

INSTITUT DE RECHERCHES
AGRONOMIQUES A MADAGASCAR

Division Agronomie
Pédologie

DOCUMENT N° 117

Rapport de stage ORSTOM N° 2

Deuxième partie
ETUDE AGROPEDOLOGIE DE LA CONCESSION
"AMBONOFOLD" (2ème parcelle)
Sous-Préfecture de Vatondry
Province de Tamatave

Juin 1967
M. DAMOUR
Assistant ; RANDRIAMAMONJIZAKA J.L.

S O M M A I R E

	<u>Page</u>
INTRODUCTION	1
RAPPEL des facteurs de pedogenese	2
1.- Géologie	2
2.- Géomorphologie - Relief - Hydrographie	2
3.- Climat	3
4.- Végétation	3
PEDOLOGIE DETAILLEE -	4
1.- Les alluvions anciennes	4
1.1.- Etude de tposéquences	5
1.2.1.- Etude d'une succession de profils dans le sens de l'alluvionnement ancien	5
1.2.2.- Etude d'une succession de profils dans le sens latéral	14
1.3.- Synthèse des observations géomorphologiques	17
1.4.- Etude du niveau chimique	19
2.- Le problème des sols de transition liés aux roches mères	20
LES SOLS	
1.- Sols évolués d'apport d'origine non climatique permettant l'évolution du sol	27
1.1.- Alluvions récentes du niveau I-a	27
1.1.1.- Modal	28
1.1.2.- A hydromorphie	29
1.2.- Alluvions récentes du niveau I-b	30
1.2.1.- Sol modal	30
1.2.1.1.- Sol modal	30
1.2.1.2.- Sol modal sur alluvions récentes reposant sur des alluvions anciennes	30
1.2.1.3.- Sol modal sur alluvions récentes reposant sur sol ferrallitique tronqué	30
1.2.2.- A hydromorphie	30
1.2.2.1.- A hydromorphie sans colluvionnement en surface	30
1.2.2.2.- A hydromorphie avec colluvionnement en surface	30
1.2.3.- Les alluvions récentes riches en matière organique	30

1.2.1.1.- Sol modal	.....	30
1.2.1.2.- Modal reposant sur des alluvions anciennes ferrallitiques	.....	31
1.2.1.3.- Modal reposant sur sol ferrallitique	.....	32
1.2.2.1.- A hydromorphie	.....	33
1.2.2.2.- Avec colluvionnement en surface	.....	34
1.2.3.- A faciès humifère	.....	35
2.- Sols à sesquioxydes et à humus de décomposition rapide	.....	36
2.1.- Sols faiblement ferrallitiques	.....	37
2.1.1.- Typique	.....	37
2.1.2.- Avec colluvionnement en surface	.....	38
2.2.- Sols ferrallitiques à horizons jaunes sur horizons rouges	.....	38
2.2.1.- Typique	.....	39
2.2.2.- Avec galets roulés en surface	.....	39
2.2.3.- A hydromorphie	.....	40
2.2.4.- De transition	.....	41
2.2.5.- De colluvionnement de surface	.....	41
2.2.6.- Tronqué	.....	42
2.3.- Sols ferrallitiques rouges	.....	43
2.3.1.- Typique	.....	43
2.3.2.- Avec galets roulés en surface	.....	44
2.3.3.- A hydromorphie	.....	45
2.3.4.- De transition	.....	45
2.3.5.- Tronqué	.....	46
2.4.- Sols ferrallitiques jaunes	.....	47
2.4.1.- Typique	.....	47
2.4.2.- Avec galets roulés en surface	.....	48
2.4.3.- A hydromorphie	.....	48
2.4.4.- De transition	.....	49
2.4.5.- Avec colluvionnement en surface	.....	50
3.- Sols hydromorphes	.....	50
3.1.- Sols hydromorphes moyennement organiques	.....	51
3.2.- Sols hydromorphes minéraux	.....	52
3.2.1.- A gley d'ensemble	.....	52
3.2.2.- A gley de profondeur	.....	53
3.2.3.- A pseudogley	.....	53

CARTOGRAPHIE	.....	55
1.- Carte d'emplacement des profils et des sondages	.....	55
2.- Carte pédologique	.....	55
3.- Carte d'utilisation des sols	.....	55
4.- Raisons du choix des sols - superficies	.....	56
PROBLEMES AGRONOMIQUES	.....	58
1.- Diagnostic des carences minérales	.....	58
2.- Niveaux chimiques	.....	62
3.- Fertilité	.....	65
4.- Aspects de mise en valeur du périmètre	.....	67
4.1.- Les cultures industrielles pérennes : cacaoyer, caféier	.....	67
4.2.- Les cultures vivrières et maraichères	.....	70
4.3.- La bananeraie, le palmier vivrier, la canne à sucre (destinés à l'autoconsommation)	.....	71
4.4.- Le reboisement - le giroflier	.....	72
4.5.- L'aménagement des Bas-Fonds	.....	73
CONCLUSIONS GENERALES	.....	74

I N T R O D U C T I O N

Dans cette seconde partie du rapport nous abordons l'étude pédologique détaillée de la deuxième parcelle de la propriété dite "AMBONOFOLO" - parcelle Est du secteur que nous avons appelée secteur S-2 - où est installée, depuis 1963, une Compagnie du Service Civique de l'Armée Malagasy.

Nous rappelons que le choix de cette zone de détail a été guidé d'abord par sa représentativité des sols rencontrés sur l'ensemble des concessions "BREE-KAY"; ensuite par les possibilités de mise en valeur d'une zone pilote de développement paysan, selon les principes appliqués par le Service Civique.

Ce secteur est également intéressant du point de vue économique, car une route la traverse du Nord au Sud (route d'Antanambao-Mahatsara à Iamborana) permettant ainsi l'écoulement des produits de récolte; par ailleurs, il faut noter la proximité d'importants villages : Iamborana, Befosa, Ambohimiarina II, Ambodisaina.

La concession couvre, selon les données du Service des Domaines de Tamatave, une superficie de 279 ha. Ses limites sont :

- au Nord-Ouest : la Sandrakasa
- à l'Ouest : la Sakanila
- au Sud-Ouest : un autre affluent de la Sakanila, le village d'Ambohimiarina II
- au Sud-Est (la propriété est bornée par des points de repères tels
- à l'Est (que des manguiers, d'énormes affleurements rocheux, des
- et au Nord-Est (plantations d'eucalyptus et de larges layons plus ou
(moins visibles.

L'étude pédologique est accompagnée des cartes suivantes :

- carte d'emplacement des profils et sondages
- carte pédologique au 1/5.000è
- carte d'utilisation des sols au 1/5.000è.

Une étude agronomique des possibilités d'aménagement de la concession fait suite à l'étude pédologique.

Dans cette deuxième partie du rapport sont repris, sous forme de rappels, les caractères de pédogénèse et de cartographie abordés dans la première partie.

Toutefois, des aspects particuliers d'ordre géologique et pédogénétique, qu'a permis de déceler l'étude de détail, y sont exposés. Tel le cas des alluvions anciennes, du problème des sols de transition, de celui des argiles dans les sols ferrallitiques formés sous ce type de climat.

RAPPEL DES FACTEURS DE PEDOGENESE

Dans ce chapitre sont rappelés les facteurs pédogénétiques que nous avons étudiés plus en détail dans la première partie du rapport.

I - GEOLOGIE

La concession présente un fond géologique cristallin constitué de gneiss migmatisés à amphibole et biotite qui renferment des bancs graphiteux. Les quartzites sont assez fréquents ainsi que les pyroxénites. Ce sont les migmatites du Manampotsy-Supérieur, caractérisées par la fréquence de minéraux calcaïques et alumineux, sillimanite, corindon et par une stratification régulière.

Des filons de roches éruptives acides et basiques extrêmement fréquents apparaissent au travers de cette masse migmatisée. Les rhyolites sont assez rares, les dolérites sont de loin plus abondantes. Par différenciation, à l'intérieur du filon on trouve des gabbros de grain centimétrique au cœur du filon, à bordure basaltique. Dans le secteur les roches volcaniques néogènes (Ankaratrite) sont inexistantes.

II - GEOMORPHOLOGIE - RELIEF - HYDROGRAPHIE

Toujours situé dans les Basses Collines, la concession se présente sous forme d'une surface d'érosion dont la côte altimétrique oscille autour des 50 m; cette pénélaine a été fortement entaillée, modelant un relief très ondulé dont les ravins à parois relativement abruptes aboutissent à des dépressions très allongées qui occupent un important réseau hydrographique très ramifié.

On peut observer deux importantes vallées toutes en longueur et représentant des rétrécissements par endroits; la vallée de l'Andranomavo et celle de la Maroala. Les cours d'eau qui limitent la zone étudiée au Nord-Ouest (la Sandrakasa) et au Sud-Ouest cheminent dans les vallées plus encaissées.

Tous les petits affluents de la Sakanila y débouchent perpendiculairement.

En partant de la Sakanila, le relief va en croissant vers l'Est. Ce sont d'abord les terrasses alluviales des niveaux I-a et I-b, et II, qui viennent s'appuyer sur les tanety ferrallitiques, les envoyant en partie. En suite, des collines amorcent une sorte de plateau ondulé que l'érosion a raviné. Ces nombreux thalwegs, plus ou moins profonds et rapprochés, sont assez souvent occupés par des ruisseaux actifs toute l'année.

Au milieu de la propriété, une crête ferrallitique orientée Ouest-Est sépare approximativement les deux principales vallées de l'Andranomavo et de la Maroala.

Plus à l'Est, s'étendent des collines, à l'altitude croissante, également très entaillées par l'érosion, emprisonnant des dépressions plus ou moins fermées, que relie un réseau hydrographique relativement jeune.

III - CLIMAT

Le climat y est du type tropical, chaud et humide. La pluviométrie est élevée (2,990 mm à Vatomandry). Il n'y a pas de saison sèche marquée. Les moyennes font apparaître une diminution relativement sensible de la pluie entre Septembre et Novembre : respectivement 119 mm - 78 mm et 148 mm. La température annuelle est moyenne : 23^o,6. La région est classée dans le groupe des zones où les manifestations de l'érosion semblent moyennes.

Ces conditions climatologiques sont très favorables au processus de la ferrallisation.

IV - VEGETATION

La concession est recouverte en majorité par une savoka mixte à base de ravenales et bambous.

Les ravenales occupent surtout les collines à fortes pentes. Les terrasses alluviales sont occupées par des bambous, longoza, fougères et citrus. D'anciennes plantations de culture pérennes se rencontrent parfois sur ces sols alluviaux.

Les bas-fonds sont colonisés par des raphias et des cypéracées.

Les savoka dégradées sont plus rares comparativement à celles rencontrées dans les autres propriétés des concessions "BREE KAY". Quelques unes se localisent à proximité des villages périphériques (Ambohimirina II). Cela laisse supposer que la pratique des tavy dans ce secteur devait être, à l'époque, "contrôlée" par les anciens propriétaires installés sur ce périmètre.

PEDOLOGIE DETAILLEE

PEDOLOGIE DETAILLEE

Ici nous aborderons l'aspect particulier des formations alluviales anciennes dont des restes de terrasses ont fait l'objet d'une étude de détail. Egalement, dans ce chapitre, il sera examiné le problème des sols de transition dû à la juxtaposition de différentes roches mères.

I - LES ALLUVIONS ANCIENNES

1.1.- ORIGINE, FORMATION ET CARACTERISTIQUES GENERALES

Les alluvions se sont déposées à une époque où le niveau de base de la Sakanila était plus élevé.

Ces alluvions, souvent à granulométrie grossière (strates sableuses) ont recouvert les sols ferrallitiques en place.

A mesure que le niveau de base s'abaissait, la Sakanila a creusé ses propres alluvions qui, peu à peu, ont évolué vers le climat de la région.

Par la suite, sous l'action de l'érosion ces terrasses se sont disséquées et démantelées, libérant les sables et galets roulés à des niveaux inférieurs.

Actuellement ces terrasses dominent le niveau du fleuve d'une trentaine de mètres environ, formant un niveau II par rapport aux terrasses formées par les alluvions récentes (niveau I-a et I-b) qui sont venues s'appuyer sur les précédentes.

Leur évolution climatique vers la ferrallitisation les classe dans le groupe des sols à sesquioxides faiblement ferrallitiques. Ceci en raison de la valeur des rapports silice trouvés par traitement aux réactifs triacides : $\frac{Si}{Al_2} \frac{O_2}{O_3} < 2$

Leur localisation est probablement tributaire d'anciens seuils dont des vestiges encomrent, encore actuellement, le cours de la Sakanila (photo-planche I).

Ces alluvions anciennes sont caractérisées par leur couleur jaune ocre ou jaune rouge liée à leur degré d'évolution. Leur texture est généralement grossière à très grossière.

Les critères d'ordre morphologique qui permettent d'affirmer leur existence sont la présence :

- de sables roulés (visibles à la loupe)
- de galets roulés à leur base, au niveau de leur appui sur le sol en place
- de lits sableux grossiers en profondeur
- de stratifications entrecroisées et de zones tachetées fossiles au contact du socle ancien altéré sous-jacent.

Il faut noter que souvent les micas disparaissent avec l'altération.

1.2.- ETUDE DE TOPOSEQUENCES

L'étude de successions de profils au niveau de l'une de ces terrasses alluviales anciennes nous a permis d'émettre quelques suppositions quant à leur genèse et à leur évolution géomorphologique.

Nous avons choisi l'emplacement des deux toposéquences dans une zone où l'alluvionnement ancien a suivi deux processus différents en fonction de l'orientation du cours de la Sakanila.

En effet, à la hauteur du village d'Ambodisaina, le fleuve est orienté Ouest-Est et l'alluvionnement a largement conquis sa rive gauche. Ensuite le cour d'eau dessine un coude pour prendre la direction Nord-Sud. En aval de ce coude, les caractères de l'alluvionnement sont différents de ceux que l'on observe plus haut.

Ces deux modalités d'alluvionnement (tant d'étendue que de puissance) différentes ont une influence certaine sur la mise en valeur agronomique de la zone. Pour cette raison nous allons étudier séparément les caractères de ces deux aires d'alluvionnement.

Le schéma ci-après situe les emplacements de deux toposéquences.

La première catena étudiée les alluvions anciennes selon un profil en travers (coupe A B du schéma).

La seconde toposéquence concerne un profil en long (coupe C D du schéma).

1.2.1.- Première toposéquence - profil en travers (ou coupe AB)

Elle est orientée Ouest-Est, en partant de la Sakanila et en remontant vers les sols ferrallitiques ennoyés. Elle présente les caractères descriptifs et analytiques qui suivent. Sa pente moyenne est de 10 %, sauf aux abords du fleuve où la pente est > 40 % - cf. croquis I.

Premier profil : BDJ-47²

Type génétique de sol : sol faiblement ferrallitique sur alluvions anciennes

Localisation : ancien bourrelet de berge surplombant la rivière de 25 mètres environ

Microrelief : pente accusée (> 40 %) du fait du surplomb

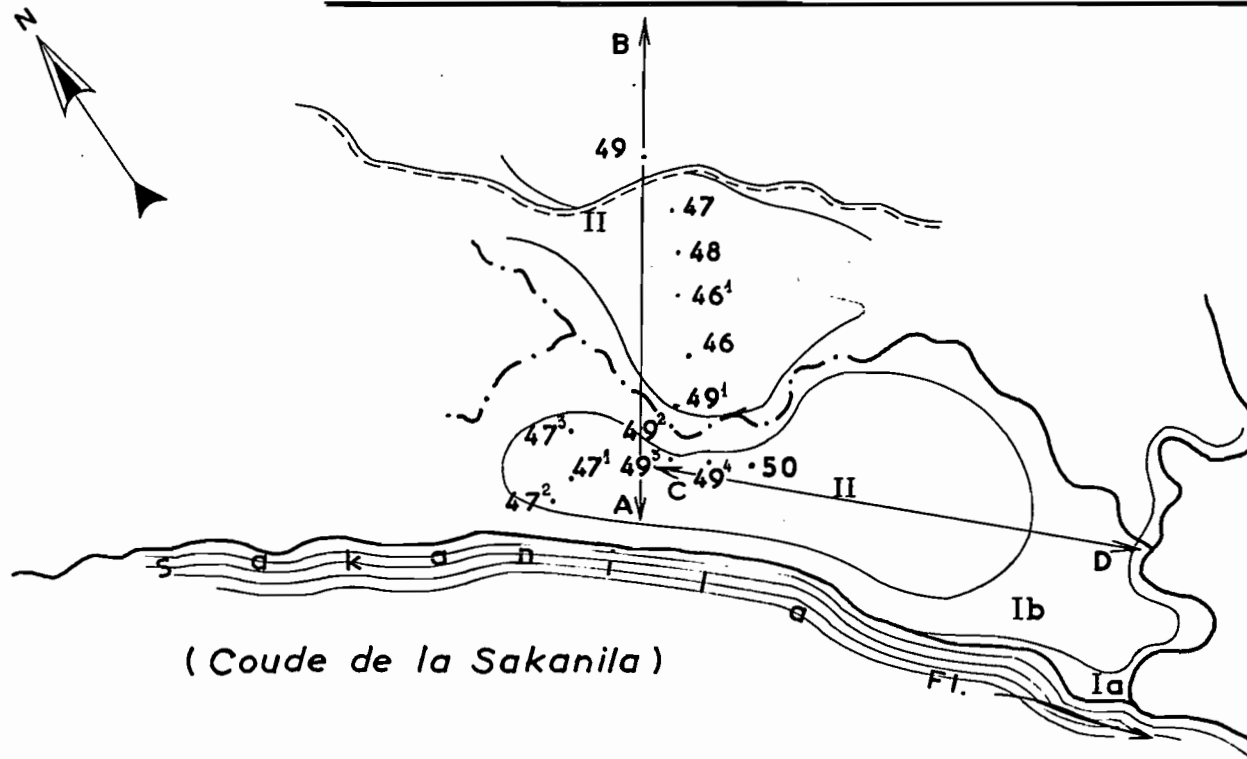
Végétation : roncées, bambous et citrus

Erosion : moyenne

Date : 7 Février 1967

Observation : profil non prélevé pour analyse.

EMPLACEMENT des TOPOSÉQUENCES et POSITION des PROFILS ÉTUDIÉS



Première toposéquence:

dix profils (coupe AB)

47² - 47¹ - 47³ - 49² - 49¹

46 - 46¹ - 48 - 47 - 49.

Deuxième toposéquence:

trois profils (coupe CD)

49³ - 49⁴ - 50.

