Au pied des corniches limitant les Bowé	Sols brun-rouge, argileux (n° 1).	85,0	12,3	70 % à 40 cm.	Vers 1 m.	Fertilité moyenne, désaturation poussée, intensition des phénomènes de ferruginisation.	Moyenne à faible.	Reboisement ou cultures semi-continues avec travaux importants anti-érosifs.	Impossible
Idem.	Très érodé.	16,5	2,4	60 % en surface.		Très faible.	–	Reboisement.	–
Pente 4 à 8 %	Sur les versants dominés par les Bowé. Sols argileux, brun-rouge, riches en limons profonds (n° 6)	84,5	12,3	–	–	Bonne en surface, sol profond.	Moyenne à forte.	Culture continue, intensive, quelques précautions à prendre contre érosion et phénomènes de ferrugination.	Oui avec même remarque.
Pentes et interfluves (de 0 à 10 %)	Sol ocre-rouge. (n° 2), très gravillonnaire avec carapace en profondeur.	235,0	34,2	50 % à partir de 50 ou 60 cm.	Vers 1 m. (carapace)	Assez bonne du point de vue chimique.	Variable, parfois, forte, (culture arbustive : caféier).	Faible : reboisement, cultures arbustives, cultures discontinues avec précaution contre érosion dans tous les cas.	Non conseillée.
Mi-pente (5 à 7 %)	Sol ocre rouge, extrêmement gravillonnaire avec carapace en profondeur.	57,5	8,4	70 à 75 % à partir de 30 cm	vers 120 carapace	Très médiocre.		Reboisement.	–
Pente et bas de pente	Sol ocre jaune avec colluvions fines en surface.	48	7	50 % à 1 m	–	Moyenne à médiocre.	Moyenne.	Culture continue, intensive avec engrais et lutte érosive.	Impossible
Bas-fond	Sol beige et grès de bas-fond.	25	3,6	0	0	Bonne à très bonne. Une incertitude : importance des phénomènes d'accumulation de Mg et de Na.	?	Extension très faible.	–

ANDOBO-ALLUIBO

Le village d'Andobo-Alluibo est situé à environ 8 km au sud de Sakasso, soit à une vingtaine de kilomètres au nord de Bofia. C'est à dessein que nous mentionnons ce village, pour rappeler qu'ils se trouvent tous deux dans la même zone climatique et pour souligner qu'Andobo, comme Bofia, se trouve au contact schistes birrimiens et granites Baoulé. On serait donc en droit de s'attendre à trouver de grandes ressemblances entre les deux terroirs. Or, on notera surtout d'importantes différences. Elles proviennent de la situation géographique, de la position topographique de chaque terroir. Bofia (vers 165 m d'altitude) s'étend sur un glacis démantelé descendant vers la grande vallée du Kan, d'où l'extension des sols de pentes gravillonnaires et surtout des sols sableux de bas de pente et de bas-fonds. Andobo est situé exactement vers 245 m, sur la ligne de partage des eaux entre le Bandama et le Nzi. L'ouest du terroir, granitique, est drainé par des affluents de la Soungourou (Bandama), l'est, par des affluents du Kan (Nzi). Entre ces deux réseaux nous trouverons donc des éléments de plateau, témoins


ANDOBO-ALLUIBO
Plateau avec bowal, dalles de cuirasse
Lithosols et sols peu évolués sur cuirasse
Sols de plateau, ocre-rouge, sur granite, avec nombreux blocs de cuirasse
Sols ocre-rouge, argilo-sableux, de pente sur granite
Sol ocre à ocre jaune argilo-sableux de pente sur granite
Très gravillonnaire et carapacé vers 1 m.
Sol beige de bas de pente, sableux, sur granite
Sols gris sableux de bas fond hydromorphes sur granite
Sols de plateau et de haut de pente rouge, argileux, sur schistes
Sol ocre argileux de pente sur schistes, gravillonnaire
carapacé en profondeur
Sols hydromorphes, de bas-fond sur schistes,
argilo-sableux à sable fin. Alios ferrugineux
dans la zone de battement de la nappe phréatique
Rupture de pente
Talus
Corniche
0
1 km

d'une vieille surface cuirassée, ayant résisté aux vagues d'érosion régressive parties des grands niveaux de base fluviaux. Cette surface s'étend aussi bien sur granites que sur schistes. Les plateaux sont limités par des corniches, plus ou moins vigoureuses, suivant les conditions locales de l'attaque. L'érosion est certainement assez vive, car tous les marigots deviennent dans leur cours amont de véritables petits ravins, profondément encaissés. Il semble que la partie orientale (schistes) soit plus démantelée que la partie occidentale, avec des corniches plus masquées et des buttes témoins. Ceci peut s'expliquer soit par la facilité de l'attaque sur le matériel schisteux, une fois que la cuirasse est démantelée, soit plutôt, pensons-nous, par le dynamisme plus grand du réseau du Nzi, actuellement et dans un passé récent. Nous étudions ces problèmes de manière plus approfondie par ailleurs.

Nous n'insisterons pas sur le climat déjà maintes fois décrit. Rappelons simplement que le climat d'Andobo est de type équatorial de transition avec une pluviométrie de l'ordre de 1 200 à 1 250 mm, donc légèrement plus humide que celui de Bofia.

La végétation reflète cette disposition particulière des roches et des cuirasses ainsi que l'occupation humaine assez dense dans cette région. La forêt, ou les brousses forestières touffues, occupent encore une place importante à l'est du terroir sur les sols de pente argileux et gravillonnaire. On y reconnait essentiellement « Ceiba pentandra, Chlorophora excelsa, Sterculia tragacantha, Pseudospondias microcarpa, Alchornea cordifolia, Antiaris africana, Cola cordifolia, Spathodea campanulata... »

Les galeries forestières sont larges, assez denses, caractérisées par « Cola cordifolia, Ceiba pentandra, Carapa procera, Pycnanthus angolensis. » Les « Elaeis » ne sont pas très nombreux.

Les savanes graminéennes à « Panicum phragmitoïdes » correspondent assez exactement aux sols sableux de bas de pente de la zone granitique. Des savanes arbustives et savanes arborées couvrent l'ensemble des plateaux cuirassés et des sols très gravillonnaires. La sous-association la plus fréquente semble être celle à « Loudetia arundinacea et Schizachyrium sanguineum », mais elle est souvent remplacée par des formations à « Imperata cylindrica ou Pennisetum purpureum » sur les jachères très fréquentes, par l'association à « Sporobolus pectinellus » sur les cuirasses. Les espèces arborées et arbustives les plus répandues sont « Lophira lanceolata, Crossopteryx febrifuga, Terminalia glaucescens, Cochlospermum planchoni, Annona senegalansis, Bridelia ferruginea, Piliostigma thonningii... »

LES SOLS

Le terroir d'Andobo-Alluibo est caractérisé par l'extension des cuirasses, des lithosols sur cuirasse et des sols souvent **très** gravillonnaires :

	hectares	%	
Cuirasses et lithosols	563,7	30,8	soit **78,2 %**
Sols rouges, ocre-rouge ocre, sur granite et sur schistes, très gravillonnaires	882	47,4	
Sols sableux de bas de pente et de bas-fonds, sur granite	289,3	18,7	
Sols limono-sableux de bas de pente et de bas-fond, sur schiste	54,7	3,1	

De tels pourcentages sont assez rares dans le pays Baoulé. Soulignons rapidement quelques points particuliers.

Dans la zone granitique les sols de pente sont moins gravillonnaires que dans la zone schisteuse. Les colluvions sableuses sont plus importantes et l'on retrouve immédiatement en bas de pente une bande de sol sableux beige tout à fait caractéristique. En zone schisteuse les sols très gravillonnaires couvrent **toute** la pente. Les sols de bas-fond argilo-sableux n'ont qu'une extension très réduite, encore faut-il signaler que l'on trouve presque toujours en profondeur une carapace en formation.

Il faut insister également sur les différences de granulométrie très nettes qui existent entre les sols sur granite et les sols sur schistes, même lorsque les sols sont complexes provenant en partie de la démolition d'une cuirasse ancienne. Voici un tableau résumant nos observations sur les granulométries des horizons de surface de 16 sols caractéristiques du terroir d'Andobo-Alluibo :

	Argile	Limons et sable fin	Sable grossier
Zone granitique	10 à 20	30 à 60	35 à 60
Zone schisteuse....	20 à 30	55 à 70	10 à 20

Les analyses chimiques montrent également des différences entre les deux groupes de sols, à l'avantage des sols sur schistes. Elles sont surtout nettes pour les teneurs en azote et phosphore.

	Zone granitique	Zone schisteuse
Azote %	0,30 à 0,9	1 à 2,5
Phosphore total ‰...	0,3 à 0,65	0,5 à 1,3

Dans le cadre d'une mise en valeur ceci est très important, mais il est bien évident que le facteur limitant est la profondeur de la zone indurée ou très gravillonnaire.

Les sols sur granite

1. Profil n° 9 (Ba 20). Ce type de sol de plateau, ocre-rouge, argilo-sableux est à la limite des lithosols car la cuirasse ne se trouve qu'à 50 cm de profondeur. Son extension est limitée : 44,5 ha (2,5 % de la superficie cartographiée). Les caractéristiques physiques sont évidemment très mauvaises puisque les gravillons deviennent très denses dès 40 cm et que la cuirasse sous-jacente est massive, mais les analyses chimiques indiquent un assez bon potentiel de fertilité pour l'horizon de surface. La teneur en matière organique est bonne, elle est bien évoluée, les taux d'azote et de phosphore sont moyens et bien équilibrés. La somme des bases échangeables est élevée (8,82) avec une teneur moyenne en potasse. Le taux de saturation (91,8 %) est à mettre en relation avec un pH peu inférieur à la neutralité.

De travail aisé, ce sol est assez souvent utilisé actuellement, mais on ne peut guère conseiller une mise en valeur continue. Des cultures discontinues de type extensif, ou de type intensif peuvent être envisagées. Étant donné la sensibilité de ce type de sol à l'érosion, la mécanisation nous parait exclue.

2. Profil n° 6 (Ba 18). Ce sol de pente de la zone granitique couvre 81,5 ha, soit 4,6 % du terroir. Il est extrêmement gravillonnaire : jusqu'à 70 % de gravillons ferrugineux et de graviers de quartz, dès 25 cm. La cuirasse apparaît vers 1 m. Ce sont donc dès caractéristiques physiques extrêmement mauvaises. Le potentiel de fertilité est médiocre, ce sol étant plus érodé, plus lessivé que le type précédent. L'utilisation actuelle est moyenne à faible. On ne peut envisager que de courtes périodes de culture, séparées par de longues jachères (pâturage extensif). La mécanisation est possible, mais les dangers d'érosion sont considérables.

3. Profil n° 5 (Ba 22). Réparti sur les pentes moyennes, ce type de sol couvre 234,5 ha (soit 13,4 % de la superficie cartographiée). C'est un sol profond, les éléments grossiers n'apparaissent que vers 1,5 m de profondeur. En surface, la texture est sablo-argileuse, à la base, elle est argileuse. Les caractéristiques chimiques sont médiocres. Les teneurs en azote et phosphore sont basses, la somme des bases échangeables est médiocre, avec toutefois une assez bonne teneur en potasse. Le taux de saturation est bas, et le pH est élevé (7,4 - circonstances locales ?). L'utilisation actuelle est médiocre à moyenne. On peut envisager une mise en valeur assez intensive, avec des cultures continues ou semi-continues. La mécanisation est possible à condition d'adopter certaines techniques anti-érosives.

4. Profil n° 7 (Ba 23). On retrouve sur 70,8 ha, soit 4 % du terroir, le sol beige sableux de bas de pente, sur colluvions d'origine granitique, que nous connaissons bien. La texture est extrêmement sableuse avec des sables grossiers (surtout en profondeur). Les caractéristiques chimiques de l'horizon de surface sont très faibles et en profondeur le lessivage est particulièrement intense. A 60 cm, nous notons : pH = 4,8; S = 0,21 meq % et V = 18,4 %.

L'utilisation de ce sol est parfois assez poussée, à proximité des lieux habités. On ne peut conseiller que des mises en culture

très espacées, de type extensif ou mieux, l'utilisation des savanes graminéennes correspondantes comme terroirs de parcours pour un élevage extensif.

Note : Les sols hydromorphes de bas-fond ne représentent ici que 1,3 % du terrain (23,3 ha). Ils sont inutilisés et inutilisables.

Les sols sur schistes

1. Profil n° 8 (Ba 16). Ce profil, étudié sous une plantation de caféiers, dans une zone où la cuirasse a été très démantelée, est caractéristique des sols de plateau et de pente, gravillonnaires, de la zone schisteuse, sols qui couvrent plus de 500 ha (29,1 % du terroir).

En surface, la texture est sablo-argileuse avec beaucoup de sable fin. La texture est bonne. La teneur en matière organique est élevée (4 %) et le C/N est correct (15). Les taux d'azote et de phosphore sont supérieurs à la moyenne. La somme des bases n'est pas très élevée mais l'équilibre des éléments est satisfaisant et la teneur en potasse suffisante. Le pH (6) et le taux de saturation (84,75) sont corrects. Tout ceci constitue donc un excellent potentiel de fertilité.

Malheureusement le pourcentage de gravillons atteint 60 % à 25 cm et dépassent 72 % à 50 cm. Il ne diminue que vers 1 m de profondeur où l'on retrouve un matériau argilo-sableux assez nettement désaturé (pH = 5,1 - S = 1,82 meq % - V = 53 %).

Ce type de sol est très utilisé dans certaines parties du terroir pour des cultures arbustives (caféiers) et des cultures vivrières (avec des rendements moyens). Il convient en effet à des cultures arbustives d'espèces à système racinaire vigoureux ne redoutant pas les éléments grossiers. Soulignons d'ailleurs la nécessité de conserver un ombrage pour protéger ce sol contre une dégradation rapide par érosion et induration généralisée. On peut également envisager d'autres cultures de type plus ou moins intensif à condition qu'elles soient peu exigeantes quant à la profondeur du sol. La mécanisation est possible, mais de toute évidence bien dangereuse.

2. Profil n° 3 (Ba 17). Ce profil est voisin du précédent, il est d'ailleurs cartographié dans le même ensemble. Il constitue le terme le plus favorable de cet ensemble de sols de pente gravillonnaire. En effet, le taux de gravillons dépasse à peine 40 % vers 60 cm. Il apparaît donc comme un type de sol plus favorable aux cultures arbustives et surtout aux autres types de cultures. Ses caractéristiques chimiques sont très proches de celles que nous avons étudiées pour le profil n° 8 (cf. tableau analytique).

Note : L'autre terme de la série est un sol érodé, avec un horizon supérieur très gravillonnaire, des blocs de cuirasse en surface, et des horizons profonds identiques à ceux décrits ci-dessus. Pour une mise en valeur rationnelle du terroir, une cartographie de détail sera donc nécessaire. Par ailleurs, cette marqueterie de sols gravillonnaires de pente, avec des horizons très riches en éléments grossiers à des profondeurs rapidement variables, nous force à souligner une fois de plus toutes les difficultés et les dangers d'une mécanisation qui serait trop uniforme.

3. Profil n° 2 (Ba 19). Ce type de sol s'étend sur 195,2 ha, soit 11,2 % de la superficie cartographiée. C'est un sol de pente et de bas de pente, les nappes d'éléments grossiers et la cuirasse étant couvertes de colluvions sablo-argileuses à sable fin. Les phénomènes de cuirassement se poursuivent d'ailleurs en profondeur, alimentés en fer par un lessivage oblique intense.

Les caractéristiques chimiques sont moyennes. Le taux d'azote est bon, celui de phosphore est faible. Le pH (6,3), la somme des bases échangeables (7,3 meq %), le taux de saturation (89,25) sont moyens ou bons. Dans l'ensemble le potentiel de fertilité de l'horizon de surface est satisfaisant. En profondeur, le lessivage est sensible mais il n'est pas trop accentué.

Comme les gravillons et la cuirasse n'apparaissent qu'à 120 cm, on peut considérer ce sol comme un sol profond, ce qui est assez exceptionnel sur ce terroir. L'utilisation actuelle est moyenne, parfois assez forte. Il peut convenir à des cultures arbustives ou à des cultures semi-continues de type extensif ou intensif.

La mécanisation est possible mais délicate, étant données la pente et la sensibilité à l'érosion. En période humide, une hydromorphie de profondeur pourrait devenir gênante, ceci étant fonction des conditions topographiques très localisées.

4. Profil n° 1 (Ba 21). C'est le profil d'un sol gris hydromorphe à hydromorphie temporaire de surface et hydromorphie permanente de profondeur avec mouvements de nappe. Il s'étend sur 55 ha environ, soit un peu plus de 3 % du terroir. Le matériau originel est constitué de colluvions fines (sable fin, limon, argile). En profondeur, vers 150 cm, les battements de la nappe, alimentée en fer par le lessivage oblique, ont amené la formation d'une carapace ferrugineuse parfois massive. Il n'y a pas d'éléments grossiers dans le profil au-dessus de cette carapace.

Étudié sous une cacoyère, l'horizon de surface est assez pauvre en matière organique et en azote avec un rapport C/N assez élevé (20,4). Il est, par contre, assez riche en bases échangeables (S = 14,34 meq %) avec des éléments bien équilibrés. Le taux de phosphore est correct, le pH n'est pas trop acide. En profondeur, ces caractéristiques se maintiennent et l'on note au-dessus de la carapace de sensibles phénomènes d'accumulation : S = 3,83 meq % avec un rapport Ca/Mg inversé et une teneur en Na_2O non négligeables. Le pH est supérieur à 6 et le taux de saturation atteint 87 %.

Ce type de sol est utilisé actuellement pour des plantations de cacaoyers et de petites rizières. Étant données sa profondeur, sa texture et des caractéristiques chimiques fort satisfaisantes on pourrait envisager l'extension de ces deux types de culture, en fonction des conditions hydriques.

Profil n° 9 (Ba 20) :

Roche-mère : granite (?)
Topographie : plateau.
Végétation : jachère récente (arachide) - « Imperata cylindrica, Cola nitida ».
0-20 : Gris-brun. Texture sablo-argileuse. Structure grumeleuse fine, assez bien développée, cohésion moyenne. Porosité élevée. Quelques racines.
20-40 : Brun-jaune. Texture argilo-sableuse. Structure polyédrique moyenne, assez bien développée, cohésion médiocre. Porosité moyenne. Quelques gravillons ferrugineux à cassure rouille-violacé. Quelques racines.
40-50 : Ocre-rouge. Très gravillonnaire (60 %). Matrice à texture argilo-sableuse. Sans structure.
50 : Cuirasse. Impénétrable.

Profil n° 6 (Ba 18) :

Roche-mère : granite (?)
Topographie : pente 5 %.
Végétation : savane arborée, association à « Panicum phragmitoïdes » avec beaucoup « d'Imperata cylindrica, et Terminalia glaucescens, Piliostigma thonningii ».
0-20 : Gris-brun foncé. Humide. Texture sablo-argileuse. Structure grumeleuse moyenne à fine, bien développée, cohésion assez forte. Nombreuses racines.
20-55 : Brun-jaune clair. Très gravillonnaire : graviers de quartz blanc, gravillons ferrugineux (0,5 à 3 cm). 45 à 70 %. Matrice de texture argilo-sableuse. Structure massive, cohésion assez forte. Porosité très variable. Quelques racines fines et très sinueuses. Vers la base, teinte ocre plus soutenue.
55-90 : Ocre. Très gravillonnaire. Nombreux éléments grossiers de toutes tailles : gravillons ferrugineux, graviers et blocs de quartz plus ou moins ferruginisés, blocs de cuirasse. Matrice argileuse. Sans structure. Porosité faible. Encore quelques radicelles très tourmentées.
Cuirasse massive.

Profil n° 5 (Ba 22) :

Roche-mère : granite.
Topographie : milieu de pente.
Végétation : savane graminéenne à « Panicum phragmitoïdes et Imperata cylindrica » avec quelques « Terminalia glaucescens ».
0-20 : Gris-brun. Texture sableuse à sable fin, faiblement argileuse. Structure d'ensemble massive, secondairement grumeleuse fine, mal développée, dans les premiers centimètres. Cohésion faible. Bonne porosité. Racines assez nombreuses et bien réparties. Charbon de bois.
20-40 : Brun-rouge. Texture sablo-argileuse, bien équilibrée.

Structure polyédrique moyenne, moyennement développée. Bonne cohésion, porosité moyenne à forte. Macroporosité importante (termites). Racines.

40-155 : Ocre-rouge. Texture argileuse. Structure polyédrique moyenne bien développée, cohésion moyenne. Porosité faible. Humide. A la base, quelques éléments de quartz blanc et blocs de cuirasse.

Profil n° 7 (Ba 23) :

Roche-mère : granite.
Topographie : bas de pente.
Végétation : savane graminéenne à « Panicum phragmitoides et Imperata cylindrica ».
Surface du sol peu couverte par les débris végétaux, griffes d'érosion.

0-20 : Gris-brun. Texture sableuse à sable grossier. Structure particulaire. Peu humifère. Nombreuses racines de graminées.

20-40 : Gris clair. Texture sableuse à sable grossier. Structure particulaire. Racines encore assez nombreuses. Horizon très lessivé.

40-110 : Ocre-beige. Texture sableuse, faiblement argileuse; Structure massive, cohésion faible. Porosité forte. Quelques racines. Nombreuses taches rouille, petites à contours assez nets.

110-160 : Beige clair. Texture très sableuse avec bancs d'alios ferrugineux en formation.

Profil n° 8 (Ba 16) :

Roche-mère : schiste.
Topographie : plateau.
Végétation : caféiers (7 ans).

0-20 : Brun. Texture sablo-argileuse, à sable fin. Structure grumeleuse moyenne, bien développée. Bonne cohésion. Porosité élevée. Riche en matière organique bien liée au support minéral. Bien exploité par les racines.

20-50 : Brun-rouge. Devenant rapidement très gravillonnaire. Texture argilo-sableuse. Structure polyédrique moyenne, mal développée et cohésion forte dans la partie supérieure. Structure massive à la base. Quelques racines. Les éléments grossiers comprennent : gravillons ferrugineux, graviers et blocs de quartz blancs ou ferruginisés, blocs de cuirasse.

50-100 : Rouge. Très gravillonnaire (70 %). Matrice à texture très argileuse. Structure massive. Porosité très faible.

100 : Tacheté ocre-jaune, rouge, violet. Texture argilo-sableuse à sable fin et limon. Structure d'ensemble massive, secondairement polyédrique moyenne, mal développée, cohésion moyenne. Porosité très faible. Fragments de schiste, très altérés mais à structure reconnaissable, de teintes mauves et brunes.

Profil n° 3 (Ba 17) :

Roche-mère : schiste (?).
Topographie : haut de pente.
Végétation : caféiers (3 ans). « Elaeis guineensis, Ceiba pentandra ».
En surface assez nombreux débris végétaux.

0-15 : Brun. Texture sablo-argileuse à sable très fin et limon. Structure grumeleuse fine en surface, devenant polyédrique fine ensuite. Assez bien développée, cohésion faible. Assez riche en matière organique. Très bonne porosité. Très nombreuses racines bien réparties. Nombreuses traces de l'activité des termites. Quelques éléments de charbon de bois.

15-35 : Brun-rouge. Texture sablo-argileuse, plus argileuse, à sable fin et limon. Structure polyédrique moyenne assez bien développée, bonne cohésion. Quelques concrétions, petites, à cassure rouge et rouille. Racines assez nombreuses (dont grosses racines de fromagers). Macroporosité assez élevée. Encore des éléments de charbon de bois.

35-60 : Rouge. Texture argilo-sableuse. Nombreux gravillons ferrugineux et graviers de quartz ferruginisés (30 %). Structure polyédrique moyenne mal développée, cohésion forte. Porosité faible.

60-130 : Rouge. Texture très argileuse avec autres éléments bien équilibrés. Plus gravillonnaire. Nombreux blocs de quartz, blancs et ferruginisés (jusqu'à 30 cm). Structure d'ensemble massive, secondairement polyédrique moyenne à fine, mal développée. Cohésion forte. Porosité faible (sauf autour des éléments les plus grossiers).

130-160 : Rouge. Texture argilo-limoneuse à sable fin. Structure polyédrique moyenne, mal développée, cohésion faible (friable). Taches violettes et jaunes, et débris de schistes plus ou moins altérés. Pas de gravillons. Porosité faible.

Profil n° 4 (Ba 23 *bis*) :

Roche-mère : schiste.
Topographie : rebord de plateau (au-dessus d'un éboulis de cuirasse).
Végétation : Plantation : bananiers plantains et caféiers. « Clorophora excelsa. »
En surface petites graminées et débris végétaux.

0-18 : Brun. Texture limono-argileuse à sable fin. Structure grumeleuse fine, bien développée, cohésion moyenne (humide). Très bonne porosité. Nombreuses racines bien réparties.

18-40 : Brun-rouge. Passage progressif. Texture argilo-sableuse à sable fin plus limon. Très gravillonnaire (50 à 60 %). Gravillons ferrugineux à cassure rouille et noire, de 5 à 25 mm. La matrice présente une structure polyédrique fine, assez bien développée (surfaces concaves), avec une bonne cohésion. Il n'y a aucune adhérence entre les gravillons et ces agrégats. Porosité très élevée. Humide.

40-100 : Carapace à base de gravillons cimentés par matrice argileuse durcie. Teinte rouge assez foncé. Très nombreux éléments de quartz ferruginisés vers la base (de dimensions variables). Nombreuses veines remplies d'une « terre » sablo-argileuse, brun-gris à brun-rouge.

100-130 : Horizon de transition, diminution des gravillons ferrugineux et apparition d'éléments de schistes très altérés.

Profil n° 2 (Ba 19) :

Roche-mère : schistes.
Topographie : pente (7 %).
Végétation : jachère après igname et arachide, avec « Elaeis guineensis », papayers, bananiers plantains, ananas, maïs. « Trema guineensis ».
Débris végétaux grossiers.

0-20 : Brun. Texture sablo-argileuse à sable fin. Structure grumeleuse fine, bien développée, cohésion moyenne. Forte porosité. Nombreuses racines (vivantes et mortes). Quelques fragments de charbon de bois.

20-40 : Brun-rouge. Texture argilo-sableuse à sable fin. Structure polyédrique moyenne assez bien développée, cohésion moyenne, bonne porosité. Nombreuses racines et traces de termites.

40-110 : Ocre. Texture argilo-sableuse à sable fin. Structure polyédrique moyenne. Assez bien développée. Cohésion moyenne. Bonne porosité (macroporosité due à action des termites). Quelques éléments de quartz blancs ou ferruginisés.

110-120 : Masse de gravillons ferrugineux (> 60 %) avec matrice argileuse faisant transition avec cuirasse sous-jacente.

Profil n° 1 (Ba 21) :

Roche-mère : schiste (colluvions fines).
Topographie : bas-fond.
Végétation : cacaoyère sous galerie forestière.
En surface : feuilles de cacaoyers plaquées sur le sol, quelques fougères.

0-25 : Gris-noir. Texture sablo-argileuse, à sable fin et limon. Structure grumeleuse à nuciforme, fine, mal développée. Cohésion moyenne. Porosité faible. Nombreuses racines. Humide.

25-60 : Gris-brun. Texture sablo-argileuse à sable fin et limon. Structure d'ensemble massive, secondairement polyédrique moyenne à fine, mal développée, cohésion faible. Porosité faible. Humide. Quelques racines.

60-90 : Beige. Texture : idem. Structure : comme ci-dessus mais légèrement plus massive. Nombreuses taches rouille assez vif, bien délimitées petites. Humide.

90-155 : Ocre, avec des taches jaunes et rouges, assez vives, bien délimitées de taille variable. Texture argilo-sableuse à sable fin et un peu de sable grossier (plus sensible au toucher). Moins humide.

155 ... : Tacheté rouge, beige, jaune. Très sec. Très induré, à la limite de la carapace ferrugineuse massive. Texture très voisine de celle décrite ci-dessus.

Numéros	Ba 161	162	163	Ba 171	172	173	174	175	Ba 191	192	194	195	Ba 211	213	215
Profondeur	0/20	30/40	70/80	0/15	20/30	40/50	100/110	140/150	0/20	20/40	70/80	110/120	0/25	70/80	150/160
Refus	7.6	61.9	71.6	0	0	37.1	42.3	0	0	0	0	64.3	0	0	6.6
Argile %	18.75	24.5	49.25	21.5	24.2	29.7	44.5	32	16.75	22	29.25	26	20	15.5	18.7
Limon %	9.75	7.5	5.5	10.5	10.5	8	7.75	15.5	7	6.5	6.5	9.2	9.5	7	7.2
Sable fin %	44.8	32.9	16.5	47.4	43.2	33.6	20.5	33.2	53.6	50.3	42	28.6	49.5	50.5	46.1
Sable grossier %	21.9	34.4	27.4	18.1	20.9	28.6	26.9	17.3	20.9	18.1	20.3	34.7	25.3	23.4	25.9
Mat. organique %	3.9			3.65					2.42				1.3		
Carbone %	2.26			2.11					1.4				0.75		
Azote %	0.15			0.17					0.114				0.037		
C/N	15			12.4					12.3				20.4		
P_2O_5 total °/oo	0.742			0.688					0.491				0.617		
pH	6	5.8	5.1	5.9	5.9	5.4	4.8	4.8	6.3	5.5	5.1	5.3	5.5	5.5	6.1
CaO	5.42	3.11	1.74	7	2.41	0.94	0.64	0.40	5.5	1.6	0.98	1.24	9.8	1.46	1.08
MgO	1.81	0.89	0.59	1.79	1.32	1.03	0.46	0.42	1.64	0.82	0.61	0.56	4.25	1.46	2.4
K_2O	0.30	0.13	0.07	0.24	0.09	0.05	0.08	0.05	0.15	0.05	0.05	0.07	0.27	0.03	0.03
Na_2O	0.02	0.01	0.02	0	0.02	0.01	0.01	0.01	0	0	0	0	0.02	0.1	0.32
S	7.55	4.14	1.82	9.03	3.84	2.03	1.19	0.88	7.29	2.47	1.64	1.87	14.34	2.99	3.83
V %	84.75	78	53	88.5	76	58.25	44.2	39.3	89.25	65.4	50.5	68	86	77.3	87

Numéros	Ba 201	202	203	Ba 181	182	183	Ba 221	222	223	Ba 231	232	233	234	235
Profondeur	0/20	20/40	40/50	0/20	20/40	60/80	0/20	20/40	100/110	0/20	20/40	40/60	60/80	130/140
Refus	0	1.8	56.3	0	46.6	65.8	0	0	0	0	0	0	0	23
Argile %	16.2	25.2	28	19.75	24.5	30.25	11.2	25	36.7	5.75	5.75	7.5	7.5	1.5
Limon %	8.5	4	3.5	5	4	6	6	3.7	4.5	3.75	2.2	3	2.2	1.7
Sable fin %	31.5	29.9	20.7	34	26.7	22.4	42.5	34.9	30.5	30.9	29.6	29.3	30.1	27.7
Sable grossier %	39	43.8	47.1	39	42.5	40.2	38.2	34.2	26.1	58.3	60.6	58.7	57.8	67.8
Mat. organique %	3.07			3.5			1.42			0.73				
Carbone %	1.78			2.03			0.82			0.42				
Azote %	0.14						0.059			0.037				
C/N	12.4						13.9			11.4				
P_2O_5 total °/oo	0.647			0.507			0.409			0.311				
pH	6.6	6.2	6.7	6.2	6.1	5.7	7.4	5.6	5.4	5.8	5.3	4.8	5.1	6.2
CaO	6.97	3.91	1.36	2.55	1.77	1.24	2.85	0.99	1.21	0.82		0.17	0.25	0.27
MgO	1.58	0.69	0.31	1.02	0.66	0.28	0.84	0.61	0.25	0.21		0.02	0.08	0.11
K_2O	0.27	0.1	0.32	0.17	0.08	0.08	0.3	0.09	0.05	0.09		0.02	0.02	0.02
Na_2O	0	0.03	0	0	0.02	0.02	0.04	0.01	0.01	0		0	0	0
S	8.82	4.13	1.99	3.74	2.53	1.62	4.03	1.70	1.51	1.12		0.21	0.35	0.40
V %	91.8	78	74.5	77	69.3	69	90.5	55.6	58.3	52		18.4	31	68

Terroir cartographié : 1 727 ha - Roche-mère : schistes et granites - zone occidentale granitique très découverte ; zone orientale schisteuse couverte d'une brousse forestière.

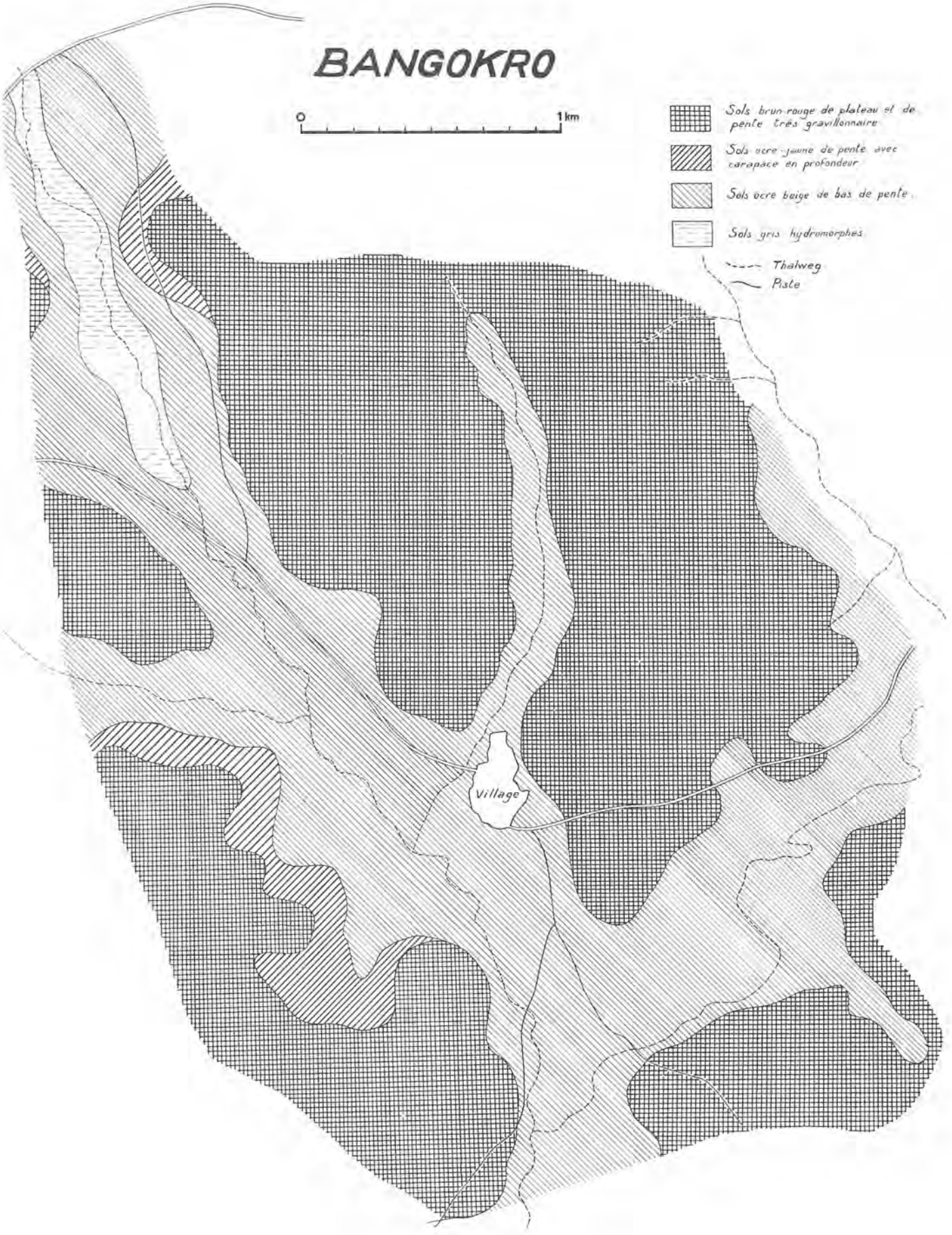
Extension des formations cuirassées et des sols très gravillonnaires. - Bas-fonds extrêmement réduits.

Roches	Position topographique	Caractéristiques morphologiques	Surface ha	%	Profondeur (cm) gravillon dense	Profondeur (cm) cuirasse	Fertilité (chimique)	Utilisation actuelle	Possibilité de mise en valeur	Mécanisation
?	Plateau	Cuirasse.	341,5	19,8	–	–	–	Faible.	Reboisement.	–
?	Plateau et pente	Lithosols et sols peu évolués sur cuirasse.	195,2	11,3	0-10	10-20	–	Faible.	Reboisement.	–
Granite	Plateau	Ocre-rouge avec blocs de cuirasse (Ba 20).	44,5	2,6	40 (50 à 60 %)	50	Moyenne à bonne.	Faible à moyenne.	Culture discontinue, grande sensibilité à l'érosion.	–
Granite	Pente	Ocre-jaune, argilo-sableux (Ba 18), gravillonnaire.	81,5	4,7	30-40 (50 à 70 %)	100	Médiocre.	Faible à moyenne.	Culture discontinue.	Possible mais érosion.
Schiste	Plateau, haut de pente	Rouge, ocre-rouge argileux (Ba 16 et 17), gravillonnaire.	500,8	29	25-60 (40 à 70 %)	25-60	Bonne.	Moyenne à forte.	Culture arbustive, culture continue (avec précaution), culture discontinue.	Possible.
Granite	Pente	Ocre-rouge, argilo-sableux (Ba 22).	234,5	13,6	>150		Médiocre à moyenne.	Faible à très faible.	Culture continue et discontinue	Possible mais érosion.
Schiste	Pente	Ocre-argileux, gravillonnaire (Ba 19).	195,2	11,5	>100 (60 %)		Moyenne à bonne.	Moyenne.	Culture discontinue, culture arbustive.	Difficile.
Granite	Pas de pente	Beige-sableux (Ba 23).	70,8	4	>110 (20 %)		Très faible.	Moyenne.	Culture discontinue, terrain de parcours.	–
Granite	Bas-fond	Gris, sableux.	23,3	1,6	Néant		Très faible.	Nulle.	Forêt.	–
Schiste	Bas-fond	Gris-beige, argilo-sableux (Ba 21).	54,7	3,2	Néant		Bonne.	Faible à moyenne.	Culture arbustive, rizière.	–

F. — TERROIRS DES FRANGES FORESTIÈRES SCHISTES

— **Bangokro**
— **Kouakoubroukro (1)**

(1) L'étude de ce terroir figure dans le document 5 *Essai de monographie d'un village de savane : Kouakoubroukro.*


BANGOKRO
0
1 km
Sols brun-rouge de plateau et de pente très gravillonnaire
Sols ocre-jaune de pente avec carapace en profondeur
Sols ocre beige de bas de pente
Sols gris hydromorphes
Thalweg
Piste
Village

BANGOKRO

Le terroir de Bangokro s'étend entre la route Dimbokro-Bocanda et le N'Zi, dans la zone schisteuse. Ses caractéristiques sont très voisines de celles de Kouakoubrouko, terroir contigu.

Nous nous excusons de l'absence de résultats analytiques, incident indépendant de notre volonté. On se reportera à la monographie de Kouakoubroukro, dont les caractéristiques sont très voisines.

Les sols ont été regroupés sur la carte en :

— Sols brun-rouge, de plateau et de pente très gravillonnaires	573	ha	54 %
— Sols ocre-jaune, de pente, avec carapace en profondeur	43.4	ha	4.1 %
— Sols ocre beige de bas de pente à hydromorphie de profondeur	416.7	ha (1)	39.3 %
— Sols gris hydromorphes	28.1	ha (1)	2.6 %

Leurs caractéristiques physiques sont, dans l'ensemble, assez défavorables étant donné la présence de nappes de gravillons ferrugineux et quartzeux. Mais, d'après ce que nous savons par d'autres documents, les horizons de surface sont dans l'ensemble assez riches avec des pH voisins de 7, des sommes de bases échangeables voisines ou supérieures à 10, des taux de saturation supérieurs à 90. Ces caractéristiques s'effondrent rapidement en profondeur.

Le tableau général que nous avons établi d'après notre seule connaissance du terrain et quelques indications de BERGER n'a évidemment qu'une valeur indicative.

Profil n° 1 :

Topographie : plateau.
Roche-mère : Schiste.
Végétation : Plantation de caféiers sous forêt semi-décidue à « Celtis » très dégradée.
En surface : uniquement quelques débris végétaux.
0-15 : Brun. Texture sablo-argileuse. Structure grumeleuse fine moyennement développée, cohésion faible, porosité moyenne. Nombreuses racines vivantes et mortes. Quelques gravillons ferrugineux et quelques éléments de quartz ferruginisés.
15-70 : Brun-rouge. Structure massive étant donné la densité des éléments grossiers ferrugineux et quartzeux : 60 à 70 %. Texture argileuse de la matrice. Porosité élevée. Quelques racines vivantes très tourmentées.
70-110 : Rouge. Horizon de transition caractérisé par la diminution progressive des gravillons. La texture est argileuse, la structure est massive d'ensemble, secondairement polyédrique, moyenne, mal développée, peu cohérente. Porosité assez faible. Quelques racines.
110-150 : Ocre-rouge, tacheté, marbrure ocre clair à violacé. Texture argileuse, structure massive, très secondairement, polyédrique moyenne, très mal développée. Porosité faible. Cohésion forte avec début d'induration d'ensemble.

Profil n° 5 :

Topographie : pente.
Roche-mère : Schiste.
Végétation : Jachère après culture d'ignames. Quelques pieds de manioc. Fromagers et parasoliers.
Surface du sol irrégulière, maigre tapis de débris végétaux, traces d'érosion.
0-15 : Gris-brun. Texture sableuse, légèrement argileuse. Sur 2 à 4 cm. Structure grumeleuse fine, mal développée, très cohérente. En dessous structure polyédrique fine à moyenne peu développée, cohésion faible. Horizon paraissant assez humifère. Nombreuses racines. Fragments de charbon de bois. Porosité forte.
15-35 : Brun-jaune. Texture argilo-sableuse. Structure polyédrique moyenne, assez bien développée, cohésion moyenne à faible. Assez nombreuses racines. Porosité moyenne.
35-60 : Ocre-jaune. Texture argileuse. Structure polyédrique moyenne mal développée à tendance massive. Quelques gravillons ferrugineux à cassure violacée.
60-100 : Horizon de gravillons ferrugineux, de graviers et de blocs de quartz très ferruginisés.
100-130 : Carapace massive à taches rouille vif, ocre, et noires.

Profil n° 4 :

Topographie : Pente assez forte.
Roche-mère : Schistes.
Végétation : Vieille jachère passant à la forêt secondaire très touffue.
Surface du sol : débris végétaux grossiers abondants.
0-20 : Brun. Texture sablo-argileuse. Structure grumeleuse fine à moyenne, assez bien développée, cohésion moyenne. Porosité forte. Très nombreuses racines.
20-40 : Brun-rouge. Texture argilo-sableuse. Structure polyédrique moyenne mal développée, cohésion moyenne à faible. Porosité moyenne à faible. Nombreuses racines.
40-70 : Ocre à ocre-rouge. Pourcentage d'éléments grossiers ferrugineux et quartzeux augmentant rapidement jusqu'à 70 cm (75 %). Matrice argileuse à sable grossier. Sans structure. Racines très rares.
à 70 : Cuirasse massive. Très dure.

Profil n° 2 :

Topographie : bas de pente.
Roche-mère : schistes.
Végétation : Savane arbustive.
Surface du sol nu entre les touffes de graminées. Sol battant.
0-20 : Gris. Texture sablo-limoneuse à sable fin avec quelques sables grossiers. Structure grumeleuse à polyédrique fine, mal développée de cohésion faible. Porosité moyenne à faible. Nombreuses racines.
20-80 : Ocre à ocre-jaune. Texture sablo-argileuse à sable fin. Structure polyédrique moyenne, mal développée, cohésion faible. Porosité faible. Racines. Humide.
80-120 : Carapace plus ou moins indurée, teinte ocre, rouille. Sable grossier apparent. Plus ou moins feuilletée. Cuirasse de nappe en formation? Humide à très humide.

Profil n° 3 :

Topographie : Bas-fond.
Roche-mère : Schistes.
Végétation : Savane graminéenne.
Surface du sol, nue, touffes de graminées légèrement surélevées.
0-25 : Gris foncé. Texture limono-sableuse à sable fin. Structure polyédrique fine à moyenne, faiblement développée, cohésion faible. Porosité moyenne à forte. Très nombreuses racines. Quelques taches ocre à ocre rouille, petites, à contours diffus.
27-70 : Gris-beige. Texture argilo-sableuse à sable fin. Structure moyenne peu développée, à tendance massive. Cohésion faible. Porosité faible. Taches rouille, petites et moyennes, à contours plus nets.
70-130 : Ocre-beige. Texture argileuse avec poches de sable. Structure d'ensemble massive, très secondairement polyédrique moyenne à fine. Cohésion faible. Nombreuses taches rouille, passant à marbrure de type pseudogley.

(1) Voir note en bas du tableau.

Terroir cartographié : 1 091 ha. Roche-mère : schistes. Forêt semi-décidue très dégradée, savanes édaphiques incluses. Occupation humaine assez forte.

Extension des sols très gravillonnaires.

Position topographique	Caractéristiques morphologiques	Surfaces ha	%	Eléments grossiers	Fertilité chimique	Utilisation actuelle	Possibilités de mise en valeur
Plateaux et pentes (supérieures)	Brun-rouge, très gravillonnaire, argileux en profondeur.	573	54	70 % entre 30 et 90	Bonne à très bonne en surface, très faible sous l'horizon gravillonnaire.	Culture arbustive (faible).	Assez réduite. Culture discontinue. Culture arbustive (trouaison). Pas de mécanisation.
Pente	Ocre-jaune avec carapace en profondeur.	43.4	4.1	Carapace entre 50 cm et 1 m très gravillonnaire au-dessus.	Bonne en surface.	Très faible.	Reboisement.
Bas de pente	Ocre-beige à ocre-jaune, sablo-limoneux à sable fin. Pseudo-gley en profondeur.	416.7 (1)	39.3	Parfois cuirasse de nappe en profondeur.	Très bonne en surface.	Très importante.	Culture continue et semi-continue, culture arbustive (palmier). Mécanisation possible.
Bas fond	Gris à gris-beige, sablo-argileux hydromorphie permanente en profondeur.	28.1 (1)	2.6	Néant.	Bonne.	Faible.	Culture continue sur les franges les moins humides (cacaoyers ?). Ailleurs, rizières et forêts.

(1) Ces superficies sont à reconsidérer, les prospecteurs ayant inclus de nombreux sols hydromorphes dans un complexe de sols de fond de vallée.

G. — CONCLUSIONS AGRO-PÉDOLOGIQUES ÉTUDES DE PARCELLES-TÉMOINS

I. — INTRODUCTION

La convention relative aux études pédologiques de l'enquête régionale de Bouaké prévoyait « des observations pédologiques des sols de certaines exploitations de villages « non permanents » de l'enquête (prélèvement de type agronomique) ». J. M. Berger, pédologue de l'ORSTOM, détaché à la Station Centrale d'Expérimentation Agricole de Bouaké, fut chargé de ce travail. Il se rendit compte rapidement que les prélèvements dans les quatre cents exploitations « non permanentes » de l'enquête, soulevaient des difficultés techniques de tous ordres eu égard au temps et au personnel dont il disposait. Par ailleurs, le volume des analyses de laboratoire excédait les possibilités qui lui était offertes (1).

Il n'était pas possible de réduire le nombre des échantillons puisque cela aurait entraîné un choix arbitraire dans une série répondant à des normes statistiques définies. Berger, après avoir pris conseil, décida finalement de ne retenir que les champs cultivés en igname et en riz, dans le cadre des vingt villages « permanents » de l'enquête. Cette solution présentait de nombreux avantages : réduction du nombre des échantillons (276) tout en demeurant dans le cadre d'un tirage au hasard, encadrement plus étoffé donc plus de garanties pour les valeurs des rendements obtenus, possibilité d'intégrer ces résultats dans le cadre de l'étude pédologique d'ensemble.

Les prélèvements ont été effectués, de novembre 1962 à janvier 1963, dans les carrés de sondage des enquêteurs (un are pour l'igname, 0,25 are pour le riz). L'échantillon de surface était constitué à partir de 25 prélèvements à la sonde tubulaire de 0 à 10 cm. Il était prélevé entre 20 et 40 cm suivant la densité des gravillons.

II. — PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

Les résultats sur échantillons sont présentés en tableau avec dans l'ordre, les colonnes suivantes :

1. Colonne de référence (abréviation : Réf.). La lettre F, réservée aux échantillons de surface, est suivie du numéro d'ordre de l'échantillon.

2. Colonne des villages (abréviation : V.). Chaque village est mentionné en abrégé par deux lettres, avec la légende ci-dessous :

NG	N'gatakro	AG	Angonansou
AS	Assenzé	KF	Koffikro
ZA	Zanikro	AA	Andobo-Aluibo
TK	Tionan-Kansi	NS	N'guessankro
AH	Adohoussou	KK	Kouakoubroukro
BG	Bangokro	KO	Kokrokouassikro
YO	Yobouébo	AK	Bekouenkro
NZ	Nzéré	BM	Boandié
BO	Bofia	AB	Abouakro
DI	Diamélassou	MK	Menakouassikro

3. Colonne des cultures (abréviation : C.). Les cultures sont désignées par les abréviations suivantes :

- T igname tardive
- P igname précoce à deux récoltes
- p igname précoce à une récolte
- RP riz pluvial
- RI riz inondé

4. Colonne rendements (abréviation : Rdt). Le rendement est indiqué en kg/ha pour les ignames et pour le riz. Ces rendements sont obtenus à partir des pesées des carrés de sondage des enquêteurs. Lorsque la culture est constituée par des ignames, le nombre de buttes au carré de sondage est indiqué sous le rendement. Lorsque plusieurs variétés d'ignames sont cultivées dans le même carré, le détail est donné. La mention « nm » signifie non mesuré.

5. Colonne roche-mère (abréviation : R.). La roche-mère est indiquée par une des abréviations suivantes :

- G granites
- G' enclave mélanocrate dans ces granites
- C colluvions granitiques
- S schistes
- M micaschistes
- X (cette mention est réservée aux champs situés à la limite entre granites et schistes)

Sous l'abréviation indiquant la roche-mère, on a placé une autre abréviation qui indique l'appellation vernaculaire du sol, avec la légende suivante :

- B « assié blé »
- K « assié kokoré »
- O « assié oufoué »
- Ao « avecongnou » (sable)
- YN « yoboué n'zika » (très nombreux gravillons en surface)
- nn non noté.

6. Colonne position topographique (abréviation : Pt). La position topographique est indiquée par une des abréviations suivantes :

- PT plateau
- HP haut de pente
- P pente (vers le milieu)
- BP bas de pente
- BF bas-fond

Sous l'abréviation indiquant la position topographique, on peut lire l'indication « Jx » qui indique le nombre présumé **d'années de jachère.**

7. Colonne structure (abréviation : St). Le chiffre porté dans cette colonne est l'indice d'instabilité structurale de Henin **non transformé** en log 10 Is.

8. Colonne perméabilité (abréviation : Pm). On lira dans cette colonne le résultat de la mesure de la perméabilité suivant la méthode Henin, exprimé en cm/h, non transformé en log 10 K.

9. Colonne des pF (abréviations 2,5 et 4,2). Les chiffres portés dans ces colonnes sont des pourcentages en poids d'humidité des divers échantillons soumis à des énergies de pression correspondant aux pF 2,5 et 4,2.

10. Colonne Carbone (abréviation : C). Le taux de carbone total est exprimé en % de terre fine.

11. Colonne Azote (abréviation : N). L'azote total est exprimé ici en ‰ de terre fine.

12. Colonne C/N.

13. Colonne P. Le taux de phosphore total est exprimé en ‰.

14. Colonne pH.

15. Colonne référence : F échantillon de surface.
P échantillon de profondeur.

16. Colonne granulométrie : Les abréviations sont :

- R refus au tamis à maille carrée de 2 mm de côté.
- A argile.
- Lf limon fin.
- Lg limon grossier.
- Sf sable fin.
- Sg sable grossier.
- Mo matière organique (pour les échantillons de surface seulement).

(1) Enquête agro-pédologique régionale de Bouaké, rapport ronéo. Bouaké 1963.

Les chiffres indiqués sont des % de terre totale pour le refus, de terre fine pour les autres déterminations.

17. Colonne complexe absorbant. Les abréviations correspondent à :

Ca milliéquivalents pour 100 g de terre fine de calcium échangeable.
Mg milliéquivalents pour 100 g de terre fine de magnésium échangeable.
K milliéquivalents pour 100 g de terre fine de potassium échangeable.
S somme des résultats obtenus pour Ca, Mg et K.
T milliéquivalents pour 100 g de terre fine après saturation complète.
V taux de saturation, calculé en effectuant le rapport S/T x 100.

Les différentes déterminations analytiques ont été effectuées au laboratoire d'analyses de sols d'Adiopodoume (O.R.S.T.O.M.) suivant les méthodes classiques d'analyses et de dosages.

III. — Résultats analytiques

Réf.	V	C	Rdt	R	Pt	St	Pm	2.5	4.2	C.	N.	C/N	P.	pH
F 1	NG	T	9 900	G	HP	0,49	3,01	8,3	3,9	0,736	0,70	10,5	0,663	6,7
			89	K	J10									6,7
F 2	NG	RP	894	G	HP	1,22	1,23	15,5	7,2	1,240	1,26	9,8	0,655	6,2
				B	J12									6,5
F 3	NG	T	12 500	G	HP	1,10	1,37	15,7	8,3	1,650	1,01	16,3	0,759	6,2
			91	B	nn									6,3
F 4	NG	T	14 300	G	BP	0,86	2,58	13,8	4,8	1,08	0,60	18,0	0,521	6,8
			95	B	J50									6,5
F 5	NG	T	5 400	G	P	0,58	2,14	15,4	7,0	2,37	1,80	13,2	0,748	6,5
			44	B	J50		(affleurement)			0,63	0,60	10,5	0,422	6,1
F 6	AS	T	8 300	G	P	0,95	2,16	11,6	4,9	0,79	0,61	12,0	0,543	6,5
			138	B	J3					0,61	0,51	12,0	0,510	6,4
F 7	AS	RP	797	G	PT	1,11	1,26	19,0	11,5	2,16	1,17	18,5	2,450	6,3
				B	J4									6,2
F 8	AS	P	15 650	G	HP	0,97	1,30	15,6	10,5	2,33	1,78	13,1	1,786	6,7
			nm	B	J3									6,5
F 9	AS	T	nm	G	P	0,98	1,20	7,5	2,9	0,610	0,40	15,2	0,295	6,3
			nm	B	J7									5,6
F 10	AS	T	2 590	C	P	0,53	1,99	6,2	2,3	0,663	0,58	11,4	0,322	6,9
			142	B	J4									6,3
F 11	AS	T	7 600	G	P	0,81	3,16	12,9	6,6	1,288	0,86	15,0	0,922	6,6
			130	YN	J4									6,5
F 12	AS	T	4 900	G	BP	0,98	1,79	9,6	4,0	0,926	0,42	22,0	0,606	6,4
			108	AO	J5									5,8

Réf.	R	A	Lf	Lg	Sf	Sg	Mo	Ca	Mg	K	S	T	V
F 1	2,2	8,5	7,2	6,1	22,0	55,3	1,27	2,31	0,85	0,20	3,36	4,45	76
P 1	8,1	9,5	6,5	4,7	20,6	58,3	–	1,37	0,62	0,19	2,18	3,25	67
F 2	6,3	16,7	10,2	7,4	20,2	44,2	2,13	4,35	1,04	0,24	5,63	6,85	82
P 2	20,7	17,7	10,7	6,5	18,7	45,2	–	3,99	0,89	0,10	4,98	6,86	73
F 3	7,7	19,2	11,2	7,1	18,5	42,2	2,84	6,42	1,55	0,23	8,22	9,56	86
P 3	56,1	21,0	9,7	5,3	15,2	47,4	–	2,82	0,73	0,16	3,71	5,31	68
F 4	0,2	12,7	12,5	9,5	23,6	41,3	1,86	3,66	1,09	0,30	5,05	6,26	81
P 4	0,0	11,7	12,5	8,7	22,0	45,0	–	0,84	0,14	0,07	1,05	2,75	38
F 5	0,1	15,7	11,2	7,4	22,8	40,8	4,08	6,59	1,78	0,41	8,78	10,05	87
P 5	0,3	20,7	2,2	6,5	18,4	51,9	1,09	2,80	0,93	0,25	3,98	5,84	68
F 6	2,4	11,2	7,0	7,9	40,1	32,0	1,36	2,55	0,81	0,19	3,55	4,90	72
P 6	58,6	14,7	6,5	5,7	34,5	37,3	1,05	2,08	0,54	0,13	2,75	4,26	65
F 7	3,3	17,5	14,0	5,5	24,5	34,7	3,72	9,08	1,42	0,74	11,24	13,20	85
P 7	22,0	18,5	7,7	5,0	20,7	45,8	–	5,72	1,09	0,26	7,07	8,89	79
F 8	6,4	18,0	10,7	4,1	20,4	43,7	4,01	9,43	1,61	0,44	11,48	13,06	88
P 8	29,0	18,5	4,7	3,0	17,0	55,6	–	4,18	1,01	0,14	5,33	6,59	81
F 9	1,4	8,0	4,5	4,5	19,5	62,4	1,05	1,38	1,93	0,09	3,40	4,63	73
P 9	2,3	8,7	4,5	4,8	20,7	60,1	–	0,54	0,26	0,06	0,86	1,98	43
F 10	1,1	5,7	4,2	3,7	16,8	68,9	1,14	2,02	0,23	0,08	2,33	3,25	72
P 10	2,9	4,7	3,5	3,6	18,8	68,9	–	0,70	0,17	0,07	0,94	1,54	61
F 11	28,6	13,5	7,5	6,7	23,3	48,9	2,22	3,32	1,59	0,32	5,23	6,82	77
P 11	75,2	11,7	10,2	5,9	24,9	46,9	–	1,89	0,81	0,16	2,86	1,52	63
F 12	8,5	10,0	6,7	6,7	29,1	46,5	1,60	1,78	0,78	0,11	2,67	4,04	66
P 12	22,1	10,2	7,0	6,2	28,1	47,7	–	1,17	0,57	0,07	1,81	3,04	60

Réf.	V	C	Rdt	R	Pt	St	Pm	2,5	4,2	C	N	C/N	P	pH
F 13	ZA	RP	797	G	BF	0,41	1,76	21,5	10,2	2,766	1,54	18,0	0,532	5,4
			–	B	J10									5,5
F 14	ZA	P	–	C	BP	0,49	2,10	7,4	3,0	0,716	0,44	16,2	0,355	5,9
			–	B	J20									5,7
F 15	ZA	RP	400	G	BP	0,86	1,97	18,5	12,0	1,827	1,06	17,2	0,581	6,8
			–	B	nn									6,4
F 16	ZA	T	12 000	G	HP	0,70	2,14	12,0	6,1	1,140	0,71	16,0	0,718	6,9
			118	B	J4									5,9
F 17	ZA	T	14 100	C	BP	0,23	1,76	10,4	5,5	2,172	1,50	14,5	0,496	7,1
			98	K	J10									6,0
F 18	ZA	RP	200	C	BP	0,65	2,93	7,1	2,9	0,700	0,57	12,3	0,349	6,8
			–	B	nn									6,2
F 19	ZA	RP	544	G	BF	0,61	2,90	21,1	10,4	1,986	1,85	10,7	0,529	6,0
				B	nn									7,0
F 20	ZA	T	15 300	G	PT	1,03	1,95	13,2	7,6	1,484	0,95	15,6	0,648	6,6
			98	K	J12									6,4
F 21	ZA	T	13 100	G	PT	0,86	2,30	12,4	7,5	1,576	0,78	20,2	0,669	6,5
			116	B	nn									5,5
F 22	TK	T	13 400	G	HP	0,89	2,08	17,3	11,1	2,111	1,20	17,6	0,980	6,7
			88	B	J6									6,3
F 23	TK	T	4 900	G	HP	0,76	1,96	15,1	9,8	1,832	1,35	13,6	0,682	6,4
			94	B	J10									6,3
F 24	TK	T	14 000	G	PT	0,98	2,02	18,8	12,5	2,094	1,40	15,0	0,882	6,7
			98	B	J10									6,8
F 25	TK	RP	277	G	HP	0,87	1,95	8,8	4,8	1,090	0,53	20,6	0,508	6,8
				B	J8									6,5
F 26	TK	p	8 437	G	HP	0,68	1,86	8,8	4,4	0,893	0,82	10,9	0,375	6,4
			100	AO	J23									6,1
F 27	TK	T	14 500	G	PT	0,84	2,07	11,0	18,6	1,982	1,51	13,1	0,732	7,3
			82	K	J21									6,4
F 28	TK	p	4 753	G	HP	0,63	2,02	10,1	4,4	0,829	0,47	17,6	0,560	6,7
			103	B	J16									6,4
F 29	TK	p	7 213	G	HP	0,75	1,79	9,8	4,0	1,058	0,48	22,0	0,587	6,6
			94	AO	J16					0,490	0,36	13,6	0,379	6,3
F 30	TK	T	10 600	G	PT	0,48	1,92	19,2	12,4	2,703	1,92	14,1	1,194	7,4
			92	B	J18			(cuirasse)						7,2

Réf.	R	A	Lf	Lg	Sf	Sg	Mo	Ca	Mg	K	S	T	V
F 13	0,0	15,5	11,5	3,5	25,0	34,7	4,76	1,70	0,98	0,14	2,82	8,59	33
P 13	1,8	9,5	9,7	7,8	25,8	46,8	–	0,22	0,13	0,03	0,38	1,88	20
F 14	0,3	7,0	5,2	4,1	23,0	59,7	1,23	2,55	0,59	0,11	3,25	4,14	79
P 14	4,0	5,7	4,2	3,7	23,7	62,4	–	0,70	0,19	0,05	0,94	1,83	51
F 15	1,5	24,5	14,2	5,1	20,7	33,2	3,14	5,67	1,93	0,82	8,82	10,39	85
P 15	65,8	31,0	10,2	5,0	17,9	33,5	–	4,11	1,40	0,31	5,82	7,00	83
F 16	9,4	19,2	7,5	5,0	22,0	50,4	1,96	3,90	1,13	0,24	5,27	6,40	82
P 16	56,9	18,5	6,0	5,0	20,6	47,9	–	1,90	0,80	0,18	2,88	4,40	65
F 17	1,5	10,7	7,7	5,4	25,6	49,2	3,74	5,62	4,34	0,30	10,26	11,01	93
P 17	9,8	10,7	6,7	4,6	25,0	51,0	–	2,84	0,58	0,11	3,53	5,10	69
F 18	0,6	5,7	6,5	7,9	37,8	41,7	1,20	2,49	0,74	0,11	3,34	4,30	78
P 18	4,3	5,2	5,7	5,5	22,6	61,0	–	1,13	0,37	0,06	1,56	2,26	69
F 19	0,0	13,0	11,0	10,1	29,9	27,5	3,42	2,15	2,37	0,34	4,86	8,21	59
P 19	4,5	21,5	7,7	5,8	17,2	46,6	–	2,00	3,20	0,06	5,16	5,79	89
F 20	1,5	17,7	8,0	5,2	28,5	38,4	2,55	5,22	1,33	0,26	6,81	8,43	81
P 20	1,8	22,2	8,0	5,4	22,8	34,0	–	3,82	1,83	0,34	5,99	7,66	78
F 21	4,3	16,2	7,5	4,9	25,4	43,9	2,71	5,79	1,45	0,34	7,50	9,34	80
P 21	18,5	20,2	6,0	4,3	21,3	46,9	–	1,70	0,79	0,16	2,65	5,13	52
F 22	24,6	19,2	13,2	5,6	21,1	36,8	3,64	7,78	1,54	0,50	9,82	11,63	84
P 22	32,0	23,0	14,5	4,4	17,7	40,0	–	3,29	1,13	0,13	4,55	6,13	74
F 23	7,9	20,5	16,0	6,1	28,5	34,4	3,16	4,78	1,71	0,19	6,68	8,34	80
P 23	65,4	29,2	9,2	4,9	18,3	36,7	–	2,53	0,90	0,08	2,51	4,38	57
F 24	23,9	20,7	15,2	6,4	21,7	33,4	3,61	9,83	2,55	2,16	14,54	16,03	90
P 24	72,6	30,7	11,5	5,0	16,5	35,0	–	3,64	1,19	0,39	5,22	6,53	80
F 25	1,3	12,0	5,5	5,0	24,2	52,0	1,88	3,40	0,61	0,23	4,24	5,47	78
P 25	5,1	17,2	5,2	4,2	20,6	50,8	–	1,94	0,59	0,14	2,67	3,79	70
F 26	1,1	10,7	6,0	5,8	26,9	49,7	1,54	1,60	0,70	0,11	2,41	3,98	61
P 26	11,9	13,2	5,7	4,9	24,2	51,3	–	1,14	0,53	0,09	1,76	3,19	55
F 27	4,9	20,0	15,2	7,6	20,1	34,2	3,41	9,52	1,98	0,64	12,14	13,27	92
P 27	50,5	28,5	9,5	3,9	11,9	46,1	–	2,50	0,80	0,27	3,57	4,75	75
F 28	2,6	9,7	7,7	6,4	26,3	49,2	1,43	2,24	0,56	0,12	2,92	4,24	69
P 28	7,6	8,7	6,7	4,7	23,5	56,2	–	0,89	0,23	0,06	1,18	2,10	56
F 29	3,6	9,2	8,2	6,3	22,9	52,7	1,82	2,02	0,78	0,16	2,96	4,28	69
P 29	14,0	10,2	7,5	6,8	25,3	49,3	0,84	1,24	0,61	0,12	1,97	3,48	57
F 30	9,3	17,0	17,5	6,4	25,1	30,3	4,67	11,52	3,04	0,76	15,32	16,48	93
P 30	56,0	19,7	15,5	4,6	20,4	40,0	–	5,93	1,91	0,30	8,14	9,07	90

Réf.	V	C	Rdt	R	Pt	St	Pm	2.5	4,2	C	N	C/N	P	pH
F 31	TK	RP	713	G	PT	0 98	1.08	12.2	7.1	1 382	0.96	14.4	0.606	6 8
			–	B	J18									6.8
F 32	TK	RP	818	G	PT	0 71	2 02	19 8	13 7	2 077	1 13	18.4	1.551	6.9
			–	B	J15									6.4
F 33	TK	RP	691	G	PT	0 98	1 83	15 0	9 2	1 634	1 21	13.5	1.234	6.4
			–	B	J14									6.3
F 34	AH	RP	235	G	PT	1 26	1 15	14 8	7 4	1 287	0 49	26.3	0.822	6.1
			–	B	J5									5.4
F 35	AH	T	22 700	G	PT	1 24	1 00	16 9	8 0	1 485	1 05	14 1	0 737	6 4
			82	B	J3									5.9
F 36	AH	RP	712	G	PT	1 04	0 93	18 5	8 7	1 746	1 42	12 3	0 743	6.9
			–	B	nn									5.8
F 37	AH	PT	nm	G	P	0 84	1 78	13 2	5 4	1 240	1 14	11.3	0 628	7.1*
			146	B	J7									5.6
F 38	AH	P	14 000	G	PT	0.98	1.94	13 7	6 8	1 674	1 85	9 0	1.049	6.6
			84	O	J5									6.1
F 39	AH	RP	230	G	PT	1.64	1,32	19.6	10.2	1.730	1.52	11.4	1.546	7.2
			–	B	J5									7.2
F 40	AH	T	20 600	G	PT	0.90	1.22	18 4	10 0	1 700	1 47	11 6	0.926	7.1
			75	B	J5									6.4
F 41	AH	T	19 400	G	HP	1 05	1 80	15.2	7 0	1 446	1.15	12.6	0 691	6.9
			73	B	J10									5.8
F 42	AG	T	9 400	S	HP	0.59	1.59	22.2	12.2	2.607	2.13	12.2	0.892	6.7
			57	K	nn									5.6
F 43	AG	pT	nm-nm	S	PT	0.96	1.47	24 5	12 9	2.520	2.09	12.0	1.120	6.9
			53-38	K	nn									6.1
F 44	AG	T	16 000	S	PT	0 87	1.90	24 5	15 4	2.394	1.77	13.5	1.767	7.0
			115	K	J5									5.9
F 45	AG	P	nm	S	PT	0.94	1.31	22.9	14 9	2.52	1.80	13.5	1.515	6.6
			92	K	J5									6.1
F 46	AG	T	14 900	S	HP	0 86	1.90	21 7	12.7	2 449	1.57	15 6	1.106	6.8
			80	K	J10									5.6
F 47	KF	T	6 300	G	HP	0.59	2.17	16 6	9 1	1.983	1.35	14.7	0.798	6.7
			99	nn	J6									6.2
F 48	KF	T	3 800	G	RP	0.85	1 43	12 3	6.3	1.224	1.01	12.1	0.549	6.6
			75	AO	J8									6.2