LEGENDE

==== Route.

~~~~ Rivière.

--- Thalweg asséché.

II Alluvions anciennes ferrallitiques.

Ib } Alluvions récentes.

Ia }

Echelle: 1/5.000<sup>e</sup>.

# CROQUIS I ( Première succession de sols ouest - est )

A l'époque de l'alluvionnement ancien

Vallée de la Sakanila

EST

OUEST

Actuellement après érosion postérieure à l'alluvionnement

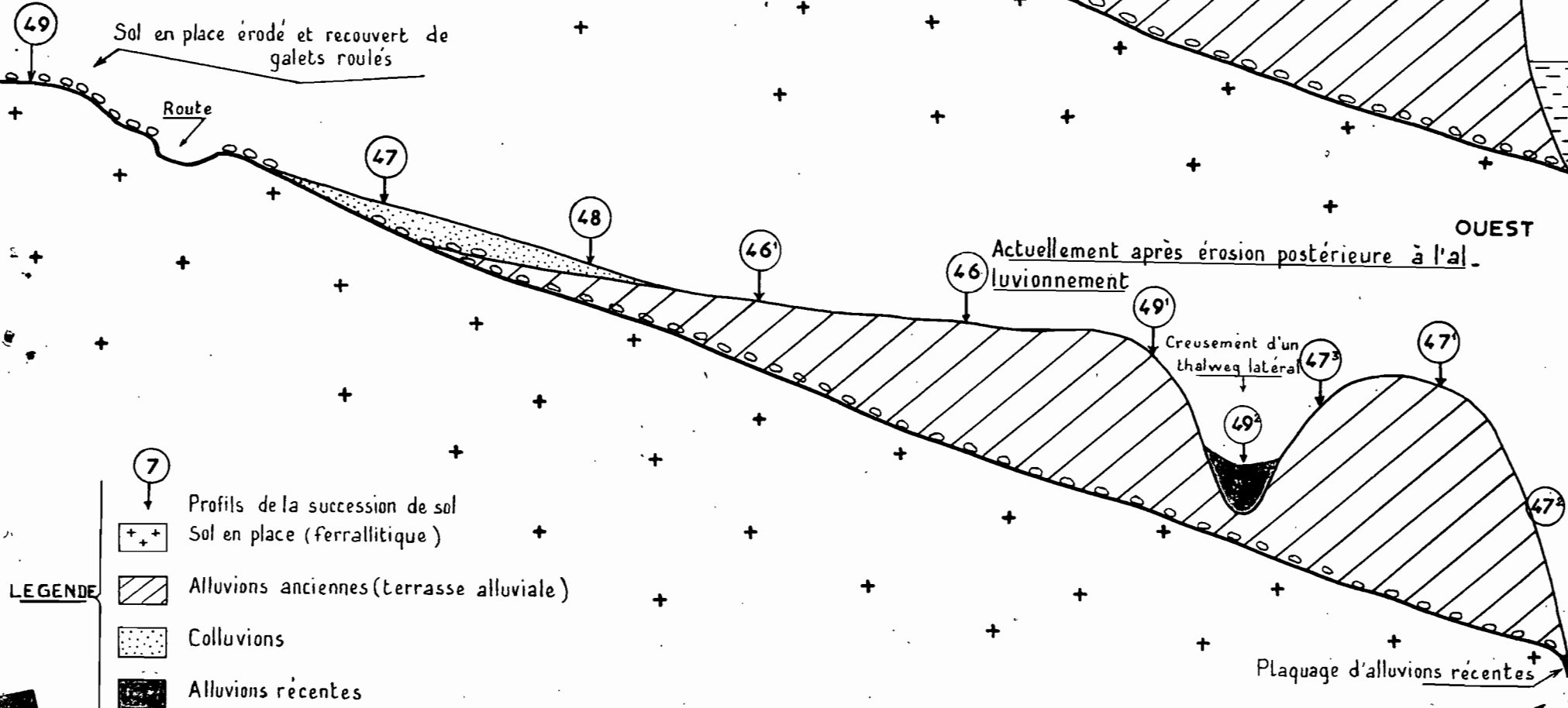
Creusement d'un thalweg latéral

Plaquage d'alluvions récentes

Lit de la Sakanila plus bas

Sol en place érodé et recouvert de galets roulés

Route



LEGENDE

- ⑦ ↓ Profils de la succession de sol
- ++ Sol en place (ferrallitique)
- ▨ Alluvions anciennes (terrasse alluviale)
- ▤ Colluvions
- Alluvions récentes

- 0 - 20 cm : Pas de litière car entraînée par l'érosion de surface; horizon peu humifère, brun, argile limono-argileuse, frais, légèrement plastique. Structure continue à tendance grumelleuse peu développée; enracinement fin moyen; présence de vers de terre.
- 20 - 35 cm : Beige, limon argilo-sableux, frais, meuble, à structure continue; enracinement peu développé, sable un peu plus grossier.
- 35 - 90 cm : Horizon rouge, argilo-sableuse, frais, plus meuble, à structure continue; présence de nombreux cailloux et galets roulés de différents diamètres.
- 90 - 190 cm : Sableux grossiers, rouge-beige, frais, friable, à structure particulaire; présence de quartz roulés et graviers très nombreux.
- 190 - 250 cm : Horizon beige, limon argileux, frais, friable, structure particulaire.
- 250 - 270 cm : Horizon ocre jaune, limon argilo-sableuse, friable, structure particulaire; quartz roulés et grossiers.

Ce profil est très caractéristique des sols faiblement ferrallitiques sur alluvions anciennes. Les différences de texture sont nettement marquées : jusqu'à 35 cm elle est moyenne, ensuite elle est fine jusqu'au niveau des quartz grossiers, nombreux et roulés. Au-delà de 190 cm, la texture est très fine. A 250 cm elle devient moyenne.

Deuxième profil : BDJ-47<sup>1</sup>

- Type génétique de sol : faiblement ferrallitique, alluvions anciennes
- Localisation : à 10 mètres du BDJ-47<sup>2</sup>
- Microrelief : sur le sommet de l'ancien bourrelet de berge, à 30 m au-dessus du niveau du fleuve.
- Végétation : recouvrement graminéen (Paspalum) après tavadage
- Erosion : nulle
- Date : 7 Février 1967
- Observation : profil non prélevé pour analyse.

- 0 - 22 cm : Horizon peu humifère, brun, limon argilo-sableux, frais, de consistance meuble à friable; structure grumelleuse assez bien développée; enracinement fin peu abondant, quelques grosses racines; quartz arrondis et fins, vers de terre.
- 22 - 41 cm : Légère infiltration de matière organique sous forme de veinules brunes, limon argilo-sableux, brun-clair, frais, moins meuble; structure continue, quelques grosses racines, traces de charbon de bois.



- 41 - 50 cm : Beige ocre, argilo-limono-sableux, frais, meuble, structure continue; traces de charbon de bois.
- 50 - 185 cm : Horizon rouge, limon argilo-sableux, frais, de consistance plus compacte et à structure continue.
- 185 - 200 cm : Horizon jaune ocre, argile limono-sableuse, frais, peu compact, structure continue; quelques micas.
- 200 - 260 cm : Limon argileux, rouge veiné, frais, friable, structure continue.
- 260 - 280 cm : Jaune-ocre, sable argileux, frais, friable, de structure particulière; quartz grossiers, arrondis.
- 280 - 340 cm : Horizon sableux, rouge, frais, friable, structure particulière; quartz grossiers.
- 340 - 380 cm : Sable brun beige, très grossier, humide, friable, structure particulière.

Egalement ce profil montre une grande variation texturale. Les horizons profonds sont constitués de sables grossiers, que la couleur différencie. La zone sableuse du bas du profil est probablement un niveau de circulation d'eau.

Troisième profil : BDJ-47<sup>3</sup>

Type génétique de sol : alluvions anciennes ferrallitisées reposant sur sol en place

Localisation : Profil situé à 25 mètres du BDJ-47<sup>1</sup>, situé à 20 mètres environ du niveau du fleuve.

Observation : Le bourrelet alluvial a été entaillé latéralement (c'est-à-dire perpendiculairement au sens de la topographie) par l'érosion donnant naissance à un petit thalweg rarement inondé (lors des grosses crues). Profil non prélevé.

Microrelief : pente de 25 %

Végétation : Paspalum

Erosion : nulle

Date : 8 Février 1967

- 0 - 16 cm : Horizon peu humifère, brun clair, limon argilo-sableux, humide, meuble; structure grumeleuse moyennement développée; enracinement fin peu abondant; quartz arrondis et fins, vers de terre, charbon de bois.

- 16 - 32 cm : Légère infiltration de matière organique beige, limon argilo-sableux, frais, meuble, structure continue; peu de radicelles, quartz plus grossiers.
- 32 - 50 cm : Horizon ocre, limon argilo-sableux, frais, moins meuble; structure continue; peu de radicelles; début du niveau des galets roulés de 0 à 3 cm de diamètre.
- 50 - 130 cm : Horizon rouge ocre, argile sableuse, frais, compact, massif; galets roulés de 0 à 7 cm; quartz grossiers arrondis.
- 130 - 210 cm : Rouge vineux, limon argileux, avec quelques sables, frais, compact; structure massive, présence de micas.
- 210 - 320 cm : Sols en place, ferrallitiques; horizon rouge, frais, limon argileux, friable, structure particulière; dans le bas de l'horizon des traînées jaunes et noires; zone d'altération de la migmatite.

Ce profil est un exemple du contact des alluvions anciennes avec le sol ferrallitique sous-jacent. Ce niveau est atteint à 320 cm parce que le profil se situe sur la pente d'un thalweg récent entaillé dans la terrasse alluviale. Par ailleurs, le sol en place recouvert commence à amorcer sa pente en direction du sol ferrallitique ennoyé qui sera décrit à l'autre extrémité de la chaîne (BDJ-49).

Quatrième profil : BDJ-49<sup>2</sup>

Ce profil a été décrit dans le fond d'un thalweg que de rares inondations alluvionnent actuellement. Il fournit un exemple d'alluvions récentes recouvrant des alluvions anciennes reposant elles-mêmes sur le socle. Ce thalweg est le vieux lit d'un petit ruisseau capturé par l'Andranomavo, affluent de la Sakanila.

- Localisation : Profil situé à environ 2 mètres au-dessus du BDJ-47<sup>3</sup> en descendant dans le thalweg. Le trou a été creusé dans cet ancien lit.
- Microrelief : Bas-fond étroit et peu profond d'ancien lit de ruisseau
- Végétation : prairie (Paspalum)
- Observation : profil non prélevé
- Date : 2 Février 1967

- 0 - 18 cm : Accumulation de matière végétale lors des crues; moyennement humifère, brun, limon argileux, frais, meuble; structure grumeleuse bien développée; enracinement fin peu abondant; présence de quartz fin.
- 18 - 32 cm : Horizon brun clair, limon argileux, frais, moins meuble; structure continue à enracinement faible, quartz grossiers et fins.

- 32 - 130 cm : Horizon beige, argilo-sableux, humide, de consistance légèrement plastique, à structure continue; présence de galets roulés et de quartz très grossiers plus ou moins argileux.
- 130 - 250 cm : Rouge vineux, limon argileux et traces de sables, humide; plastique; structure continue; présence de morceaux de migmatite altérée.
- 250 cm : Zone d'altération du sol en place érodé.

Les alluvions récentes d'une épaisseur de 32 cm viennent recouvrir les alluvions anciennes, elles-mêmes d'une épaisseur de 120 cm. Les galets roulés du bas de l'horizon reposent sur le ferrallitique qui a été décapé en surface.

Cinquième profil : BDJ-49<sup>1</sup>

Type génétique de sol : sol faiblement ferrallitique sur alluvions anciennes

Localisation : profil non prélevé à 20 mètres du précédent

Microrelief : rupture de pente (27 %)

Végétation : prairie (Paspalum)

Date : 2 Février 1967

- 0 - 25 cm : Horizon peu humifère, brun clair, limon argileux, frais à humide, meuble; structure grumeleuse peu développée; encaissement fin peu abondant; quelques grosses racines d'arbres abattus lors du défrichement; présence de quartz grossiers.
- 25 - 40 cm : Horizon jaune brun, limon argilo-sableux, frais, meuble; structure continue; radicelles peu abondantes; quartz fins.
- 40 - 60 cm : Horizon jaune ocre, argile sableuse; frais, meuble; structure particulière.
- 60 - 110 cm : Horizon ocre, argile sableuse, frais, structure continue, présence de galets et cailloux dès 65 cm; sables grossiers plus ou moins arrondis.

Dans cet exemple de sol faiblement ferrallitique sur alluvions anciennes, le niveau de galets roulés apparaît dès 65 cm. Ce qui indique que le contact avec le sol en place se fait à une profondeur moins grande. En effet, le socle continue à amorcer sa pente qui va croissante vers l'autre extrémité de la chaîne.

Sixième profil : BDJ-46

Type génétique de sol : sol faiblement ferrallitique sur alluvions anciennes

Localisation : profil prélevé situé à 15 mètres de BDJ-49<sup>1</sup>, sur la terrasse alluviale

Microrelief : pente douce de 5 %

Végétation : prairie de graminées après tavadage

Drainage : bon

Erosion : nulle

Date : 1er Février 1967

Observations : les résultats analytiques sont donnés à la fin de ce présent rapport.

- 0 - 23 cm : Sur 3 cm, en surface, au niveau du chevelu dense, un horizon brun foncé, riche en charbon de bois, débris de feuilles non décomposées; au-dessous, horizon faiblement humifère, brun; limon argilo-sableux, frais, poreux, meuble; structure grumeleuse faiblement développée; enracinement fin abondant, grosses racines plus rares; présence de quartz fins; intense vie biologique (vers de terre).
- 23 - 65 cm : Infiltration de matière organique sur 10 cm, jaune brun, limon argilo-sableux, frais, de consistance moins meuble; structure continue, enracinement fin peu abondant, petits quartz.
- 65 - 100 cm : Argile à limon argileux, rouge jaune, sec, consistance légèrement compacte mais s'effritant entre les doigts; structure continue, présence de quelques micas très fins.
- 100 - 143 cm : Horizon rouge, limon argilo-sableux, sec, friable; structure continue présence de quartz grossiers plus ou moins émoussés, certains bien lavés indiquant une zone de circulation d'eau.
- 143 - 270 cm : Horizon rouge, limon argilo-sableux, frais, friable; structure continue, micas fins, présence de quelques veinules noires, micas et quartz.

Ce profil présente une texture d'ensemble assez homogène : elle est moyenne avec une interruption de texture plus fine sur 43 cm à mi-profil environ.

Septième profil : BDJ-46<sup>1</sup>

Type génétique de sol : sol faiblement ferrallitique sur alluvions anciennes

Localisation : profil non prélevé situé à 30 m de BDJ-46

Microrelief : pente de 5 %

Drainage : bon

Végétation : graminées (Paspalum)

Date : 1er Février 1967

0 - 21 cm : Sur 2 cm concentration de racines avec moins de charbon; horizon brun, limon argilo-sableux, frais, de consistance meuble; structure grumeleuse assez bien développée; enracinement abondant en radicelles, quelques grosses racines; présence de quartz fins, de vers de terre et de larves d'insectes,

21 - 48 cm : Horizon jaune, limon argileux, frais, meuble; structure continue, faible enracinement, quartz très fins et quelques graviers émoussés; dans le bas de l'horizon, présence de poches (galeries).

48 - 200 cm : Horizon argileux avec quelques sables; rouge, frais, de consistance légèrement compacte; structure continue; présence de micas fins (muscovite, biotite), quartz plus grossiers, taches jaunes.

La texture est moyenne en surface, elle devient fine ensuite. C'est une variante du profil précédent.

Huitième profil : BDJ-48

Type génétique de sol : A une trentaine de mètres du précédent profil, à l'amorce d'un épaulement de la terrasse alluviale par suite de son contact en biseau avec le sol en place, on rencontre un exemple de colluvionnement recouvrant les alluvions anciennes ferrallitiques.

Localisation : rehaussement de la terrasse alluviale

Microrelief : pente de 10 %

Drainage : bon

Erosion : nulle

Végétation : prairie graminéenne

Date : 1er Février 1967

Observation : profil prélevé pour analyse dont les résultats figurent à la fin du rapport.

- 0 - 19 cm : Horizon moyennement humifère, brun; argile sableuse; frais, meuble; structure moyennement développée, grumeleuse; radicelles peu abondantes, quelques grosses racines; présence de cailloux de colluvionnement; larves d'insectes.
- 19 - 39 cm : Argile sableuse, brun jaune, frais, meuble, à structure continue, quelques radicelles, grains de quartz fins.
- 39 - 190 cm : Horizon argileux, frais, légèrement compact, continu, traces de micas fins.

Le colluvionnement a une épaisseur de 19 cm et repose sur les alluvions anciennes qui sont d'ailleurs moins épaisses.

On peut remarquer l'accentuation de la topographie à ce niveau de la toposéquence.

Neuvième profil : BDJ-47

Type génétique de sol : sol ferrallitique développé sur colluvions

Localisation : la terrasse alluviale présente un épaulement par suite de son appui sur le socle.

Microrelief : pente de 15 %

Drainage : bon

Végétation : prairie de Paspalum

Date : 1er Février 1967

Observation : profil prélevé dont les résultats sont mentionnés à la fin du rapport.

- 0 - 22 cm : Litière grossière formée de brindilles en voie de décomposition; horizon moyennement humifère, brun; argileux, frais, meuble, structure grumeleuse assez bien développée; entre les racines un certain poudrage, radicelles assez nombreuses, quelques grosses racines; présence de quartz émoussés, assez nombreux cailloux et graviers altérés de 1 à 2 cm d'âge au colluvionnement.
- 22 - 50 cm : Légère infiltration de matière organique sous forme de trainées brunes, jaunes; argileux, frais, légère compacité, structure continue, peu de radicelles, quelques graviers plus ou moins altérés, traces de micas noirs.
- 50 - 100 cm : Horizon limono-argileux, rouge, frais, meuble à tendance compacte; structure continue, présence de graviers altérés, quartz arrondis.

- 100 - 185 cm : Limon argileux, rouge brique; horizon frais, collant, à structure continue, nombreux petits cailloux altérés; présence de veinules noires et roses, traces d'anciennes racines.
- 185 - 220 cm : Limon argileux avec traces de sables, rouge brun; horizon humide, meuble, continu; nombreux minéraux noirs, morceaux de roches altérées, grains de quartz, zone d'altération d'une roche non litée et non micacée.

Ce profil, décrit à 15 m de BDJ-48, donne l'exemple d'un sol ferrallitique développé sur colluvions. En amont de ce profil, au-delà du biseau sédimentaire apparaît le sol ferrallitique en place.

Dixième profil : BDJ-49

Type génétique du sol : sol ferrallitique à horizon jaune sur horizon rouge.

En fin de chaîne apparaît le sol ferrallitique à la surface duquel nous rencontrons des galets et des cailloux. Ces derniers sont les restes de la terrasse alluviale rabotée par l'érosion.

Localisation : Situé à 40 m de BDJ-47 et à 50 m environ au-dessus du niveau du fleuve

Microrelief : pente de 8 %

Erosion : faible

Végétation : savoka à ravenales purs

Roche mère : migmatite

Date : 2 Février 1967

Observation : profil prélevé dont les résultats sont en fin de rapport.

- 0 - 21 cm : Horizon moyennement humifère, brun clair, limon argilo-sableux, humide autour des racines, meuble; structure continue à moyennement grumeleuse entre les racines, l'enracinement fin est abondant, quelques grosses racines; nombreux graviers grossiers non émoussés; galets roulés en surface de 4 cm de diamètre environ, cailloux de 0 à 10 mm.
- 21 - 60 cm : Infiltration de matières organiques; brun jaune, argile humide; compact, à structure faiblement polyédrique, peu de radicelles, quartz grossiers assez nombreux.
- 60 - 150 cm : Jaune rouge, argileux, compact; structure continue, mica très fin, quartz résiduel.
- 150 - 220 cm : Rose, zone d'altération de la migmatite avec litage visible.

Dans cette première succession de profils où nous avons pu étudier, selon la topographie locale, le passage des alluvions anciennes au sol ferrallitique en place, certains caractères sont à noter.

Les alluvions anciennes présentent un rapport  $\frac{SiO_2}{Al_2O_3}$  inférieur à 2. Leur texture varie d'un horizon à l'autre. Ainsi le rapport des éléments fins argile pour chacun des horizons de ces profils donne :  
limon

BDJ-46

de 0 à 23 cm = 2,26  
23 à 65 cm = 4,84  
65 à 100 cm = 2,19  
100 à 143 cm = 2,13  
143 à 270 cm = 1,22

BDJ-48

de 0 à 19 cm = 3,33  
19 à 39 cm = 7,17  
39 à 190 cm = 1,74

Ces dépôts aux variations texturales en strates permettent d'affirmer leur origine alluviale.

Dans le cas du sol ferrallitique développé sur colluvions les arguments qui permettent d'admettre le colluvionnement sont :

- l'absence de strates texturales bien différenciées
- le mélange de cailloux aux bords émoussés dans le profil
- la différenciation peu nette entre les deux premiers horizons.

On est ici en présence d'un mélange mécanique, c'est le cas de BDJ-47.

1.2.2.~ Deuxième toposéquence : profil en long (coupe CD)

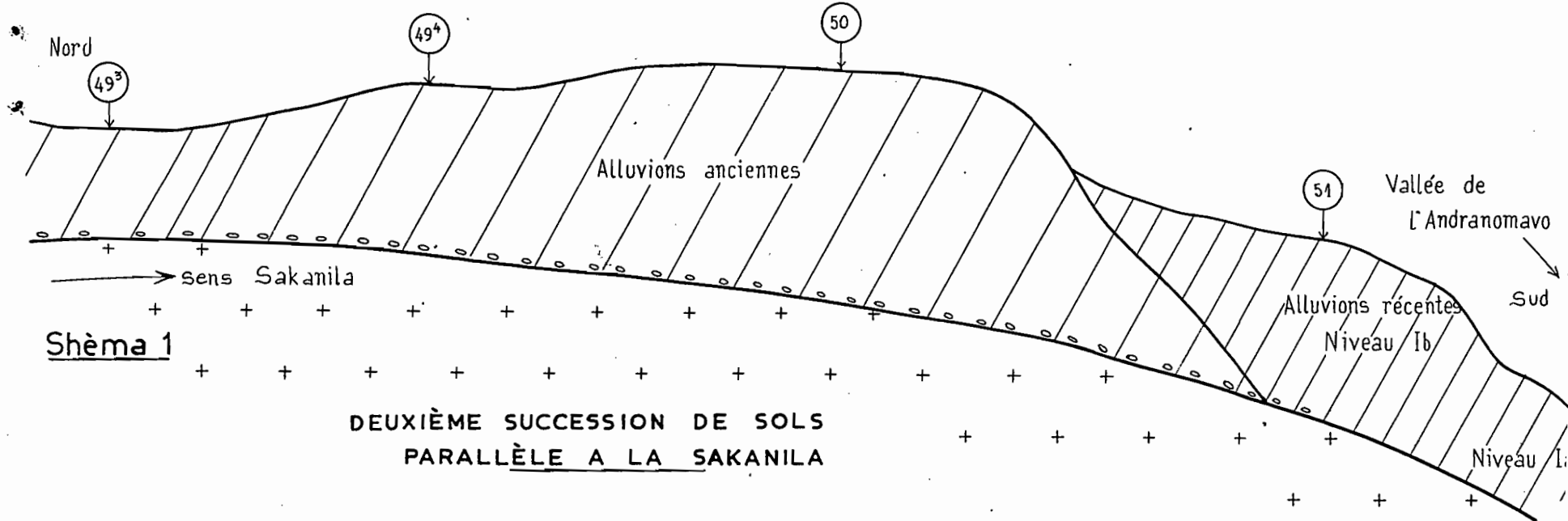
Dans une seconde catena nous avons essayé de suivre les variations de texture des alluvions anciennes dans le sens d'un profil en long. A cet effet, nous avons décrit et prélevé une série de profils situés sur l'ancien bourrelet alluvial de berge de la Sakanila, après le coude qui modifie sa direction première (cf. schéma du début de chapitre).

Cette succession de sols est donc orientée Nord-Sud, et est sensiblement parallèle au fleuve. Elle se termine à la hauteur de l'Andranomavo qui est un affluent de la Sakanila. Cette rivière y débouche selon une direction Est-Ouest, c'est-à-dire perpendiculairement à celle du cours principal. Le croquis III donne l'emplacement de cette deuxième toposéquence.

Le bourrelet ancien présente une série d'épaulements très marqués dans le sens longitudinal par rapport à la Sakanila. Au niveau de chacun d'eux un profil a été étudié.



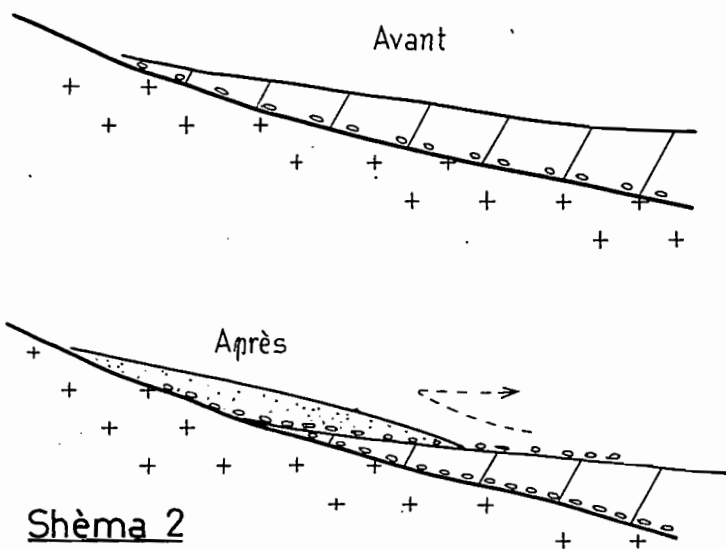
# CROQUIS III



Shéma 1

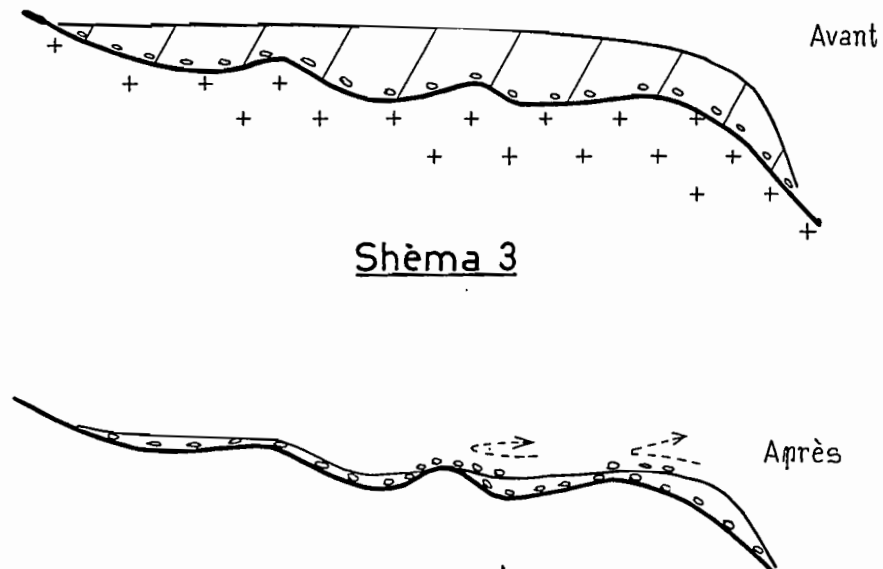
DEUXIÈME SUCCESSION DE SOLS  
PARALLÈLE A LA SAKANILA

PRINCIPE DE L'ÉROSION DES  
ALLUVIONS ANCIENNES ET POSITION  
DES GALETS ROULÉS.



Shéma 2

TYPE D'ÉROSION DES ALLUVIONS ANCIENNES  
REPOSANT SUR UN MODELÉ ONDULÉ FER-  
RALLITIQUE.



Shéma 3

Premier profil : BDJ-49<sup>3</sup>

Type génétique de sol : sol faiblement ferrallitique sur alluvions anciennes.

Localisation : premier épaulement de la terrasse alluviale ancienne (sensiblement au même niveau que BDJ-46). Profil situé à 30 m de BDJ-49<sup>2</sup> au Sud de celui-ci parallèlement à la rivière.

Microrelief : pente de 3 %

Végétation : prairie graminéenne

Erosion : faible

Drainage : bon

Date : 2 Février 1967

Observation : profil non prélevé.

- 0 - 15 cm : Horizon moyennement humifère, brun, limon argilo-sableux, humide, meuble, structure grumeleuse faiblement développée; radicelles abondantes, quartz fins et graviers.
- 15 - 30 cm : Légère infiltration de matière organique, jaune brun, argile sableuse; humide, meuble, structure continue, radicelles peu abondantes, quartz anguleux.
- 30 - 90 cm : rouge violacé, argile sableux, humide, particulaire, traces de micas.
- 90 - 120 cm : rouge jaune, sableux, galets roulés de 2 cm de diamètre, structure particulaire.

Nous avons avec ce profil encore un exemple caractéristique de sol ferrallitique sur alluvions anciennes. Les galets roulés apparaissent à 100 cm environ. La texture est moyenne à fine jusqu'au niveau des galets où elle devient très grossière.

Deuxième profil : BDJ-49<sup>4</sup>

Type génétique de sol : sol faiblement ferrallitique sur alluvions anciennes.

Localisation : Second épaulement de la terrasse alluviale (sensiblement au même niveau que BDJ-47); profil situé à 35 m de BDJ-49<sup>3</sup>, toujours parallèlement à la Sakanila.