Réf.	R	A	Lf	Lg	Sf	Sg	Mo	Ca	Mg	K	S	T	V
F 31	8 1	12.2	8.5	5.7	22.6	47.1	2.38	4.37	1 00	0.30	5.67	7.17	79
P 31	27.8	16.0	8.5	5.6	21.2	45.9	–	2.96	0 46	0.11	3.53	4.32	82
F 32	4 7	20.5	14 2	6 1	21 7	34.7	3.58	6.45	2.37	0.92	10.24	12.10	85
P 32	22 1	25 5	12 5	4 2	20.7	37.1	–	5.97	1.31	0.40	7.68	9.40	82
F 33	2 0	20 7	11 7	5 0	22.0	39.5	2 81	4.05	1 20	0.19	5.44	7.62	71
P 33	45 6	31 0	10 0	3 8	14.1	33.3	–	2.61	0.87	0.06	3.54	5.14	69
F 34	19 2	15 5	8.2	13.2	29.8	31.5	2.22	2.69	0.98	0.13	3.80	6.09	62
P 34	55 8	31.2	9.0	12 1	25 5	24 1	–	1.77	1.25	0.06	3.08	5.64	55
F 35	15.2	18.0	11.5	15.3	32.3	21.1	2.56	4.26	1.94	0.20	6.40	8.92	72
P 35	70.2	nm	nm	nm	nm	nm	nm	2.14	0.94	0.12	3.20	5.46	59
F 36	3.0	17.7	10.2	12 1	7.0	20.3	3.01	6.20	1.79	0.39	8.78	10.15	87
P 36	24.4	19 2	12.7	11.2	35.4	21.8	–	1.91	0.59	0.10	2.60	4.10	63
F 37	8.2	10.7	9.0	11.0	37.5	29.7	2.14	4.90	1.14	0.39	6.43	7.46	86
P 37	45.2	14 0	8.7	11.4	36.8	29.0	–	1.08	0.48	0.11	1.67	3.99	41
F 38	1.0	10.0	8.2	9.3	35.4	27.9	2.88	5.56	1.12	0.36	7.04	8.68	81
P 38	2.1	24.5	7.7	8.2	31.0	28.4	–	3.06	1.33	0.14	4.53	6.11	74
F 39	17.5	17.2	13.7	9.0	29.7	26.7	2.98	7.50	2.69	0.56	10.75	11 71	91
P 39	74.5	27.0	10.7	5 8	23.4	31.2	–	3.89	2.16	0.26	6.31	8.91	70
F 40	1 8	19.5	10.0	7.8	42.6	18.3	2.93	6.49	0.85	0.68	8.02	9.20	87
P 40	7 0	22.7	11.5	6.6	42.0	17.0	–	3.06	0.40	0.23	3.69	4.83	76
F 41	2.2	13.2	9.0	8.0	46.3	21.6	2.62	5.45	0.33	0.40	6.18	7.46	82
P 41	12 0	19.5	8.5	8.1	41.1	21.1	–	2.62	0.65	0.30	3.52	5.29	66
F 42	22 4	22.2	12.2	15.0	28 4	18.4	4.49	4.95	3.13	0.76	8.84	9.84	89
P 42	76.1	27.5	8.5	13.7	24 7	24.4	–	1.32	0.93	0.92	2.57	5.07	50
F 43	10.8	24.2	14.2	14.5	29.2	14.0	4.34	6.78	1.22	0.62	8.62	10.19	84
P 43	27.5	37.7	10.0	15 2	25.9	13.1	–	3.31	0.87	0.26	4.44	6.42	69
F 44	4.2	23.0	19.7	20.2	16.0	16.6	4.12	8.61	2.28	0.80	11.69	13.52	86
P 44	16.3	31.7	21.0	20.7	13.3	9.3	–	4.74	1.53	0.24	6 51	9.33	69
F 45	6.6	26.7	21.0	19.3	16.9	13.7	4.34	11.07	3.02	0.52	14.61	16.49	88
P 45	43.1	45.5	11 5	17 0	10.7	12.8	–	5.86	1.70	0.15	7.71	10.47	73
F 46	1.6	27.7	14.5	22.2	16.7	14.6	4.22	8.92	2.06	0.44	11.42	13.13	86
P 46	21.3	38 5	13.2	16.3	11 9	17.5	–	1 90	0 90	0.09	2.89	5.56	51
F 47	16.1	17 0	10.5	6.9	30.3	32.3	3.41	4.92	1 48	0.48	6.88	8.62	79
P 47	58.9	23.2	10.7	6.2	28.6	30.0	–	3.46	1.49	0.19	5.14	6.87	74
F 48	1.4	12.2	9.0	7.3	33.2	37.3	2.11	3.99	0.98	0.21	5.18	6.55	79
P 48	7.6	17.2	8.2	5.4	27.1	41.2	–	3.04	0.68	0.09	3.81	5.29	72

Réf.	V	C	Rdt	R	Pt	St	Pm	2,5	4,2	C	N	C/N	P	pH
F 49	KF	T	nm nm	G nn	HP nn	0,68	2,22	12,2	6,5	1,176	0,80	14,7	0,625	6,7 6,1
F 50	KF	pPT	(1) (2)	S B	P JL	0,72	1,58	20,4	7,8	1,580	1,01	15,6	0,642	6,9 5,9
F 51	AA	T	5 200 99	S B	HP J8	0,71	1,72	17,6	8,4	2,458	2,09	11,8	2,800	6,4 5,9
F 52	AA	T	9 700 94	S YN	P J7	0,81	1,59	26,2	12,1	1,920	1,50	12,8	0,797	5,9 5,9
F 53	AA	pPT	(3) (4)	G AO	HP J17	0,43	1,87	8,4	3,8	0,813	0,66	12,3	0,450	6,4 5,4
F 54	AA	T	7 200 84	G AO	HP J17	0,56	2,06	8,9	4,1	0,830	0,53	16,0	0,423	6,4 5,8
F 55	AA	pT	(5) (6)	G AO	PT J10	0,60	1,54	11,0	5,5	1,256	0,80	15,7	0,510	6,0 5,0
F 56	AA	T	6 600 84	S B	HP J4	0,43	1,14	26,0	13,1	2,206	1,75	12,6	1,283	6,9 5,9
F 57	AA	T	10 800 86	S B	P J10	0,61	1,63	18,4	7,3	1,730	1,22	14,2	0,658	7,0 6,3
F 58	AA	RP	nm nm	S B	HP J15	0,92	2,26	33,8	15,2	2,428	2,06	11,8	0,907	7,5 5,8
F 59	NS	PT	(7) (8)	S B	HP J30	0,53	3,02	23,5	10,6	2,878	2,96	9,8	0,918	7,0 5,1
F 60	NS	T	14 600 88	C AO	BP J20	0,78	2,31	9,0	2,7	0,670	0,57	12,3	0,609	6,9 6,1
F 61	NS	T	7 006 81	C AO	BP J20	1,27	1,41	9,3	2,8	0,703	0,63	11,1	0,292	6,4 5,9
F 62	NS	T	9 700 86	C AO	BP JL	1,15	2,22	11,7	3,1	0,612	0,49	12,5	0,580	6,0 5,0
F 63	NS	T	16 400 90	C AO	BP JL	0,98	2,36	10,4	3,0	0,744	0,74	10,0	0,494	6,7 5,9
F 64	NS	RI	900	G nn	BF JL	0,97	2,20	26,4	8,0	2,134	1,75	12,2	0,587	5,9 4,7
F 65	KK	RI	nm nm	X nn	BF J25	1,02	2,45	22,7	8,5	2,890	2,00	14,4	0,612	7,1 6,0
F 66	KK	P	12 800 38	S K	PT J7	0,48	2,27	26,7	15,6	3,356	3,71	9,0	1,117	7,6 6,4

(1) = 1 700 3 600 2 000 (3) = 1 700 nm 400 (5) = 800 8 300 (7) = 7 900 3 200
(2) = 36 15 38 (4) = 41 49 5 (6) = ? 50 (8) = 36 11

Réf.	R	A	Lf	Lg	Sf	Sg	Mo	Ca	Mg	K	S	T	V
F 49	8,6	13,0	7,0	7,5	37,8	32,5	2,02	5,24	1,42	0,36	7,02	8,49	72
P 49	64,2	13,5	5,7	7,1	32,6	39,1	–	1,87	0,63	0,08	2,58	4,28	60
F 50	0,3	16,5	17,5	21,3	35,6	8,4	2,74	6,20	1,77	0,21	8,18	9,94	82
P 50	2,3	18,0	18,0	20,0	30,7	12,9	–	2,90	0,62	0,06	3,58	5,18	68
F 51	0,5	23,7	12,0	22,0	30,3	8,5	4,23	6,36	2,62	0,25	9,23	11,47	80
P 51	2,2	4,2	10,0	23,9	29,9	11,6	–	2,30	1,37	0,24	3,91	7,53	51
F 52	12,3	15,2	10,5	16,3	35,8	18,6	3,31	3,42	1,43	0,23	5,08	7,38	68
P 52	75,2	24,5	9,0	14,7	29,0	22,5	–	2,30	1,37	0,24	3,91	6,29	62
F 53	0,1	10,5	4,2	6,2	39,5	39,3	1,40	1,46	0,70	0,10	2,26	3,37	67
P 53	6,6	16,0	5,0	5,8	37,5	35,0	–	1,28	0,90	0,10	2,28	3,66	62
F 54	3,0	11,0	4,7	6,7	41,7	35,3	1,43	1,54	0,86	0,10	2,50	3,63	68
P 54	2,8	17,7	4,7	5,6	31,9	38,7	–	1,12	0,43	0,06	1,61	2,89	55
F 55	0,3	15,7	6,0	5,9	35,5	36,0	2,16	1,51	0,88	0,10	2,49	4,37	56
P 55	2,1	19,7	4,2	5,2	27,9	40,9	–	0,38	0,13	0,06	0,57	3,04	18
F 56	0,4	23,0	13,7	16,4	29,9	12,0	3,80	9,06	3,38	0,72	13,16	14,87	88
P 56	3,5	24,2	10,7	16,8	38,6	14,0	–	2,36	1,04	0,13	3,53	6,15	57
F 57	1,1	15,5	8,7	21,9	34,9	18,7	2,98	6,76	1,92	0,30	8,98	10,30	87
P 57	8,4	32,0	19,0	12,9	13,2	22,2	–	1,30	0,65	0,05	2,00	2,89	69
F 58	1,1	31,7	16,7	18,9	18,9	10,9	4,18	12,96	4,85	0,20	18,01	18,76	96
P 58	1,6	17,5	8,2	21,3	31,6	24,7	–	2,60	1,15	0,07	3,82	5,71	66
F 59	9,3	21,5	15,2	10,9	20,3	27,4	4,96	8,42	3,25	0,23	11,90	13,08	90
P 59	47,1	24,5	17,0	11,8	20,8	25,8	–	0,83	1,12	0,08	2,03	3,91	51
F 60	0,0	6,2	8,0	10,4	43,1	39,6	1,15	1,66	1,02	0,04	2,72	3,43	79
P 60	0,0	4,0	9,7	10,2	43,2	32,2	–	0,42	0,74	0,04	1,20	1,83	65
F 61	0,2	9,7	5,7	9,7	40,1	33,6	1,21	1,36	1,12	0,08	2,56	3,64	70
P 61	0,0	7,0	8,0	11,2	41,9	31,3	–	0,69	0,80	0,03	1,52	2,56	59
F 62	0,0	7,5	11,2	13,1	41,9	26,4	1,05	1,37	0,54	0,04	1,95	2,95	66
P 62	0,0	7,2	12,2	13,3	43,9	23,6	–	0,29	0,15	0,03	0,47	1,76	26
F 63	0,0	7,2	11,2	12,4	40,7	28,4	1,28	1,93	1,58	0,07	3,58	4,29	83
P 63	0,0	6,7	12,0	10,5	43,5	26,8	–	0,73	0,48	0,06	1,27	2,15	59
F 64	0,0	23,7	24,5	20,3	23,0	8,7	3,68	2,21	0,89	0,13	3,23	6,27	51
P 64	0,0	24,5	22,0	16,3	25,9	27,7	–	0,21	0,14	0,03	0,38	2,75	13
F 65	0,0	15,5	20,0	12,7	32,3	15,6	4,98	7,44	3,65	0,08	11,17	12,02	92
P 65	0,8	15,2	16,7	8,0	31,9	27,8	–	1,53	1,43	0,05	3,01	3,72	80
F 66	29,2	19,0	30,2	8,2	23,0	16,2	5,78	16,53	4,82	1,00	22,35	23,19	96
P 66	61,5	35,0	16,7	9,6	18,4	20,1	–	5,62	2,08	0,36	8,06	9,72	82

Réf.	V	C	Rdt	R	Pt	St	Pm	2,5	4,2	C	N	C/N	P	pH
F 67	KK	P	15 900 36	S YN	PT J6	0.71	2.62	21.2	10.5	2.480	2.54	9.8	0.713	7.0 5.7
F 68	KK	pP	(1) (2)	S YN	PT J5	0.70	2.65	21.6	10.7	2.340	2.52	9.3	0.844	7.2 5.0
F 69	KK	P	12 000 30	S YN	PT J6	0.56	2.77	21.0	12.4	3.200	3.54	9.0	1.011	7.9 6.7
F 70	BG	PT	(3) (4)	S K	PT J9	0.41	2.62	19.2	9.4	2.348	2.37	9.9	0.625	7.2 4.9
F 71	BG	RI	800	S nn	P J7	1.10	2.50	17.0	4.8	1.522	1.68	9.0	0.519	7.7 7.5
F 72	BG	pPT	nm nm	S B	HP J7	0.83	1.83	18.4	7.6	2.15	2.50	9.4	0.638	7.4 7.0
F 73	BG	T	6 400 38	S K	HP nn	0.68	1.58	26.6	12.4	3.55	2.50	9.9	0.677	6.6 5.6
F 74	BG	T	15 900 36	S K	PT J4	0.56	2.68	22.5	11.5	2.561	2.62	9.8	0.923	7.8 7.8
F 75	YO	T	15 200 42	X K	PT J17	m	1.90	14.5	64	1.568	0.131	11.9	0.428	m 5.9
F 76	YO	T	7 300 39	X O	HP J18	1.07	1.83	13.0	5.1	1.23	1.10	11.4	0.380	7.1 5.9
F 77	YO	T	10 800 41	X O	HP J18	0.91		17.1		1.530	1.45	10.5	0.428	7.4 6.3
F 78	YO	T	11 000 43	X O	P J10	1.01	2.55	15.4	5.5	1.492	1.15	13.0	0.442	6.9 5.2
F 79	YO	T	7 900 39	X B	PT J10	0.83	1.96	11.0	7.4	2.188	1.76	12.4	0.731	7.4 6.8
F 80	YO	T	7 651 47	X B	PT J10	1.01	1.69	14.9	4.8	1.162	0.94	12.4	0.431	6.4 5.3
F 81	NZ	P	6 000 51	G nn	HP nn	0.59	2.13	8.6	4.8	1.058	1.00	10.6	0.324	6.3 5.2
F 82	NZ	T	9 100 68	C NN	BP nn	0.30	2.62	11.6	3.1	1.007	0.75	13.4	0.331	7.6 7.2
F 83	NZ	T	10 100 nn	G nn	HP nn	0.40	2.60	13.8	7.1	1.832	1.49	12.3	0.669	7.6 6.0
F 84	NZ	P	11 000 71	G' nn	PT nn	0.60	2.72	38.1	22.3	3.547	2.00	17.7	4.434	6.8 5.6

(1) =	5 000	11 300	(3) =	5 900	4 400
(2) =	12	33	(4) =	24	27

Réf.	R	A	Lf	Lg	Sf	Sg	Mo	Ca	Mg	K	S	T	V
F 67	13.3	21.2	20.0	11.9	16.1	28.4	4.27	9.95	2.73	0.40	13.08	14.45	90
P 67	65.7	24.2	15.1	8.9	24.5	27.3	–	2.16	1.07	0.18	3.41	5.27	64
F 68	15.1	26.5	18.0	11.6	24.4	17.4	4.03	11.73	2.32	0.36	14.41	15.51	92
P 68	60.9	33.2	16.7	8.3	21.4	20.4	–	1.98	0.87	0.18	3.13	6.26	50
F 69	18.2	15.7	23.2	8.1	26.0	21.0	6.51	15.56	2.66	1.00	19.22	19.88	96
P 69	76.2	23.0	18.7	9.0	24.7	23.6	–	3.56	1.36	0.05	4.97	6.12	81
F 70	18.2	27.7	15.5	9.6	25.9	24.8	4.05	8.00	2.84	0.27	11.11	12.23	90
P 70	52.9	32.0	12.5	9.4	22.3	22.5	–	0.75	0.72	0.05	1.50	4.51	33
F 71	0.1	11.7	18.0	13.4	33.5	22.2	2.62	9.78	2.57	0.20	12.55	13.21	95
P 71	3.5	10.0	19.2	14.4	33.2	22.4	–	2.70	0.80	0.04	3.54	3.81	92
F 72	6.8	12.0	16.7	15.3	32.4	21.8	3.54	8.67	2.47	0.14	11.28	11.91	94
P 72	68.2	10.7	15.7	14.6	33.9	27.0	–	2.92	1.34	0.07	4.33	5.15	84
F 73	5.4	27.0	27.0	10.8	17.8	24.7	4.39	7.41	2.29	0.25	9.95	11.73	84
P 73	55.3	27.7	23.5	10.9	18.1	18.9	–	2.16	1.64	0.08	3.88	5.79	67
F 74	6.2	24.5	20.5	10.9	24.5	16.7	4.41	15.49	2.38	0.62	18.49	19.15	96
P 74	72.6	21.7	16.5	10.2	25.0	26.1	–	7.60	2.24	0.20	10.04	10.58	94
F 75	5.0	14.8	5.3	16.4	50.3	11.6	2.70	7.10	1.86	0.17	9.13	10.15	89
P 75	27.7	24.7	10.0	12.1	32.8	19.9	–	1.36	1.08	0.16	2.60	3.70	70
F 76	1.3	12.0	7.0	16.5	45.4	18.1	2.12	4.77	1.47	0.16	6.40	6.70	95
P 76	46.4	17.0	7.2	16.2	39.4	19.7	–	0.96	0.68	0.09	1.73	3.44	50
F 77	2.1	15.7	5.0	15.9	49.4	12.9	2.64	7.10	1.86	0.17	9.13	9.93	91
P 77	53.2	21.2	6.5	14.7	42.3	15.0	–	2.00	1.41	0.11	3.50	4.50	77
F 78	0.3	14.7	5.7	16.6	46.6	15.1	2.57	4.74	1.80	0.20	6.74	7.74	87
P 78	3.7	17.7	6.2	16.2	41.0	18.0	–	0.77	0.61	0.11	1.49	3.25	45
F 79	4.4	14.2	9.2	14.2	36.9	22.4	3.77	13.44	1.86	0.40	15.70	16.35	96
P 79	0.0	23.0	8.0	14.0	30.9	23.9	–	3.40	0.80	0.20	4.40	5.11	86
F 80	0.9	12.0	5.7	15.3	40.8	25.0	2.00	3.65	0.74	0.21	4.60	5.24	87
P 80	8.0	22.5	5.5	12.4	33.9	25.5	–	1.31	0.52	0.13	1.96	3.38	57
F 81	0.3	13.5	4.2	3.9	22.3	55.6	1.82	1.50	0.67	0.11	2.28	3.83	59
P 81	34.9	20.7	3.5	3.9	20.4	51.1	–	0.68	0.33	0.06	1.07	2.78	38
F 82	0.0	5.0	3.0	4.6	26.6	60.1	1.73	4.48	0.95	0.11	5.54	6.15	90
P 82	0.7	3.5	1.0	3.6	25.0	65.2	–	1.56	0.61	0.07	2.24	2.79	80
F 83	1.6	14.5	7.7	5.9	26.3	43.4	3.16	7.40	2.17	0.42	9.99	10.70	93
P 83	6.9	16.5	6.7	5.4	22.0	48.3	–	4.24	0.99	0.30	5.53	6.77	81
F 84	3.0	29.5	27.2	5.2	12.5	19.6	6.11	19.79	4.68	1.24	25.71	27.25	94
P 84	25.2	35.7	19.2	8.5	18.5	15.9	–	7.20	0.98	0.44	8.62	11.72	73

Réf.	V	C	Rdt	R	Pt	St	Pm	2,5	4,2	C	N	C/N	P	pH
F 85	NZ	T	5 100 73	G nn	PT nn	0.58	1.67	40.4	25.8	3.792	2.60	14.6	6.756	6.8 5.9
F 86	BO	T	16 000 92	S B	HP J40	0.65	1.53	24.1	10.2	1.778	1.46	12.2	0.677	6.7 6.1
F 87	BO	RP	362 –	X nn	BP nn	0.69	2.53	12.6	3.6	1.127 0.248	1.21 0.33	9.3 7.5	0.333 0.264	6.4 5.2
F 88	BO	p	9 500 112	S K	PT nn	0.93	2.52	15.2	6.8	1.229	0.80	15.4	0.494	6.0 5.1
F 89	BO	T	7 000 98	X B	BF J18	1.24	2.55	16.5	5.4	1.258	1.00	12.5	0.464	6.0 5.2
F 90	BO	P	18 013 97	X K	HP J30	0.69	2.42	23.0	8.3	1.288	1.08	11.9	0.532	6.6 5.5
F 91	BO	P	6 072 105	G B	PT J5	0.66	1.76	12.8	5.9	1.192	0.91	13.1	0.417	6.3 5.6
F 92	BO	RI	448 –	G nn	BF nn	1.05	2.37	13.1	4.4	1.258	0.86	14.6	0.500	7.9 6.3
F 93	BO	RI	91	G B	BF nn	0.71	2.72	23.5	12.1	2.428	2.36	10.3	1.109	6.5 5.6
F 94	DI	P	nm 74	G B	P J15	0.70	2.34	10.1	5.3	0.920	0.72	12.8	0.489	6.6 5.9
F 95	DI	T	6 700 103	G B	PT J9	0.54	2.72	11.0	5.8	1.420	1.12	12.6	0.858	7.0 6.1
F 96	DI	T	6 800 122	G K	HP J9	0.18	2.56	15.8	9.4	2.009	1.50	13.4	0.505	6.9 5.8
F 97	DI	T	7 800 89	G B	HP J7	0.36	2.77	9.6	5.8	1.331	0.81	16.6	0.524	7.3 6.2
F 98	DI	T	nm 88	G O	HP J6	0.57	2.94	10.5	6.0	1.141	0.95	12.0	0.551	6.9 5.3
F 99	KO	T	8 200 98	C B	BP J6	0.48	2.45	4.7	2.0	0.629	0.49	10.8	0.245	7.3 6.4
F 100	KO	P	13 400 84	G B	P J6	0.71	2.30	5.3	2.0	0.316	0.36	8.8	0.250	6.4 5.6
F 101	KO	p	nm nm	G nn	P nn	0.46	2.64	5.4	2.2	0.361	0.28	12.9	0.316	6.9 6.7
F 102	KO	T	15 000 98	G O	P J6	0.72	2.21	9.8	4.1	0.986	0.69	14.3	0.554	7.3 5.8

Réf.	R	A	Lf	Lg	Sf	Sg	Mo	Ca	Mg	K	S	T	V
F 85	9.3	35.2	29.2	5.1	9.3	14.4	6.53	22.14	4.50	1.00	27.74	30.64	90
P 85	1.3	51.5	30.5	6.5	6.6	3.6	–	10.57	0.97	0.36	11.90	15.18	78
F 86	16.8	29.0	10.5	20.7	29.0	15.6	3.06	6.33	2.15	0.33	8.81	10.45	84
P 86	47.0	23.5	9.7	20.9	25.1	20.1	–	3.12	1.03	0.10	4.25	5.83	72
F 87	0.0	5.7	8.5	18.2	40.3	26.7	1.94	2.25	1.03	0.09	3.37	4.61	73
P 87	0.0	6.7	5.5	20.2	39.7	27.9	0.427	0.17	0.16	0.04	0.37	2.26	16
F 88	1.7	19.5	7.7	16.0	29.0	27.3	2.12	2.60	1.48	0.13	4.21	6.06	69
P 88	23.8	24.5	8.7	14.0	26.3	24.5	–	1.31	0.93	0.15	2.29	4.98	45
F 89	0.1	11.0	8.7	19.9	38.3	21.8	2.17	3.27	1.49	0.09	4.85	6.43	75
P 89	0.3	8.5	7.0	20.3	38.8	24.5	–	1.04	0.76	0.07	1.84	3.48	52
F 90	1.2	18.0	9.2	14.6	30.7	26.3	2.22	4.13	1.62	0.16	5.91	7.27	81
P 90	64.9	21.5	8.0	13.2	19.4	27.0	–	1.97	0.83	0.09	2.89	4.91	58
F 91	1.3	15.2	7.7	11.8	42.3	22.0	2.05	4.11	1.22	0.11	5.44	6.07	89
P 91	17.5	18.0	7.7	11.4	40.8	21.6	–	1.81	0.64	0.07	2.52	4.92	51
F 92	0.2	7.2	8.7	13.2	34.8	35.2	2.17	6.52	2.02	0.27	8.81	9.44	93
P 92	0.0	3.2	6.5	11.8	35.6	42.6	–	0.36	0.23	0.04	0.63	1.33	47
F 93	0.7	27.0	19.5	14.2	31.3	5.5	4.18	8.88	2.68	0.15	11.71	13.77	85
P 93	0.0	12.7	14.2	14.3	42.3	17.3	–	1.81	0.64	0.07	2.52	3.50	72
F 94	0.7	12.7	7.7	4.4	16.6	58.1	1.58	2.15	0.85	0.17	3.17	4.26	74
P 94	17.0	15.2	6.0	4.3	14.6	58.1	–	1.27	0.61	0.10	1.98	3.48	56
F 95	3.7	12.2	8.0	4.1	19.2	55.3	2.45	6.22	1.73	0.34	8.29	9.31	89
P 95	22.2	13.5	4.0	3.1	14.5	63.1	–	3.00	1.00	0.07	4.07	5.69	71
F 96	35.3	19.7	8.5	4.1	17.9	47.0	3.46	6.84	2.48	0.50	9.82	11.35	86
P 96	64.2	24.2	7.5	4.0	18.5	48.1	–	2.84	1.12	0.30	4.26	6.99	60
F 97	10.0	9.0	4.2	3.4	21.8	57.4	2.29	5.01	1.60	0.30	6.91	7.94	87
P 97	51.7	13.0	5.5	4.0	25.5	57.8	–	1.80	0.60	0.12	2.52	3.70	68
F 98	4.4	14.2	8.2	4.6	23.8	47.5	1.97	3.08	1.60	0.18	4.86	6.26	77
P 98	6.5	26.5	3.5	3.3	16.1	48.6	–	1.30	0.91	0.08	2.29	4.63	49
F 99	0.7	2.5	4.0	3.6	18.6	71.1	1.08	1.32	0.68	0.06	2.06	3.26	63
P 99	3.0	2.5	0.7	2.5	14.3	77.7	–	0.54	0.25	0.03	0.82	1.59	51
F 100	0.0	5.5	3.5	5.3	20.7	64.7	0.54	1.05	0.48	0.07	1.60	2.65	60
P 100	0.3	7.5	5.2	5.3	20.8	61.0	–	0.84	0.36	0.06	1.26	2.56	49
F 101	1.4	5.2	3.7	4.9	21.8	64.1	0.62	1.41	0.47	0.07	1.95	2.86	68
P 101	4.9	6.7	5.0	5.2	23.9	58.7	–	1.84	0.43	0.07	2.34	3.18	73
F 102	1.0	10.5	7.7	7.9	21.9	52.0	1.70	3.62	1.47	0.19	5.22	5.92	88
P 102	4.9	11.5	7.2	5.8	20.6	54.2	–	1.23	0.57	0.11	1.91	3.30	57

Réf.	V	C	Rdt	R	Pt	St	Pm	2,5	4,2	C	N	C N	P	pH
F 103	KO	P	17 000 95	G O	HP J6	0.77	2.26	9.1	4.2	0 611	0 42	14 5	0 371	7 0 5 7
F 104	KO	P	nm 98	G O	HP J6	0.77	2.27	9.4	4.1	0.715	0.59	12.1	0 355	6 4 6 0
F 105	KO	p	5 400 94	G B	PT J6	0.89	2.26	14.7	6.9	1 447	0.102	14 1	0 417	6.1
F 106	KO	T	6 100 92	G B	HP J8	0.28	2.69	10.6	6.4	1.625	1.54	10.5	0 748	7 2 6 5
F 107	BK	T	5 800 49	G B	PT J12	0.09	2.79	15.7	10.6	2.737	2.97	9 2	0 838	6 9 5 3
F 108	BK	P	13 200 81	G AO	P J12	0.53	2.28	5.7	1.9	0.640	0.38	16 8	0.300	6 8 6.1
F 109	BK	T	6 900 75	G K	PT J7	0.58	3.07	22.3	14.3	2.929	1.99	14 7	1.967	8.1 7.5
F 110	BK	P	8 600 86	G AO	P J6	0.45	2.46	4.5	1.7	0.493	0.77	6.4	0.331	6.8 6.6
F 111	BK	P	nm 87	G AO	P J6	0.50	2.46	4.2	1.6	0.420	0.46	9.1	0.286	6.4 6.5
F 112	BK	p	4 800 71	C AO	BP J6	0.54	2.55	7.8	3.0	0.742	0.74	10.0	0.270	6.9 6.3
F 113	BK	pT	(1) (2)	G K	HP J7	0.78	2.35	10.9	4.5	1.045	0.59	17.7	0 513	6.8 5.8
F 114	BK	P	15 717 78	G B	HP J7	0.48	2.88	12.2	6.7	1.170	0.97	12.1	0.522	6.9 6.3
F 115	BK	T	12 100 74	G K	PT J12	0.32	2.75	12.2	6.2	1.214	1.50	8.1	0.505	7.3 6.3
F 116	BN	T	5 300 58	G O	P J10	0.62	2.07	6.2	2.2	0.400	0.25	16.0	0.264	6.5 6.3
F 117	BN	P	14 800 48	G O	BF J10	1.05	2.24	14.3	4.6	1.030	1.25	8.2	0.342	5.8 5.2
F 118	BN	P	nm nm	G O	HP J10	0.73	2.12	10.1	4.6	0.882 0.700	0.64 0.53	13.8 13.2	0 477 0 458	7.0 6.4
F 119	BN	T	15 000 75	G O	HP J10	0.54	2.47	12.7	5.6	1.288	1.14	11.3	0.451	7.6 6.8
F 120	BN	T	6 800 65	G AO	P nn	0.59	2.45	7.5	3.0	0.648	0.47	13.8	0.444	6.8 5.6

(1) = 3 000 8 700 (2) = 28 40

Réf.	R	A	Lf	Lg	Sf	Sg	Mo	Ca	Mg	K	S	T	V
F 103	0.0	10.5	7.7	7.9	26.1	47.4	1.05	1.86	0.89	0.18	2.93	3.96	73
P 103	1.3	15.5	5.7	5.7	21.1	50.3	–	1.23	1.12	0.08	2.43	3.73	65
F 104	2.3	10.2	7.5	8.3	24.0	46.7	1.23	1.52	0 80	0.13	2.45	3 44	71
P 104	26.0	12.0	8.0	6.7	24.0	49.1	–	1.20	1.18	0.06	2.44	2.72	89
F 105	4.5	17.3	11.0	9.2	24.1	38.2	2.49	2.55	0.56	0.14	3.30	4.66	70
P 105	24.6	16.7	9.7	7.2	20.7	45.5	–	1.20	0.56	0.34	2.10	3.67	57
F 106	0.9	14.0	4.2	4.5	21.2	54.0	2.80	6.26	1.76	0.24	8.26	9.26	89
P 106	50.5	12.2	5.2	3.8	19.6	59.0	–	2.59	0.84	0.16	3.59	4.68	76
F 107	14.3	10.7	15.2	3.7	26.4	39.2	4.72	10.77	3.57	0.44	14.78	16.28	90
P 107	39.3	19.7	8.2	4.7	24.6	41.9	–	1.97	1.02	0.16	3.15	6.38	49
F 108	4.2	6.2	3.7	5.4	27.3	57.1	1.10	1.56	0.57	0.09	2.22	2.90	76
P 108	20.2	5.5	3.5	5.2	28.4	56.8	–	0.69	0.32	0.06	1.07	2.04	52
F 109	6.4	18.7	21.2	6.6	23.2	27.4	5.05	20.40	2.60	0.80	23.80	24.24	98
P 109	16.4	19.7	14.0	5.6	25.6	34.9	–	7.77	1 49	0.44	9.70	10.52	92
F 110	0.3	8.7	3.2	2.6	29.3	60.9	0.85	1.43	0.73	0.04	2.20	2.81	78
P 110	0.5	5.0	3.0	3.1	31.4	57.6	–	0.88	0.25	0.05	1.18	1.98	59
F 111	0.4	5.0	3.2	3.5	35.0	59.0	0.72	0.85	0.60	0.04	1.49	2.27	65
P 111	2.5	4.5	3.2	30.9	34.4	54.4	–	0.47	0.16	0.03	0 66	1.48	44
F 112	1.4	5.2	5.2	4.9	25.6	58.7	1.28	2.72	0.80	0.13	3.65	4.40	82
P 112	1.5	5.0	4.2	4.8	28.3	57.2	–	1 08	0 19	0.03	1.30	2.19	59
F 113	0.5	12.5	8.0	8.1	37.9	33.0	1.80	2.61	0.98	0.10	3.69	4.68	78
P 113	4.2	13.0	7.5	3.3	31.5	42.2	–	0.60	0 42	0.10	1.12	2.69	41
F 114	4.1	14.5	8.6	6.5	32.1	39.8	2.01	3.49	1 38	0.24	5.11	6.15	83
P 114	59.4	18.2	4.0	3.1	19.1	55.5	–	1.33	0.77	0.13	2.23	3.61	61
F 115	4.2	13.7	8.5	6.2	37.3	33.9	2.09	7.20	2.30	0.27	9.77	10.62	91
P 115	51.1	18.2	4.0	3.9	19.1	55.5	–	1 33	0.77	0.13	2.23	3.61	61
F 116	0.0	5.2	5.7	6.7	29.3	52.7	0.69	1.21	0.37	0.08	1 66	2.66	62
P 116	4.8	5.0	4.2	4.1	15.8	70.7	–	0 80	0 44	0.06	1.30	2.12	61
F 117	0.0	13.5	11.7	9.6	34.1	29.3	0.77	1.52	2 22	0.21	3.95	5.77	68
P 117	2.2	9.2	10.7	16.5	32.2	31.2	–	0.25	0 10	0.06	0.41	1.88	21
F 118	19.2	12.0	6.0	6.7	24.2	50.7	1.52	2.76	0.79	0.13	3.68	4.71	78
P 118	2.7	12.2	6.2	6.9	25.6	48.7	1.20	1 92	0 88	0.12	2.92	4.61	63
F 119	0.3	10.7	10.5	9.3	31.1	37.9	2.22	7 26	0.77	0.19	8.22	8.83	93
P 119	2.2	14.5	2.2	7.8	30.4	44.5	–	2 12	0 68	0.18	2 98	3.78	78
F 120	0.0	6.7	5.0	8.4	41.8	37.5	1.12	2.20	0.90	0.11	3 21	4 14	77
P 120	0.9	7.2	12.0	8.2	29.1	43.3	–	0.54	0.56	0.06	1.16	2.32	50

Réf.	V	C	Rdt	R	Pt	St	Pm	2,5	4,2	C	N	C/N	P	pH
F 121	BN	T	nm nm	G nn	HP nn	0.67	2.30	17.5	7.9	1.854	1.43	13.0	1.491	6.9 6.5
F 122	BN	PT	nm nm	G nn	PT nn	0.89	2.20	20.0	7.6	1.185	1.43	8.2	2.595	6.8 6.5
F 123	BN	T	8 600 60	G AO	BP J13	0.78	2.15	10.3	3.0	0.690 0.459	0.62 0.59	11.2 7.8	0.358 0.362	6.9 6.3
F 124	BN	T	nm nm	G nn	BF nn	1.18	0.84	12.7	3.3	0.684	0.70	9.8	0.423	6.5 5.2
F 125	BN	P	16 600 48	G AO	BF J15	1.04	2.34	10.8	4.2	0.875	0.84	10.4	0.347	6.8 6.8
F 126	AB	T	4 700 104	M B	HP J10	0.96	0.88	20.3	8.0	1.465	1.30	11.3	0.595	6.6 5.6
F 127	AB	P	13 370 99	G O	P J9	0.71	2.05	10.1	2.5	0.706	0.57	12.4	0.442	6.9 6.1
F 128	AB	T	17 000 113	M B	HP J16	0.59	2.31	26.4	13.1	2.422	1.43	16.9	1.404	7.0 6.2
F 129	AB	P	27 000 90	M B	P J16		ins.	20.7	ins.	1.663	1.44	11.5	1.310	6.7 6.3
F 130	AB	T	9 000 99	M K	HP J7	0.83	2.27	15.0	7.7	1.216	0.87	14.0	0.666	6.8 5.3
F 131	AB	P	nm 74	M K	HP J7	0.75	2.33	17.4	8.7	1.741	1.09	16.0	0.781	7.1 5.5
F 132	AB	RI	806 –	G AO	BP J15	1.05	0.89	10.9	3.1	0.580	0.46	12.6	0.507	7.0 6.7
F 133	MK	T	4 800 145	G O	P J3	0.65	2.56	8.4	3.6	1.116	0.67	16.6	0.442	6.6 5.4
F 134	MK	T	6 300 95	G O	HP J9	0.70	2.75	22.4	14.7	2.427	2.11	11.5	1.040	8.0 7.1
F 135	MK	T	10 600 101	G B	HP J4	0.38	2.63	20.6	10.8	2.156	1.99	10.8	0.778	7.7 6.4
F 136	MK	P	18 600 93	G B	HP J4	0.58	2.69	21.4	11.5	2.427	2.57	9.4	0.810	7.8 7.0
F 137	MK	T	4 400 102	C O	BP J2	0.28	2.49	5.6	2.5	0.400 0.384	0.27 0.28	14.8 13.7	0.226 0.186	6.0 6.0
F 138	NG	T	6 100 102	G B	P J18	0.64	0.94	10.6	3.7	0.640 0.430	0.56 0.56	11.4 7.7	0.537 0.455	6.8 6.6

Réf.	R	A	Lf	Lg	Sf	Sg	Mo	Ca	Mg	K	S	T	V
F 121	2.4	9.7	14.0	26.1	34.0	26.1	3.20	11.49	2.64	0.44	14.57	15.81	92
P 121	12.3	15.5	9.2	9.6	36.8	29.5	–	4.36	1.31	0.32	5.99	7.61	78
F 122	4.2	16.2	18.0	9.7	28.8	24.9	2.04	10.80	2.40	0.48	13.68	15.33	89
P 122	19.2	30.5	10.0	8.9	24.9	24.2	–	8.68	1.82	0.76	11.26	13.48	83
F 123	0.0	8.5	9.5	9.3	31.6	41.0	1.20	3.04	0.93	0.15	4.12	4.85	84
P 123	8.0	8.2	10.2	11.6	25.8	43.8	0.79	1.77	0.62	0.07	2.46	3.87	63
F 124	0.0	15.6	7.0	14.2	32.1	31.8	1.18	11.36	3.40	0.22	14.98	15.97	93
P 124	0.0	8.5	14.2	13.0	30.6	33.5	–	0.28	0.21	0.07	0.56	1.81	30
F 125	0.0	8.2	9.7	8.0	27.3	43.1	1.51	2.80	1.45	0.15	4.40	5.30	83
P 125	0.0	6.2	5.0	7.4	33.0	48.0	–	1.92	0.29	0.06	2.27	2.99	75
F 126	0.0	17.0	15.7	22.4	31.5	12.8	2.52	5.13	2.07	0.24	7.44	8.60	86
P 126	5.3	27.0	12.5	17.8	27.8	13.9	–	1.32	0.95	0.10	2.37	4.23	56
F 127	1.7	7.0	9.5	11.7	32.7	39.2	1.21	2.61	1.17	0.14	3.92	4.72	83
P 127	21.2	7.5	9.0	10.3	29.8	42.4	–	0.84	0.26	0.07	1.17	2.23	52
F 128	6.2	25.2	21.2	15.1	20.5	16.4	4.17	2.00	1.24	0.78	3.96	5.39	73
P 128	57.1	32.7	15.5	14.4	17.7	16.1	–	7.88	2.15	0.34	10.37	12.42	83
F 129	1.7	15.0	13.7	21.7	29.6	18.4	2.86	8.28	1.83	0.35	10.46	11.84	88
P 129	14.6	20.2	7.2	20.7	27.5	19.7	–	4.80	1.71	0.81	7.32	8.99	81
F 130	2.6	17.5	5.0	8.8	42.3	22.9	2.09	1.25	0.46	0.17	1.88	3.50	53
P 130	48.8	24.5	5.5	6.4	31.2	30.7	–	1.03	0.68	0.07	1.78	4.27	41
F 131	9.3	17.2	9.2	9.2	32.7	28.9	2.00	6.33	6.30	0.34	12.97	14.39	90
P 131	66.1	24.0	9.0	8.6	28.1	30.1	–	1.27	1.04	0.16	1.47	3.77	38
F 132	1.8	8.2	10.2	12.8	33.6	34.6	0.99	3.00	1.19	0.16	4.35	5.35	81
P 132	12.2	9.5	10.0	9.8	29.2	40.2	–	2.68	0.37	0.07	3.12	3.96	78
F 133	1.4	8.5	4.0	5.1	32.3	48.9	1.92	2.56	1.39	0.19	4.14	5.41	76
P 133	65.8	10.0	5.5	4.6	31.0	48.7	–	0.56	0.27	0.08	0.91	2.72	33
F 134	1.9	21.2	16.2	5.1	26.2	26.3	4.18	13.00	2.72	1.08	16.80	17.61	95
P 134	21.1	27.5	11.2	4.7	27.2	28.9	–	6.08	1.51	0.33	7.92	8.96	88
F 135	13.2	17.5	14.3	7.2	36.3	23.3	3.71	10.80	3.06	0.40	14.26	15.26	93
P 135	58.1	21.2	10.5	4.9	26.6	35.1	–	4.35	1.43	0.28	6.06	7.73	78
F 136	12.7	19.5	13.0	5.6	32.2	27.0	4.18	11.88	2.61	0.62	15.11	15.99	94
P 136	67.5	16.2	10.5	5.4	29.4	38.2	–	3.60	1.15	0.21	4.96	5.93	83
F 137	0.6	4.0	2.0	2.7	16.9	74.4	0.70	0.63	0.23	0.05	0.91	2.18	41
P 137	6.4	3.0	2.7	2.4	19.0	72.3	0.66	0.36	0.17	0.04	0.57	1.98	28
F 138	4.0	8.5	7.0	5.9	19.4	58.9	1.10	1.61	1.30	0.16	3.07	4.22	72
P 138	65.1	13.7	3.0	4.7	18.3	59.7	0.74	1.45	0.42	0.07	1.94	3.47	55

IV. — INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

A. OBSERVATIONS GÉNÉRALES

1. Répartition des différentes cultures

Les 138 échantillons se répartissent de la manière suivante :

Igname tardive (T)	73
Igname précoce à deux récoltes (P)	24
Igname précoce à une récolte (p)	9
p + P	1
p + T	3
p + T	4
p + P + T	3
Riz pluvial (RP)	16
Riz inondé (RI)	5

La culture la plus fréquente est celle de l'igname tardive ce qui reflète assez bien la géographie agricole du pays. Ces 73 mesures permettent par ailleurs une étude des relations entre les paramètres de fertilité des sols et la productivité, étude qui fait l'objet du chapitre suivant.

Dans les parcelles où se côtoient deux variétés d'igname, les mesures de rendement n'ont pu être utilisées.

Le riz pluvial sur granite est présent sur 13 parcelles, nombre qui permet une approche du rendement, mais exclue une étude des corrélations.

2. Observations sur quelques résultats d'analyses physiques

Nous présentons ci-dessous quelques observations rapides sur divers résultats :

a) Granulométrie. On a coutume de dire que le taux d'argile est l'un des facteurs prépondérants de la fertilité d'un sol tropical. Il nous a donc semblé intéressant de mettre en valeur les caractéristiques essentielles de la granulométrie de ces terres du pays Baoulé. En fait, l'étude des prélèvements systématiques confirme les indications données par d'autres travaux. La composition texturale des terres est extrêmement variable suivant la nature de la roche-mère et l'intensité des phénomènes d'érosion ou de colluvionnement.

Il est possible de donner quelques valeurs extrêmes : la gamme des taux d'argile est très étirée :

En surface	2,5 à 35,2 %
En profondeur	2,5 à 51,7 %

avec les moyennes de 14 % dans l'horizon superficiel et de 18 % vers 30 cm. La signification de ces valeurs est toute relative car si l'on distingue les deux grands groupes de roches, on obtient :

Médiane des taux d'argile	0/10 cm	20/30 cm
Granites (sans colluvions)	13,1	16,2
Colluvions granitiques	6,7	7,5
Schistes et micaschistes	19,5	24,2

Nous avons reporté les résultats de toutes nos analyses granulométriques sur des diagrammes triangulaires. Sur la figure n° 1 la concentration des points (à exclusion de cas extrêmes) nous a permis de délimiter les aires de fréquence maximum des granulométries (surface) sur granites, schistes et micaschistes. Deux remarques à ce propos : d'une part l'individualité de chaque groupe apparaît clairement malgré une localisation assez stricte dans la partie supérieure du graphique, d'autre part l'importance des taux de limon dans cette différenciation taux très étroitement liés à la nature de la roche, suggère bien des réserves quant à l'emploi de ce critère pour la définition pédogénétique des groupes de sols.

Sur les figures 2 et 3 nous avons porté les granulométries des horizons de surface des sols sur schistes et sur granites. Pour ces graphiques nous avons choisi une autre distribution texturale. En effet, pour les sols tropicaux, sur roches cristallines, la distinction simple et classique de l'argile, des limons et des sables est nettement insuffisante (nous l'avions gardé, à dessein, pour la figure 1). Nous avons essayé avec nos échantillons (1) les diverses combinaisons et nous avons retenu celle des figures 2 et 3 : argile plus limon fin - limon grossier plus sable fin - sable grossier. C'est elle qui nous donne l'étalement le plus large et la répartition la plus sensible aux divers facteurs pouvant influencer une granulométrie. Le contraste entre les deux groupes de sols apparaît nettement sur ces deux diagrammes et, sur la figure 3, l'importance de la position d'un sol sur un versant est soulignée de façon particulièrement nette par le groupement des divers types de points.

b) **Pourcentage d'éléments grossiers.** Nous retrouvons ici l'un des résultats essentiels de l'étude générale à savoir la fréquence des horizons gravillonnaires tant sur schistes que sur granites. Le tableau ci-dessous est particulièrement démonstratif. Trente-cinq profils (soit plus du quart) présentent des taux de gravillons supérieurs à 50 % et près de la moitié dépassent 25 % ! Si l'on ne considère que les sols de plateau et de pente, on atteint le tiers pour les taux supérieurs à 50 % et près de 60 % pour les taux > 25 %. Les phénomènes de ferrugination actuels ou anciens sont donc très importants dans le pays Baoulé et nettement plus sur les schistes que sur les granites :

% d'éléments grossiers (quartz + gravillons fer.) - moyennes :

	0/10	20/30
Granites	5,6	28,6
Schistes	5,8	41,5

Refus en %	Plateau		Haut de pente		Pente		Bas de pente		Bas-fond		Totaux	
	0/10	20/30	0/10	20/30	0/10	20/30	0/10	20/30	0/10	20/30	0/10	20/30
0/10	27	8	39	15	22	15	18	15	10	10	116	63
10/20	9	4	6	5	1	2	0	1	0	0	16	12
20/30	2	10	2	5	1	2	0	1	0	0	5	18
30/40	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	1	3
40/50	0	2	0	4	0	1	0	0	0	0	0	7
> 50	0	13	0	17	0	4	0	1	0	0	0	35

c) **Indice d'instabilité structurale :** L'igname étant cultivée immédiatement après le défrichement, les valeurs de cet indice sont assez basses, ce qui indique dans l'ensemble un bon état de la structure du sol. Les valeurs se répartissent entre 0,30 et 1,25 (2) avec :

	Colluvions granitiques	Granites	Autres roches (schistes...)
Moyenne	0,62	0,75	0,78
Médiane		0,71	0,76

Moyenne :
- sur granite : 1,3 %
- sur schistes : 1,98 %

Médiane :
- sur granite : 1,26 %
- sur schistes : 2,2 %

b) Les résultats des analyses **d'azote total** présentent les mêmes caractéristiques, avec un large étalement des valeurs (0,25 à 3,70 ‰) et une nette supériorité des taux sur schistes par rapport à ceux sur granites.

3. Observations sur quelques résultats d'analyses chimiques et physico-chimiques :

a) Les pourcentages de **carbone (total)** sont très élevés et se répartissent entre 0,3 et 3,7 %.

(1) Qui nous permettaient une étude intéressante par leur grand nombre (2 fois 138) et par le caractère systématique des méthodes de prélèvement.

(2) Les autres étant très exceptionnelles ou imputables à des erreurs de manipulations.

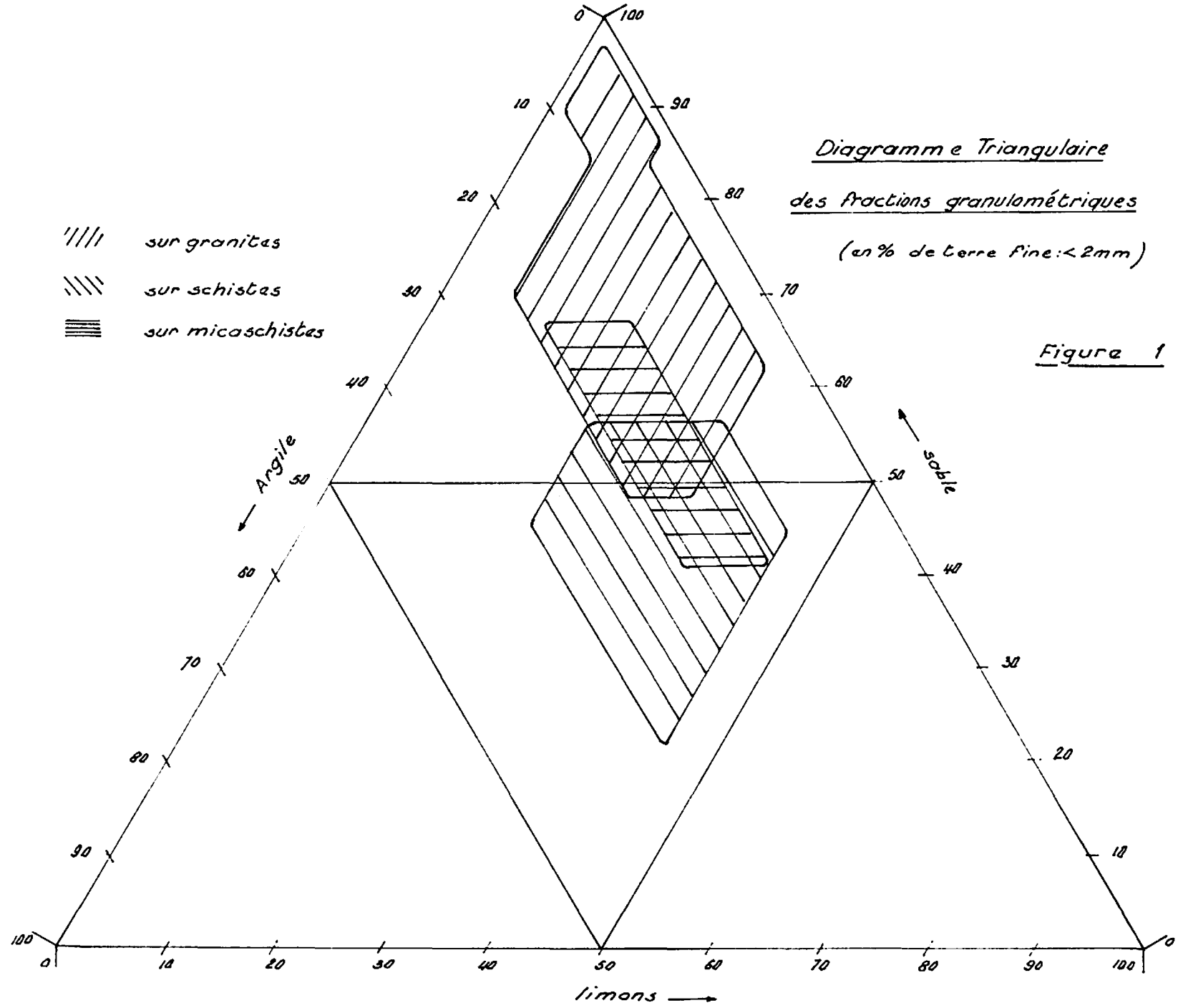
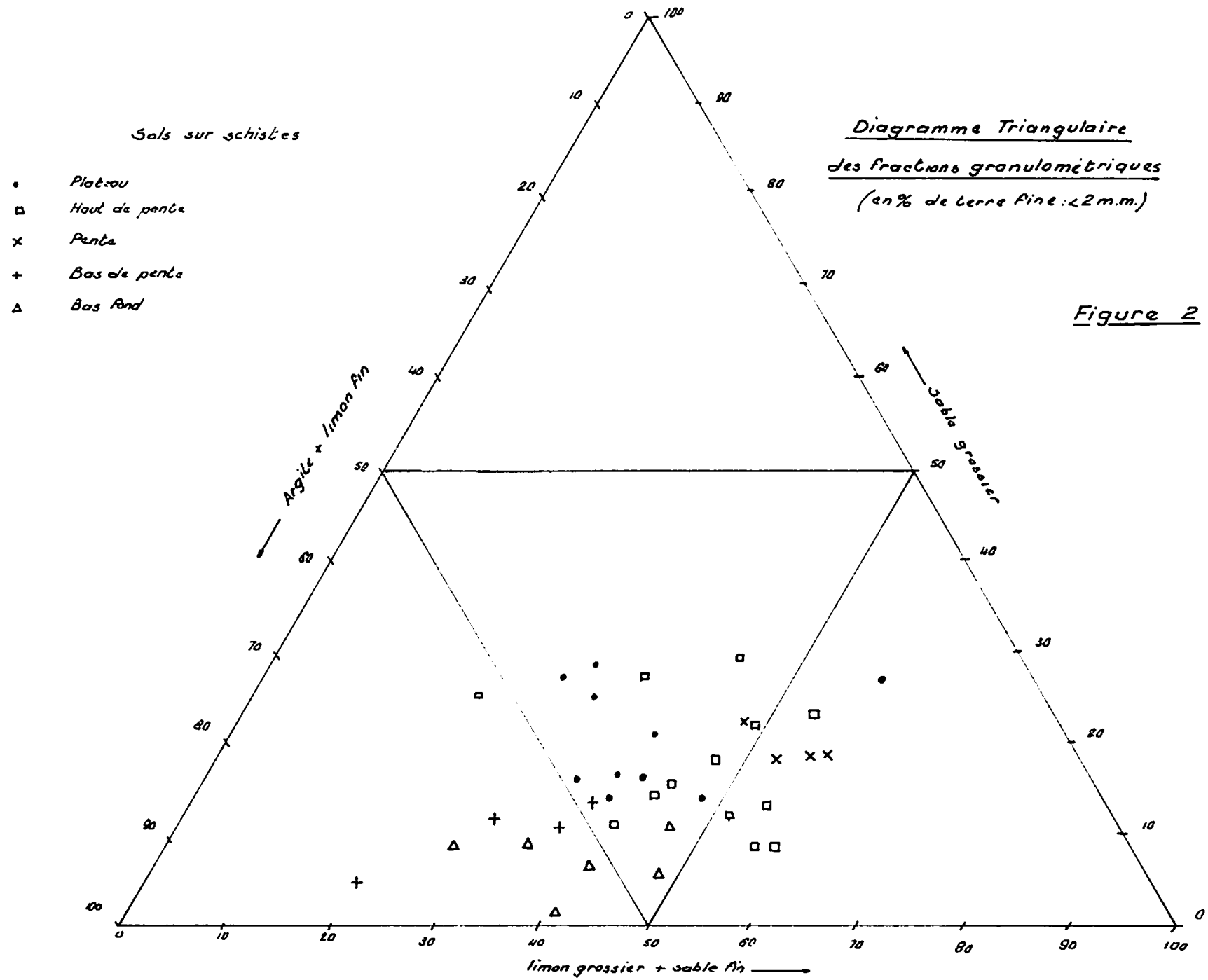
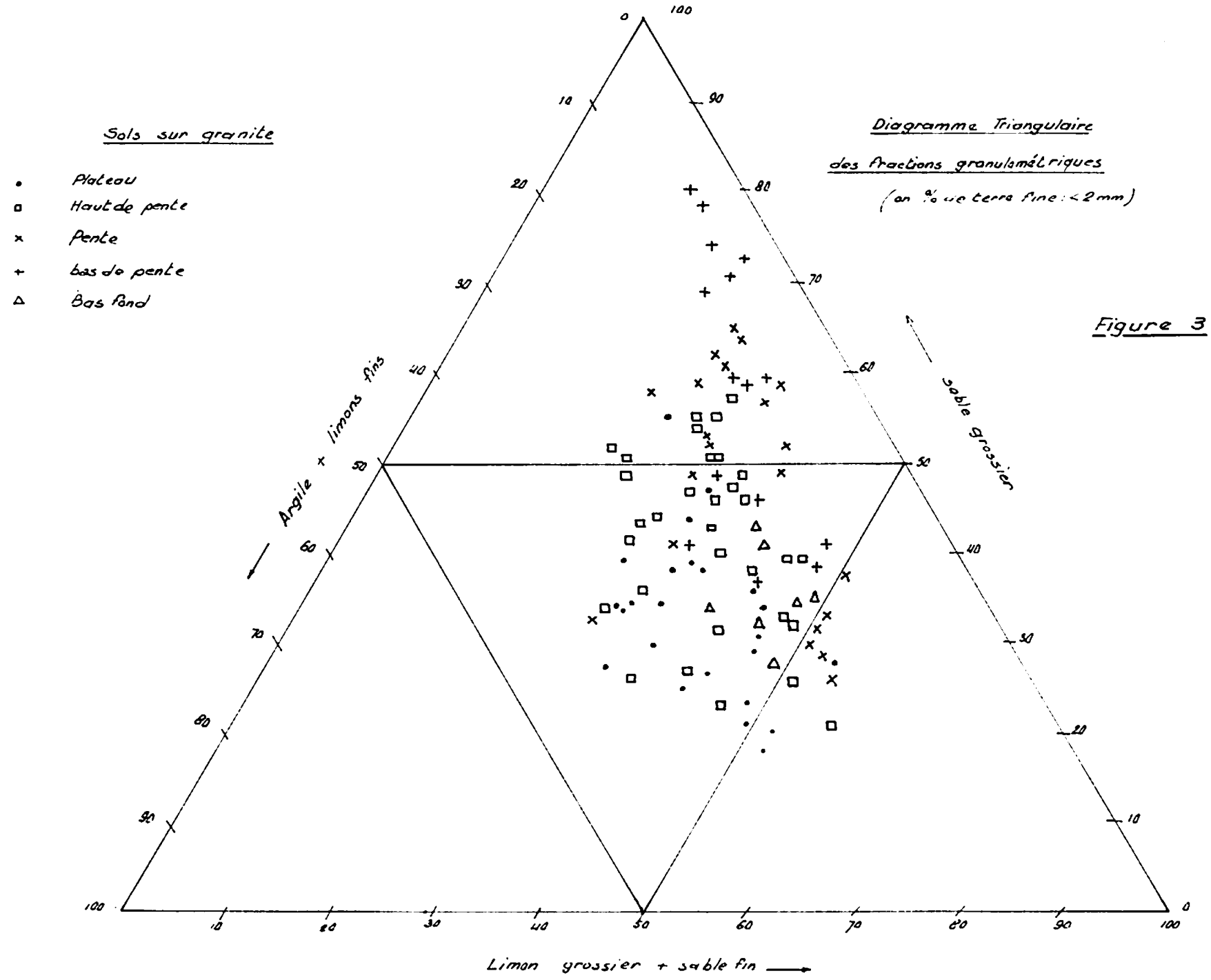


Diagramme Triangulaire
des fractions granulométriques
(en % de terre fine : < 2mm)
sur granites
sur schistes
sur micaschistes
Argile
limons
sable
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100

Figure 1


Sols sur schistes
Plateau
Haut de pente
Pente
Bas de pente
Bas Fond
Diagramme Triangulaire
des fractions granulométriques
(en % de terre fine : < 2 m.m.)
Figure 2
Argile + limon fin
Sable grossier
limon grossier + sable fin
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100


Sols sur granite
Plateau
Haut de pente
Pente
bas de pente
Bas fond
Diagramme Triangulaire
des fractions granulométriques
(en % de terre fine : < 2 mm)
Figure 3
Argile + limons fins
sable grossier
Limon grossier + sable fin

	Granites	Schistes et autres roches (+ mélonocrates)
Moyenne	0,99 °/oo	1,79 °/oo
Médiane	0,96 °/oo	1,71 °/oo

c) Les valeurs **du pH** suggèrent deux observations. D'une part, elles sont relativement élevées, variant de 5,4 à 7,9 en surface (bien que l'on ne trouve pas d'échantillons sur roche réellement basique) et de 5,2 à 7,1 vers 30 cm. D'autre part, de sensibles différences apparaissent entre les sols sur schistes, sur granites et sur colluvions sableux granitiques de bas-fonds :

Moyennes	Surface	20/30 cm
schistes	7,0	5,86
granites	6,66	6,27
col. gran.	5,8	5,7

Ces valeurs particulièrement élevées, bien que correspondant à cette évolution de type faiblement ferrallitique (ou ferrugineuse sous savane et sur granite), nous paraissent dans l'ensemble plus fortes que celles observées au cours de notre étude. Il est possible que ces différences soient dues aux manipulations de laboratoire.

d) **Phosphore total.** Les moyennes permettent de dresser le tableau suivant :

granites	0,69
colluvions granitiques	0,38
schistes	0,88

La valeur moyenne se situe aux environs de 0,8 %, mais on peut constater les différences sensibles dues à la nature de la roche-mère. Les sols sur granites et surtout sur colluvions sont très médiocres, ceux sur schistes peuvent être considérer comme moyennement pourvus et parfois comme riches (1,7 à 2,5 °/oo).

e) **Bases échangeables.** Voici, disposé en tableau, les valeurs les plus faibles et les plus élevées ainsi que les valeurs les plus fréquentes pour les trois éléments Ca, Mg et K (exprimées en milliéquivalents pour 100 g de terre fine) :

	Valeur la plus faible	Valeur la plus fréquente	Valeur la plus élevée
Ca surface	0,63	2,5	20,4
Ca profondeur	0,22	1,5	10,6
Mg surface	0,23	1,2	4,68
Mg profondeur	0,10	0,6	3,20
K surface	0,04	0,15	2,16
K profondeur	0,03	0,10	0,92

Si l'on regroupe les valeurs suivant la nature de la roche-mère, on obtient pour l'horizon de surface :

granites	7,2
colluvions granitiques	3,5
schistes	12,0

Seuls les sols sur colluvions granitiques présentent des valeurs de S faibles et parfois même très basses, les autres valeurs indiquent des potentiels de fertilité fort satisfaisants avec des réserves parfois excellentes.

Il n'existe pas en général de déséquilibre accentué entre les différents cations. Le calcium atteint le plus souvent les 2/3 de la somme des bases et le rapport Ca/Mg varie généralement entre 2 et 4. Il ne s'inverse parfois, et cela nous l'avons constaté au cours de l'étude de certains terroirs, que dans certains sols de bas-fonds en zone schisteuse, (pouvant alors être inférieur à 1). Ces cas correspondent toujours à des mauvaises structures, ils sont heureusement assez rares.

Les valeurs de K paraissent plus variables et indépendantes des autres. Elles sont dans l'ensemble très faibles.

f) **Taux de saturation** (V %). Il était très intéressant pour nous de calculer les moyennes des taux de saturation tant pour les indications qu'ils donnent sur la fertilité que pour leur signification quant à l'évolution de la pédogenèse. Si l'on excepte quelques cas extrêmes particulièrement bas, correspondant à des sols tronqués, nous pouvons constater que dans leur immense majorité les valeurs sont celles qui caractérisent ordinairement des évolutions de type faiblement ferralitique ou de type ferrugineux tropical.

	0/10 cm	20/30 cm
Sur granite :		
interfluves et versants	78,9	65,4
base des versants (colluvions)	72,9	55,2
bas-fonds	68,4	46,8
Sur schistes :		
interfluves et versants	87,3	65,4

B. OBSERVATIONS SUR QUELQUES RAPPORTS PARTICULIERS

A partir des données numériques fournies par ces prélèvements systématiques, nous avons établi quelques graphiques montrant les rapports existant entre certains résultats analytiques tels que : azote et phosphore total, pH et somme des bases échangeables, pH et taux de saturation...

Rapport azote total - phosphore total (fig. 4 et 5). C'est l'abaque de fertilité, désormais classique, établi par Dabin (1). Il fait ressortir la pauvreté en azote des sols sur granite, ainsi que la distinction entre sols sur schistes et sols sur granites. Les carences en phosphore sont en général le fait des sols de bas de pente (colluvions) et des sols hydromorphes, ceci quelle que soit la roche. En fait, sur cet abaque, la médiocrité d'ensembles des teneurs en N et P_2O_5 totaux se trouve compensée par les valeurs relativement élevées du pH, d'où un indice de fertilité généralement moyen et souvent bon, que nous pensons être quelque peu optimiste.

Sur la figure 5 nous avons fait apparaître, pour les sols sur granites exclusivement, la position topographique. Le graphique est particulièrement démonstratif : sauf exceptions, la distribution de chaque classe est homogène. Les sols de bas-fond sont groupés sur la courbe d'équilibre N/P avec de fréquentes carences en phosphore ; les sols sur colluvions sont les plus pauvres, pour les deux éléments, et ceux du milieu de versant ne s'en distinguent que par des taux de phosphore légèrement plus élevés bien que demeurant encore très bas. Les sols de haut de pente (1/3 supérieur du versant) se répartissent en deux ensembles, l'un très proche des précédents avec des valeurs très faibles, et parfois des carences en P_2O_5, l'autre nettement mieux pourvu. Ceci correspond de manière très étroite aux deux variantes principales : la première étant celle des sols très érodés de rupture de pente, la seconde assurant la transition avec les sols de plateaux. Ceux-ci peuvent être considérés comme assez riches en phosphore et moyennement pauvres en azote. L'équilibre est assez bon mais fait ressortir la nécessité d'une amélioration du taux d'azote plus que du taux de phosphore.

Rapport pH, Somme des bases échangeables (fig. 6). Les relations entre pH et S.be sont évidentes et bien connues. La représentation graphique ne présentait qu'un intérêt relatif si nous n'avions fait apparaître en même temps les pourcentages d'argile. Elle souligne par ailleurs deux valeurs « seuils » que nous avons souvent soupçonnées sans pouvoir les faire ressortir, à savoir : S = 5 meq %, et le taux d'argile A = 12 %. Le graphique s'organise de part et d'autre de ces valeurs. Il y a certainement une variation assez rapide des caractéristiques chimiques de ces sols tropicaux lorsque le pourcentage d'argile passe de 10 à 15 %.

Rapport pH, taux de saturation (V %) (fig. 7 et 8). On retrouve sur la figure 7 une distribution caractéristique avec, d'une part, la distinction des deux ensembles de sols (schistes et granites), d'autre part la disposition des points le long de deux courbes présentant chacune un point d'inflexion très net pour : V ≠ de 85 %, et 6,7 < pH < 7. Nous sommes là très exactement, *pour les horizons de surface*, à la charnière des sols faiblement ferralitiques et des sols ferrugineux tropicaux.

Nous avons fait apparaître dans la figure 8 la place des sols sur les versants. Il est assez curieux de constater que la distribution est beaucoup moins régulière, tant en milieu drainé que non drainé, que dans les études précédentes. Le rapport pH-taux de saturation lié de façon étroite à la nature des argiles ne reflète que de manière très approximative la situation d'un profil sur un versant.

(1) Dabin - Considération sur l'interprétation agronomique des analyses de sols en pays tropicaux. An. Agro.

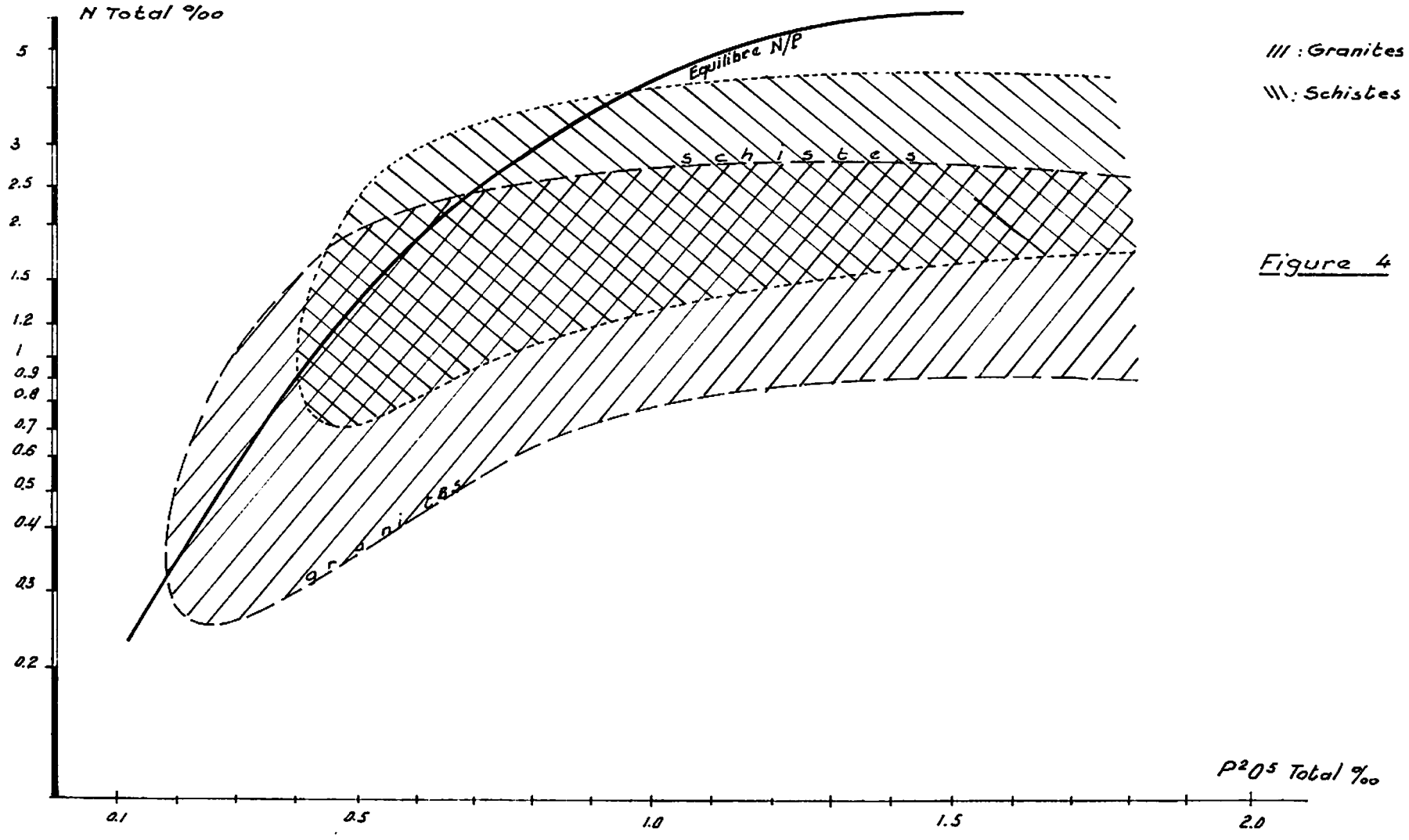


Figure 4

Fertilité en fonction de N et P (Abaque Dabin)
Comparaison des sols sur granites et des sols sur schistes

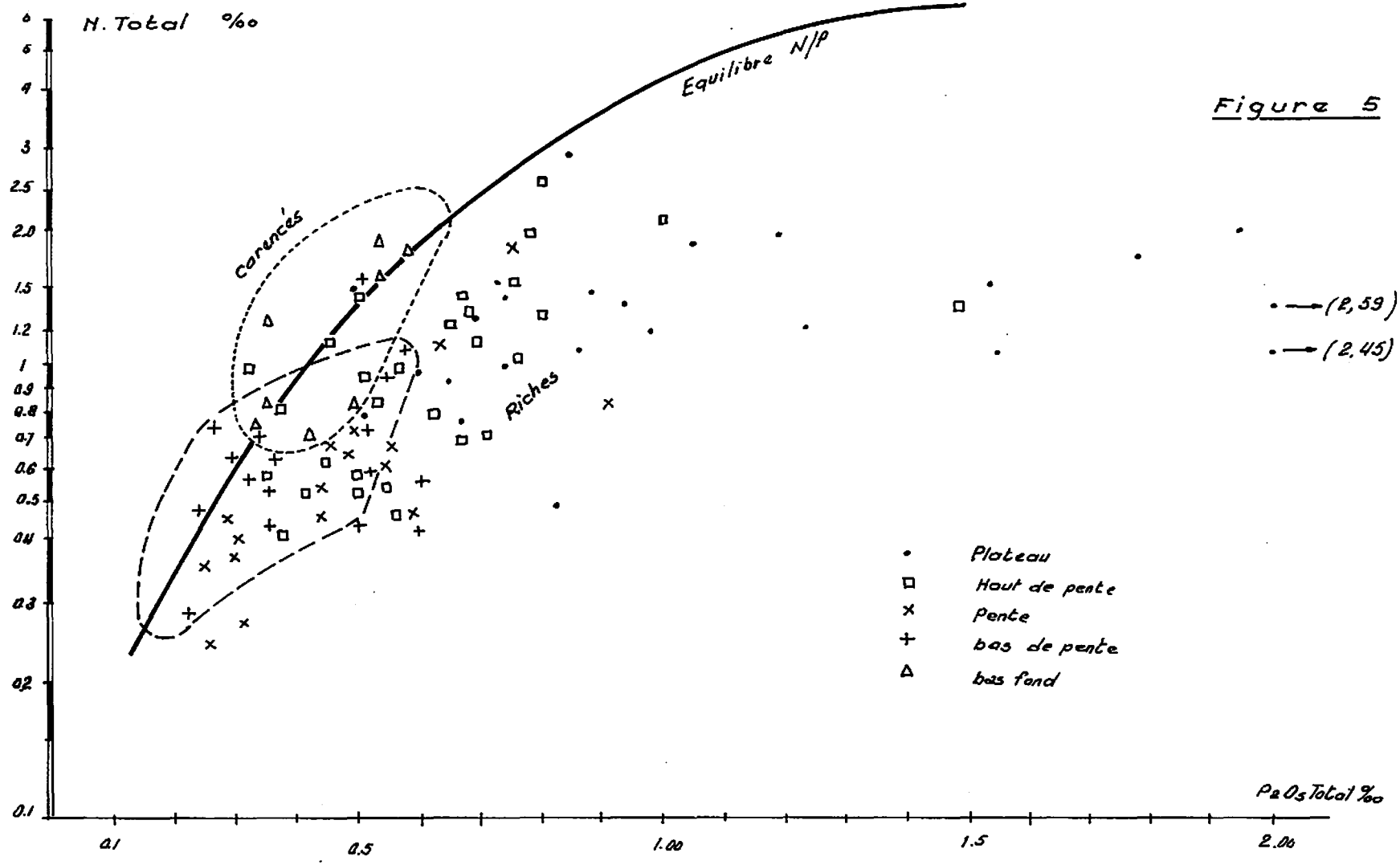
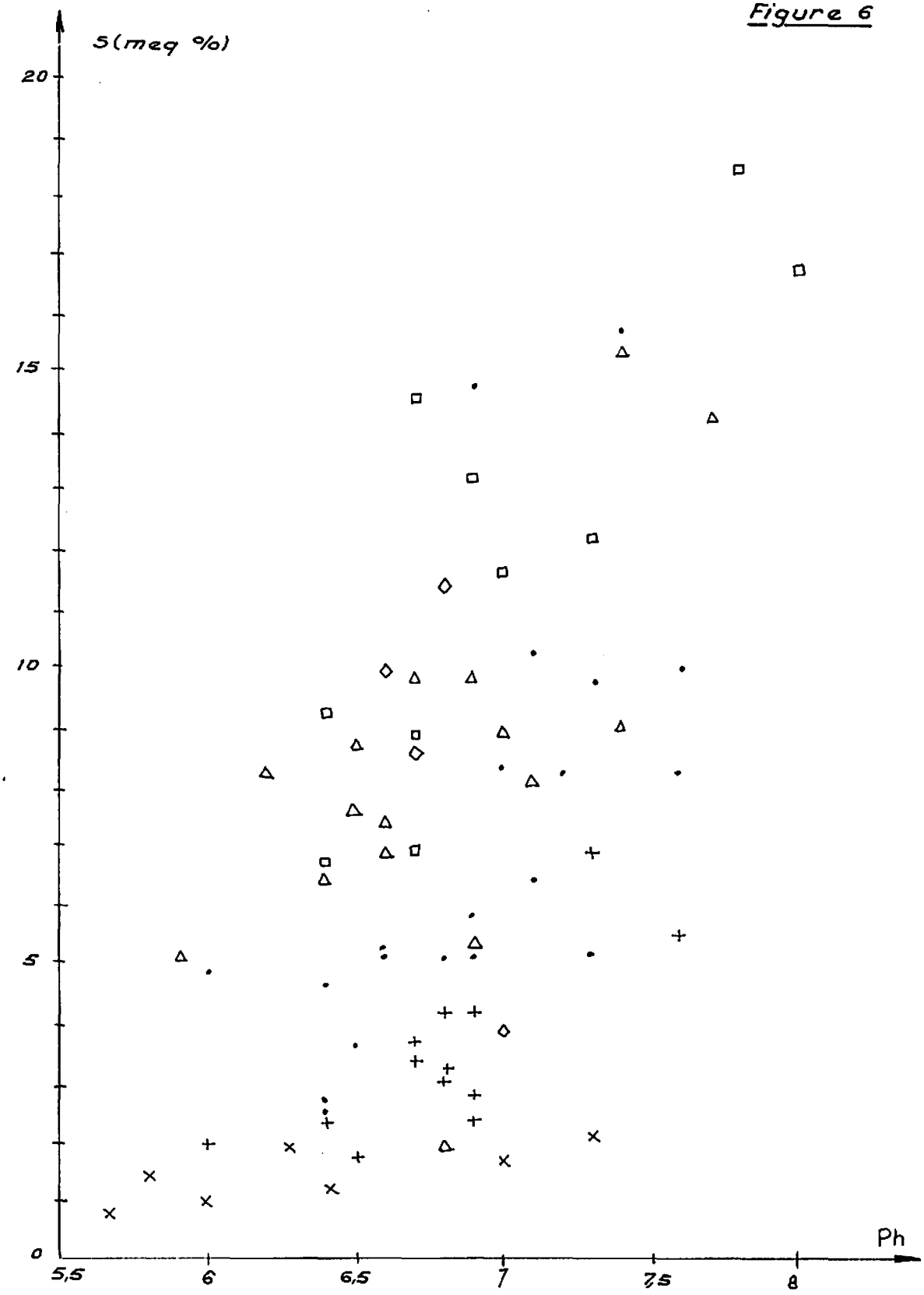


Figure 5

Fertilité en fonction de l'Azote et du Phosphore (Abaque Dabin)

Sols sur granites : On a distingué les sols suivant leurs positions topographiques.

Figure 6

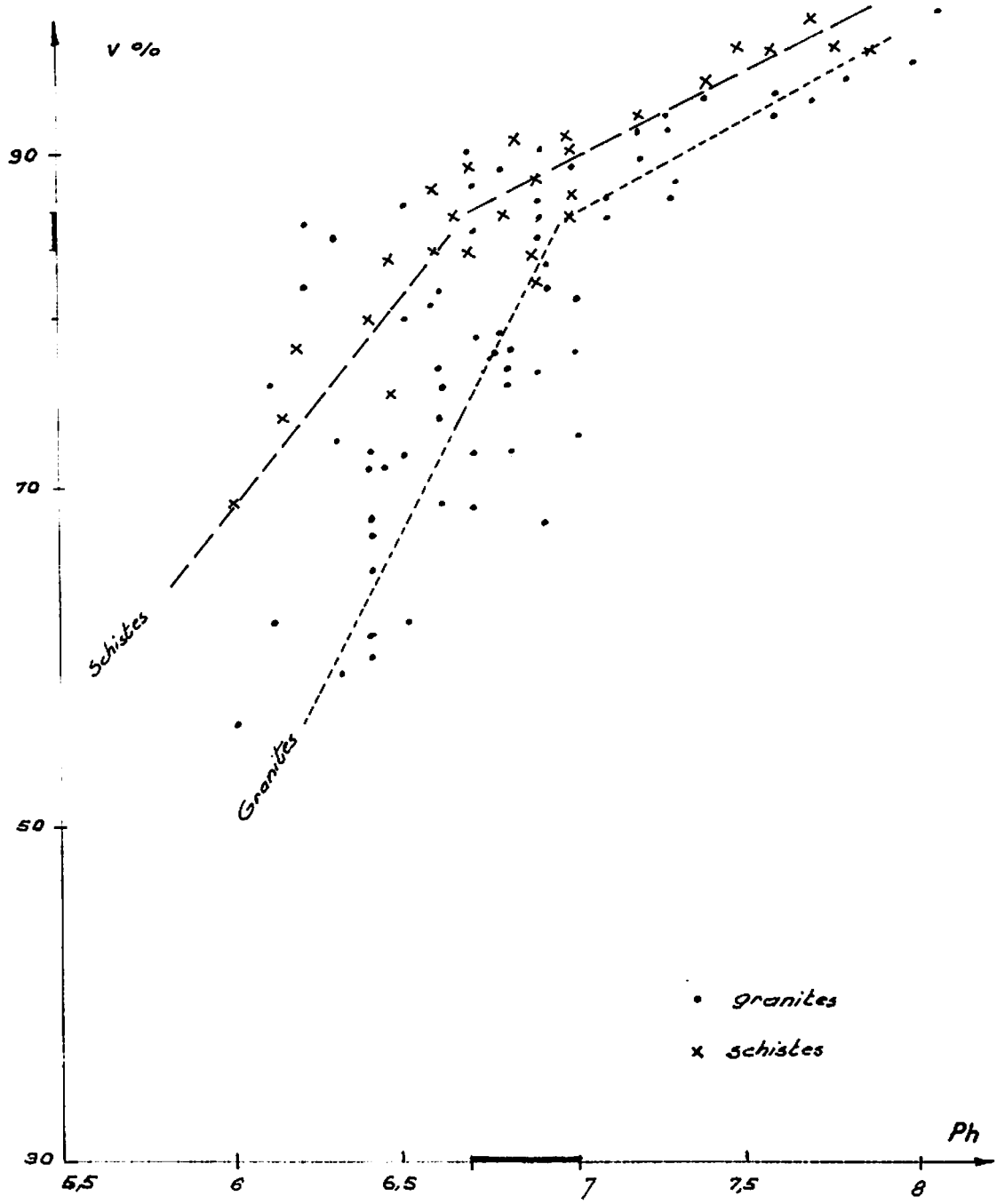


Sols sur granites

Rapport Ph, somme des bases échangeables et teneur en argile, en surface

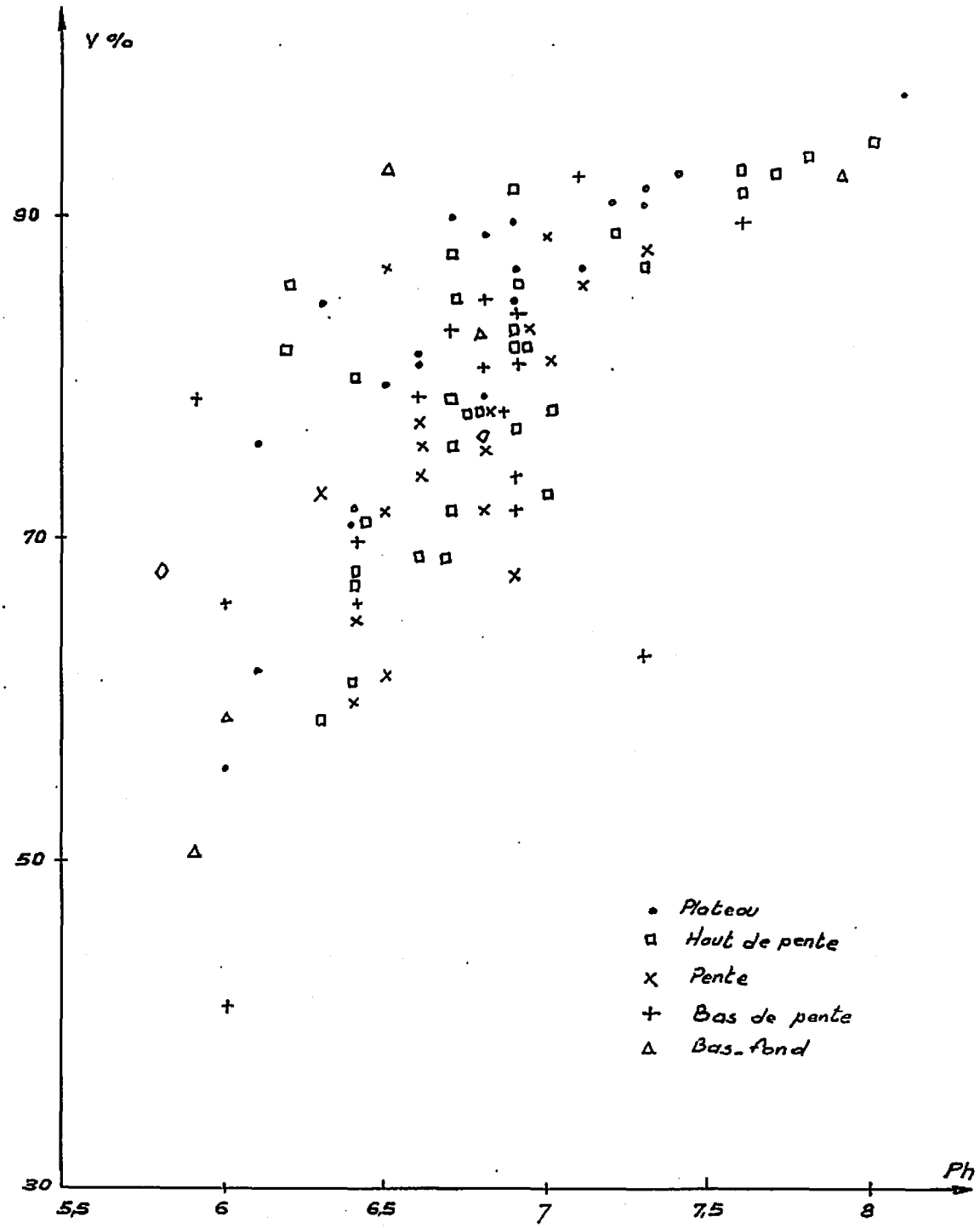
Argile : × 0 à 5% – + 5 à 10% – • 10 à 15%
Δ 15 à 20% – □ 20 à 25% – ◊ 25 à 30%

Figure 7



Rapport Ph et taux de saturation (Horizon de surface) pour les sols de plateau et de pente, les sols sur colluvions étant exclus.

Figura 8



Sols sur granites :
Rapport Ph et taux de saturation (V%), en surface.

C. ÉTUDE DES RELATIONS ENTRE LES PARAMÈTRES DE FERTILITÉ ET LA PRODUCTIVITÉ EN CULTURE DITE TRADITIONNELLE

Nous avons recherché les relations pouvant exister entre les paramètres de fertilité et les rendements dans le cadre de l'agriculture Baoulé traditionnelle. Comme BERGER l'avait déjà souligné, cette étude est extrêmement décevante. Les techniques d'étude valables pour des essais agronomiques effectués en station ne sont ici d'aucune utilité.

Culture de l'igname tardive

a) **Rendement.** Pour l'ensemble des 68 mesures valables il s'établit légèrement au-dessus de 10 t/ha (10 017 kg/ha). Pour les 47 mesures en zone granitique il est légèrement plus faible : moyenne = 9 950 kg/ha et l'on doit souligner que la médiane n'est que de 8 600 kg/ha.

b) **Relation rendement/caractéristiques physico-chimiques et chimiques.** Les relations possibles, concevables, entre le rendement et les diverses caractéristiques physico-chimiques et chimiques, ont été calculées et représentées graphiquement. **Nous n'avons trouvé aucune relation évidente.** Les figures 9 à 12 traduisent quelques unes de ces études parmi celles que l'on aurait pu croire particulièrement démonstratives.

La figure 9 laisse apparaître un groupement, très relatif, parce que nous n'avons distingué que deux ensembles de part et d'autre de Rt = 10 t/ha!

La figure 10 où l'on a mis en valeur le pH ne permet aucune relation.

Nous pensions que les relations rendement-somme des bases échangeables — teneur en argile — devaient être les plus évidentes. La figure 11 infirme malheureusement cette supposition. Et il en est de même sur la figure 12, du rapport : rendement — somme de bases échangeables-pH.

c) **Relation rendement — travail du sol et profil cultural.** Déçus par les résultats précédents, nous avons pensé que l'on devrait trouver des relations plus évidentes en étudiant le travail du sol et le profil cultural. Malheureusement les données numériques ne nous fournissent que deux indications : nombre de buttes à l'hectare, profondeur et densité des gravillons.

1. Nombre de buttes. Si l'on tient compte de **toutes** les variétés d'igname, le nombre moyen de buttes à l'hectare est d'environ 9 000, avec des extrêmes de l'ordre de 3 500 et 15 000. Si cette caractéristique est assez constante pour un village déterminé, elle varie suivant les régions et la densité est plus faible dans les régions de Toumodi et de Bocanda (en zone schisteuse).

L'étude de l'igname tardive permet de nuancer ces données générales.

Sur schistes la situation géographique provoque un clivage extrêmement net : au sud et au sud-est, la moyenne est de 3 750, dans le reste du pays, sauf exception, elle atteint 9 100! Cette différence ne paraît pas provoquer les variations attendues dans les rendements puisqu'il est en moyenne de 11 t/ha dans les terroirs du sud et de 10 t/ha dans les autres. C'est-à-dire l'inverse! A quoi tient l'originalité des cantons méridionaux? Probablement à l'existence d'une couverture forestière moins dégradée qui offre de meilleurs sols et un bioclimat plus favorable, mais qui, parallèlement, limite le nombre de buttes (grands arbres, souches, etc.)

Sur granites, sur les plateaux et interfluves, la moyenne s'établit autour de 9 350 buttes à l'hectare, et sur les colluvions sableux, autour de 8 200.

Dans l'ensemble des résultats, il semble que l'on puisse constater un rendement optimum de 12 t/ha pour 90 à 100 buttes, une richesse chimique moyenne, et moins de 25 % de gravillons jusqu'à 30 cm. En dessous de 70 buttes, sauf exception, les rendements sont faibles (< 9 000); même constatation au-dessus de 120 buttes avec des rendements inférieurs à 8,5 t/ha. Il ne nous a pas été possible d'établir de relation entre ces nombres extrêmes de buttes et les caractéristiques des sols fournies par les seuls tableaux d'analyses.

2. Profondeur et densité de l'horizon gravillonnaire. Nous avons recherché les rapports existant entre les rendements et la densité des gravillons. Nous avons constaté qu'il n'en existe pas pour l'horizon supérieur. Ce qui est presque normal si l'on pense que cet horizon est ameubli par le travail et transformé par l'élaboration des buttes.

Par contre, il devrait être possible de relever l'influence de **l'horizon gravillonnaire plus profond** dont l'absence ou la présence déterminerait le développement vertical des tubercules. De fait, les forts rendements correspondent en général à des refus assez faibles. Il y a toutefois de très notables exceptions explicables lorsque le sol est chimiquement riche, inexplicables le plus souvent, avec les renseignements dont nous disposions. Inversement, certains rendements faibles correspondent à des sols au refus très faible, sur colluvions granitiques sableux par exemple. Ces colluvions sont pauvres et l'on pense trouver enfin une relation simple. Erreur, quelques-uns de nos meilleurs rendements (15 à 20 T) proviennent de sols colluvionnaires très sableux (Arg < 5 %) et très désaturés!

On ne peut encore cerner que des orientations générales. En moyenne, si l'on trouve moins de 25 % de gravillons à 30 cm les rendements sont supérieurs à 10 T/ha et si l'on fait abstraction des sols riches chimiquement, le taux du refus doit être inférieur à 20 %. Si l'on fait abstraction également des colluvions, le taux de 26 % paraît entraîner des rendements inférieurs à 10 T/ha et celui de 33 % à 8,2 T/ha. Il est malheureusement impossible de dépasser ces quelques considérations encore bien vagues.

3. Il est logique de remarquer que si toutes ces données étudiées analytiquement ne donnent que des résultats fragmentaires et incertains, par contre l'étude synthétique des principaux types de sol devrait nous fournir des indications plus précises. C'est déjà reconnaître en milieu traditionnel le peu de valeur d'études pédo-agronomiques systématiques, en vue d'une exploitation statistique des résultats. Malheureusement nous n'avons pas pu dépasser dans ce domaine le stade des observations élémentaires car trop de facteurs nous échappent. Il est évident que de bons rendements (15 à 20 T/ha) correspondent à des sols bien saturés, de pH neutre, sans gravillons, mais notre meilleure production (22,7 T/ha à 82 buttes) a été obtenue sur un sol à 70 % de gravillons vers 20/30 cm., aux caractéristiques physico-chimiques très médiocres. Un autre rendement élevé de 16,6 T/ha, provient d'un sol désaturé sur colluvions, cultivé à raison de 48 buttes/ha. Inversement, un rendement inférieur à 7 T/ha correspond à un sol de plateau, non gravillonnaire, de pH 8,1 avec S = 24,2 meq % et V 98 %! Nous pourrions multiplier les exemples, ce ne serait qu'accroître la confusion (1).

CONCLUSION :

Cette brève étude des relations entre les paramètres de fertilité et la productivité en culture dite traditionnelle suggère quelques conclusions.

On ne peut transposer ces techniques d'analyse, valables pour des essais en station, en milieu traditionnel ou l'on ne maîtrise pas les différents facteurs de variation.

— Parmi tous les paramètres utilisables, le seul qui puisse permettre d'espérer quelques relations valables est le profil cultural de chaque sol. Mais l'étude de ce profil, qui est une étude synthétique, ne permet pas de conclure ici.

— **Le facteur fondamental paraît bien être en dernière analyse le travail de l'homme.** A ce niveau de productivité comptent avant tout, le travail de la terre, la date de la plantation, son entretien, la lutte contre les prédateurs, la date de la récolte... Reste la permanente incertitude du climat, de la pluviosité. Le paysan Baoulé choisit l'implantation de ses champs sur le versant de telle façon qu'il puisse toujours espérer une récolte satisfaisante quels que soient les aléas de la pluviométrie, autrement dit, quelles que soient les variations du niveau de la nappe. En année humide les sols de plateaux lui donnent une belle récolte tandis que ceux de bas de pente, engorgé, ennoyés, ne pro-

(1) Nous avons examiné également les rendements en riz pluvial sur granite. Malheureusement les données ne sont pas assez nombreuses et les indications fournies demeurent sommaires. Il semble toutefois que pour le riz, céréale au système racinaire très sensible, les corrélations rendement-sol soit plus claires, en particulier pour l'azote, le phosphore et le taux de gravillons dès la surface mais surtout vers 20 cm.

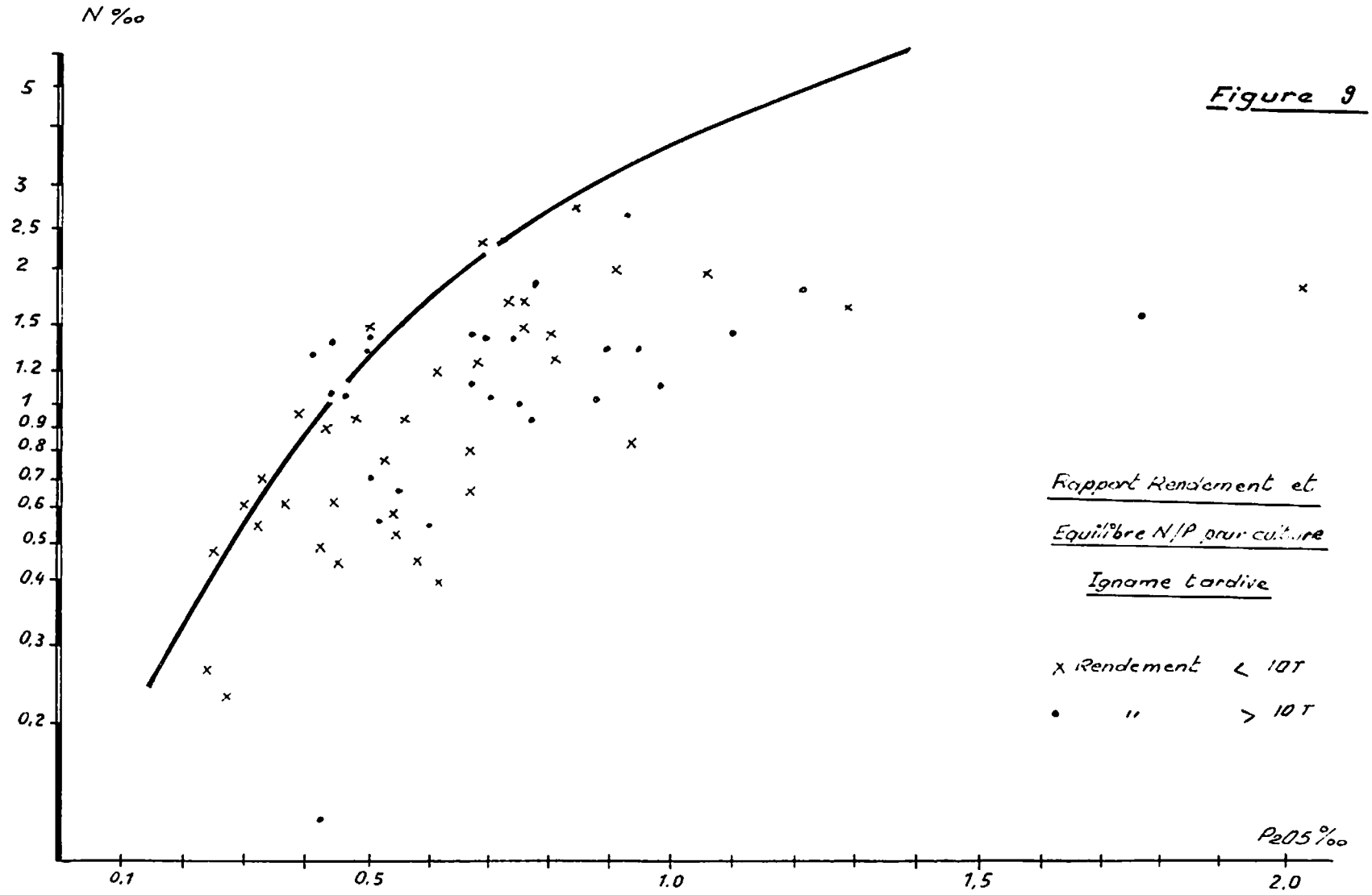

N ‰
5
3
2.5
2
1.5
1.2
1
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0,3
0,2
0.1
0.5
1.0
1,5
2.0
P2O5 ‰
Rapport Rendement et
Equilibre N/P pour culture
Igname tardive
x Rendement < 10 T
• " > 10 T

Figure 9

Figure 10

Relation Rendement et Rapports Ph, N, P_2O_5.

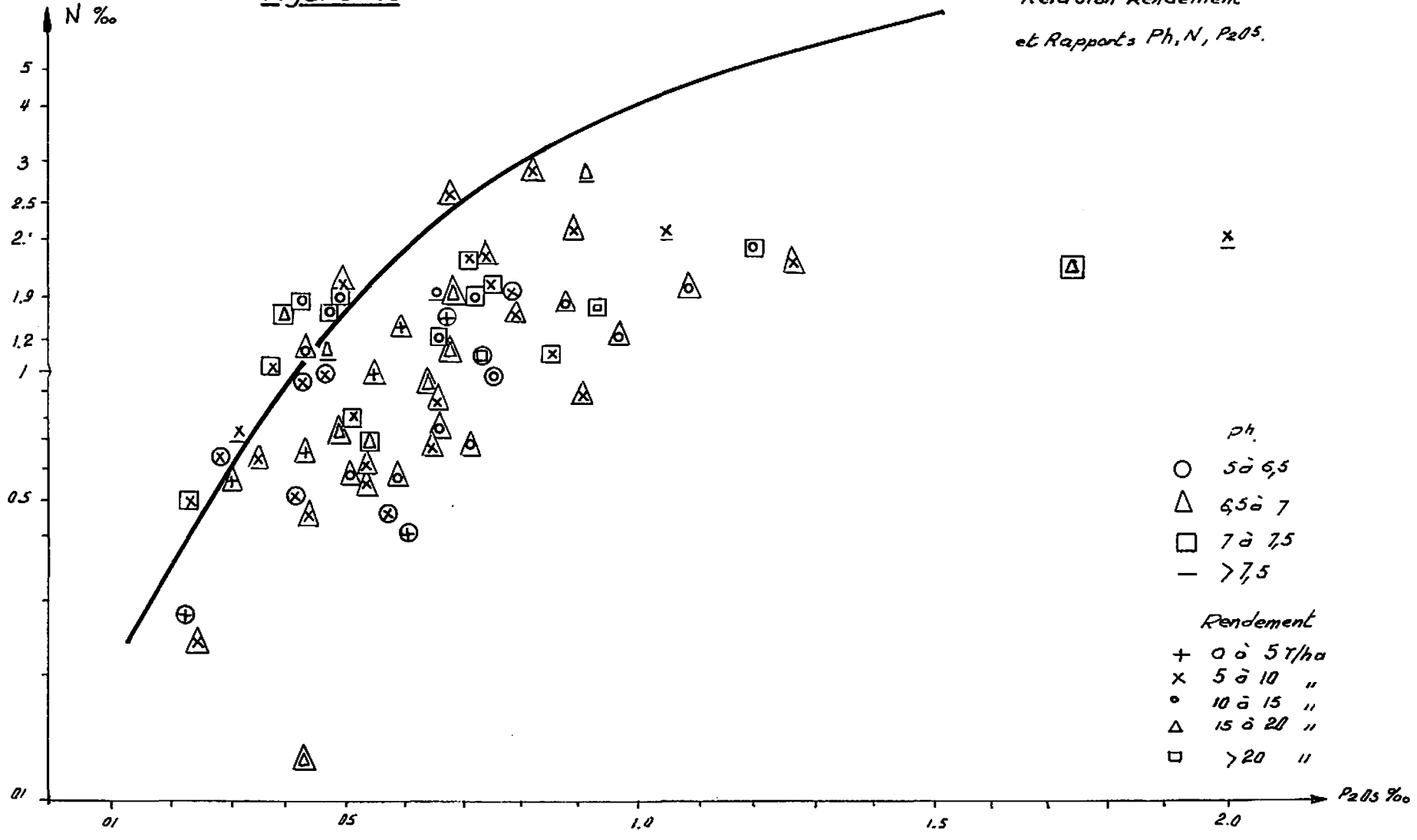
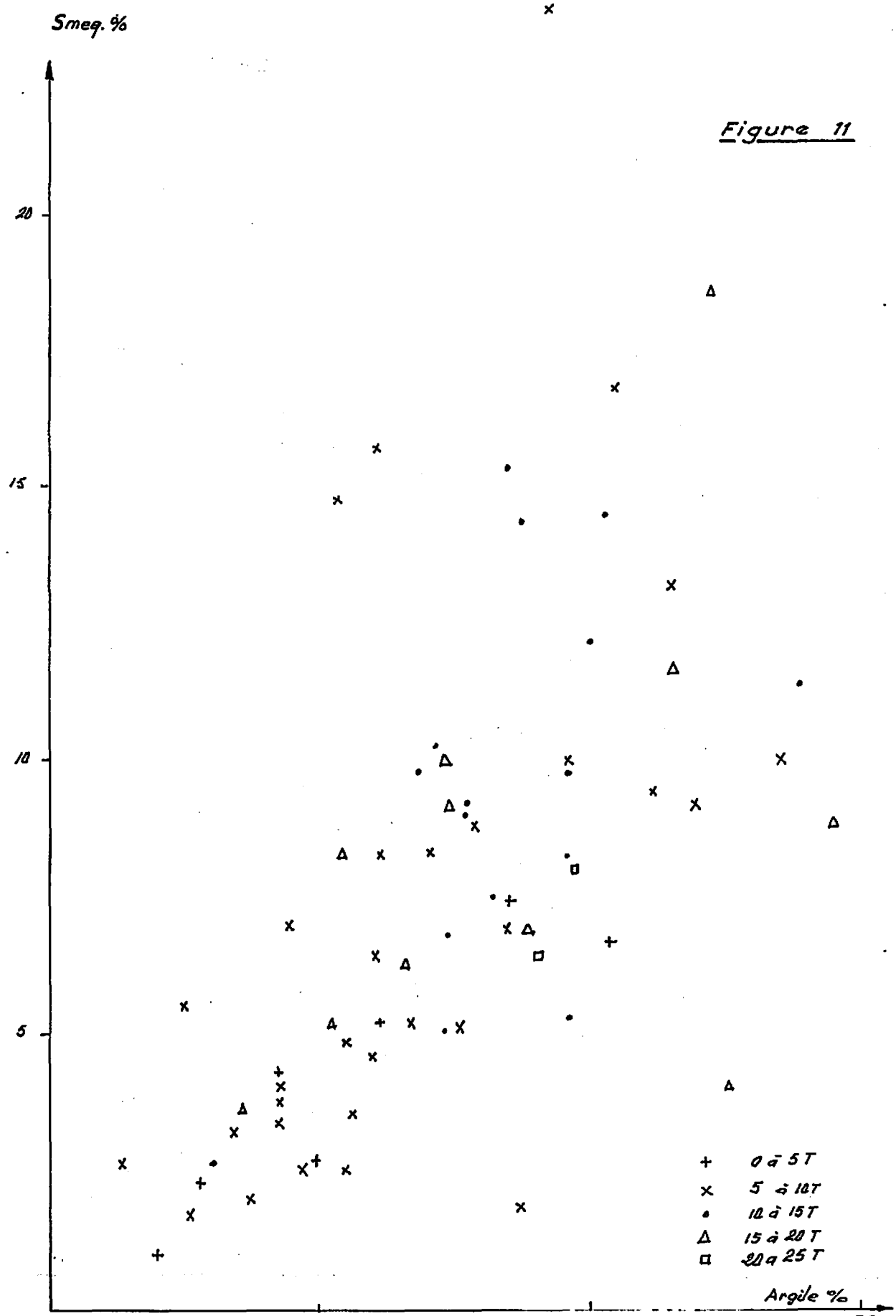
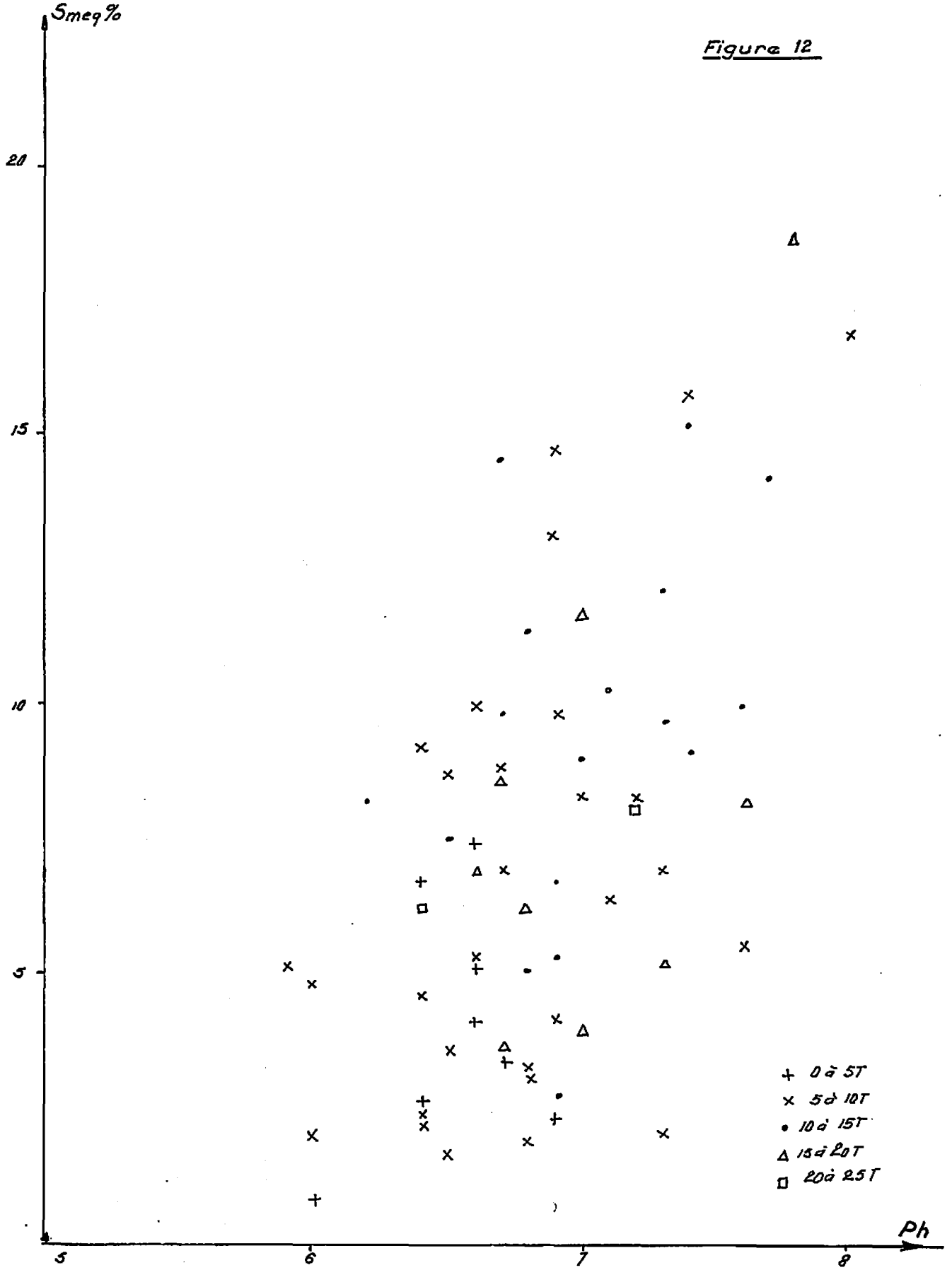


Figure 11



Rapport:
- Rendement (Ignome tardive), somme de bases échangeables, teneur en argile

Figure 12



Rapport:

Rendement (Igname tardive) Somme de bases échangeables et Ph

duisent pratiquement rien. En année sèche, si les plantes sur le plateau souffrent, celles cultivées en bas de pente peuvent encore puiser dans la nappe l'eau nécessaire...

Dans ce cadre, la récolte apparaît comme le résultat de mille nuances, de facteurs mal définis, ou trop complexes. L'agro-pédologue, désarmé, a souvent tendance à être sévère. En fait le choix d'une terre répond à la fois à une expérience séculaire du « cultivateur » et à un ensemble de considérations socio-culturelles complexes du « villageois ». Il est certain que le paysan est capable de saisir empiriquement la synthèse des possibilités de telle ou telle parcelle. Mais le récolte, c'est-à-dire le résultat de ce potentiel de fertilité et du travail humain, dépendra de multiples autres données.

— Enfin il est clair que dans ce contexte, l'étude précise des sols dans le but du regroupement des paysans sur les meilleures terres n'a de sens que si l'on modifie en même temps l'ensemble des techniques culturales et, disons-le, l'ensemble des structures sociales et mentales de la communauté villageoise. Dans cette agriculture traditionnelle en voie de transformation, une terre n'est pas bonne en elle-même, mais par l'amélioration du « travail », amélioration comprise, voulue, et justifiée par une expérience répétée.

DEUXIÈME PARTIE :

ESSAI DE SYNTHÈSES RÉGIONALES

A. — LES PAYS GRANITIQUES DU SUD ET DE L'EST

Région Sud-Est : savanes à rôniers et galerie forestière. A l'arrière plan, massif de l'Orumbo-Boka couvert de forêt.

Cette région correspond au couloir granitique qui s'étend de Moronou et Ayeremou, au sud, jusqu'à Satama Sokoura au nord, entre le massif schisteux de Dimbokro et la chaîne birrimienne de Fettekro. Nous y avons rattaché une petite zone située à l'ouest de la chaîne entre la route Didiedi-Tiebissou et la route Toumodi-Yamoussoukro. Les gneiss granitoïdes calco-alcalins des vieux auteurs dominent largement mais on trouve également quelques massifs de granites calco-alcalins et alcalins, ce qui provoque des variations sensibles dans la richesse chimique des sols ; ceux sur granites étant sensiblement plus pourvus que ceux sur gneiss granitoïdes.

Le climat de toute cette zone est certes très proche de celui défini par la station de Dimbokro, mais quelques caractéristiques doivent être signalées.

Tout d'abord, étant donné son allongement en latitude cette région présente une nuance humide dans le sud, et une nuance plus sèche, à affinités tropicales plus sensibles dans le nord (au-delà de M'Bahiakro). La saison sèche et l'harmattan sont beaucoup moins sévères à Moronou qu'à Satama.

On doit souligner également l'orientation N.-N.E. - S.-S.O. dans ce couloir entre le massif forestier oriental et l'alignement des collines birrimiennes occidentales. Il est probable que cette disposition favorise la pénétration vers le sud des influences septentrionales. Ceci demanderait à être vérifié, ainsi d'ailleurs que le rôle joué par les reliefs vis-à-vis de la mousson. Nous savons, par l'expérience des planteurs de la région nord de Divo qu'une différence de pluviométrie très sensible peut exister entre le versant au vent et le versant sous le vent, de l'ordre de 200 à 300 mm d'après certains, peut-être plus. Ce phénomène joue-t-il plus au nord ? De nombreux cantons de notre zone se trouveraient ainsi « sous le vent » et seraient donc relativement plus secs que les régions voisines.

Nous avons décrit la végétation dans les chapitres d'introduction (1). Nous n'en rappellerons que les traits essentiels. Les savanes à rôniers couvrent tous les versants et parfois même les interfluves (dans le sud et vers M'Bahiakro). Les galeries forestières sont souvent assez étroites et les lambeaux forestiers de plateau sont réduits, voir inexistants. Nous reproduisons ci-dessous la répartition moyenne des principales formations végétales.

Brousse forestière de plateau	0 à 15 %
Galeries forestières	8 à 20 %
Savanes à rôniers	60 à 95 %

Ce petit tableau montre à quel point les savanes à « Borassus » peuvent envahir le paysage et qu'il est normal qu'elles donnent à cette région un caractère particulier, une unité. Toutefois, rappelons que pour le botaniste, il existe en fait deux types de savanes à rôniers : celles du grand couloir oriental qui sont caractérisées par l'association à « Loudetia simplex » et celles de la petite région occidentale qui font partie de l'association à « Loudetia arundinacea ». Ceci n'est pas sans importance pour notre propos car ces deux graminées traduisent de sensibles différences dans les aptitudes agricoles.

Toutes ces savanes sont en fait peu peuplées. Elles correspondent aux cantons Gban, Aïtou et Ouarebo méridionaux, Katienou et Soundo. Les densités sont faibles, surtout au sud et au nord : 5 à 15 h/km². Elles atteignent 15 à 20 h/km² dans le centre et 25 à 30 en quelques rares points. Nous le verrons, les ressources sont médiocres et les carences alimentaires sont fréquentes (sous-alimentation et carences minérales). Enfin les insectes vecteurs de maladies endémiques paraissent particulièrement abondants.

Nous avons choisi trois chaînes en lesquelles se résument l'essentiel des caractères physico-chimiques des sols ainsi que leur répartition dans cette zone.

a) **Chaîne composée de sols sableux :** au sud de Toumodi, sur la surface la plus récente (inférieure à 140 m), les sables recouvrent toute la topographie et les profils indiquent des remaniements anciens et subactuels extrêmement importants (2). Voici les coupes les plus caractéristiques :

— **Sols de plateau :** sous une savane arbustive dégradée à « Loudetia simplex » et rôniers. Entre les touffes de graminées, le sol est nu.

Profil CT 28

0,25 cm : gris, texture sableuse, structure particulaire, sec, chevelu de racines, très développé et bien réparti.
25-80 : gris-beige, très clair, texture sableuse identique, structure particulaire. Racines assez nombreuses, sec.
80-125 : beige, texture sableuse à sable plus grossier, structure fondue. Vers 90 cm apparaissent des concrétions noires de formes irrégulières (1 à 3 cm) légèrement plus humides.
125-140 : beige-gris, texture sableuse à sable grossier. Nombreuses concrétions de couleur rouille et noire. Faiblement humide. Sans structure.
< 140 : carapace de type vacuolaire, de couleur ocre à rouille clair, à base de sables grossiers cimentés, assez faiblement indurée.

— **En haut de pente** (3 à 5 %), à 100 m du précédent les phénomènes d'érosion sont importants.

Profil CT 29

0,40 cm : gris, texture sableuse, structure particulaire, sec. Nombreuses racines bien réparties.
40-75 : horizon de transition, passe à beige avec des taches rouille. Texture plus argileuse. Structure massive avec apparition de concrétions noires et ocre rouille.
75-110 : ocre, tacheté rouille et noir. Texture sablo-argileuse. Structure massive, secondairement polyédrique moyenne mal développée, cohésion assez forte. Porosité faible.
< 110 : carapace semblable à la précédente mais plus indurée.

— **A mi-pente** (5 à 7 %) à 100 m du précédent.

Profil CT 30

0,30 cm : gris clair. Texture sableuse, structure particulaire, racines bien réparties. Très sec.
30-70 : beige clair (passage très progressif). Texture légèrement plus argileuse. Structure massive à cohésion très faible. Quelques petites taches rouille peu marquées.
70-100 : tacheté ocre clair et rouille intense. Texture sablo-argileuse à sable grossier. Structure fondue. Très humide.
100-120 : gris, taches ocre clair, larges diffuses, (marbrures de pseudo-gley), texture moins argileuse, à sable très grossier. Structure massive, très secondairement polyédrique.
120 cm : galets de quartz très nombreux, faiblement émoussés, ferruginisés. On remarque quelques galets parfaitement arrondis.

— **En bas de pente,** sous une savane purement graminéenne, le sol est de texture entièrement sableuse sur 90 cm, et repose sur une nappe de galets de quartz **(profil CT 31).**

— **Au contact de la galerie forestière (profil CT 32).**

0.30 cm : très noir. Texture très sableuse. Structure grumeleuse fine, faiblement développée, cohésion faible. Porosité élevée. Chevelu de racines extrêmement dense, humide.
30-50 : limite nette avec horizon supérieur. Gley. Très sableux, sans structure.
50 cm : eau libre. Vers 70-80 (?) nappe de galets.

— **Dans la galerie forestière,** dense, avec de nombreux raphias, des sols sableux alternent avec le sol suivant **(profil CT 35).**

0.30 cm : noir. Texture sablo-limoneuse, faiblement argileuse. Structure grumeleuse fine, mal développée, cohésion moyenne. Chevelu très dense de racines.
30-70 : marron, à marbrures verdâtres et rouille. Texture argilo-sableuse à limon. Très humide, plastique.
70 cm : gris, réapparition très rapide des sables grossiers, eau.

Cette première catena est caractéristique de la région située au sud de Toumodi et en général de toutes les zones où l'altitude des interfluves est inférieures à 110-120 m. Les sols ferrugineux couvrent aussi bien les sommets que les pentes mais avec cependant une différence : les sols ferrugineux de plateau surmontent un matériau de type ferrallitique peu épais (partie de l'horizon C, le plus souvent), tandis que les sols sableux de pente reposent sur un banc de galets ou de blocs de quartz qui, lui-même, couvre directement la roche saine. Il est fréquent de trouver un outillage lithique dans ces sols et dans les galets. En bas de pente et dans la galerie forestière apparaissent des sols hydromorphes de deux types, l'un très sableux, l'autre sablo-limono-argileux. Cette juxtaposition est classique dans tout le pays

(1) Tome I. « L'économie » - Les sols du pays Baoulé.
(2) G. RIOU. Notes sur les sols complexes des savanes préforestières en Côte-d'Ivoire. Annales de l'Université d'Abidjan.

Baoulé, les sols à texture fine paraissant correspondre à la phase d'érosion actuelle (ceci en dehors des zones de relief accentué).

b) **La deuxième chaîne de sol** se situe également au sud de Toumodi, à la latitude de l'Orumbo Boka. Elle correspond aux zones où subsistent encore sur les interfluves des restes de sols anciens très érodés et sans recouvrement sableux. Le degré de démolition de l'ancienne surface est extrêmement avancé, les sols sont peu épais, la roche affleure partout mais surtout en haut de pente.

— **Au sommet** nous trouvons le profil suivant, sous une savane arbustive avec des rôniers.

Profil CT 40

0,20 cm : gris, texture sableuse, structure massive à faible cohésion, très sec, racines nombreuses.
20-30 : transition rapide vers couleur beige clair.
30-70 : beige clair avec de nombreuses petites taches rouille. Devenant progressivement plus argileux. Structure polyédrique moyenne, mal développée, cohésion forte (sec), tendance à la massivité. Porosité assez forte (de structure).
70-80 : très gravillonnaire, ocre rouille, matrice argileuse, massif, puis cuirasse impénétrable.

— **Près des sommets** cet autre profil est très caractéristique de l'intensité des remaniements dans cette région **(profil CT 42) :**
0,30 cm : gris, texture sableuse, structure particulaire. Nombreuses racines, très sec.
En dessous lit de gravillons ferrugineux, très dense, d'épaisseur variable, 20 à 50 cm, reposant directement sur le granite peu altéré.

— **Pente et bas-fond** : nous retrouvons des profils en tout point similaires à ceux de la première catena, mais en général la carapace est moins profonde.

c) **Notre troisième chaîne de sol** sera empruntée à la monographie du terroir de Nzéré, situé à l'ouest des collines birrimiennes. Nous nous trouvons ici sur la surface supérieure, vers 200 m. Les interfluves ne sont plus linéaires mais constituent des lambeaux de plateau couverts de sols rouges argileux sous une couverture forestière plus ou moins dégradée. Toutefois cette surface est extrêmement démolie par le réseau hydrographique du Kan.

— **Sur le plateau** sous une brousse forestière dense voici un profil de sol ocre, moyennement gravillonnaire à évolution faiblement ferralitique.

Profil N° 1 :

0,20 cm : gris noir, texture sablo-argileuse, structure grumeleuse fine, moyennement développée, peu stable, en surface. A la base, tendance polyédrique, cohésion moyenne. Matière organique bien liée avec éléments minéraux. Faune active. Nombreuses racines. Forte porosité. Blocs de cuirasse résiduels.
20-40 : ocre brun, texture argileuse à sables grossiers. Structure polyédrique moyenne, bien développée, cohésion : moyenne. Porosité faible. Quelques fragments de poteries et blocs de cuirasse. Quelques racines.
40-124 : ocre jaune, texture argileuse à sables grossiers. Structure polyédrique moyenne, bien développée, cohésion forte. Porosité faible. Racines rares. Concrétions à cassure rouge peu durcies. Macroporosité due à la faune.
En dessous horizon tacheté, rouge et jaune, sablo-argileux, épais de deux à trois mètres, puis altérites granitiques.

Suivant la situation par rapport à la limite du plateau, suivant le degré du défrichement, suivant l'intensité des anciens remaniements, on rencontre des variantes plus rouges, plus gravillonnaires, avec des argiles tachetées moins profondes (à 50 cm). Les analyses indiquent une évolution de type faiblement ferrallitique en surface (sur 1,5 m environ) :

0,20 cm : pH = 6 à 6,5 — Be = 5 à 10 meq % — V % = 75 à 85 %.

A un mètre le rapport SiO_2/Al_2O_3 est voisin de 1,9.

En profondeur, à partir de **2,5 m** les valeurs sont les suivantes :
ph = 4,5 — V = 10 à 40 % — SiO_2/Al_2O = 1,3-1,4

Nous retrouvons là un sol complexe tel que ceux que nous avons déjà évoqués.

Sur les hauts de pente et parfois jusqu'au tiers de la pente les sols deviennent ocre, sableux en surface, souvent très gravillonnaires et indurés en carapace. Les anciens sols sont beaucoup plus érodés et l'horizon C apparaît vers 1 m ou 1,5 m.

Profil N° 3 :

0-15 cm : brun gris texture sableuse faiblement argileuse. Structure massive, cohésion faible. Porosité médiocre. Petites racines. Assez nombreux gravillons.
15-40 : brun jaune. Texture sableuse, faiblement argileuse, à sable grossier. Structure fondue. Assez nombreux gravillons.
40-100 : carapace, jaune, marbrée de taches rouges et ocre. Massive, cohésion forte, sèche.
100-150 : tacheté ocre jaune, rouge, à contours diffus, argileux. Structure polyédrique mal développée, cohésion moyenne. Porosité moyenne. Sables quartzeux grossiers bien apparents, nombreuses paillettes de muscovité.

Ce type de sol et ses variantes plus érodées, plus gravillonnaires n'ont qu'une extension assez faible et font place rapidement à **des sols de pente et de bas de pente,** très sableux de type ferrugineux.

On trouvera dans les annexes de nombreuses fiches descriptives et tableaux d'analyse de sols très voisins de ceux que nous venons de situer dans ces trois chaînes. Nous résumons ci-dessous les principales caractéristiques chimiques et physiques pour évaluer la fertilité moyenne de chaque type de sols et tenter d'apprécier les possibilités de mise en valeur de cette région.

1. Les sols ferrugineux à texture sableuse n'ont qu'un potentiel de fertilité extrêmement bas. L'horizon de surface de texture très sableuse ne présente que des structures très mal développées, très fragiles. Dénudé, il résiste très mal au splash et encore moins évidemment au ruissellement lors des grosses tornades (ruissellement en nappe ravinante à partir d'une pente de 2 à 3 %). Cette sensibilité à l'érosion constitue un premier caractère défavorable. Le sol est certes facile à travailler, mais il conserve très mal les façons culturales et toute erreur peut déclencher des formes d'érosions désastreuses. Par ailleurs les rapports de l'eau et du sol sont assez mauvais. En profondeur les phénomènes d'hydromorphie sont fréquents. Ceci, en année sèche, peut être un avantage car le paysan est certain d'avoir de l'eau, d'accès facile pour la majeure partie des plantes, pendant une grande partie de l'année. Mais ce n'est un avantage que durant ces années à pluviométrie faible, car quand il y a excès d'eau les phénomènes d'engorgement interdisent toute culture. Mais inversement en année très sèche, les sols profonds se transforment en véritable béton, excluant tout espoir de rendement.

Les caractéristiques chimiques paraissent très médiocres. La somme des bases échangeables est souvent très faible avec des teneurs en potasse très basses. Le pH n'est jamais très acide mais ne peut contrebalancer des taux d'azote très faible. En profondeur le lessivage est toujours très accentué.

Voici quelques valeurs caractéristiques pour l'horizon de surface.

Argile % ...	4 à 10	CaO.....	0,3 à 1,2	en meq %
pH.....	5,5 à 6,5	K	0,03	
N %.....	0,035	Be	1 à 3,5	
C/N.....	13 à 16	V %.....	50 à 80	

La fertilité est donc extrêmement faible et les possibilités de mise en valeur semblent très réduites.

Ceci constitue certainement l'une des causes principales de la faible densité de la population dans toute cette région. En effet dans le cadre traditionnel, les paysans ne peuvent tirer que de bien maigres et bien aléatoires rendements de ces sols sableux. Ils ne les utilisent que pour des cultures à cycle court lorsqu'ils ne sont pas trop épais, afin de profiter de la nappe peu profonde. Nous verrons que dans d'autres régions ils sont au contraire recherchés pour cette raison et pour leur facilité de mise en valeur. Dans notre zone ils ne sont utilisés que pour certaines cultures séparées par de très longues jachères ou pour un pacage sporadique.

Que peut-on espérer d'une mise en valeur rationnelle des sols sableux ? Nous distinguerons trois possibilités : culture, plantation arbustive, élevage.

Sans engrais on ne peut envisager que des rendements très faibles dans le cadre d'une agriculture extensive peu différente de l'utilisation actuelle. Du coton par exemple, planté à la date favorable et traité normalement ne donnera pas plus de 300 kg de coton graine à l'hectare, ceci à condition que le taux d'argile soit voisin de 10 %. Dans les mêmes conditions un apport d'engrais (sulfate d'ammoniaque) peut faire passer le rendement à plus d'une tonne si des mesures antiérosives sont prises. On ne peut donc envisager que deux types de mise en culture : soit une agriculture extensive à faible rendement qui pourrait être mécanisée, mais avec précaution, soit une agriculture intensive avec de grosses dépenses d'engrais, et des jachères assez longues. Dans les deux cas des mesures antiérosives sont nécessaires. La première solution parait raisonnable avec de légers apports d'engrais. La deuxième ne serait possible qu'à condition de trouver une plante « noble », car les rendements ne sont jamais considérables. L'ananas pourrait convenir, mais les conditions de climat et de commercialisation ne sont guère favorables... Donc des possibilités qui paraissent très limitées. Elles sont encore moins séduisantes pour des plantations arbustives. Certains sols sont profonds certes, mais leur extrême pauvreté et les mauvais rapports sol-eau en font d'assez mauvais supports pour l'arbre. Toutefois en étudiant les conditions de profondeur et de drainage il est possible d'envisager l'introduction du cocotier. Malheureusement on ne sait rien des rendements et il nous paraitrait aventureux d'envisager des plantations intensives. Des essais systématiques sont souhaitables. Reste le rônier, qui nous semble là dans un milieu favorable. Il est utilisé pour le vin de palme de consommation locale, mais en tant que produits de cueillette. Nous pensons que la transformation de cette cueillette en une activité plus systématique, que la transformation de ces savanes en rôneraies rationnellement exploitées n'est pas une vue utopique. Le bon état des routes, la proximité d'Abidjan sont des facteurs favorables. Là encore des parcelles d'expériences pourraient être mises en place.

La troisième possibilité de mise en valeur réside dans l'élevage. Des exploitations existent déjà, il s'agit de ranchs où se pratique un élevage extensif de type classique. Il semble que ce soit là l'utilisation la plus rationnelle actuellement. Toutefois, les études ont été faites sur le versant occidental de la chaîne birrimienne dans une région où l'association type est à « Loudetia arundinacea » et « Hyparrhenia chrysargyrea » dont la valeur bromatologique est sensiblement supérieure à celle de l'association à « Loudetia simplex » qui couvre toute la grande zone orientale. Ceci ne devrait cependant pas être un obstacle au développement de l'élevage extensif, qui doit rester extensif car tout surpâturage entraînerait le déclenchement de phénomènes d'érosion carastrophiques.

2. Les sols gravillonnaires de plateau présentent des potentiels de fertilité très variables suivant le degré de défrichement, suivant le pourcentage de gravillons et la profondeur de l'horizon gravillonnaire. Les caractéristiques chimiques de l'horizon de surface sont généralement satisfaisantes. La texture est argilo-sableuse ou sablo-argileuse, les structures bien que peu stables sont bonnes et la porosité est satisfaisante. En surface les caractéristiques chimiques sont les suivantes :

Argile % ..	12 à 20	CaO.....	3 à 10	en meq %
pH.....	6 à 7	K	0,1 à 0,4	
N %	0,08 à 0,2	Be.....	5 à 10	
C/N.....	15	V %	70 à 85	

Ce tableau résume des potentiels de fertilité moyens à bons. Sur certains granites avec une couverture forestière peu dégradée la fertilité peut être excellente. En profondeur ces belles qualités s'évanouissent presque toujours. Dans l'horizon lessivé on ne trouve que ces valeurs :

pH = 5,5 — CaO = 1 à 2,5 meq % — K = 0,04 à 0,06 meq %
Be = 1 à 3 meq % — V = 40 à 50 %

En dessous, dans l'horizon argileux on note parfois une légère amélioration mais le plus souvent les valeurs deviennent extrêmement basses. Ceci, dans l'ensemble, permet d'envisager une gamme assez large de cultures, mais les possibilités de mise en valeur sont commandées par les caractéristiques de l'horizon gravillonnaire. S'il est absent, toutes les cultures et toutes les formes de culture sont possibles, ou presque. Si les gravillons atteignent 50 % vers 50 cm, les possibilités sont encore considérables. Au-dessus de 50 %, à des profondeurs de l'ordre de 40 cm ou moins, les plantes exigeantes, une grande partie des plantes arbustives, les types d'exploitations intensives, sont exclus. Ce critère est fondamental : **tout plan de mise en valeur d'un terroir doit s'accompagner d'une carte des phénomènes de ferrugination anciens et actuels.**

Nous reviendrons plus en détail sur les possibilités agronomiques de ces sols dans l'étude du pays Baoulé central dont les sols de plateau sont les voisins. Dans notre région, malgré leur faible extension, ils constituent l'essentiel des surfaces utilisables de chaque terroir. Suivant leurs qualités, ils sont consacrés soit aux cultures vivrières (ignames) soit aux caféiers. Dans l'optique d'une mise en valeur systématique on ne peut envisager que des regroupements partiels avec application de techniques culturales dépendant directement des caractères de l'horizon gravillonnaires (cf. chap. Baoulé central).

3. Les sols de pente ocre, gravillonnaires sont dans l'ensemble difficilement utilisables. Du point de vue physique ils sont caractérisés par la présence de blocs de cuirasse à la surface du sol et dans le profil; par l'existence d'une caparace ou d'une cuirasse vers 50 cm à 1 m de profondeur, enfin par le développement d'un horizon gravillonnaire souvent très dense et proche de la surface. Exception faite du mince horizon humifère, les caractéristiques chimiques sont assez faibles et même franchement mauvaises en profondeur :

	pH	Ca (1)	K (1)	Be (1)	V %
Horizon de surface 0/15	5,5 à 7	2 à 5	0,1 à 0,2	2 à 7	70 à 80
Profondeur vers 1 m.	4,5 à 5	0,2 à 1	0,04 à 0,1	0,4 à 1,5	15 à 45

Ces sols sont actuellement peu utilisés si ce n'est pour des cultures vivrières à longues jachères. Il est assez difficile d'envisager une intensification de leur utilisation car ceci demanderait des travaux antiérosifs et des apports d'engrais qui, sauf exception, seraient difficilement amortis par des rendements demeurant assez bas. Lorsque la « faim » de terre ne l'exige pas, ce sont des sols qu'il est préférable de laisser en terrain de parcours, ou de consacrer au reboisement.

Quelles sont, en conclusion, les possibilités de mise en valeur rationnelle et de réaménagement des terroirs de cette région ? Nous donnons ci-dessous une estimation de ces possibilités uniquement en fonction des sols et pour un terroir moyen :

	% de la superficie
1. Culture intensive (2), sur les sols de plateaux, avec une jachère artificielle très courte (1 an). Rendement moyen à bon.....	2 à 10
2. Culture intensive semi-continue. Rendement moyen	10 à 20
3. Culture extensive discontinue et pâturage extensif	60 à 75
4. Inutilisable (bas-fonds sableux, affleurements de roche, cuirasse, nappe de gravillons)	environ 10
5. Dans certains cas les bas-fonds comportent des sols hydromorphes limono-argileux assez riches, on peut envisager :	
sur les sols à hydromorphie totale : rizière.....	2 à 3
sur les sols à hydromorphie de profondeur : cacaoyer.	2 à 3

Enfin il ne faut pas exclure les cultures arbustives, caféier, et agrumes. Les caféiers envahissent déjà, on le sait, une grande partie des sols de plateau, et figurent même parfois dans les galeries forestières aux endroits les mieux drainés ! Il est inutile de souligner combien, du point de vue pédologique et agronomique, cette exploitation est marginale. Par contre les agrumes pourraient faire l'objet de plantations rationnelles sur certains sols, en particulier : sur les sols de plateaux peu gravillonnaires, sur les sols de plateaux et de hauts de pente gravillonnaires

(1) En meq % g de terre fine.