Microrelief : légèrement ondulé

Végétation : prairie

Erosion : nulle  
Drainage : bon  
Date : 2 Février 1967  
Observation : profil non prélevé.

- 0 - 26 cm : Horizon peu à moyennement humifère, brun clair, limon argilo-sableux, humide, meuble; structure grumeleuse peu développée; radicelles peu abondantes, quelques grosses racines, vers de terre, quelques quartz.
- 26 - 36 cm : Légère infiltration, jaune rouge, argile sableuse, frais, compacité légère, structure continue, radicelles, quartz fins.
- 36 - 60 cm : Rouge ocre, argile sableuse, frais, compact, structure continue, mica fin de quartz fins et grossiers.

Le niveau de galets n'apparaît pas sur ce profil étant donné que nous l'avons étudié sur 60 cm seulement. La texture des trois horizons rappelle celle des horizons supérieurs du précédent profil.

Troisième profil : BDJ-50

Type génétique de sol : sol faiblement ferrallitique sur alluvions anciennes.

Localisation : dernier épaulement du bourrelet de berge (sensiblement au même niveau que BDJ-49); profil situé à 45 m du précédent. Ici la terrasse alluviale ancienne forme un malemon qui descend en pente plus accusée vers l'Est en direction de la Sakanila.

Microrelief : sommet de la terrasse

Végétation : prairie graminéenne

Erosion : nulle

Drainage : bon

Observation : profil prélevé dont les résultats figurent en fin de rapport

Date : 2 Février 1967.

- 0 - 20 cm : Horizon moyennement humifère, brun clair, limon argilo-sableux, frais, meuble; structure grumeleuse peu développée, radicelles peu importantes, quartz grossiers et fins.
- 20 - 443 cm : Légère infiltration de matière organique, brun jaune, limon argilo-sableux, frais, meuble, à structure continue, radicelles faiblement développées, quartz grossiers et fins.

43 - 160 cm : Rouge, limon sableux, sec, meuble et friable, structure continue, quartz grossiers et fins.

En fin de chaîne, nous avons un profil caractéristique du contact des alluvions récentes avec les alluvions anciennes; il a été décrit dans la première partie du rapport au moment de la description des sols peu évolués d'apport de niveau I-b, modale (dite alluvions "brun jaunes").

Ces alluvions anciennes sont des dépôts de la Sakanila; cet ancien bourrelet date de l'époque où le fleuve avait un niveau de base plus haut que l'actuel.

Les variations texturales, pour BDJ-50, sont exprimées par le rapport argile :  
limon

de 0 à 20 cm = 3,60  
- 20 à 43 cm = 6,27  
- 43 à 160 cm = 1,42

### 1.3.-SYNTHESE DES OBSERVATIONS GEOMORPHOLOGIQUES

A partir des deux successions de sols étudiés précédemment, nous allons tenté d'expliquer, géomorphologiquement, l'évolution de ces alluvions anciennes soumises à l'action de l'érosion postérieure à leur formation.

Le croquis I schématise l'aspect du modelé actuel de la première chaîne du sol, orienté Ouest-Est.

Nous avons supposé le modelé à l'époque du dépôt des alluvions anciennes, époque où la Sakanila présentait un niveau de base plus haut que celui du lit actuel. Au contact des alluvions anciennes avec le sol ferrallitique en place, on peut noter le niveau de galets roulés.

Actuellement, le modelé schématisé est sensiblement celui que l'on observe sur le terrain :

- le lit de la Sakanila est beaucoup plus bas;
- la terrasse alluviale ancienne a subi un arrasement uniforme;
- le sol en place (vers l'Est) a été tronqué;
- Latéralement, de petits thalwegs se sont creusés et ont été plus ou moins asséchés par suite de la capture de leurs ruisseaux par les affluents de la Sakanila (ici l'Andrapomavo).

Les conséquences de ce cycle secondaire d'érosion et du modelé actuel sur les sols rencontrés ont été décrits précédemment au cours de la description de certains profils.

Nous pouvons les résumer comme suit :

- A l'Ouest, au niveau actuel de la Sakanila, un plaquage peu épais d'alluvions très récentes micacées.

Cette faible épaisseur est une résultante de la pente accusée du bourrelet de berge à ce niveau du cours du fleuve. Ces dépôts récents correspondent au niveau des crues actuelles de la Sakanila.

- Au-dessus, nous avons l'ancien bourrelet de berge, constitué essentiellement d'alluvions anciennes (BDJ-47<sup>2</sup> et 47<sup>3</sup>). Selon la position topographique des profils, on rencontre ou non les galets roulés.

- Le thalweg, exondé creusé parallèlement à la Sakanila dans la terrasse alluviale fait l'objet de rares alluvionnements fins lors des fortes inondations. Aussi on trouve dans cet ancien lit un recouvrement alluvial récent sur les alluvions anciennes, qui elles-mêmes, sont au contact du sol en place (BDJ-49<sup>2</sup> - 46 et 46<sup>1</sup>). Ce sont ici des alluvions anciennes ferrallitiques typiques, où le niveau de galets roulés se rapproche peu à peu de la surface, étant donné que le sol en place amorce lui-même une pente qui s'accuse de plus en plus en allant vers l'Est.

- La présence du colluvionnement qui résulte de l'érosion postérieure à l'alluvionnement ancien.

Ces colluvions ont recouvert les alluvions anciennes au niveau du biseau sédimentaire. Ainsi se sont formés des sols faiblement ferrallitiques avec colluvions de surface (BDJ-48). Le colluvionnement est un mélange mécanique d'éléments fins et grossiers venant des sols placés au-dessus. Aussi la stratification texturale des horizons de surface de ces sols est souvent perturbée.

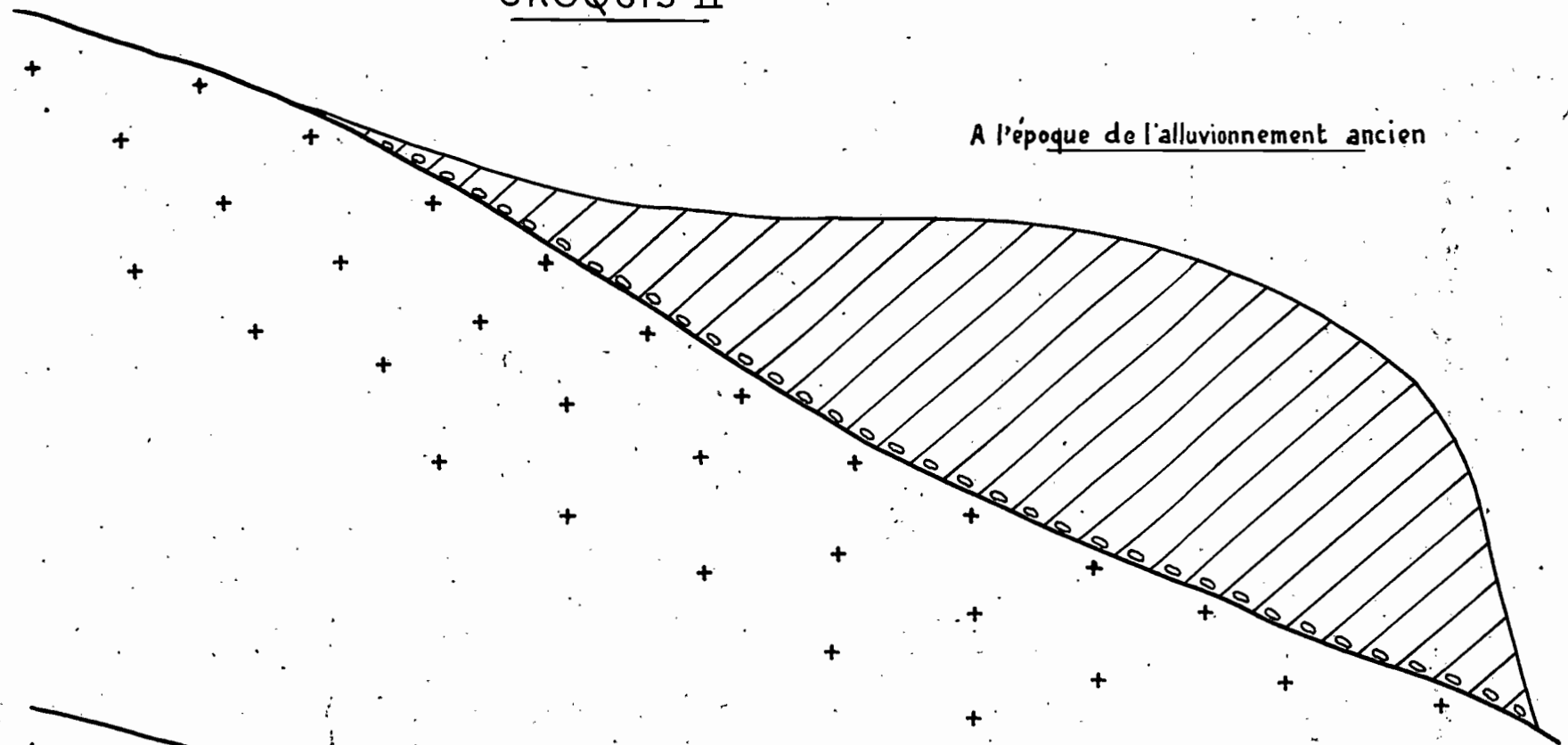
- A la limite des alluvions anciennes sur le socle le changement de pente a provoqué un colluvionnement d'une épaisseur telle qu'il s'<sup>est</sup> formé un sol ferrallitique sur colluvions (BDJ-47). Normalement au contact des colluvions avec le sol ferrallitique, apparaissent quelques galets roulés. Ils sont les témoins de la présence, à ce niveau, d'alluvions anciennes qui ont été rabotées par l'érosion.

- Le sol en place a été lui-même érodé; il présente à la surface des galets roulés laissés sur place après l'entraînement par l'érosion des alluvions anciennes; l'érosion en effet a entraîné vers le bas les sables grossiers formant ainsi le colluvium précédemment observé.

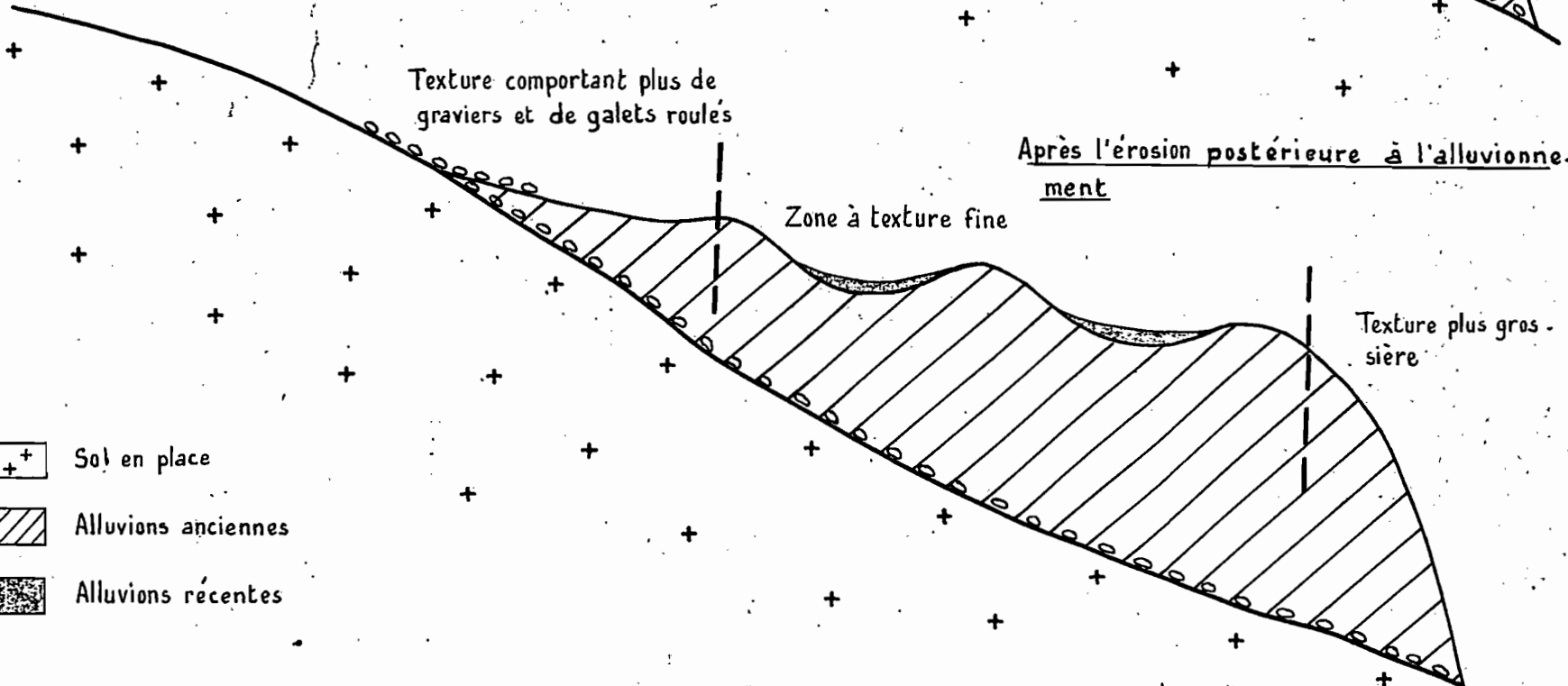
Dans certaines zones de la concession nous avons pu observer un modelé différent de ces alluvions anciennes par suite de l'érosion. Cette forme du modelé est schématisé ci-après (croquis II). Les chenaux creusés dans la terrasse sont actuellement occupés par des dépôts récents. Ce qui caractérise cette formation c'est la différence texturale des profils. Au niveau de chaque zone d'érosion la texture est plus grossière, elle correspond à l'accumulation des galets roulés et des sables grossiers. Là où se rencontrent des dépôts récents, la texture est plus fine dans les horizons de surface. Ce fait résulte probablement d'un dépôt de sédiments sous vitesse faible du courant des eaux.

# CROQUIS II

A l'époque de l'alluvionnement ancien



Après l'érosion postérieure à l'alluvionnement






Texture comportant plus de graviers et de galets roulés

Zone à texture fine

Texture plus grossière

## LEGENDE

-  Sol en place
-  Alluvions anciennes
-  Alluvions récentes

Le croquis III schématise les modifications du relief local de la seconde succession de sols (schéma I).

C'est une chaîne étudiée dans le sens longitudinal, c'est-à-dire parallèlement à la Sakanila. Cette toposéquence comprend un ancien bourrelet de berge du fleuve constitué par des alluvions anciennes (BDJ-49<sup>3</sup> - BDJ-49<sup>4</sup> et BDJ-50). Sur ces alluvions anciennes s'appliquent des alluvions récentes, classées sols peu évolués d'apport.

Ces alluvions récentes ont été déposées par l'Andranomavo (affluent de la Sakanila) qui a creusé son lit à travers les alluvions anciennes.

Dans ces formations récentes on distingue les deux niveaux de dépôts récents. L'un que nous avons appelé I-b dans la première partie du rapport et dont l'évolution climatique est plus ou moins amorcée. L'autre dénommé I-a, est très peu évolué.

L'attaque de ces formations alluviales anciennes a provoqué différents modèles d'érosion que nous avons schématisés par les croquis qui suivent.

Le schéma 2 du même croquis, donne le détail de la disposition des éléments très grossiers (galets roulés) des alluvions anciennes après leur érosion. Souvent il se forme un colluvium au niveau du biseau.

Le schéma 3 du croquis III, montre une forme d'érosion de ces mêmes alluvions anciennes dans le cas où ces dernières reposent sur un modelé ondulé ferrallitique. Cette disposition a été rencontrée dans le secteur SI des concessions BREE KAY où des restes d'alluvions anciennes ont été cartographiées lors de la prospection de reconnaissance.

Un autre type d'érosion est présenté par le croquis IV; cette forme se rencontre souvent lorsque le recouvrement alluvial a subi des saignées latérales plus ou moins perpendiculairement au sens du recouvrement ancien. Ainsi apparaît un modelé de la terrasse elle-même laissant par la place des zones dépourvues de galets roulés qui ont été entraînés et déposés sur l'ados alluvial subsistant.

#### 1.4.- ETUDE DU NIVEAU CHIMIQUE

Les caractéristiques analytiques de ces alluvions données à la fin du présent rapport indiquent, d'une façon générale, une acidité marquée et relativement constante des différents horizons :

BDJ-46 : 4,15 - 4,0 - 4,0 - 4,15 et 4,2

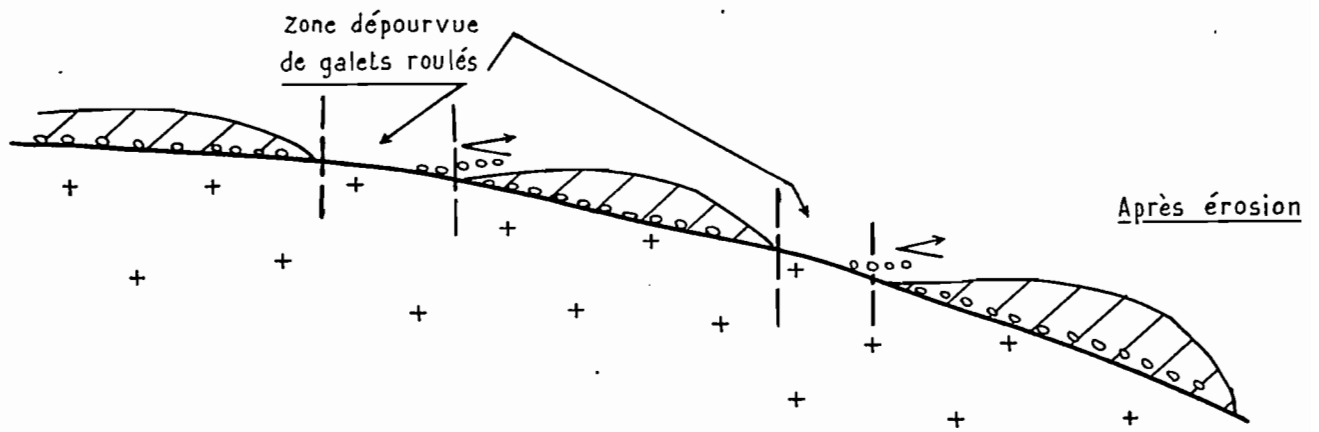
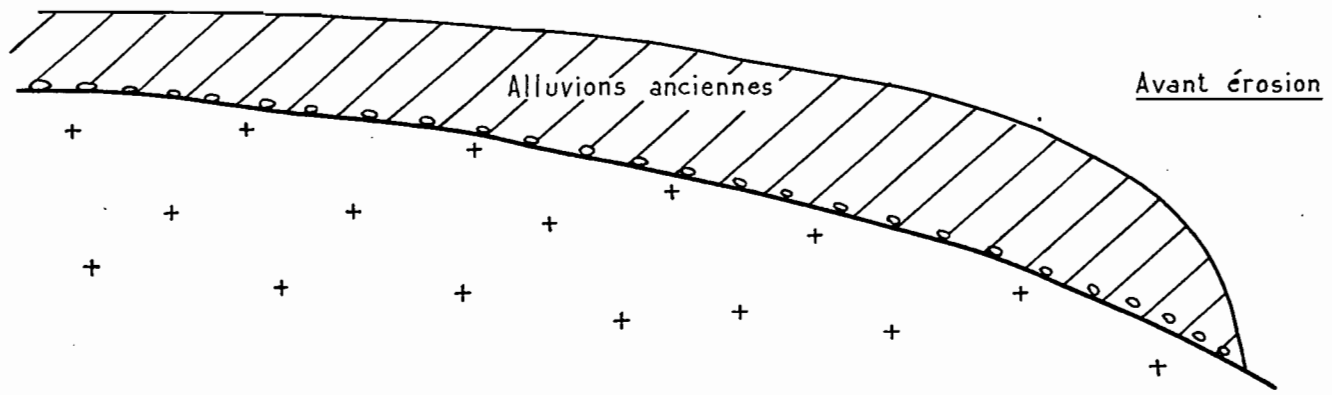
BDJ-48 : 4,3 - 4,5 et 4,6

BDJ-50 : 4,6 - 4,6 et 4,3

La texture des différents horizons montre une différenciation nette. On note la présence de grains de quartz dans le profil, les plus fins situés au sommet, les plus grossiers par dépôt densimétrique dans le bas. Ce qui confère aux horizons supérieurs une texture fine à moyenne, de consistance friable.

# CROQUIS IV

Schema 4



Autre type d'érosion des Alluvions anciennes



On peut également remarquer que les différentes stratifications présentent des teintes qui ne suivent pas les différences de texture. Ce qui explique que dans ces formations on n'a pas d'horizon d'accumulation B comme dans les sols ferrallitiques classiques. Ce sont des sols généralement bien drainant.

La matière organique présente un taux relativement élevé dans les premiers horizons. Ce taux tombe généralement avec la profondeur et reste stationnaire dans les strates inférieures.

BDJ-46 : 3,97 % - 1,45 % - 0,43 % - 0,64 % et 0,47 %

BDJ-48 : 4,20 % - 2,54 % - et 0,60 %

BDJ-50 : 4,14 % - 0,78 % et 0,26 %

Le niveau chimique est très bas. L'acide phosphorique assimilable manque, les bases échangeables sont en très faible quantité. La capacité d'échange peu élevée des différents horizons et la pauvreté en bases échangeables font que ces alluvions sont très désaturées dans l'ensemble.

BDJ-46 : S en m.e. % = 1,10 - 0,65 - 0,24 - 0,17 et 0,26

T en m.e. % = 8,40 - 2,00 - 2,00 - 1,80 et 3,00

V = 13,09 - 32,50 - 12,00 - 9,44 et 8,66

BDJ-48 : S en m.e. % = 1,15 - 0,33 et 0,28

T en m.e. % = 8,00 - 5,60 et 2,60

V = 14,37 - 5,89 et 10,76

BDJ-50 : S en m.e. % = 1,43 - 0,78 et 0,93

T en m.e. % = 5,20 - 2,60 et 1,40

V = 27,50 - 30,00 et 66,42

La pauvreté de tels sols nécessitera l'application de fumures minérales suffisamment importantes pour permettre leur mise en valeur.

## II - LE PROBLEME DES SOLS DE TRANSITION LIES AUX ROCHES MÈRES

L'étude de détail a permis de mettre en évidence l'existence de sols ferrallitiques de transition dont la pédogénèse a été fortement influencée par la juxtaposition des différentes roches mères.

Comme nous l'avons indiqué dans le chapitre traitant de la géologie, la zone d'Ambancolo (S-2) est caractérisée par une imbrication de roches effusives basiques et éruptives acides sur un fond migmatisé. La conséquence de ce complexe géologique au cours des processus de la ferrallitisation a été la formation de variantes des sols ferrallitiques typiques rouges, jaunes sur rouges et jaunes.

Nous avons étudié une juxtaposition de sols sur une distance relativement restreinte afin de montrer cette influence.

La succession de profils a été choisie sur une colline située au Sud du secteur, actuellement occupée en partie par une plantation d'ananas. C'est un mamelon au relief ondulé, que l'érosion a entaillé progressivement, provoquant la formation de thalwegs profonds et étroits dont les digitations ont tendance à se rejoindre.

La végétation qui recouvre la partie non cultivée de cette colline se compose de fougères, de ronces et de quelques ravenales; c'est une savane dégradée résultant des tavy successifs.

Le fond géologique est une migmatite traversée par un filon doléritique. Ce dernier occupe le sommet du mamelon, car son altération est plus lente que celle de la migmatite. La partie Sud de la colline est influencée par un filon de rhyolite.

Le croquis V schématise la topographie locale où la succession de sol a été étudiée.

Les résultats sont donnés à la fin du présent rapport.

Premier profil : BDJ-91

Type génétique de sol : sol ferrallitique typique rouge

Localisation : au sommet de la colline

Microrelief : plat

Végétation : plantation d'ananas en place depuis 2 ans; le profil se situe dans une bande gazonnée qui partage la plantation, cette graminée est du Paspalum.

Roche mère : dolérite

Erosion : nulle

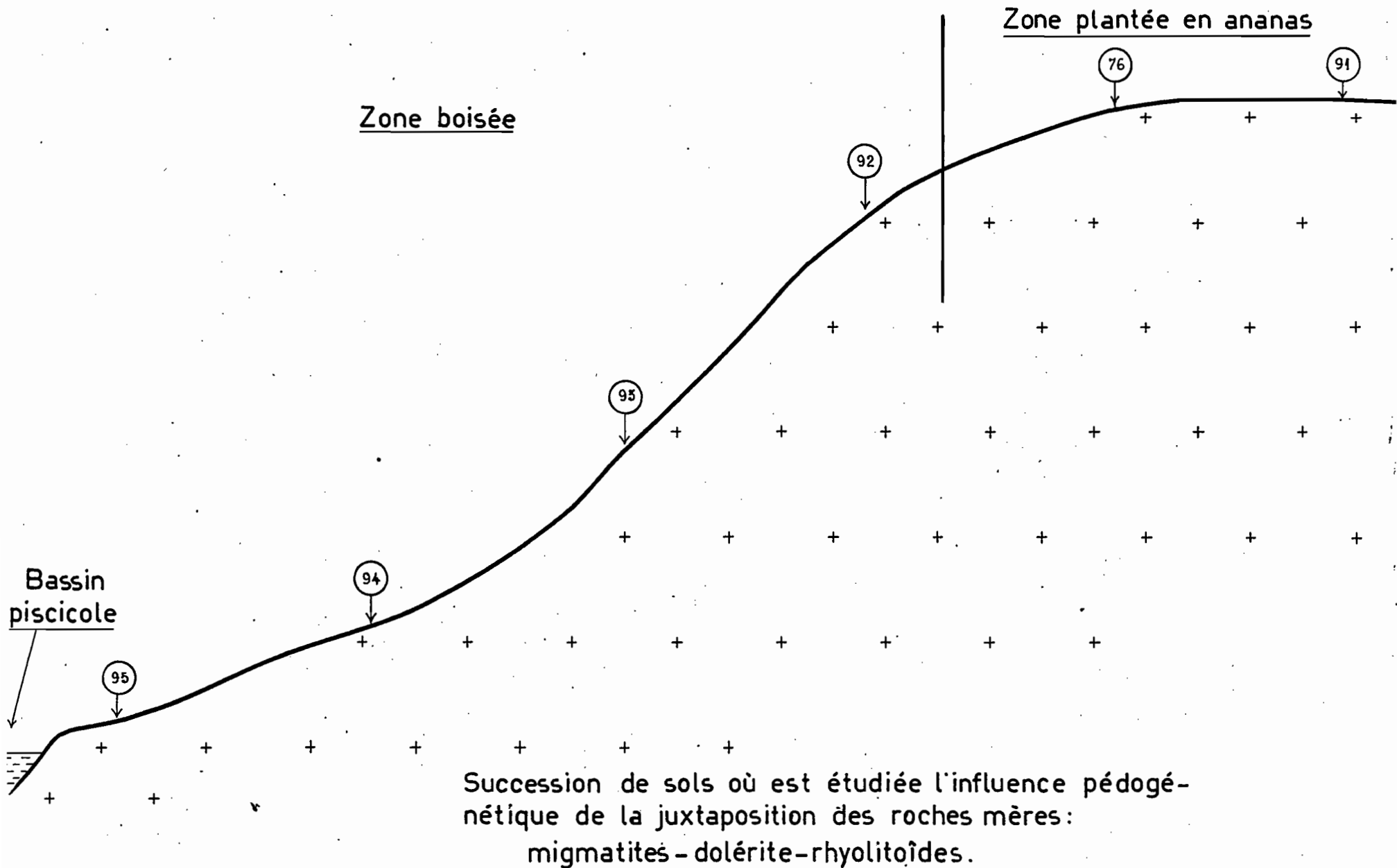
Drainage : bon

Date : 8 Mars 1967

- 0 - 5 cm : Horizon peu humifère, brun violet foncé; argile limoneuse; frais de consistance meuble; structure grumelleuse moyennement développée; enracinement fin peu abondant, quelques grosses racines; traces de charbon de bois.
- 5 - 35 cm : Horizon brun rouge, limon argileux avec quelques sables fins, frais, compact; structure continue, quelques radicelles.

60

CROQUIS V



35 - 200 cm : Violet, limon argileux, sec, compact, massif, présence d'un filon de quartz.

200 - 260 cm : Violet foncé, limon argileux, frais, plastique; structure continue, zone d'altération de la roche effusive présentant des taches blanches et grises.

La teinte de ce profil est foncée : brun violet, brun rouge, violet. La texture est très fine à fine. On peut noter qu'il y a peu de différenciation au travers des horizons. La zone d'altération apparaît à 250 cm.

Deuxième profil : BDJ-76

Type génétique de sol : sol ferrallitique rouge.

Localisation : à 20 m de BDJ-91, où s'amorce la rupture de pente

Microrelief : pente de 7 %

Végétation : plantation d'ananas

Roche mère : dolérite

Erosion : forte car culture sarclée

Drainage : bon, interne moyen (compacité)

Date : 4 Mars 1967

0 - 20 cm : Très légère infiltration de matière organique brun rouge; argile limoneuse; sec, compact; structure continue à grumeleuse assez bien développée au niveau des racines. Enracinement fin peu abondant.

20 - 210 cm : Rouge violet; argile limoneuse; frais, compact, structure continue à massive.

210 - 230 cm : Violet, limon argileux, frais, compact, structure continue; zone d'altération de la roche mère, tachetée de blanc et de gris.

L'horizon humifère a été décapé lors du buttage (car le profil a été creusé dans la plantation).

La couleur des différents horizons ne change pas comparativement au précédent profil. Il en est de même pour la texture.

Troisième profil : BDJ-92

Type génétique de sol : sol ferrallitique à horizon jaune sur horizon rouge de transition

Localisation : à 20 m de BDJ-76, au niveau de la rupture de pente.

Microrelief : pente > 40 %

Végétation : Zone non défrichée, savoka à ravenales, ronces, citrus et fougères

Roche mère : filon de roche effusive influençant la migmatite

Drainage : bon

Erosion : faible

Date : 8 Mars 1967

- 0 - 19 cm : Horizon moyennement humifère, brun, limon argilo-sableux dont le sable est peu abondant et fin; peu humide, meuble, structure continue à grumelleuse assez bien développée, enracinement fin abondant, quelques grosses racines; présence de quelques quartz fins anguleux, charbon de bois, vers de terre.
- 19 - 40 cm : Légère infiltration organique, beige; argile limoneuse avec traces de sables, humide, moins meuble; structure continue à faiblement polyédrique; radicelles peu abondantes, quelques grosses racines, quartz grossiers et fins anguleux.
- 40 - 95 cm : Horizon beige rouge, limon argileux avec quelques sables, frais, compact; structure continue massive, peu de radicelles.
- 95 - 150 cm : Rouge, argile limoneuse; frais, friable, structure particulière, présence de filon de quartz cassé par la tarière, zone d'altération tachetée (blanc-jaune), litage visible.

Ce profil est considéré comme une transition étant donné que la teinte de l'horizon jaune n'est pas tranchée. Par ailleurs la couleur rouge du bas du profil n'apparaît pas.

Quatrième profil : BDJ-93

Type génétique de sol : sol ferrallitique à horizon jaune sur horizon rouge de transition

Localisation : à 15 m de BDJ-92

Microrelief : pente de 35 % environ

Végétation : identique à BDJ-92

Roche mère : migmatite

Erosion : faible car protection naturelle végétale

Drainage : bon

Date : 8 Mars 1967

Litière faible de feuilles de fougères non décomposées.

- 0 - 18 cm : Horizon peu à moyennement humifère, brun; argile limono-sableuse, humide, meuble, poreux; structure continue à grumelleuse peu développée; radicelles abondantes; grosses racines; quartz grossiers et fins anguleux, vers de terre.
- 18 - 35 cm : Légère infiltration organique, beige, limon argilo-sableux; humide, moins meuble; structure légèrement polyédrique à continue; présence de morceaux de roches altérées, taches noires.
- 35 - 95 cm : Rouge, argile limoneuse; frais, compact, structure continue à massive; morceaux de roches altérées, taches jaunes, blanches et noires.
- 95 - 155 cm : Rouge vineux, limon argileux, frais, friable, structure particulière, micas; amorce de la zone d'altération, tachetée de blanc.
- 155 - 220 cm : Jaune ocre, taches blanches, micas, litage apparent.

Cinquième profil : BDJ-94

Type génétique de sol : sol ferrallitique typique à horizon jaune sur horizon rouge.

Localisation : à 15 m de BDJ-93

Microrelief : pente de 20 %

Végétation : fougères (90 %) et citrus

Erosion : nulle

Drainage : bon

Roche mère : migmatite

Date : 8 Mars 1967

Litière constituée par chevelu de radicelles de fougères carbonisées sur 2 - 3 cm.

- 0 - 18 cm : Horizon peu humifère, brun clair, argile limono-argileuse; frais, plastique; structure continue à grumelleuse assez peu développée; charbon de bois en surface, quartz fins anguleux, radicelles importantes, quelques grosses racines.
- 18 - 37 cm : Très légère infiltration, jaune, limon argilo-sableux, frais, moins meuble; structure continue à massive, quelques radicelles.
- 37 - 100 cm : Rouge, limon argileux, frais, compact, structure continue, quelques radicelles mortes.

- 100 - 170 cm : Rouge vineux, limon argileux avec trace de sables, frais, compact, structure continue, mica 2.
- 170 - 230 cm : Rouge ocre, limon argileux, frais, friable, structure particulaire; zone d'altération de la migmatite.

C'est le profil caractéristique des sols ferrallitiques typiques à horizon jaune sur horizon rouge. L'épaisseur de l'horizon "podzol" est peu épais mais sa couleur est franche. Sans doute que cette couleur jaune s'atténue lorsque l'horizon de surface est humifère. Les infiltrations de matière organique assombrissent la couleur jaune.

Sixième profil : BDJ-95

Type génétique de sol : sol ferrallitique à horizon jaune sur horizon rouge de transition

Localisation : à 20 m du précédent et 6 m d'un bassin piscicole

Microrelief : pente de 25 %

Végétation : Ravenales, citrus, fougères arborescentes, ronces, fougères

Roche mère : migmatite influencée par un filon de rhyolite

Erosion : faible