(2) Nous précisons ici la signification des termes que nous avons employés au cours de ce travail (dans les monographies et les tableaux). **Culture intensive** : apports normaux ou importants d'engrais, mécanisation. Recherche de la rentabilité la plus élevée possible. N'a pas de signification de durée. **Culture extensive** : sans engrais ou avec un minimum. Rendements faibles rachetés par l'étendue des surfaces cultivées et la modicité des investissements. **Culture continue** : rotation avec une jachère artificielle d'un an. **Culture semi-continue** : rotation avec une jachère de 2 à 3 ans, la 1re année étant artificielle. **Culture discontinue** : rotation courte, jachère longue (supérieure à 6 ans), recrû naturel.

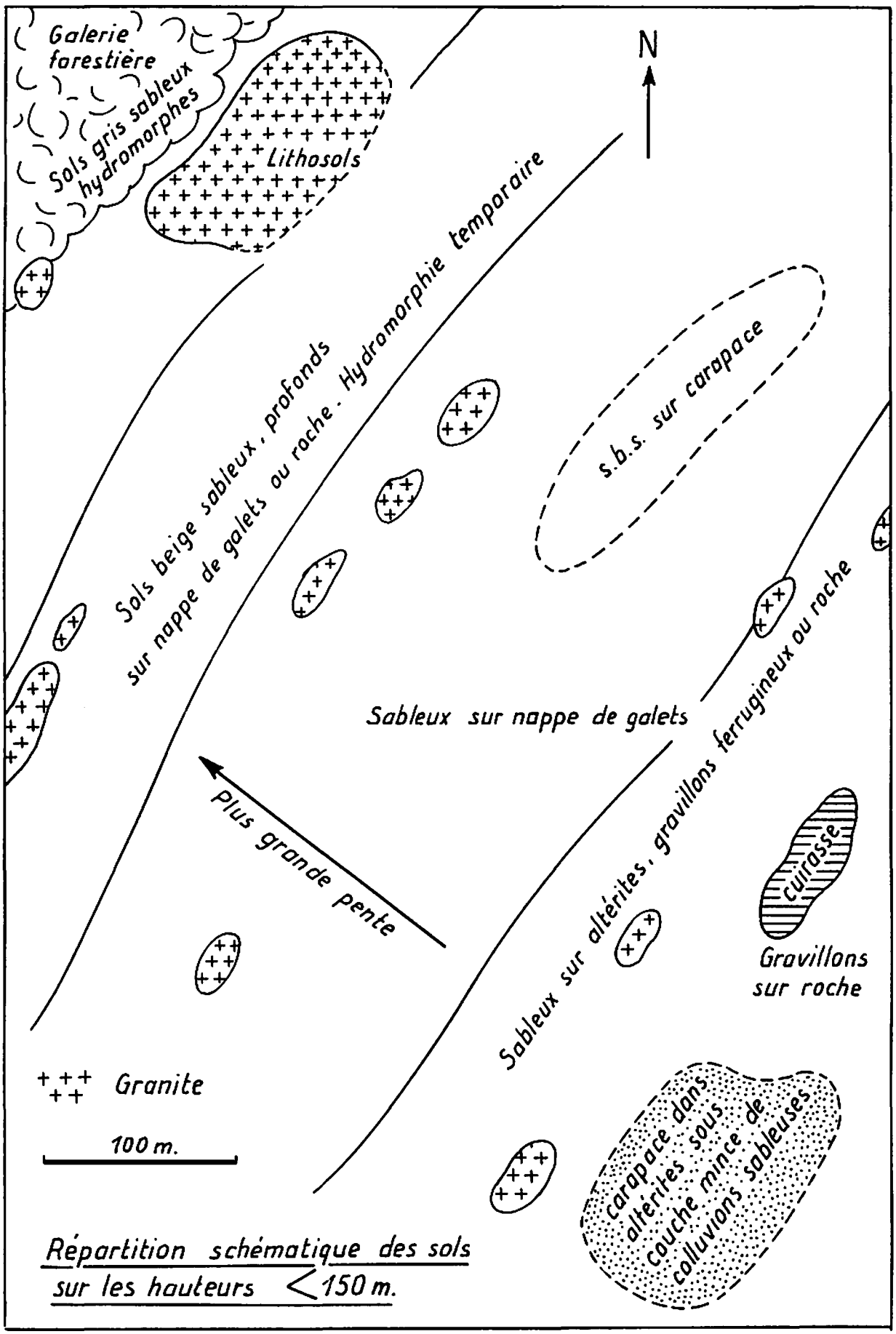
quand l'horizon d'accumulation des éléments grossiers est peu profond et peu épais (trouaison), sur les sols sableux quand il n'y a pas de lits de galets et quand le recouvrement sableux n'a pas une trop grande épaisseur. Les agrumes ne trouveraient certes pas dans notre région des conditions de climat ou de sol très favorables mais étant donnée la faiblesse des ressources, cette hypothèse devrait être étudiée.

Le reboisement naturel doit être envisagé pour les sols les plus mauvais en particulier pour la moyenne partie des sols de haut de pente très gravillonnaires. Nous n'envisageons pas de reboisement systématique, de plantation, d'une part, parce que les essences actuellement intéressantes (teck) sont des essences exigeantes et que les bons sols sont rares, et d'autre part, parce que ce type d'exploitation fait appel à des considérations d'ordre techniques ou économiques dépassant le cadre de ce travail.

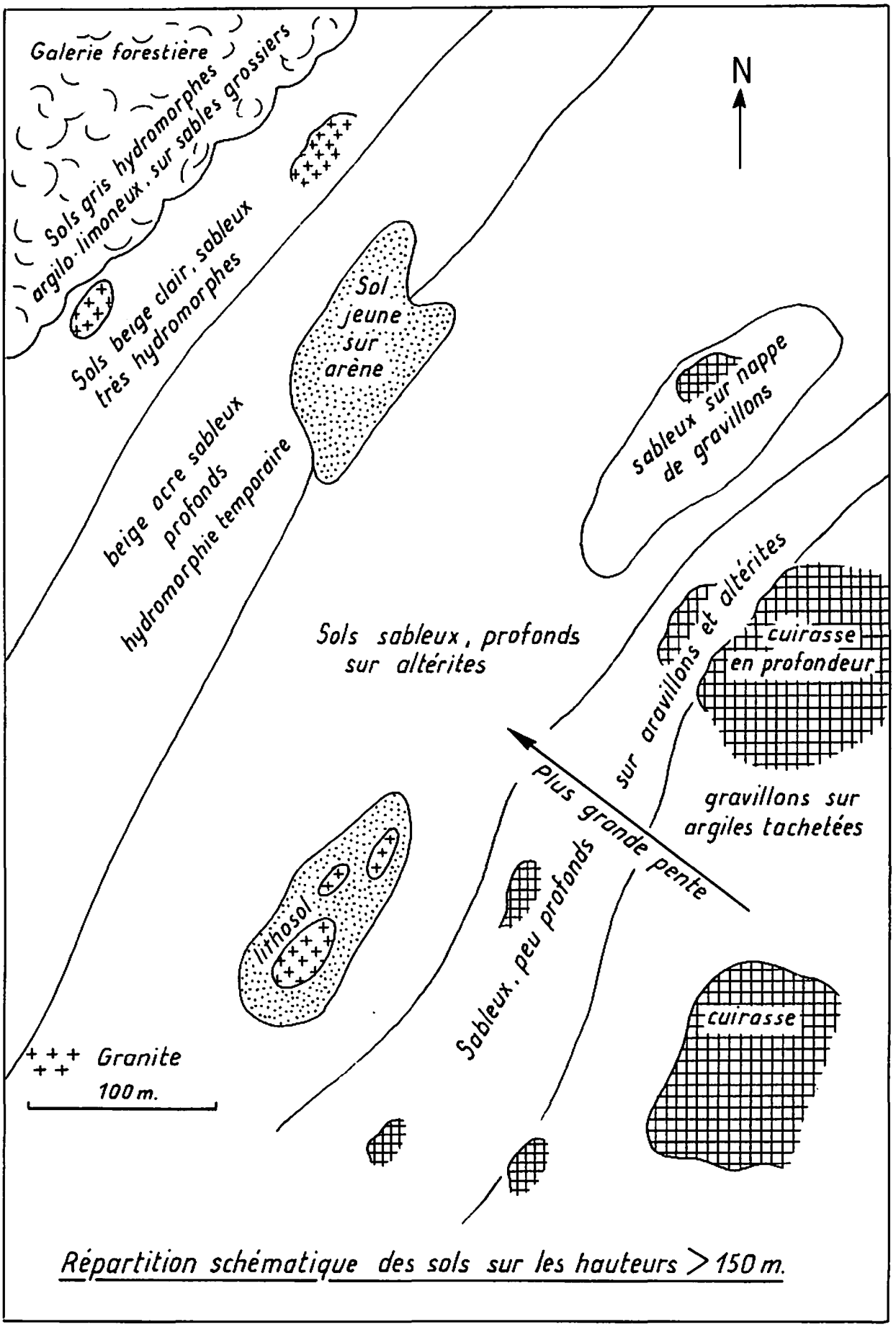
Nous terminerons en souhaitant que les sols sableux de pente sous savane à rôniers fassent l'objet d'expérimentations systématiques afin de trouver quelques types simples d'exploitation qui pourraient valoriser une région particulièrement défavorisée. Ceci serait d'ailleurs profitable à l'ensemble de la moyenne Côte-d'Ivoire car, dans toutes les régions granitiques, les sols de bas de pente sont très voisins de ceux qui ont été étudiés dans ce chapitre.

Profils CT 28 - 29 - 30 - 31 - 32 - 33 - 40 - 42 - Nz 1 - Nz 2

N°	Prof. cm.	Refus 2 mm.	Argile %	Limon fin %	Limon grossier %	SF %	SG %	Mat. org.%	C %	N %	C/N	pH	P_2O_5 °/₀₀	meq % CaO	meq % MgO	meq % K_2O	meq % Na_2O	meq % S	V
Profil CT 28																			
281	0/25	0	4	3.7		55.2	36.9		0.62	0.04	15.5	5.8		0.84	0.16	0.03	0.04	1.51	69.5
282	30/40	0.2	3	4.2		47.6	44.5					6		0.5	0.16	0.02	0.12	0.79	48.8
283	80	0.7	4	5.2		50.5	40.7					5.8		0.26	0.12	0.02	0.01	0.41	37.6
284	120	7.4	3	4		24.1	69.1					5.6		0.26	0.04	0.01	0.06	0.36	45
285	140	61	10	6.75		19.2	63.8					5.4		0.68	0.52	0.03	0.02	1.25	57.3
Profil CT 29																			
291	0/20	0	4.25	3		44.9	46.7		0.62	0.032	19.4	5.9		0.76	0.5	0.03	0	1.29	55.8
292	50	6.1	12.5	1.75		35.6	50.6					5.3		0.3	0.08	0.03	0.01	0.42	
293	80/85	6.4	16.75	4		23.4	55.7					5.5		1	0.5	0.04	0.02	1.53	
294	110	29	22.75	3.75		16.6	56.5					5.9		1.2	0.8	0.04	0.03	2.06	
Profil CT 30																			
301	0/20	0	4.75	3.25		34.3	57.1		0.51	0.032	16	5.6		0.6	0.3	0.024	0.08	1	45
302	100	6.2	19.75	3.25		8.1	68.7					5.7		1.24	0.96	0.005	0.05	2.3	
Profil CT 31																			
311	0/20	0	3.7	3.7		46.8	44.7		0.51	0.039	131	5.8		0.8	0.52	0.02	0.02	1.36	55.9
312	35	0	3.5	4.2		46.2	46.3					5.6		0.48	0.56	0.02	0.05	0.71	
313	45	0.3	2.2	3.7		45.1	48.6					5.6		0.14	0.04	0	0	0.18	
314	80	2.3	7.5	2.7		19.8	69.6					5.9		0.44	0.36	0.01	0	0.81	
Profil CT 32																			
321	0/20	0	5	9		48	37.6		0.77	0.052	14.8	5.9		0.68	0.72	0.04	0.07	1.5	59.7
322	50	0.3	2	4		39.8	55.1					5.8		0.2	0.12	0	0.04	0.36	
Profil CT 33																			
331	0/20	0	12.5	17.25		41.7	26		2.05	0.177		5.5		3	2.94	0.12	0.3	6.36	70.6
332	40/20	0	24.5	13.75		37.2	23.5					6.1		2.24	3.94	0.02	0.96	6.28	
333	70	0.4	16.75	3.2		43.6	36.5					7.2		1.56	5	0.03	0.71	7.3	
Profil CT 40																			
401	0/20	1.4	6.25	8.5		28.3	57.2		0.69	0.078		6.46	0.177	1.72	1.2	0.12	0	3.04	
402	80	59	35.0	6.25		15.75	42					6.22		2.04	1.84	0.19	0.01	4.07	
Profil CT 42																			
421	0/30	8	8	6.5		29.2	54.7		0.66	0.032		6.24	0.126	1.44	1.28	0.07	0.01	2.79	
422	35/40	64.75	8.75	5.75		27.3	57.5					6.28		0.88	0.7	0.05	0.01	1.64	
Profil Nz 1																			
11	0/20	0	18	5.75	4.6	29.6	40.4	3.93	2.28	0.15	15.5	6.6	1.25	8.64	2.14	0.32	0	11.10	86.25
12	20/40	0	35.5	4.75	3.3	21.2	34.9				10.2	5.6		2.63	0.64	0.12	0	3.39	53
13	80/100	28.7	39.5	4.5	3	14.4	28.4					5.7		2.26	0.64	0.08	0	2.98	71.3
Profil Nz 2								3.09											
31	0/15	26.2	18	7	4.5	20.4	48.9		1.78	0.11	15.9	5.8	0.62	4.4	1.25	0.15	0	5.80	71.1
32	0/15	18.9	13.2	3.75	4.5	14.2	63					4.8		0.69	0.52	0.06	0	1.27	38.6
33	60/70	12	13.7	5	3.5	16	59.5					4.9		0.45	0.19	0.04	0	0.69	24.6
34	100/150	6.6	32.2	9.5	4.2	18.3	33.7					5		0.16	0.24	0.03	0.01	0.43	14.4



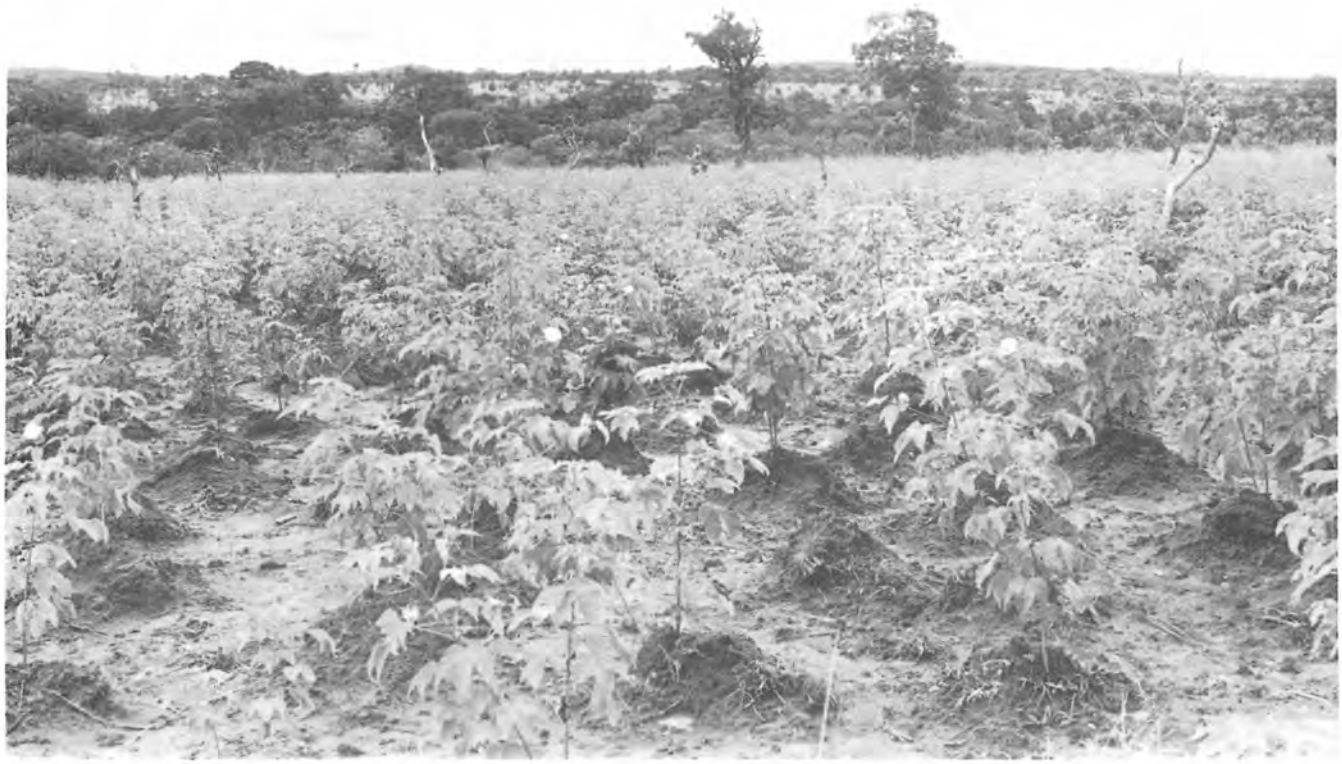
Répartition schématique des sols sur les hauteurs < 150 m.



Répartition schématique des sols sur les hauteurs > 150 m.

B. — LES SOLS DE LA RÉGION GRANITIQUE CENTRALE.

Région Centrale : affleurement de granite, dalles et vasques avec végétation. Ceinture de minces plaquettes de granite et de graviers quartzeux. Auréole de savane graminéenne. Au second plan savane, dégradée, à Méné.



Champ de coton dans la région granitique centrale, sur un sol ferrugineux tropical lessivé, à concrétions. La structure de l'horizon supérieur est très fragile et les marques de l'érosion sont très nettes (buttes écroulées, traces de ruissellement, sable blanc entre les buttes). Le rendement sera faible.

Notre deuxième région correspond au centre du pays Baoulé. Elle remonte au nord jusqu'au 8e parallèle, non compris l'ouest qui constitue nous l'avons vu une petite unité originale. A l'est elle s'étend jusqu'au Bandama, au sud de la route Bouaké — Béoumi. Au sud, elle s'arrête au grand massif schisteux du Yaouré (au sens large) et ne dépasse guère Tiebissou. A l'est, elle est limitée par la chaîne de collines de Fettekro.

C'est une zone granitique remarquable et bien étudiée, les granites « Baoulé » birrimiens représentant l'un des types fondamentaux de l'ouest africain. Le fond est formé de granito-gneiss (gneiss granitoïdes des anciens auteurs) calco-alcalins. Des granites calco-alcalins indifférenciés ou à deux micas constituent des massifs allongés N.-N.E. - S.-S.O., ils renferment de nombreux et importants filons de pegmatite. Les faciès mélanocrates sont sans doute assez nombreux, car ils peuvent seuls expliquer ces types de sols rouges, très argileux et bien saturés. Par ailleurs certaines pegmatites riches en microcline et en grenat se traduisent par des sols originaux (à la limite des sols bruns ou des paravertisols suivant le drainage).

Dans toute la partie sud de la région les interfluves représentent, vers 250 — 260 m les témoins de l'ancienne surface qui se relève très progressivement vers le nord jusqu'à 310 — 320 m au-delà de la route Bouaké-Béoumi. La région de Bouaké, sensu stricto, constitue un horst vers 380 — 400 m qui est surtout sensible lorsque l'on vient de l'est et du sud. Quelques petits dômes granitiques mettent çà et là une touche de variété bien modeste dans ces paysages d'une horizontalité presque parfaite.

La végétation correspond à l'image classique de ces savanes de moyenne Côte d'Ivoire. Les interfluves et les plateaux sont couverts de lambeaux de forêt, plus ou moins dégradée, plus ou moins défrichée actuellement devant l'expansion des cultures (vivrières et caféiers sur les bons sols). Une petite forêt subsiste au nord de Bouaké, à Bamoro. Elle correspond exactement aux forêts denses semi-décidues de la limite sud du pays baoulé et constitue un sujet de réflexions inépuisables aussi bien pour le botaniste que pour le géographe. En fait, dans de nombreuses régions, hormis les petits bois sacrés des villages, les grands arbres ont disparu et la forêt est remplacée par une brousse dense, basse, et très hétérogène. Autour de Bouaké, et de quelques centres secondaires cette brousse a elle-même été remplacée par des savanes arbustives très dégradées.

Sur les versants la formation la plus fréquente est une savane arborée, parfois boisée dans les zones les moins peuplées. En bas de pente, sur les sols sableux l'herbe l'emporte, souvent exclusivement, constituant aux galeries forestières une ceinture parcourue chaque année par les feux. Autour des centres et le long des routes, surtout à l'ouest, les formations à « Pennisetum purpuerum » connaissent une extension assez rapide.

Ces formations végétales dégradées correspondent à une occupation humaine importante. Les densités dépassent 35 habitants au km² dans toute la zone centrale, atteignant 60 vers Béoumi et 45 vers Sakasso. Elles ne descendent en dessous de 20 qu'au niveau de Tiebissou et en dessous de 10, au nord, au delà de Bamoro. Les cantons Faafoué, Ndranoua, Ouarebo, Fari, Aïtou, constituent l'essentiel de notre région.

Les sols de plateaux sont dans l'ensemble des sols complexes avec une évolution de type faiblement ferrallitique dans la partie supérieure. Sur certains faciès granitiques riches en bases ce type d'évolution parait concerner l'ensemble du profil. Sous couverture de savane, sur les pentes, l'évolution est de type ferrugineux tropical. Sur les sols très dégradés où l'érosion est active la différenciation en horizons bien individualisés ne peut se faire et sous la couche humifère on voit apparaître, soit les gravillons ferrugineux remaniés, soit la cuirasse, soit encore un horizon C, tronqué, très appauvri, très lessivé. En bas de pente nous retrouvons les sols sableux que nous avons longuement étudiés dans le chapitre précédent. Enfin les bas-fonds présentent une certaine variété, les sols hydromorphes à texture sableuse alternant avec des sols à texture sablo-argileuse ou même franchement argileuse.

L'extension de ces divers types dépend du degré de destruction de la surface ancienne. Il est évident que dans les zones où l'érosion a été peu active ce sont les sols rouges, gravillonnaires ou non, de plateau qui occupent la plus grande surface, et que la situation inverse existe là où l'érosion a pu s'exercer avec puissance. Les interfluves ne sont plus alors constitués par des éléments de plateaux mais par des collines. Les sols de pente et de bas de pente l'emportent de beaucoup sur les derniers vestiges de sols de plateau. Par ailleurs les bas-fonds s'élargissent et la roche saine troue le manteau d'altération en maints endroits. Cette répartition, nous l'avons vu, semble dépendre essentiellement de la situation du terroir étudié par rapport au niveau de base du Bandama et des principaux affluents du Nzi. C'est ainsi que sur les lignes de partage des eaux entre les grands bassins, les sols de plateaux dominent largement mais que, près des grandes artères de drainage, les sols de pente et de bas-fonds constituent l'essentiel des terroirs. Nous présentons ci-dessous quelques chaînes de sols.

En zone de modelé peu disséqué, exemple de catena caractérisée par la prépondérance de sols en place, profonds, souvent indurés :

Cette catena, très répandue, a été étudiée en de nombreux terroirs. Celle de Diamelassou, village proche de Bouaké, nous a paru la plus complète.

— **Les sols de plateaux** couvrent 65 % du terroir cartographié. Nous avons distingué trois types différents :

— Au centre du plateau un sol rouge, profond, non gravillonnaire, très pauvre, très lessivé, à caractères nettement ferrallitiques. Nous pensons que ceci est dû plus à la nature du matériau originel qu'à l'évolution actuelle.

— Des sols rouges très gravillonnaires constituent une part importante du groupe. L'horizon d'accumulation des éléments grossiers est très proche de la surface, il repose sur un horizon argileux moins appauvri que dans le cas précédent.

— Des sols rouges, moins gravillonnaires mais avec une carapace en profondeur (70 cm à 1 m). Ils semblent caractérisés par une évolution de type ferrugineux en surface sur un matériau aux caractères ferrallitiques accusés.

— **Une zone de cuirasse,** discontinue marque la limite du plateau. Les blocs affleurent ou ne sont recouverts que d'un lithosol très mince.

— **Sur les pentes** existent plusieurs sols différenciés par l'intensité de l'érosion et par la densité des phénomènes de ferrugination.

— **Sur les pentes** existent plusieurs sols différenciés par l'intensité de l'érosion et par la densité des phénomènes de ferrugination.

Certains ne sont pas très érodés en surface, les pentes étant faibles, mais présentent vers 1 m une carapace très résistante.

Les plus étendus, sont caractérisés par l'importance et la densité de l'horizon gravillonnaire (60 % et plus). Ils sont très érodés en surface.

D'autres enfin paraissent très remaniés avec un horizon supérieur complexe, des gravillons, des graviers de quartz et des blocs très ferruginisés. La base correspond à un horizon C.

— **En bas de pente** nous retrouvons le sol ferrugineux tropical sur colluvions sableuses, et,

— **En bas-fond** des sols sableux hydromorphes, sols gris, bien connus.

Sur des terroirs caractérisés par cette chaîne de sols, les sols rouges plus ou moins gravillonnaires couvrent 60 % de la superficie, les sols de haut de pente et de mi-pente 25 %, ceux de bas de pente environ 10 % et les sols hydromorphes 5 %.

En zone de modelé très disséqué, près d'un niveau de base important, exemple d'une catena caractérisée par la prépondérance des sols érodés et gravillonnaires.

Mena Kouassikro, situé près du Kan, nous fournira cet exemple.

— **Les sols de plateaux et d'interfluves** ne représentent plus que 15 % de la superficie. On y reconnait des sols rouges faiblement gravillonnaires ou très gravillonnaires. Ici des variations de faciès de la roche doivent provoquer un enrichissement en fer mais également en bases.

— **Les sols de pentes** représentent plus de 50 % de l'ensemble, ils sont très gravillonnaires, parfois cuirassés à moins de 1 m.

— **Les sols de bas de pente** sont des sols sableux de type ferrugineux. Ils couvrent 21,5 % du terroir. *Les sols de pente atteignent donc plus de 73 % du total.*

— **Les sols de bas-fond**, hydromorphes, sableux, ou sablo-argileux à sable fin : 11 %.

Cette chaîne de sol est donc très différente de celle de Diamelassou, le degré de dissection est beaucoup plus poussé, l'altitude est plus faible. Les sols gravillonnaires érodés l'emportent de beaucoup et cette répartition est nettement moins favorable que la précédente.

Dans certaines régions les sols de plateau ont un pourcentage encore plus faible 5 % et les sols de bas-fond atteignent 25 ou 30 %. Ceci s'accompagne généralement d'une grande extension des sols très gravillonnaires et très érodés et de l'apparition de très nombreux affleurement de roches (Assenzé, Kokro-Kouassikro, etc...).

Les deux chaînes de sols précédentes sont les plus fréquentes, mais présentent bien des nuances suivant la situation géographique, nuances qui se lisent clairement dans les profils transversaux des vallées, aux bas-fonds plus ou moins élargis, aux versants plus ou moins redressés. Des différences sensibles proviennent aussi de la roche-mère, certains granites mélanocrates, des aplites, des pegmatites, modifient parfois ces séquences en introduisant des taches de sols beaucoup plus riches en éléments basiques ou, au contraire, plus fournis en quartz et mica blanc.

Nous trouvons dans le nord autour de Bamoro une première variante. Le sol type de plateau évolue sous couvert forestier. Nous n'insisterons pas sur les problèmes de pédogénèse générale qu'il pose et nous le considérerons comme un sol faiblement ferrallitique, en place, peu lessivé (dans l'ancienne classification il correspondait assez exactement aux ferrisols des auteurs belges). C'est un sol profond, rouge à brun rouge, argileux, peu concrétionné, bien saturé. A partir de ce type il semble que l'on puisse trouver autour du massif forestier toute une série de faciès de dégradation allant jusqu'à la cuirasse décapée par l'érosion.

Près de Bouaké, sur la route de M'Bahiakro existe une autre chaîne sur un granite et une pegmatite riches en feldspaths (microcline). Ce sont des sols très érodés (érosion ancienne et actuelle), peu profonds. En fait ils évoluent à partir d'une arène très riche en feldspaths et ils constituent des transitions entre le type ferrugineux et le sol brun. Sur les pentes faibles ils sont lessivés et plus ou moins concrétionnés, mais sur les replats des phénomènes d'hydromorphie d'origine pétrographique se développent, un « g » apparaît, surmontés d'un lit de nodules calcaires et de très nombreuses taches noires et concrétions d'oxydes de manganèse. Dans les bas de pentes et les bas-fonds les sols sont caractérisés par des recouvrements de colluvions sableuses sur des horizons extrêmement argileux ou des arènes feldspathiques peu profondes.

On ne saurait terminer cette revue des diverses chaînes de sol du pays Baoulé sans mentionner les catena qui entourent les dômes granitiques. L'importance économique des sols qui les entourent est réduite, mais ils sont cependant parfois très utilisés dans le cadre de l'agriculture traditionnelle. Près des affleurements nous rencontrons, en haut de pente, des sols peu évolués, riches en fragments de roche, parfois relativement profonds, puis une gamme de sols ferrugineux d'épaisseur variable sur matériau d'altération, enfin des sols ferrugineux sur colluvions sableuses.

Après avoir brossé rapidement un tableau des catena les plus répandues dans cette région et afin de ne pas alourdir notre travail, nous limiterons l'étude des caractéristiques morphologiques, physiques et chimiques aux sols qui ont la plus grande extension et qui offrent des possibilités certaines au développement de l'agriculture.

Les plus fréquents sur les faciès granitiques moyens sont les sols rouges plus ou moins gravillonnaires de plateaux, les sols très gravillonnaires et souvent très cuirassés des versants, les sols sableux de bas de pente.

C'est à Diamelassou que nous étudierons quelques **types de sols de plateau.** Au centre du terroir existe un **sol rouge, profond, peu gravillonnaire.** Son profil est le suivant :

Profil Diam 6 :

0-20 : brun-rouge, sablo-argileux à sable moyen. Structure massive à tendance polyédrique vers la base de l'horizon et faiblement grumeleuse dans les 5 cm supérieurs. Porosité moyenne. Enracinement régulier. Très petites taches rouges éparses. Horizon légèrement humide.

20-70 : rouge-brun, très argileux à sable moyen. Structure polyédrique mal définie, cohésion moyenne, porosité faible. Enracinement très faible. Taches rouges petites à contours nets. Quelques petites concrétions marron-rouge, peu durcies.

70-150 : rouge plus clair. Argileux. Structure polyédrique faible, cohésion faible (friable). Porosité faible. Nombreuses petites taches rouille et nombreuses petites concrétions arrondies à cassure rouge violacée, à tous les stades d'induration, les plus grosses sont les moins indurées. Quelques taches jaunes également. Lissage de certains agrégats. Humidité très faible.

Les caractéristiques chimiques de ce sol sont intéressantes pour une étude de pédogénèse mais bien décevantes pour un utilisateur! Les résultats analytiques pour l'horizon de surface sont médiocres :

pH = 5,3 - S = 9.45 meq % - V = 41 %.

Ils sont plus mauvais en profondeur, le pH ne varie guère, mais la somme des bases échangeables diminue rapidement (0,56 meq %) et *le taux de saturation descend à 21 % alors que le taux d'argile dépasse 50 %.* Par contre les propriétés physiques ne sont pas défavorables, le sol est profond, bien drainé, la structure est assez satisfaisante. Le profil cultural est bon. Convenablement travaillé, avec des apports d'engrais, ce sol est susceptible de supporter des cultures intensives de type semi-continu.

Le second profil de sols de plateau est caractérisé par un *horizon gravillonnaire* assez dense.

Profil Diam 7 :

0-15 : brun-gris, sablo-argileux à sable moyen. Structure nuciforme. Porosité moyenne, cohésion moyenne. Enracinement faible. Graviers de quartz.

15-30 : brun-rouge, très nombreux éléments grossiers : éléments de quartz plus ou moins ferruginisés, de toutes dimensions, concrétions à cassure rouille violacée. Matrice sablo-argileuse, sans structure, cohésion très forte, porosité faible.

35-70 : ocre-rouge, argilo-sableux à sable très grossier. Beaucoup d'éléments grossiers semblables à ceux de l'horizon supérieur, avec peut-être plus d'éléments quartzeux. Taches ocre-jaune à contours nets. Horizon très sec et très dur.

70-120 : ocre-rouge, argilo-sableux à sable très grossier. Structure polyédrique moyenne mal définie. Cohésion forte. Taches ocre-jaune et blanchâtres plus larges. Horizon très sec.

La densité des gravillons ferrugineux constitue la caractéristique essentielle. Le pourcentage d'éléments grossiers atteint 20 % dès la surface et dépasse 60 % à 20 cm. Ceci effacerait même une très bonne fertilité chimique! Ce n'est d'ailleurs pas le cas, l'horizon de surface est médiocre et celui de profondeur est aussi mauvais que dans le profil précédent. Les possibilités paraissent donc très limitées.

Un profil *avec carapace* à faible profondeur constitue le troisième type, fort répandu.

Profil Diam 5 :

0-20 : brun. Sablo-argileux à sable moyen. Structure nuciforme. Porosité moyenne. Enracinement moyen. Rares petites taches plus ou moins indurées. Quartz ferruginisé.

20-40 : ocre. Argilo-sableux à sable grossier. Structure mal définie assez massive. Nombreuses grosses concrétions à cassure rouille violacée. Porosité irrégulière et assez grossière. Nombreux quartz plus ou moins ferruginisés. Horizon sec et dur.

40-85 : horizon plus clair que le précédent, ocre clair, avec de nombreuses taches à contours nets, rouille, violacées, ocre, rouges. Structure massive. Cohésion très forte. Porosité faible. Nombreux éléments de quartz.

85 : carapace. Même aspect que ci-dessus.

Les analyses chimiques pour l'horizon de surface donnent des résultats légèrement supérieurs à ceux des types précédents. Azote, phosphore et pH sont moyens, et sur 40 cm les taux des bases échangeables bien que médiocres se maintiennent. Donc la partie supérieure du profil possède des caractéristiques chimiques assez homogènes et acceptables. Il n'en est pas de même en profondeur où l'on trouve avec 45 % d'argile

Be = 0,4 meq % et V = 13 %

Il nous semble que nous avons bien là en surface une évolution de type faiblement ferrallitique (avec peut-être une transition dans le sens ferrugineux sous couvert de savane) sur un matériau

typiquement ferrallitique lessivé. C'est un exemple particulièrement net de profil complexe.

Les sols de plateaux de Diamelassou constituent un ensemble relativement pauvre. Il est fréquent dans le pays Baoulé de rencontrer des sols sensiblement mieux pourvus du point de vue chimique mais les caractéristiques d'ensemble ne varient guère.

Les sols de pente, sur granite moyen, présentent une plus grande variété. En effet la diversité des profils résulte de la combinaison de deux éléments fondamentaux. D'une part, des phénomènes de ferrugination anciens et actuels qui introduisent dans la séquence des sols plus ou moins indurés et plus ou moins gravillonnaires. D'autre part, des processus d'érosion qui peuvent, suivant le cas, soit décaper totalement les cuirasses et en épandre les éléments résiduels sur une grande partie du versant, soit, au contraire, recouvrir les témoins des pédogénèses passées et subactuelles sous un manteau de colluvions sableuses. Suivant la situation géographique de tel ou tel versant par rapport aux principaux niveaux de base, nous trouvons donc, recouvrant des superficies très variables : des sols gravillonnaires avec ou sans bloc de cuirasse, des sols sur l'horizon B ou C d'anciens profils tronqués, des sols complexes avec un recouvrement de colluvions d'épaisseur et de granulométrie variables. Si le granite est suffisamment mélanocrate ou si les éléments cuirassés de plateaux et de hauts de pente présentent une certaine importance, des phénomènes d'accumulation d'oxydes de fer et d'induration actuels peuvent se produire en divers points du versant affectant une part plus ou moins importante des profils complexes.

Si l'on excepte quelques cas très particuliers (variation locale de la roche-mère, érosion anthropique très intense...) il est possible de souligner les caractères les plus communs :

— Les sols de pente et de hauts de pente correspondent presque toujours à une couverture de savane.

— L'horizon supérieur présente donc les traits d'une évolution de type ferrugineux tropical.

— Dans la partie supérieure des versants l'horizon gravillonnaire très dense est proche de la surface.

— Les horizons profonds correspondent à des arènes granitiques de type ferrallitique.

— En haut du versant et aux ruptures de pente on rencontre toujours des éléments de cuirasse plus ou moins disloqués.

— Les affleurements de granite (dalles, boules, chaos) sont extrêmement fréquents surtout dans la zone inférieure des versants ; ils sont entourés d'une auréole de sols sableux (avec débris de roche) peu évolués.

Nous empruntons à l'étude de Diamelassou ce profil de sol de **haut de pente** peu gravillonnaire mais avec carapace en profondeur.

Profil Diam 4 :

0-25 : brun-gris. Texture sableuse, faiblement argileuse, à sable fin. Structure nuciforme à grumeleuse. Cohésion moyenne. Porosité moyenne. Racines assez nombreuses. Quelques petites taches rouille vif à la base. Sec.

25-35 : brun à brun-rouge. Argilo-sableux à sable moyen. Structure polyédrique irrégulière. Cohésion moyenne. Porosité faible. Racines assez rares, quelques grosses racines d'arbres. Taches rouille petites à contours nets.

45-80 : ocre-rouge. Argilo-sableux à sable grossier. Structure massive à tendance polyédrique. Petites concrétions assez nombreuses, à cassure rouille, très dures, rondes, avec une patine violacée. Microporosité faible. Macroporosité forte (animaux). Très sec.

80-115 : ocre plus vif, avec des taches rouges, assez grandes, aux contours très nets. Certaines sont de teinte plus violacée et présentent alors une certaine induration. Texture sablo-argileuse à sable grossier. Structure massive. Porosité nulle. Très dur malgré une légère humidité.

115 : carapace dure. Les taches violacées dominent, les contours sont nets. On se trouve ici à la limite de la cuirasse.

Ce sol présente en surface des caractéristiques chimiques relativement bonnes ce qui est fréquent pour les horizons de surface des sols de haut de pente mais en profondeur nous retrouvons des valeurs extrêmement basses. Bien que légèrement moins bons que d'autres sols de haut de pente nous avons choisi ce profil, car il représente avec sa carapace dure en profondeur, un type à partir duquel évolue toute une série de sols de plus en plus érodés (jusqu'au stade de la carapace découverte).

— **Sur la pente** le profil que nous empruntons à l'étude de Mena Kouassikro nous montre un sol plus érodé et surtout très gravillonnaire avec en profondeur une carapace très dure :

Profil Ba 25 :

0-20 : gris-brun, texture sableuse faiblement argileuse, gravillons ferrugineux assez nombreux (20 %). Structure nuciforme moyenne, mal développée, fragile. Nombreux graviers de quartz, ferruginisés. Racines assez nombreuses au tracé tortueux.

0-60 : brun-rouge à ocre-rouge. Très gravillonnaire : plus de 70 %, avec un fort pourcentage d'éléments quartzeux ferruginisés, de toutes tailles. Matrice sablo-argileuse. Porosité très élevée. Peu de racines, très tourmentées.

60-90 : rouge, tacheté ocre. Encore très gravillonnaire. Matrice à texture plus fine, plus argileuse avec limon et sable fin. Entre les éléments grossiers, structure à tendance polyédrique avec des surfaces courbes et des revêtements d'argile, ocre et lisses.

Ce type de sol est très fréquent sur les versants des régions déjà très disséquées. Sous la cuirasse (ou la carapace) on retrouve soit des argiles tachetées, soit un matériau, argilo-sableux, riche en limon, en muscovite et en minéraux très altérés. L'horizon de surface possède des caractéristiques chimiques médiocres et une stabilité structurale bien faible. En profondeur, le sol est lessivé et moyennement désaturé. Étant donnés leur structure, leur sensibilité à l'érosion et les caractères de l'horizon gravillonnaire, ce sont des sols difficilement utilisables mais malheureusement très répandus. Toutefois l'intensité des phénomènes de ferrugination n'est pas toujours aussi extrême et l'épaisseur de sol non gravillonnaire peut être plus importante. Le profil cultural demeure cependant très mauvais, et les pratiques culturales sont souvent gênées par la présence en surface de nombreux blocs de cuirasse résiduels.

— Il est relativement rare que l'on rencontre des sols de pente non gravillonnaires, nous n'en connaissons que quelques types dont voici un exemple étudié à Bofia.

Profil Ba 34 :

0-45 : brun-gris foncé. Texture sablo-argileuse à sable fin. Structure grumeleuse fine à moyenne, assez bien développée, cohésion faible. Vers la base, la structure devient polyédrique fine, mal développée, de cohésion très faible. Quelques rares gravillons ferrugineux. Nombreuses racines bien réparties. Humide. Quelques débris de poteries.

45-165 : ocre-jaune. Texture argilo-sableuse à sable fin. Structure massive, secondairement polyédrique moyenne très mal développée, de cohésion moyenne. Porosité faible. Nombreuses racines de rôniers. Quelques débris de poteries. Humide.

165-215 : horizon formant carapace mais peu résistante car humide. Texture argilo-sableuse. Teinte ocre-jaune avec taches ocre, brun-rouille et jaune très pâle, à contours diffus. Encore quelques racines.

Cette variante qui est certainement due à la nature de la roche est caractérisée par une texture sablo-argileuse en surface et argilo-sableuse en profondeur. Il n'y a pas d'éléments grossiers et pas de phénomènes d'induration prononcé. L'évolution semble bien être de type ferrugineux tropical. Les caractéristiques de l'horizon de surface sont moyennes et après un horizon lessivé on retrouve en profondeur des résultat analytiques qui sont très favorables :

à 2 m. : pH = 6.6 % - S = 3.56 meq % et V = 80 %.

Ce sol présente donc un excellent potentiel de fertilité.

Les trois sols que nous venons d'étudier, le premier peu gravillonnaire sur carapace, le second très gravillonnaire, également sur carapace ou cuirassé, le dernier enfin non gravillonnaire, représentent les trois types fondamentaux de profils évoluant sur les versants en pays Baoulé central. Il existe évidemment bien des nuances, mais, sur l'ensemble des terroirs et des exploitations que nous avons étudiés systématiquement ainsi que sur le grand nombre de profils que nous avons décrits au cours de nos itinéraires nous ne connaissons que bien peu de sols différents, ces exceptions étant dues à des variations de compositions ou de nature de la roche-mère. C'est le cas par

exemple du sol de Bamoro et de certains sols du centre sérumigène de Bouaké, sur arène feldspathique auxquels nous avons déjà fait allusion. Nous les étudierons à propos de sols semblables beaucoup plus fréquents dans d'autres régions.

— **En bas de pente** nous retrouvons les sols sableux, beiges, de type ferrugineux tropical avec assez souvent un horizon supérieur moins lessivé que celui des sols de la région de Dimbokro (lorsqu'ils n'ont pas été trop cultivés).

— **Dans les bas-fonds** comme nous l'avons déjà signalé alternent des sols sableux et des sols limono-sableux ou argilo-sableux. Voici, à Diamelassou un profil de sol gris hydromorphe sableux.

Profil Diam 4 :

Surface : Branchages et feuilles mortes. Sable blanc pulvérulent par places.

0-17 : gris-beige clair. Sablo-argileux à sable moyen. Structure particulaire. Nombreuses racines. Taches rouille petites et rares. Sec.

17-32 : gris plus clair, presque blanc. Sablo-limoneux à sable moyen. Structure massive. Porosité forte. Taches ocre-rouille, petites (1 cm) à contours nets, certaines étant légèrement indurées. Deviennent plus nombreuses vers la base. Les plus gros grains de quartz sont ferrugineux (teinte rose violacé). Aucun enracinement. Sec.

32-55 : même couleur que ci-dessus. Sableux à sable moyen et grossier. Structure massive, porosité forte. Quelques racines. Sec. Taches marron-rouille, très grandes; induration assez prononcée. Elles forment un lit assez voisin d'une formation d'alios, avec quelques rognons ferrugineux très durs. On note la présence de quelques galets de quartz très clair, non ferruginisé, avec des émoussés assez élevés.

55-120 : très clair, presque blanc. Très sableux. Structure particulaire. Très humide. Quelques rares radicelles. Très lessivé. Homogène à la base.

120 : Nappe phréatique.

L'hydromorphie est permanente en profondeur et temporaire pour l'ensemble. Ce profil a les caractères d'un pseudo-podzol de nappe à formation d'alios en profondeur. Il est extrêmement répandu. Nous n'insisterons pas sur ses caractéristiques chimiques qui sont extrêmement mauvaises et qui, jointes à la texture sableuse, en font des sols pratiquement inutilisables.

Les sols à texture argileuse sont également des sols gris mais leur profil est sensiblement différent, un gley ou un pseudo-gley plastique apparait à des profondeurs variables. Le profil suivant, extrait de la monographie de Boka Kouamekro nous parait caractéristique :

Profil Ba 10 :

0-20 : gris clair, texture limono-argileuse. Structure grumeleuse, fine à moyenne bien développée. Cohésion assez forte. Structure devenant nuciforme moyenne entre 10 et 20 cm. Quelques racines et radicelles. Taches rouille autour des racines. Humide.

20-45 : gris-beige. Texture argilo-sableuse avec limon. Structure massive, porosité faible. Cohésion faible. Accentuation des taches rouille. Humide.

45-70 : gris clair à taches ocre et rouille en trainées verticales à contours diffus. Texture argilo-sableuse. Structure massive. Plastique. Humide.

120 : gris uniforme. Texture sableuse faiblement argileuse à sable moyen et nappe phréatique.

En surface les taux d'azote et de phosphore sont excellents, les bases échangeables ont des taux assez élevés, le pH n'est pas trop acide. Malgré des taux de saturation faibles ces sols constituent de très bons supports pour l'aménagement des rizières.

Après avoir décrit les différentes chaines de sols et les profils les plus caractéristiques nous pouvons tenter de dresser un bilan des potentiels de fertilité de chaque groupe de sols, de leur répartition, des possibilités d'aménagement. Nous ne discuterons ici que des aspects strictement pédologiques nous réservant d'évoquer les problèmes généraux à la fin de ce travail.

Les sols sur plateaux non gravillonnaires sont des sols à texture sablo-argileuse en surface, moyennement acides ou acides avec un ensemble de caractéristiques chimiques médiocres ou faibles.

Argile % (surface)	15 à 17	C/N	13 à 17
pH	5,5 à 6,5	Be	1,5 à 6
N %	0,08 à 1,1	V %	40 à 85

En profondeur les résultats analytiques sont ceux de sols extrêmement lessivés, de type ferrallitique accusé. Les valeurs sont extrêmement faibles malgré des taux d'argile souvent très élevés.

Argile % (vers 100-120 cm)	45 à 50	K	0,01 à 0,04
pH	5,2 à 5,5	Be	0,5 à 1,5
Ca	0,3 à 0,5	V %	15 à 40

Les caractéristiques physiques sont médiocres mais l'absence de tout élément grossier et la texture argileuse font oublier en partie l'aspect négatif des résultats précédents.

Ce sont des sols qui peuvent supporter vraisemblablement tous les types de mise en valeur ainsi que les techniques les plus mécanisées. Mais avant de se prononcer il faudrait déterminer la nature des argiles pour pouvoir apprécier les problèmes de fertilisation et connaitre le comportement de ces sols en saison sèche. Nous avons pu constater très souvent que leur pouvoir de rétention en eau est très faible, et qu'après disparition de l'ombrage, les plantes herbacées souffrent particulièrement de la dessication du sol. Par ailleurs l'application d'engrais sur des argiles ainsi dénaturés risque de procurer beaucoup de déboires. Nous réservons donc notre avis et conseillons une expérimentation préalable si l'utilisation intensive de tels sols se présentait. Au demeurant les superficies correspondantes sont généralement faible (comprises entre 2 % et 7 %) et très localisées.

Les sols sur plateaux, rouges, argileux, gravillonnaires, avec parfois une carapace ou une cuirasse en profondeur sont beaucoup plus étendus, atteignant 15 % de la superficie totale de certains terroirs, et parfois plus, si l'on incorpore à cet ensemble des sols voisins, soit brun-rouge et plus saturés sous forêt, soit ocre-rouge et plus appauvris, sous savane arbustive. En surface les valeurs les plus fréquentes sont les suivantes :

Argile %	19 à 20	C/N	9 à 11
pH	5,5 à 7	Be	2 à 10
N %	0,06 à 0,2	V %	60 à 95

Dès cet horizon on note la présence de gravillons de types variés souvent assez denses (12 à 25 %). Ces gravillons peuvent atteindre vers 40 ou 50 cm jusqu'à 75 % du poids de « terre totale ». En dessous, vers 80 cm ou 1 m s'étendent des bancs de carapace. Les caractéristiques chimiques en profondeur sont plus variables que dans le cas précédent, la nature de la roche joue ici un rôle prépondérant. Elles peuvent être très basses et proches de celles citées dans le paragraphe précédent mais le plus souvent elles oscillent autour des valeurs suivantes :

Argile %	20 à 40	Be	2 à 5 (et plus)
pH	5,5 à 7	V %	50 à 80
Ca	0,9 à 2 (et plus)		

Cet ensemble est donc relativement diversifié. Les points communs sont : la texture sablo-argileuse en surface avec une évolution du type ferrugineux sous savane, la teinte rouge ou ocre-rouge de l'ensemble du profil, la présence, entre 25 et 80 cm de profondeur, d'un horizon souvent très gravillonnaire. Les différences portent sur les caractéristiques chimiques. Les types les plus pauvres sont représentés par les sols de Diamélassou. Au-dessus on trouvera toute une gamme dont la limite supérieure est délicate à préciser tant elle est susceptible de varier en fonction de la couverture végétale et des faciès de la roche.

Ces sols sont souvent très utilisés actuellement pour les cultures vivrières (ignames) et pour le caféier lorsque la couverture arborée est assez dense. Les possibilités de mise en valeur rationnelle sont certaines si l'on veille à conserver et à améliorer l'horizon superficiel. Les cultures intensives semi-continues sont possibles avec un certain degré de mécanisation (en évitant à la fois les labours trop profonds et les semelles de labour). Les cultures arbustives, avec trouaison préalable suivant la plante et suivant la densité de l'horizon gravillonnaire, seraient certainement très intéressantes. Lorsque le taux de gravillons est inférieur à 30 % ces sols peuvent être incorporés dans les zones de regroupements.

Les sols sur plateaux, ocre, gravillonnaires, avec cuirasse en profondeur couvrent parfois d'assez vastes surfaces, jusqu'à 45 % sur certains terroirs. Les gravillons sont très denses à partir de 20 cm de profondeur (40 % et plus), la cuirasse discontinue, apparait vers 80 cm.

En surface la texture est sableuse ou sablo-argileuse et les caractéristiques chimiques sont médiocres :

Argile %	10 à 12	Ca	1 à 3
pH	5,5 à 6,5	Be	1,5 à 4,5
N %	0,04 - 0,9	V %	60 à 70
C/N	10		

L'horizon A1 présente une structure généralement grumeleuse fine à moyenne, parfois très bien développée, mais très fragile. Très sensible à l'érosion, le sol est battant, il ne sauve pas un profil cultural par ailleurs très défavorable.

Il serait souhaitable, lors des aménagements de terroirs, de réserver ces sols aux cultures extensives semi-continues ou discontinues. La mécanisation toujours possible ne paraît pas souhaitable. Si le besoin de terre n'est pas impérieux les zones les plus médiocres devront être réservées aux pâturage ou au reboisement naturel.

Les sols ocre de haut de pente et de pente ne présentent pas en général des caractéristiques bien favorables pour une mise en valeur rationnelle. Nous en avons souligné plus haut les traits essentiels : sensibilité de l'horizon supérieur à l'érosion, forte densité des gravillons souvent dès la surface, affleurements de la cuirasse en dalles étendues ou en blocs isolés, affleurement du granite sous de multiples formes (boules, dalles, chaos, longues échines surbaissées, etc.). Il est évident que les caractéristiques chimiques n'ont dans ce cas qu'un intérêt secondaire, bien qu'elles ne soient point mauvaises lorsque les arènes ne sont pas trop profondes.

Nous avons décrit trois types : l'un peu gravillonnaire mais induré en profondeur, l'autre très gravillonnaire avec une cuirasse à faible profondeur, le dernier, non gravillonnaire. C'est le deuxième type qui est de loin le plus répandu puisqu'il couvre parfois jusqu'à 60 % du terroir.

Le dernier type, exceptionnel, constitue souvent un terme de transition entre les sols sur granite (moyen) et les sols sur granite riche et sur roches basiques. Résumons les possibilités de mise en valeur de ces trois types :

1er type. — Il s'étend parfois sur 5 à 10 % du terroir. On ne peut guère envisager qu'une culture extensive semi-continue avec de grandes précautions anti-érosives : mécanisation déconseillée, culture en bande de niveau dont la largeur devra être inversement proportionnelle à la pente.

2e type. — Il est malheureusement le plus fréquent mais ne peut guère être utilisé que pour un pâturage extensif, le reboisement (?) ou pour quelques cultures extensives discontinues.

3e type. — A l'échelle du pays Baoulé, nous ne le citons que pour mémoire. Il convient évidemment pour tous les genres de mise en valeur avec les mesures anti-érosives classiques.

En bas de pente s'étendent les **sols beiges sableux** que nous avons étudiés longuement dans le chapitre précédent. Leurs caractéristiques chimiques, leurs potentiels de fertilité nous sont connus. Dans cette région du pays Baoulé central ils sont utilisés comme zone d'appoint, surtout dans les terroirs particulièrement ingrats. Les paysans apprécient ces sols faciles à travailler avec leur nappe phréatique peu profonde ou d'accès aisé à la plante. En année sèche ils savent trouver là un complément d'igname fort utile.

Leur extension oscille entre 10 et plus de 40 % suivant la situation du terroir par rapport aux rivières principales. On peut envisager des cultures extensives semi-continues ou discontinues mais c'est le pâturage extensif qui correspond le mieux à leurs possibilités. Quelle que soit la solution adoptée il faudra toujours prendre des mesures antiérosives assez strictes car de tels sols sont extrêmement sensibles à l'érosion. On évitera en particulier toute surcharge des pâturages.

Les sols de bas-fond sont dans leur majorité des sols gris sableux, très lessivés. Ils ne présentent dans ce cas aucune possibilité de mise en valeur rationnelle. Par contre dès que la texture est plus limoneuse ou plus argileuse, l'horizon supérieur possède de meilleures caractéristiques chimiques et l'on peut alors envisager l'implantation de rizières dans les zones les plus favorables (exemple : Kokrokouassikro). On peut estimer que la part des sols hydromorphes ainsi utilisables n'atteint pas 10 %. Il faut cependant rappeler que les cultures maraîchères représentent une nouvelle possibilité de mise en valeur, parfaitement valable sur le plan agricole, mais dont l'extension dépend de nouveaux débouchés commerciaux à trouver.

Ces remarques rapides sur l'utilisation des sols hydromorphes du pays Baoulé central terminent l'étude des grands types de sols de cette zone granitique. Cette revue est nécessairement incomplète mais il serait bien fastidieux d'examiner toutes les nuances, tous les cas particuliers et les transitions possibles. Nous n'avons fait que citer, par exemple, les sols qui se développent sur les faciès les plus basiques, tant en milieu drainé qu'en milieu hydromorphe. Ce sont des exceptions dans cette région et nous avons repoussé leur étude au chapitre concernant le nord-ouest où ils sont beaucoup plus fréquents.

Nous pouvons évaluer les possibilités de mise en valeur de cette région :

Types fondamentaux de mise en valeur	% rencontrés	% les plus fréquents
Culture intensive continue ..	de 2 à 15	4 à 8
Culture intensive semi-continue	de 7 à 30	14
Culture extensive semi-continue	très variable : 7 à 45	
Culture extensive discontinue, pâturage extensif	de 20 à 70	40 à 55
Culture intensive en milieu non drainé (riz, cultures maraîchères).....	de 0 à 10	
Inutilisable (roche, cuirasse).	de 1 à 5	2 à 3
Inutilisable (hydromorphe sableux.....	de 3 à 15	10

Ce tableau appelle quelques commentaires :

1. Les possibilités de cultures intensives continues sont faibles. En fait, pour des raisons évidentes de prudence, nous avons préféré ne retenir que des évaluations relativement pessimistes. Il est possible que ces sols jugés aptes à supporter seulement des cultures semi-continues puissent passer dans la classe supérieure suivant les plantes et les techniques culturales choisies.

2. La culture extensive semi-continue correspondrait au type actuel d'exploitation, légèrement amélioré (rotation des plantes, techniques culturales). En aucun cas ces sols ne pourraient convenir à des cultures de haute rentabilité.

3. On peut donc évaluer à 10 ou 20 % la portion des terroirs susceptibles de permettre une agriculture moderne à rendements élevés avec des plantes telles que le coton, le tabac ou la canne à sucre..., à 10 ou 30 % la portion des terroirs convenant aux cultures vivrières courantes, igname, maïs, riz pluvial, etc.

4. Dans tous les cas la **moitié** des sols des terroirs ne possède qu'une **vocation pastorale.** Ceci constitue une donnée fondamentale.

5. Nous ne mentionnons dans le tableau ni le caféier, ni le reboisement, ni les cultures arbustives. Il semble clair que le caféier ne devrait figurer que sur des sols très particuliers, en des points privilégiés de cette région. Le reboisement, souvent souhaitable, échappe à notre propos nous l'avons déjà souligné. Nous ne pouvons que conseiller les reboisements naturels sur les sols les plus ingrats. Enfin les cultures arbustives comme les agrumes sont possibles sur une gamme de sols assez étendue. Leur implantation serait surtout fonction de conditions techniques (irrigation) et commerciale (écoulement).

Ces quelques considérations permettent de circonscrire les possibilités de mise en valeur et d'aménagement de l'espace agricole du pays Baoulé granitique central. Cette région qui apparaît comme une zone favorable pour l'agriculture traditionnelle ne présente qu'un potentiel moyen pour un aménagement moderne du territoire. Sa vocation naturelle, l'élevage, pose des problèmes humains et économiques.

Profils Diam. - 4 - 5 - 6 - 7 - 1 - Ba 25 - Ba 34

Numéros	Diam. 6			Diam. 5			Diam. 7				Diam. 4			Diam. 1				Ba 25			Ba 34		
	61	62	63	51	52	53	71	72	73	74	41	42	43	11	12	13	14	251	252	253	341	342	343
Profondeur	0/20	50/80	120	0/20	20/40	70/60	0/15	20/30	50/80	100/120	0/25	30/40	30/100	0/10	20/30	40/50	100/120	0/20	40/50	70/60	0/20	100/110	190/200
Refus (2 mm)	0	0	0	13	37,4	61,5	18,05	61,1	43,8	10,6	0	7	20	0	0	29,1	0	34,7	73,5	83,8	0	0	0
Argile %	17,75	50	47,5	12	38	45,25	13	21,2	44	30,5	7	42,7	30,5	7,5	9	11	2,5	10	17	22,5	14,25	21,5	30
Limon fin %	7,5	16,8	5	8,25	4,75	5	4,5	8,5	5	4,25	8,25	7,5	7	9,5	8,25	5,25	3,25	7,5	5	9,25	5,25	6	7
Limon gros. %	4,3	2	4	3,3	3,12	2,8	3,1	3,3	2,2	3,8	4,35	3,62	4,6	6,75	7,6	2,8	2,9						
Sable fin %	26,5	8,7	12,8	21,8	12	10,6	22,8	19,4	9,1	19,6	26	12,6	15,9	29,7	30,1	10,4	25,8	30,2	16,6	15,6	43,2	40,5	30,1
Sable gros. %	44,2	23	25,7	56,3	40,9	34	55,8	48	36,6	41	49,6	30	39,6	44,6	44,5	70,3	65,75	49,9	60,3	49,7	35,2	30,1	31,5
Mat. org. %	1,856			1,518			1,180				2,09			2,248				1,4			1,19		
Carbone %	1,077			0,881			0,685				1,213			1,304				0,8			0,69		
Azote %	0,085			0,103			0,066				0,077			0,090				0,084			0,062		
C/N	12,7			8,55			10,37				15,75			14,5				9,6			11,2		
P_2O_5 °/$_{oo}$	0,459			0,548			0,530				0,579			0,497				0,445			0,348		
pH	5,3	5,3	5,5	6,1	5,3	5,3	6,2	5,1	5,5	5,5	6,6	5,5	5,3	5,8	4,8	5,4	4,4	5,8	5,8	5,7	6,6	6,1	8,8
CaO	0,91	0,48	0,55	1,44	1,15	0,33	1,34	0,76	0,56	0,52	1,91	1,61	0,86	2,5	0,31	0,17	0,13	3,64	2,05	1,72	4,32	2,53	3,2
MgO	0,48	0,07	0,03	0,71	0,43	0,06	0,45	0,38	0,46	0,73	1,13	0,46	0,06	0,9	0,1	0,02	0,01	0,92	0,41	0,75	0,85	0,43	0,32
K_2O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,16	0,04	0,13	0,03	0,17	0,10	0,09	0,27	0,09	0,04
Na_2O														0	0,01	0	0	0,03	0	0,02	0,02	0,35	0
S	1,45	0,56	0,8	2,7	1,72	0,43	2,02	1,20	1,07	1,32	3,26	2,11	0,95	3,58	0,48	0,32	0,17	4,76	2,56	2,58	5,46	3,30	3,56
V ‰	41	21	24,5	81,4	40,7	13,2	56	38,8	84,9	42,4	73,9	54,1	34	84,9	41,8	21,7	45,5	77,75	70,4	73,5	82,4	68,75	80

C. LES SOLS DE LA RÉGION NORD-OUEST

Région Nord-Ouest : Champ. Luxuriance de la végétation, palmiers à huile, bananiers, caféiers. Au fond, brousse forestière dense.

Village du Nord-Ouest, greniers cylindriques caractéristiques de cette région. Bananiers dans les cours.

Cette région, l'une des plus originales et des plus intéressantes de notre champ d'étude, s'étend sur les cantons Satikran, Goli et Kodé. Elle comprend les pays de Botro et de Marabadiassa, s'arrête au sud à Béoumi, à l'ouest au Bandama, au nord, sur une ligne Katiola-Marabadiassa. C'est une région au soubassement assez hétérogène, avec, au sud-est une zone essentiellement schisteuse. En fait la partie granitique elle-même n'est pas aussi homogène que l'indique l'ancienne carte. Les gneiss granitoïdes constituent certes le fond, mais ils sont truffés de bandes allongées de granites à deux micas, ou à biotite et amphibole et peut-être de lentilles de micaschistes. Les sols rouges, gravillonnaires, bien saturés traduisent la fréquence de ces affleurements. Sous le terme « schistes » nous englobons des schistes, des séricito-schistes à amphibole et probablement des para-amphibolites. Les roches vertes indifférenciées se rencontrent autour de Marabadiassa et, vers Alekro, les collines sont constituées de serpentinite et de métadunite.

La variété de la carte géologique se traduit par un modelé plus nuancé que celui de la zone centrale. Tout d'abord notre région se différencie du massif de Bouaké par des altitudes nettement plus basses : 230 m entre Marabadiassa et Béoumi, 260 m entre Adohoussou et Botro. Il semble que l'on soit en présence d'anciens glacis du Bandama largement déblayés par les affluents notamment par le Kan de Bodokro. Toutes les zones de schistes ou de granites mélanocrates correspondent à des régions plus vallonnées et plus cuirassées. Comme le niveau de base est proche, l'érosion met en valeur tous les petits « bowé » qui dominent le pays, par des corniches plus ou moins accentuées. Les roches vertes, évidemment, sont facilement repérables par les alignements de collines et leurs glacis cuirassés périphériques. Quant aux granites indifférenciés leur modelé ne se distingue des modelés granitiques classiques que par une évolution d'ensemble plus poussée, avec des pentes plus douces, plus rectilignes, et par des marques d'une reprise d'érosion récente (ravins).

Le climat, nous l'avons vu, est certainement plus humide que celui de la région de Bouaké, mais il présente aussi des affinités tropicales plus nettes : le creux du mois d'août est moins sensible, mais la saison sèche est plus rigoureuse. Les formations végétales sont par conséquent plus proches des forêts claires que des savanes préforestières. D'autre part la composition floristique varie également. L'« Anogneissus leiocarpus », le « Diospyros mesphiliformis », les « Daniellia » sont beaucoup plus fréquents, les derniers constituant souvent souvent la base de belles savanes arborées. Sur les terres brunes les « Uapaca », grégaires, forment de petits îlots de forêt claire et les grands flots alluviaux sont parsemés de beaux « Mytraginas inermis ». Toutes ces plantes traduisent un système morphoclimatique sensiblement différent du système Baoulé moyen et ceci, malgré l'existence de galeries forestières exubérantes et d'îlots de forêt dense semi-décidue qui correspondent aux alluvions et aux affleurements de roches les plus riches.

Les sols reproduisent la marqueterie de la carte géologique, et une évolution plus nette vers le type ferrugineux tropical. Dans l'ensemble ils sont plus riches que ceux du Baoulé central, et beaucoup plus variés. Nous avons pu étudier, à côté d'authentiques sols ferrugineux sur granites, des sols faiblement ferrallitiques sur schistes ou sur débris de cuirasse, des sols bruns tropicaux et de très belles terres noires sur les schistes à amphiboles et sur les roches vertes. Les rapports sol-végétation paraissent alors extrêmement nets : les îlots de forêt semi-décidue se maintiennent sur les sols rouges argileux bien saturés des affleurements schisteux, les savanes à « Daniellia » s'étendent sur les sols ferrugineux des régions granitiques à deux micas, les « Uapaca » trahissent les plaques de sols bruns, les maigres savanes arbustives à « Lophira » et « Terminalia glaucescens » correspondent aux régions les plus sableuses et les plus appauvries. Cet éventail de sols, aux possibilités variées, et dans l'ensemble de fertilité supérieure à la moyenne, explique en partie les fortes densités de population que l'on rencontre en certains cantons. Certes, l'histoire de la mise en place des groupes Baoulé est en grande partie à l'origine de cette répartition mais il est incontestable que les conditions naturelles favorables ont permis la fixation et l'expansion de noyaux de population particulièrement importants. Autour de Botro et au nord de Béoumi, les densités atteignent 60 h/km². La densité rurale moyenne doit osciller autour de 45 h/km² et il n'y a pas de densité inférieure à 25 h/km². Cette population se répartit en gros villages anciens de 500 à 600 hab. Les hameaux sont nombreux surtout dans la région périphérique nord, dans le canton de Satikran, réalisant parfois une sorte d'habitat dispersé, correspondant à l'exploitation récente de zones caféières.

Les plantes vivrières les plus cultivées contribuent aussi à l'originalité de cette région. L'igname évidemment conserve une place importante (igname tardif) mais le maïs et surtout le riz sont très répandus. C'est en effet la seule région du pays Baoulé où le riz a toujours tenu une place considérable dans l'alimentation traditionnelle. C'est également la seule région où le sorgho, l'arachide et les « ouré-ouré » s'intègrent normalement dans cette gamme de produits vivriers. Tout ceci lui confère un visage qui n'est plus celui des cantons Baoulé du centre mais qui n'est pas encore celui des pays franchement sud-soudaniens voisins du nord et du nord-ouest Le paysage procure une impression de variété et de richesse, certaines zones sont très défrichées, et l'on devine l'accélération du rythme des jachères. Les greniers à riz, les claies verticales servant de silos pour les ignames, les réserves de maïs suspendues aux arbres, répartis autour des villages ou à proximité des campements de cultures, les champs souvent enclos, complantés d'arbres avec sur les sols les plus riches, des bananiers et des papayers, les karités et les nérés soigneusement protégés, tout cela contribue à l'élaboration du paysage humanisé et original. L'évolution de l'agriculture se traduit par l'extension rapide de beaux champs de coton. Les caféiers constituent encore la principale source de revenus en numéraire mais ils ne trouvent là que des conditions marginales, de même que les cacaoyers cantonnés dans certaines galeries forestières ou sur des sols exceptionnels.

La cartographie des sols à l'échelle du 1/500 000 a pour base la carte géologique, mais inversement, si nous pouvions établir une carte pédologique détaillée elle serait certainement très utile aux géologues dans cette région de contact où les bandes étirées de roches différentes se succèdent rapidement sur des distances très courtes. Nous avons regroupé les sols extrêmement variés en quatre ensembles, les sols hydromorphes étant évoqués dans ce chapitre lorsqu'ils ne concernent que les petites galeries forestières des marigots, et traités dans une étude particulière lorsqu'ils font partie des grands ensembles alluvionnaires fluviatiles du Bandama et des Kan principaux.