Drainage : moyen (proximité de la nappe phréatique)

Date : 8 Mars 1967

Litière grossière de feuilles de fougères sur 1 cm.

- 0 - 12 cm : horizon très peu humifère, beige, argile limono-sableuse, humide, plastique; structure continue à grumelleuse peu développée; racines abondantes, quelques grosses racines; quartz fins anguleux, charbon de bois.
- 12 - 70 cm : Jaune ocre, limon argileux, frais, friable, structure particulaire; quartz grossiers anguleux, mica.
- 180 - 200 cm : Rouge ocre, tacheté de noir, zone d'altération de la migmatite (litage visible) avec traînées noires, blanches, rouges et jaunes.

Le sol résulte de la décomposition de la migmatite influencée par la rhyolite. Cette dernière s'est altérée la première.

Sur une distance d'environ 100 m nous avons donc observé le passage de sols ferrallitiques typiques rouges à des sols ferrallitiques jaunes sur rouges de transition, puis à un sol ferrallitique typique jaune sur rouge. Ce qui montre combien l'imbrication des roches mères a fortement influencé la pédogénèse de ces sols.

La juxtaposition de sols typiques et de transition a compliqué la délimitation des types de sols lors de la cartographie de détail.

Du point de vue chimique, le complexe géologique a relativement peu marqué les sols qui s'y sont formés.

LES SOLS ....



## LES SOLS

Les sols cartographiés dans le secteur sont les mêmes que ceux rencontrés dans l'ensemble des concessions BHEE KAY; toutefois l'étude de détail a permis de caractériser certaines variantes.

La classification adoptée est la classification française de G. AUBERT, la différenciation en catégorie a été exposée dans la première partie du rapport.

Le tableau complet de classification des sols du secteur est donné ci-après. Dans ce chapitre, nous décrivons les sols présentant des particularités mises en évidence lors de la prospection; certains types de sols déjà décrits précédemment ne feront l'objet que d'un rappel.

### I - SOLS PEU EVOLUES D'APPORT D'ORIGINE NON CLIMATIQUE A PEDOCCLIMAT PERMETTANT L'EVOLUTION DU SOL

Dans cette classe nous rappelons qu'il faut distinguer :

- Les alluvions fluviatiles récentes non ou très peu évoluées, limono-sableuses très micacées, déposées par la Sakanila et ses principaux affluents;
- Les alluvions fluviatiles récentes peu évoluées, limono-argileuses moins micacées;
- Les alluvions fluviatiles brun-jaune rarement inondées et évoluant peu à peu vers les sols climaciques de la région.

Les alluvions fluviatiles se localisent sur les berges des rivières, dans les bas-fonds évasés ouverts au réseau hydrographique. Les alluvions et colluvions fines se sont déposées dans les poches de sédimentation et les vallées profondes.

La topographie permet de distinguer deux niveaux d'alluvionnement fluviatile; l'un dominant la rivière de 6 à 7 mètres environ, l'autre situé à 10 mètres au-dessus du précédent.

Nous les nommerons respectivement ;

Niveau I-a et niveau I-b.

#### 1.1.- ALLUVIONS RECENTES DU NIVEAU I-a

Comme nous l'avons signalé dans le rapport concernant la prospection de reconnaissance, ce niveau I-a comprend les alluvions des berges actuelles de la Sakanila, ainsi que celles des bas-fonds où s'accumulent des alluvions et colluvions fines.

**LEGENDE**

| CLASSE                                                                | SOUS-CLASSE                                                                     | GROUPE                                       | SOUS-GROUPE                                 |                                                  | FACIÈS                                                    | FAMILLE                                           | SERIE                        | TYPE                                                        | PHASE                                 |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| SOLS<br>PEU<br>ÉVOLUÉS                                                | D'ORIGINE<br>NON CLIMATIQUE<br>A PEDOCLIMAT<br>PERMETTANT<br>L'ÉVOLUTION DU SOL | SOLS PEU<br>ÉVOLUÉS<br>D'APPORT              | MODAL                                       |                                                  | Sans cailloux dans le profil.                             | ALLUVIONS RECENTES<br>NIVEAU: Ia                  | Typique.                     | Texture fine à moyenne.                                     | Potager<br>Maïs<br>Caféier, cacaoyer. |
|                                                                       |                                                                                 |                                              |                                             |                                                  | Sans hydromorphie.                                        | ALLUVIONS RECENTES<br>"BRUN JAUNES"<br>NIVEAU: Ib | Typique.                     | Texture fine à très fine.                                   | Caféier - pelouse<br>Cacaoyer.        |
|                                                                       |                                                                                 |                                              |                                             |                                                  | Reposant sur sol ferrallitique.                           | ALLUVIONS RECENTES                                |                              | Texture très fine à fine.                                   | Caféier - pelouse.                    |
|                                                                       |                                                                                 |                                              |                                             |                                                  | Reposant sur alluvions anciennes ferrallitiques.          | "BRUN JAUNES"                                     |                              | Texture fine en surface, moyenne à grossière en profondeur. |                                       |
|                                                                       |                                                                                 |                                              | HYDROMORPHE                                 |                                                  | Avec colluvionnement de surface.                          | NIVEAU: Ib                                        | Typique de fond, de thalweg. | Texture moyenne.                                            | Prairie.                              |
|                                                                       |                                                                                 |                                              |                                             |                                                  | A pseudogley ou gley de profondeur.                       | ALLUVIONS RECENTES<br>NIVEAU: Ia                  |                              | Texture fine.                                               | Riziculture.                          |
|                                                                       |                                                                                 |                                              |                                             |                                                  | A pseudogley et engorgement temporaire.                   | ALLUVIONS RECENTES<br>NIVEAU: Ib                  |                              | Texture moyenne.                                            | Banane - pelouse.                     |
| SOLS A<br>SESQUIOXYDES<br>ET A<br>HUMUS DE<br>DECOMPOSITION<br>RAPIDE | SOLS<br>FERRALLITIQUES                                                          | FAIBLEMENT<br>FERRALLITIQUES                 | ROUGE-CLAIR                                 |                                                  | Sans hydromorphie.                                        | ALLUVIONS ANCIENNES<br>NIVEAU: II                 | Typique.                     | Texture moyenne                                             | Ravenales - citrons.                  |
|                                                                       |                                                                                 |                                              |                                             |                                                  | Avec colluvionnement de surface.                          |                                                   | Cailloux peu nombreux.       | à grossière.                                                | Caféier.                              |
|                                                                       |                                                                                 | FERRALLITIQUES                               | ROUGES                                      |                                                  | Sans cailloux dans le profil, Sans hydromorphie.          | MIGMATITES: μ <sup>3</sup>                        | Typique.                     | Texture moyenne.                                            | Bambous - Ravenales.                  |
|                                                                       |                                                                                 |                                              |                                             |                                                  | Avec galets et cailloux roulés dans l'horizon de surface. |                                                   | Cailloux peu nombreux.       | Texture moyenne à fine.                                     | Ravenales - Bambous.                  |
|                                                                       |                                                                                 |                                              |                                             |                                                  | Hydromorphe.                                              |                                                   | Texture fine                 | Prairie.                                                    |                                       |
|                                                                       |                                                                                 |                                              |                                             |                                                  | Profil de transition.                                     | μ <sup>3</sup> et λ                               |                              | Texture très fine à fine.                                   | Ravenales - Bambous.                  |
|                                                                       |                                                                                 |                                              | A HORIZONS JAUNES<br>SUR<br>HORIZONS ROUGES |                                                  | Colluvionnement de surface.                               | MIGMATITES: μ <sup>3</sup>                        | Cailloux sur 30 cms.         | Texture moyenne à fine.                                     | Prairies - fougères.                  |
|                                                                       |                                                                                 |                                              |                                             |                                                  | Tronquature.                                              |                                                   |                              | Texture très fine à fine.                                   | Ancien tavy<br>Prairies - fougères.   |
|                                                                       |                                                                                 |                                              |                                             |                                                  | Sans cailloux dans le profil, Sans hydromorphie.          | ROCHES EFFUSIVES                                  | Typique.                     | Texture moyenne à fine.                                     | Ravenales - Bambous.                  |
|                                                                       |                                                                                 |                                              |                                             |                                                  | Avec galets et cailloux roulés dans l'horizon de surface. | BASIQUES: λ                                       | Cailloux peu nombreux.       |                                                             |                                       |
|                                                                       |                                                                                 | TYPIQUES                                     | JAUNES                                      |                                                  | Hydromorphe.                                              |                                                   | Texture fine.                | Longoza.                                                    |                                       |
|                                                                       |                                                                                 |                                              |                                             |                                                  | Profil de transition.                                     | λ et μ <sup>3</sup>                               |                              |                                                             |                                       |
|                                                                       |                                                                                 |                                              |                                             | Tronquature.                                     | ROCHES EFFUSIVES<br>BASIQUES: λ                           |                                                   | Texture très fine à fine.    | Prairie ancien tavy.                                        |                                       |
|                                                                       |                                                                                 |                                              |                                             | Sans cailloux dans le profil, Sans hydromorphie. | RHYOLITE: ρ                                               | Typique                                           | Texture fine.                | Bambous - Ravenales.                                        |                                       |
|                                                                       | Avec galets et cailloux roulés dans l'horizon de surface.                       |                                              | Cailloux peu nombreux.                      | Texture moyenne à fine.                          |                                                           |                                                   |                              |                                                             |                                       |
|                                                                       | Hydromorphe.                                                                    |                                              |                                             | Texture fine.                                    | Longoza.                                                  |                                                   |                              |                                                             |                                       |
|                                                                       | Profil de transition.                                                           | RHYOLITE: ρ et<br>MIGMATITES: μ <sup>3</sup> |                                             | Texture très fine à fine                         | Bambous - Ravenales.                                      |                                                   |                              |                                                             |                                       |
|                                                                       | Colluvionnement de surface.                                                     | RHYOLITE: ρ                                  | Cailloux sur 50 cms.                        | Texture moyenne à fine.                          | Longoza - Prairie.                                        |                                                   |                              |                                                             |                                       |
| SOLS<br>HYDROMORPHE                                                   | MOYENNEMENT<br>ORGANIQUES                                                       | SOLS HUMIQUES<br>A GLEY                      | A GLEY NON SALÉ ACIDE                       |                                                  | A taches d'hydromorphie de surface.                       | ALLUVIONS RÉCENTES                                | Reposant sur sol tourbeux.   | Texture très fine à grossière.                              | Riziculture.                          |
|                                                                       |                                                                                 |                                              | A GLEY D'ENSEMBLE                           |                                                  | Non tacheté                                               |                                                   | Gleyification à 35 cms.      | Texture très fine et fine à grossière.                      | Raphia.                               |
|                                                                       | A GLEY de PROFONDEUR                                                            |                                              | A taches d'hydromorphie de surface.         | Gleyification au-delà de 35 cms.                 | Texture très fine à fine.                                 |                                                   | Marais, Cultivé en riz.      |                                                             |                                       |
|                                                                       | A PSEUDOGLEY                                                                    | A TACHES ET CONCRÉTIONS                      |                                             | A taches et concrétions.                         | Pseudogleyification à 20 cms.                             |                                                   | Texture moyenne.             | Longoza - cypéracées.<br>Cultivé en riz.                    |                                       |