Le premier ensemble est celui des sols sur granites leucocrates pauvres en minéraux ferro-magnésiens. Ce sont des sols ocre, peu saturés évoluant nettement suivant des processus de type ferrugineux tropical.

Les formations sur granite ou gneiss, à deux micas ou à amphibole, sur les granodiorites, les zones aplitiques ou pegmatitiques (à feldspaths) sont beaucoup plus affectées par les phénomènes généraux de ferrugination. Les sols sont rouges, gravillonnaires ou cuirassés, assez bien saturés. Leur évolution les rattache nettement au groupe des sols faiblement ferrallitiques lorsque la couverture forestière est peu dégradée. Les meilleurs d'entre eux nous paraissent assez proches de ceux que les pédologues belges classaient dans les ferrisols.

Les sols sur schistes ou micaschistes diffèrent des précédents par leur texture plus fine, par leur richesse en bases plus grande, et surtout par l'extension et l'intensité des phénomènes de concrétionnement et de cuirassement passés et actuels.

Enfin les sols sur roches basiques constituent un ensemble original où l'on peut distinguer essentiellement les sols bruns en milieu drainé et des terres noires (vertisols) en milieu non drainé. Nous ne traiterons dans ce chapitre que les sols rencontrés dans des zones de topographie peu accidentée nous réservant d'étudier des catena plus complètes à propos des régions de collines birrimiennes.

1. **Les sols sur granites leucocrates** bien que très proches des sols de la zone granitique centrale s'en distinguent toutefois par une évolution plus nette dans un sens ferrugineux tropical, tant par les caractères de l'horizon humifère que par le développement des phénomènes de ferrugination.

Deux types de sols se rencontrent **sur les plateaux** : l'un rouge gravillonnaire, moyennement saturé, sous les brousses forestières, l'autre ocre, très gravillonnaire, appauvri, sous

les savanes et les jachères. Le premier correspond exactement aux sols précédemment étudiés. C'est un sol complexe avec une évolution de type faiblement ferrallitique lorsque la couverture végétale est dense, et un début d'évolution de type ferrugineux lorsqu'elle est légèrement dégradée. Nous n'insisterons pas sur ses caractéristiques, rappelons simplement qu'il est consacré actuellement aux caféiers et à l'igname. Ses possibilités sont assez étendues mais sa sensibilité à l'érosion et au conditionnement est grande. Sa mise en valeur doit être menée avec précaution. Il couvre de 10 à 20 % des terroirs.

Les sols ocre qui constituent le second type couvrent des superficies comparables. Ce sont des sols pauvres, dégradés qui s'étendent généralement, à la fois sur les éléments de plateaux et la partie supérieure des versants.

Voici un profil étudié entre Marabadiassa et Béoumi :

Profil Ba 17 :

0-5 : gris très clair, structure grumeleuse, fine, assez bien développée, cohésion forte. Texture sableuse faiblement argileuse, porosité élevée. Relativement peu de racine. Très sec. Faune peu abondante.

5-30 : gris-beige et passage progressif à beige rosé. Structure nuciforme peu polyédrique moyenne, mal développée. Massivité d'ensemble due à la sécheresse. La cohésion diminue considérablement quand le sol est humide. Porosité moyenne. Quelques petites concrétions à la base. Quelques racines.

30-65 : très gravillonnaire et concrétionné. Eléments de 0,5 à 1 cm de forme irrégulière, avec une patine ocre-brune, cassure violet sombre à rouge lie de vin, englobant beaucoup de sable grossier très brillant. Matrice argilo-sableuse. Structure d'ensemble massive. Porosité très faible. Cohésion très forte. Très sec. Pas de racine.

65-110 : rouge et ocre jaune. Diminution rapide des éléments grossiers. Structure massive. Secondairement polyédrique moyenne mal définie et irrégulière. Texture argilo-sableuse. Porosité moyenne (de structure, en saison sèche). Pas de racine. Très sec.

Ce type de sol présente évidemment des catactéristiques physiques très défavorables, l'épaisseur de sol utile est faible, la structure est très fragile en saisons des pluies. Ce sont des terres battantes très sensibles au ruissellement. Les caractéristiques chimiques sont généralement moins mauvaises mais ne justifient pas des mesures antiérosives coûteuses pour une mise en valeur intensive. On ne peut envisager que des cultures extensives semi-continues et discontinues, ou mieux, un pâturage extensif.

Sur les pentes les sols sont gravillonnaires et souvent cuirassés (cuirasse ancienne ?). Les blocs affleurent en surface montrant des structures pseudo-conglomératiques. L'érosion est importante et l'horizon supérieur toujours fortement dégradé. Ces sols ont malheureusement une extension considérable, couvrant jusqu'à 40 ou 45 % des terroirs. Utilisés actuellement avec de très longues jachères, on ne peut que conseiller de les réserver aux terrains de parcours.

Les sols beige sableux de **bas de pente** et les sols gris hydromorphes de **bas-fond** que nous connaissons bien s'étendent sur 25 à 50 % des terroirs et n'offrent que des possibilités d'utilisation extrêmement réduites.

Les terroirs sur granites leucocrates de cette région, comme ceux des autres zones se classent donc parmi les plus défavorisés du pays Baoulé. Ils ne représentent heureusement qu'une faible partie du nord-est.

2. Les sols sur granites à minéraux ferro-magnésiens constituent des catena tout à fait différentes, caractérisées par l'extension des sols rouges et ocre-rouge, par l'importance des phénomènes de ferrugination anciens et actuels, par l'apparition de sols de pente et de bas-fond moins sableux et beaucoup moins appauvris.

Sur les plateaux et les interfluves certains sols sont rouges, argileux, profonds. Sous forêt (type Bamoro) ils présentent des caractéristiques chimiques remarquables avec peu de gravillons. Sous savane la fertilité chimique se maintient mais les phénomènes d'induration deviennent rapidement très intenses et dangereux.

Nous présentons ci-dessous un profil étudié près de Tionan Kansi.

Profil Ba 36 .

Végétation : jachère, en fait brousse forestière avec très nombreuses lianes et : « Newbouldia leavis, Sterculia tragacantha, Fagara zanthoxyloides, Ficus exasperata, Ficus, Bombax buonopozense, Cola cordifolia », caféiers très mal entretenus.

0-40 : brun-rouge foncé. Argilo-sableux avec limon. Structure grumeleuse fine à grossière, bien développée, très cohérente. Passe progressivement à une structure polyédrique fine à grossière, peu développée, moins cohérente (tendance vers structure massive). Bonne porosité dans la partie supérieure qui est très bien exploitée par les racines.

40-60 : marron-foncé. Très argileux, avec sable fin et limon. Structure polyédrique grossière mal développée, devenant massive. Cohérence moyenne. Porosité faible à très faible. Gravillons ferrugineux. Présence de débris de poteries. Horizon compact, très peu de racines.

60-120 : rouge foncé. Accumulation de gravillons ferrugineux avec galets et blocs de quartz ferruginisés. Matrice très argileuse. Pas de structure. Quelques radicelles très rares. On note la présence d'éléments très légers, jaunes à taches noires, de 1 à 6 cm dans la plus grande dimension (porphyroblastes feldspathiques altérés ou éléments de roche basique très altérés).

120-180 : rouge foncé. Encore gravillonnaire, diminution en profondeur. Très argileux, sans structure, compact.

Le taux de gravillons est très élevé (60 %) vers 60 cm mais dans un sol identique sous forêt il ne dépasse pas 25 %. De texture très argileuse (40 à 50 %) ils présentent de bonnes structures stables. L'horizon supérieur est généralement riche en matière organique (4 à 7 %) avec d'excellentes teneurs en azote et en phosphore. Le pH est neutre ou légèrement alcalin (jusqu'à 8), correspondant d'ailleurs à des taux de saturation élevés. Voici quelques valeurs moyennes.

	Refus 2 mm %	M. Org. %	pH	CaO	K_2O	S	V %
En surface :							
sous forêt (en bon état.....	20	2 à 4	7	10 à 20	1 à 1,4	20 à 32	95
sous brousse forestière.....	40 à 60	4 à 7	7 à 8	7 à 12	1	12 à 17	90
En profondeur :							
vers 1 m sous forêt (en bon état)	5		8	5 à 9	0,9	8 à 12	95
sous brousse forestière.....	10 à 25		7,5	4 à 6	0.1 à 0.4	4 à 7	80 à 90

Le potentiel de fertilité apparaît donc comme extrêmement élevé et dans certains cas exceptionnels. On notera les différences sensibles entre les sols sous forêt et ceux déjà dégradés par des cultures (plantations de caféiers), mais qui demeurent toutefois excellents. Ces sols, très recherchés pour les cultures arbustives, permettent évidemment tous les types de mise en valeur. Ils conviennent parfaitement pour les zones de regroupement mais ne couvrent que des superficies assez faibles.

On rencontre souvent des sols ocre ou ocre-rouge qui possèdent encore de très bonnes qualités en surface mais qui sont très gravillonnaires vers 20 ou 30 cm. Ils sont beaucoup moins épais que les précédents et l'on atteint vers 1,50 m ou 2 m des arènes de type faiblement ferrallitique.

Profil Ba 35 :

Végétation : jachère avec sorgho et « Cola nitida, Ficus capensis, Vitex cuneata, Afrormosia laxiflora, Hibiscus esculantus, Elaeis guineensis ».

0-20 : gris-brun, sablo-argileux à faiblement argileux. Structure grumeleuse moyenne peu développée de cohésion faible. Matière organique bien liée au support minéral. Horizon sec.

20-45 : brun-ocre, sableux, faiblement argileux à sable grossier. Structure polyédrique moyenne mal développée peu cohérente. Nombreux éléments grossiers, gravillons ferrugineux de formes très irrégulières, à cassure noire, jaune et rouille. Quartz ferruginisés. Porosité moyenne à faible

mais macroporosité de structure assez forte. Grosses racines mais peu nombreuses.

45-85 : ocre-rouge, sablo-argileux à sable grossier. Structure polyédrique moyenne à grossière, bien développée, cohésion forte. Porosité faible. Diminution des éléments grossiers. Présence de nombreux granules de quartz (2 à 3 mm).

85-170 : couleurs diffuses : plages jaunes et rouges avec des taches et des traînées plus rouges. Argilo-limono-sableux. Structure polyédrique fine à moyenne très mal développée. Cohésion moyenne. Concrétions moyennement durcies assez rares. Nombreux feldspaths (taches jaunes) sable grossier.

170 : arène granitique.

Ce type de sol couvre de 10 à 20 % de la superficie des terroirs il peut être parfois difficile de l'utiliser mais doit permettre, avec des mesures antiérosives strictes, des cultures semi-continues et des plantations arbustives (après trouaison).

Sur les pentes les phénomènes de dégradation sont beaucoup plus spectaculaires. L'horizon humifère de texture sableuse, de structure assez mauvaise, appauvri, est peu épais. Il repose directement sur un horizon puissant, très gravillonnaire (40 à 75%), de structure massive, souvent induré dans son ensemble jusqu'au stade de la carapace, et parfois même de la cuirasse. Voici un profil caractéristique sous une savane arborée très dégradée à « Bridelia ferruginea » et « Cochlosperum planchoni ».

Profil Ba 38

Végétation : savane arborée très dégradée avec « Piliostigma thonningii, Bridelia ferruginea, Cussonia djalonensis, Terminalia glauscencens, Cochlosperum planchoni ».

0-25 : gris-brun. Sableux, faiblement argileux. Structure grumeleuse fine, peu cohérente tout à fait en surface. Ensuite horizon densément gravillonnaire et quartzeux (ferruginisé), sans structure, porosité faible. Enracinement graminéen assez lâche et souffreteux.

25-130 : rouge-orangé et brun rouille tacheté noir. Nombreux gravillons dans une matrice sablo-argileuse. Structure massive. Cohésion forte. Très sec. Horizon induré en totalité. Carapace.

130-170 : ocre-rouge, tacheté de jaune. Sableux faiblement argileux. Structure massive. Cohésion moyenne. Macroporosité importante. Porosité assez élevée. Sable très grossier et petites concrétions. Humide.

Ce type de sol est difficilement utilisable même en culture traditionnelle. Dans le cadre d'une mise en valeur rationnelle on ne peut que le réserver pour le reboisement ou les terrains de parcours. Notons toutefois que l'on rencontre dans cet ensemble des sols gravillonnaires de pente, moins indurés, qui peuvent convenir à des cultures semi-continues extensives si la disposition en bandes de niveau est une mesure antiérosive suffisante. La médiocrité de la fertilité chimique ne permettrait pas d'appliquer des mesures plus onéreuses.

En bas de pente et dans les bas-fonds la catena se rapproche de celles étudiées plus haut. Nous retrouvons des sols beiges et des sols gris lessivés de bas-fond. Cependant ces sols possèdent des textures moins sableuses et sont moins lessivés. Suivant l'extension des bas-fonds et les caractéristiques de l'alluvionnement, il est possible de trouver des sols convenables pour l'aménagement de rizières. Les galeries forestières sont plus larges, plus denses que dans les autres régions granitiques. Certains sols de bordure, à hydromorphie temporaire de profondeur, de texture plus limoneuse, peuvent convenir à des cultures arbustives : caféiers, parfois cacaoyers. Les palmiers à huile peuvent trouver là d'excellentes conditions.

Nous pouvons résumer en un tableau les possibilités de mise en valeur des sols sur granite à minéraux ferro-magnésiens (et roches de compositions chimiques voisines).

- Cultures continues (toutes)	5 à 10 %
- Cultures semi-continues, intensives ou extensives avec mécanisation peu souhaitable	20 %
- Cultures semi-continues, extensives et parfois intensives avec mécanisation possible et mesures antiérosives	20 à 25 %
- Pâturage extensif	25 %
- Reboisement - Réserve	15 à 25 %
- Riziculture	2 à 5 %

3. Les chaînes de sols sur schistes se différencient assez nettement de celles que nous venons d'étudier. Certes nous retrouvons des sols rouges argileux de type faiblement ferrallitique peu lessivé, des sols de pente très gravillonnaires, des sols de bas-fonds sablo-limoneux couverts d'épaisses galeries forestières. Mais ce sont les seuls points communs. La chaîne de sols sur schistes est en fait déterminée par l'extension des zones cuirassées, héritées ou actuelles, et par leur place dans le paysage. Elles forment en effet des tables ou des glacis doucement inclinés, couverts d'une maigre végétation, limités par des corniches plus ou moins nettes entaillées par de petits ravins. La pauvreté des cuirasses s'oppose ainsi à la luxuriance des zones de sols rouges qui les entourent. Certains plateaux et les versants dans leur totalité, présentent une gamme de profils particulièrement gravillonnaires mais de caractéristiques chimiques parfois très supérieures à la moyenne. En fait les sols sur schistes offrent des possibilités de mise en valeur comparables à celles des meilleurs sols sur granite, et souvent plus grandes, bien que concernant des superficies plus restreintes. Mais ils posent toujours avec acuité les problèmes de conservation et de lutte antiérosive. Le terroir d'Adohoussou, à proximité de Marabadiassa, nous permet d'étudier quelques-uns des profils les plus intéressants de cet ensemble. Sur les plateaux on rencontre divers profils de sols rouges, profonds, argileux.

Profil Adohoussou 6

Végétation : ancien champ d'ignames avec quelques « Elaeis », des papayers et des pieds de banane plantain. Plus « Albizia adianthifolis, Chlorophora excelsa, Ficus exasperata... »

0-20 : rouge foncé. Argilo-sableux. Structure nuciforme peu nette, fondue. Peu de racines.

20-80 : rouge, très argileux, structure polyédrique moyenne peu développée, tendance massive, moyennement cohérent. Porosité moyenne. Quelques racines.

80-140 : rouge, très nombreux éléments grossiers, gravillons ferrugineux et quartz très ferruginisés, blocs de cuirasse. Matrice très argileuse sans structure. Quelques racines.

140-160 : rouge, très argileux, structure polyédrique assez large, mal développée, cohésion moyenne (une certaine friabilité). Porosité faible (de structure uniquement).

Profil Adohoussou 8

Végétation : jachère avec « Pennisetum purpureum, Imperata cylindrica », et « Sterculis tragacantha, Albizia adianthifolis ».

0-20 : brun-rouge. Argilo-sableux. Structure grumeleuse fine, bien développée, cohésion forte en surface. Structure grumeleuse, plus large, moins bien développée, à tendance nuciforme, de cohésion moyenne dans la partie inférieure. A la base, tendance massive. Très nombreuses racines régulièrement réparties.

20-70 : rouge foncé. Très argileux avec d'assez nombreux gravillons ferrugineux à cassure rouge violacé et quelques rares éléments de quartz ferruginisés. Structure polyédrique moyenne très bien développée, porosité bonne, cohésion moyenne. Quelques petites racines.

70-140 : rouge foncé, très argileux, sans éléments grossiers. Structure polyédrique mal développée à tendance fondue. Cohésion faible. Porosité faible (uniquement de structure).

140-210 : rouge foncé avec progressivement apparition de taches jaune pâle, blanches et violettes. Argilo-sableux à sable fin et limon. Structure polyédrique mal développée, moyenne, très peu cohérente, friable. Porosité faible. Horizon humide.

Nous avons reproduit à dessein ces deux profils. Morphologiquement ils sont assez proches l'un de l'autre. L'un est gravillonnaire à grande profondeur, l'autre l'est moyennement vers 50 cm. Les textures et les structures sont sensiblement les mêmes. Mais les analyses chimiques donnent des résultats bien différents. Le profil n° 6 est celui d'un sol déjà lessivé, le sol n° 8 l'est beaucoup moins.

	Argile	pH	CaO	K_2O	S	V
En surface						
Profil n° 6	22,5	6	4,17	0,18	5,6	78
Profil n° 8	27,8	7	7,65	1,36	10,6	88

Les différences sont encore plus marquées en profondeur. Nous pensons qu'elles proviennent, d'une part, du degré de dégradation du sol en fonction de son utilisation, et d'autre part, des matériaux originels qui peuvent être soit des altérites dissemblables, soit des produits de démantellement d'anciennes

cuirasses, les unes plus ferrallitiques que les autres. Quoi qu'il en soit, ces sols possèdent des caractéristiques physiques satisfaisantes, les gravillons étant ou trop profonds ou peu gênants, et des taux de fertilité chimique moyens ou bons. Les possibilités de mise en valeur sont donc très variées et ces terres peuvent supporter les cultures intensives les plus exigeantes. Toutefois on devra tenir compte des dangers d'érosion, et surtout des dangers de concrétionnement accéléré; on évitera ainsi l'emploi d'engins mécaniques trop lourds et travaillant trop profondément et l'on raccourcira au maximum les périodes durant lesquelles le sol doit rester découvert.

— **Sur les pentes** les sols sont très gravillonnaires dès 20 ou 30 cm de profondeur jusqu'à 100 ou 120 cm. Les phénomènes d'induration généralisée sont très développés et l'érosion fait affleurer la cuirasse dans le tiers inférieur des versants. Les types de sols les plus fréquents sont les suivants :

— En haut de pente, des sols très rouges, très gravillonnaires.
— Sur la pente des sols rouges ou ocre rouge, très gravillonnaires avec une carapace ou une cuirasse à faible profondeur.
— Surtout vers la moitié ou le tiers inférieur de la pente des litho-sols sur cuirasse et des affleurements d'extension variable.

Le Profil Adohoussou 5 constitue un bon exemple des sols rouges, argileux, très gravillonnaires, généralement situés en haut de pente et proches des sols de plateaux.

Profil Adohoussou 5

Sous une jachère ancienne redevenue une brousse dense :
Végétation : jachère ancienne, brousse dense presque forestière avec quelques « Elaeis », des manguiers, de vieux pieds de manioc et « Ficus exasperata, Ficus Capensis, Spondias monbin, Rauwolfia vomitoria, Chlorophora excelsa ».
0-10 : brun-rouge foncé (2,5 R 3/2 code Munsell, H 21 code expolaire A. Cailleux). Sablo-argileux. Structure grumeleuse large à nuciforme, mal développée, peu cohérente. Tendance à structure fondue. Porosité moyenne. Quelques racines d'arbres et chevelus graminéens.
10-100 : rouge foncé (10 R 3/6 et H 16). Très nombreux éléments grossiers : gravillons ferrugineux, quartz très ferruginisés, blocs de cuirasse (10 à 15 cm dans la plus grande dimension). Matrice argileuse à très argileuse, plastique. Sans structure. La ligne de contact avec l'horizon sous-jacent est très nette et festonnée.
100-210 : rouge foncé (10 R 4/6 et H 18), avec taches jaune vif et violettes à contours très nets. Sablo-argileux. Structure polyédrique moyenne à fine, bien développée (par zones) cohésion assez forte, parfois très forte (induration généralisée). Les taches jaunes semblent correspondre à des minéraux très altérés.

L'horizon gravillonnaire est très épais, et de composition très hétérogène. Soulignons qu'il surmonte un ensemble très différent tant par ses propriétés physiques que ses caractéristiques chimiques. Nous trouvons ici un exemple particulièrement net de **sol complexe** comme nous en rencontrons de très nombreux types dans toutes les régions cuirassées **où la pédogénèse actuelle reprend des éléments de démolition de cuirasses anciennes qui, elles-mêmes, étaient en grande partie allochtones.**

Ce type de sol qui présente en surface des caractéristiques chimiques correctes est très utilisé dans l'agriculture traditionnelle. Il pourrait supporter des cultures extensives semi-continues ou discontinues mais sa sensibilité à l'érosion est très grande. Il serait plus prudent de l'intégrer à l'ensemble des terrains de parcours (aménagés) ou de le réserver au reboisement (contrôlé).

Sur la pente les sols sont plus pauvres, plus érodés. L'horizon supérieur est plus lessivé (Adohoussou 4). La fertilité chimique est faible ou médiocre, et les gravillons ou la cuirasse sont très proches de la surface. Ces sols, en fonction de travaux de cartographie plus détaillés, pourraient recevoir quelques cultures discontinues mais leur vocation naturelle ne saurait être que le pâturage extensif.

Suivant les irrégularités de la pente sur les versants on rencontre souvent dans ces régions des sols hydromorphes au sein desquels se forment actuellement des cuirasses de nappe. Ceci se produit à la faveur d'un replat ou d'un relèvement du bed-rock, l'une ou l'autre raison amenant la nappe phréatique, chargée en fer par le lessivage oblique, près de la surface en saison des pluies et à moins de deux mètres de profondeur en saison sèche et ralentissant ou arrêtant son écoulement.

Le profil Adohoussou 2 constitue un bon exemple

Végétation : savane herbeuse à « Brachiaria brachylopha », sans association à « Panicum phragmitoïdes ». Avec beaucoup « d'Imperata cylindrica ».
0-30 : gris foncé. Sableux. Structure particulaire. Très sec. Nombreuses racines de graminées.
30-40 : gris clair. Très gravillonnaire (60 %). Gravillons à cassure rouille sans structure. Encore quelques racines.
40-150 : carapace, parfois très indurée, formée de concrétions et de gravillons de grande taille cimentés entre eux. Teinte rouille d'ensemble. Pas de racines.
150-200 : gris-beige, sableux à sable grossier, faiblement argileux, structure massive, porosité élevée. Assez nombreux graviers de quartz ferruginisés, muscovite abondante.
> 200 : nappe phréatique.

Ce type de sol présente deux facteurs très défavorables : d'une part le taux de gravillons est beaucoup trop élevé dès l'horizon supérieur, d'autre part les phénomènes d'hydromorphie sont trop importants. L'utilisation actuelle est assez faible, et dans le cadre d'un réaménagement du terroir il ne pourrait être utilisé que comme terrain de parcours.

Enfin tout à fait **en bas de pente** nous rencontrons le plus souvent des sols sableux (à sable fin), des nappes d'éléments grossiers, ou des colluvions sablo-argileuses. Dans les cas les plus favorables les sols sont profonds, de texture fine, avec des caractéristiques chimiques moyennes à médiocres, ils sont souvent très utilisés actuellement et pourraient convenir à des cultures semi-continues de type extensif ou intensif. Malheureusement, très souvent, les nappes d'éléments grossiers atteignent le bas-fond et le recouvrement de colluvions est trop mince pour supporter des cultures. Dans l'un et l'autre cas, les phénomènes de cuirassement (de nappe) en profondeur sont importants.

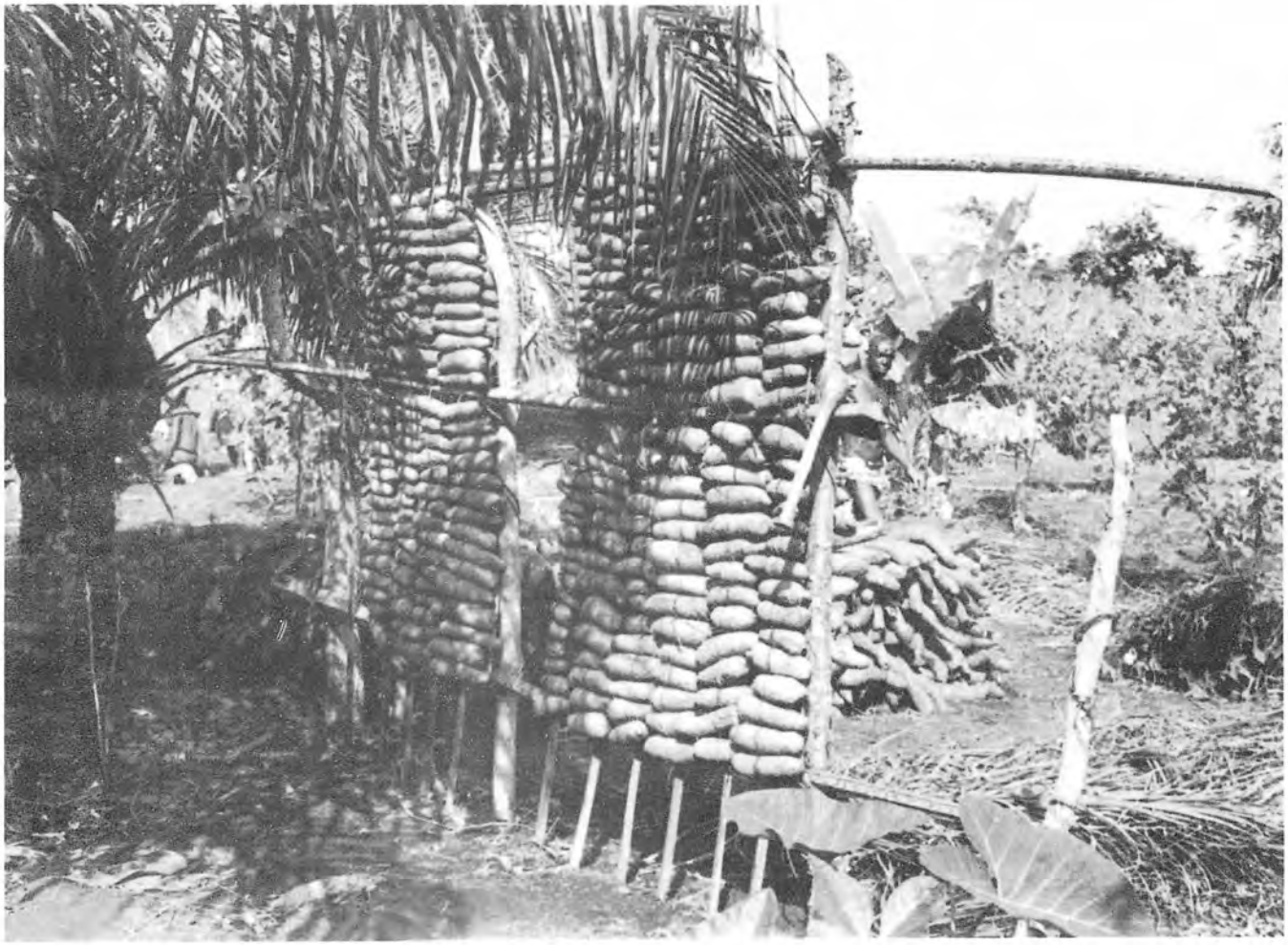
Dans les fonds de vallée s'étendent des sols hydromorphes de texture généralement fine (à sable fin ou limon). Ce sont des sols gris affectés par des phénomènes d'hydromorphie assez variables. En profondeur les mouvements de la nappe phréatique provoquent très souvent la formation d'une carapace ferrugineuse plus ou moins épaisse. Leur potentiel de fertilité est très variable : les plus sableux sont lessivés et relativement appauvris dans les horizons supérieurs, les plus limoneux, tout en n'ayant qu'un horizon humifère assez médiocre, présentent des teneurs en bases et des taux de saturation fort corrects. Dans tous les cas on trouve en profondeur un rapport Ca/Mg inversé et des teneurs en Na20 non négligeables.

Suivant les textures, leur richesse chimique et l'intensité des phénomènes d'hydromorphie ces sols se répartissent en trois groupes :

— **Les sols sableux, lessivés,** pratiquement inutilisables.
— **Les sols à texture fine et hydromorphie permanente sur l'ensemble du profil** constituent d'excellents supports de rizières.
— **Les sols à texture fine et hydromorphie temporaire de surface** qui peuvent convenir à des cultures arbustives (cacaoyers) ou à d'autres cultures telles que divers légumes, la canne à sucre pour une consommation locale, etc.

Notre étude des sols sur schistes de cette région nord-ouest serait incomplète si nous omettions les cuirasses ou les lithosols sur cuirasse. Les cuirasses n'affleurent réellement que si elles se trouvent à proximité d'un niveau de base. Le plus souvent, elles sont recouvertes par un lithosol extrêmement gravillonnaire (60 %) de 25 à 40 cm d'épaisseur, dont les caractéristiques chimiques sont très médiocres. Ces zones constituent des témoins d'anciens glacis cuirassés dont l'extension pouvait être considérable et qui débordaient souvent sur les régions granitiques voisines. Elles forment de petits éléments de plateau ou de modestes reliefs monoclinaux. Malgré des caractéristiques très défavorables, les lithosols sont souvent cultivés; l'érosion est alors très puissante et l'évolution vers une « bowalisation » complète paraît inévitable. Ces zones cuirassées qui s'étendent sur 8 à 15 % des terroirs devraient être mises en réserves.

4. Les sols sur roches basiques. Dans les régions schisteuses, il est fréquent de rencontrer des zones de **sols bruns** et de **terres noires.** Elles correspondent à des faciès schisteux plus basiques (tels les schistes amphiboliques) ou à des affleu-



Nord-Ouest : Récolte d'igname.

Nord-Ouest : Récolte d'igname.

rements d'amphibolites. Elles sont d'extension restreinte et ne se traduisent pas par des reliefs plus accentués; c'est à peine si le modelé les différencie par des pentes légèrement plus fortes et des griffures d'érosion de style différent. Dans le paysage toutefois, elles se trahissent par des îlots de végétation plus dense soit de brousse forestière, soit de forêt claire (Uapaca). Les sols sont caractérisés par leurs textures argileuses, leurs structures souvent très belles et leur fertilité chimique élevée. Les types les plus fréquents sont les sols bruns ou brun-rouge en milieu drainé et les terres noires (paravertisols) en milieu non drainé.

Le profil suivant **(Baoulé 14)** constitue un bon exemple de sol brun.

Végétation : champ complanté de bananiers, de manguiers et de papayers. Nombreux « Elaeis ». Autour, brousse forestière dense, de type semi-décidue.
Pente : environ 5 %. Nombreux débris végétaux à la surface du sol.
0-10 : marron foncé. Structure grumeleuse fine à moyenne, bien développée, cohésion forte. Texture argilo-limoneuse. Porosité élevée. Chevelu dense de racines. Activité biologique considérable. Quelques débris de végétaux très grossiers. Très sec.
10-30 : marron foncé. Structure polyédrique à nuciforme, moyenne, mal développée. Cohésion forte. Texture argilo-limoneuse. Porosité moyenne, nombreuses racines. Macroporosité due à la faune du sol. Très sec, très dur. Quelques gravillons à la base.
30-100 : marron-rouge. Très gravillonnaire. Avec des concrétions, petites, rondes, avec un revêtement de teinte marron, lisses, à cassure noire. Et des gravillons d'aspect et de taille très variés. Matrice argilo-limoneuse. Structure massive. Cohésion forte. Porosité faible. Pas de racine. Très sec.
100-150 : marron, ocre et rouge. Horizon de transition. Diminution progressive des gravillons ferrugineux, apparition de débris de roches très altérée. Structure polyédrique moyenne, mal développée, cohésion moyenne à forte. Texture argilo-limoneuse à sable grossier. Porosité faible (par zone, macroporosité de structure). Sec.
150-250 : rouge foncé, marron, ocre clair. Nombreux éléments de roche très altérée (schiste amphibolique). Structure polyédrique moyenne à large, mal développée. Ensemble massif. Cohésion moyenne. Porosité moyenne. Texture argilo-sableuse à sable grossier. Les taches ocre ont des contours assez nets. Quelques petites taches vertes dues à des éléments moins altérés. Très légèrement humide.

Ce sol présente un ensemble de caractéristiques extrêmement favorables. Le seul aspect négatif réside dans la densité des gravillons vers 30 ou 40 cm de profondeur. Ceci constituerait un obstacle au développement de plantations arbustives exigeantes ou de cultures telles que la canne à sucre mais dans presque tous les cas, les qualités structurales, la fertilité des horizons supérieurs font oublier cet inconvénient. L'exploitation intensive de ce sol demanderait toutefois quelques précautions. D'une part il faudrait éviter des labours trop profonds et adopter des techniques antiérosives sur les pentes les plus fortes (à partir de 5 %). D'autre part il faudrait limiter les périodes d'exposition du sol nu à l'insolation, car ces sols, comme d'autres sols rouges argileux, possèdent d'assez mauvaises capacités de rétention de l'eau. La dessication peut être alors trop forte, bloquant l'évolution de certains éléments chimiques et accentuant les phénomènes d'induration. Notons enfin que le pH n'est pas très élevé et que les taux de potasse sont faibles par rapport aux autres éléments.

Ces caractéristiques correspondent d'ailleurs à une évolution dans un pédo-climat forestier à affinités faiblement ferrallitiques plutôt ferrugineuses.

Surface :			
Argile	36,5	CaO	13.6
N %	0,17	K_2O	0,24
P_2O_5 ‰	6,1	S	19,1
pH	6,1	V %	88,3

Ce sol, dont nous ne pouvons donner l'extension, doit permettre une mise en valeur intensive avec des cultures continues. Tenant compte des réserves faites ci-dessus il serait intéressant d'étudier ses réactions aux différentes fumures minérales usuelles.

Lorsque le drainage est déficient, en bas de pente ou sur de légers replats, les sols bruns sont remplacés par des terres noires, vertisols ou paravertisols lithomorphes. Nous en avons étudié différents types dans la région de Marabadiassa et entre cette ville et Katiola. Voici l'un des profils les plus caractéristiques :

Profil Baoulé 13

Savane arborée à « Daniellia oliveri ».
Replat à proximité d'une entaille d'érosion.
Sol nu entre les touffes de graminées, nombreuses fentes de retrait (0,5 à 2 cm de largeur).
0-8 : noir. Structure grumeleuse fine à moyenne, très bien développée, cohésion forte. Texture argilo-limoneuse. Macroporosité forte, activité biologique considérable (lombrics, termites, arthropodes). Chevelu très dense de racines graminéennes. Très sec. Très dur.
8-32 : brun foncé, presque noir. Structure polyédrique à nuciforme, très bien développée, moyenne (agrégats 2 à 3 cm). Cohésion très forte. Faces de glissement, lustrées. Très nombreuses fentes de retrait. Texture très argileuse à sable fin et limon. Porosité de structure considérable (saison sèche), mais compacité des agrégats. Quelques petites concrétions. Enracinement moyen.
32-65 : brun plus clair, teinte parfois verdâtre. Très belle structure : polyédrique, presque cubique, avec des arêtes aiguës, moyenne (3 à 4 cm) dans la partie supérieure, devenant prismatique à la base (taille minimum 3 cm). Fentes de retrait se terminant à la base de cet horizon. Texture très argileuse (50 %). Cohésion exceptionnelle malgré une légère humidité. Concrétions très petites, lisses, rondes, rouille ou noires. Lissage argileux moins net. Quelques grosses racines.
65-85 : horizon très concrétionné : concrétions petites et rondes (2 à 3 mm), rouille ou noires, sable quartzeux grossier, petits fragments de roche très altérée, nodules calcaires blanchâtres de formes irrégulières (0,2 à 1,5 cm). Très nombreuses petites taches à contours très nets, rouille, vertes, blanches. Structure fondue, plasticité de la matrice argilo-sableuse. Horizon humide. Pas de racines.
85-110 : passage progressif à la roche très altérée, teinte d'ensemble assez claire, taches ocre ou verdâtres à contours diffus. Disparition des concrétions. Structure d'ensemble massive. Texture très argileuse au sommet, très humide, plastique. Texture sablo-argileuse à sable fin à la base, moins humide, moins plastique. Apparition du litage de la roche et d'éléments peu altérés de schistes amphiboliques (à débit prismatique).

Ce type de sol possède un potentiel de fertilité exceptionnel. Les teneurs en CaO sont élevées, les taux de saturation oscillent entre 90 et 98 %.

Surface :			
Argile %	45 à 55	K_2O	0,1 à 0,3
M. org. %	1,5 à 4	Na_2O	0,04
pH	6,2 à 6,4	S	14 à 20
CaO	7 à 15	V %	90
A 80 cm :			
Argile %	40	K_2O	0,1 à 0,2
M. org	—	Na_2O	0,1 à 0,4
pH	6,5 à 6,7	S	20 à 30
CaO	15 à 20	V %	95 à 98

Ce tableau appelle quelques remarques. Malgré leur couleur extrêmement foncée ces sols ne sont pas riches en matière organique. Le taux de 4 % est vraiment un maximum. Le pH n'est que rarement alcalin, quelque soit l'horizon considéré. Il peut descendre en-dessous de 6 pour certains sols. Par ailleurs les équilibres CaO - MgO - K_2O sont rarement corrects, il existe presque toujours un déséquilibre en faveur de CaO, mais on connait quelques exceptions qui dépendent étroitement de la roche-mère. Ces caractéristiques sont normales à cette latitude. Les véritables terres noires n'apparaissent en fait que plus au nord, dans les zones soudaniennes. A notre connaissance les terres noires à nodules calcaires de la région Nord-Ouest sont probablement, avec celles de la région de Féttékro, les plus méridionales du pays (1).

Ces terres, malgré d'excellentes caractéristiques chimiques, ne sont guère utilisées actuellement. Elles sont en effet beaucoup trop lourdes à travailler avec les techniques traditionnelles. Et d'autre part, les mauvaises conditions du drainage constituent un obstacle sérieux à leur mise en valeur. Enfin, pour beaucoup d'entre elles, les propriétés structurales sont assez défavorables, surtout en saison des pluies. Dans le cadre d'un aménagement rationnel elles constituent au contraire des zones privilégiées qui pourraient être cultivées de manière intensive avec des moyens mécanisés. Malheureusement leur extension semble assez réduite dans notre région.

Au terme de cette étude des sols de la région Nord-Ouest, il est délicat de dresser un bilan des possibilités de mise en valeur. En effet ce pays est caractérisé essentiellement par la juxtaposition de sols aux possibilités considérables et de sols gravillonnaires ou cuirassés pratiquement inutilisables (2). Par ailleurs, étant données les nuances locales du système morphoclimatique, l'érosion peut revêtir un caractère d'agressivité qu'elle n'a pas dans d'autres régions du pays Baoulé et conduire à l'extension de zones cuirassées. Les possibilités d'utilisation rationnelle se répartiraient ainsi :

	Surface %
— Cultures intensives continues ou semi-continues	20 à 25
— Cultures semi-continues extensives	10 à 25
— Cultures discontinues et pâturages extensifs	40
— Terrains de parcours exclusivement	15 à 20
— Pratiquement inutilisable (eau et cuirasse)	15 à 20 parfois plus
— Rizières	2 à 7

Nous avons donc trouvé une gamme de sols variés aux vocations diverses. Certains d'entre eux sont même exceptionnellement riches. L'agriculture traditionnelle pour diverses raisons n'utilise qu'en partie ce potentiel. Par contre elle exploite des sols relativement pauvres mais recherchés soit pour la facilité du travail (sols légers), soit parce que le besoin de terre sur le terroir se fait sentir impérativement (étant donné l'étalement des rotations). Nous pouvons retenir deux points essentiels. D'une part les sols argileux, de fertilité moyenne ou riche ont une extension nettement supérieure à celles que nous avons rencontrées par ailleurs. On peut trouver dans la majorité (3) des terroirs, 20 à 25 % de la superficie permettant un regroupement des cultures et une exploitation de type intensif ou semi-intensif avec des rotations rapides. Des cultures de type extensif plus ou moins mécanisées sont possibles sur 10 à 25 %. D'autre part les phénomènes de concrétionnement et d'induration, qui sont limités avec des moyens techniques légers et des rotations à longues jachères, pourraient prendre de dangereuses proportions avec d'autres techniques. Il ne faudra jamais oublier ce caractère lorsque l'on envisagera des types de mise en valeur intensive en grande culture mécanisée. Nous reviendrons sur ce problème dans un autre chapitre. Compte tenu de cette réserve, il est incontestable que cette région qui apparaît actuellement comme un pays original, fertile, aux cultures variées, peut garder et accentuer ce caractère dans le cadre d'une mise en valeur rationnelle. Le coton, le tabac, la canne à sucre, les agrumes sont les cultures qui doivent réussir particulièrement dans le Nord-Ouest et s'ajouter à une gamme de plantes vivrières très large.

---

(1) Il existe en fait des sols à nodules calcaires jusqu'à la latitude de Tiassalé mais ce sont alors de vrais sols hydromorphes se développant dans des alluvions, sur les basses terrasses des grands fleuves, lorsqu'ils traversent des barres de roches basiques.

(2) Dans certains cas les cuirasses et les sols très gravillonnaires couvrent une part considérable du terroir (50 % et plus) mais il reste toujours un pourcentage important de bons sols.

(3) Exception faite des terroirs entièrement situés sur granites leucocrates.

Numéros	Profondeur	Refus	Argile %	Limon fin %	Limon gros. %	Sable fin %	Sable gros. %	Mat. org. %	Carbone %	Azote %	C/N	P_2O_5 total °/₀₀	pH	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	S	V
Baoulé 13																			
131	0/8	0	24,5	22,8		36,6	10,9	2,94	1,71	0,116	14,8	1,314	6,3	9,18	4,6	0,28	0	14,06	90,4
132	8/32	0	49,8	20		17	3,6	2,58	1,5	0,125	12	1,292	6,4	16,54	5,9	0,33	0,04	22,8	92,8
133	32/65	0	52,5	17,5		16,9	6						6,6	16,04	6,04	0,34	0,08	22,5	95,5
134	65/85	42	39,5	19,5		13,9	22,6						6,7	16,58	5,8	0,22	0,11	22,7	96,6
135	100	0	28	25,3		31,9	12,9						6,5	19,98	6,5	0,10	0,13	26,7	96,9
Baoulé 14																			
141	0/20	0	36,5	26,8		25,6	4,8	4,17	2,427	0,170	14,3	1,152	6,2	13,58	5,26	0,24	0,01	19,09	88,3
142	60/80	42,5	37,5	17		11,8	27,5						6,2	6,12	3,74	0,06	0,01	9,93	87,7
143	110	43,5	34,5	13,5		9,5	36,4						6,1	5,5	3,64	0,03	0,01	9,18	91,8
144	250	48,5	39,5	13,3		9,2	33,4						6,1	7,5	4,9	0,06	0,02	12,48	92,3
Adohoussou 2																			
21	0/20	4,7	12,5	8,0	10,0	28,4	41,1	2,17	1,262	0,091	13,9	0,718	5,8	3,90	1,37	0,15	0	5,42	75,7
22	30/40	58,7	12,0	7,8	8,8	26,6	45,4						5,8	2,25	0,59	0,08	0	2,92	69,2
23	100/120	61,4	10,5	8,8	7,7	19,0	54,1						5,7	1,46	0,42	0,08	0	1,96	64,9
24	180/200	5,3	9,3	12,0	6,1	21,5	50,0						6,1	3,09	1,10	0,09	0	4,28	82,3
Tienan Kansi 36																			
361	0/20	0	35,5	15		22,1	20,4						6,9	11,6	2,35	1,35	0	15,3	90,3
362	40/60	15	45	12,75		17,2	19,6						7,1	5,73	0,81	0,16	0	6,7	85,7
363	80/100	63	43,2	12		15,5	27,2						7,4	4,69	0,67	0,10	0	5,46	84,6
364	150/160	25,5	41,5	13,75		16,6	22,2						7,4	4,53	0,74	0,11	0	5,38	87,7
Tienan Kansi 35																			
351	0/20	0	14,75	7		28,3	47,5					0,620	7,5	6,76	1,54	0,28	0	8,58	93
352	20/45	44	11	9,75		12,4	66						6,5	1,2	0,50	0,19	0	1,89	64
353	45/85	26	25,5	7		12,7	50,4						5,6	0,97	0,87	0,23	0	2,07	59,6
354	120/140	0	25	19,2		22	27						5,8	0,95	0,66	0,27	0	1,88	56,9
Adohoussou 8																			
81	0/20	0	27,8	16,8	9,2	32	11	3,65	2,125	0,159	13,4	1,049	7,75	7,65	1,58	1,36	0	10,59	88
82	50/70	25	48,8	15,3	7,5	21,0	8,2						5,9	3,98	0,60	0,32	0	4,9	80,2
83	120/140	0	4,90	18,3	8,0	16,8	5,7						6,2	2,46	1,25	0,11	0	3,82	81,4
84	190/210	0	24,8	26,3	12,6	32,8	4,1						6,2	2,88	1,19	0,11	0	4,18	85,3
Adohoussou 6																			
61	0/20	0	22,3	8,8	10,8	32,4	24	2,30	1,339	0,116	11,5	0,483	6	4,17	1,25	0,18	0	5,6	76
62	60/80	3,1	42,8	7,3	8,0	22,3	16,9						5,8	2,58	0,72	0,08	0	3,38	75,8
63	120/140	50,3	41,3	5,3	7,5	19,7	15,6						5,9	1,76	1,29	0,08	0	3,13	73
64	150/160	4,1	46	14,3	7,5	19,3	11,8						5,1	1,26	1,10	0,05	0	2,41	61
Adohoussou 5																			
51	0/20	14	20,5	7,8	12,9	33,4	21,5	2,75	1,601	0,130	12,3	0,603	5,9	4,47	1,82	0,22	0	6,5	74,1
52	80/100	48,8	39,0	6,5	4,6	13,8	33,6						5,6	2,33	1,54	0,09	0	3,96	73,9
53	200/210	0	23	11,5	7,3	22	34,3						5,1	0,72	0,90	0,07	0	1,69	48,6
Adohoussou 4																			
41	0/15	0	15,5	5,8	8,6	40,2	28,0	1,96	1,139	0,082	13,9	0,396	5,7	2,19	1,59	0,12	0	3,9	66,9
42	20/40	0	26,0	5,5	6,7	34,1	25,7						5,1	1,11	0,95	0,08	0	2,14	48,5
43	100/120	45,9	35,3	4,8	6,5	25,2	26,7						5,1	1,17	0,53	0,08	0	1,78	48

D. - LES SOLS DES COLLINES BIRRIMIENNES

1. Roche - Modelé - Sol

Les collines birrimiennes ne constituent pas une région homogène. Certes elles sont essentiellement groupées en une longue chaîne qui s'étire suivant un axe S.S.O.-N.N.E., de Oumé vers Dabakala, mais il en existe en divers points du pays Baoulé, à l'ouest, à la limite du Yaouré, au nord-ouest, vers Alekro et Marabadiassa, au sud, avec l'Orumbo-Boka, ses annexes, et les collines de Singrobo. Nous avons décrit dans la première partie les roches et le modelé (1). Il nous suffit ici d'en rappeler les traits essentiels.

Les quartzites, les dolérites, les amphibolites, certains schistes amphiboliques constituent les roches dures, résistantes du complexe birrimien. Ce sont elles qui forment l'armature essentielle du modelé. Mais il serait dangereux d'affirmer que tous les reliefs ont pour origine ces roches dures. En effet, certaines collines (les plus élevées) correspondent à des tables cuirassées sommitales (Orumbo-Boka) et dans ce cas le modelé est lié à une cuirasse ancienne et non pas à la roche sous-jacente. D'autres sont constituées de schistes profondément altérés et nous en connaissons de fort importantes dans la région du Kokumbo où les altérites ont plus de 80 m d'épaisseur. En fait il est impossible de comprendre le modelé des chaînes birrimiennes si l'on dissocie les trois éléments : nature de la roche, cuirasses d'âges divers, évolution géomorphologique. Ceci a été bien étudié dans des travaux récents, en Côte d'Ivoire et en Haute-Volta par S. Daveau, M. Lamotte et G. Rougerie (2). Il n'entre pas dans le cadre de notre travail de reprendre ces questions pour le pays Baoulé mais il faut insister sur cet aspect du contexte morphoclimatique. De nombreuses collines existent parce qu'à une époque ancienne une épaisse cuirasse, bauxitique ou ferrugineuse, s'est développée aux dépens de la roche basique dans des conditions qu'il faudra préciser un jour. Cette couverture résistante a protégé de l'érosion, pendant une durée plus ou moins longue, certaines zones de roches basiques ou de schistes, parfois altérés profondément.

Actuellement les collines déforestées, avec ou sans cuirasses sommitales subissent une érosion intense, surtout lorsqu'elles sont situées à proximité des principaux niveaux de base. Il en est de même des glacis cuirasses intermédiaires mais il est plus difficile ici de se prononcer car ces cuirasses, en l'absence de couverture forestière, continuent à évoluer : il existe une circulation de fer importante entre la colline, le « bowal » et le versant inférieur et il n'est pas évident que l'évolution se fasse toujours dans le sens d'une régression des étendues cuirassées. Enfin, nous pensons qu'autour de ces zones les phénomènes d'induration peuvent être actuellement importants dans certaines conditions même si l'on déborde de la zone birrimienne « sensu stricto ». Tout ceci demanderait de longs développements qui feront l'objet d'un travail ultérieur mais il était important de souligner l'originalité, la complexité, l'aspect dynamique de ce milieu des collines birrimiennes.

Le deuxième aspect des reliefs birrimiens concerne son organisation interne. Les roches résistantes, ou qui ont résisté grâce à une couverture cuirassée, constituent des alignements de collines et d'éléments de plateaux tabulaires parallèles à la direction fondamentale des géosynclinaux birrimiens mais leur extension est faible par rapport à celle des dépressions déblayées dans les schistes. Nous sommes donc en présence des données élémentaires suivantes :

— Barres de roches métamorphiques dures parallèles les unes aux autres et altitude relativement régulière des sommets ;

— Rivières importantes Nzi et Kan surimposées tandis que les rivières secondaires sont étroitement adaptées à la structure ;

— Réseau hydrographique présentant ainsi une disposition en « baïonnette » caractéristique.

Tout ceci nous autorise à employer l'expression de relief appalachien, ou pseudo-appalachien si l'on tient compte du fait que le style tectonique et le degré de métamorphisme ne permettent pas de retrouver la disposition des plis. Lorsque l'affleurement du Birrimien est assez large on découvre ainsi des paysages bien individualisés faits de longues échines enfermant des vallées étirées, mondes fermés et très différents des bas plateaux granitiques voisins.

Le troisième point important concerne l'opposition entre les collines couvertes de forêts et celles appartenant à la savane. Cette opposition fondamentale pour la compréhension de l'ensemble des processus, l'est également pour l'étude des sols d'un point de vue utilitaire.

Les principaux massifs forestiers sont : l'Orumbo-Boka, la montagne de Tabo, celle de Singrobo, une partie des Monts Alebouma et le Kokumbo. Des cuirasses sommitales épaisses existent sur le Kokumbo et l'Orumbo-Boka. Sur les versants, les catena se caractérisent par une succession de sols de type faiblement ferrallitiques. Des sols bruns eutrophes interrompent cette chaîne lorsque la roche est particulièrement basique. Il faut noter d'ailleurs que ces sols bruns sont de plus en plus fréquents lorsque l'on progresse vers le nord. Dans d'autres cas au contraire, on rencontre des sols ferrallitiques lessivés, soit sur des roches volcaniques acides telles que les rhyolites et certaines brèches, soit lorsqu'ils correspondent à des profils tronqués de sols ferrallitiques lessivés anciens. Sur les replats ou aux pieds du relief s'étendent des sols noirs, paravertisols ou vertisols, plus ou moins caractéristiques car, étant donnée leur situation géographique, les conditions du pédoclimat sont, malgré tout, marginales. Enfin les phénomènes de ferrugination actuels sont moins importants évidemment que dans le nord du pays. En particulier les produits grossiers de démantèlement des grandes cuirasses sommitales semblent disparaître rapidement sur le versant (comme « fondus »). Ceci est très net autour de l'Orumbo-Boka.

Les sols sous savanes constituent des catena très différentes. D'une part le ruissellement, sous ses diverses formes, y joue un rôle essentiel. D'autre part les cuirasses et carapaces, anciennes et actuelles ont une grande extension même en l'absence des « bowé » sommitaux. De nombreux glacis intermédiaires ont été conservés et évoluent encore, tandis que dans la partie inférieure des versants se développent des sols très concrétionnés et des cuirasses de nappe. Enfin, surtout dans la moitié nord du pays, les caractères du climat favorisent la formation de sols d'argiles noires tropicales. Les chaînes de sols sous savane sont donc caractérisées par la succession suivante : au sommet, des lithosols puis des sols peu épais, avec de profondes entailles d'érosion. Des niveaux cuirassés anciens interrompent alors la catena qui reprend avec des sols sur produits de démantèlement de cuirasse, des sols à recouvrement de colluvions et des sols entièrement sur colluvions. Les processus de ferrugination peuvent y être très importants. Enfin à la base du versant on trouve des vertisols ou des sols hydromorphes généralement très argileux et limoneux.

L'étude de quelques versants va nous permettre de décrire les sols les plus caractéristiques et les plus fréquents de ce système morphoclimatique.

2. Étude de deux types de versants, l'un en zone de savane, l'autre sous forêt

Plus que pour toute autre région il est nécessaire d'étudier les sols des collines birrimiennes dans le cadre de chaîne de sols, de toposéquences, autrement dit dans l'optique de l'évolution dynamique du versant. Les critères de différenciation des divers types de catena sont les suivants : nature de la roche, ampleur du versant et pourcentage de la pente, existence et position des niveaux cuirassés anciens et actuels, nature de la couverture végétale et degré de défrichement. Nous ne pouvons dans le cadre de ce travail passer en revue tous les types de séquences ainsi que tous les sols correspondants et nous n'étudierons que deux versants particulièrement représentatifs, l'un situé à Boka Kouamékro, à la latitude de Bouaké, l'autre beaucoup plus ample à l'Orumbo-Boka. Le premier correspond à un massif de collines, d'altitude modérée, couvertes de savanes, sans cuirasse sommitale, mais entourées de petits glacis cuirassés actuellement entaillés par l'érosion, les formations forestières étant limitées aux bois sacrés et aux fonds des vallées. Le second caractérise les puissants reliefs résiduels tabulaires (épaisse cuirasse sommitale) de la zone sud. L'Orumbo-Boka couvert par la forêt dense humide semi-décidue domine de 400 m les savanes à rôniers des bas pays granitiques.

---

(1) Tome 1 « L'économie ». Les sols du pays Baoulé.

(2) M. Lamotte et G. Rougerie. *Les apports allochtones dans la génèse des cuirasses ferrugineuses*. R.G.D. 1962.
S. Daveau, M. Lamotte, G. Rougerie : *Cuirasses et chaînes birrimiennes en Haute-Volta*. Annales de Géographie 1962

a) **Chaine de sols de Boka-Kouamékro**

Le relief est étroitement calqué sur le soubassement géologique. Les collines correspondent aux alignements des quartzites et des schistes amphiboliques, les vallées et dépressions à l'ensemble des schistes argileux et des sericito-schistes. Les collines culminent vers 350-380 m dominant les anciens glacis cuirassés d'environ 100 à 120 m. Les pentes sont très fortes, atteignant 24° dans la partie supérieure du versant. Les « bowé » sont légèrement inclinés vers le marigot central (2 à 4°). Entre ces tables cuirassées, limitées par des corniches très nettes (2 m), s'élargit la vallée du marigot qui coule vers 220 ou 230 m. Un réseau de vallons assez largement ouverts, sans écoulement permanent, descend des collines, découpant les glacis cuirassés avant de rejoindre le thalweg principal. Les pentes des collines sont couvertes de savanes arbustives à « Loudetia arundinacea » et sur les « bowé » s'étendent des formations saxicoles à « Cyanotis rubescens ». Les corniches et éboulis de cuirasse se signalent par de très beaux arbres composant de petits rubans de forêt claire. Les espèces de forêt semi-décidue ne se rencontrent que dans le bois sacré et le long du marigot.

Sur la pente supérieure du versant **les sols peu profonds** sont intermédiaires entre les sols bruts d'érosion et les rankers d'érosion.

Profil BOKA n° 1 :

Surface du sol : touffes de graminées, assez distantes les unes des autres, légèrement déchaussées, nombreuses traces de ruissellement concentré sur le sol nu :

0-20 : brun à brun foncé. Texture limono-argileuse. Structure grumeleuse fine, bien développée, cohésion moyenne à faible, porosité élevée. Très nombreuses racines. En surface, par plaque, la structure est détruite ; mince pellicule de sable fin et de très petits agrégats (à structure compacte ou plus exactement « fondue »).

20-35 : brun-ocre à ocre-brun. Texture très limoneuse avec argile. Structure polyédrique fine, peu développée, friable. Nombreux fragments de schiste amphibolique très altéré. Peu de racines.

35 : ocre à taches jaunes plus ou moins vives. Très nombreux débris de roches, de toutes tailles à divers stades d'altération. Matrice limono-sableuse à sable fin. Sans structure. Très sec. Devenant rapidement impénétrable.

En d'autres points du versant des filons de quartz donnent naissance à de véritables « coulées » de graviers et galets avec des lithosols très minces.

Toujours sur pente forte mais en contrebas le sol est plus épais.

Profil BOKA n° 2 :

En surface, touffes de graminées très serrées. Débris végétaux accumulés en petits barrages (micro-marches).

0-20 : brun-rouge. Texture limono-argilo-sableuse. Structure grumeleuse à nuciforme, moyenne, bien développée. Cohésion assez bonne. Porosité élevée. Très nombreuses racines. Faune du sol assez active.

20-50 : ocre-rouge avec taches jaunes. Texture très argileuse. Structure polyédrique fine à moyenne assez bien développée surtout au sommet de l'horizon. Cohésion assez forte. Porosité faible. Débris de roche très altérée (friables). Petites concrétions rondes, noires et lisses. Quelques racines.

50-100 : ocre-rouge et rouge. Roche très altérée non en place. Diminution progressive des concrétions. Texture d'ensemble argilo-sableuse à sable fin et limon. Structure massive. Cohésion de plus en plus forte vers la base. Porosité faible. Pas de racine.

100 ... schistes altérés en place

Ces sols sont généralement situés en amont des glacis cuirassés mais il existe souvent dans la zone de contact d'autres sols assez complexes reprenant à la fois des colluvions de bas de pente et des blocs de cuirasse. Dans certains cas de légers thalwegs non drainés séparent le « bowal » de la base de versant.

Nous n'étudierons pas ici les cuirasses sur le plan de la pédogenèse générale, ce qui nous entrainerait loin de notre propos, et nous ne mentionnerons que les sols qui peuvent évoluer à partir des produits de démantèlement. Sur le « bowal » il est possible de trouver des lithosols plus ou moins épais, toujours très gravillonnaires. Dans certains cas, des cultures extensives, séparées par de longues jachères, sont possibles, dans d'autres, au contraire, il ne peut en être question, la cuirasse, couverte d'une patine brune très dure, n'étant surmontée que d'une mince couche de gravillons libres. Disons d'ailleurs que ce stade survient rapidement lorsque l'on met les lithosols en culture ! En fait il y a évolution continue de la surface avec, presque simultanément, production de débris de démolition et recimentation de ces débris. Ces processus, très actuels, contribuent souvent à donner à la partie supérieure des cuirasses un aspect hétérogène qui peut surprendre.

Dans certains cas la forêt peut conquérir le « bowal », les racines des arbres ont alors une action de démantèlement extrêmement importante, mais là encore on ne peut dire que l'évolution soit nette (en dehors des corniches) car les phénomènes de recimentation paraissent jouer également.

Ajoutons pour terminer que les lithosols que l'on peut trouver à la surface des « bowé » sont de fertilité chimique variable. Le plus souvent cette fertilité est très basse, car de nombreuses cuirasses se sont formées sur d'anciens matériaux ferrallitiques très lessivés, mais il arrive qu'elle soit correcte et même parfois élevée lorsque des fragments de roches basiques ont été englobés dans la formation ou, lorsque la cuirasse, plus récente, s'est formée à partir de sols sur colluvions évoluant dans le sens ferrugineux. En voici deux exemples particulièrement caractéristiques.

Lithosols, sur cuirasse, sous savane

Profil AMB 5

Modelé : glacis cuirassé en pente faible 2°.

Végétation : savane à « Loudetia simplex », avec plaque de « Cyanotis rubescens » et « Terminalia glaucescens, Antidesma ». Arbres rares, petits et de port tourmenté.

Surface du sol : couverture graminéenne continue (fin saison des pluies).

Entre les touffes de graminées couche de petits gravillons ferrugineux.

0-8 : brun foncé concrétionné : petites concrétions noires, rondes, lisses. Texture sablo-argileuse. Structure grumeleuse fine, bien développée, cohésion forte, porosité élevée. Chevelu très dense de racines s'arrêtant et traçant vers 8 ou 10 cm. Légèrement humide.

8-20 : brun-rouge plus clair. Très concrétionné. Très sec. Matrice de texture équilibrée. Structure massive, cohésion forte. Porosité faible. Quelques rares et petites racines.

20 : cuirasse massive.

Lithosols, sur cuirasse, sous forêt à 500 m du précédent

Profil AMB 6

Conditions générales identiques, sauf végétation : forêt, arbres aux troncs très tourmentés, nombreuses lianes. Couche de feuilles assez épaisse.

En surface, blocs de cuirasse de 20 à 80 cm, très chaotique. Entre les blocs, sol rouge ou brun-rouge de texture sablo-argileuse à limon. Peu de concrétions. Lacis très dense de grosses racines. L'action de démolition de la cuirasse par les racines parait très forte. La cuirasse a une structure vacuolaire assez fine avec des taches petites, jaunes, rouges et noires, elle englobe de nombreux fragments de quartz et de roches vertes plus ou moins altérés.

Ces lithosols ne couvrent pas toute la surface du « bowal », très souvent la cuirasse est entièrement « décapée » par l'érosion jusqu'à la corniche qui la limite. En contrebas de l'abrupt, entre les gros blocs de cuirasse qui ont basculé, existent des sols sur produits de démantèlement. L'ensemble est souligné presque toujours par une ligne d'arbres de belle venue.

Immédiatement à la base de la corniche entre les gros blocs de cuirasse, les sols sont peu épais, très rouges, très riches en gravillons ferrugineux, quartzeux et en fragments de cuirasse de toutes tailles. Légèrement plus bas ils s'approfondissent et l'on voit apparaître un manteau colluvionnaire de texture très limoneuse, cependant qu'en profondeur, se forment, assez souvent, des carapaces plus ou moins résistantes. A un niveau encore inférieur on rejoint les sols qui tapissent le fond des vallons descendant des collines. Ces sols sont assez voisins du profil décrit avec Boka n° 2, mais ils sont plus épais, de texture plus fine, plus homogène, sans éléments rocheux.

Rebord d'un petit bowal. Blocs de cuirasse basculant sur le versant.

Profil BOKA n° 3

Pente 4 à 5°. Savane à « Imperata ».

Surface du sol : entre les touffes, débris végétaux et petits agrégats libres.

0-20 : brun. Texture limono-argileuse. Structure grumeleuse à nuciforme, fine à moyenne, bien développée, cohésion moyenne à faible. Porosité élevée. Nombreuses racines. Faune importante.

20-100 : brun-rouge. Texture limono-argileuse. Structure polyédrique fine à moyenne, moyennement développée, cohésion faible, porosité faible. Racines bien réparties. Quelques petits fragments de schistes à la base, très altérés (teinte ocre-jaune, violette ou blanchâtre). Quelques rares concrétions, petites, de forme régulière avec une pellicule argileuse brun-rouge. Légèrement humide. Horizon très homogène.

100 ... : schistes en place très altérés.

Ces sols, on le devine aisément, possèdent des qualités agronomiques exceptionnelles.

Entre cette zone et les sols de la vallée affectés par les phénomènes d'hydromorphie on parcourt une gamme de sols proches des types précédents : sols brun-rouge ou brun-ocre sur colluvions limoneuses et pente faible, sols rouges ou ocre-rouge érodés en surface, gravillonnaires, sur les pentes plus fortes, sols rouges avec cuirasse en formation, etc. Lorsqu'on se rapproche du marigot la texture limoneuse caractéristique des colluvions de bas de versant s'accuse encore et l'on atteint ainsi, au niveau de la galerie forestière, les sols hydromorphes.

Les sols hydromorphes, ceci est une règle générale, sont de deux types : à hydromorphie temporaire ou permanente de profondeur, et à hydromorphie totale permanente. Les premiers correspondent à une sorte de terrasse dans laquelle le lit mineur du marigot est plus ou moins nettement incisé. Les seconds tapissent ce lit mineur lorsqu'il s'élargit, ce qui se produit à l'amont de chaque petite barre rocheuse.

Les sols à hydromorphie permanente de profondeur sont affectés en fait par une hydromorphie temporaire de surface de durée variable mais qui n'excède pas en général une quinzaine de jours. Ils peuvent donc être utilisés pour des plantations de cacaoyers sous l'ombrage de la galerie forestière sommairement éclaircie.

Profil BOKA n° 4

Surface : feuilles de cacaoyers plaquées sur le sol, quelques fougères.

0-30 : brun-gris. Texture très limoneuse. Structure grumeleuse à nuciforme, moyenne, peu développée, avec une tendance à devenir massive en profondeur. Porosité moyenne. Cohésion moyenne. Quelques racines. Humide. Faune abondante.

30-90 : beige-ocre. Texture très limoneuse. Structure d'ensemble massive, secondairement polyédrique moyenne mal développée, cohésion assez forte, porosité faible. Taches ocre et noires apparaissant vers 40 cm et devenant particulièrement nettes vers 80. Humide. Quelques racines.

90 ... : Horizon beaucoup plus clair, avec des taches ocre, grises et blanches, ainsi que quelques concrétions peu résistantes, vers 90. En dessous uniquement taches grises et blanchâtres à contours diffus. Texture très limoneuse. Structure massive. Très humide, porosité très faible, cohésion assez forte, compacité d'ensemble. Pas de racine.

Les sols à hydromorphie permanente présentent une granulométrie plus fine et constituent d'excellentes terres de rizière.

Profil BOKA n° 5 (rizière)

0-10 : gris foncé. Texture argilo-limoneuse (presque exclusivement). Structure grumeleuse à cubique très fine, très bien développée, agrégats presque libres. Cohésion extrêmement forte. Sec. Racines assez nombreuses.

10-45 : gris de gley (plombé). (Traînées et marbrures rouille verticales correspondant aux tracés d'anciennes racines d'arbre). Texture argilo-limoneuse. Structure prismatique assez bien développée, secondairement polyédrique fin mal développée. Très humide. Porosité très faible (uniquement de structure). Compacité d'ensemble.

45-100 : gris avec progressivement apparition de taches jaunes, ocre, ou rouille, puis de fragments de schistes extrêmement altérés. Texture argilo-sableuse à sable fin. Présence de quelques concrétions. Structure massive, secondairement prismatique large et mal développée. Porosité très faible. Forte compacité. Moins humide à la base. Pas de racine.

Sans développer les problèmes géomorphologiques soulevés par la description de ce versant, il est important toutefois de relever deux aspects fondamentaux des sols décrits ci-dessus.

La première remarque concerne la texture. Tous les sols présentent des granulométries assez fines caractérisées par l'importance des taux de limons (20 à 40 %). Les schistes et les roches vertes libèrent en effet des produits fins constituant des manteaux de colluvions qui empâtent les vallons et recouvrent la base des versants. Il en résulte un type particulier d'écoulement des eaux et des nappes phréatiques ainsi que l'accentuation du contraste entre les sols sur les pentes fortes, peu épais, très gravillonnaires ou très quartzeux et les sols sur les pentes douces, profonds et de texture fine.