Ces sols occupent la majorité des bas-fonds évasés, telles que les vallées de l'Andrenomavo, de la Maroala. De nombreux autres thalwegs plus étroits en sont pourvus, mais il présentent moins d'intérêt du point de vue agronomique du fait de leur faible superficie.

Selon leur position topographique, ces sols subissent ou non une hydro-morphie temporaire leur conférant des traces de marmorisation, voire même de gléyfication.

Les alluvions fluviatiles récentes non ou très peu évoluées constituent normalement la classe I de la classification française. Etant donné leur faible extension sur les concessions, cartographiquement nous les avons regroupées avec les sols peu évoluées d'apport d'origine non climatique. Elles occupent généralement des bandes étroites le long des grands axes du réseau hydrographique. Elles constituent des terrasses à texture limono-sableuses et micacées.

Ces sols se caractérisent par une succession d'horizons peu différenciés qui sont plutôt des couches de sédimentation. Un exemple a été décrit dans la première partie du rapport (BDJ-12<sup>3</sup>).

#### 1.1.1.- Modal

Un exemple de sol peu évolué d'apport du niveau I-a nous est donné par BDJ.

#### Description du profil

- Localisation : bordure de la Maroala, secteur SI
- Relief : terrasse alluviale fluviatile périodiquement inondé (très fortes crues)
- Végétation : ancienne cacaoyère
- Date : 2 Février 1967
- 0 - 15 cm : Limon fin, brun noir, frais, meuble, structure continue, légère agrégation au niveau des racines, enracinement moyen et fin, vers de terre, micas.
- 15 - 60 cm : Limon argileux, brun clair, frais, meuble, structure continue, quelques racines.
- 60 - 90 cm : Jaune gris, limon argileux, frais, meuble, structure continue, traces de manganèse et quelques veinules rouillées.
- 90 - 110 cm : Jaune-beige, limon argileux, consistance compacte; structure continue, présence de minéraux noirs et micas.

### 1.1.2.- A hydromorphie

Dans la concession ce type de sol représente la majorité des sols de bas fonds des vallées de la Maroala et de l'Andranomavo.

#### BDJ-54

- Localisation : dans la vallée de la Maroala, à l'emplacement des parcelles de cannes à sucre
- Microrelief : petites terrasses alluviales de la Maroala, plat
- Végétation : plantation de cannes à sucre
- Nappe : 135 cm
- Erosion : faible
- Drainage : moyen
- Date : 2 Février 1967
- 0 - 15 cm : Horizon moyennement humifère, brun clair, argile, frais, meuble; structure continue à tendance grumelleuse; radicelles abondantes.
- 15 - 50 cm : Gris beige, argile, frais, moins meuble; structure continue, peu de radicelles.
- 50 - 140 cm : Beige, argile, frais, compact à plastique; structure massive.
- 140 - 200 cm : Beige ocre tacheté de gris, argile avec trace de sables fins, humide, collant; structure continue; dans le bas de l'horizon pseudogley; au-dessus de ce niveau, il y a des taches; présence de minéraux noirs et rouilles.
- 200 - 240 cm : Horizon gris, plus ou moins gleyifié, présence de sables grossiers. C'est un sol peu évolué d'apport à gley de profondeur; il convient aux cultures vivrières et maraichères.

#### Caractères analytiques

Le pH est bas et le reste de façon constante: 4,8 - 4,5 et 4,6. La texture d'ensemble est très fine. La matière organique présente une teneur moyenne sur 15 cm, ensuite elle diminue avec la profondeur.

Ces alluvions sont très pauvres en acide phosphorique. Il en est de même pour les bases échangeables; seul le premier horizon est riche en calcium (Ca) et en magnésium (Mg) échangeables, il est moyen en potasse. Elles présentent une capacité d'échange moyenne à faible et sont moyennement à faiblement désaturées.

## 1.2.- ALLUVIONS RECENTES DU NIVEAU I-b

Ces sols alluviaux récents présentent tous une évolution climacique. Communément appelés "alluvions bruns-jaunes", nous avons pu distinguer au niveau du faciès :

### 1.2.1.- Sol modal

1.2.1.1.- Sol modal

1.2.1.2.- Sol modal sur alluvions récentes reposant sur des alluvions anciennes;

1.2.1.3.- Sol modal sur alluvions récentes reposant sur sol ferrallitique tronqué;

### 1.2.2.- A hydromorphie

1.2.2.1.- A hydromorphie sans colluvionnement en surface;

1.2.2.2.- A hydromorphie avec colluvionnement en surface.

1.2.3.- Les alluvions récentes riches en matière organique.

Ces alluvions se localisent surtout sur les berges élevées de la Sakanila ainsi que sur le pourtour des vallées de la Maroala et de l'Andranomavo (au niveau de l'ancien lit).

### 1.2.1.1.- Sol modal

#### Profil BDJ-82

Localisation : berge haute de l'Andranomavo, à proximité du pont

Microrelief : sommet

Végétation : Crotalaire, Paspalum et caféiers

Erosion : nulle

Drainage : bon

Date : 7 Mars 1967

0 - 20 cm : Horizon humifère, brun clair, limon fin argileux, humide, consistance plastique à collant; structure grumeleuse peu développée, enracinement fin peu abondant, quelques grosses racines, vers de terre.

20 - 120 cm : Horizon présentant une très légère infiltration de matière organique sur 10 cm, jaune, limon argileux fin, gorgé, plastique à collant; structure continue, radicelles peu abondantes.

120 - 240 cm : Jaunes ocre, argile limoneuse, frais, compact, structure massive, micas fins.

### Caractères analytiques

Sol acide, de texture fine à très fine. La matière organique est abondante en surface et son taux diminue rapidement avec la profondeur.

L'acide phosphorique manque. Dans l'horizon de surface, les teneurs en calcium (Ca), magnésium (Mg) et potassium (K) échangeables sont élevées (10,83 m.e. % pour Ca, 10,12 m.e. % pour Mg et 1,22 m.o. % pour K), la capacité d'échange est forte, aussi à ce niveau du profil, le sol est-il fortement saturé. Cet état du complexe absorbant est lié à la richesse en matière organique.

Dans le second horizon, il y a désaturation du complexe. Les bases échangeables font défaut.

La position topographique de ces alluvions permet la culture du cacaoyer ou du caféier. En effet, la nappe phréatique qui est profonde ne peut pas avoir une influence néfaste sur le système racinaire de ces plantes pérennes.

Le profil a été creusé à un niveau relativement élevé de la terrasse alluviale, ce qui explique le bon drainage. Malheureusement l'extension de telles alluvions en position haute est relativement restreinte.

#### 1.2.1.2. Modal reposant sur des alluvions anciennes ferallitiques

##### Profil BDJ-58

- Localisation : au niveau d'une digitation de thalweg relié à la Sandrakasa.  
Microrelief : pente de 10 %  
Végétation : ronces et longoza  
Drainage : bon  
Erosion : faible  
Date : 20 Février 1967.

Litière très grossière mais de faible importance.

- 0 - 20 cm : peu humifère, brun clair, limon argileux à limon argilo-sableux, humide, meuble, structure continue avec légère agrégation; radicelles abondantes, quelques grosses racines.  
20 - 40 cm : Limon argilo-sableux, brun jaune, humide, meuble, structure continue, quelques radicelles, mica.  
40 - 120 cm : Jaune, limon argilo-sableux, frais, compact, structure continue.  
120 - 180 cm : Ocre violacé, limon sableux, frais, friable, structure continue, mica.

- 180 - 200 cm : Ocre jaune, limon sableux, frais, friable, structure continue à particulaire,
- 200 - 250 cm : Beige rouille, limon très sableux, frais, friable, structure particulaire, quelques micas, sables grossiers.
- 250 - 280 cm : Jaune, sableux, frais, structure particulaire, friable, présence de cailloux roulés, graviers très grossiers de 0 à 3 cm.
- 280 - 340 cm : Gris beige, sableux, humide, zone de circulation d'eau.

#### Caractères analytiques

La texture fine en surface devient moyenne à grossière avec la profondeur, pour être très grossière au niveau des galets roulés.

#### organique

La matière/décroit rapidement avec la profondeur; le P205 manque à tous les niveaux, pauvreté caractéristique en bases échangeables, sol très désaturé.

#### 1.2.1.3.- Modal reposant sur sol ferrallitique

#### Profil BDJ-75

- Localisation : près du camp du Service Civique
- Microrelief : sommet de mamelon
- Végétation : Manioc, Paspalum
- Erosion : nulle
- Drainage : bon
- Date : 1er Mars 1967

- 0 - 20 cm : Horizon moyennement humifère, brun, texture argileuse à limono-argileuse, frais, meuble; structure grumeleuse bien développée, enracinement fin peu abondant, quelques grosses racines, traces de micas fins.
- 20 - 35 cm : Légère infiltration de matière organique, jaune beige, limon argileux, frais, légèrement compact; structure continue; quelques grosses racines, micas fins.
- 35 - 70 cm : Jaune ocre, limon argileux, frais, légère compacité, structure continue, micas.
- 70 - 220 cm : Rouge, limon argileux, frais, meuble, structure continue, micas.
- Au-delà de 220 cm : Début de zone d'altération de la roche-mère.

### Caractères analytiques

La texture est très fine à fine, comme celle de toutes les alluvions récentes. Le pourcentage en argile est relativement constant dans tout le profil; le pH est bas; la matière organique présente un taux assez élevé dans les deux premières horizons, ensuite il décroît rapidement.

Le rapport carbone sur azote (C/N) est constant (11,9 à 11,1). L'acide phosphorique assimilable manque à tous les niveaux, le complexe absorbant est faiblement saturé.

On peut admettre sur cet exemple de sol alluvial récent reposant sur sol en place, que l'importance des alluvions (70 cm) permet de classer ce type de sol dans les sols peu évolués d'apport.

Ce sol convient aux cultures pérennes (cacaoyer, caféier) du fait de sa position topographique qui le met hors de la zone d'influence de la nappe phréatique.

#### 1.2.2.1.- A hydromorphie

#### Profil BDJ-83

Localisation : près du village des Pionniers

Microrelief : petite dépression où les eaux d'inondation s'accumulent temporairement

Végétation : Paspalum

Erosion : nulle

Drainage : moyen (car niveau argileux)

Date : 10 Mars 1967

- 0 - 17 cm : Horizon humifère, brun, argile limoneuse à limon argileux fin, humide, moins meuble, structure grumelleuse assez peu développée, radicelles abondantes et quelques grosses racines. A ce niveau s'arrêtent les racines fonctionnelles car il semble que la texture soit plus argileuse.
- 17 - 80 cm : Horizon jaune tacheté de noir, limon argileux fin, frais, compact; structure continue à massive, grosses racines anciennes, micas.
- 80 - 180 cm : Horizon jaune ocre, limon fin argileux, frais, compact; structure massive, micas.
- 180 - 240 cm : Jaune barrilé de noir et quelques taches ocres, limon fin argileux, frais, compact; structure continue, beaucoup de micas.



### Caractères analytiques

Sol acide à texture fine dans son ensemble. La matière organique présente un taux élevé (7,94 % en surface); il diminue avec la profondeur (2,43 - 1,36 et 1,25 %). Le P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> manque, ce qui est général dans ces sols alluviaux récents.

A part l'horizon superficiel, les bases échangeables manquent également. Le sol est moyennement saturé sur 17 cm, au-dessous il l'est faiblement.

Leur utilisation pour la bananeraie nécessite un drainage et une régénération de la structure par une culture de "Guatemala grass" durant un ou deux ans.

#### 1.2.2.2.- Avec colluvionnement en surface

Ce profil est également soumis à l'influence de la nappe phréatique.

#### Profil BDJ-66

Localisation : sur les pentes d'un thalweg étroit

Microrelief : bas de pente

Végétation : prairie et quelques albizzia

Nappe : 230 cm

Drainage : interne mauvais

Erosion : nulle

Date : 24 Février 1967

Litière grossière éparse. A la surface du sol des galets roulés et une légère nappe de sable transportée par l'érosion.

- 0 - 25 cm : Horizon moyennement humifère, brun, limon argilo-sableux, frais, meuble; structure continue avec légère agrégation . au niveau des racines; radicelles peu nombreuses, quelques grosses racines; présence de vers de terre, galets roulés et cailloux de colluvionnement.
- 25 - 90 cm : Jaune ocre, limon argileux, frais, compact, structure continue, radicelles peu abondantes, cailloux altérés.
- 90 - 175 cm : Jaune, limon, frais, peu plastique; structure continu, micras grossiers en plaquettes.
- 175 - 195 cm : Jaune tacheté de rose, limon sableux, humide, plastique, structure continue, quelques débris de roches altérées transportées par colluvionnement.

195 - 280 cm : Jaune ocre, limon argilo-sableux, humide, collant; structure massive, quartz et micas grossiers.

280 - 320 cm : Jaune, limon argilo-sableux, gorgé d'eau, collant.

### Caractères analytiques

La matière organique est élevée en surface sur 25 cm. La teneur diminue rapidement avec la profondeur. Le P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> manque. Les deux premiers horizons sont moyennement pourvus en calcium (Ca) et magnésium (Mg) échangeables. Le reste du profil est très pourvu de bases échangeables.

Ce sol présente une faible capacité d'échange. Le complexe est moyennement à faiblement saturé.

### 1.2.3.- A faciès humifère

#### Profil BDJ-10

Certaines terrasses alluviales présentent des horizons plus humifères. Cette matière organique provient de la décomposition de résidus végétaux transportés par ruissellement. En effet, ces terrasses prennent généralement appui sur des sols ferrallitiques présentant des pentes accusées. Ces collines ferrallitiques portent des bambous épars qui fournissent une matière végétale importante qu'entraînent les eaux de ruissellement.

Localisation : brodure de la Sakanila, à 1 km du village d'Iamborano, secteur S-2

Relief : terrasse alluviale exondée à très bon drainage

Végétation : caféière de 15 ans

Date : 20 Janvier 1967

0 - 10 cm : Horizon humifère, brun noir, limon sableux, frais, de consistance meuble; structure polyédrique fine à grumelleuse peu développée au niveau des racines; la transition avec l'horizon sous-jacent est diffuse.

10 - 30 cm : Infiltration moyenne et normale de matière organique pouvant atteindre le troisième horizon; brun, horizon limono-sableux, frais, de consistance friable, perméable et poreux; structure continue, enracinement moyen à faible. Dans le bas de l'horizon présence de taches (plages) jaunes dues à des zones de moindre infiltration de matière organique.

30 - 58 cm : Infiltration légère de matière organique sous forme de crotonines, jaune tacheté de brun (infiltration humifère); texture limono-sableuse; frais, friable; à structure d'ensemble continue, faible enracinement fin, présence de vers de terre, les sables sont fins, les micas fins assez rares.

58 - 140 cm : Jaune clair, texture limono très sableuse, friable, frais, structure continue.

140 - 290 cm : Jaune devenant plus ocre en profondeur, limon sableux, frais, de consistance friable; structure continue, Dans le bas de l'horizon les sables sont plus grossières, la teinte est plus ocre et le sol devient plus compact.

### Caractères analytiques

L'acidité de ce type de sol est moins marquée, surtout dans l'horizon supérieur; cela est à rapprocher de sa richesse en calcium et en magnésium échangeables (10 et 3 m.e. %). La matière organique est abondante (6 % en surface).

Le degré de saturation est élevé dans l'horizon de surface (69 %). Il est dû au complexe argilo-humique (influence certaine de la matière organique). Jusqu'à 140 cm de profondeur, le taux de saturation décroît ( ) ; au-delà il remonte à 67 %. Cela prouverait que ce sol est jeune, car sa première strate d'alluvionnement n'est pas lessivée et très peu exploitée par les racines.

Ces alluvions récentes du niveau I-b sont intéressantes pour les cultures industrielles telles que : le caféier, le cacaoyer, le bananier. L'amélioration de la structure peut être obtenue par une culture de "Guatemala grass" pendant deux ans.

C'est le type de sol fréquemment rencontré le long de la Sakanila qu'occupent les caféières de village, ou des bananeraies.

Leur extension en largeur est limitée car, très rapidement, ces alluvions récentes viennent reposer sur le sol ferrallitique en place.

Pour recevoir les cultures pérennes, ces terrasses fluviatiles récentes doivent être suffisamment hautes, afin que leur système racinaire ne soit pas soumis à l'influence de la nappe phréatique.

## II - SOLS A SESQUIOXYDES ET A HUMUS DE DECOMPOSITION RAPIDE

Ils représentent la majorité des sols du secteur et occupent toutes les collines. Quelques terrasses alluviales anciennes constituent des plateaux intéressants pour les cultures pérennes. Ces alluvions anciennes forment avec les sols ferrallitiques qu'elles envoient, des surfaces cultivables le long de la route qui traverse la concession du Nord au Sud.

De nombreuses collines ferrallitiques sont susceptibles d'être plantées en caféiers par endroit, quelques pentes trop accusées, généralement recouvertes par un peuplement dense de ravenales, sont à réserver au reboisement ou à laisser en végétation naturelle.

## 2.1.- SOLS FAIBLEMENT FERRALLITIQUES : ALLUVIONS ANCIENNES

Elles sont localisées dans la partie Nord, Nord-Est et Nord-Ouest du périmètre. Leur épaisseur est très variable selon qu'elles ont été plus ou moins soumises à l'érosion. Les galets roulés et sables très grossiers libérés par suite de leur démantèlement, restent sur place, ou se répandent sur les sols placés au-dessous. Assez souvent, ces alluvions anciennes ont été arasées jusqu'au niveau des galets, conférant ainsi aux sols ferrallitiques sous-jacents, un horizon supérieur graveleux de 20 à 30 cm. Ce type de sol se rencontre souvent à proximité de ces terrasses anciennes.

### 2.1.1.- Typique

#### Profil BDJ-59

Localisation : terrasse alluviale située au Nord-Ouest

Microrelief : pente de 11 %

Végétation : ronces, longoza, bambous

Drainage : bon

Erosion : nulle

Date : 21 Février 1967

- 0 - 20 cm : Horizon peu humifère, brun clair, limon très sableux, humide, meuble; structure continue avec agrégation légère au niveau des racines; enracinement abondant; quelques grosses racines.
- 20 - 45 cm : Jaune brun, limon très sableux, frais, meuble; structure continue, quelques racines fines.
- 45 - 90 cm : Jaune, limon argilo-sableux, frais, légèrement compact; structure continue.
- 90 - 200 cm : Rouge jaune, limon argilo-sableux, frais, meuble; structure continue.
- 200 - 270 cm : Rouge, limon sableux, frais, meuble; structure continue, micas.
- 270 - 320 cm : Rouge ocre, sables limoneux, quelques cailloux roulés.

#### Caractères analytiques

La texture est grossière à moyenne et au-delà de 200 cm, elle est grossière. La matière organique est faible : 1,41 % - 1,58 % - 0,94 % - 0,62 % - 0,51 % - et 0,41 %.

L'acide phosphorique manque à tous les niveaux. La pauvreté en bases échangeables et la faible capacité d'échange font que ces alluvions sont désaturées.

### 2.1.2.- Avec colluvionnement en surface

#### Profil BDJ-57

Localisation : entre la route et la Sandrakasa à l'Ouest de la concession

Microrelief : pente de 12 % sur la terrasse

Végétation : ronces, fougères, longoza

Drainage : moyen

Erosion : nulle

Date : 20 Février 1967.

Litière de 3 cm de feuilles non décomposées.

0 - 25 cm : Horizon moyennement humifère, limon sableux très grossier, humide, meuble; structure grumaleuse moyennement développée, racines fines peu abondantes, quelques grosses racines, quartz très grossiers assez nombreux, vers de terre.

25 - 70 cm : Légère infiltration de matière organique, jaune brun, limon sableux, humide, meuble, structure continue, niveau de quartz décomposé de diamètre de 2 à 3 cm, morceaux de migmatites d'éboulis peu altérés.

70 - 190 cm : Rouge violacé, limon sableux, humide, friable, structure particulaire, gros graviers.

190 - 365 cm : Rouille, limon sableux, plus humide, nombreux cailloux et galets roulés, graviers grossiers.

#### Caractères analytiques

La texture est grossière sur tout l'ensemble du profil. Le taux de matière organique est important dans le premier horizon, il diminue avec la profondeur. Sol pauvre en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, en bases échangeables, capacité d'échange faible et complexe absorbant peu saturé.

Ces sols nécessitent une fumure minérale suffisante en vue de leur mise en valeur.

### 2.2.- SOLS FERRALLITIQUES A HORIZONS JAUNES SUR HORIZONS ROUGES

Ils représentent la majorité des sols ferrallitiques de la zone. Ils sont généralement formés sur roche mère migmatitique. Ils semblent caractériser les zones forestières ou récemment déforestées.

### 2.2.1.- Typique

#### Profil BDJ-45

Localisation : en bordure de la route, paysage ondulé

Microrelief : sommet de colline

Végétation : ravenales et bambous

Roche mère : migmatite

Drainage : bon

Erosion : nulle

Observation : bon sol pour caféier et cacaoyer

Date : 1er Février 1967.

Litière grossière en voie de décomposition.

- 0 - 20 cm : Horizon peu humifère, brun clair, limon argilo-sableux, frais à humide, assez meuble; structure grumelleuse assez bien développée avec une tendance au poudrage entre les racines; radicelles et grosses racines abondantes, quartz fins.
- 20 - 48 cm : Jaune légèrement brun, argile sableuse fine; humide, meuble, structure continue, radicelles peu abondantes et quelques grosses racines, quartz fins, quelques veinules rouilles et ocres.
- 48 - 270 cm : Rouge, limon argileux, frais, légèrement compact, structure massive.
- 270 - 290 cm : Rouge jaune, zone d'altération tachetée de jaune.

#### Caractères analytiques

Sol acide : 4,5 - 3,9 et 4,0. Texture moyenne à fine; taux de matières organiques faibles et décroissant avec la profondeur; pauvreté en P2O5, bases échangeables; compacité d'échange faible et complexe faiblement saturé.

### 2.2.2.- Avec galets roulés en surface

#### Profil BDJ-56

Localisation : ce type de sol se rencontre en contrebas <sup>des</sup> anciennes terrasses alluviales que l'érosion a plus ou moins arrasées.

Microrelief : pente de 36 %.

Roche mère : migmatite  
Végétation : longoza, bambous, ravenales  
Drainage : bon  
Erosion : faible  
Observation : reboisement et giroflier  
Date : 18 Février 1967.

- 0 - 20 cm : Horizon moyennement humifère, brun clair, limon argilo-sableux, frais, meuble, structure particulaire, radicelles peu abondantes, quelques grosses racines, horizon caillouteux avec nombreux galets roulés de différents diamètres.
- 20 - 100 cm : Jaune brun, limon argilo-sableux, frais, meuble, structure continue.
- 100 - 260 cm : Rouge, limon argileux, frais, compact; structure continue à massive, micas.
- 260 - 370 cm : Jaune rouge, limon, frais, meuble, structure continue, micas, déchet de la zone d'altération.

#### Caractères analytiques

La texture est moyenne à fine, avec importance de sables grossiers dans les deux premiers horizons.

Sur 20 cm, les nombreux cailloux et la présence de galets indiquent que cet horizon est le reste des alluvions anciennes qui recouvraient le sol ferrallitique.

La matière organique est importante sur 20 cm. Elle diminue rapidement ensuite. Le niveau phosphorique et la pauvreté en bases échangeables font que ce sol est désaturé et peu fertile.

#### 2.2.3.- A hydromorphie

#### Profil BDJ-81<sup>23</sup>

Localisation : ce type est très rarement rencontré; il résulte d'une action de nappes pour zones boisées et en bas de pente de colline.

Microrelief : bas de pente 40 %

Végétation : ronces, longoza, bambous, citrons.

Erosion : faible

Drainage : interne mauvais

Roche mère : migmatite

Date : 6 Mars 1967

Observation: non prélevé pour analyse.

Litière grossière éparsée.

- 0 - 10 cm : Horizon peu humifère, brun clair, texture limono-argileuse; frais, meuble; structure grumuleuse assez bien développée, enracinement fin abondant, grosses racines, traces de charbon de bois.
- 10 - 35 cm : Beige jaune, limon argileux, frais, compact; structure continue; massif, quelques grosses racines.
- 35 - 160 cm : Ocre, argile limoneuse, frais, compact, massif, quelques quartz grossiers et anguleux.
- 160 - 200 cm : Jaune rouge avec taches ocres, vertes et bleues; limon argilo-sableux, gorgé; collant, influence de la nappe phréatique, quelques concrétions rouilles.
- 200 - 260 cm : Horizon bariolé, limon argilo-sableux, gorgé, plastique, zone d'altération engorgée.

#### 2.2.4.- De transition

Un exemple a été donné par BDJ-92 précédemment décrit.

Les variations portent sur la couleur plus ou moins franche de l'horizon jaune ainsi que sur la dominance de la teinte ocre à ocre rouge de l'horizon suivant. Cette différence de couleur est en relation, semble-t-il, avec l'importance de la roche effusive qui contamine la migmatite.

On ne peut distinguer de variations nettes de texture. Le niveau chimique de ces sols de transition est sensiblement le même que celui des sols ferrallitiques typiques.

#### 2.2.5.- De colluvionnement de surface

##### Profil BDJ-64<sup>11</sup>

Localisation : Cet exemple est également rarement rencontré. Il a été observé en bas de pente d'une colline que les eaux de ruissellement ont décapé.



Microrelief : pente de plus de 40 %  
Erosion : moyenne  
Végétation : ravenales pure  
Drainage : bon  
Roche mère : migmatite  
Date : 23 Février 1967.

- 0 - 20 cm : Horizon pau humifère, brun jaune, limono-sableux, meuble, structure continue, humide, enracinement fin peu abondant, quelques grosses racines, très nombreux quartz très grossiers.
- 20 - 95 cm : Jaune rouge, limon argilo-sableux, frais, moins meuble, structure continue, assez nombreux cailloux de colluvionnement.
- 95 - 200 cm : Rouge vineux, argile limoneuse, frais, compact, structure continue, traces de roche altérée.
- 200 - 220 cm : Rouge bariolé de jaune gris, zone d'altération de la migmatite.

#### 2.2.6.- Tronqué

##### Profil BDJ-6513

Un exemple de sol ferrallitique jaune sur rouge tronqué est donné par ce profil qui ne présente pas d'horizon humifère. La litière repose directement sur l'horizon B.

Localisation :

Microrelief : pente de plus de 45 %  
Végétation : bambous, longoza, ravenales, ronces  
Drainage : bon  
Roche mère : migmatite  
Date : 24 Février 1967

- 0 - 40 cm : Jaune beige, argile limoneuse, humide, meuble avec une légère agrégation sur 3 cm au niveau des radicelles; structure d'ensemble continue, petites racines peu abondantes, quelques grosses racines, vers de terre.
- 40 - 90 cm : Jaune, argileux, frais, compact, structure massive.
- 90 - 140 cm : Rouge vineux, limon argileux, litage blanc, ocre, gris et rouille de la zone d'altération.

### 2.3.- SOLS FERRALLITIQUES ROUGES

Ces sols sont généralement formés sur roches effusives basiques (dolérite, dacite ou sakalavite) ou sur migmatites fortement influencées par filon doléritique.

Sur le secteur ils se localisent dans le Sud et le Sud-Est.

#### 2.3.1.- Typique

##### Profil BDJ-65

- Localisation : à l'Est de la concession, collines à pentes fortes  
Microrelief : pente  $> 40 \%$   
Végétation : plantations anciennes d'hévéas  
Roche mère : dolérite  
Erosion : forte  
Drainage : bon  
Observation : à laisser tel quel  
Date : 23 Février 1967.

Litière grossière de feuilles d'hévéas entraînées par l'érosion.

- 0 - 15 cm : Horizon moyennement humifère, brun foncé, texture limono-argileuse, légèrement plastique, frais; structure continue à grumaleuse entre les racines, enracinement fin peu abondant, grosses racines, concrétions durcies noires.
- 15 - 120 cm : Légère infiltration, rouge brun, limon argileux, frais, compact; structure continue, quelques quartz, micas.
- 120 - 220 cm : Rouge jaune, limon sableux, frais, mélange de roches en altération; dans le bas de l'horizon migmatite en altération.

##### Caractères analytiques

La texture est fine jusqu'à 120 cm, elle est grossière au-delà. La matière organique est élevée dans le premier horizon, le taux diminue progressivement ensuite. Sol désaturé, pauvre en bases échangeables et en P205.

2.3.2.- Avec galets roulés en surface

Profil BDJ-85<sup>2</sup>

Localisation : en centres des terrasses alluviales (niveau II)  
attaquées par l'érosion

Microrelief : pente de 20 %

Végétation : ronces, fougères, ravenales, longoza

Erosion : moyenne

Drainage : bon

Roche mère : dolérite

Date : 13 Mars 1967

Observation : profil non prélevé.

- 0 - 20 cm : Horizon peu humifère, brun, limon argilo-sableux, frais, meuble; structure grumeleuse peu développée, enracinement fin peu abondant, quelques racines. Niveau de galets roulés et quartz grossiers émoussés.
- 20 - 40 cm : Brun rouge, limon argilo-sableux, moins meuble, frais; structure continue, quelques grosses racines, quartz grossiers.
- 40 - 80 cm : Rouge, limon argilo-sableux, frais, compact, structure massive, micas.
- 80 - 120 cm : Rouge ocre, limon argileux, compact, structure massive.
- 120 - 200 cm : Rouge vineux, limon argileux, friable, zone d'altération.

Ce sol provient du décapage en surface des alluvions anciennes qui recouvraient le sol ferrallitique rouge en place.

Le niveau des galets roulés a lui-même été arasé et il ne reste qu'un vingtaine de centimètres que la végétation a enrichi en matière organique.

### 2.3.3.- A hydromorphie

#### Profil BDJ-79<sup>34</sup>

- Localisation : profil rarement rencontré ici, le faciès hydromorphe est dû à la disposition topographique du profil.
- Microrelief : bas de pente > 45 %
- Végétation : ravenales, fougères arborescentes
- Drainage : mauvais
- Roche mère : dolérite
- Date : 3 Mars 1967
- Observation : profil non prélevé.

- 0 - 3 cm : Horizon très peu humifère, brun rouge, texture argilo-limoneuse; humide, meuble à plastique, faible agrégation, structure continue; important chevelu de radicelles, quelques grosses racines.
- 3 - 27 cm : Rouge, limon argilo-sableux, humide, plastique, structure continue, nombreux quartz fins et grossiers anguleux, quelques morceaux de roches altérées.
- 27 - 80 cm : Jaune rouge, argile limoneuse, humide, plastique, structure massive, micas.
- 80 - 200 cm : Ocre rouge, argile, humide, plastique; structure massive, micas.
- 200 - 240 cm : Ocre tacheté de rouge et gris, limon argileux, gorgé, plastique à collant, micas très important, quelques concrétions rouilles, début d'altération. On peut noter un certain colluvionnement en surface.

### 2.3.4.- De transition

#### Profil BDJ-79<sup>67</sup>

- Localisation : le type de sol occupe de grande surface. Il est assez difficile de caractériser la dominance de la roche mère qui influence le sol de transition.
- Microrelief : pente > 35 %
- Végétation : bamboue, longoza
- Roche mère : dolérite
- Drainage : bon
- Date : 2 Mars 1967
- Observation : profil non prélevé.

- 0 - 25 cm : Horizon moyennement humifère, brun, argile limoneuse, frais, compact, structure grumeleuse très bien développée, enracinement fin abondant, grosses racines.
- 25 - 45 cm : Beige brun dans le haut de l'horizon, plus rougeâtre dans le bas, limite progressive, argile limoneuse, frais, compacité moins nette, structure continue, quelques cailloux en voie d'altération.
- 45 - 170 cm : Rouge, argileux, frais, compact, structure massive.
- > 170 cm : rouge, argile limoneuse, frais, zone d'altération.

Nous remarquons ici que le deuxième horizon n'est pas franchement rouge. La couleur semble s'atténuer dans les cinq premiers centimètres puisque le haut de l'horizon est beige brun. Ce sont des variations de teintes, à ce niveau, qui nous ont conduit à considérer ces sols comme des sols de transitions entre les sols ferrallitiques jaunes sur rouges et les sols ferrallitiques rouges.

### 2.3.5.- Tronqué

#### Profil BDJ-75<sup>1</sup>

- Localisation :  
Microrelief : à mi-pente d'un mamelon d'un paysage ondulé.  
Végétation : culture de manioc et recouvrement graminéen  
Roche mère : dolérite  
Drainage : bon  
Date : 1er Mars 1967  
Observation : profil non prélevé.
- 0 - 20 cm : Horizon moyennement humifère, brun, limon argileux, frais, meuble; structure grumeleuse très bien développée, radicelles nombreuses, quelques grosses racines, traces de charbon de bois, vers de terre, micas, taches rouges dans le bas de l'horizon.
- 20 - 35 cm : Légère infiltration de matière organique, brun jaune, limon argileux, frais, moins meuble, structure continue, quelques radicelles, vers de terre, taches noires, micas.
- 35 - 50 cm : Ocre rouge, limon argileux, frais, compact; structure continue, micas, quartz fins anguleux et traces de sables, frais, meuble,
- 50 - 180 cm : Rouge, limon argileux et traces de sables, frais, meuble, structure continue.

> 180 cm : Rouge vineux, début de zone d'altération de la dolérite.

Ce profil est un exemple d'un sol ferrallitique tronqué, qui recouvre des alluvions récentes du niveau I-b. L'épaisseur de ces alluvions est de 50 cm environ.

#### 2.4.- SOLS FERRALLITIQUES JAUNES

Ces sols sont formés sur rhyolites et rhyolitoides. Dans la zone de détail, ils sont assez localisés et correspondent à des filons de roche mère qui ont percé la masse de migmatite.

##### 2.4.1.- Typique

###### Profil BDJ 79

Localisation : ce profil se situe sur le passage d'un filon rhyolitique relativement proche de la surface

Végétation : ravales, ronces

Relief : rupture d'une pente de 30 %

Drainage : bon

Roche mère : rhyolite

Date : 2 Mars 1967

- 0 - 2 cm : Horizon moyennement humifère brun clair.
- 22 - 55 cm : Horizon beige jaune, avec légère infiltration de matière organique; argileux, frais, compact, structure continue.
- 55 - 155 cm : Jaune beige, limon argileux fin, frais, meuble, structure continue.
- 155 - 195 cm : Jaune rougeâtre, limon fin, sec, friable, structure particulière, zone d'altération avec taches rouges, noires et ocres.

###### Caractères analytiques

La texture de ce type de sol est très fine à fine. Le taux de matière organique diminue progressivement avec la profondeur : 4,75 % - 2,74 % - 1,25 % et 1,15 %.

L'état du complexe absorbant le classe comme très désaturé.

Somme des bases échangeables : 1,48 - 1,29 - 1,38 - et 0,89 m.o.e. %

Capacité d'échange : 17,8 - 9,2 - 15,6 et 24,6 m.o.e. %

Degré de saturation : 8,31 - 14,02 - 8,84 et 3,61 %.

Ces sols ferrallitiques jaunes formés sur roche-mère relativement pauvre sont généralement peu fertiles. Ils nécessiteront d'importantes fumures minérales au moment de leur mise en valeur.

#### 2.4.2.- Avec galets roulés en surface

##### Profil BDJ-814

Localisation : à proximité d'anciennes terrasses alluviales

Microrelief : replat entre deux ruptures de pente

Végétation : ronces, longoza, ravenales

Drainage : bon

Roche mère : rhyolite

Date : 6 Mars 1967

Observation : profil non prélevé.

Litière grossière peu décomposée.

- 0 - 17 cm : Horizon peu humifère, brun clair, argile limono-sableuse, humide, légèrement plastique, structure grumelleuse peu développée, enracinement fin peu abondant, quelques grosses racines, présence de cailloux et galets roulés de différents diamètres, vers de terre.
- 17 - 40 cm : Jaune, argile sableuse, humide, plastique, structure continue, quelques grosses racines, nombreux graviers grossiers.
- 40 - 130 cm : Jaune beige avec taches ocres et bleues dues à l'altération de morceaux de rhyolite, limon argileux, frais, légère compacité, structure continue.
- 130 - 230 cm : Jaune sale, limon argileux, frais, friable, structure continue, zone d'altération de la roche mère.

#### 2.4.3.- A hydromorphie

##### Profil BDJ-7946

Localisation : le faciès est marqué par la présence de la nappe phréatique du bas-fonds proche.

Microrelief : bas de pente, à proximité d'un bas-fonds

Végétation : ravenales, longoza, ronces

Drainage : mauvais

Roche mère : rhyolite

Date : 3 Mars 1967

Observation : profil non prélevé.

- 0 - 10 cm : Horizon peu humifère, brun, texture, limon argilo-sableux, humide, légère compacité, structure continue, quelques grosses et petites racines.
- 10 - 37 cm : Beige, limon argileux, humide, compact, structure continue, quelques grosses racines, micas.
- 37 - 80 cm : Jaune veiné de rouge ocre, argile limoneuse, humide, plastique, structure massive, micas.
- 80 - 110 cm : Gris jaune veiné de rouge ocre, argile, humide, plastique, structure massive, concrétions rares et morceaux de roches altérées.
- 110 - 160 cm : Jaune tacheté de blanc, rouge, argile limoneuse, plus humide, plastique, structure massive.
- 160 - 220 cm : Zone d'altération.

#### 2.4.4.- De transition

Un exemple est donné par un profil situé à 50 m du précédent.

Microrelief : haut de colline au niveau de la rupture de pente

Végétation : fougères, bambous

Roche mère : rhyolite influencée par migmatite

Drainage : bon

Date : 3 Mars 1967

Observation : profil non prélevé.

- 0 - 18 cm : Horizon peu humifère, brun clair, limon argilo-sableux, frais, meuble, structure grumeleuse assez bien développée, radicelles importantes, quelques grosses racines, quartz grossiers anguleux.
- 18 - 70 cm : Beige rougeâtre, limon argileux, moins frais, compacité marquée, structure continue, micas.



- 70 - 160 cm : Jaune rougeâtre, limon argileux, frais, compact, structure continue.
- 160 - 200 cm : Rouge ocre, zone d'altération de la roche mère, migmatite (litage);

2.4.5.- Avec colluvionnement en surface

Profil BDJ-84<sup>35</sup>

- Microrelief : pente de 20 %
- Végétation : ronces, fougères, citrus, ravenales
- Roche mère : rhyolite
- Drainage : bon
- Erosion : moyenne
- Date : 13 Mars 1967
- Observation : profil non prélevé.
- 0 - 15 cm : Horizon peu humifère, brun jaune, limon argilo-sableux, humide, meuble, structure grumelleuse peu développée, enracinement fin peu nombreux, quelques grosses racines, nombreux cailloux anguleux de différents diamètres, graviers grossiers anguleux.
- 15 - 80 cm : Jaune beige, limon argileux et sableux, humide, compact, structure continue, quelques grosses racines, très nombreux graviers grossiers et anguleux.
- 80 - 160 cm : Jaune safran, limon argileux, frais, compact, structure continue, micas.
- 160 - 220 cm : Jaune blanchâtre, limon argileux, frais, friable, structure particulière, zone d'altération de la roche mère.

III - SOLS HYDROMORPHES

Dans la première partie du rapport, nous avons mentionné que les sols hydromorphes rencontrés dans la région, se localisent généralement dans les bas-fonds fermés où le drainage était en général médiocre. La végétation de ces dépressions se compose de raphia, de cypéracées et de longoza.

Sur le secteur S-2, les sols hydromorphes cartographiés ne sont pas très nombreux; ils'occupent que de faibles surfaces. Nous en donnons ci-après les descriptions.

### 3.1.- SOLS HYDROMORPHES MOYENNEMENT ORGANIQUES

Les sols semi-tourbeux se rencontrent dans des petits bas-fonds difficilement drainés naturellement. Ils sont souvent en tête de digitation de thalwegs profonds où s'accumulent les eaux de ruissellement sous une végétation à base de raphia.

La matière organique est évoluée.

Un exemple de sol hydromorphe moyennement organique nous est donné par le :

#### Profil BDJ-69

Microrelief : bas fonds étroit tête de thalweg

Végétation : Cypéracées, longoza et raphia

Drainage : mauvais

Nappe phréatique : + 10 cm

Date : 27 Février 1967

- 0 - 20 cm : Horizon humifère, brun noir, matière organique très bien liée à l'argile, gorgé d'eau, collant; chevelu important de racines en décomposition, certaines racines bien lavées et recouvertes d'une couche d'oxyde métallique; quelques quartz grossiers et fins.
- 20 - 60 cm : Gris brun, texture argileuse à argile limoneuse, gorgé, radicelles en assez grande importance, matière organique bien liée à la fraction minérale.
- 60 - 90 cm : Gris jaune, limon très sableux, gorgé, collant, quelques petites racines, taches noires et ocrées, sables grossiers avec trainées verdâtres.