La deuxième remarque doit mettre en valeur l'importance des phénomènes de circulation et de redistribution du fer. Dans la moitié inférieure des versants, les composés du fer, provenant de la pédogénèse actuelle sur les roches vertes, ou de la remise en circulation du fer jadis immobilisé dans les glacis cuirassés, s'accumulent en certains points particuliers, ruptures de pente ou replats, provoquant ainsi des transformations continuelles des anciens glacis et l'apparition de nouvelles cuirasses. En zone de savane, les versants des collines birrimiennes, caractérisées par l'existence de cuirasses ferrugineuses importantes, apparaissent non pas figés sur des formations anciennes mais au contraire comme évoluant de façon permanente, en fonction du système morphoclimatique actuel.

Ces deux remarques sont essentielles pour notre propos car s'il est certain que nous pouvons disposer de sols exceptionnellement riches à l'intérieur de la zone de collines, il est non moins certain que des mesures antiérosives et des techniques culturales particulières doivent être employées afin de contrôler ou de stopper le déplacement progressif et naturel des phénomènes de ferrugination au détriment des sols jeunes et des sols sur colluvions non encore affectés par ces processus.

b) **Chaîne de sols de l'Orumbo-Boka**

La chaîne de sol de l'Orumbo-Boka, sur orthoamphibolite, constitue un très bel exemple de catena sous forêt dense humide semi-décidue. Du sommet, situé vers 550 m d'altitude, et constitué par une table cuirassée ancienne, à la base, les principaux types de sols sont les suivants :

— Au sommet : cuirasse très dure, très épaisse (5 m) de couleur rouge foncé à brun violacé, compacte, avec nombreux pisolithes de type bauxitique, de teintes claires (jaune, rose, blanc). Un sol organique, sous forêt, recouvre cette cuirasse.

Profil ORU 1 :

En surface : sur 10 à 15 cm : très noir. Quelques petites concrétions de formes irrégulières. Très nombreuses racines, peu d'argile, sable fin et sable grossier. Structure grumeleuse fine à très fine, très bien développée, bonne cohésion, les agrégats sont légèrement plastiques, macroporosité élevée, très riche en matière organique. Humide. Adhère à la cuirasse par de nombreuses radicelles.

Profil ORU 2 :

En contrebas de la corniche, à environ 150 m. Sur une pente forte 15 à 18 %.

En surface : nombreux blocs de cuirasse, de toutes tailles. Nombreux débris végétaux (feuilles, branchages...), activité biologique importante, traces de ruissellement concentré.

0-25 : brun-rouge foncé. Texture argilo-limoneuse à sable fin. Structure grumeleuse à nuciforme moyenne, bien développée dans les 5 cm, supérieurs, passant progressivement à polyédrique moyenne mal développée, cohésion assez bonne, porosité élevée. Riche en matière organique. Nombreuses racines.

25-60 : ocre-rouge foncé. Très argileux avec limon et très peu de sable grossier. Structure polyédrique moyenne, mal développée. Cohésion moyenne, porosité faible. Quelques racines. Quelques débris de roche très altérée, de teinte ocre-jaune, très friable.

60-150 : rouge à taches ocre-jaune. Texture très argileuse. Structure polyédrique moyenne, mal développée, cohésion faible, friable. Porosité faible. Nombreux éléments de roche,

très altérée, de couleur ocre ou jaune, très fragiles, de toutes tailles.

150-280 : fragments de roche, de plus en plus nombreux, et de moins en moins altérés, de taille variable. Texture équilibrée. Structure massive, secondairement polyédrique moyenne à large, très mal développée. Porosité très faible. Cohésion moyenne. Humide.

280 ... : Nombreux éléments de roche peu ou pas altérée, avec un cortex ocre-rouge (1 à 3 mm). Arène sablo-limoneuse, ocre-jaune, verdâtre, humide.

Profil ORU 3 :

Le tiers médian du versant présente des sols plus ou moins épais, suivant la pente probablement sur éboulis de roche. Sous des cacaoyers, extrêmement beaux — pente forte.

Surface : couche continue de feuilles plaquées sur le sol, et nombreux blocs de roche.

0-25 : brun-rouge foncé. Texture argilo-limoneuse. Structure grumeleuse moyenne, moyennement développée, bonne cohésion, porosité forte, nombreuses racines, humide. Assez nombreux éléments de roche (5 à 30 cm).

25 ... : ocre-rouge foncé. Impénétrable étant donnée l'abondance de galets et blocs d'amphibolite peu ou pas altérée. Matrice très argileuse avec limon.

Profil ORU 4 :

Sous la forêt avec en surface nombreux blocs de roche non altérée et de cuirasse, sur un léger replat.

0-25 : brun-rouge foncé (chocolat). Texture argilo-limoneuse. Galets et blocs de roche. Structure grumeleuse à grenue, fine, bien développée, cohésion forte, porosité élevée. Très nombreuses racines, humide.

25-100 : brun-rouge foncé. Texture argileuse à très argileuse avec limon et sable fin. Structure polyédrique moyenne, assez bien développée avec une bonne cohésion. Très nombreux débris de roche à divers stades d'altération. Porosité moyenne à faible. Quelques racines. Humide.

100 ... : rouge. Argilo-sableux. Structure polyédrique moyenne, peu développée, friable, avec nombreux débris de roche très altérée. Porosité faible. Pas de racine, moins humide.

Enfin, à la base du versant les phénomènes d'hydromorphie, d'origine pétrographique, prennent de l'importance et nous trouvons divers types de vertisols ou de para vertisols dont le profil ORU 5 constitue un bon exemple.

Profil ORU 5 :

Sous une forêt très dégradée, broussailleuse, le sol est couvert de débris végétaux.

0-25 : noir. Texture argilo-sableuse, à sable fin. Structure nuciforme, moyenne à fine, bien développée en surface, devenant massive à la base, porosité assez forte dans la partie supérieure. Cohésion moyenne. Humide. Quelques racines. Faune moyennement abondante.

25-40 : brun-jaune foncé, avec taches rouille à la base. Texture très argileuse avec sable grossier et quelques concrétions rouille ou noire. Structure massive, plastique. Très humide.

40-70 : brun-jaune à taches ocre et verdâtres. Texture très argileuse. Structure massive, très plastique, humide. Concrétions et gravillons ferrugineux ou manganifères, graviers de quartz. A la base nodules de calcaire, blancs et de petite taille (quelques millimètres). Porosité nulle.

70-120 : brun-jaune à taches ocre et vertes. Texture très argileuse. Très forte compacité, très plastique, très humide. Diminution progressive de concrétions et nodules. Porosité nulle. Passe au pseudo-gley à la base.

3. Autres types de sols

Il est possible de retrouver dans les deux versants précédemment étudiés les profils les plus fréquents dans ces régions de collines birrimiennes du pays Baoulé mais la variété des sols est telle que nous ne pouvons limiter notre étude à cet échantillonnage. Toutefois pour ne pas alourdir notre exposé nous ne présentons ci-dessous que quelques exemples de profils choisis en fonction d'une caractéristique importante soit de la **roche**, soit du **modelé**, soit du drainage interne.

1. **Les quartzites** extrêmement répandus constituent l'armature des collines les plus élevées et les plus aiguës. Sur les pentes raides ils libèrent des quantités importantes d'éléments grossiers qui forment de véritables coulées de pierrailles sur lesquelles ne peuvent s'installer que de maigres savanes arbustives et des sols squelettiques. Lorsque les pentes s'adoucissent on voit apparaître des formes d'altération assez particulières dont le profil suivant (Baoulé 5) fournit une bonne image.

Profil Baoulé 5 :

Situation : route Bouaké-Féttékro.

Roche : quartzite brune à pyrite et calcite.

Modelé : milieu d'un versant, pente douce 3 à 5 %. Nombreux affleurements de roche.

Végétation : savane arborée à « Lophira lanceolata » et « Piliostigma thonningii ».

En surface : très mince couche de débris végétaux entre les touffes de graminées.

0-30 : gris-clair. Texture sableuse faiblement argileuse à sable fin. Structure polyédrique fine à moyenne, finement nuciforme en surface. Assez bien développée. Cohésion faible. Macroporosité élevée. Très nombreuses racines. Faune moyennement développée. Sec.

30-62 : beige-ocre clair avec quelques taches rouille vif et noires, petites, à contours très nets. Texture sablo-limono-argileuse. Structure polyédrique moyenne, moyennement développée. Cohésion faible. Porosité élevée. Concrétion apparaissant à la base. Sec.

62-125 : beige, rouille. Très concrétionné et gravillonnaire. Concrétions à patine ocre clair et cassure noire ou rouille violacé. Quelques éléments de quartz ferruginisés. Matrice à texture limono-argileuse. Structure massive. Porosité faible. Pas de racine. Très légèrement humide. Cohésion d'ensemble moyenne à forte.

125-180 : très concrétionné et gravillonnaire. Couleur générale plus claire, ocre-gris, parfois blanc. Sans structure, légèrement humide, cohésion faible. Texture d'ensemble limono-sableuse à sable fin, mais irrégulière. Par endroit matrice sablo-limoneuse, blanche, pulvérulente (roche altérée).

2. **Les processus morphogénétiques** subactuels et actuels, déplacement en masse et ruissellement, ont revêtu ou revêtent une grande intensité sur ces reliefs, dans les régions de savanes comme dans les régions de forêts.

a) Des phénomènes de mouvements de masse subactuels ou peu anciens paraissent avoir eu pour conséquence sur les collines de roches basiques la formation de coulées de composition très hétérogène, riches en fragments de roche de toutes dimensions. De beaux sols bruns eutrophes se développent sur ce matériel, si bien que l'on avait pu penser que la présence de fragments de roche non altérée sur l'ensemble du profil était une caractéristique fondamentale de ces sols (comme pour les rendzines). En fait la granulométrie des sols bruns eutrophes, qui se trouvent toujours sur des pentes fortes, découle de processus morphologiques beaucoup plus que pédologiques. Il est extrêmement fréquent par exemple de trouver sur la moitié inférieure d'un versant, des sols bruns eutrophes caractéristiques évoluant sur une masse hétérogène de débris de roche verte, parfois très épaisse, véritable « coulée de solifluction » recouvrant des altérites ou une roche totalement différente. Le profil suivant est à la fois un magnifique profil de sol brun eutrophe et un bel exemple de cette disharmonie due à la combinaison des divers processus.

Situation : route N'Douci-Toumodi, lieu dit la colline des cacaoyers.

Roche : coulée de débris d'orthoamphibolite de 2 à 3 m d'épaisseur sur une autre roche profondément altérée (granitogneiss ?).

Modelé : Milieu d'un versant, pente : 15°.

Végétation : très beaux cacaoyers.

Surface du sol : débris végétaux, feuilles, branchages, avec accumulation sur tous les obstacles (racines, cailloux).

0-10 : brun foncé (2,5 YR 3/3) (1). Texture argileuse. Structure grumeleuse à nuciforme, moyenne, très bien développée, très stable. Porosité élevée. Faune très abondante. Très nombreuses racines. Sec.

10-45 : brun (2,5 YR 3/3). Texture très argileuse. Structure cubique large avec une légère tendance prismatique, très bien développée. Cohésion très forte pour chaque agrégat avec une porosité nulle, mais se détachent facilement les

(1) Code Munsel.

uns des autres. Quelques faces légèrement lissées. Porosité d'ensemble assez faible. Nombreuses racines. Peu de fragments de roche.

45-105 : brun-rouge (2,5 à 5 YR 4/2). Nombreux fragments d'orthoamphibolite, en forme de plaquette prismatique (2 × 5 × 10). La roche est saine, il n'y a qu'un mince cortex ferruginisé. Texture argileuse. Structure polyédrique moyenne, bien développée avec pour chaque agrégat une forte compacité et une cohésion moyenne (une certaine friabilité). Porosité d'ensemble faible. Quelques racines assez grosses au tracé tortueux. Sec.

105-175 : brun-rouge (5 YR 4/3). Très nombreux fragments de roche (cf. supra). Matrice de texture argileuse à sable fin avec une structure polyédrique assez bien développée de cohésion moyenne. Pour l'ensemble structure massive et porosité faible. Pas de racine, sec.

175-210 : horizon de transition. Brun-ocre (7,5 YR 4/4) passant progressivement à brun-verdâtre (10 YR 5/4). Nombreux fragments de roche, dans l'ensemble plus petits. Texture argileuse à sable fin. Structure polyédrique fine à moyenne, peu développée, de cohésion faible. Moins sec.

210-300 : brun olive (2,5 YR 5/4). Texture argileuse à sables fins et grossiers. Fragments de roche altérée ou très altérée avec des taches rouille et noires. Structure massive, secondairement polyédrique fine mal développée, cohésion moyenne, compacité d'ensemble. Porosité très faible, horizon très humide.

300-400 : passage assez rapide à une roche en place, très altérée, de teinte blanchâtre. Très friable (poudre). Peut-être un granito-gneiss. Très différente de la roche qui a fourni les débris des horizons supérieurs. Humide.

b) Lorsque les collines se trouvent près des grands axes fluviaux la proximité de ces niveaux de base favorise les processus d'érosion et l'on voit apparaître sur les versants des réseaux de ravines, incisions très vives, atteignant trois et parfois quatre mètres de profondeur, aux bords raides, verticaux dans leur partie inférieure. Ces entailles présentent un développement maximum au-dessus des glacis cuirassés ou au niveau du point d'inflexion entre la partie supérieure, en pente forte, du versant, et la partie inférieure dont la pente s'atténue.

Elles sont d'autant plus profondes que la roche est altérable et ne fournit pas d'éléments grossiers (fragments de la roche ou quartz) et elles paraissent entourées généralement d'une grande zone où le ruissellement en nappe est très puissant. Ces formes d'érosion nous ont paru particulièrement spectaculaires à Fettékro au-dessus du Nzi et à Marabadiasse au-dessus du Bandama, mais on les rencontre à peu près partout. Le profil suivant fournit un exemple des sols propres au déclenchement de ce ruissellement en ravin.

Profil Mar 1 :

Situation : 3 km avant Marabadiassa sur la route Botro-Marabadiassa.
Roche : roche verte?
Modelé : milieu d'un grand versant, pente forte : 15°. Bord d'un ravin de 3 à 4 m de profondeur.
Végétation : forêt claire à « Uapaca ».
Surface du sol : trace d'érosion en nappe, sol nu, quelques feuilles mortes.

0-20 : rouge. Structure grumeleuse très fine à polyédrique fine, mal développée. Texture limono-argileuse. Porosité moyenne à forte. Cohésion faible. Très nombreuses racines de toutes tailles.

20-30 : rouge-ocre. Structure polyédrique fine moyennement développée, cohésion moyenne. Texture argilo-limoneuse. Lissage argileux. Porosité faible. Fragments de roche très altérée, très friable. Ces deux horizons semblent travaillés par une faune importante. Racines assez nombreuses. Quelques petits blocs de cuirasse.

30-70 : ocre-rouge avec taches jaunes assez grandes aux contours diffus. Structure polyédrique moyenne à fine, assez bien développée (arêtes arrondies). Texture argilo-limoneuse. Revêtement argileux (de teinte rouge). Porosité moyenne. Cohésion moyenne à faible. Quelques racines (fines). Par place la structure de la roche, très altérée, est visible : débris prismatiques.

70-130 : ocre-jaune. Roche très altérée en place, structure reconnaissable. Cohésion faible (s'écrase facilement).

3. Enfin les conditions du drainage interne jouent un rôle très important dans les processus de pédogénèse sur les roches basiques. Dès que le drainage se ralentit, autrement dit, dès que la pente diminue, les argiles à fort pouvoir de gonflement (montmorillonite et interstratifiés) provoquent l'apparition de phénomènes d'hydromorphie pétrographique et la formation de vertisols. Il y a d'ailleurs interaction permanente, le drainage déficient favorisant à son tour la production de montmorillonite. Ainsi, sur un même substrat de roches vertes, nous pouvons constater une interaction extrêmement forte entre les sols et les pentes. Les sols bruns lithosoliques se développent sur les pentes les plus accentuées, les sols bruns eutrophes évolués ne se rencontrent que sur les pentes moyennes dans la moitié aval du versant, les vertisols et paravertisols se trouvent sur tous les replats et dans les bas-fonds. Inversement les processus pédogénétiques caractéristiques de chaque type de sol entretiennent le système de pente auquel chacun est lié. Les terres noires par exemple favorisent le maintien et l'extension des replats, mais parallèlement on peut affirmer qu'il n'existe pas de sols bruns sur des surfaces planes (1). Il était important de souligner au passage cette liaison particulièrement démonstrative entre le modelé et la pédogénèse. Ce qui montre combien il peut être artificiel de décrire un système de pente sans mentionner les sols qui lui correspondent ou d'étudier un profil sans le situer sur un versant bien déterminé, dans un système morphoclimatique précis.

Nous avons décrit des vertisols ou paravertisols dans notre étude de la région nord-ouest et au cours de la description de la chaîne de sols de l'Orumbo-Boka. Il n'était pas inutile de revenir sur cet aspect particulier de la répartition des sols en fonction de la roche et du modelé dans les collines birrimiennes. Le profil suivant, situé dans sa chaîne de sols nous fournit l'illustration nécessaire.

Profil Baoulé 6 :

Situation : route Fettekro-Satama. Au cœur des collines birrimiennes.
Roche : Schistes amphiboliques.
Modelé : replat (niveau d'érosion) sur un grand versant. Ce replat est entaillé par de véritables ravines (2 à 3 m) atteignant par place la roche non altérée.
Place dans la catena : en amont du replat, sols bruns eutrophes peu épais, très riches en fragments de roche. En aval sols bruns épais avec une légère hydromorphie en profondeur, la pente étant moins accentuée. Les ravines issues de la partie amont, s'atténuent sur le replat et disparaissent ensuite.
Végétation : belle savane arborée (à la limite de la forêt claire).
En surface : sol très noir, nu entre les touffes de graminées, fente de retrait (largeur 1 à 2 m - profondeur 20-35 cm).

0-31 : noir. Structure grumeleuse moyenne, très bien développée, cohésion forte. Devenant nuciforme à cubique moyenne, bien développée, cohésion forte. A la base, apparition de faces striées ou lissées (slickenside). Texture très argileuse avec limon et sable fin. Petites concrétions noires, assez nombreuses à partir de 20 cm (très progressif). Teinte s'éclaircit passe à verdâtre. Très sec. Nombreuses racines (graminées et arbres).

31-74 : horizon d'accumulation d'éléments grossiers (graviers, galets, blocs) de roche, de quartz et de gravillons ferrugineux ou manganesifères (noirs). Matrice à texture argileuse avec sables grossiers, de teinte ocre verdâtre avec de petites taches ocre. Structure massive, secondairement prismatique moyenne, mal développée. Forte compacité, porosité nulle. Très sec, très dur. Quelques grosses racines au tracé tourmenté.

74-200 : roche très altérée, litage reconnaissable avec courbure très accentuée dans le sens de la pente. Teinte d'ensemble verdâtre assez claire. Très humide. Sorte de bouillie argilo-limoneuse englobant des sables très grossiers (éléments de la roche) et des fragments de roche (2 à 20 cm) très friables. Au sommet plications extrêmement serrées, à la fois plastiques et riches en sables grossiers et granules. La ligne de contact avec l'horizon supérieur, étant soulignée par des nodules calcaires blancs (de forme compliquée, de 0,5 à 1 cm).

1. Dans ce système morphoclimatique.

4. Fertilité et possibilités d'utilisation des divers groupes de sols :

Les sols des collines birrimiennes possèdent généralement des potentiels de fertilité élevés mais leur utilisation a souvent été freinée, ou rendue impossible soit par des mauvaises propriétés physiques ou par la vigueur du modelé, soit par le rôle qui était dévolu à ces collines dans certaines civilisations traditionnelles, les interdits frappant certaines zones résultant souvent de la transposition d'une expérience séculaire. Il faut reconnaître que la puissance de l'érosion sur les pentes les plus fortes ainsi que l'extension des sols très gravillonnaires et des cuirasses, limitent souvent les possibilités de mise en valeur même en agriculture moderne.

— **Les lithosols** : ces sols peu épais, truffés de débris de roche plus ou moins altérés et de fragments de quartz, présentent cependant des caractéristiques chimiques fort intéressantes. Le tableau ci-dessous résume les analyses faites sur des échantillons provenant de Marabadiassa, Féttékro, Boka-Kouamékro, Pranoa, Mts Alebouma... etc.

Refus (très variable) : 20 à 85 %.	CaO : 7 à 15 meq %.
Argile : 24 à 40 %.	MgO : 5 à 8 meq %.
Limon : 25 à 40 %.	K_2O : 0,1 à 0,4 meq %.
Mat. Org. : 4 à 5 %.	Na_2O : traces.
Azote (très constant sous savane) : 0,18 à 0,2 %.	S : 12 à 25 meq %.
P_2O_5 total (très variable) : 0,4 à 1,1 ‰.	V : 80 à 95 %.
pH : 6,5 à 7.	

L'analyse granulométrique révèle des taux d'argile et de limon très élevés, disons même exceptionnels pour les limons. La réserve minérale contenue dans cette fraction est souvent importante, surtout pour les lithosols mais ce n'est pas une règle valable pour tous les sols de cet ensemble.

La teneur en matière organique est élevée, sans différence quantitative importante semble-t-il, entre les sols sous savane et les sols sous forêt. Les valeurs de l'azote sont très constantes sous savane où le rapport C/N oscille autour de 14 ou 15. Le pH est neutre ou faiblement acide, jamais nettement alcalin. Enfin les valeurs des bases échangeables sont élevées ainsi que le taux de saturation. Remarquons d'ailleurs que la potasse, le magnésium, ainsi que le phosphore figurent suivant des teneurs très variables car ce sont des éléments qui traduisent étroitement la composition de la roche dans les premiers stades d'évolution du sol.

Les lithosols couvrent 5 à 10 % de la superficie des terroirs que nous avons étudiés. Les pentes très fortes (8 à 24 %) interdisent toute mise en valeur, dans l'état actuel des conditions humaines et économiques. On peut simplement envisager, pour ceux qui se trouvent sous savane, de les inclure dans des terrains de parcours, dans les ranchs.

— **Les sols faiblement ferrallitiques** : dans ces catena les sols faiblement ferrallitiques constituent le groupe le plus délicat à délimiter tant par les processus que d'après le stade d'évolution. En effet à partir d'un lithosol il existe de multiples stades menant, soit vers le sol faiblement ferrallitique, soit vers le sol brun eutrophe. De plus, certains sols évoluent en partie sur des produits de colluvionnement, en partie sur des horizons profonds d'anciens sols ferrallitiques tronqués. Dans le cadre de cette étude nous avons regroupé dans un seul ensemble tous les sols classés auparavant dans le groupe faiblement ferrallitique et dans les ferrisols. C'est-à-dire, des sols moyennement saturés, d'épaisseur variable, situés généralement dans la partie médiane des versants ou à leur base, sur les produits de colluvionnement ou de démantèlement des cuirasses. C'est donc un ensemble assez varié, assez complexe dont la région de Boka Kouamékro, le Kokumbo ou l'Orumbo Boka nous fournissent de bons exemples. Nous étudierons séparément les possibilités de mise en valeur sous savane et sous forêt.

L'étude du terroir de Boka Kouamékro par J. M. Berger nous a fourni d'excellents **exemples de sols faiblement ferrallitiques sous savane.** (On en trouvera le détail en annexe.) Nous ne retiendrons ici que les trois types principaux.

— Les sols de pente, riches en éléments grossiers, moyennement profonds (Boka n° 2) présentent de bonnes caractéristiques chimiques et physiques. Les taux d'azote et de phosphore sont bons, ceux des bases échangeables sont moyens ou élevés et bien équilibrés (S = 8 à 11 meq %). Le pH n'est que faiblement acide. En profondeur les caractéristiques sont cependant moins favorables (avec pH = 5,6 et S = 3,1 meq %) et le pourcentage d'éléments grossiers augmente rapidement. Leur mise en valeur nécessite des mesures antiérosives : cultures en bandes de niveau et parfois banquettes. De gros blocs de cuirasse résiduels peuvent localement constituer une gêne pour une mécanisation même légère. Ces sols, qui couvrent de 10 à 20 % des terroirs peuvent supporter des cultures continues ou semi-continues de types variés, ils conviendraient également pour certaines cultures arbustives.

— Sur les pentes moins fortes, dans les vallons, en contrebas de certaines cuirasses s'étendent des sols semblables aux précédents mais plus profonds et sans éléments grossiers. Les caractéristiques chimiques sont les mêmes mais les propriétés physiques sont nettement supérieures et les mesures antiérosives peuvent se limiter à la disposition des cultures selon les courbes de niveau et à certaines façons culturales. A Boka Kouamékro ils constituent la base des zones de regroupement des cultures et permettent d'obtenir d'excellents rendements avec des rotations rapides à jachère très courte. Ils couvrent au maximum 10 à 12 % des terroirs.

— Enfin, sur 30 à 40 % de la superficie, s'étendent des sols gravillonnaires, plus ou moins indurés en profondeur et érodés en surface. Les caractéristiques chimiques sont toujours assez bonnes, mais les propriétés physiques sont évidemment défavorables. Ils peuvent convenir pour des cultures traditionnelles de type extensif mais ils n'offrent guère de possibilités pour des cultures intensives d'autant que leur mise en valeur demanderait des travaux antiérosifs dont l'amortissement serait bien aléatoire. Nous pensons qu'ils devront être réservés pour des pâturages extensifs, le reboisement ou pour des cultures arbustives d'appoint.

L'étude des sols faiblement ferrallitiques sous forêt révèle des caractéristiques chimiques et physiques voisines et nous ne reprendrons pas l'examen des divers types. Nous soulignerons toutefois deux points. Le premier concerne la matière organique. En général les teneurs sont plus élevées sous forêt que sous savane, mais par contre, et c'est normal, le rapport C/N est sensiblement plus bas ($\neq$ 10). Le second est relatif à un sol particulier de la chaîne de l'Orumbo Boka : le n° ORU 2. On remarquera le caractère nettement ferrallitique de la partie supérieure du profil, et la différence considérable, à tous les points de vue, entre cette partie et la base. Nous pensons qu'il s'agit là d'un sol complexe évoluant sur des produits de démantèlement de la cuirasse ferrallitique (très pauvre) du sommet recouvrant des altérites (basiques) en place. Cet exemple, supplémentaire, de la variété et de la complexité des catena sur Birrimien méritait d'être souligné.

L'existence de la forêt, l'ombrage des arbres, imposent une mise en valeur très différente de celle appliquée à Boka Kouamékro. En effet le milieu ainsi réalisé convient parfaitement aux deux grandes cultures arbustives, du caféier et surtout du cacaoyer. Malgré la présence de nombreux fragments de roches gênant pour son système racinaire, le cacaoyer trouve là des conditions excellentes, qui lui permettent de donner de très bons rendements malgré une situation géographique quelque peu marginale.

— **Les sols bruns eutrophes** constituent, on le sait, l'un des groupes de sols offrant les potentiels de fertilité les plus élevés, mais leur position sur des pentes toujours assez fortes, impose, surtout en culture découverte, des mesures antiérosives importantes. Voici quelques moyennes des analyses de sols bruns en divers points de notre zone (échantillons de surface).

Refus : très variable.	CaO : 8 à 20 meq %.
Argile (relativement constant) : 35 %.	MgO : 5 à 12 meq %.
Limon (relativement constant) : 20 %.	K_2O : 0,15 à 0,30 meq %.
Mat. org. : 2 à 5 %.	Na_2O : traces.
Azote : 0,1 à 0,3 %.	S : 20 à 30 meq %.
P_2O_5 total : 0,9 à 1,1 ‰.	V : 85 à 90 %.
pH : 6,5 à 7.	

Ces valeurs traduisent un potentiel de fertilité chimique très élevé. Par ailleurs les sols bruns possèdent toujours, en surface,

d'excellentes propriétés physiques. La structure, grumeleuse à nuciforme sur presque toute l'épaisseur de l'horizon A_1 (> 20 cm), est remarquable par son développement et ses qualités de stabilité et porosité. En profondeur, les valeurs de bases échangeables et du pH s'accroissent encore, mais les propriétés physiques se dégradent au fur et à mesure qu'apparaissent des phénomènes de colmatage et de concrétionnement dus à l'hydromorphie d'origine « pétrographique » et au mauvais drainage interne (voir ci-dessus).

En fait, les sols bruns, extrêmement fertiles, constituent le groupe de sols offrant le maximum de possibilités de cultures intensives dans le cadre d'une agriculture moderne. Sous forêt secondaire, ils sont traditionnellement consacrés aux cacaoyers mais ils portent également des bananiers, papayers, caféiers, agrumes et bien sûr les meilleurs champs d'ignames. Sous savane leur potentiel de fertilité est considérablement diminué par les phénomènes d'érosion malgré les qualités structurales remarquables de l'horizon superficiel, mais les possibilités de mise en valeur demeurent très grandes.

Dans la perspective d'aménagement d'un terroir, ces sols qui, malheureusement, ne couvrent pas de grandes surfaces (2 à 10 %), doivent être recherchés pour y développer des cultures arbustives (cacaoyers, agrumes...) et tout autre mise en valeur avec des rotations rapides (avec igname, maïs-coton ou tabac, arachide-riz et jachère artificielle paturée). Des mesures antiérosives doivent évidemment être envisagées (cultures en bandes de niveau, banquettes), et peuvent l'être raisonnablement, étant données les grandes possibilités de ces sols.

— **Vertisols et paravertisols** n'ont pas, à notre connaissance, une grande extension dans le pays Baoulé, mais il n'est pas impossible qu'il en existe des superficies plus importantes à l'intérieur de la chaîne de Féttékro ou sur certaines terrasses du Nzi et du Bandama. L'intérêt de trouver de tels sols, grâce à une cartographie plus détaillée que la nôtre, ne serait pas négligeable, étant donnée l'exceptionnelle fertilité chimique de ces « terres noires ».

En surface :

Refus : très faible.	CaO : 8 à 20 meq %.
Argile : 40 à 45 %.	MgO : 5 à 18 meq %.
Limon : 12 à 25 %.	K_2O : 0,3 meq %.
Mat. org. : 3,5 à 6 %.	Na_2O : 0,01 meq %.
Azote : 0,15 %.	S : 18 à 40 meq. %.
P_2O_5 total : 0,4 à 1,3 ‰.	V : 90 %.
pH : 6,7 à 7,5	

En profondeur (entre 40 et 80 cm) :

Refus : 0 à 40 %.	CaO : 4 à 20 meq %.
Argile : 45 à 55 %.	MgO : 7 à 22 meq %.
Limon : 15 à 25 %.	K_2O : 0,03 à 0,1 meq %.
Mat. org. : 1 à 2 %.	Na_2O : 0,02 à 1,0 meq %.
pH : 7 à 8.	S : 20 à 45 meq %.
	V : 95 à 98 %.

Ce tableau est démonstratif, mais il appelle quelques remarques.

Les taux de calcium et de magnésium sont particulièrement élevés mais extrêmement variables suivant les roches :

	CaO	MgO
Vers 80 cm		
Dunite (Marabadiassa)	4	16
Dolérite (Féttekro)	20	22
Orthoamphibolite (Orumbo Boka)	15	7

Il faudra tenir compte de ces variations lors de la mise en culture car les déséquilibres du rapport Ca/Mg poseront d'importants problèmes de fertilisation. Ceci constitue le premier aspect négatif des « Black soils ». Le second défaut de ces terres est lié à leur texture et à la nature des argiles. En profondeur le drainage extrêmement déficient et la mauvaise structure de ces terres très argileuses et magnésiennes sont souvent aggravés par des taux élevés de sodium. En surface, les hautes teneurs en argile, la cohésion extraordinaire de la structure en saison sèche, sa plasticité en saison humide, rendent difficile sinon impossible, le travail du sol avec des instruments traditionnels. C'est pour cela que malgré des caractéristiques chimiques remarquables les terres noires sont peu utilisées actuellement par les paysans.

Leur mise en valeur, avec des moyens plus puissants, présentera un grand intérêt si l'on trouve des superficies suffisantes, leur richesse chimique permettant d'espérer un amortissement rapide des investissements par les cultures intensives (tabac, coton et peut-être canne à sucre). Sur un autre plan il semble que la diffusion de techniques culturales simples, expérimentées dans d'autres pays, permettrait aux paysans d'utiliser ce potentiel encore inexploité.

— **Les sols hydromorphes** constituent un groupe de sols intéressants dans ce contexte Birrimien et ceci pour des raisons très simples de texture et de fertilité chimique.

1. Les sols à hydromorphie temporaire, de texture limono-argileuse, bien structurés en surface, avec des taux élevés de bases échangeables et un pH légèrement alcalin sont des sols exceptionnels. Leur situation sous l'ombrage des galeries forestières les désigne pour des cultures arbustives (cacaoyers).
2. Les sols à hydromorphie permanente, de texture argilo-limoneuse, riches, malgré un pH acide, constituent de remarquables sols de rizières. L'excès de sodium pourrait être le seul obstacle, mais dans les premières réalisations il ne semble pas s'être produit d'incident défavorable.

La recherche de ces sols et leur mise en valeur, chaque fois que le régime de l'eau le permettra, nous paraît constituer une des tâches les plus aisément réalisables et immédiatement rentables.

Conclusion : il est malaisé de formuler des conclusions simples sur les possibilités de mise en valeur des terroirs dans les zones de collines birrimiennes. Leur complexité, leur variété semblent exclure toute possibilité de généralisation. La nature des roches (quartzites, schistes, roches vertes), l'ampleur du relief, la couverture végétale (savanes, brousse forestière, forêt dense), l'extension des cuirasses, la présence ou l'absence de bas-fonds aménageables, sont autant de facteurs qui varient rapidement sur de faibles surfaces, d'une région à une autre et à l'intérieur même d'un terroir. Il est toutefois possible de regrouper pour un terroir moyen les éléments défavorables et favorables à une mise en valeur rationnelle.

L'éventail des facteurs défavorables est malheureusement assez large. D'une part ces collines birrimiennes constituent parfois un monde relativement fermé, d'accès difficile et peu peuplé (région de Féttékro, collines de Marabadiassa). D'autre part le relief impose des travaux antiérosifs pour de nombreux sols et évidemment, seuls les meilleurs peuvent justifier cet investissement. Ainsi pour certains terroirs, le pourcentage des sols de bonne qualité exigeant de façon impérative des mesures antiérosives (autres que la culture en bandes alternées) peut atteindre 25 % de l'ensemble. Enfin les bons sols ne couvrent pas toujours des superficies importantes puisque les lithosols, les cuirasses et les sols trop gravillonnaires, dépassent parfois 60 % de la surface totale du terroir. Les meilleures terres elles-mêmes n'excluent pas certaines difficultés : travail pénible dû à la structure ou aux phénomènes d'engorgement, fertilisation délicate étant données certaines carences (potasse) ou au contraire certaines toxicités (magnésium, sodium, manganèse).

Il ne faut pas, cependant, trop assombrir le tableau, car inversement certains terroirs présentent des éléments très favorables à une mise en valeur intensive. Les sols de qualité moyenne ou bonne couvrent en général 5 à 15 %, et jusqu'à 40 % lorsque les schistes l'emportent sur les roches vertes. Ceux de très bonne qualité, demandant de simples précautions antiérosives (bandes alternées) s'étendent en moyenne sur 10 % de l'ensemble et jusqu'à 25 % dans des cas exceptionnels. Enfin les sols de très bonne qualité, mais exigeant des travaux antiérosifs sous savane (correspondant à des plantations arbustives sous forêt), peuvent atteindre 25 %. On peut donc espérer disposer assez souvent de 20 à 40 % de bons sols ou 50 à 60 % de terre de bonne et moyenne qualité. Ce qui constitue en fait des possibilités tout à fait remarquables étant donné le rendement que l'on doit pouvoir réaliser.

Le tableau de la page suivante résume ces observations. Les limites (réellement constatées) sont très larges et ceci nous conduit à souligner une fois encore le danger de toute généralisation ainsi que la nécessité de l'étude pédologique avant le choix d'un village ou d'un secteur pilote.

Numéros	Profils Baoulé 6 et 21								Profil N.C.I.E. 48			
	61	62	63	64	211	212	213	214	481	482	483	484
Profondeur cm	0/15	50/70	75/80	160/180	0/35	50/60	70/80	90/110	0/20	40/50	60/70	100/110
Refus 2 mm	0	70	38.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Argile %	44.8	36	24.5	24.5	36.8	40.5	48.8	29.0	44.0	50.0	54.75	–
Limon %	15	17	20.5	18.5	24.0	19.5	28.3	25.3	25.0	22.75	21.75	
Sable fin %	12.6	7.8	16.1	19.7	27.7	11.9	13.4	30.1	18,92	15.69	14.2	
Sable grossier %	15.9	32.3	31.1	25.5 (1)	5.4	22.8	4.6	8.6	4.63	3.34	5.79	
Mat. organique %	4.5				4.2				5.2	4.4	3.03	
Azote %	0.152				0.154				0.130	0.136	0.099	
C/N	17.2				15.9				23	19.1	17.9	
P_2O_5 total °/₀₀	1.337				1.34				0.404			
pH	6.6	6.7	7.7	8.1	6.4	6.7	6.8	6.9	7.6	5.9	6.8	7.4
CaO	8.78	8.48	9.34	12.84	7.26	5.5	4.38	4.34	19.5	18.5	15.8	20.0
MgO	10.50	11.0	10.34	21.60	13.5	15.98	16.16	16.30	19.32	18.36	18.5	22.34
K_2O	0.27	0.09	0.07	0.03	0.24	0.08	0.06	0.03	0.2	0.07	0.05	0.05
Na_2O	0.01	0.16	0.13	0.88	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.14	0.23	0.48
S	19.56	19.73	19.88	33.55	21.01	21.57	20.62	20.69	39.03	37.07	34.58	42.77
V	91.7	94.5	98.5	93.7	89.3	95.8	95.3	95.8				

(1) Les résultats des analyses physiques, peu satisfaisants, ne sont fournis qu'à titre indicatif

Profils de la chaine de sols de l'Orumbo Boka (ORU 1 à 5)

Numéros	11	21	22	23	24	25	31	41	42	43	51	52	53
Profondeur cm	0/15	0/20	40/50	100/110	200/210	300/310	0/25	0/15	30/40	80/90	0/25	50/60	100/110
Refus 2 mm	6.9	23.0	6.0	0.5	31.2	58.4	20	22.1	54.6	36.8	0.9	14.4	4.4
Argile %	12.	35.75	48.5	41.7	22.5	5.7	35.2	35.5	39.7	44.2	21.5	40.3	45.5
Limon %	15.5	27.5	25.2	28.5	27.7	14.7	27.0	20.0	17.5	15.5	12.0	9.5	14.2
Sable fin %	25.9	17.9	11.5	18.4	20.8	25.9	17.6	21.5	20.3	18.5	33.4	19.5	20.7
Sable grossier %	29.6	14.3	9.8	9.2	26.2	49.1	14.2	16.9	16.9	15.7	27.8	28.7	19.1
Mat. organique %	16.8	4.1					4.4	3.4			3.4		
Azote %	1.015	0.227					0.279	0.195			0.168		
C/N	9.4	10.5					9.2	10.2			11.9		
P_2O_5 total °/₀₀	1.08	1.34					0.80	0.40			0.22		
pH	4.7	4.7	5.2	5.6	5.8	7.1	7	7.1	5.9	6.2	7.1	6.6	7.7
CaO	1.40	4.2	2.44	2.24	1.6	6.84	19.0	15.0	8.1	12.8	13.5	8.7	15.0
MgO	1.72	1.95	2.2	2.72	2.2	14.68	6.75	9.4	9.03	1.26	4.71	5.46	7.1
K_2O	0.29	0.21	0.05	0.04	0.05	0.03	0.16	0.32	0.09	0.07	0.34	0.18	0.1
Na_2O	0.10	0	>0.01	0	0.29	0.18	0	0	0.01	0.06	0.01	0.1	0.3
S	3.51	6.36	4.7	5.0	4.41	21.73	25.91	24.72	17.23	14.19	18.56	14.44	22.5

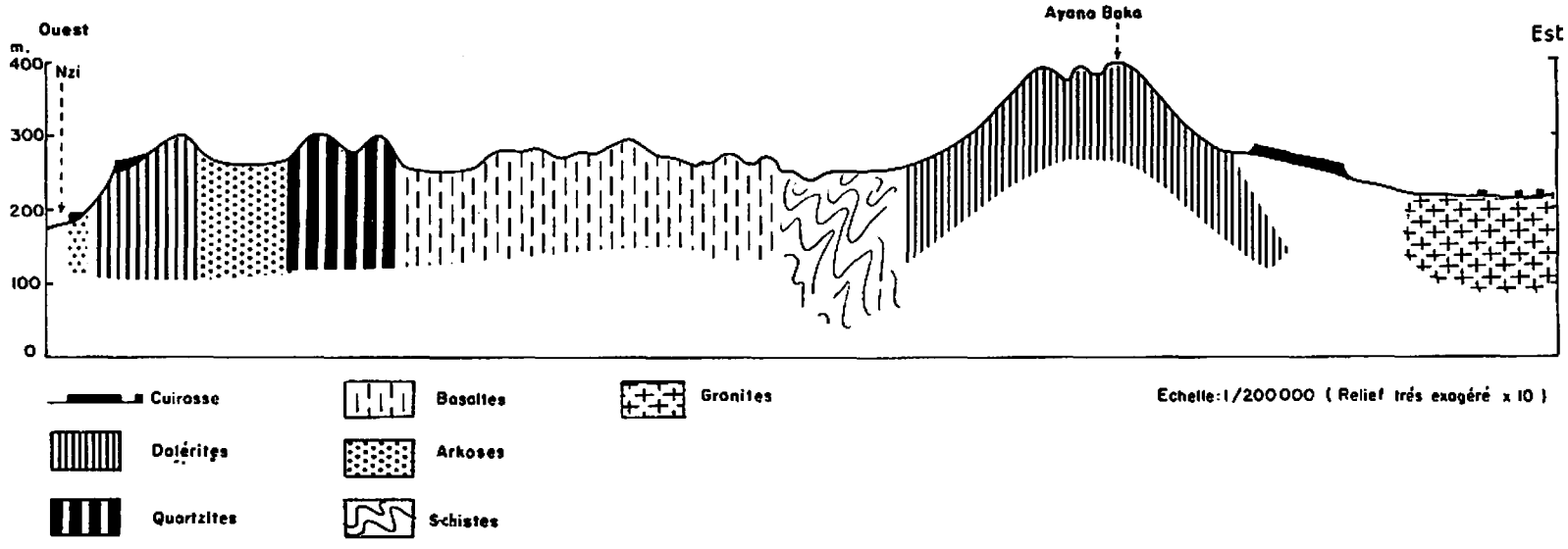
Numéros	Profil Mer 1						Baoulé 15	Profils AMB 5 et 6			Profil Baoulé 5		
	11	11 bis	12	13	14	15	151	51	52	61	51	52	53
Profondeur	0/5	0/10	5/15	15/30	50/60	80/70 R	0/15	0/8	0/20	0/10	0/20	40/50	150/160
Refus 2 mm.	0	0	0	0	0	0	0				0	18,8	58,5
Argile %	16.2	39.7	39.7	36.7	31.5	28.5	37.5	19.0	24.7	15.0	13.8	17.3	17.8
Limon %	32	27.7	23.5	24.7	25.7	19.0	29.5	15.7	22.2	10.2	24.3	25.0	31.3
Sable fin %	26.9	16.7	19.0	16.8	20.6	23.7	17.8	15.4	11.8	15.7	41.7	36.5	25.1
Sable gros. %	18.0	12.0	13.7	15.8	16.6	23.1	74	43	30.8	42.4	16.6	18.0	22.1
Mat. org. %	4.57						4.0	5.05	4.2	7.9	1.26		
Azote %	0.143						0.189	0.176	0.127	0.674	0.069		
C/N	18.5						12.3	16.9	19.5	6.9	10.6		
P_2O_5 °/₀₀	0.934						0.410	1.086	1.102	1.512	1.238		
pH	6.6	6.5	6.2	5.8	5.5	5.8	7	5.9	5.5	6.8	6.5	5.5	5.8
CaO	9.56	10.16	6.06	8.88	9.36	9.22	14.28	3.85	1.85	12.0	3.28	1.74	1.46
MgO	5.4	5.84	4.30	5.96	6.48	5.97	8.1	3.44	0.9	11.5	1.18	0.48	0.80
K_2O	0.21	0.12	0.11	0.05	0.07	0.04	0.18	0.13	0.09	0.40	0.19	0.09	0.08
Na_2O	0.02	0.02	0.05	0.03	0.03	0.05	0.01	0	0	0	<0.01	<0.01	<0.01
S	15.29	16.14	10.52	14.92	15.94	15.28	22.57	7.42	2.84	23.95	4.65	2.31	2.34
V	92.3	91	85.5	87.1	88.4	87.5	94.5	66.7	37.7	95.2	82.4	60.3	77.7

Profils de la chaine de sols de Boka Kouamékro (d'après J.M. Berger) (Boka 1 à 5)

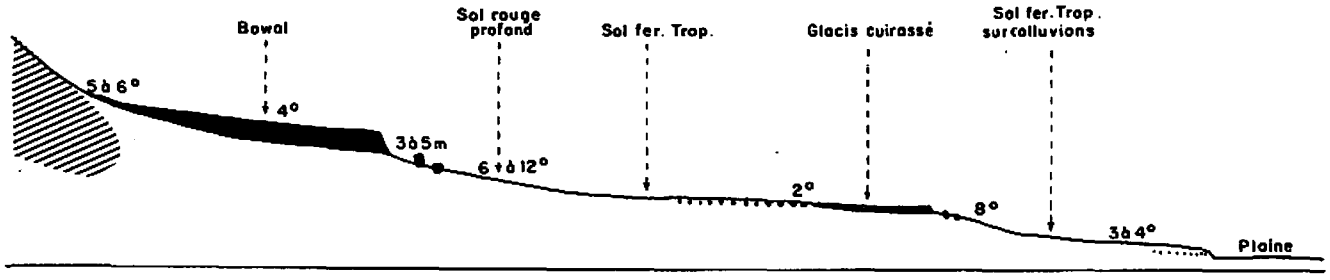
Numéros	11	12	21	22	31	32	33	41	42	43	51
Profondeur cm Refus 2 mm	0/20	35/45	0/20	45/55	0/20	50/60	90/100	0/20	40/50	90/100	0/20
Argile %	24.8	20.3	26.3	48.8	24.8	21.8	27.0	23.3	25.5	28.5	46.8
Limon %	41.5	44.8	26.0	17.5	33.8	30.8	28.0	41.5	42.5	41.0	37.3
Sable fin %	18.0	18.7	25.8	14.8	24.5	15.9	16.7	27.5	26.4	24.8	11.6
Sable grossier %	9.9	11.3	18.1	18.5	16.6	26.1	26.4	3.9	3.1	5.7	0.9
Mat. organique %			2.7		2.3						4.4
Azote %			0.12		0.12			0.17			0.24
C/N			12.5		11						10.7
P_2O_5 total °/oo			1.05		0.92			0.7			
pH	6.3	5.7	6.3	5.6	5.8	6.1	6.0	6.3	7.7	7.6	5.0
CaO	6.4	1.8	6.7	2.1	6.7	3.9	3.4	9.3	5.8	5.6	9.1
MgO	5.2	3.2	2.9	0.9	3.2	2.0	0.8	7.3	6.8	6.5	6.0
K_2O	0.12	0.05	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.06	0.06	0.07	0.22
Na_2O	0	0	0	0	0	0	0	0	0.05	0.23	0.52
S	11.7	5.0	9.7	3.1	10.0	6.0	4.3	16.7	12.7	12.3	15.8

Types de sols et qualités agronomiques	Superficie (en %)	Travaux d'aménagement
Lithosols, sols peu évolués (pentes très fortes)	10 à 15 %	Néant
Cuirasse	0 à 15 %	Néant
Sols érodés, peu profonds, gravillonnaires ..... (sols faiblement ferrallitiques, sols bruns peu profonds, sols sur produits grossiers de démantèlement de cuirasse, etc.) sur pentes fortes.	Jusqu'à 40 % (sur roches vertes dominantes)	Néant Eviter le surpâturage
Sols de qualité moyenne, sur pentes moyennes ou faibles ..... (Sols faiblement ferrallitiques.)	5 à 40 % (sur schistes dominants)	Cultures en bandes alternées avec façons culturales et peut-être barrières forestières.
Sols de bonne ou très bonne qualité, sur pentes fortes et moyennes ..... (Sols faiblement ferrallitiques, sols bruns eutrophes.)	10 à 25 %	Travaux anti-érosifs
Sols de très bonne qualité, sur pentes moyennes et faibles (sols faiblement ferrallitiques, sols bruns eutrophes, parfois sols ferrugineux)	10 à 20 %	Bandes alternées en culture découverte, rien sous ombrage.
Sols de très bonne qualité, sur pente nulle ..... (Vertisols, paravertisols.)	Peu importante	Billons, planche, ados, drainage.
Sols de très bonne qualité, hydromorphie temporaire	1 à 5 %	Néant
Sols de très bonne qualité, hydromorphie permanente	1 à 7 %	Planage, contrôle de l'eau.

Coupe dans la chaîne de Fétékro
(au nord de Fétékro)



Coupe schématique : modelé et cuirasse.



E. - LES FRANGES FORESTIÈRES DE L'OUEST ET DE L'EST

1. Présentation du milieu géographique

Nous avons regroupé dans un même ensemble tous les pays de transition entre les savanes et la forêt, « sensu stricto ». Autrement dit, toutes les régions entre Bandama et Nzi où les formations forestières l'emportent sur celles de savanes. Elles constituent une frange étroite à l'est du pays, le long d'une ligne Singrobo-Dimbokro-M'Bahiakro, mais s'élargissant à l'ouest entre le Bandama et le méridien de Yamoussoukro.

On sait qu'il existe des liens étroits entre la forêt et le substratum géologique, entre la forêt et les schistes. Nous l'avons souligné, les liens entre la roche, la couverture végétale et les nuances de climat trouvent dans le dessin du V Baoulé une illustration parfaite. Mais en fait, dans le cadre de notre division régionale du pays, cette lisière forestière peut paraître, à certains, bien hétérogène. Si les schistes dominent sous la forêt, les enclaves granitiques sont néanmoins fréquentes. Inversement, si la forêt dense s'impose dans le paysage, les savanes à rôniers échancrent souvent cette ceinture boisée. Par ailleurs, le modelé offre des paysages variés, alignement de longues échines étirées des zones schisteuses du sud, moutonnement confus des collines granitiques, plateaux cuirassés à demi déforestés des franges septentrionales, inselbergs granitiques... Le climat lui-même n'est pas sans présenter de sensibles différences entre des stations telles que M'Bahiakro, Lamto ou Bouaflé...

Il serait donc possible de distinguer dans cet ensemble, en fonction de tel ou tel caractère, de petites régions, ou d'établir des divisions de troisième ou quatrième ordre à l'intérieur d'un milieu naturel particulier. Mais il est évident que la forêt et les formes d'exploitation agricole qui lui sont liées donnent une unité à un milieu géographique original qui constitue objectivement la zone de transition entre deux mondes différents. Cette zone englobe tout ou partie des cantons Nanafoué, Ouarebo, Akoué, Faafoué sud, Aïtou, Ngban, Ahari Saki, Bonou, Katienou et Soundo. Les densités y sont variables et dans l'ensemble peu élevées (d = 10 à 25 hab./km²), mais présentent des maxima à l'ouest, aux limites du Yaouré (d = 30 à 35 hab./km²), dans la région de Yamoussoukro (d = 25 hab./km²) et surtout autour de Dimbokro, dans les cantons Ahari Saki et Bonou avec de quarante à soixante habitants au kilomètre carré. Cette répartition de la population s'explique par des facteurs historiques mais elle est liée également au développement et à l'extension des cultures de caféiers et de cacaoyers. Les cantons Nanafoué, Ouarebo, Ahari Saki, Bonou et à un moindre degré Soundo, sont grands producteurs de cacao. Ce sont également les principales zones caféières : canton Ouarebo, région de Yamoussoukro, région forestière de Dimbokro. En fait, presque partout plus de 50 % de la superficie cultivée sont réservés aux cultures arbustives. Les cultures vivrières sont celles d'une zone forestière, avec un raccourcissement des jachères très net dans les régions à forte densité (Dimbokro est).

Forêt et cultures arbustives, caractères essentiels et facteurs d'unité de ces régions, sont indissociables des sols, de leur évolution et de leurs possibilités. L'évolution normale de la pédogénèse est de type faiblement ferrallitique, la couverture forestière, la trame géologique tout y concourt. Sur les schistes, sur les roches vertes, s'étendent des sols rouges, de texture fine, moyennement saturés. Mais les héritages des paléoclimats, gravillons, cuirasses, « stone line », présentent ici une grande extension, et, les sols faiblement ferrallitiques, toujours extrêmement sensibles à l'érosion, se dégradent dès que le manteau forestier protecteur se fait moins dense. Les phénomènes de ferrugination, anciens et actuels tiennent donc une grande place dans l'évolution des sols et dans les paysages, ils constituent un élément majeur, et malheureusement négatif, de toute étude de mise en valeur. Lorsque la forêt disparaît les cuirasses ou les horizons très gravillonnaires décapés apparaissent très rapidement, constituant des zones pratiquement inutilisables. On peut estimer que dans les régions schisteuses et déforestées de l'ouest du pays Baoulé, 20 à 30 % des terroirs correspondent aux cuirasses ou aux lithosols sur cuirasse, 45 à 55 % aux sols très gravillonnaires. La répartition des gravillons dans les profils est d'ailleurs assez variable. En voici un exemple moyen :

En surface	5 à 10 %
de 20 à 40 cm	10 à 40 %
de 40 cm à 1 m	50 à 70 %

en dessous : diminution rapide et souvent très brutale (sols complexes).

Lorsque l'épaisseur de l'horizon peu gravillonnaire est suffisante, les sols, étant données leurs caractéristiques chimiques satisfaisantes, possèdent des potentiels de fertilité assez élevés ; lorsque les gravillons dépassent 50 % vers 15 à 20 cm, ils sont au contraire pratiquement inutilisables. Dans l'ensemble de nos pays de lisière on peut estimer que, sur schistes ou sur granites, sous savanes ou sous forêts, 56 % des sols présentent, entre 50 cm et 1 m, des pourcentages de gravillons ferrugineux et quartzeux variant entre 60 et 70 %. Ce trait fondamental demande évidemment à être précisé. Lié à la couverture végétale sur le plan de la pédogénèse aussi bien que sur celui de la vocation agricole il constitue pour notre propos un puissant élément d'unité. L'étude de quelques catena et des profils les plus caractéristiques va nous permettre de préciser ces données de base et d'apporter les nuances nécessaires.

2. Principaux types de versant et de répartition des sols

C'est dans cette zone de transition, « sensu stricto », que les rapports entre les sols, la morphogénèse et l'érosion anthropiques sont les plus étroits. Les schistes et les granites ne se répartissent pas en deux ensembles nettement séparés par une ligne de discontinuité. De nombreuses indentations et enclaves, des injections de roches basiques, des faciès extrêmement divers multiplient la gamme des sols sur des superficies restreintes. Par ailleurs les phénomènes de ferrugination ont dû revêtir dans le passé une grande intensité étant donnée la proximité des « sources » de fer (roches mélanocrates, cuirasses plus anciennes...). Les nappes de gravillons ferrugineux, les blocs de cuirasse résiduels, les lambeaux de glacis « bowalisés » témoignent de ce passé en s'intégrant dans la morphogénèse actuelle, aussi bien sur les granites que sur les roches métamorphiques. Enfin, aux variations antérieures de la limite savane-forêt se juxtapose l'évolution actuelle extrêmement rapide, des diverses formations végétales, étroitement imbriquées.

Nous ne pouvons reprendre ici l'étude approfondie des différents types de versants et des diverses catena. Nous ne pouvons même pas les décrire toutes car ceci nous conduirait à aborder l'ensemble des problèmes de morphogénèse et de pédogénèse de la zone de transition ! Nous nous limiterons ci-dessous à la description de quelques chaînes caractéristiques et des sols les plus répandus.

Sur granite et sous forêt dense nous retrouvons le modelé classique de ce système ; versants légèrement convexes, bas-fonds sableux, étendus, moutonnement confus de petites collines... La complexité du passé se révèle par la masse des colluvions sableuses à la base des versants, par des nappes de galets quartzeux, la densité des gravillons ferrugineux, la disharmonie de nombreux profils de sols ocre ou ocre-rouge dont la partie supérieure résulte d'une évolution de type faiblement ferrallitique.

Sur granite, mais sous une végétation de savane nous retrouvons des paysages et des sols déjà étudiés dans les chapitres précédents, avec des variations assez sensibles entre les enclaves de savanes du sud et de l'est qui se rattachent aux savanes à rôniers, et celles de l'ouest plus proches des savanes anthropiques encore boisées ou au contraire à « Pennisetum ».

Le milieu le plus fréquent est évidemment celui de la forêt dense humide, semi-décidue, sur schistes et micaschistes. Les bas-fonds plus étroits, les versants plus rectilignes, l'ensemble du modelé, plus vif, autant de caractères qui révèlent rapidement la nature du substratum. Les sols sont rouges, très gravillonnaires et quartzeux. La catena se définit en fonction de la répartition de ces éléments grossiers sur le versant et des colluvions fines en bas de pente et dans les fonds de vallée.

Le même soubassement, sous les savanes des enclaves ou de la frange préforestière, se traduit par un mélange de végétation luxuriante à la base des versants et dans les bas-fonds, et « d'aridité » sur les plateaux et les interfluves cuirassés profondément érodés. Le contraste est particulièrement accusé en saison sèche, après le passage des feux de brousse. Nous en avons étudié de très beaux exemples à l'ouest et au nord-est du pays Baoulé.

Enfin les collines de roches vertes, sous forêt essentiellement, sont nombreuses, surtout sur la frange occidentale. On se reportera au chapitre précédent consacré à l'ensemble des sols sur

roches basiques (Kokumbo, Singrobo, Orumbo Boka, Aman Salekro...).

Chaines de sols sur granite, sous forêt

On peut étudier de très bons exemples dans la région de Yamoussoukro. Les plateaux et la partie supérieure des versants correspondent à des sols rouges ou ocre-rouge, très gravillonnaires le plus souvent. Il est en outre fréquent de trouver des formations très indurées, carapace ou cuirasse, vers 50 ou 70 cm de profondeur. Les sols ocre, ocre-jaune, très riches en éléments grossiers, couvrent les versants. En bas de pente ils sont relayés par de classiques sols beiges sur colluvions sableuses. Dans les bas-fonds les sols hydromorphes présentent des caractéristiques fort variables suivant la nature et l'origine des alluvions. Nous ne pouvons décrire tous les profils caractéristiques d'une telle chaîne. Ils sont d'ailleurs très proches dans leur morphologie d'ensemble de ceux étudiés dans la zone centrale Baoulé, les différences concernant essentiellement l'horizon supérieur et la matière organique ainsi que le rôle des éléments ferrugineux plus ou moins hérités.

Les sols de plateau sont de type faiblement ferrallitiques avec un horizon gravillonnaire, mais très souvent, l'analyse des horizons profonds montre une évolution complexe : les processus faiblement ferrallitiques ne concernant que la partie supérieure du profil, la base évoluant à partir d'un matériau ferrallitique très lessivé. Le profil ci-dessous est très proche des profils complexes typiques du Baoulé central.

Profil IKRO n° 2 :

Végétation : forêt semi-décidue, secondaire.
Surface du sol : débris de fouilles collés sur le sol.
0-15 : brun-rouge. Texture sablo-argileuse. Structure nuciforme assez large ; moyennement développée, cohésion faible, secondairement grumeleuse fine, peu développée, cohésion moyenne à forte. Porosité élevée. Nombreuses racines. Faune importante. Matière organique bien liée au support minéral.
15-35 : ocre-brun. Texture argilo-sableuse. Structure polyédrique fine, peu développée, cohésion moyenne. Nombreux gravillons ferrugineux, de forme irrégulière (0,5 à 1 cm) à cassure rouge brique, jaune, violacée. Porosité élevée. Peu de racines.
35-130 : ocre-rouge. Très nombreux gravillons ferrugineux. Quelques éléments de quartz ferruginisés. Matrice argileuse à très argileuse. Structure d'ensemble massive, secondairement polyédrique fine, peu développée, cohésion forte. Porosité très variable. Quelques rares racines. Cohésion d'ensemble augmentant avec la profondeur. Vers 130 cm carapace.

Relevons immédiatement le contraste entre les résultats analytiques, en surface, et vers 80-100 cm de profondeur.

	Refus %	Argile %	pH	S (en meq %)	V %
Surface.....	0	24,5	6,5	12,02	88,9
80-100 cm.....	75,5	51,0	4,8	0,35	10,5

Ces données rejoignent celles signalées en un chapitre antérieur. Il paraît évident que le matériau situé vers 1 m, de type ferrallitique très lessivé ne correspond pas à la pédogénèse actuelle.

Ces caractéristiques sont également sensibles dans le profil IKRO 1 mais ici les phénomènes de ferrugination sont beaucoup plus importants

Profil IKRO n° 1 :

Végétation : forêt semi-décidue, assez dense.
Surface du sol : branchages et feuilles, quelques blocs (petits) de cuirasse.
0-20 : brun-rouge. Texture sablo-argileuse. Texture grumeleuse fine à moyenne, bien développée, bonne cohésion. Nombreuses racines. Quelques éléments de cuirasse. Quelques gravillons à la base.
20-60 : ocre-rouge. Nombreux gravillons ferrugineux, de toutes tailles. Matrice à texture argileuse et structure polyédrique fine, bien développée, à forte cohésion. Peu de racines.
60 ... : cuirasse

Les résultats analytiques, figurant à la fin du chapitre, caractérisent un sol épais évoluant en fonction de la cuirasse sous-jacente. Étant moins profond que le précédent, le contraste entre l'horizon supérieur et l'horizon intermédiaire est moins marqué, les caractères ferrallitiques des altérites cimentées en cuirasse l'emportent encore sur la pédogénèse actuelle, la disharmonie n'est pas aussi sensible.

Le troisième type de sol de plateau se rencontre sur des granites plus riches en bases et, semble-t-il, dans des zones moins influencées par des matériaux ferrallitiques hérités. Dans ce cas l'horizon supérieur présente les caractéristiques chimiques de sols peu lessivés et conserve en profondeur tous les traits d'une évolution de type faiblement ferrallitique. La morphologie ne diffère qu'assez peu de celle décrite avec le profil IKRO 2. L'horizon très gravillonnaire apparaissant vers 1 m ou 1,2 m, généralement au-dessus d'arènes très micacées. Il n'y a pas de cuirasse. Nous reproduisons dans les troisième et quatrième colonnes de notre tableau les **moyennes** d'analyses portant sur une vingtaine de profils (Yamou).

Sur les versants nous serions amenés à décrire des profils très voisins de ceux étudiés dans le pays Baoulé central. On se reportera à ce chapitre, en notant toutefois que le rôle des phénomènes de colluvionnement sur les versants est moins important sous forêt que sous savane et que par suite les sols beiges sableux en bas de pente n'ont pas l'extension qu'on leur connaît par ailleurs.

Chaînes de sols sur granite, sous savane :

Dans ces régions essentiellement schisteuses et forestières, les îlots de savanes des enclaves granitiques évoquent les paysages de l'est du pays Baoulé. Des savanes arbustives et arborées, des savanes graminéennes à « Panicum phragmitoïdes » correspondent aux sols ocre-rouge très gravillonnaires, parfois cuirassés. Dans l'ensemble les sols sont moins affectés par les phénomènes de ferrugination anciens et actuels que sur les zones schisteuses voisines, mais ils le sont beaucoup plus que dans les autres régions granitiques.

— Sur le plateau le sol ocre-rouge, peu épais, surmonte une cuirasse massive. Il s'étend sur 8 à 12 % de la superficie d'un terroir.

— La partie supérieure des versants (15 à 20 % de la surface) correspond à des sols extrêmement gravillonnaires dès la surface, les éléments grossiers peuvent atteindre 70 % vers 30 ou 40 cm de profondeur. En général la cuirasse apparaît vers 1 m.

— La partie moyenne est occupée par des sols ocre, lessivés, faiblement ferrallitiques, mais profonds, les gravillons ne devenant abondants que vers 1 m à 1,5 m. Ce sont eux qui, dans ces régions, ont l'extension maximum (40 à 50 %).

— Les colluvions sableuses recouvrent la base des versants sur 12 à 20 % de la superficie moyenne d'un terroir. Sur ces matériaux évoluent des sols beiges de type ferrugineux.

— Enfin les sols gris (sableux ou limono-sableux), hydromorphes de bas-fonds s'étendent sur des surfaces variables.

Tous ces sols ont été étudiés de façon approfondie à propos de la zone centrale ou des pays de l'est et du sud. On se reportera à ces études.

Versants et sols sur schistes, sous le complexe forêt-savane :

Les études d'Angonanssou, d'Andobo-Alluibo, de Bangokro et de Kouakoubroukro constituent un excellent échantillonnage des terroirs sur schistes des franges du pays Baoulé. Les versants sont tous caractérisés par l'existence de niveaux cuirassés anciens et subactuels, mis en valeur par l'érosion et par la formation actuelle d'horizons indurés dans les sols situés à l'aval de ces niveaux et évoluant à partir des produits de démantèlement. En voici un exemple type étudié à Angonanssou.

1. **Le plateau** est constitué par le « bowal » ancien couvert d'une prairie saxicole, avec quelques plaques de lithosols très minces. La cuirasse, d'environ 2 m d'épaisseur est limitée par une corniche bien dégagée (5 à 8 m de commandement), entaillée par de nombreux ravins et jalonnée par une végétation dynamique et puissante. La cuirasse, érodée par le ruissellement en nappe recule visiblement sous la double action des ravins et de la végétation (déchaussement des blocs...)

2. **Sur les interfluves,** à une altitude inférieure, s'étendent des sols reprenant des éléments de cuirasse, blocs éboulés, gravillons, et présentant en profondeur d'importants phénomènes d'induration.

Profil Ango n° 1 :

Zone plane, interfluve. Forêt secondaire avec « Bombax buonopozense, Ptérocarpus santalinoïdes, Albizia, Fagara zanthoxyloïdes, Holarrhena africana ». Très nombreuses lianes.

0-17 : brun-rouge, sablo-argileux, humifère, structure grumeleuse moyenne, cohésion faible, porosité moyenne, nombreuses racines.

17-55 : rouge, concrétionnement accentué (60 à 70 %), concrétions à cassure rouille. Matrice argileuse. Quelques radicelles, porosité forte, présence de petits éléments de charbon de bois. Cohésion moyenne.

55-90 : cuirasse à cassure irrégulière, assez massive, de couleur rouge-jaune et rouille. Elle paraît en cours de destruction avec dans les fentes des accumulations de terre brune exploitée par d'assez nombreuses racines et radicelles. La cuirasse englobe d'assez nombreux galets de quartz (5 à 8 cm).

90 ... : la cuirasse devient massive et impénétrable.

Sur les interfluves on trouve également un autre type de sols qui paraît évoluer sur des produits fins de démantèlement de cuirasse. Nous avons signalé à plusieurs reprises ces sols très rouges, souvent très argileux et très lessivés, très pauvres. Le profil Ango n° 6 est un bon exemple.

Profil Ango n° 6 :

Forêt secondaire dégradée avec « Bombax buonopozens, Cola cordifolia, Cleistopholis patens, Alchornea cordifolia », manguiers.

0-20 : brun-gris. Texture sablo-limono-argileuse. Structure grumeleuse mal définie, bonne porosité, cohésion moyenne, nombreuses racines, horizon très sec.

20-50 : brun-rouge. Texture argileuse. Structure polyédrique moyenne, assez bien développée, porosité faible, cohésion forte, enracinement moyen.

50-150 : rouge. Texture très argileuse. Structure polyédrique moyenne, assez bien développée, porosité faible, cohésion forte. Homogène. Peu de racines.

150 ... : rouge. Texture très argileuse. Taches rouge brique et ocre-jaune, sable quartzeux grossier bien visible (non enrobé d'argile). Très sec, très dur. Structure massive. Carapace en formation.

3. **Sur le versant**

En haut de pente, lorsqu'il n'y a pas de corniche, les sols sont le plus souvent très gravillonnaires, indurés en profondeur. Généralement peu lessivés ils ont gardé leur manteau forestier, bien éclairci cependant par des plantations de caféiers.

A mi-pente, s'étendent surtout des sols très gravillonnaires, très érodés, avec de réelles accumulations d'éléments grossiers au-dessus d'une carapace plus ou moins résistante. Ce sont sans aucun doute les sols les plus sensibles à la morphogénèse générale, étant alimentés par les produits de démantèlement de la partie amont du versant, et continuellement érodés. De plus, la dégradation de la couverture végétale entraîne l'apparition de processus d'induration.