- > 90 cm : Gris verdâtre, horizon sableux gorgé.

#### Caractères analytiques

Ce sol hydromorphe est acide en surface (pH = 5,0). Son pH remonte en profondeur (6,1 et 6,2). La texture est très fine jusqu'à 60 cm, au-delà elle devient grossière. C'est un caractère de nombreux sols hydromorphes rencontrés sur les Concessions.

Le taux de matière organique est élevé en surface (26,3 % sur 20 cm). Il décroît avec la profondeur (14,6 % jusqu'à 60 cm et 4,2 % au-delà). Compte-tenu de la texture très fine (argileuse) du profil sur 60 cm, nous avons classé ce sol : sol semi-tourbeux. En effet, selon les normes de la classification française, le taux de matière organique doit être supérieur à 30 % en présence d'une telle texture pour que le sol soit classé parmi les sols tourbeux.

Ce sol a un horizon de surface moyennement pouvu en P2O5 assimilable. Les teneurs en calcium, magnésium échangeables en font un sol relativement riche en bases :

Calcium (Ca) = 3,99 m.e. % - 4,47 m.e. % - 3,51 m.e. %

Magnésium (Mg) = 2,79 - 2,95 et 3,16.

Sur 60 cm la capacité d'échange est forte. Le degré de saturation croît avec la profondeur.

Ce sol est intéressant pour la riziculture, malheureusement la superficie du bas-fonds ne permet pas cette pratique.

### 3.2.- SOLS HYDROMORPHES MINÉRAUX

Dans la zone de détail, ce type de sols est très rarement rencontré. Toutefois, les sous-groupes suivants ont été cartographiés.

#### 3.2.1.- A gley d'ensemble

##### Profil BDJ-74<sup>1</sup>

Microrelief : bas fonds que draine un petit ruisseau

Végétation : fougères arborescentes, ronces

Drainage : mauvais

Nappe phréatique -20 cm

Date : 1er Mars 1967

Observation : profil non prélevé.

- 0 - 10 cm : Horizon peu humifère, brun, argile limoneuse, gorgé d'eau, collant, enracinement fin abondant.
- 10 - 30 cm : Horizon gris blanchâtre avec traînées brunes, humifère sous le précédent horizon, argile limoneuse, gorgé d'eau, collant, quelques grosses racines, présence de quartz fins peu nombreux.
- 30 - 50 cm : Gris, argile limono-sableuse, gorgé, collant.
- 50 - 70 cm : Gris noir, argile limono-sableuse, gorgé, collant, présence de gros quartz cassés, anguleux.
- 70 - 80 cm : Gris verdâtre avec traînées jaunes, limon argilo-sableux.

L'hydromorphie s'exprime par des caractères de couleur des horizons. Le gley apparaît dès le deuxième horizon. Des traînées brunes s'observent sous l'horizon humifère, cela indique une évolution de la matière organique. La réduction de l'horizon gleyifié est très marquée.

### 3.2.2.- A gley de profondeur

#### Profil BDJ-87<sup>15</sup>

Microrelief : bas fonds encaissé en liaison avec la Sandrakasa.

Végétation : rizière

Drainage : mauvais

Nappe phréatique : + 15 cm

Date : 15 Mars 1967

Observation : rizière ancienne, profil non prélevé.

0 - 20 cm : Horizon peu humifère, brun clair, argile limoneuse, gorgé d'eau, collant, la matière organique est liée à la fraction minérale, chevelu de racines assez important, micas.

20 - 60 cm : Horizon gris brun, argile limoneuse, gorgé d'eau, plastique, quelques taches marrons et ocres (zone de réduction et d'oxydation), micas.

60 - 120 cm : Gris beige, horizon gleyifié, argile limoneuse, gorgé, compact.

120 - 220 cm : Gris tacheté de bleu et de vert, gley, limon argileux, compact, micas; dans le bas de l'horizon des traînées noires.

L'horizon de gley est dominé par les processus de réduction et apparaît vers 100 cm.

Ce sol convient à la riziculture lorsque le drainage et l'irrigation sont assurés. Toutefois, une fumure minérale devrait apporter l'acide phosphorique et la potasse.

### 3.2.3.- A pseudo-gley

#### Profil BDJ-84<sup>40</sup>

Localisation :

Microrelief : bas fonds avec exutoire

Végétation : ronces, longoza, fougères

Drainage : interne mauvais.

Nappe phréatique : 10 cm

Date : 13 Mars 1967

Observation : profil non prélevé.

- 0 - 20 cm : Horizon peu humifère, gris brun, matière organique bien évoluée et liée à la fraction minérale; limon argileux, sables fins, gorgé d'eau, collant, quartz fins; enracinement fin abondant en surface.
- 20 - 40 cm : Gris tacheté de rouille, limon argilo-sableux, gorgé d'eau, plastique, structure continue, concrétions ferrugineuses friables.
- 40 - 80 cm : Beige gris, limon argilo-sableux, humide, compact, massif, concrétions et veinules rouilles.
- 80 - 150 cm : gris rouille, limon argileux, humide, compact, concrétions dures de couleur rouille.

Ce sol convient à la riziculture; il est nécessaire de lui réserver une fumure minérale du fait de la pauvreté en bases qui caractérise très souvent les sols hydromorphes formés dans des bas-fonds ouverts au réseau hydrographique.

---

## CARTOGRAPHIE

---

### I - CARTE D'EMPLACEMENT DES PROFILS ET DES SONDAGES

La densité des profils et des sondages de contrôle qu'a nécessité la prospection de détail, nous a conduit à présenter une carte de leur emplacement sur un fond topographique au 1/5.000<sup>e</sup>.

Pour la détermination des limites de sols, il a été décrit 706 profils dont 55 ont fait l'objet d'analyses au laboratoire.

Ces profils ont été complétés par 121 sondages de contrôle.

### II - CARTE PEDOLOGIQUE

Une représentation exacte au 1/5.000<sup>e</sup> de la carte des sols a été dressée à partir de la caractérisation des types de sols rencontrés lors de la prospection.

Elle est présentée dans le document "Annexe III", où sont regroupées les six cartes qui accompagnent ces deux études pédologiques des concessions "BREE KAY" et de "AMBANOFULO".

La délimitation précise des différentes variantes des sols ferrallitiques de transition aurait exigé une densité de prospection plus grande. Sur la carte ces sols de transition apparaissent sous forme de hachures sur fond coloré correspondant au sol typique dominant.

### III - CARTE D'UTILISATION DES SOLS

Nous rappelons que l'établissement de la carte d'utilisation des sols a été dressé à partir d'une "clef de correspondance".

Cette clef relie :

- Les caractères généraux communs aux sols cartographiés (en particulier les classes topographiques définies dans la première partie du rapport);
- Les critères écologiques retenus pour le choix des terres destinées aux différentes cultures prévues;
- Les classes d'utilisation des sols définies par BOSSER - RIQUIER - ROCHE.

Nous donnons, ci-après, le tableau de ces combinaisons.

Le lecteur est prié de se rapporter à la première partie du rapport, au chapitre "Cartographie", pour avoir les renseignements concernant les critères écologiques des plantes, les caractères des sols et les classes d'utilisation.

Des modifications ont été apportées aux couleurs et signes conventionnels adoptés pour cette carte d'utilisation.

#### IV - RAISONS DU CHOIX DES SOLS - SUPERFICIES

Les zones destinées au cacaoyer sont représentées en vermillon avec hachures.

Ces sols ont été choisis en raison de leur situation topographique (plane ou légèrement ondulée), de leurs caractères physiques (profondeur et non influence de nappe phréatique) et de la proximité des voies de communications.

Ils représentent en iron 42,70 hectares.

Les sols destinés aux cultures vivrières et maraichères sont représentés en vert franc avec surcharge "C V M".

Ils sont à distinguer des zones à enherber avec des légumineuses ou des graminées. Il était indispensable de les distinguer du fait que de très nombreuses digitations, de bas-fonds étroits ne justifiaient pas une mise en valeur systématique. Soit, parce que ces zones de bas-fonds sont trop éloignées du Camp du Service Civique ou du village des Pionniers, soit encore, parce que leur surfaces sont trop restreintes.

Ces sols totalisent 26,40 hectares environ, sans distinction de leur destination.

Les zones rizicoles sont en vert clair et couvrent 14,90 hectares.

Il n'a été proposé que les surfaces suffisamment étendues et accessibles. Quelques petits bas-fonds marécageux sont laissés tels que, ils peuvent être aménagés en vue de la pisciculture.

Les travaux éventuels de drainage et d'irrigation à prévoir sont signalés conventionnellement sur la carte.

Les terres à aptitude giroflière sont en rose tyrien.

Sur la carte d'utilisation, certaines surcharges sur couleur rose spécifient

- Sous forme de hachures : les zones destinées à recevoir le palmier vivrier;
- Par la lettre "C" : les possibilités d'extension des caféiers.

En effet, certaines collines ferrallitiques présentent un relief mouvementé où se succèdent généralement zones planes et surfaces de pentes plus ou moins accusées. Pour des raisons de mise en valeur rationnelle et compte tenu de cette forme de modelé, les girofliers occuperont les pentes fortes, selon les courbes de niveau; les caféiers s'étendront alors sur les replats. Ainsi aurons-nous une plantation en bandes alternées.

Ces sols couvrent approximativement 32 hectares.

Les sols bons pour le bananier sont représentés en vert émeraude, et occupent en principe les terrasses alluviales récentes des fleuves et rivières. Ils occupent 16,60 hectares environ.

Enfin, les zones boisées qui doivent rester intactes, parce que la végétation dense représente déjà une couverture naturelle du sol sont en orange.

Les endroits marqués par des "tavy" anciens et où la végétation est dégradée, sont représentés en orange avec surcharge "R", car ils devront être reboisés. Ils occupent environ 59,20 hectares.

PROBLEMES AGRONOMIQUES ....



## PROBLEMES AGRONOMIQUES

---

Dans ce chapitre nous examinerons l'aspect agronomique de la mise en valeur de la concession d' "AMBONFOLO", S-2.

La 307<sup>e</sup> Compagnie du Service Civique, dès son installation en 1963, a entrepris l'aménagement de la vallée de la Maroala, ainsi que celui des berges aux alentours du Camp et du village des Pionniers.

Nous n'avons pas la prétention de proposer ici un programme complet de mise en valeur du Secteur. Cela est du ressort des Départements de la Production et de l'Economie.

Nous allons faire quelques suggestions d'ordre agronomique, consécutives aux problèmes pédologiques rencontrés lors des prospections.

### I - DIAGNOSTIC DES CARENANCES MINERALES

Afin d'évaluer la fertilité actuelle des principaux sols du secteur pour lesquels cultures ont été retenues, il était indispensable de connaître pour chacun de ces types de sol, ses principales carences minérales et d'en établir une hiérarchie en fonction de leur gravité.

Pour ce faire, nous avons appliqué la méthode rapide de recherche de carences minérales en vases de végétation, mise au point par R. CHAMINADE.

Le principe de la méthode n'est pas rappelé ici, nous renvoyons le lecteur non informé à la documentation citée en "Bibliographie" (13). Nous signalons que pour ces déterminations, l'échantillonnage moyen a consisté en un mélange de six prélèvements effectués sur 25 cm de la couche de terre arable.

Ce diagnostic de carences a été effectué sur des échantillons des sols suivants :

- BDJ-53 : sol peu évolué d'apport à faciès hydromorphe ou alluvions récentes du niveau I-a;
- BDJ-74 : sol peu évolué d'apport ou alluvions récentes brun jaunes du niveau I-b;
- BDJ-59 : sol faiblement ferrallitique ou alluvions anciennes du niveau II;
- BDJ-76 : sol ferrallitique typique rouge formé sur roche effusive basique;
- BDJ-73 : sol ferrallitique jaune formé sur rhyolite.

Les résultats de ce test de carences sont consignés dans le tableau ci-après. Ils sont exprimés en pourcentage des récoltes par rapport à la quantité de matière sèche obtenue avec la fumure complète. Nous ne donnons que les résultats obtenus aux deux premières coupes pour chacun des échantillons de sol.

L'examen de ces tableaux nous permet les remarques suivantes :

TABLEAU .....

| : Traitement                             | : BDJ-53 |         | : BDJ-74 |         | : BDJ-59 |         | : BDJ-76 |         | : BDJ-73 |         |
|------------------------------------------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|
|                                          | : 1ère   | : 2ème  | : 1ère   | : 2ème  | : 1ère   | : 2ème  | : 1ère   | : 2ème  | : 1ère   | : 2ème  |
| : :                                      | : coupe  | : coupe | : coupe  | : coupe | : coupe  | : coupe | : coupe  | : coupe | : coupe  | : coupe |
| : Fumure complète                        | : 100    | : 100   | : 100    | : 100   | : 100    | : 100   | : 100    | : 100   | : 100    | : 100   |
| : Fumure complète - P                    | : 54     | : 36    | : 37     | : 26    | : 35     | : 28    | : 31     | : 21    | : 25     | : 24    |
| : Fumure complète - K                    | : 85     | : 61    | : 90     | : 77    | : 75     | : 66    | : 80     | : 96    | : 64     | : 45    |
| : Fumure complète - Ca                   | : 109    | : 71    | : 103    | : 93    | : 98     | : 87    | : 94     | : 91    | : 54     | : 74    |
| : Fumure complète - Mg                   | : 106    | : 39    | : 102    | : 95    | : 100    | : 85    | : 97     | : 87    | : 80     | : 82    |
| : Fumure complète - S                    | : 90     | : 61    | : 109    | : 97    | : 97     | : 50    | : 86     | : 68    | : 83     | : 73    |
| : Fumure complète - Oligo-<br>: éléments | : 111    | : 71    | : 99     | : 98    | : 101    | : 101   | : 98     | : 93    | : 100    | : 94    |
| : Azote seul                             | : 35     | : 8     | : 41     | : 23    | : 29     | : 10    | : 24     | : 12    | : 20     | : 8     |
| : Témoin absolu                          | : 29     | : 7     | : 37     | : 14    | : 42     | : 13    | : 23     | : 11    | : 21     | : 13    |

# DIAGNOSTIC DES CARENCES MINÉRALES

## DES PRINCIPAUX TYPES DE SOLS CARTOGRAPHIÉS SUR LA CONCESSION "AMBONOFOLO" (S2)

Indices de production de matière sèche en % par rapport au traitement fumure complète.

### Résultats de la première coupe.

#### Légende:

1 Fumure complète.

2 Fumure complète moins phosphore.

3 Fumure complète moins potassium.

4 Fumure complète moins calcium.

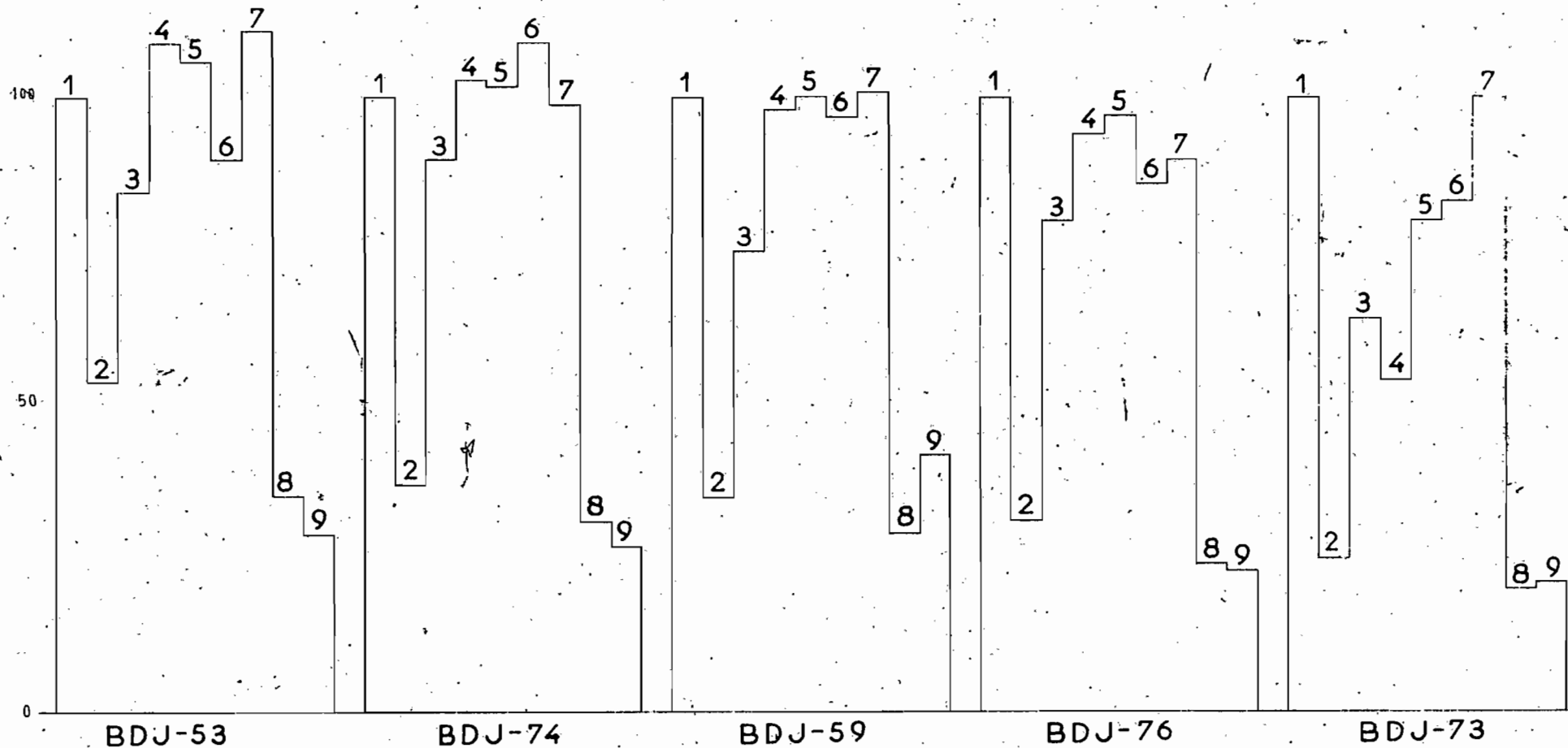
5 Fumure complète moins magnésium.

6 Fumure complète moins soufre

7 Fumure complète moins oligo-éléments.

8 Azote seul.

9 Témoin absolu.



# DIAGNOSTIC DES CARENCES MINERALES

## DES PRINCIPAUX TYPES DE SOLS CARTOGRAPHIES SUR LA CONCESSION AMBONÓFOLO

Indices de production de matière sèche en % par rapport au traitement fumure complète.

### Résultats de la deuxième coupe.

#### Légende:

1 Fumure complète.

2 Fumure complète moins phosphore.

3 Fumure complète moins potassium.

4 Fumure complète moins calcium.

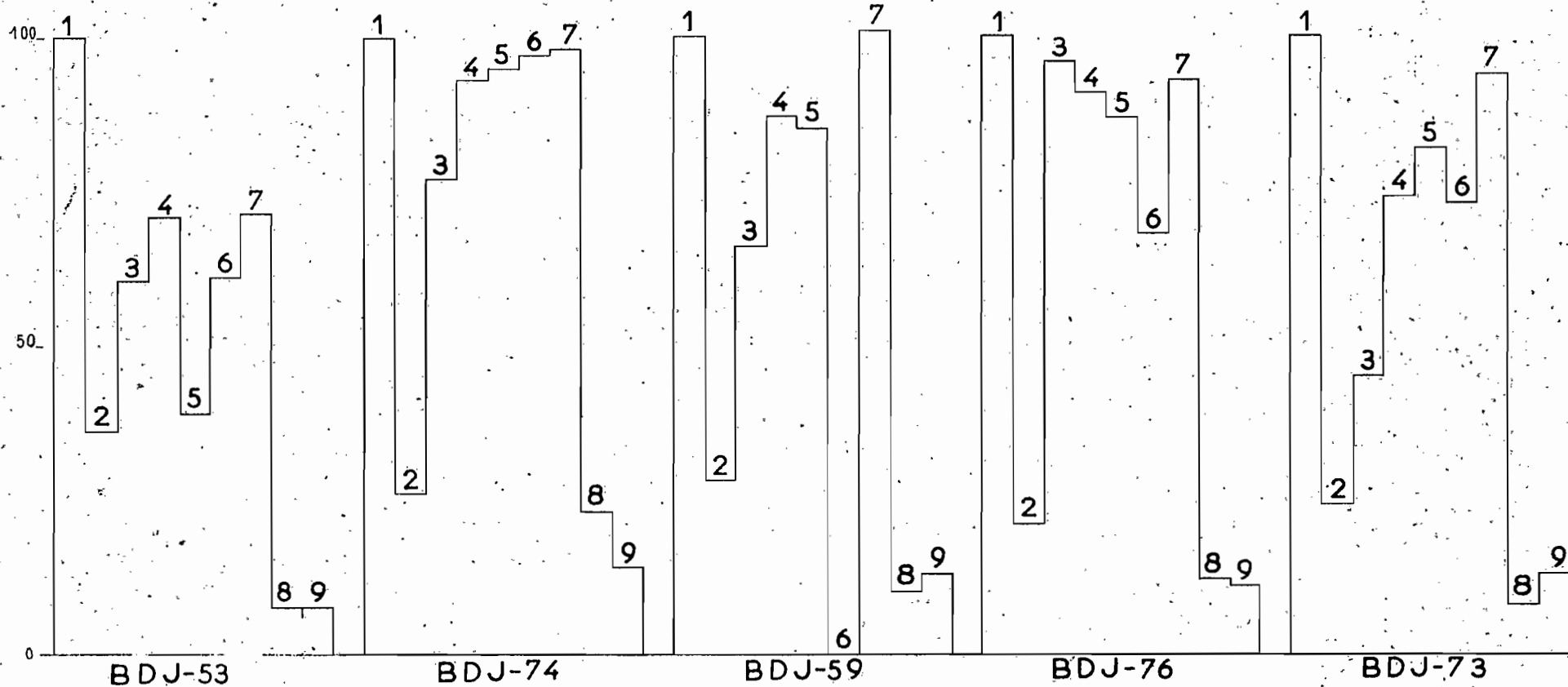
5 Fumure complète moins magnésium.

6 Fumure complète moins soufre.

7 Fumure complète moins oligo-éléments.

8 Azote seul.

9 Témoin absolu.



Le sol peu évolué d'apport du niveau I-a, nécessite une fumure minérale importante puisque le témoin absolu, c'est-à-dire le sol sans aucun fertilisant, présente une chute de rendement de plus de 70 % par rapport au sol qui a reçu une fumure complète.

Par contre, dans le cas des carences spécifiques individuelles, nous notons uniquement une carence de second ordre vis-à-vis du phosphore (baisse de rendement de 46 %). A la seconde coupe la carence en magnésie se manifeste de façon certaine (39 % de baisse de rendement).

Pratiquement nous pouvons admettre que ce type d'alluvions récentes nécessite une fumure de redressement portant sur tous les éléments nutritifs. toutefois, il faudra veiller à l'alimentation phosphatée.

Compte tenu de la capacité d'échange moyenne (21,9 m.e. %) du milieu, il y a intérêt à apporter le phosphore sous forme de phosphate tricalcique (hyper Reno) qui a l'avantage d'assurer un apport en chaux. Cet effet du tricalcique peut se maintenir 4 à 5 ans.

Comme ces sols sont moyennement pourvus en matière organique (5,68 %) et qu'ils sont aptes à recevoir le riz irrigué, il est probable qu'un apport de tricalcique en première année (à raison de 62 unités de  $P_2O_5$  à l'hectare) permettrait une minéralisation de cette matière organique grâce à la chaux. Ainsi un certain enrichissement en fertilisant serait réalisé. Il est préférable d'assurer à ces rizières une fumure annuelle à base de  $K_2O$  (45 unités par hectare) et de N. L'entretien comportera un équilibre NPK (40 - 40 - 40). Un apport d'azote seul procure un accroissement de rendement de 5,6 %.

Le sol peu évolué d'apport du niveau I-b, demande également une fumure minérale de redressement de la fertilité, puisque une fertilisation complète procure une production supplémentaire de 63 % dès la première coupe. La carence en  $P_2O_5$  est plus marquée puisque l'on observe une chute des rendements de 63 % par rapport à la fumure complète. L'azote accroît les rendements de 3,6 %.

Egalement pour ces sols plus évolués, comparativement aux premiers, il serait judicieux de leur fournir un apport de phosphate tricalcique (40 unités de  $P_2O_5$ ) et de chlorure de potassium (25 unités de  $K_2O$ ).

L'azote sera fourni par minéralisation de la matière organique qui présente un taux élevé (7,48 %).

Les éléments fertilisants P et K présentent, en seconde coupe, des chutes de rendements : 74 % pour  $P_2O_5$  et 23 % pour  $K_2O$ . Le bananier et les plantes pérennes (cacaoyer, caféier) qui sont prévus sur ces alluvions récentes brunes jaunes devront être fertilisés annuellement en phosphore et potasse, car leur capacité d'échange est relativement moyenne.

Les alluvions anciennes ferrallitiques, ont généralement un complexe absorbant désaturé et une capacité d'échange faible. Un apport complet de fertilisants minéraux entraîne un accroissement de récolte de 58 % dès la première coupe.

La carence en phosphate est nette puisqu'une fumure complète sans cet élément, provoque une chute de rendement de 65 %. L'azote semble ne pas marquer lorsqu'il est apporté seul. Dans ces sols, il semble qu'il soit important de respecter l'équilibre P - K et N.

Ces alluvions anciennes sont destinées à recevoir les cultures pérennes : cacaoyer, caféier. Ce sont surtout, leurs bonnes conditions physiques qui ont dirigé leur aptitude à recevoir ces cultures.

Leur niveau chimique est en principe bas. Il semblerait que des apports annuels en K et N seraient à prévoir. En ce qui concerne P et Ca, un épandage en première année de phosphate tricalcique doit suffire pour au moins 5 ans. Toutefois, la faiblesse de la capacité d'échange/exigérait une première fumure de fond importante.

Les sols ferrallitiques rouges, sont désaturés et pauvres en bases échangeables. Le diagnostic donne le phosphore comme unique et grave carence.

Une fumure complète augmente le rendement de 77 % par rapport au sol non fertilisé. Un seul apport d'azote ne suffit pas, puisque nous n'avons qu'un accroissement de 1 % de la matière sèche fournie. Donc, nous avons également à respecter l'équilibre PK et N lors de la mise en valeur de tels sols.

Les sols ferrallitiques jaunes, ont un complexe absorbant faiblement désaturé. Les bases manquent, les carences relevées dès la première coupe sont :

- le phosphore avec chute de rendement de 64 %
- la potasse avec une chute de rendement de 35 %
- le calcium avec une chute de rendement de 46 %.

Le magnésium et le soufre ne sont pas à impliquer (Mg = 20 % et S = 18 %). L'apport de tous les fertilisants augmente le poids de matière sèche de 79 %, l'azote seul ne manque pas.

Ici, l'équilibre à respecter devrait porter sur P, Ca, K. S et Mg ne sont pas exigés de façon systématique. Le S peut être apporté par un sulfate.

De tous les types que nous venons d'étudier, celui-ci est le plus carencé. En effet, il lui manque P, Ca et K. Pour la caféiculture cela est nécessaire.