Profil Ango n° 3 :

Milieu de pente (5 à 7 %). Savane arbustive avec nombreux « Trema guineensis, Piliostigma thonningii, Phyllantus discoideus, Terminalia glaucescens ».

0-15 : gris-brun. Texture sablo-argileuse à sable moyen, structure grumeleuse fine, mal définie surtout à la base. Cohésion moyenne, porosité faible, enracinement médiocre.

15-50 : brun-rouge. Éléments grossiers très nombreux (70 à 80 %) : gravier de quartz, plus ou moins ferruginisé (1 à 5 cm), gravillons ferrugineux à patine brune et lisse, à cassure violette, rouille et jaune (0,5 à 1 cm), quelques galets de quartz (5 à 10 cm) aux crêtes très faiblement usées, matrice argilo-sableuse. Très rares racines.

50-140 : ocre-rouge. Même accumulation d'éléments grossiers, matrice plus sableuse.

140 ... : forte induration. Carapace.

La couverture graminéenne et arbustive permet une érosion active et généralement on voit apparaître à la base du versant des sols assez complexes avec une partie supérieure composée de colluvions fines, recouvrant des gravillons ferrugineux et quartzeux, reposant eux-mêmes sur les horizons inférieurs de profils tronqués. Ces disharmonies favorisent la circulation de la nappe phréatique le long des plans de discontinuité, et provoquent par conséquent l'apparition de phénomène d'hydromorphie temporaire et la formation de carapace (de nappe) reprenant les divers éléments.

Profil Ango n° 4 :

Pente faible 5 %. Savane arbustive avec « Ficus capensis, Piliostigma thonningii, Terminalia glaucescens, Vitex cuneata, Lophira lanceolata, Cussonia djalonensis, Bridelia ferruginea, Annoma senegalensis ».

0-30 : gris-brun. Texture sableuse, légèrement argileuse, à sable fin. Structure grumeleuse, mal développée, cohésion faible, porosité médiocre. Nombreuses racines.

30-95 : ocre-jaune. Texture argilo-sableuse à sable fin, structure massive, forte compacité, porosité faible. Taches rouille et rouges bien nettes, racines assez rares. Horizon très humide.

95-150 : accumulation d'éléments grossiers : gravillons, quartz ferruginisés, petites concrétions à cassure noire et rouille. Matrice argilo-sableuse avec tache beige clair à contours diffus. L'ensemble forme une carapace difficilement pénétrable.

En descendant le versant vers le thalweg nous rencontrons ensuite des sols beiges ou ocre-jaune sur colluvions fines, de plus en plus épaisses, avant de trouver les sols hydromorphes limoneux ou argilo-limoneux des vallées.

4. **En bordure du lit majeur du marigot**

Le sol décrit ci-dessous, étudié à Andobo-Alluibo, nous paraît pouvoir constituer un bon exemple des profils à hydromorphie permanente de profondeur et temporaire de surface.

Profil Ba 21 :

Végétation : cacaoyère sous galerie forestière.

En surface : feuilles de cacaoyers plaquées sur le sol, quelques fougères.

0-25 : gris-noir. Texture sablo-argileuse à sable fin et limon. Structure grumeleuse à nuciforme, fine, mal développée. Cohésion moyenne, porosité faible. Nombreuses racines. Humide.

25-60 : gris-brun. Texture sablo-argileuse à sable fin et limon. Structure d'ensemble massive, secondairement polyédrique moyenne à fine, mal développée, cohésion faible. Porosité faible. Humide. Quelques racines.

60-90 : beige. Texture : idem. Structure : comme ci-dessus mais légèrement plus massive. Nombreuses taches rouille assez vif, bien délimitées, petites. Humide.

90-155 : ocre avec des taches jaunes et rouges, assez vives, bien délimitées, de taille variable. Texture argilo-sableuse à sable fin et un peu de sable grossier (plus sensible au toucher). Moins humide.

155 ... : tacheté rouge, beige, jaune. Très sec. Très induré, à la limite de la carapace ferrugineuse massive. Texture très voisine de celle décrite ci-dessus. Très proche d'un alios. Ce dernier horizon, d'épaisseur variable, paraît surmonter un gley, gris et limono-sableux, très humide.

Ce type de sol correspond aux zones inondées pendant une courte période de la saison des pluies. Généralement ils sont utilisés pour des plantations de cacaoyers.

Les sols à hydromorphie totale presque permanente ou permanente, situés dans les zones basses du lit majeur, avec un gley ou un pseudo-gley proche de la surface ont une extension beaucoup plus limitée. Ils se trahissent par des formes de végétation particulière, raphiales ou prairies marécageuses avec parfois des mares semi-permanentes.

Profil K 5 (Kouakoubroukro) :

Végétation : petite savane marécageuse avec des Marantacées abondantes.

0-20 : gris foncé. Texture sablo-limoneuse à sable fin. Structure grumeleuse fine bien développée en surface, polyédrique moyenne en profondeur. Cohésion faible, friable. Porosité moyenne. Racines très nombreuses, bien réparties. Humide.

20-50 : gris avec des taches brunes et rouges, diffuses, en traînées plus ou moins verticales. Texture sableuse, faiblement argileuse à sables grossiers. Quelques éléments de quartz. Structure polyédrique moyenne, faiblement développée, cohésion moyenne, porosité faible. Racines encore abondantes.

50-120 : gris, argilo-sableux avec limons. Structure prismatique moyenne à grossière, faiblement développée, tendance à la compacité. Cohésion moyenne, plastique. Porosité faible. Éléments de quartz plus ou moins émoussés, nombreux (60 %) dans l'ensemble de l'horizon. Humide.
> 120 : gris jaunâtre, très humide.

Schistes et forêt

L'étude précédente montre très nettement les relations entre le sol, le modelé et la végétation dans les zones où les cuirasses et certains sols gravillonnaires et colluvionnaires sont liés à des formations de savane. Ces paysages, ces associations sont surtout fréquents dans la partie septentrionale des zones de transition sur schistes. **Au sud, la forêt plus ou moins dégradée couvre l'ensemble du modelé à l'exception de certains fonds de vallées hydromorphes occupés par des savanes marécageuses.** Dans ce cas, la couverture végétale, en protégeant le sol contre l'érosion et en créant un pédoclimat particulier, limite l'apparition en surface des horizons très gravillonnaires et des cuirasses. Les « bowé » et les corniches sont donc, presque toujours, absents des versants et des catena, lesquelles se caractérisent par la prédominance des sols à évolution faiblement ferrallitique sur matériaux plus ou moins complexes (stone line, etc.), ainsi que par l'importance des horizons gravillonnaires et des carapaces ou cuirasses de profondeur (1).

Les terroirs de Bangokro et de Kouakoubroukro ainsi que certains secteurs de la région de Yamoussoukro nous fournissent d'excellents exemples de versants sur schistes en milieu forestier.

Le profil « Bangokro 1 » représente l'un des types les plus répandus sur les **interfluves**, sous le couvert d'une forêt, de type semi-décidue, à Celtis, très dégradée par des plantations de caféiers.

Profil Bangokro 1 :

En surface : uniquement quelques débris végétaux.
0-15 : brun. Texture sablo-argileuse. Structure grumeleuse fine, moyennement développée, cohésion faible, porosité moyenne. Nombreuses racines vivantes et mortes. Quelques gravillons ferrugineux et quelques éléments de quartz ferruginisés.
15-70 : brun-rouge à rouge. Structure massive étant donnée la densité des éléments grossiers ferrugineux et quartzeux : 60 à 70 %. Texture argileuse de la matrice. Porosité élevée. Quelques racines vivantes très tourmentées.
70-110 : rouge. Horizon de transition caractérisé par la diminution progressive des gravillons. La texture est argileuse, la structure est massive d'ensemble, secondairement polyédrique moyenne, mal développée, peu cohérente. Porosité assez faible. Quelques racines.
110-150 ... : ocre-rouge, tacheté, marbrures ocre clair à violacé. Texture argileuse, structure massive, très secondairement polyédrique moyenne très mal développée. Porosité faible. Cohésion forte avec début d'induration d'ensemble.

Le profil n° 4 étudié sous une forêt dégradée mais en plantation actuelle offre un type très voisin. Un sol très gravillonnaire nous est fourni par le profil K 7.

Profil K n° 7 :

Forêt mésophile peu dégradée.
Surface : mince litière de feuilles.
0-10 : brun. Texture sablo-argileuse. Structure grumeleuse moyenne, moyennement développée, cohésion faible, bonne porosité. Nombreux gravillons. Nombreuses racines.
10-80 : brun-rouge. Très gravillonnaire (plus de 70 %). Matrice argilo-sableuse, assez riche en limon. Structure polyédrique grossière mal développée. Cohésion moyenne. Porosité faible. Peu de racines.
80-120 : très gravillonnaire. Éléments ferrugineux et manganéfères. Induration générale dans la partie supérieure. Cohésion forte. Carapace discontinue vers 1 m.
> 120 : Idem mais induration moins poussée. On retrouve très rapidement l'horizon d'argiles tachetées.

(1) Les problèmes du rapport entre ces formations ferrugineuses et la couverture végétale forestière, et de leurs dates respectives de mise en place, feront l'objet d'une étude ultérieure.

Sur les pentes les sols sont extrêmement gravillonnaires et, le plus souvent, cuirassés en profondeur. En voici deux exemples choisis parmi les plus fréquents.

Profil Bangokro 4 :

Végétation : vieille jachère passant à la forêt secondaire très touffue.
Surface du sol : débris végétaux grossiers abondants.
0-20 : brun. Texture sablo-argileuse. Structure grumeleuse fine à moyenne, assez bien développée, cohésion moyenne. Porosité forte. Très nombreuses racines.
20-40 : brun-rouge. Texture argilo-sableuse. Structure polyédrique moyenne, mal développée, cohésion moyenne à faible. Porosité moyenne à faible. Nombreuses racines.
40-70 : ocre à ocre-rouge. Pourcentage d'éléments grossiers ferrugineux et quartzeux augmentant rapidement jusqu'à 70 cm (75 %). Matrice argileuse à sable grossier. Sans structure. Racines très rares.
70 : cuirasse massive, très dure.

Profil Bangokro 3 :

Mi-pente 7 %.
Forêt mésophile très dégradée.
0-10 : brun foncé. Texture sablo-argileuse riche en limon. Structure grumeleuse moyenne, moyennement développée, très friable. Porosité moyenne, très nombreuses petites racines.
10-30 : brun jaunâtre. Texture sablo-argileuse, riche en limon. Structure nuciforme à polyédrique moyenne, peu développée, cohésion forte. Légèrement gravillonnaire, porosité moyenne. Racines abondantes.
30-80 : brun-rouge. Texture argilo-sableuse. Structure polyédrique moyenne, bien développée, surfaces luisantes, gravillons abondants. Porosité de structure. Cohésion assez forte.
> 80 : carapace friable.

Ces profils, remarquables, ressemblent à ceux que nous avons cités plus haut pour les enclaves de savane. Il en serait de même des sols de bas de pente avec leurs colluvions et les cuirasses de nappe ainsi que des sols de bas-fonds hydromorphes, à gley ou pseudo-gley. Dans la zone de transition, « sensu stricto », les variations récentes de la limite savane-forêt, n'ont affecté que la partie supérieure des profils de sol.

Cet ensemble de catena, sur granites et sur schistes, sous des formations végétales variées, nous a permis de décrire, et de mettre en place dans le paysage, les principaux types de sol des « marches » semi-forestières du pays. Chemin faisant, nous avons souligné à diverses reprises leurs caractéristiques morphologiques essentielles : épaisseur, taux de gravillons, présence ou absence de cuirasse et de carapace, etc. L'étude de leurs propriétés chimiques va nous permettre de dresser un bilan des possibilités de mise en valeur de régions, qui, grâce aux cultures arbustives et malgré l'extrême importance des phénomènes de ferrugination font figure de pays riches par rapport aux autres unités du pays Baoulé.

3. Fertilité et mise en valeur

Nous reprendrons dans cette étude les grands ensembles définis antérieurement. Les sols faiblement ferrallitiques et ferrugineux des enclaves granitiques, sous savane, seraient très proches des sols similaires étudiés dans les autres régions mais ils se trouvent ici affectés par des phénomènes de ferrugination anciens dus aux apports en provenance des zones schisteuses. Les sols faiblement ferrallitiques ou ferrallitiques, forestiers, sur granite, fréquents à l'ouest de Yamoussoukro et de Tiebissou, constituent un groupe nouveau, aux possibilités différentes. Sur schistes, ils forment un ensemble original qui appartient déjà par certains aspects au monde forestier de la Basse-Côte, mais qui, dans les enclaves de savane, évoque parfois des paysages soudano-guinéens.

a) Granites et savanes

Nous rappelons brièvement les possibilités de mise en valeur des quelques terroirs situés dans ces petites zones.

Les sols de plateaux, faiblement ferrallitiques, ou complexes, possèdent de mauvaises caractéristiques physiques étant données la densité des gravillons et l'existence d'une cuirasse ou d'une carapace à faible profondeur; mais les analyses chimiques révèlent généralement un assez bon potentiel de fertilité

en surface : somme des bases échangeables assez élevées (7 à 9 meq %) avec un excellent taux de saturation (90 %) joint à un pH faiblement acide. De travail aisé, ces sols sont fréquemment utilisés actuellement pour les cultures vivrières et pour les plantations de caféiers dans les petits lambeaux de forêt qui subsistent. Des cultures extensives ou intensives, avec des jachères de durée moyenne, peuvent être envisagées mais la mécanisation ne nous paraît pas souhaitable, car ces terres sont très sensibles à l'érosion.

Dans la partie supérieure des versants, les phénomènes d'érosion, l'importance de l'horizon gravillonnaire, la médiocrité des caractéristiques chimiques interdisent d'envisager des solutions autres que des cultures très discontinues, un pâturage extensif ou le reboisement.

Dans la partie moyenne la faiblesse du potentiel de fertilité chimique, les mauvaises propriétés structurales, sont rachetées par la profondeur du sol. Bien que l'utilisation actuelle par les paysans soit peu importante, une mise en valeur assez intensive est possible, avec des cultures continues ou semi-continues et une mécanisation modérée. Toutefois des mesures antiérosives nous paraissent indispensables dans cette perspective.

A la base des versants, les sols beiges, sableux, très lessivés, très désaturés, sont cependant très utilisés actuellement. Nous avons eu souvent l'occasion de souligner ce fait dans d'autres régions. Dans le cadre d'une mise en valeur rationnelle nous ne pouvons que conseiller des cultures extensives avec de longues jachères, et surtout l'utilisation de ces savanes graminéennes comme pâturages (1).

Nous pourrions résumer les caractéristiques d'un terroir moyen dans le tableau ci-dessous :

	% de la superficie totale	Utilisation
Plateaux et interfluves, sols faiblement ferrallitiques, sols complexes ...	8 à 12	Toutes cultures, sauf culture intensive continue. Mécanisation délicate. Possibilités variables suivant la profondeur de la cuirasse.
Partie supérieure des versants	15 à 20	Cultures très extensives, pâturages, reboisement.
Partie moyenne des versants	40 à 50	Cultures continues ou semi-continues. Mécanisation modérée. Disposition en bandes de niveau indispensable.
Base des versants.	12 à 20	Cultures extensives, pâturages.
Sols hydromorphes sableux.....	5 à 15	Pratiquement inutilisables.

b) **Granites et forêts**

Les sols faiblement ferrallitiques sous couverture forestière possèdent en général des potentiels de fertilité assez bons et parfois même très bons. La matière organique, bien évoluée, présente des taux assez élevés et le pH n'est que faiblement acide. La somme des bases échangeables varie entre 8 et 12 meq % et les taux de saturation sont toujours supérieurs à 85 %. Le phosphore est le seul élément pour lequel les sols paraissent parfois très carencés. Ces caractéristiques sont celles de sols forestiers ou de sols sous plantations de caféiers bien entretenues. Elles peuvent être considérées, non pas comme des valeurs maxima, mais comme des valeurs susceptibles de baisser très rapidement si l'exploitation de la plantation ou le défrichement sont mal conduits. Ceci est d'autant plus important que deux données, très défavorables peuvent dans ce cas prendre rapidement une grande importance.

D'une part, tous ces sols de plateau ou de versant, sont très gravillonnaires et, entre 50 cm et 1 m de profondeur, il n'est pas rare de trouver des taux de gravillons atteignant ou dépassant 70 %. Dès que l'érosion peut s'exercer, dès que les horizons supérieurs sont érodés, le potentiel de fertilité s'effondre.

D'autre part, de nombreux sols se caractérisent par une disharmonie profonde entre les horizons supérieurs évoluant dans un sens faiblement ferrallitique et les horizons inférieurs gardant les caractères d'une pédogénèse ancienne de type ferrallitique très lessivé. Cette fois, encore, l'érosion accélérée, résultant d'une déforestation maladroite, ne peut que provoquer un effondrement des caractéristiques chimiques.

Il faut insister sur ce point : dans l'ensemble les sols sur granite, sous forêt, évoluent dans un contexte faiblement ferrallitique. Mais à cette latitude, l'équilibre réalisé est extrêmement fragile, et les aspects favorables de ce système morphoclimatique (couverture forestière, colluvions fines, eluvium, cycle carbone-azote...) disparaissent dès qu'il est rompu. L'évolution risque alors de ne conduire qu'à la révélation des éléments défavorables, profonds, jusqu'alors dissimulés ou « effacés », par le manteau forestier. Ceci est valable pour tous les sols sous forêt quelle que soit leur position topographique (de même que pour les sols sur schistes). Cette remarque prend une importance particulière dans le pays Baoulé, car pour de longues années encore, la forêt et les cultures arbustives qu'elle permet, demeureront une des principales sources de revenus monétaires. Les problèmes de mise en valeur et d'utilisation des sols de la région devront donc être résolus en fonction de ces perspectives. D'autres considérations d'ordre technique (fertilisation, évolution de la structure, coût du défrichement), que nous examinerons dans l'étude de synthèse, jouent dans le même sens. Il paraît donc souhaitable de réserver les zones forestières pour des cultures arbustives, chaque fois que les caractéristiques chimiques et surtout physiques du sol le permettent.

Le tableau ci-dessous nous fournit une image de la répartition moyenne des sols sur granite dans ce milieu forestier :

	Fertilité	% de la superficie
Plateau - sols brun-rouge ou rouges		
- peu ou moyennement gravillonnaires.....	Bonne à très bonne	5 à 15
- très gravillonnaire et cuirasse.....	Bonne à très bonne en surface	15 à 35
Versant (haut) - sols ocre-rouge, gravillonnaires.....	Moyenne à bonne en surface	5 à 10
Versant (moyen) - sols ocre-jaune, très variables.....	Médiocre à moyenne	25
Versant (base) - sols ocre-jaune ou jaunes, sableux...	Médiocre	10 à 40
Fond de vallée - sols beiges, jaunes, ou gris.....	Le plus souvent très faible	10 à 20

c) **Schistes et complexe forêt-savane**

— **Sur plateaux** les cuirasses ont toujours une extension considérable. Elles sont parfois totalement découvertes, formant des « bowé » plus ou moins étendus (jusqu'à 15 % de la superficie d'un terroir) et évidemment inutilisables. Le plus souvent des lithosols d'épaisseur variable se sont maintenus sous une savane graminéenne ou arbustive. Très gravillonnaires, mais présentant parfois de bonnes caractéristiques chimiques, ces lithosols peuvent être utilisés actuellement en culture traditionnelle. Dans le cadre d'une mise en valeur rationnelle ils ne permettent qu'un pâturage extensif durant la saison des pluies.

— **En contrebas des cuirasses** et sur les interfluves s'étendent des sols (Ango 1) riches en gravillons ferrugineux, en blocs de cuirasse et en concrétions. Généralement ces éléments grossiers sont repris en profondeur par des phénomènes d'induration lorsque les horizons supérieurs sont dégradés. Peu épais, acides et moyennement saturés en surface, très acides et désaturés en profondeur, ces sols n'ont qu'un potentiel de fertilité assez faible et sont d'une utilisation délicate (travaux antiérosifs). Ils peuvent supporter des cultures semi-continues ou discontinues mais la mécanisation paraît impossible et les mesures antiérosives ne seraient peut-être pas justifiées par les rendements. Le reboisement représenterait alors la meilleure solution.

(1) Mais en évitant toute surcharge, quelque soit le type de pâturage, surtout autour des points d'eau, naturels ou artificiels.

— **Au pied des talus** se rencontrent des sols argileux très riches en limon (30 %) et présentant des taux de fertilité excellents. Ces sols profonds (carapace en formation à 1 m ou 1,5 m) comptent parmi les meilleurs que nous ayons rencontrés. Ils n'ont malheureusement, qu'une extension assez faible. La mécanisation paraît délicate dans presque tous les cas, mais le sol convient aussi bien aux cultures intensives continues qu'aux cultures arbustives exigeantes.

— **Sur les versants la répartition** des sols est beaucoup moins régulière que dans les autres types de terroirs que nous avons étudiés jusqu'ici. En effet les phénomènes de dégradation de la couverture végétale et l'érosion prennent une importance particulière étant donnée la présence en profondeur d'horizons très gravillonnaires ou cuirassés. D'autre part le lessivage oblique met en mouvement des nappes extrêmement chargées en fer d'où l'accentuation, par plaques, des processus d'induration.

Le profil Ango 2 caractérise bien **les sols de haut de pente** très gravillonnaires mais ayant conservé un potentiel de fertilité assez bien équilibré :

pH = 6 S = 7,7 meq % V = 80 %.

Par contre le type Ango 3 qui s'étend jusqu'à mi-pente est beaucoup plus érodé et plus lessivé. Les éléments grossiers très denses (75 %) apparaissent dès 25 cm. Azote et phosphore n'ont que des valeurs très basses, le pH est acide, la somme des bases échangeables est faible en surface et s'effondre en profondeur (S = 0,9 meq %). Le taux de saturation n'atteint que 59 % dans l'horizon supérieur et 30 % vers 1 m. Le potentiel de fertilité est donc médiocre et la présence de l'horizon gravillonnaire constitue un élément extrêmement défavorable à toute mise en culture.

Ces deux profils représentent les deux types les plus fréquents des sols de la partie supérieure des versants (8 à 12 % des terroirs). Dans le meilleur des cas ils ne permettent que des cultures semi-continues ou discontinues, extensives, nécessitant des mesures antiérosives et une grande prudence dans la mécanisation. Le pâturage ou la mise en réserve forestière paraîtront le plus souvent les meilleures solutions.

— **Sur la partie moyenne des versants** les sols évoluent en fonction de phénomènes de colluvionnement en surface et de processus d'accumulation par lessivage oblique en profondeur. Jusqu'à 50 ou 70 cm la texture est sablo-limoneuse. Vers 80 cm seulement le profil apparaît en place avec une texture très différente, argilo-sableuse, et des gravillons ferrugineux abondants ou une carapace :

	Refus %	Argile %	Limon %	Sable fin %	Sable gros %
0-20 cm.....	0	15 à 20	20 à 30	45 à 55	7 à 15
90-100 cm...	62 à 65	25 à 30	8 à 10	20 à 25	30 à 35

Les analyses chimiques ne révèlent en général qu'un potentiel assez médiocre (pH = 5,9 à 6 ; S = 3 à 5 meq %) mais qui se maintient jusque vers 75 cm ou 1 m de profondeur. Par ailleurs la forte épaisseur de sol sans gravillon constitue un élément très favorable. Ces caractéristiques impliquent une gamme assez large de possibilités, exception faite de cultures intensives continues. La mécanisation est possible, à condition de respecter une disposition des parcelles suivant les courbes de niveau. Il faut être également très prudent, car le profil cultural est extrêmement fragile. Ces terres battantes, qui s'étendent sur 25 à 45 % des terroirs, ne peuvent supporter qu'un matériel léger et bien utilisé.

— **A la base des versants** les sols évoluent sur des colluvions fines accumulées sur une épaisseur souvent importante. La texture est très caractéristique :

Argile.....	20 à 30 %
Limon	15 à 35 %
Sable fin.....	30 à 45 %
Sable grossier	5 à 20 %

Sous une couverture graminéenne, l'horizon supérieur présente des propriétés assez bonnes, très proches de celles du groupe précédent. On retrouve également la grande épaisseur de sol utilisable et les structures fragiles. En profondeur, des phénomènes d'accumulation apparaissent avec un rapport Ca/Mg presque toujours inversé, des taux de sodium non négligeables (0,3 à 0,7 meq %), et des carapaces de nappe en formation. Leur extension est généralement assez faible (4 à 8 %). On peut envisager tous les types de culture, avec la même restriction à propos du machinisme que pour certains sols de pente. Toutefois, il est possible que, dans d'assez nombreux cas, les phénomènes d'hydromorphie ne soient pas négligeables en saison des pluies. En ce domaine il n'y a pas de loi générale, il sera nécessaire de réaliser des prospections pour chaque projet de mise en valeur.

— **Les sols de fonds de vallée** (en dehors des grands affluents du Nzi et du Bandama) ne couvrent jamais de bien grandes surfaces (4 à 6 %). Ils se développent sur des colluvions et alluvions fines, et l'on ne remarque aucun élément grossier jusqu'à une profondeur assez grande (1,5 m) où l'on atteint, soit une carapace ferrugineuse en formation, soit un banc de galets et graviers de quartz plus ou moins émoussés. L'horizon de surface est généralement assez riche en bases échangeables (10 à 15 meq %) avec un taux de phosphore correct. Le rapport C/N est élevé et le pH n'est jamais très acide. Ces caractéristiques ne diminuent pas trop rapidement en profondeur, le taux de saturation en particulier, demeure élevé. Enfin on relève comme pour les sols de bas de pente une inversion du rapport Ca/Mg et une élévation des teneurs en sodium. Suivant les types d'hydromorphie on peut envisager sur ces sols, excellents, des plantations de cacaoyers (hydromorphie temporaire) ou l'aménagement de rizières (hydromorphie permanente).

Les terroirs sur schistes, sous une couverture mixte de savane et de forêt, nous offrent en définitive une gamme de sols assez variés, et aux possibilités fortement contrastées. Des superficies parfois considérables, ne sont pas, ou guère, utilisables, étant donnée l'importance des phénomènes de ferrugination anciens ou actuels. Par contre, certains sols possèdent des potentiels de fertilité exceptionnels. D'autres enfin offrent des possibilités de mise en valeur fort différentes selon qu'ils ont, ou non, gardé leur couverture forestière. Ainsi tel sol de pente sous forêt, gravillonnaire vers 50 cm, permet d'envisager des plantations de caféiers satisfaisantes. Le même sol, déforesté depuis quelques années, érodé, très gravillonnaire à partir de 25 cm ne peut supporter que des cultures discontinues, ou semi-continues avec d'importantes mesures antiérosives. Il y a là un problème que nous avons déjà évoqué dans le paragraphe précédent et que nous retrouverons à propos de l'étude des sols sur schistes en milieu forestier. Dans un pays de transition comme le pays Baoulé, les problèmes de l'utilisation des sols sous forêt doivent être posés à l'échelle de la région tout entière, car la forêt, même secondaire, plus par les cultures

Plateaux	Lithosols. Bowé	20 à 30 %	Inutilisables
Plateaux et interfluves.....	Sols rouges profonds	12 à 35 %	Très bons
	Sols très gravillonnaires		Utilisation difficile
Versants (haut).....	Sols gravillonnaires	8 à 12 %	Utilisations variées, avec mesures antiérosives
	Sols gravillonnaires très érodés		Pâturages. Réserves forestières.
Versants (moyen).....	Sols à recouvrement de colluvions	25 à 45 %	Possibilités assez étendues, mais grande sensibilité à l'érosion.
Versants (bas).....	Sols sur colluvions	4 à 8 %	
Fonds de vallée	Sols hydromorphes, de texture fine	4 à 6 %	Bons. Cacaoyers ou rizières.

qu'elle peut permettre, que par ses ressources propres, représente un capital qu'il importe de sauvegarder et de faire fructifier.

Le tableau ci-dessous résume sommairement les possibilités d'utilisation des sols sur schistes dans le milieu mixte savane-forêt.

d) Schistes et Forêts

Les sols sur schistes sous forêt sont, par bien des côtés, proches de ceux que nous avons étudiés dans le paragraphe précédent. On retrouve les thèmes généraux : sols de texture fine, très gravillonnaires, horizons de surface possédant d'excellents potentiels de fertilité. Il est rare par contre de rencontrer des cuirasses affleurantes et limitées par des corniches. Nous présentons ci-dessous les possibilités de mise en valeur de ce milieu, marginal par rapport aux grands ensembles du pays Baoulé.

— Sols de plateaux, d'interfluves et de pentes gravillonnaires.

On peut tenter de caractériser ces sols par le tableau suivant où nous avons porté les valeurs moyennes de deux ensembles : le premier, A, regroupant les sols les plus argileux, les plus riches, sous forêt ou plantations caféières bien entretenues, le second, B, rassemblant des sols moins argileux, érodés, sous forêt dégradée ou plantations défectueuses.

En surface (0 — 20 cm)

	Refus %	Argile %	Limon %	Mat. org. %	C/N	pH	S. meq %	V %
A	4.5	42.5	28.3	6.2	13.7	6.7	13.9	80
B	5	16.6	17.2	3.7	9.5	6.4	10	72

En profondeur (80 à 100 cm)

	Refus %	Argile %	Limon %	pH	S meq %	V %
A	40	50	16.3	6.5	6.3	50
B	70	32	variable	5	1.5	20 à 50

Suivant les terroirs, le degré de dégradation de la forêt, la nature des schistes on peut rencontrer l'un ou l'autre type sans qu'il y ait de règles précises quant à la position topographique.

Une première constatation s'impose : même dans les cas les moins favorables, les caractéristiques **chimiques** sont en surface, supérieures à celles des sols sur granites ou sur schistes sous savane. Le facteur limitant apparaît alors, sans conteste, le taux de gravillons ferrugineux et quartzeux et le profil cultural.

La deuxième constatation est la suivante : si l'on met en parallèle ces valeurs et celles des sols sur schistes en milieu de savane, et si l'on fait la même comparaison à propos des sols sur granites sous forêts et sous savanes, l'opposition bien connue, entre sols forestiers et sols de savanes ainsi que la supériorité des premiers sur les seconds, apparaissent avec une singulière vigueur. Nous sommes donc conduits à souligner une fois encore la valeur de la couverture forestière dans ces régions de transition.

— **Les sols de bas de pente et de fonds de vallées** sont très proches de ceux étudiés dans le paragraphe précédent. Nous ne reprendrons donc pas l'examen de leurs principales caractéristiques chimiques. De texture fine, profonds, souvent bien satures, les sols drainés conviennent parfaitement aux cultures arbustives et, dans l'extrême sud, au palmier à huile. Les sols hydromorphes des bas-fonds peuvent presque toujours être aménagés pour la riziculture.

L'aménagement rationnel des terroirs sous forêt pose au préalable le problème de la conservation ou de la destruction de la couverture forestière. Si l'on choisit l'extension des cultures vivrières ou l'introduction de certaines plantes telles que le cotonnier, l'utilisation des sols pose de nombreux problèmes en fonction :

1 de la transformation de l'horizon humifère,
2 de la présence d'horizons gravillonnaires à faible profondeur,
3 des mesures antiérosives indispensables.

L'éventail des possibilités qui peut, à certains, paraître large étant donnée la fertilité élevée de la partie superficielle, est en fait, assez restreint si l'on veut sauvegarder ce potentiel, ce qui est difficile après destruction de la forêt. Si, au contraire, l'on tente de conserver ce capital forestier, en ne développant que quelques cultures vivrières sous forêt, et en ne portant l'effort que sur certaines cultures arbustives et sur les plantations intensives, la gamme de sols utilisables est beaucoup plus étendue. Dans l'optique et l'aménagement harmonieux de la région Baoulé dans son ensemble, ainsi que dans le souci de conserver et, dans certains cas, de reconstituer la barrière forestière entre les influences desséchantes des vents du nord et les plantations de Basse-Côte, il nous paraît indispensable d'opter pour la deuxième solution.

	Profil IKRO 2			Profil IKRO 1		Profil Yamou		Profil Angonanssou 1			Profil Angonanssou 3		
Numéros	**IKRO 21**	**IKRO 22**	**IKRO 23**	**IKRO 11**	**IKRO 12**	**Yamou**	**Yamou**	**11**	**12**	**13**	**31**	**32**	**33**
Profondeur cm	0/15	25/30	90/100	0/20	40/60	0/20	80/100	0/15	40/50	80/90	0/15	40/50	100/120
Refus en cm	0	30	75.5			16.5	450.0	5.5	68.4	67.1	6.2	74.0	62.5
Argile %	24.5	31.8	51.0	19.5	35.5	15.7	33.2	18.30	34.8	32.5	16.5	29.3	19.5
Limon %	12.4	9.6	8.8	11.0	9.0	10	9.4	20.0	16.6	17.8	21.9	16.6	11.4
Sable fin %	23.7	19.2	10.6	28.2	16.6	21.5	17.0	28.2	16.9	17.4	39.5	26.3	12.5
Sable grossier %	35.1	36.9	26.9	39.2	36.8	49.2	38.8	30.4	30.2	31.3	20.4	25.8	54.4
Mat. organique %	3.99			2.62		2.9		3.18			2.5		
Azote %	0.153			0.09		0.17		0.12			0.08		
C/N	15.1			16.9		11.4		14.8			17.9		
P_2O_5 total °/$_{oo}$	0.437			0.355		0.43		0.73			0.61		
pH	6.5	5.2	4.8	5.0	4.7	6.3	5.8	5.1	5.1	5.0	5.7	5.0	5.5
CaO	11.28	2.79	0.27	1.02	0.90	6.4	1.7	2.3	0.69	0.64	2.13	0.77	0.4
MgO	0.66	0.21	0.06	0.84	0.12	3.9	1.8	1.7	1.3	0.74	1.54	0.61	0.3
K_2O	0.08	0.04	0.02	0.05	0.10	0.2	0.07	0.18	0.14	0.07	0.12	0.08	0.0
Ma_2O	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.08	0.02	0	0.02	0.0
S	12.02	3.04	0.35	1.91	1.12	10.8	3.7	4.15	2.21	1.47	3.79	1.48	0.9
V	88.9	51.3	10.5	74.7	29.9	87	48	51.6	34.6	28.6	59.0	31.1	33.2

Numéros	Profil Angonanssou 4			Profil Angonanssou 6			Profil Ba 21 (Andobo-Allulbo)		
	41	42	43	61	62	63	Ba 211	Ba 213	Ba 215
Profondeur cm	0/15	80/95	110	0/20	40/50	100/130	0/25	70/80	150/160
Refus (2m)	0	0	62.7	0	0	0	0	0	6.6
Argile %	19	33.3	29.3	16.5	30.3	39.8	20	15.5	18.7
Limon %	26.4	21.0	9.6	29.9	23.3	20.8	9.5	7.0	7.2
Sable fin %	45.6	33.4	20.6	33.5	24.7	19.2	43.5	50.5	46.1
Sable grossier %	7.5	11.5	28.9	19.7	21.6	20.0	25.3	23.4	25.9
Mat. organique %	1.91			3.19			1.3		
Azote %	0.08			0.11			0.037		
C/N	17.5			16.4			20.4		
P_2O_5 total °/oo	0.58								
pH	5.9	5.4	6.1	6.4	5.4	5.2	5.5	5.5	6.1
CaO	2.86	1.58	2.22	4.54	0.83	0.70	9.80	1.46	1.08
MgO	2.01	1.79	2.75	3.35	1.40	1.09	4.25	1.46	2.40
K_2O	0.11	0.06	0.07	0.22	0.06	0.06	0.27	0.03	0.03
Na_2O	0	0	0.02	0	0	0	0.02	0.14	0.32
S	4.98	3.43	5.06	8.11	2.29	1.87	14.34	2.99	3.83
V	70.8	63.5	82.0	79.2	49.0	48.5	86.0	77.3	87.0

KOUAKOUBROUKRO

Numéros	Profil Kouakoubroukro 3				Profil Kouakoubroukro 5			Profil Kouakoubroukro 7			
	31	32	33	34	51	52	53	71	72	73	74
Prof. cm	0/10	10/30	30/80	80	0/20	30/40	90/100	0/10	40/50	90/100	120/130
Refus %	0	12.5	45.4	60.0	5.3	11.4	64.0	34.4	73.0	71.0	65.0
Argile %	21.0	21.3	32.5	18.0	9.5	11.5	30.0	17.5	38.8	41.3	21.8
Limon %	20.3	18.0	14.8	8.3	18.8	13.8	19.7	12.0	18.3	11.8	9.0
Sable fin %	37.2	31.1	22.2	17.0	51.1	27.1	18.2	33.0	15.0	13.9	17.4
Sable gros %	17.0	29.2	28.9	54.5	18.0	47.1	31.5	34.2	27.9	29.1	47.6
Mat. org. %	4.5				2.28			3.23			
Azote %	0.29				0.12			0.21			
C/N	9				10.9			9.0			
P_2O_5 total ‰	0.684				0.486			0.79			
pH	6.3	4.8	4.8	4.8	6.0	5.3	5.8	5.7	4.8	4.9	5.0
CaO	5.86	0.98	0.76	0.52	3.04	0.92	2.24	4.84	1.1	0.64	0.58
MgO	2.48	0.40	0.40	0.32	1.42	0.50	4.82	1.86	0.68	0.66	0.46
K_2O	0.26	0.03	0.02	0.01	0.41	0.04	0.19	0.41	0.12	0.05	0.04
Na_2O	0	0	0	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
S	8.6	1.41	1.18	0.85	4.87	1.46	7.25	6.91	1.9	1.35	1.39

F. — LES PLAINES ALLUVIALES

Sols hydromorphes

Les plaines alluviales représentent souvent l'un des thèmes majeurs de toute étude de mise en valeur. Ce sont elles qui offrent les possibilités les plus sérieuses d'exploitation intensives sur la base de cultures irriguées à haut rendement (bananier, riz, canne à sucre, cultures maraîchères...) Il était donc nécessaire que nous tentions de dresser un tableau des divers types de plaines alluviales et des sols hydromorphes du pays Baoulé et que nous dressions un bilan des perspectives réelles d'utilisation de ces terres. Malheureusement, notre examen ne pourra être complet pour deux raisons. D'une part, l'étude systématique des vingt villages ayant servi de support à cette enquête ne comprenait pas de terroirs riverains d'un grand axe fluvial ; cette lacune est d'autant plus regrettable qu'il existe actuellement des projets de barrage et de mise en valeur des zones irrigables. D'autre part, les sols hydromorphes sont d'une telle variété, les plaines présentent des caractéristiques tellement différentes qu'il serait nécessaire, même à l'échelle du seul pays Baoulé, de leur consacrer une très longue étude, sortant du cadre de ce travail.

De nombreux facteurs contribuent à cette diversité des sols hydromorphes. Les modalités d'élaboration des plaines imposent tout d'abord deux ensembles : **les complexes alluviaux** des grands fleuves ou de leurs principaux affluents, et les **petites plaines** des rivières secondaires. Les vallées du Nzi et du Bandama sont caractérisées par un système de terrasses et de plaines résultant d'une évolution morphologique, dont on connaît les grandes lignes après les travaux de J. Vogt (1). On rencontrera donc une série de sols hydromorphes dont les propriétés sont inséparables de la situation de chaque sol par rapport à la totalité du système alluvial.

Les petites vallées des marigots secondaires offrent une plus grande unité en apparence plus anarchique. En fait les traits essentiels de chacune d'entre elles dépendent d'une évolution générale étroitement liée à celle des fleuves principaux, et de conditions locales (roche, transformation de la couverture végétale du bassin versant dans un passé récent, évolution des sols drainés, etc.). A l'échelle des terroirs l'étude des sols hydromorphes devrait toujours comprendre un examen, même sommaire, des principales caractéristiques du bassin et de l'évolution actuelle des versants.

Les grandes vallées.

Nous avons retrouvé le long des vallées du Nzi, du Bandama et parfois du Kan, le système de terrasses et de plaines alluviales caractéristiques des fleuves de la moyenne Côte d'Ivoire et d'une grande partie de l'Ouest africain. Nous ne pouvons reprendre ici une étude géomorphologique d'ensemble, mais il est indispensable de rappeler les grandes étapes de l'évolution de ces vallées.

A une distance variable du thalweg actuel, de quelques centaines de mètres à plusieurs kilomètres, s'étend un système de glacis et de terrasses élevées, plus ou moins cuirassées (la haute terrasse de J. Vogt). Nous pensons qu'il existe en fait, plusieurs niveaux d'érosion, correspondant non seulement à des systèmes morphoclimatiques différents, mais aussi à des états successifs du dessin du réseau hydromorphique au cours de son enfoncement. Les sols correspondant à ces glacis et terrasses anciennes sont des sols complexes tels que nous les avons décrits à plusieurs reprises, avec une partie supérieure évoluant en fonction du climat et de la couverture actuelle et une partie profonde héritée de pédogenèses antérieures. Des phases de cuirassement ont laissé des lambeaux de cuirasse, des blocs résiduels ou des nappes de gravillons, héritages beaucoup plus fréquents et développés sur schiste que sur granite. Des galets roulés, très usés, englobés dans les formations ferrugineuses témoignent des terrasses anciennes que seul un examen attentif permet de déceler.

Puis le glacis inférieur a été profondément entaillé au cours d'une phase d'enfoncement rapide, par des fleuves qui devaient être extrêmement puissants, si l'on en juge d'après la largeur des anciens thalwegs du Bandama et du Nzi. Les vallées ainsi crées ont été remblayées ensuite par des masses considérables d'alluvions grossières et fines qui constituent la « basse terrasse » dans laquelle de nombreuses coupes permettent de distinguer trois niveaux : la base est constituée de galets usés d'assez grande dimension, ils sont surmontés de galets moins usés et de plus petite taille, eux-mêmes recouverts d'alluvions fines limono-sableuses. L'ensemble peut dépasser 10 m d'épaisseur. Une cuirasse de nappe souligne assez souvent le contact entre la masse des galets et les alluvions fines supérieures (ex. Béoumi). En surface il arrive également que les limons présentent des phénomènes de ferrugination, mais cela est plus rare. De nombreux villages sont établis sur cette terrasse, en dehors des zones inondables.

La basse terrasse a été, elle aussi, déblayée au cours d'une phase d'érosion plus récente qui aurait repris une partie des galets et les aurait répartis sur le nouveau lit mineur rocheux, remplissant les sillons et les marmites élaborés dans la période d'érosion active. Puis, peu à peu, des alluvions fines ont colmaté cette deuxième entaille et constitué ce que nous appelons les « flats alluviaux », c'est-à-dire la plaine inondable au plus fort de la crue.

Enfin, actuellement, le fleuve s'enfonce dans cette dernière nappe alluvionnaire et son lit mineur retrouve bien souvent l'ancien lit exhumé. L'on voit ainsi réapparaître, sous la berge, les galets et graviers plus ou moins cimentés et plaqués au fond des marmites et des fissures de la roche. Ces galets sont d'ailleurs, encore une fois, repris par le fleuve et constituent des bancs d'alluvions grossières bien surprenantes dans le milieu tropical humide...

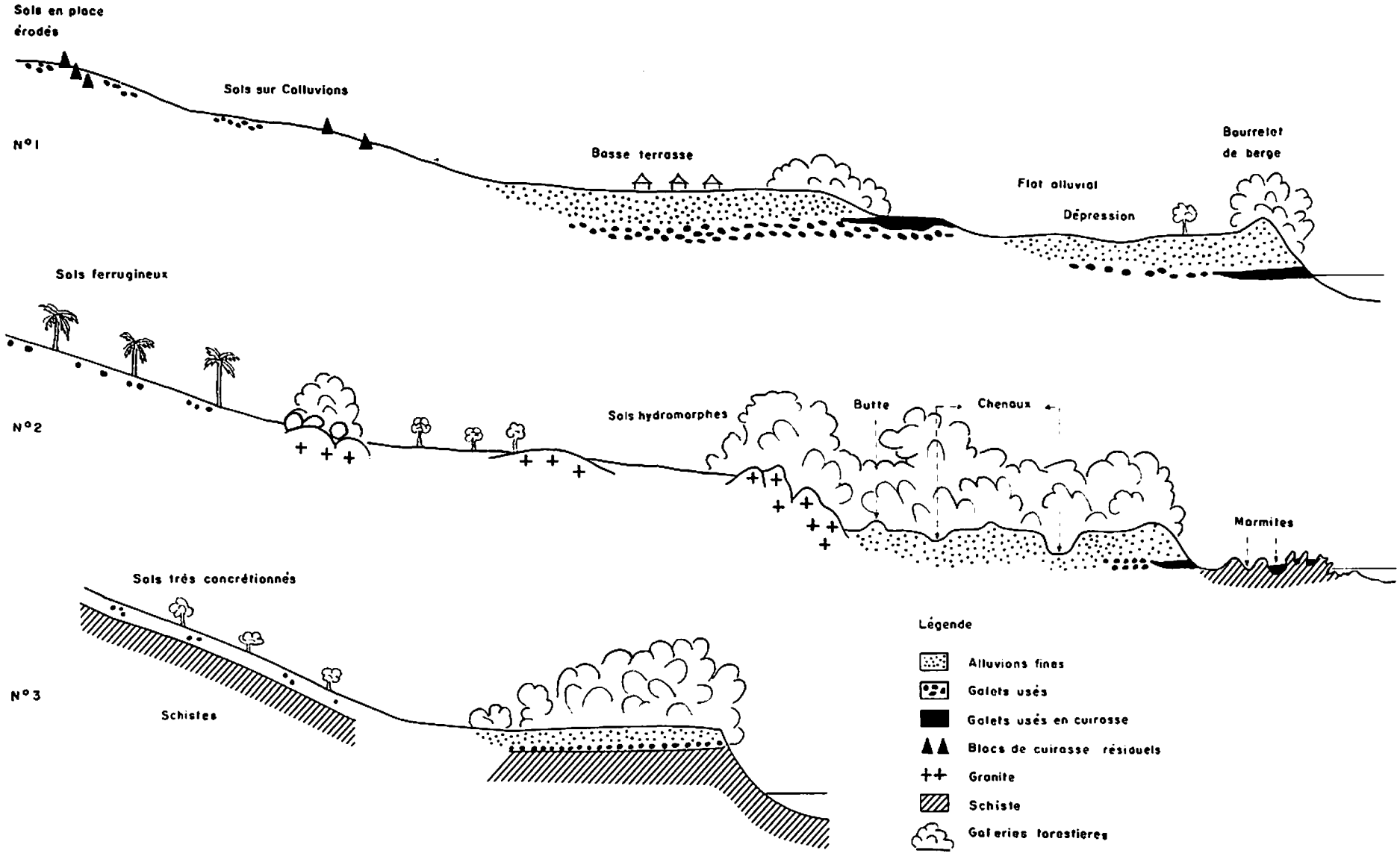
Il était nécessaire de retracer sommairement l'évolution de ces grandes vallées pour pouvoir situer les différents types de sols alluviaux et comprendre leurs caractéristiques ainsi que leurs possibilités de mise en valeur. Certes, de nombreuses études seront encore nécessaires pour préciser certains points de ce schéma d'évolution (nombre et nature des hautes terrasses par exemple), pour établir une chronologie (place des graviers sous berge), pour discerner les liens entre terrasses, cuirasses et degré d'évolution des sols, etc. Mais il est certain que B. Tagini et surtout J. Vogt ont fourni un cadre extrêmement valable, que nous n'avons pu que vérifier dans l'ensemble au cours de nos prospections.

En fait il existe un grand nombre de combinaisons possibles entre les divers éléments de ce profil transversal théorique des grandes vallées. En fonction des conditions locales et d'avatars particuliers de l'évolution du réseau, telle partie du système peut prendre une grande importance ou, au contraire, disparaître totalement. On trouvera ci-contre trois exemples de coupes transversales qui permettent de mieux situer les types de sols les plus fréquents.

La coupe n° 1 résume des observations faites sur le Bandama entre Béoumi et Marabadiassa. C'est la plus conforme au schéma général. Le versant est couvert de sols en place, de type ferrugineux, plus ou moins érodés. Des galets et des blocs de cuirasse semblent jalonner d'anciennes terrasses dominant le lit actuel de 20 à 60 m. La basse terrasse est formée d'alluvions fines sur lesquelles se développent des sols ferrugineux sous savane et des sols faiblement ferrallitiques sous forêt. Étant données la finesse de la granulométrie et la faiblesse de la perméabilité il est fréquent de trouver des phénomènes d'hydromorphie. La basse terrasse domine la plaine inondable par un talus, de pente variable où apparaissent les galets sous-jacents. Dans certains cas (Béoumi), l'érosion a été telle que les galets cimentés en une cuirasse affleurent sur une très grande largeur. La plaine alluviale, inondée lors des crues, est limitée par un bourrelet de berge, parfois incisé vigoureusement par des ravins de raccordement. Alors que la basse terrasse et le bas glacis sont couverts essentiellement de savanes boisées ou arbustives, la plaine inondable appartient à la savane graminéenne à Vetiveria nigritiana à l'exception des zones les plus basses soulignées par les Marantacées. En certains points apparaissent les premiers peuplements de Hitragyna inermis. Les sols sont tous hydromorphes mais offrent de nombreuses variantes selon la nature et la durée de l'hydromorphie, la pétrographie et la granulométrie des alluvions, etc. Le bourrelet de berge, de granulométrie sensiblement plus grossière, correspond à la forêt riveraine ; à sa base apparaissent les graviers sous berge.

La coupe n° 2, étudiée plus au sud, dans la région de Lamto est sensiblement différente. La basse terrasse n'existe pas et la limite entre le versant et la plaine inondable est soulignée

(1) J. Vogt. Aspect de l'évolution morphologique récente de l'ouest africain. Annales de géographie 1959



Coupes schématiques de trois types de terrasses.

par un talus très net, important, et parfois par une véritable petite falaise rocheuse. Les sols du versant sont de type ferrugineux sur colluvions, surmontant des altérites granitiques. Entre les deux parties du profil des nappes de gravillons contiennent de nombreux galets très usés. Ces sols correspondent à de belles savanes à rôniers ou à des savanes arbustives. La plaine inondable, couverte par une forêt dense, est incisée de profonds chenaux ou accidentée de buttes (2 à 3 m) d'origine non éclaircie. Les phénomènes d'hydromorphie sont assez complexes et paraissent sous la dépendance étroite de la granulométrie des alluvions fines (8 m d'épaisseur). Il semble que, par endroit, l'on n'ait qu'une hydromorphie temporaire de surface, les alluvions profondes étant absolument imperméables. Des graviers sous berge apparaissent au fond des chenaux qui entaillent la berge, ils tapissent également de nombreuses marmites dans les rapides et bancs de roches du lit mineur.

La coupe n° 3 représente un autre type situé dans la région de Féttékro, sur le Nzi. Nous nous trouvons ici dans une région birrimienne au relief vigoureux. Sur cette rive il n'y a pas de plaine alluvialle et le fleuve ronge une terrasse rocheuse et non pas une terrasse d'accumulation. Les schistes redressés presqu'à la verticale sont tranchés par une surface horizontale sur laquelle repose une mince couche de galets très usés et des blocs de grande taille également très émoussés. Les alluvions fines sont peu épaisses. La terrasse se raccorde assez rapidement à un versant en pente forte aux sols peu profonds, très concrétionnés et parfois cuirassés (actuellement).

Ces trois coupes nous offrent la possibilité de décrire et d'étudier les principaux types de sols que l'on peut rencontrer dans les grandes vallées du pays Baoulé. Pour la clarté de l'exposé nous les regroupons en trois ensembles correspondant aux trois sections de nos profils transversaux : sols des hautes terrasses et des glacis — sols des basses terrasses, sols des plaines inondables.

— Sols des hautes terrasses et des glacis :

Les sols des hautes terrasses et des glacis sont trop proches des sols en place étudiés dans les diverses régions pour que nous en reprenions ici l'étude complète. Seuls ceux du dernier glacis, au-dessus de la basse terrasse, présentent certains caractères particuliers, dus, soit à l'ensemble des colluvions et alluvions formant un manteau de recouvrement, soit, au contraire, à l'intensité des phénomènes d'érosion qui mettent en valeur l'influence de la roche.

Lorsque les colluvions, englobant ce qui reste des alluvions des anciennes terrasses, peuvent se maintenir, on trouve deux types de sols fondamentaux quelle que soit la couverture végétale. Sur granite, les profils complexes sont très proches de ceux que nous avons décrits dans la région sud du pays Baoulé, les éléments roulés, usés, etant inclus dans la nappe d'éléments grossiers séparant les deux parties des profils. Sur schistes les cuirasses anciennes ont pu subsister et les galets apparaissent sur les coupes de ces formations typiquement allochtones.

Lorsque l'érosion a été suffisamment puissante pour faire disparaître le manteau de recouvrement, l'influence de la roche devient prépondérante et l'on rencontre des sols peu profonds, moyennement évolués : sols ferrugineux peu lessivés sur granite, sols bruns eutrophes ou paravertisols sur roches vertes, sols très concrétionnés sur schistes et roches vertes également... Les galets témoins des anciennes terrasses sont alors beaucoup plus rares.

De tous ces sols, seuls les plus concretionnés sur schistes diffèrent des types précédemment décrits. On en trouvera ci-dessous un exemple caractéristique étudié près de Féttékro sur un glacis descendant en pente régulière vers le fleuve sous une savane graminéenne.

Profil Gui 62 :

Surface : sol nu entre les touffes de graminées. Très nombreuses concrétions libres.

0-20 : brun très foncé. Texture argilo-limono-sableuse. Structure grumeleuse fine, bien développée, très stable. Porosité élevée. Chevelu dense de racines graminéennes. Porosité élevée. Quelques petites concrétions rondes et quelques galets de quartz usés, émoussés, épais en surface.

20-45 : brun très foncé, presque noir. Extrêmement concrétionné : petites concrétions rondes (2 à 5 mm) à patine brune zone interne très noire. L'ensemble de cet horizon est parfois cimenté en blocs. Pas de structure. Matrice sablo-argileuse. Macroporosité élevée. Assez nombreuses radicelles.

45-55 : brun verdâtre. Éléments de roches vertes très altérées. Texture sablo-argileuse. Structure d'ensemble massive, mais hétérogénéité avec des zones à fragments de roche très nombreux, et des zones à structure secondaire polyédrique fine, assez bien développée, friable. Porosité variable. Peu de racines.

50 : roche altérée (schistes amphiboliques).

— Sols des basses terrasses.

Les sols de la basse terrasse sont, dans l'ensemble, des sols ferrugineux ou faiblement ferrallitiques à hydromorphie temporaire de profondeur. Dans certains cas, lorsqu'une nappe se trouve prisonnière sous une couche alluvionnaire imperméable une hydromorphie permanente de profondeur apparaît. Dans d'autres cas au contraire et surtout lorsque la basse terrasse a une grande extension, le drainage superficiel peut être incertain et amener la formation de sols à hydromorphie temporaire de surface et parfois de mares en saison des pluies (mares à « Thalia geniculata »). Enfin, lorsque l'érosion est très puissante, il ne reste que des sols peu épais, peu évolués, au-dessus des bancs de galets.

Le profil suivant, prélevé près de Béoumi, sur la basse terrasse du Bandama, peut être considéré comme représentatif du type le plus répandu.

Profil Gui 61 :

Savane graminéenne. Sol nu et lissé entre les touffes.

0-20 : noir. Texture grumeleuse fine, bien développée, cohésion moyenne. Porosité élevée. Réseau très dense et régulier de racines graminéennes. Humide.

20-60 : brun plus clair. Texture argilo-sableuse à sable fin. Structure polyédrique fine à moyenne, faiblement développée. Cohésion moyenne. Porosité bonne. Petites taches rouille à contours diffus. Nombreuses racines. Humide.

60-90 : brun-ocre. Texture argilo-sableuse à sable fin. Structure polyédrique moyenne, assez bien développée. Cohésion moyenne. Plus sec. Pas de racine.

90-150 : ocre, à taches rouille bien délimitées, de plus en plus nombreuses vers la base. Texture argileuse, sans sable grossier. Structure massive. Cohésion assez forte. Porosité faible. Très sec.

150 : nappe de galets émoussés, de type fluviatile.

Ce sol surmonte les alluvions grossières et par conséquent se caractérisent par un assez bon drainage malgré l'horizon inférieur de texture argileuse. Mais lorsque la base du profil est très compacte, imperméable, il peut se produire un colmatage de l'horizon B et l'on voit alors apparaître une carapace ferrugineuse dans les alluvions fines.

Dans certains cas, cette nappe d'alluvions fines est plus épaisse, légèrement plus perméable, le colmatage ne revêt pas la même intensité et le lessivage plus poussé affecte une plus grande épaisseur de sol. Le profil Gui 64, beaucoup plus clair, moins argileux se distingue ainsi assez nettement du précédent.

Profil Gui 64 :

Situation : basse terrasse du Nzi, région de Féttékro.

Végétation : brousse forestière très défrichée avec des champs ou igname, tarot, piment, et bananier se trouvent mélangés.

Surface du sol : buttes effondrées. Quelques feuilles et branchages.

0-20 : brun-gris. Texture limono-sableuse à sable fin. Structure grumeleuse moyenne, moyennement développée, peu stable. Porosité élevée. Assez nombreuses racines.

20-40 : beige. Texture limono-sableuse à sable fin. Structure polyédrique moyenne, peu développée. Cohésion faible. Porosité moyenne. Quelques concrétions rouille ou noires, petites, friables, vers la base. Nombreuses racines. Légèrement humide.

40-70 : beige clair. Texture sablo-limoneuse, un peu plus argileuse, sable un peu plus grossier. Structure polyédrique moyenne, mal développée, friable. Porosité faible. Quelques petites concrétions. Peu de racines. Sec.

70-120 : beige avec marbrures ocre et blanchâtres de plus en plus nombreuses vers la base. Texture argilo-limoneuse à sable fin. Structure massive, friable. Porosité moyenne à faible. Très sec.

Mais les alluvions sablo-argileuses reposent parfois directement sur la roche altérée. Le profil est alors très différent, car à l'hydromorphie d'origine topographique s'ajoute une hydromorphie d'origine « pétrographique ». Le profil Gui 59 étudié dans la région de Béoumi nous fournit un bon exemple.

Profil Gui 59 :

Brousse forestière
Débris végétaux abondants : faune du sol paraissant très active.
0-20 : noir. Texture sablo-argileuse à sable fin. Structure grumeleuse, bien développée. Cohésion moyenne. Porosité élevée. Nombreuses racines. Humide.
20-50 : brun à brun gris avec des taches ocre et rouille, petites, assez bien délimitées. Texture argilo-sableuse, à sable fin. Structure nuciforme à polyédrique moyenne peu développée, cohésion moyenne. Quelques racines. Porosité assez bonne.
50-90 : gris-brun à taches rouille et noires de plus en plus nombreuses vers la base. Texture argilo-sableuse, avec sable grossier. Structure polyédrique moyenne, assez bien développée, assez stable. Porosité médiocre. Quelques concrétions noires. Pas de racines. Légèrement humide.
90-120 : gris-brun à nombreuses taches noires. Texture argilo-sableuse avec des sables grossiers, des graviers, des fragments de roche très altérée. Structure d'ensemble massive, secondairement polyédrique, très irrégulière, friable. Concrétions noires nombreuses. Porosité médiocre. Humide.
120 : roche verdâtre, très altérée.

— Les sols des plaines inondables.

Les sols hydromorphes de la plaine inondable sont de types extrêmement variés bien que constitués toujours d'alluvions très fines (limon et sable fin essentiellement). Leur diversité résulte surtout du pourcentage de minéraux altérables contenus dans les alluvions et du micro relief de la plaine. De très faibles différences de niveau peuvent en effet provoquer des types d'hydromorphie extrêmement dissemblables. Or le relief est beaucoup moins uniforme qu'on pourrait le penser, car de nombreux chenaux, des dépressions allongées, des mares plus ou moins permanentes, des levées sableuses, témoignent des divagations du fleuve, de l'évolution des méandres ou des différents bras. Nous ne pouvons donc prétendre dresser un tableau exhaustif des sols susceptibles d'une mise en valeur et nous présentons simplement quelques types qui nous semblent pouvoir donner une image assez correcte des traits essentiels des plaines inondables.

1. Sous forêt, dans la partie méridionale du pays, le profil qui paraît le plus fréquent est le suivant :

Profil Gui 25 :

— Région de Brimbo.

Surface du sol : très irrégulière, débris végétaux abondants.
0-15 : brun-jaune. Texture sablo-argileuse à sable fin. Structure grumeleuse moyenne à fine ; bien développée, cohésion faible. Porosité élevée. Racines assez nombreuses. Faune importante. Légèrement humide.
15-50 : jaune-ocre. Texture sablo-argileuse à sable fin. Structure polyédrique moyenne, mal développée, friable, puis légèrement plastique vers la base, et légèrement humide. Quelques racines.
50-90 : beige-jaune. Taches ocre au sommet, puis ocre et grises. Texture argilo-sableuse, à sable fin. Structure d'ensemble massive, secondairement prismatique assez large, mal développée. Plastique et humide. Porosité nulle.
90 : beige. Taches ocre et grises. Texture argilo-sableuse à sable fin. Structure massive. Compact. Sec.

Il faut souligner plusieurs caractéristiques, telles que la texture sableuse fine (près de 70 % de sable fin), les taches qui révèlent une hydromorphie modérée (submersion durant quelques semaines) et la structure prismatique en profondeur qui correspond à un taux de sodium sensiblement supérieur à la moyenne.

2. Sous savane graminéenne à Vétiveria nigritana, dans la même position topographique correspondant à une inondation de 3 à 4 semaines sous une tranche d'eau de 50 cm à 1 m, le profil est sensiblement différent :

— Région de Marabadiassa (est)

Surface du sol : nue, glaçage entre les touffes de graminées.
0-8 : brun. Texture limono-argileuse. Structure grumeleuse fine, mal développée, cohésion forte. Compact, légèrement plastique, humide. Racines beaucoup moins denses.
8-30 : ocre. Texture argilo-limoneuse à sable fin. Structure polyédrique moyenne, mal développée, cohésion forte. Compact, légèrement plastique, humide. Racines beaucoup moins denses.
30-65 : ocre plus foncé, taches rouille à contours nets de plus en plus nombreux vers la base, où l'on note une teinte rouille d'ensemble et quelques petites taches noires. Quelques concrétions assez friables. Texture très argileuse. Structure polyédrique moyenne à large, mal développée. Cohésion forte, compacité d'ensemble, porosité faible. Légèrement plus sec. Peu de racines.
65-120 : ocre devenant rapidement plus clair. Diminution puis disparition des taches de rouille. Texture argileuse. Structure massive. Cohésion forte. Devient très sec. Pas de racine.

L'hydromorphie de ce sol est beaucoup plus légère : le ressuyage en surface doit être rapide (écoulement des eaux par les chenaux) et la nappe, si elle existe, doit se trouver vers 3 ou 4 m de profondeur.

3. Près de ce profil, mais sensiblement plus bas, à proximité de la forêt riveraine, sous une savane à Vetiveria et à Mitragyna inermis s'étendent des sols également très fréquents caractérisés par une hydromorphie permanente de profondeur et une submersion de durée variable.

Profil Lam O :

Surface : grandes plaques de sol nu, entre les touffes de graminées. Amorce d'un réseau de ravines se dirigeant vers un collecteur perçant le bourrelet de berge.
0-15 : brun-ocre. Texture argilo-limoneuse à sable fin. Structure grumeleuse fine, bien développée, cohésion assez forte. Porosité moyenne. Très nombreuses racines de graminées. Sec.
15-60 : ocre. Texture très argileuse à sable fin. Structure massive, secondairement polyédrique moyenne très mal développée. Porosité faible. Peu de racines. Marbrures blanchâtres et ocre à contours diffus, plus nombreuses à la base où l'on remarque également quelques petites taches noires à contours très nets. Sec au sommet, légèrement humide à la base.
60-90 : ocre-clair, avec des taches blanchâtres de plus en plus nombreuses ainsi que des taches noires dans la partie supérieure. Texture très argileuse. Structure massive, forte compacité. Porosité très faible. Pas de racine. Très humide.

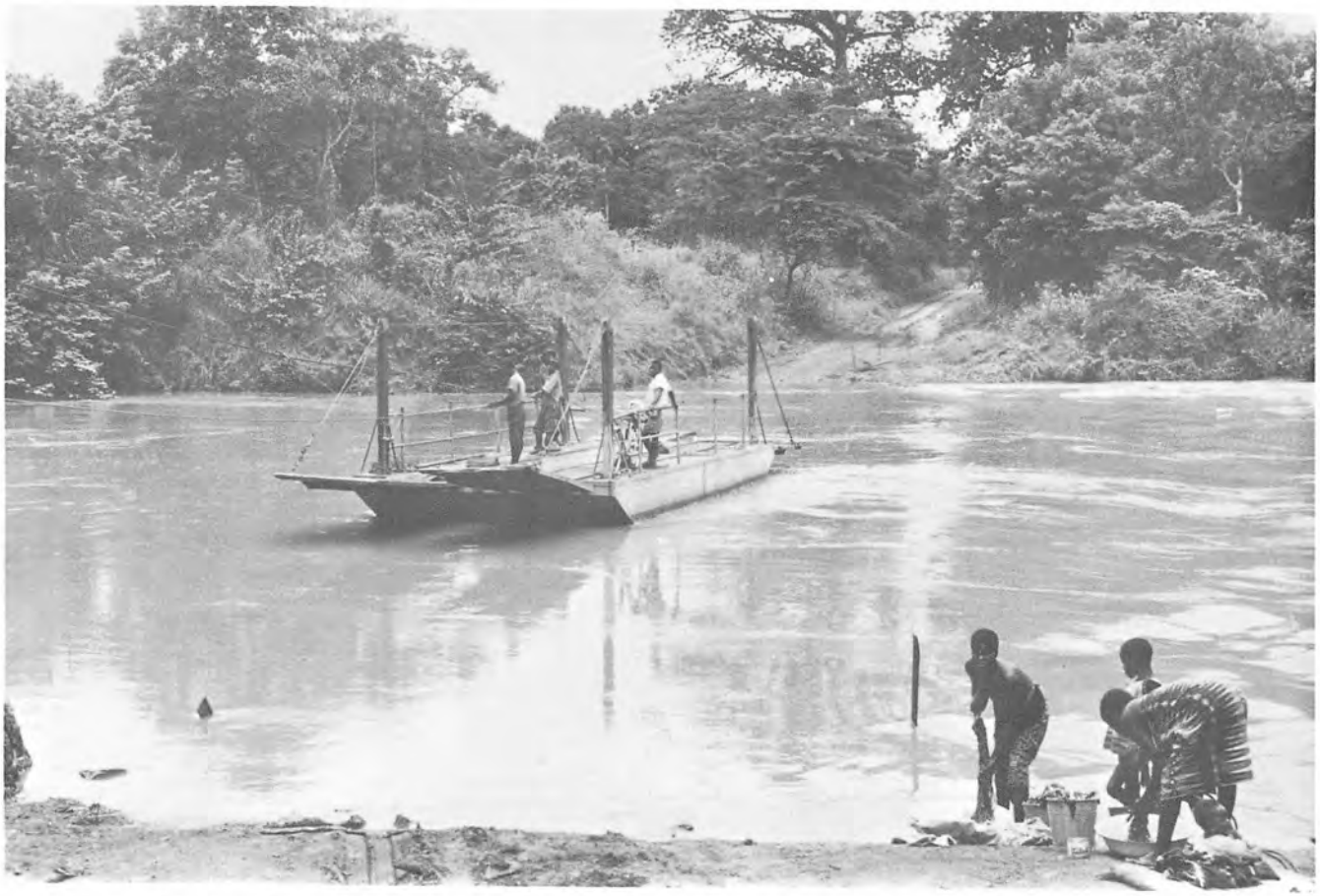
4. Dans les zones les plus basses de la plaine où le drainage est difficile, une végétation de Marantacées signale les sols à hydromorphie permanente.

Surface : entre les touffes d'herbes perchées sur de petites buttes (20 × 40 cm), le sol est nu.
0-25 : noir. Texture très argileuse. Sur les buttes structure grumeleuse, fine, très bien développée. Cohésion forte, humide. Racines extrêmement denses. Au cœur de la butte, teinte plus claire (gris foncé). Structure massive. Entre les buttes sur une épaisseur de 2 à 4 cm structure lamellaire, avec décollement entre les lamelles. Pas de fente de retrait verticale. Immédiatement en dessous, structure massive, forte compacité. Porosité nulle. Peu de racines. Sec en surface, humide en profondeur.
25-55 : gris très foncé, s'éclaircissant progressivement, texture extrêmement argileuse. Structure massive. Compact. Pas de racine. Humide. Plastique. Taches rouille à contours diffus, et très noires, petites, à contours nets, plus nombreuses à la base.
70 ... : gris très clair. Eau.

5. Enfin, pour compléter cette série de sols de la plaine inondable, qui constitue une sorte de toposéquence de sols hydromorphes, il faut citer les profils de bourrelet de berge caractérisés par la faible individualisation des horizons, conséquence de leur jeunesse (sols peu évolués sur matériaux d'apport).

Profil Lam 14 :

Région de Marabadiassa, en zone schisteuse :



Nzi. Fétékro. Saison des pluies. Bac. La comparaison des deux photographies met en valeur la forêt galerie et son caractère de forêt semi-décidue.

Nzi. Fétékro. Saison sèche. Chaussée. A gauche, terrasse rocheuse. Sur l'autre rive, berge taillée dans des alluvions fines.

Sous une forêt riveraine très dense.
Surface : sol nu, très peu de débris végétaux.
0-15 : brun. Structure grumeleuse fine, assez bien développée, cohésion forte. Se dégrade rapidement et passe à polyédrique fine ou moyenne, mal développée, avec compacité d'ensemble. Porosité médiocre. Texture très fine, limono-sableuse. Réseau de racines assez lâche.
15-100 : ocre-beige s'éclaircissant très régulièrement vers la base. De même la texture devient progressivement plus argileuse pour être très argileuse vers 1 m. La structure est fondue, secondairement polyédrique moyenne au sommet. Massive à la base. Vers 30 cm taches blanchâtres à contours diffus, devenant plus nombreuses dans la partie inférieure. Quelques petites taches noires à contours très nets vers 70-80 cm. Compact, faible porosité. Peu de racines.

Ce profil se caractérise par les variations très progressives des différentes caractéristiques. La limite de 15 cm étant elle-même assez arbitraire. Observé en janvier le sol était extrêmement sec. En zone granitique, les bourrelets de berge, sont, en surface de texture beaucoup plus grossière.

6. Les sols précédents sont ceux que l'on peut trouver dans les zones granitiques comme dans les zones schisteuses. Les caractères essentiels ne varient guère car les plaines inondables sont toujours constituées d'alluvions très fines, le bourrelet de berge étant le seul élément réellement variable, plus sableux dans dans les zones granitiques et plus argileux dans les régions schisteuses

Par contre l apparition de **roches vertes** entraine la formation de sols très différents étant donnés les taux d'argile, plus élevés, la richesse chimique beaucoup plus grande, le déséquilibre accentué du rapport Ca/Mg et, parfois, l'excès de sodium qui provoque la formation de structures particulières.

Le profil Grobo 1, (region de Singrobo), nous fournit un bon exemple de sol hydromorphe sur alluvions dérivant d'amphibolites (paravertisols).

Profil Grobo 1 :

Partie haute de la plaine inondable.
Vieille bananeraie sur défrichement forestier.
Surface du sol très irrégulière. Débris végétaux abondants restes d'anciens paillages
0-15 : noir. Nombreux fragments de charbon de bois et restes d'anciens paillages Texture limono-argileuse. Structure grumeleuse fine à moyenne, bien développée, cohésion forte. Porosité moyenne Humide. Racines assez nombreuses. S'éclaircit rapidement à la base.
15-30 : ocre à petites taches rouille. Texture argilo-limoneuse. Structure massive, secondairement polyédrique à cubique moyenne, peu développée Porosité faible, compact. Humide. Quelques racines
30-90 : ocre clair à taches blanchâtres, à contours diffus. De plus en plus nombreuses et larges vers la base. Vers 50-70 cm maximum de densité des taches rouille vif, et nettes Texture très argileuse. Structure massive Très plastique, très humide.
90 ... : eau libre.
90-120 : très clair à larges taches ocre et grises, traînées verticales à contours diffus. Texture extrêmement argileuse. Très plastique. Structure non observable.

L'hydromorphie permanente n'intéressant pas l'ensemble du profil et la période d'inondation étant relativement brève, le sol possède des qualités indiscutables qui permettent une mise en valeur intensive.

Par contre le profil suivant, situé dans une zone plus basse de la même plaine évolue en fonction d'une hydromorphie plus prolongée et affectant l'ensemble du profil. Les caractéristiques chimiques de la nappe entrainent le développement de structure très défavorables et l'apparition de phénomènes de toxicité.

Profil Gui 18 :

Bananiers en très mauvais état. Abandonnés.
Surface du sol très irrégulière (nature des argiles?) Quelques herbes, débris végétaux.
0-25 : brun. Texture très fine, équilibrée. Structure nuciforme moyenne, mal développée. Cohésion moyenne avec une certaine plasticité. Porosité très faible. Racines peu nombreuses. Très humide.
25-60 : brun jaune. Texture argilo-limoneuse. Taches ocre et noirâtres. Structure d'ensemble massive, secondairement prismatique, moyenne, très mal développée. Très plastique. Porosité nulle. Très humide. Pas de racine.
60-80 : brun verdâtre, presque vert. Avec des taches grises. Texture très argileuse à sable fin. Sans structure : très plastique et très humide.

Ce dernier profil termine notre étude descriptive des sols des grandes vallées du pays Baoulé. Cette liste, nous l'avons dit, est loin d'être complète mais nous pensons cependant avoir étudié ainsi les principaux profils, ceux qui ont une extension non négligeable, dans tel ou tel secteur du Nzi ou du Bandama et qui présentent par conséquent un intérêt pour une mise en valeur rationnelle de la Côte d'Ivoire centrale.

Fertilité - Possibilités de mise en valeur des sols des vallées principales.

Les sols hydromorphes ont fait l'objet en Côte d'Ivoire de multiples études soit dans le cadre de l'aménagement de certaines vallées, soit à l'occasion de projets d'extension ou d'implantation d'une culture particulière. C'est ainsi que de nombreuses prospections ont été conduites par des pédologues de l'O.R.S.T.O.M. pour la recherche de bas fonds, aménageables en casiers rizicoles et de plaines pour de grandes plantations de canne à sucre (1). Nous renvoyons pour les études détaillées à ces divers rapports cités en bibliographie et nous présentons simplement ci-dessous un tableau d'ensemble des possibilités de mise en valeur.

1. Les sols des hautes terrasses et des glacis.

Les caractéristiques physiques des sols des grands versants bordant les principales vallées ne diffèrent pas de celles des profils correspondants étudiés au cours de nos études régionales. Nous ne pouvons que rappeler ici quelques traits essentiels.

Sous forêt, les sols sur schistes et sur granites sont de type faiblement ferrallitique et les sols sur roches vertes auraient pu nous fournir quelques magnifiques exemples de sols bruns eutrophes ou de vertisols (montagne de Tabo, région de Dimbokro - Bocanda, etc...): Les phénomènes de ferrugination (anciens), leur sensibilité à l'érosion, leur vocation normale pour les cultures arbustives, ont été étudiés à propos des pays des franges forestières.

Sous savane nous retrouvons, sur schistes, des sols très gravillonnaires et parfois cuirassés (Gui 62), sur roches vertes, des sols bruns et des vertisols (Lam 14) et sur granite le grand ensemble des sols complexes à évolution de type ferrugineux (Lamto 1 et 3). La région Baoulé centrale, les pays granitiques du sud nous en ont fourni maints exemples. Toutefois les sols des versants des grandes vallées sont dans l'ensemble moins profonds, plus sensibles à l'érosion, et leur mise en valeur devra tenir compte de ces caractères. Les résultats analytiques que nous rappelons à la fin de ce chapitre pour quatre types de sols permettent de faire les rapprochements avec les groupes correspondants déjà étudiés.

2. Les sols de la basse terrasse.

Les caractères fondamentaux des sols de basse terrasse dépendent essentiellement de leur texture. Nous avons regroupé sur le graphique les résultats analytiques de nombreux sols sur alluvions Le groupement des sols des basses terrasses et plaines inondables (17 échantillons) par rapport à la dispersion des sols des vallées secondaires, est tout à fait remarquable. Nous rappelons ci-dessous les valeurs moyennes pour les sols de basse terrasse.

	Argile %	Limons %	Sables fins %	Sables grossiers %
Surface.....	15	23	51	11
Profondeur	32	20	33	15

Cette texture sablo-limoneuse implique des phénomènes d'hydromorphie assez développés en profondeur mais présentant un rythme particulier avec un engorgement presque total en saison des pluies et une dessication poussée en saison sèche.

(1) Il faut ajouter les prospections récentes effectuées dans le cadre des travaux d'étude du barrage de Kossou.

Il en résulte des structures assez défavorables donnant par définition des terres battantes, qui se « glacent » facilement. Les façons culturales laissent très peu de traces après quelques tornades mais inversement les structures massives se comportent comme un véritable béton en saison sèche. Par contre les caractéristiques chimiques sont, en général, satisfaisantes.

Les sols que nous avons cités apportent quelques nuances à ce schéma général. Le profil Gui 61, le plus fréquent, présente des qualités structurales moyennes à médiocres en surface mais se maintenant en profondeur. Le potentiel chimique est moyen, assez bien équilibré sauf pour la potasse et le phosphore dont les taux sont très faibles. La carence en phosphore semble d'ailleurs assez générale pour les sols sur alluvions (voir le graphique : Équilibre N/P). Le profil Gui 64 est assez voisin. Les caractéristiques chimiques sont légèrement supérieures, sauf pour le phosphore mais par contre la structure est plus mauvaise en profondeur.

Lorsque les alluvions sont peu épaisses et que la roche altérée se trouve à 1 m ou 1,50 m de profondeur (terrasses rocheuses), les sols possèdent des caractéristiques très différentes. La structure est généralement bonne en profondeur sauf dans certains cas particuliers d'engorgement et lorsque la nappe se charge en sodium. Le potentiel chimique est élevé, sauf pour le phosphore qui est cependant légèrement plus favorable que dans les cas précédents. Notons que le rapport Ca/Mg est presque toujours inversé surtout en profondeur.

Dans l'ensemble les sols des basses terrasses présentent un potentiel de fertilité supérieur à ceux des sols en place (à l'exception des sols sur roches basiques). Leur épaisseur, leurs caractéristiques chimiques, l'absence, quasi générale de gravillons ou de formations cuirassées (parfois en bordure) constituent des facteurs très favorables pour une mise en valeur intensive. Cependant des apports de phosphore et de potasse seront presque toujours indispensables et en surface la structure devra être améliorée. En profondeur, mais dans certains cas seulement, un drainage pourra être jugé nécessaire.

Soit dans le cadre d'aménagement de terroirs villageois, soit dans celui d'une grande exploitation moderne, ces sols conviennent pour presque toutes les cultures même les plus exigeantes. Par surcroît l'irrigation, surtout par aspersion, peut augmenter considérablement l'éventail de leurs possibilités. Une réserve doit toutefois être faite à propos des perspectives d'implantation de grandes exploitations de type industriel telle qu'une plantation de canne à sucre. L'exiguité relative des surfaces, leur étirement ou leur dispersion le long de la vallée constituent un handicap sérieux. Il doit être cependant possible par des prospections plus poussées de trouver les surfaces nécessaires (1).

3. Les sols des plaines inondables.

Les sols hydromorphes des plaines alluviales présentent, nous l'avons vu, une grande diversité et il ne peut être question d'étudier en détail les caractéristiques physico-chimiques de chaque type. Nous pouvons toutefois souligner quelques caractères généraux et certains impératifs de leur mise en valeur.

— Plus encore que les sols de basse terrasse, les sols des flats alluviaux se caractérisent par leur texture :

Sur 15 profils	Argile %	Limons %	Sables fins %	Sables gros %
Surface	25	26	43	6
Profondeur	45	25	27	3

Ils sont dans l'ensemble beaucoup plus argileux que les précédents et les sables grossiers sont pratiquement absents. Les dépressions, que nous n'avons pas incluses dans le tableau ci-dessous offrent des cas extrêmes.

	Argile %	Limons %	Sables fins %	Sables grossiers %
Surface	62	24	10	4
40/50 cm	69	21	7	3

— Les phénomènes d'hydromorphie permanente ou semi-permanente entraînent la formation de gley ou de pseudo-gley à des profondeurs variables parfois assez faibles. Inversement l'imperméabilité de certains horizons empêche l'hydromorphie, due à la submersion, de pénétrer en profondeur. On peut trouver ainsi une série extrêmement étendue de sols résultant de la combinaison de ces divers processus.

— Dans tous les cas la finesse de la texture et l'intensité des phénomènes d'hydromorphie entraînent le développement de structures massives, compactes, très défavorables. Humides, les structures de surface s'effondrent et l'ensemble du sol devient plastique. Secs, les horizons supérieurs sont pratiquement impénétrables et les mottes prennent une cohésion extraordinaire. Le travail du sol exige donc des instruments puissants et doit être mené avec beaucoup de prudence.

— Les problèmes de structure sont d'autant plus délicats que, très souvent, la nappe phréatique se charge de magnésium et de sodium. Il n'est pas rare de trouver des rapports Ca/Mg de l'ordre de 0,1 ou même de 0,05 avec des teneurs en Na_2O dépassant 2 et même 3 meq %. Dans ce cas évidemment non seulement la structure en profondeur devient extrêmement mauvaise mais des phénomènes de toxicité peuvent apparaître.

— Parallèlement, les rapports entre le pH, la somme des bases échangeables, et le taux de saturation se trouvent profondément modifiés et l'on atteint les valeurs suivantes :

pH	5 à 5,8	Na_2O	1 à 3,5 meq %
CaO	0,5 à 2 meq %	S	10 à 20 meq %
MgO	7 à 13 meq %	V	35 à 65 %

Il faut remarquer toutefois que les valeurs les plus basses du pH et de V, quelles que soient les taux de bases échangeables, se rencontrent au sud du pays Baoulé, au contact des franges forestières dans des paravertisols sur alluvions riches en minéraux altérables. Au nord, à la latitude de Marabadiassa, des taux identiques de sodium et de magnésium peuvent exister en profondeur mais les valeurs de CaO et de S sont toujours beaucoup plus élevées que dans le sud ; le pH devient nettement alcalin et les taux de saturation dépassent 85 ou 90 %. Il est fréquent de trouver dans ces vertisols bien structurés des lits de nodules calcaires.

— Les sols des plaines inondables posent donc de difficiles problèmes de fertilisation (phosphore, potasse) et parfois même d'amendement. Par ailleurs leur mise en valeur suppose presque toujours des travaux de deux types : d'une part des aménagements permettant de contrôler l'arrivée de l'eau, son niveau, la durée de la submersion ; d'autre part, dans certaines plaines, des travaux de drainage pour améliorer les structures profondes et lutter contre certains phénomènes de toxicité.

Il paraît donc difficile d'utiliser ces sols dans le cadre d'aménagement de terroirs villageois. Les paysans ne cultivent d'ailleurs pas ces terres, lourdes à travailler, et submergées par des courants de crue souvent brutaux et destructeurs. Les essais de riziculture à l'échelon du village ont presque toujours échoué. Par contre il serait souhaitable d'inclure ces sols, lorsque les superficies le permettent, dans les grands projets d'aménagement pour la mise en place de vastes exploitations de type très moderne. Leur fertilité chimique d'ensemble justifie des investissements relativement élevés. Mais nous mettons en garde contre toute tentative de généralisation, pour ces sols comme pour ceux des basses terrasses, car dans le domaine des grandes vallées fluviales, la diversité des sols et des possibilités réelles de mise en valeur impose, pour tout projet, une étude particulière.

Les sols des marigots secondaires.

Les études des divers terroirs inclus dans notre enquête, et de nombreuses tournées dans le pays Baoulé nous ont amenés à décrire des types très variés de sols hydromorphes dans les vallées des marigots. De nombreuses descriptions de profils et des tableaux analytiques (1) figurent dans les études de terroirs, ainsi que dans les études régionales. Sans reprendre le détail de ces divers travaux il est nécessaire de rappeler certains caractères généraux pour compléter cette revue des sols hydromorphes du pays Baoulé.

Les fonds des vallées secondaires posent les mêmes pro-

(1) Les dernières prospections des pédologues de l'O.R.S.T.O.M. en ont fait la preuve

(1) Essentiellement celles de : Adohoussou, Andolo-Alluibo, Assenzé, Boka-Kouamékro, Diamelassou, Kokrokouassikro, Kouakoubroukro, N'Gattakro, N'Guessankro, Tionan Kansi...

blèmes morphologiques que les grandes plaines alluviales. Les sondages révèlent en effet presque toujours une superposition d'alluvions fort différentes : les alluvions fines, récentes, surmontant des alluvions inactuelles beaucoup plus grossières, et ceci, quelles que soient les caractéristiques lithologiques du bassin versant. Lorsque de ce point de vue un bassin est hétérogène il est possible par exemple de trouver dans la partie granitique aval des alluvions profondes de la partie schisteuse amont, ou inversement. La présence ou l'absence de réserves de minéraux altérables au niveau de la nappe phréatique peut bouleverser évidemment les possibilités d'utilisation.

Cependant les transports actuels se faisant, semble-t-il, sur de courtes distances, les bas-fonds en zone granitique sont en général tapissés d'alluvions sableuses assez pauvres et relativement acides, les bas-fonds des régions schisteuses ou de roches basiques étant comblés d'alluvions limono-argileuses ou limono-sableuses bien pourvues en bases et modérément acides (voir les graphiques généraux de la granulométrie des sols hydromorphes). Ceci est une règle générale présentant peu d'exception pour toutes les petites vallées (Diamelassou par exemple, ou Andobo-Alluibo). Pour les vallées moyennes, telles que celles des principaux Kan, la règle se vérifie beaucoup moins souvent. Cependant on peut considérer qu'en zone schisteuse il est presque toujours possible d'envisager l'aménagement de rizières à potentiel de fertilité correct ou élevé. En zone granitique il est rare de trouver des bas-fonds satisfaisants dans les petites vallées mais les lits majeurs des marigots plus importants offrent plus de possibilités. N'oublions pas enfin deux caractéristiques bien connues des fonds de vallées dans notre région. D'une part, en règle générale, les bas fonds sont plus larges dans les régions granitiques que dans les régions schisteuses. Et d'autre part, s'ils sont plus étendus à proximité des grands axes fluviaux qu'au centre des plateaux, ce dernier trait souffre d'assez nombreuses exceptions.

Ces quelques remarques nous permettent d'acquérir une idée d'ensemble des caractéristiques essentielles des sols hydromorphes des vallées secondaires. Mais comme pour les grands ensembles alluvionnaires du Nzi et du Bandama nous ne saurions trop recommander une grande prudence dans les conclusions générales et dans l'estimation des possibilités d'aménagement rizicole.

GLACIS ET VERSANTS

	GUI 62		LAMTO 1				LAMTO 3				LAMTO 14		
Numéros	**621**	**622**	**11**	**12**	**13**	**14**	**31**	**32**	**33**	**34**	**141**	**142**	**143**
Profondeur cm	0/20	40/50	0/20	80/90	150/160	190/200	0/15	25/30	70/80	100/110	0/15	40/50	100/110
Refus %	4,2	31,0	0	5,9	58,0	4,8	0	2	0	0	0	0	0,8
Argile %	24,3	15,5	10,8	21,3	24,8	23,0	6,5	7,5	7,5	8,5	17,0	38,0	39,0
Limon %	25,5	8,9	7,5	7,3	7,5	11,0	7,3	7,5	7,8	7,3	13,8	7,5	9,0
Sable fin %	27,4	12,2	40,1	24,0	23,0	23,7	34,8	35,2	32,5	31,9	43,3	23,1	23,9
Sable grossier %	17,3	60,2	39,8	44,0	41,4	38,8	48,6	48,7	51,9	52,2	20,8	20,6	23,3
Mat. organique %	3,45		0,98				2,79				3,8		
Azote %	0,14		0,041				0,069				0,122		
C/N	14,1		13,9				23,4				18,7		
P_2O_5 total °/₀₀	1,03		0,228										
pH	7,3	7,2	5,9	5,9	6,0	6,3	6,3	6,1	6,1	6,7	6,4	6,7	6,9
CaO	15,85	5,18	1,71	2,81	3,41	6,30	1,64	0,74	0,98	0,74	7,45	6,18	6,92
MgO	15,73	8,29	0,71	0,74	0,94	2,85	0,93	0,60	0,42	0,55	8,19	14,78	15,06
K_2O	0,66	0,2	0,08	0,11	0,16	0,16	0,11	0,07	0,07	0,07	0,57	0,13	0,10
Na_2O	0	0	0,01	0,03	0,05	0,18	0,05	0,03	0,03	0,05	0,02	0,05	0,08
S	32,24	13,67	2,51	3,69	4,56	9,49	2,73	1,44	1,50	1,41	16,23	21,14	22,16
V	96	91,2	53,6	71,4	73	88,1	68,1	49,3	61,5	70,5	89,9	94,5	95,5

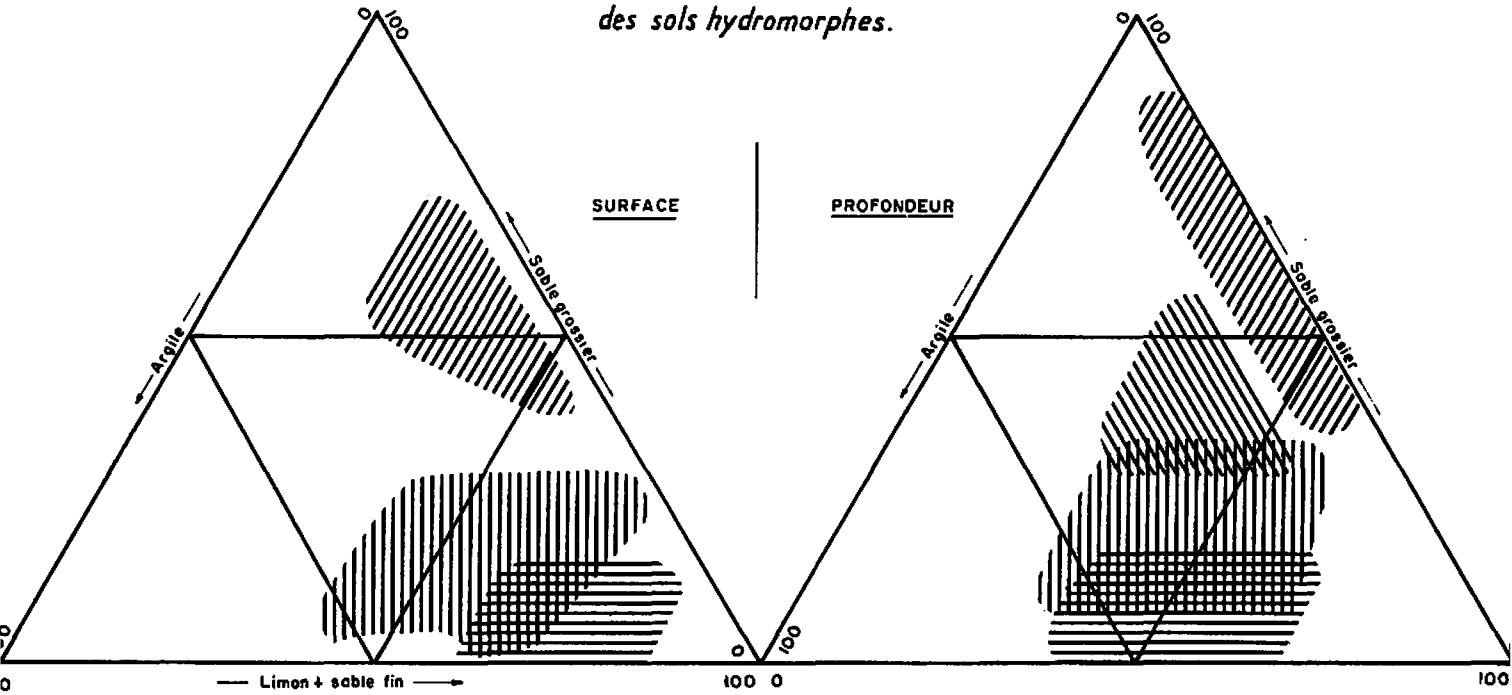
BASSES TERRASSES

	GUI 61			GUI 59				GUI 64			
Numéros	**611**	**612**	**613**	**591**	**592**	**593**	**594**	**641**	**642**	**643**	**644**
Profondeur cm	0/15	40/50	90/100	0/20	40/50	70/80	100/110	0/20	40/50	70/80	110/120
Refus %	0	2,2	0	0	0	0	18,8	0	0	0,9	3,2
Argile %	10,3	27,7	38,8	20,5	36,0	38,7	30,7	12,2	16,7	16,2	27,2
Limon %	21,3	17,5	15,5	17,5	14,2	14,3	17,5	30,0	27,2	26,0	26,0
Sable fin %	52,9	40,6	34,3	51,0	38,6	27,4	25,8	50,3	50,5	46,4	39,7
Sable grossier %	10,8	13,4	9,6	6,0	9,3	16,6	24,7	3,2	3,7	10,3	6,8
Mat. organique %	1,86			2,65				1,9			
Azote %	0,074			0,093				0,112			
C/N	14,6			16,6				9,9			
P_2O_5 °/₀₀	0,30			0,37				0,25			
pH	6,1	5,7	5,2	6,5	6,3	6,6	6,9	6,2	5,7	6,2	6,4
CaO	2,32	2,58	2,5	7,44	7,16	7,2	7,84	5,20	3,0	1,70	2,78
MgO	1,16	1,19	1,62	8,79	10,98	15,23	15,92	2,89	3,02	1,94	3,16
K_2O	0,12	0,06	0,06	0,18	0,15	0,14	0,13	0,17	0,07	0,06	0,08
Na_2O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,26	0,85
S	3,6	2,83	4,18	16,41	18,29	22,57	23,88	3,24	6,09	3,96	6,87
V	88,8	32,0	61,9	87,9	90,0	94,4	94,4	77,1	71,4	64,2	75,7

PLAINES INONDABLES ET BOURRELET DE BERGE

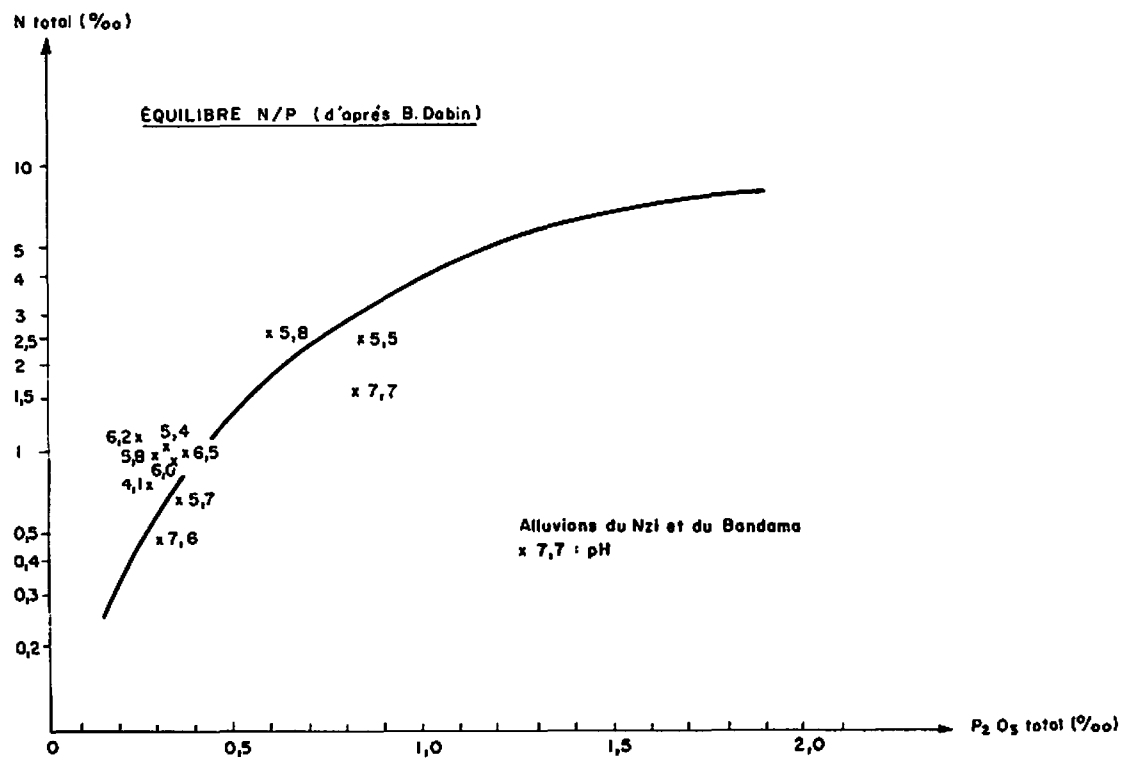
	GUI 18		GUI 25			GROBO 1				LAM 0			LAM 14	
Numéros	**181**	**182**	**251**	**252**	**253**	**11**	**12**	**13**	**14**	**01**	**02**	**03**	**141**	**142**
Profondeur cm	0/25	60/80	0/25	40/50	90/100	0/15	5/30	75/85	110/120	0/15	40/50	100/110	0/20	90/100
Refus %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Argile %	23,2	42,5	18,5	23,0	33,7	25,2	37,7	57,5	49,7	32,2	45,0	56,5	17,2	42,4
Limon %	22,5	10,7	11,5	13,5	15,5	35,0	34,7	23,0	28,5	30,7	27,5	29,2	22,4	28,5
Sable fin %	39,7	32,8	67,7	63,0	49,6	33,1	25,2	14,5	18,0	27,2	20,5	11,9	48,7	24,7
Sable grossier %	12,0	10,4	1,2	0,2	0,7	1,3	0,8	0,6	0,8	6,7	5,7	2,1	7,5	3,7
Mat. organique %	3,21		1,14			5,2				2,1			3,87	
Azote %	0,15		0,044			0,24				0,099			0,25	
C/N %	12,7		15			12,7				12,1			10,7	
P_2O_5 °/oo	0,83		0,30			0,843				0,35			0,62	
pH	7,7	7,9	7,6	8,0	7,2	5,5	5,7	5,9	5,9	5,4	6,2	7,8	5,8	5,2
CaO	1,04		4,86	2,12	2,4	5,6	2,05	1,05	0,8	2,04	5,82	9,84	8,72	2,43
MgO	11,1		1,82	2,3	2,94	11,4	10,2	10,9	11,4	1,45	6,80	13,01	3,41	6,87
K_2O	0,4		0,07	0,18	2,0	0,5	0,1	0,08	0,08	0,11	0,11	0,14	0,21	0,08
Na_2O	2,83		0,04	0,27	1,18	0	0	0,05	0,33	0,08	1,91	3,07	0	0,42
S	15,7		6,79	4,87	8,52	17,52	12,35	12,08	12,61	3,68	14,64	26,06	12,34	9,80
V	99		91,5	90,2	90	88	38	49	52	46,9	87,1	96,8	80,7	64,8

Granulométrie des sols hydromorphes.



Alluvions du Nzi et du Bandama (basses terrasses et plaines inondables)

Alluvions des marigots
- Sur granite leucocrate
- Sur granite mélanocrate
- Surschistes et roches vertes



SOLS HYDROMORPHES

BIBLIOGRAPHIE

OUVRAGES GÉNÉRAUX

ADAM J. — *Technique agricole des pays chauds. Principes de base.* Encyclopédie d'Outre-Mer. Paris 1957. 229 p., 26 pl., 23 fig. 4 cartes.

AUBERT G. — *La classification des sols.* Cahiers de Pédologie n° 3. O.R.S.T.O.M. 1963.

AUBREVILLE A. — *Contribution à la paléohistoire des forêts de l'Afrique Tropicale.* Larose, Paris 1949.

AUBREVILLE A. — *Climats, forêts et désertification de l'Afrique Tropicale.* Larose, Paris 1949. Soc. Ed. géogr. Marit. Col. 351 p.

AUBRÉVILLE A. — *Flore forestière soudano-guinéenne.* Soc. Ed. Géogr. Mar. et Col. Paris 1950.

BODIN L. — *Contribution à l'étude des granites birrimiens dans le précambrien de l'A.O.F.* Bull. de la Direction des Mines, n° 12. Dakar 1951. 113 p., 1 carte h. t., 15 photo., 24 fig.

CEPEDE M., HOUTART F., GROND L. — *Nourrir les hommes.* Éd. du C.E.P., 427 p., 1963.

CERIGHELLI R. — *Cultures tropicales : I) Plantes vivrières.* Éd. J.B. Baillère et fils. Paris 1955. 635 p., 190 fig., 75 tabl.

CHEVALIER A. — *L'extension et la régression de la forêt vierge de l'Afrique occidentale.* C. R. Ac. Sc. 1909, p. 458-461.

Colloque National de Géographie Appliquée. Strasbourg, 20-22 avril 1961. Éd. du C.N.R.S. 1962.

DABIN G. — *Relations entre les propriétés physiques et la fertilité dans les sols tropicaux.* Ann. agronomiques. 1962, p. 13, 11, 140.

DAMIBA P.-C. — *Propos d'un planificateur africain.* Afrique documents n° 80. 1965.

DAUTRESSOULLE. — *L'élevage en Afrique Occidentale Française.* Larose, 1947.

DAVEAU S., LAMOTTE M., ROUGERIE G. — *Cuirasses et chaines birrimiennes en Haute-Volta.* Ann. de Géographie, 1962, p. 460-482.

DAVEAU S. — *Principaux types de paysages morphologiques des plaines et plateaux soudanais dans l'Afrique de l'Ouest.* Inf. géographique n° 2, 1962.

DELAVIGNETTE R. — *Les paysans noirs.* Stock, 1947.

DERRUAU M. — *Précis de géographie humaine.* A. Colin, 1961.

D'HOORE J.-L. — *Les cartes des sols d'Afrique au 1/500 000. Mémoire explicatif.* Commission de Coopération technique en Afrique. Publication n° 93. Lagos, 1964. 209 p., 6 cartes h. t., mult. tabl.

DROGAT R. P. Noel. — *Les pays de la faim.* Flammarion, 1963.

DUCHAUFOUR Ph. — *Précis de pédologie.* Éd. Masson et Cie. Paris 1960. 337 p. + annexes. 62 fig., 16 pl. h. t., dont 2 coul.

DUMONT R. — *L'Afrique noire est mal partie.* Éd. du Seuil. Paris 1962. 264 p. + annexes, 2 tabl., 1 carte.

DUMONT R. — *Sovkhoz, kolkhoz, ou le problèmatique communisme.* Coll. Esprit. Éd. du Seuil, 371 p. Paris 1964.

FOURNIER F. — *Climat et érosion. La relation entre l'érosion du sol par l'eau et les précipitations.* P.U.F. Paris 1960. 198 p., 15 grph., 27 tabl.

GALLAIS A. — *La signification du village en Afrique soudanienne de l'Ouest.* Cahiers de sociologie économique, 2 février 1960, p. 128-162.

GEORGE P. — *La campagne. Le fait rural à travers le monde.* P.U.F. Paris 1956.

GEORGE P. — *Précis de géographie rurale.* P.U.F. 1963.

GEORGE P. — *Géographie agricole du monde.* P.U.F. Coll. « Que sais-je ? » 1965.

GOUROU P. — *Les pays tropicaux.* P.U.F. 1948.

GROVE A.-T. — *Land use and soil conservation on the Jos plateau.* Geographical survey of Nigeria. Bull. n° 22. 1952. 63 p.

HABIB THIAM. — *Pour une voie africaine au développement.* Afrique documents, n° 80. 1965.

HENIN S. — *Le profil cultural. Principes de physique du sol.* Paris 1960, 320 p., 25 fig., 52 tabl., 92 photo.

HIRSCHFELD A. — *Les problèmes agraires en Afrique Noire.* Revue des Études Coopératives n° 138. 1964.

LACOUTURE J., BAUMIER F. — *Le poids du Tiers-Monde.* Arthaud, 1962. 330 p.

LAMOTTE M., ROUGERIE G. — *Les niveaux d'érosion intérieurs dans l'Ouest africain.* Res. Comm. 18e Congrès inter. géogr. Rio de Janeiro 1956. P. 34.

LAMOTTE M., ROUGERIE G. — *Les niveaux d'érosion intérieurs dans l'Ouest africain.* Rech. afric. n° 4. Conakry 1961.

LAMOTTE M., ROUGERIE G. — *Les apports allochtones dans la genèse des cuirasses ferrugineuses.* Rev. de Géomorphologie n°s 10, 11, 12, p. 145-160. Paris 1962.

LECLERC J.-Ch. — *Structure et relief de l'Afrique Occidentale.* Et. Rhod. n° 22. 1945. P. 149-172.

LENEUF N. — *Les éléments « hérités » dans la pédogénèse des régions tropicales.* Communication au 8e cong. de l'Assoc. internat. de la Sc. du sol. Bucarest 1964.

MARVIER L. — *Notice explicative de la carte géologique de l'A.O.F. au 1/600 000.* Bull. serv. des Mines A.O.F. n° 16. Dakar 1953. 104 p., 2 cartes h. t.

MEINRA HEGBA. — *Aspects sociologiques du développement économique.* Afrique documents n° 72, numéro spécial « pour un développement intégral ». 1964.

MEYNIER A. — *Les paysages agraires.* A. Colin, Paris 1958. 299 p.

Le monde diplomatique, numéro spécial du 20 octobre 1965 sur « le Tiers-Monde ».

PELISSIER P. — *Les paysans sérères.* Essai sur la formation d'un terroir au Sénégal. Cahiers d'O.M. n° 6, 22 1953, p. 105-127.

PITOT A. — *Feux sauvages, végétations et sols en A.O.F.* Bull. I.F.A.N., t. XV, 4, 1953, p. 1369-1383.

PORTERES R. — *Les successions linéaires dans les agricultures primitives de l'Afrique et leur signification.* Sols africains, 11-2, p. 132-149.

ROQUES M. — *Le précambrien de l'Afrique Occidentale Française.* Bull. Soc. fr., 5e série, n°s 8-9, t. XVIII. Sept. 1948, p. 589-628.

SAUTTER G. — *A props de quelques terroirs d'Afrique Occidentale.* Essai comparatif. Études rurales; École Pratique des Hautes Études, n° 4, 1962, p. 24-86.

SCHNELL M. — *Plantes alimentaires et vie agricole de l'Afrique Noire.* Essai de phytogéographie alimentaire. Éd. Larose, Paris 1957, 216 p., 16 pl., 29 fig.

TRICART J. — *Les caractéristiques fondamentales du système morphogénétique des pays tropicaux humides.* Information Géographique n° 4, 1961.

TRICART J. — *L'Épiderme de la terre. Esquisse d'une géomorphologie appliquée.* Éd. Masson, 1962, 160 p.

TRICART J. — *Principes et Méthodes de la Géomorphologie* Éd. Masson, 1965, 475 p.

TRICART J., CAILLEUX A. — *Le modelé des régions chaudes. Forêts et savanes.* S.E.D.E.S. Paris 1965.

VOGT J. — *Aspects de l'évolution morphologique récente de l'Ouest africain.* Ar. Dir. Mines Géol. A.O.F. Dakar. 16 p. dactylo., inédit.

VOGT J. — *Aspect de l'évolution morphologique récente de l'Ouest africain.* Ann. de géographie n° 37. Mai-juin 1959.

COTE D'IVOIRE

ADJANOHOUN E.-J. — *Étude phytosociologique des savanes de Gofabo* (N.E. de Toumodi). O.R.S.T.O.M. Abidjan 1961. 6 pages.

ADJANOHOUN E.-J. — *Végétation des savanes et des roches découvertes en Côte d'Ivoire centrale.* Thèse de la Fac. Sc. Paris. 1963. 259 p., 4 cartes, 18 tabl., 1 schéma.

AGOCS W.-B. — *Interprétation et corrélation des prospections aéroportées, régions Bouaké et Abidjan (zones I et II) et prospection gravimétrique de la Côte d'Ivoire.* Rapport présenté par la D.R.C. au Ministère des F.A.E.P. de la République de Côte d'Ivoire. Abidjan 1961.

ANGELINI A. — *Maïs, coton ou arachide, coton.* Inst. de Recherches du coton et des textiles exotiques. Bouaké (s.d.).

ANONYME. — *Notices explicatives sur les feuilles Bouaké-Ouest et Est.* Levés exécutés de 1933 à 1937 par MM. ARCHAMBAULT, BONNAULT et BOUIGE. Carte géologique de reconnaissance au 1/500 000. Direction des Mines A.O.F. Dakar 1943. 30 et 35 pages.

ARCHAMBAULT J. — *Rapports géologiques provisoires sur la région Dimbokro, Toumodi, Agboville, Tiassalé, Bouaflé* (Côte d'Ivoire) avec cartes géologiques. Arch. Dir. Min. A.O.F. Dakar 1934

ARCHAMBAULT J. — *Les gisements aurifères de la région Dimbokro, Toumodi, Tiassalé, Oumé, Bouaflé.* D.F.M.G. 1934.
ARCHAMBAULT J. — *Enquête hydrogéologique en basse et moyenne Côte d'Ivoire.* Arch. Service Hydraulique Gouvernement Général Dakar 1956.
ARNAUD G. — *Rapport technique. Mission du Yaouré et d'Hiré.* Arch. Direc. Mines A.O.F. Dakar 1947.
ARNOULD A. — *Travaux inédits sur le Yaouré.* D.G.P.M. de Côte d'Ivoire. 1959.
ARNOULD A. — *Zone nord du Yaouré. Rapport préliminaire.* B.R.G.M. Dakar 1959.
ARNOULD M. — *Carte géologique reconnaissance au 1/500 000.* Feuille Katiola-Est et Ouest (esquisse provisoire).
ARNOULD M. — *Étude géologique des migmatites et des granites précambriens du N.E. de la Côte d'Ivoire et de la Haute-Volta méridionale.* Dir. Géol. Prosp. Min. Abidjan 1961. Bull. n° 1. 175 p., 12 pl. h. t., 17 schémas.
ARNOULD M. et SOULE de LAFONT D. — *Rapport sur les conglomérats de moyenne Côte d'Ivoire.* D.F.M.G. 1953.
AUBREVILLE A. — *Les expériences de reconstitution de la savane boisée en Côte d'Ivoire. Bois et Forêts Trop. n° 32.* Nov.-déc. 1953. Pages 3-10. 5 photo.
AUBREVILLE A. — *Flore forestière de la Côte d'Ivoire.* Larose. Paris 1936. 3 vol. T.I. 208 p., 3 cartes.
ATTOUNGBRE G. — *Béoumi : aperçu sur les structures rurales en Côte d'Ivoire.* Annales Off. Paris 1959, p. 289-293.
BAUD L. — *Rapport de mission dans la région de Fétékro (Côte d'Ivoire).* Arch. Dir. Mines. Inédit. Dakar 1945. 38 p. dactylo.
B.D.P.A. — *Étude pour la reconversion des cultures de caféier dans la République de Côte d'Ivoire.* Pédologie. 2 tomes par B. DABIN. T. I : 172 p. T. II : 246 p. + annexes : 12 p. 1 carte coul. 1/800 000.
BERGER J.-M. — *Répertoire des noms vernaculaires baoulés des principales essences forestières.* Rap. inédit S.C.E.A. Bouaké 1961. 11 p.
BERGER J.-M. — *Profils culturaux dans le centre de la Côte d'Ivoire.* Cahiers O.R.S.T.O.M. Pédologie, p. 41-69. Vol. II, fasc. 1. 1964.
BERGER J.-M. — *Village pilote de Douankro. Notes sur l'utilisation des terres (1).* Rap. inédit. S.C.E.A. Bouaké. 9 p., 1 carte. 1964.
BERGER J.-M. — *Interprétation des résultats des analyses des échantillons de terre pour le centre de la Côte d'Ivoire.* Minist. de l'Agric. de Côte d'Ivoire. Janv. 1964. 40 p.
BERGER J.-M. — *Étude pédologique du secteur pilote de Bokakouamékro.* Rap. O.R.S.T.O.M. inédit. Oct. 1960.
BERGER J.-M. — *Étude agro-pédologique de quelques plantations caféières des alentours de Yamoussoukro (zone forestière).* Sept. 1961.
BERGER J.-M. — *Observations pédologiques et agronomiques sur les champs de coton Allen de la région de Bouaké.* Rap. O.R.S.T.O.M. 1961.
BERGER J.-M. — *Prospection pédologique dans la forêt classée de Boka-Kokore.* Rap. O.R.S.T.O.M. Janv. 1961.
BERGER J.-M. — *Choix et utilisation des terres à coton dans la région de Bouaké.* Ministère de l'Agriculture de Côte d'Ivoire. 27 p. 1963.
BERGER J.-M. — *Parcelle pour l'étude expérimentale de l'érosion hydrique. Tableaux de résultats 1960-1963.* Rap. inédit S.C.E.A. Bouaké 1964.
BERGEROO-CAMPAGNE. — *L'agriculture nomade en Côte d'Ivoire.* Coll. F.A.O. Cahier n° 9, vol. I. 1956.
BERGEROO-CAMPAGNE. — *L'agriculture nomade de la tribu des N'Dranoua en Côte d'Ivoire.* F.A.O. Rome 1956. 230 p.
BOLGARSKY M. — *Notice explicative sur la feuille Bouaké-Ouest.* Direction des Mines A.O.F. 1943.
BOUCHY (I.C.R.T.) — *Essais de culture d'urena et d'hibiscus dans la région de Dimbokro en 1962.*
BOUIGE L. — *Rapport géologique sur la région de Mankono, Bouaké, Tiebissou.* Arch. Direc. des Mines A.O.F. Dakar 1934.
BOTTON H. — *Étude préliminaire sur l'installation d'un ranch d'élevage dans la région de Toumodi.* Ministère de l'Élevage de Côte d'Ivoire. 1961.
BOTTON H. — *Les plantes de couverture en Côte d'Ivoire.* Journ. Agr. trop. et Bot. appliquées. T. IV, p. 553-617 et T. V, p. 45-172. 1958.
BRUGIERE J.-M. — *Rapport pédologique sur la mission du FORO-FORO (I.R.T.C.).* Rap. inédit O.R.S.T.O.M. 1948. 59 p.
BULLETIN DE L'AFRIQUE NOIRE. — *Bilan et perspectives de l'élevage en Côte d'Ivoire pour 1962.* N° 310. 22 janv. 1964. P. 6296-6297.
CAHIERS Ch. de FOUCAULD. — *La Côte d'Ivoire. Série d'articles de divers auteurs consacrés à la Côte d'Ivoire.* 9e série. Vol. 35-36. 3e édition. 4e trimestre. 2 volumes. 1954. 180 p.
LES CAHIERS FRANÇAIS. — *La République de Côte d'Ivoire.* Nos 63-64. Juin-juill. 1961. P. 1-5, carte.
CHABRA A. — *Étude climatologique provisoire de la Côte d'Ivoire.* Déc. 1955.
CHAMBRE DE COMMERCE. — *Le développement de la culture du sisal en Côte d'Ivoire.* Bull. mensuel. Janv. 1961. P. 5-7.
CHIVAS-BARON C. — *Côte d'Ivoire.* Larose. Paris 1939. 218 p., 2 pl. h. t.
CENTRE TECHNIQUE FORESTIER DE BOUAKÉ. — *Le Tilapia.* Rapport.
CENTRE TECHNIQUE FORESTIER DE BOUAKÉ. — *Note sur la pisciculture familiale.* Rapport.
COLMET-DAAGE F. — *Rapport sur les sols de la région Bouaké, Mbahiakro, Ouellé, Béoumi.* Inédit I.D.E.R.T. 1953.
COMBES. — *Observations géologiques faites dans une partie du Baoulé (Côte d'Ivoire).* Bull. Mus. hist. nat. Paris 1909. P. 91-92.
COMBES. — *Stations préhistoriques du Baoulé-Sud (Côte d'Ivoire).* C.R. congr. assoc. fr. Lille 1909, publié Paris 1910. P. 830-832.
COMITÉ NATIONAL DES RECHERCHES AGRONOMIQUES DE COTE D'IVOIRE. Bureau de Coordination. — *Les recherches agronomiques en Côte d'Ivoire.* Abidjan. 131 p.
COMPAGNIE AGRICOLE ET INDUSTRIELLE DE TABACS AFRICAINS (C.A.I.T.A.). — *Production de tabac en Côte d'Ivoire.* Agronomie tropicale n° 11. Nov. 1963. P. 1087-1094.
CONNAISSANCE DE L'AFRIQUE. — *Les impératifs de l'agriculture ivoirienne.* N° 7. Janv.-févr. 1964. P. 3-5.
COUTURE R. — *Compte rendu au sujet des possibilités d'alimenter en eau la ville de Baouké (Côte d'Ivoire).* Archives S.G.P.M. A.O.F. Dakar 1951.
COTON ET FIBRES TROPICALES : La station de Bouaké. Vol. 6, fasc. 2. P. 206-232. Paris 1961.
C.F.D.T. — *Avant-projet de développement de la production cotonnière en République de Côte d'Ivoire.* 1962. Ronéotypé.
DABIN G. — *Reconnaissance pédologique du secteur de la Comoé dans la région de Bouaké et du Foro-Foro.* Rap. inédit O.R.S.T.O.M. 29 p. 1957.
DABIN G. — *Évolution de la fertilité des sols dans les stations I.R.T.C. de Bouaké et du Foro-Foro.* Rap. inédit O.R.S.T.O.M. 26 p. 1956.
DABIN B. — *Considération sur l'interprétation agronomique des analyses de sol en pays tropicaux. Cas particulier de l'azote et du phosphore.* Comm. VIe congr. pédol. n° 4. 1958. Paris 1958. p. 403-409.
DABIN B., LENEUF N., RIOU G. — *Carte pédologique de la Côte d'Ivoire au 1/2 000 000 avec une notice explicative.* Direction des sols. 30 p. Abidjan 1960.
DABIN B. et RIOU G. — *Études pédologiques de plaines alluviales en Côte d'Ivoire, prospection de sols propres à la culture de la canne à sucre.* (Mission préliminaire nov. 1959). Rap. inédit O.R.S.T.O.M. 1960. 84 p. Tabl., cartes.
B.D.P.A. — *Étude pour la reconversion des cultures de caféier dans la République de Côte d'Ivoire. La pluviométrie en Côte d'Ivoire.* Ministère de l'Agriculture de Côte d'Ivoire. 36 p. Tabl., cartes.
DENEUFBOURG J. — *Les problèmes posés par la mécanisation agricole en Côte d'Ivoire.* Machinisme agric. trop. n° 2. Avril-juin 1963. P. 43-47.
DESANTI D. — *Côte d'Ivoire.* Éd. Rencontre. Coll. « l'Atlas des Voyages ». Lausanne 1962. 289 p., 1 carte h. t., 37 fig., 73 photo. Couv. en couleur.
DIRECTION DE LA STATISTIQUE ET DES ÉTUDES ÉCONOMIQUES ET DÉMOGRAPHIQUES. — *Recensement démographique de Bouaké (juillet-août 1958). Résultats définitifs.* Paris 1961. 56 p., tabl., graph.
DOCUMENTATION FRANÇAISE ILLUSTRÉE. — *La République de Côte d'Ivoire.* N° 164. Févr. 1961. 30 p., fig., carte, couv. illus.

DOCUMENTATION FRANÇAISE. — *La République de Côte d'Ivoire. Notes et Études documentaires.* N° 2588. Série O.M. Paris 7 nov. 1959. 59 p.

DUBREUIL P. — *Étude hydrologique de petits bassins versants en Côte d'Ivoire.* O.R.S.T.O.M. Service hydrologique. T. II : zone de savane. Janv. 1960. 141 p. ronéo 21 × 27.

DUMONT. — *Note sur l'encadrement de base considéré comme le levier essentiel du développement de la production et de la coopération agricole en Côte d'Ivoire.*

DUMONT R. — *Afrique Noire : développement agricole, reconversion de l'économie agricole : Guinée, Côte d'Ivoire, Mali.* (Éd. I.E.D.E.S.) P.U.F. Paris 1961. (Études « Tiers-Monde ». Problèmes des pays sous-développés). 210 p.

EUROPE F.O.M. — *La Côte d'Ivoire 1962.* N° 389. Juil. 1962. 80 p. tabl. fig. photo. cartes.

EUROPE F.O.M. — *La Côte d'Ivoire n'est plus un pays sous-développé.* N° 373. Paris, déc. 1960. P. 26-28.

FRATERNITÉ. — *Nous produirons en 1970, 50 000 tonnes de coton.* N° 261. Abidjan 1964. P. 1-5.

FRATERNITÉ. — *Bokakouamekro, village pilote.* 12 oct. 1962.

FRATERNITÉ. — *La pisciculture familiale en Côte d'Ivoire.* N° 188. 30 nov. 1962.

FRATERNITÉ. — *Et voici Bouaké, seconde ville de la Côte d'Ivoire.* N° 196. 25 janv. 1963. P. 7-22.

FRATERNITÉ. — *Le coton — en 10 ans, notre production doit passer de 5 000 à 60 000 tonnes.* N° 304. Abidjan 1965. P. 7-8.

GIRARD G., TOUCHEBŒUF de LUSSIGNY P. — *Études hydrologiques des petits bassins versants de l'Afrique occidentale.* T. I : rapport préliminaire sur les résultats de la campagne 1957. T. II : rapport préliminaire sur les résultats de la campagne 1956. Abidjan. O.R.S.T.O.M.

GIRARD G., TOUCHEBŒUF de LUSSIGNY P. — *Données sommaires sur les régimes hydrologiques de Côte d'Ivoire.* O.R.S.T.O.M. Électr. de France. Abidjan 1962.

GUÉRIN-VILLEAUBREIL G. — *Hydrologie de Bouaké (Côte d'Ivoire).* Archives S.G.P.M. A.O.F. Dakar 1953.

GUILLAUME M. — *Possibilités techniques et économiques du développement de la production du sucre en Côte d'Ivoire.* Agronomie tropicale n°s 7-8. Août-sept. 1962, p. 504-541, illus., tabl., graph., bibl.

GUILLAUME M. — *Rapport d'une mission d'études du développement de la production sucrière en Côte d'Ivoire.* 132 p. Fin 1959.

HOLAS B. — *La Côte d'Ivoire : Passé, Présent, Perspectives.* Librairie orientaliste Paul Geuthner S.A. Paris 1963, 100 p., illus.

I.R.A.T. (Bassereau). — *Mise en place d'un programme d'expérimentation sucrière en Côte d'Ivoire.* 1964. 18 p. + annexes, cartes, tabl.

I.R.C.T. — *La culture cotonnière en Côte d'Ivoire : Conseils culturaux, Parasitisme.* Bouaké 1962. 28 p., 8 illus., 11 pl. h. t.

I.R.C.T. — *Amélioration de la production cotonnière en Côte d'Ivoire.* Avril 1962.

JOSEPH G. — *Sur la préhistoire en Côte d'Ivoire.* Bull. et mémoires de la Sté d'Anthropologie. Juin 1913.

JOSEPH G. — *Rapport sur une mission géologique dans le cercle du Baoulé-Sud.* Arch. dir. Mines A.O.F. Dakar 1912.

KAMMANCHER P. — *La culture cotonnière en Côte d'Ivoire.* Coton et fibres tropicales, vol. XVI, fasc. 3, p. 337-345. Paris 1961.

KOROL J. — *Notes sur un gisement néolithique situé à Bouaké (Côte d'Ivoire) et le peuplement ancien de la région.* Notes africaines n° 32, oct. 1946, p. 23-24.

LE BOURDIEC. — *Aspects de la morphogénèse plio-quaternaire en basse Côte d'Ivoire (A.O.F.).* R.G.D. n°s 3-4, p. 33-42. 1958. *Contributions à l'étude géomorphologique du bassin sédimentaire et des régions littorales de Côte d'Ivoire.* Étude Éburnéennes n° VII. 1958. P. 7-96, tabl., graph., photo.

LENEUF N. — *Remarques comparatives sur des sols de la ferme Foro-Foro et de la station I.R.C.T. de Bouaké.* Rap. inédit O.R.S.T.O.M. 1956. 13 p.

LENEUF N. — *L'altération des granites calco-alcalins et des granodiorites en Côte d'Ivoire forestière et les sols qui en sont dérivés.* Thèse Uni. Paris 1959. 210 p. 2 cartes, 44 photo., 12 graph. O.R.S.T.O.M.

LENEUF N. — *Les sols du secteur cotonnier de la Côte d'Ivoire.* Déc. 1953. Rap. inédit O.R.S.T.O.M. 16 p.

LENEUF N. — *Prospections pédologiques dans la moyenne et basse vallée du Bandama (Côte d'Ivoire) en 1953-1954.* Rap. inédit O.R.S.T.O.M. 63 p.

LENEUF N. et DABIN B. — *Étude pédologique des Bassins versants en Côte d'Ivoire.* O.R.S.T.O.M. 1957. 66 p.

LENEUF N. et MANGENOT G. — *Un exemple de relations entre les sols et la végétation dans les Tropiques humides (Côte d'Ivoire).* 1er coll. Soc. Bot. fr. Paris 1959.

LENEUF N. et RIOU G. — *Sols rouges et sols jaunes de Côte d'Ivoire.* Londres 22 janv. 1963. *Sols africains*, vol. 8, n° 3, p. 439-450.

LHOSTE J. — *L'agriculture en Côte d'Ivoire.* S.I. n.d. Laboratoire des pesticides Procida. 7 p., fig.

MACHINISME AGRICOLE TROPICAL. — *Les problèmes posés par la mécanisation agricole en Côte d'Ivoire.* N° 2, avril-juin 1963, p. 43-47.

MARCHESSEAU J. — *Prospection du Bandama (lit mineur).* Rap. fin d'activité D.F.M.G. 1956.

MAYMARD J. — *Étude pédologique de la région de Korhogo, Côte d'Ivoire.* O.R.S.T.O.M. Abidjan 1964. 83 p., Annexes 225 p., 8 cartes.

MESSOUM F.-D. — *Évolution de la structure économique rurale de la Côte d'Ivoire et perspectives d'avenir.* Thèse pour le Doctorat de 3e cycle, présenté à la Faculté des Lettres et Sciences humaines de l'Université de Paris. Sous la direction de M. Pierre Coutin, dir. d'études à l'École pratique des Hautes Études (6e section sciences économiques et sociales). Paris 1963. 184 p., 15 cartes h. t.

MIEGE J. — *Les cultures vivrières en Afrique Occidentale : étude de leur répartition géographique, spécialement en Côte d'Ivoire.* Bordeaux 1954. P. 25-50.

MIEGE J. — *L'agriculture Baoulé.* C.R. de la 1re conf. inter. des Africanistes de l'Ouest. T. II. I.F.A.N. Dakar 1951. P. 47-59.

MIEGE J. — *Notes de toponymie Baoulé.* Ét. Éburn. n° IX. 1954. P. 131-140.

MIEGE J. — *L'agriculture Baoulé.* Conf. intern. des Africanistes de l'Ouest. Extrait du C.R. T. III. 1950.

MIEGE J. — *Les savanes et forêts claires de Côte d'Ivoire. Notices botaniques et itinéraires commentés à l'occasion du VIIIe congrès international.* Bull. de l'I.F.A.N., T. XXV, n° 2. Avril 1963. P. 594-655. 42 fig.

MIEGE J. — *Les savanes et forêts claires de Côte d'Ivoire.* Ét. Éburn. IV, 1955. P. 62-84.

MIEGE J. — *Rapport de tournée dans la région de Bouaké, Katiola, Dabakala, Féttékro.* 1948.

MIEGE J. — *Rapport de tournée (Mankono, Séguéla, Touba, Man).* 1953.

MIEGE J. — *Rapport de tournée dans le Baoulé et le nord de la Côte d'Ivoire (Tiassalé, Toumodi, Bouaké, Katiola).* Rap. O.R.S.T.O.M. 1950.

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE LA COOPÉRATION DE COTE D'IVOIRE. — *Aménagement de rizières en Côte d'Ivoire.* Compte rendu de mission de M. Rieul. 15-30 nov. 1962. Nov. 1962. 13 p., tabl. graph., cartes.

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE LA COOPÉRATION. — *L'Agriculture ivoirienne et les impératifs de la modernisation.* Éd. du bull. de Liaison. Supplément n° 2. Mars 1962. Abidjan.

MINISTÈRE DE LA COOPÉRATION. — *Exemple de projet d'encadrement et d'animation du milieu rural.* Stage de réimprégnation, sept. 1962. Section dévelop. rural par Magnen. Paris 1962. 10 p., tabl.

MINISTÈRE DE L'INFORMATION ET DE LA FONCTION PUBLIQUE. — *Aspects des départements de Côte d'Ivoire.* 2e édition. Abidjan 1961. 227 p.

MOLLY E.-W. — *Rapport sur la mission du Yaouré.* Arch. dir. Mines A.O.F. Dakar 1946.

MOLLY E.-W. — *L'horizon manganésifère de la moyenne Côte d'Ivoire.* Bull. Soc. Géol. de France. 5e série, t. 16, fasc. 4-5-6. Paris 1946. P. 213-216.

MONNIER Y. — *Contribution à l'étude d'une savane et son évolution sous l'effet des feux sauvages.* Thèse de 3e cycle. Besançon. Juil. 1965.

MOUTON J.-A. — *Calcul d'un bilan hydrique rizicole en Côte d'Ivoire.* Rap. inédit O.R.S.T.O.M. Déc. 1960.

PERRAUD A. — *Étude pédologique de différentes régions riveraines du Bandama.* Huit fascicules. Nombreuses cartes. Rapport ronéo. O.R.S.T.O.M. Juin 1965.

PORTERES R. — *Le palmier « rônier » (Borassus aethiopum Mart.) dans la province du Baoulé (Côte d'Ivoire).* Journal d'agric. trop. et de botan. appliquée, vol. XI, n° 12. 1964.

PORTERES R. — *Lexique et bribes concernant l'ethno-botanique du Baoulé-Sud à Lamto-Tiassalé. Centre d'Écologie Générale de Lamto.* Labo. d'Ethno-botanique, travaux à Lamto, fasc. I, déc. 1962-fév. 1963. Paris 1963. 55 p.

PRUNET J. — *Hydrogéologie et captage des eaux souterraines en Côte d'Ivoire.* Bull. de la Dir. des Mines de l'A.O.F. n° 11. Dakar 1949. P. 54-114.

REVUE INTERNATIONALE DE PRODUITS TROPICAUX. — *Le sisal, culture d'avenir pour la Côte d'Ivoire.* N° 37. Paris 1961. P. 65-67.

RIOU G. — *Notes sur les bassins versants du Sitou et du Manso (Guéssigué).* Rap. inédit O.R.S.T.O.M. 1960.

RIOU G. — *Notes sur quelques problèmes de géomorphologie et de pédologie dans la zone de transition savane-forêt. I Région de Toumodi.* Rap. O.R.S.T.O.M. 1961. 56 p.

RIOU G. — *Compte rendu de visite à la plantation de bananes de Sangrobo.* Rap. inédit O.R.S.T.O.M. Abidjan 1961. 4 p., 1 tabl.

RIOU G. — *Observations sur les sols du Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire.* Revue Adiopodoumé, O.R.S.T.O.M. n° 1. Abidjan 1961. 22 p., 11 tabl., 7 graph., 1 carte.

RIOU G. — *La Côte d'Ivoire : les climats.* Document n° 57. Dir. du Service pédago. Minist. Éduc. Nat. Abidjan 1964.

RIOU G. — *Notes préliminaires sur les sols du ranch de Toumodi.* O.R.S.T.O.M. Abidjan. Déc. 1960. 8 p., tabl.

RIOU G. — *Le secteur pilote de Béhéké.* 9 p. + 6 p. annexes, ronéo., 7 tabl., 1 carte h. t. 1965.

RIOU G. — *Notes sur les sols complexes des savanes préforestières en Côte d'Ivoire.* Annales de l'Université d'Abidjan. N° 1. P. 17-35. 1965.

RIPAILLES Cl. — *Monographie du village de Bokakouamekro.* Rapport.

RIPAILLES Cl. — *Quelques éléments de la production agricole 1960.* Rapport.

ROBERTY G. — *Carte de la végétation de l'A.O.F. à l'échelle du 1/200 000, feuille n° 2. Bouaké.* O.R.S.T.O.M. Éd. Paris 1953. Notice marginale.

ROLAND J.-C. et HEYDACKER F. — *Aspects de la végétation dans la savane de Lamto (Côte d'Ivoire).* Extrait de la revue générale de botanique. Paris 1963. P. 605-620. 1 carte h. t. 4 photo., graph., tabl.

ROMUALD-ROBERT C. — *Pluviométrie et culture cotonnière en moyenne Côte d'Ivoire.* Coton et fibres tropicales. I.R.C.T. 1961. Vol. XVI, fasc. 3, p. 360-368.

ROMUALD-ROBERT C. — *Amélioration de la production cotonnière en Côte d'Ivoire.* Coton et fibres tropicales n° 18. Août 1963, p. 329-338.

ROUGERIE G. — *La Côte d'Ivoire.* Coll. « Que sais-je ? ». P.U.F., n° 1174. 1964.

ROUGERIE G. — *Le niveau de 200 m et les niveaux récents en Côte d'Ivoire.* Congrès intern. géographique. Rio de Janeiro 1956, et Études Éburnéennes VII. 1958. P. 223-235. 5 fig.

ROUGERIE G. — *Modes d'érosion et façonnement des versants en Côte d'Ivoire subéquatoriale.* Congrès intern. géographie. Rio de Janeiro 1956, et Comm. Ét. Versants. U.G.I. Amsterdam 1956. P. 136-141.

SCHMID M. — *Note sur les relations entre les formations végétales et les sols dans les régions de Bouaké et Mankono, en moyenne Côte d'Ivoire.* Bull. soc. sc. nat. Cherbourg 1947. P. 119-139.

SERVICE DE LA STATISTIQUE GÉNÉRALE ET DE LA MÉCANOGRAPHIE. — *Enquête agricole par sondage dans le cercle de Bouaké. Juillet 1954-janvier 1955.* Abidjan s.d., 68 p., tabl., graph., cartes.

SERVICE DE LA STATISTIQUE. — *Résultats de l'enquête agricole pilote par sondage (Côte d'Ivoire 1959-1960).* Supp. trimes. bull. mens. stat. 4e trim., Abidjan 1960. 35 p.

SOUCHERE (P. de la). — *Reconnaissance pédologique de la station de Minankro (Bouaké).* Rap. inédit O.R.S.T.O.M. 1957. 61 p., 1 carte.

SOUCHERE (P. de la). — *Étude pédologique du centre sérumigène de Bouaké.* Rap. inédit O.R.S.T.O.M., 1958. 48 p., 1 carte.

STATION CENTRALE D'EXPÉRIMENTATION AGRICOLE DE BOUAKÉ. — *Rapport technique de l'année 1960.* 189 p. ronéo., mult. tabl.

STATION CENTRALE D'EXPÉRIMENTATION AGRICOLE DE BOUAKÉ. — *Parcelles pour l'étude expérimentale de l'érosion hydrique.* Tableaux de résultats pour 1960, 1961, 1962, 1963. Bouaké, janv. 1964. 17 p. ronéo.

TAGINI B. — *Essai de division structurale du précambrien de Côte d'Ivoire.* S.O.D.E.M.I., juil. 1962. 34 p., 3 tabl., 6 fig., biblio.

TAGINI B. — *Hypothèses nouvelles pour une esquisse structurale du Centre et du S.-E. de la Côte d'Ivoire.* D.G.P.M. Abidjan, déc. 1961. Ronéo.

TRICART J. — *Quelques éléments de l'évolution géomorphologique de l'Ouest de la Côte d'Ivoire.* Recherches africaines t 1, janv.-mars 1962. P. 31-39.

TROUCHAUD J.-P. — *Les fleuves à régimes complexes de Côte d'Ivoire.* D.E.S. inédit. Fac. des Lettres de Montpellier. Juin 1964. 25 p., 6 car., 16 graph.

VOGT J. — *Rapport provisoire de mission en moyenne Côte d'Ivoire.* Août 1956. S.G.P.M. n° 22.

VOGT J. — *Rapport provisoire de mission en moyenne Côte d'Ivoire.* Dakar S.G.P.M. C.R. dans R.G.D. 58.

VOGT J. — *Observations nouvelles sur les alluvions inactuelles de Côte d'Ivoire et de Haute-Guinée.* Acte du 84e congrès des Sociétés savantes. 1960. P. 205-226.

WAUTER. — *Les possibilités d'augmenter et d'améliorer la production maraîchère en Côte d'Ivoire.* Bull. de liaison du Minist. de l'Agric. et de la Coopér. n° 21. Sept-oct. 1963. P. 25-29.

ZANONE L. — *Le manganèse en Côte d'Ivoire.* Rapport de fin de mission. T. I : 126 p. T. II : p. 128-265. 1964. Cartes, tabl., schémas.

ZELENSKI V. — *L'aménagement des terroirs.* N° 310. R.S.O. du 31-8-61 et n° 438 R.S.O. du 26-7-61.