## II - NIVEAUX CHIMIQUES

Après avoir déterminé les carences principales et secondaires de ces sols, nous allons résumer dans le tableau qui suit leurs caractères physico-chimiques.

|                     |       |        |        |        |        |        |
|---------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| N° de l'échantillon | ..... | BDJ-53 | BDJ-74 | BDJ-59 | BDJ-76 | BDJ-73 |
| N° de l'essai       | ..... | VV-130 | VV-129 | VV-126 | VV-127 | VV-128 |
| pH                  | ..... | 4,8    | 4,4    | 4,3    | 4,2    | 4,1    |

GRANULOMETRIE

|                |   |       |       |       |       |       |       |
|----------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Sable grossier | % | ..... | 1,79  | 7,56  | 39,51 | 12,49 | 9,91  |
| Sable fin      | % | ..... | 17,10 | 4,01  | 28,02 | 13,04 | 7,89  |
| Sable très fin | % | ..... | 5,31  | 1,39  | 0,96  | 8,20  | 2,03  |
| Limon          | % | ..... | 25,00 | 29,50 | 6,00  | 21,50 | 24,00 |
| Argile         | % | ..... | 44,00 | 49,00 | 49,00 | 42,00 | 50,00 |

ELEMENTS ORGANIQUES

|                   |   |       |       |       |       |       |       |
|-------------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Carbone           | % | ..... | 3,29  | 4,33  | 2,37  | 4,09  | 2,93  |
| Matière organique | % | ..... | 5,68  | 7,48  | 4,09  | 7,08  | 5,06  |
| Azote             | % | ..... | 3,28  | 2,82  | 2,18  | 2,16  | 2,84  |
| Rapport C/N       |   | ..... | 10,03 | 15,35 | 10,87 | 18,93 | 10,32 |

COMPLEXE ABSORBANT

|                                           |           |       |       |       |       |       |       |
|-------------------------------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> assimilable | %         | ..... | 0,018 | 0,018 | 0,026 | 0,016 | 0,022 |
| Ca échangeable                            | (m.e., %) | ..... | 9,14  | 3,06  | 0,59  | 1,63  | 0,65  |
| Mg échangeable                            | (m.e., %) | ..... | 4,93  | 4,11  | 0,48  | 0,51  | 0,65  |
|                                           | (%)       | ..... | 0,600 | 0,500 | 0,059 | 0,063 | 0,340 |
| K échangeable                             | (m.e., %) | ..... | 0,25  | 0,41  | 0,18  | 0,25  | 0,20  |
|                                           | (%)       | ..... | 0,100 | 0,162 | 0,072 | 0,100 | 0,080 |
| Na échangeable                            | (m.e., %) | ..... | 0,08  | 0,13  | 0,02  | 0,08  | 0,08  |
|                                           | (%)       | ..... | 0,020 | 0,032 | 0,006 | 0,020 | 0,020 |
| Somme des bases échangeables              | 5 m.e., % | ..... | 14,40 | 7,71  | 1,27  | 2,47  | 3,72  |
| Capacité d'échange                        | T m.e., % | ..... | 21,90 | 12,30 | 4,60  | 12,70 | 10,90 |
| Degré de saturation                       |           | ..... | 65,75 | 62,68 | 27,60 | 19,44 | 34,12 |



Les caractéristiques analytiques de ces sols, pour l'épaisseur prélevée, sont les suivantes :

#### Sol peu évolué d'apport du niveau I-a

La texture est très fine, le pH est bas, le taux de matière organique est relativement élevé; cela est dû à la présence d'une litière abondante à la surface du sol. L'état du complexe absorbant présente une grande pauvreté en P205 assimilable. Le calcium et le magnésium échangeables sont, par contre, en très forte proportion, le potassium échangeable est moyen.

Ce sol est donc riche en bases échangeables, sa capacité d'échange est moyenne, le complexe absorbant est fortement saturé.

#### Sol peu évolué d'apport du niveau I-b

Comme le précédent sol, celui-ci a une texture fine et un pH bas. Il est riche en matière organique. Le rapport carbone sur azote (C/N) est de 15,35 indiquant une décomposition de la matière végétale moins bonne que dans le précédent.

Le P205 assimilable est également en très faible proportion. Les bases sont en forte quantité, sauf le calcium, ce qui fait que leur somme est moyenne comme d'ailleurs la capacité d'échange. Ces alluvions récentes brun jaunes présentent une forte saturation de leur complexe absorbant.

#### Alluvions anciennes ferrallitiques (II)

Leur texture est limono-argileuse. Le pH acide, le taux de matière organique est moyen, l'acide phosphorique assimilable manque. Le sol est très pauvre en Ca, Mg et K échangeables, sa capacité d'échange est faible, son complexe absorbant est faiblement saturé.

#### Sol ferrallitique rouge

La texture est très fine avec une forte proportion d'argile, le pH est bas, la matière organique est importante avec un taux de 7,08 %. L'acide phosphorique fait défaut, la somme des bases échangeables est faible, la capacité d'échange est moyenne, le complexe absorbant est faiblement saturé.

#### Sol ferrallitique jaune

La texture est très fine, le pH acide, le taux de matière organique moyen, le P205 assimilable manque, les bases sont en faibles proportions, bien que le Ca échangeable soit moyen, le complexe est faiblement saturé.

Toutes ces caractéristiques ne portent que sur les échantillons de sols prélevés pour le diagnostic des carences.

Pour avoir une idée plus précise du niveau chimique de ces sols il est demandé au lecteur de se rapporter aux résultats analytiques des profils complets, pris et analysés au cours des prospections.

Le profil BDJ-53 est décrit et commenté dans la première partie du rapport, les profils BDJ-59, 73 et 74 sont décrits dans le document Annexe I, le profil BDJ-76 est étudié dans la deuxième partie du rapport.

### III - POTENTIEL DE PRODUCTION

Compte tenu des carences décelées, des conditions physiques et du niveau chimique de ces principaux types de sols, nous allons définir leur potentiel de production (ou fertilité) et déterminer, par voie de conséquence, leur aptitude culturale.

Nous rappelons que la fertilité d'un sol est le "caractère de production de récoltes qu'il supporte, les facteurs climatiques étant optimum pour lui permettre le maximum de production" (BARBIER AFES - 1956).

Cette fertilité, non seulement dépendra de l'interférence simultanée de tous ces caractères, mais aussi ne sera valable que dans une région déterminée, et surtout, ne concernera qu'une culture donnée.

Les facteurs considérés importants pour la région intéressée (climat), pour les sols étudiés et pour les cultures envisagées sont les suivants :

#### a)- Facteurs physiques

Le premier facteur physique qui sera sans doute un facteur déterminant de l'implantation de telle ou telle culture et le profil hydrique du sol.

Le second facteur physique est la capacité de rétention en eau du sol. C'est la quantité d'eau mise à la disposition de la plante.

L'état d'humidité du profil permet d'apprécier/du la quantité drainage interne et de localiser les horizons imperméables ou ceux qui retiennent beaucoup d'eau.

Par exemple, il est également nécessaire de tenir compte de la richesse en matière organique et de la nature de celle-ci. En effet, la matière organique peut retenir jusqu'à cinq fois d'eau en plus qu'une argile moyenne.

L'aptitude au drainage d'un sol est primordiale. Elle permet en effet de préciser la nature de la culture qui pourra être pratiquée sur ce sol.

Un autre facteur important est la profondeur du sol par ce que d'elle dépend le volume prospecté par les racines des plantes cultivées.

Cette dernière est sous la dépendance de cailloux ou de gravillons, de cuirasses ou de concrétions, de l'influence plus ou moins intense et fréquente de la nappe phréatique. Elle dépend également de la profondeur de la nappe. Ce facteur est donc un autre moyen de sélection.

La texture et la structure agissent sur la rétention en eau et la facilité de pénétration des racines.

La réaction du sol n'aura pas une grande influence, car en régions tropicales la majorité des sols est acide.

b) - Facteurs chimiques

Le niveau chimique est un facteur important mais qui est modifiable. Sa correction est aisée par la fertilisation organo-minérale.

Il faut retenir l'exigence de certaines plantes vis-à-vis de la teneur totale en bases échangeables. Les besoins spécifiques en éléments tels que : N, K<sub>2</sub>O, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ou Ca et S, sont très variables selon les plantes cultivées. Une généralisation est toujours délicate, souvent il est nécessaire de veiller aux équilibres entre deux ou trois éléments lors de fertilisation.

L'étude de ces facteurs physiques et chimiques nous permet de dresser, pour les sols étudiés, l'échelle de valeur agronomique suivante.

- Les sols peu évolués d'apport (ou d'alluvions récentes du niveau I-a) sont généralement limoneux ou argilo-limoneux, le pH est acide; leur structure grumeleuse en surface devient continue ensuite. Leur profondeur est limitée en moyenne à 100 cm, la nappe phréatique est souvent à 60 cm et parfois même, à 30 cm de la surface.

La somme de leurs bases échangeables est relativement élevée, à part une carence en phosphore.

Ces caractères moyens leur confèrent une aptitude rizicole vivrière et maraîchère, selon que le drainage est bon ou mauvais.

- Les sols peu évolués d'apport (ou alluvions récentes brun jaune du niveau I-b) ont, en principe, amorcé une évolution climacique vers la ferrallitisation. Ils sont acides, à texture fine à moyenne, ils sont plus profonds que les précédents parce que topographiquement situés plus haut. Par conséquent, leur engorgement par la nappe phréatique est plus rare et moins marquée, leur structure est grumeleuse en surface (horizon humifère), continue ensuite; ils sont moyennement riches en bases échangeables, le P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> manque généralement.

Nous les destinons à la culture du bananier.

- Les sols faiblement ferrallitiques (formés par alluvions anciennes du niveau II) présentent (à notre avis) les meilleures conditions physiques de développement des systèmes racinaires. Ils ont un bon drainage interne; toutefois il faut que le niveau des galets roulés ou celui des sables grossiers, soit situé suffisamment en profondeur. Du point de vue chimique, ces sols sont pauvres, mais une fertilisation complète doit pouvoir corriger la carence phosphatée et assurer l'alimentation des plantes; leur texture est limono-sableuse.

La position topographique de ces alluvions anciennes (surface légèrement ondulées) les destine aux cultures pérennes industrielles.

- Les sols ferrallitiques se caractérisent par :

- leur acidité forte
- leur texture fine à très fine
- la bonne structure de leur horizon de surface
- la structure des horizons inférieurs est polyédrique plus ou moins développée, souvent continue.

Ces sols sont pauvres en bases échangeables; leur capacité d'échange est faible, ce sont des sols désaturés. Les carences sont plus nombreuses chez les sols ferrallitiques jaunes formés sur rhyolitoïdes; cependant la carence en phosphore est partout à corriger en priorité.

Lorsque ces sols ne sont pas sur pente trop accusée et ne sont pas encombrés par des affleurements doléritiques importants, ni recouverts d'une végétation dense et fermée à bases de ravinales, ils conviennent aux cultures pérennes industrielles et plus particulièrement, aux caféiers.

Dans le cas contraire (pente forte, éboulis, affleurements) ils seront destinés à la culture du giroflier.

#### IV - ASPECTS DE LA MISE EN VALEUR DU PERIMETRE

Nous allons aborder dans ce paragraphe le problème de la mise en valeur des différents sols pour lesquels l'aptitude a été définie précédemment.

##### 1.- Les cultures industrielles pérennes : cacaoyer, caféier

Nous avons déjà signalé que la culture de l'une ou l'autre de ces plantes dépendait uniquement des impératifs des programmes de mise en valeur. En laissant cette possibilité d'option, nous avons intentionnellement fondé le choix des sols à aptitudes cacaoyère et caféière sur des critères qui paraîtront sévères pour certains agronomes. Nous voulons ainsi avoir la certitude d'opérer avec le maximum de chance de réussite.

##### La culture du cacaoyer

Sur le secteur, la zone à cacaoyers se situe approximativement de part et d'autre de la route Nord-Sud qui le traverse. Elle présente une topographie plane à légèrement ondulée. Géomorphologiquement, elle comprend certaines hautes alluvions récentes brun jaune du niveau I-b, des terrasses alluviales anciennes et des sols ferrallitiques rouges, jaunes sur rouges et jaunes.

Ces sols ont une profondeur variant de 150 à 300 cm, sans cailloux ni lits sableux. La pluviométrie élevée de la région est favorable à la végétation en général. La luminosité risque d'être un peu forte, aussi l'ombrage des jeunes cacaoyers est nécessaire de façon à avoir un éclaircissement optimum de 25 à 50 % de la luminosité totale.

Le cacaoyer exige une atmosphère calme, les vents entraînent la dessiccation des jeunes plantes, il est conseillé d'implanter des boisements de *Dracaena fragans* ou girofliers sous forme de haies.

Dans la savane à bambous, le défrichement total et la plantation d'ombrage artificiel (plantes vivrières) sont peut-être à envisager.

Dans le cas de zone trop boisée (ravennes et grands arbres), il est préférable de supprimer le sous-bois et de laisser quelques grands arbres dont l'ombre couvrira 50 à 70 % du sol.

Les précisions relatives aux techniques de conduite des plantations sont du ressort d'Instituts spécialisés.

En matière de fertilisation, une récolte moyenne exporte :

- 20 à 25 kg d'azote
- 10 à 12 kg de phosphore
- 14 à 16 kg de potassium.

Compte tenu des carences minérales décelées dans les sols du secteur qui sont appelés à recevoir des cacaoyers, nous estimons que sur des jeunes plantations ne dépassant pas 5 ans d'âge, il est indispensable d'assurer l'équilibre NPK classique. L'azote peut être apporté sous forme de sulfate d'ammoniaque qui présente l'avantage d'assurer un apport en soufre. L'acide phosphorique peut être fourni sous forme de phosphate tricalcique à 25 % apportant également de la chaux. Les doses approximatives conseillées sont les suivantes, en grammes d'engrais par pied de cacaoyer :

- Azote (N) ..... 250 à 400
- Phosphore (P) ..... 300 à 400
- Potassium (K) ..... 100 à 150

Lorsque les plants sont en rapport, une fumure phosphopotassique est à maintenir avec l'azote (500 grs d'engrais 10-10-20).

Il est conseillé de veiller à n'apporter ces engrais qu'aux moments critiques de végétation de la plante (formation, floraison, fructification) de manière à éviter les pertes d'éléments par lessivage. Sous le climat de la région, la pluviométrie est un élément dont il faut tenir compte.

Il est judicieux, au cours de l'entretien des plantations, de procéder à des sarclages à 2 cm des adventices et assurer au sol une litière sous forme de paillis, dont nous ne rappelons pas ici les nombreux avantages.

#### La culture du caféier

La zone à aptitude caféière est très étendue dans la concession. Comme nous l'avions mentionné au chapitre de la "Carte d'utilisation", il a été distingué deux catégories de sols à caféiers.

La première, qui regroupe les sols de premier choix, correspond généralement aux zones favorables au cacaoyer.

La seconde catégorie correspond aux zones où la topographie est plus mouvementée et à celles qui sont généralement éloignées des voies de communication. Ce sont les sols de second choix.

D'une façon générale le caféier dispose dans ces zones de sols profonds (150 à 200 mètres), limoneux à limono-argileux parfois limono-sableux. Les cailloux et lits sableux rencontrés parfois sont moins gênants pour le caféier que pour le cacaoyer. Le caféier demande un sol drainant.

Les données relatives à sa culture peuvent être obtenus auprès de l'INSTITUT FRANÇAIS DU CAFE ET DU CACAO (Ilaka). Nous leur empruntons d'ailleurs quelques éléments d'ordre technique pour étayer nos suggestions.

La pratique de multiplication des pieds sélectionnés est le bouturage.

En ce qui concerne la plantation en champs, le terrain doit être défriché. Pour certaines zones du secteur S-2, ce défrichage va nécessiter un certain effort, surtout si des peuplements mixtes de bambous-ravenales les occupent actuellement.

Ce déboisement est suivi du piquetage à 3 x 3 m en carré ou en triangle équilatéral, de la trouaison à 50 cm en tous sens, de fumure, et d'épandage de produits préventifs pour lutter contre la phtiriose.

Sur les terrains présentant des pentes  $\leq 12\%$ , une plantation de haies de "Flemingia", de "vétiver" ou de "citronelle" permet de lutter contre le ruissellement. Les caféiers eux-mêmes sont plantés selon les courbes de niveau.

Il est conseillé de prévoir des ombrages provisoires et définitifs avant la mise en place des caféiers, on sème du "Crotalaria" ou "Flemingia" en lignes, orientés Est-Ouest, et entre les lignes de caféiers. Si ces ombrages provisoires deviennent trop denses, il faut les éclaircir latéralement. L'ombrage définitif est à base d' "Inga" ou de "Degnelia" planté à 12 x 12 m dans les lignes de caféiers et entre ces derniers. L' "Albizzia" est aussi couramment utilisé.

Au recepage des plants, vers la huitième année, il est bon de supprimer la moitié de l'ombrage.

Le caféier est exigeant en azote et potasse; il l'est moins vis-à-vis de l'acide phosphorique. Toutefois, les jeunes plants en demandent au moment de leur formation.

Les fumures d'engrais minéraux généralement apportées sont : le sulfate d'ammoniaque, le chlorure de potasse, le super. L'équilibre N P K est à retenir à notre avis, avec les formules annuelles ; urée seule à 100 kg/ha pour les jeunes caféiers et la formule 20-10-10, pour les adultes.

## 2<sup>e</sup>- Les cultures vivrières et maraichères

Nous les avons localisées dans les deux principales et larges vallées latérales de l'Andranomavo et de la Maroala. Ces vallées sont évasées et les cours d'eau y déploient de larges méandres.

Une distinction est à faire pour la riziculture car elle occupe également les sols hydromorphes.

Actuellement, la Compagnie du Service Civique met en valeur les rizières de la vallée de la Maroala. Celles-ci couvrent environ 2 ha, il y a encore des possibilités d'extension dans cette vallée, qui présente de nombreuses digitations.

### La riziculture

Nous avons déjà signalé que les sols hydromorphes, les colluvions et alluvions fines des bas-fonds touchées par l'hydromorphie font généralement d'excellentes rizières lorsque la maîtrise de l'eau est assurée.

Ces sols sont à texture fine ou moyenne dans le bas des profils, nous rencontrons très souvent une texture grossière à très grossière. On estime qu'un bon sol doit contenir 40 à 50 % d'argile et 1,5 % à 3 % de matière organique.

Il lui faut de l'azote et de l'acide phosphorique. Le rapport  $\frac{N}{P_{205}}$  doit être  $\leq 4$ . Il est conseillé d'apporter l'azote sous forme ammoniacale car les nitrates provoquent la formation de nitrites néfastes au riz. Le magnésium et le calcium sont des éléments qui lui sont nécessaires.

Nous pensons qu'il y a dans cette région, une possibilité de double culture annuelle. La fumure consiste à corriger la carence en phosphore par un rapport de l'équilibre PK à raison de 62 unités de P<sub>205</sub> et de 45 unités de K<sub>20</sub>. Les apports annuels suivants peuvent passer à 40-40-40 pour NPK.

La riziculture ne pose pas de problèmes dans le secteur. L'essentiel consiste en la réalisation d'un complexe hydraulique (drainage, irrigation) efficace.

Si des digues de retenues d'eau sont construites il faut prévoir un déversoir creusé dans la colline ferrallitique voisine et enherber la digue.

### Les cultures vivrières

Les cultures vivrières autres que le riz irrigué conviennent aux sols peu évolués d'apport, ou alluvions récentes du niveau I-a. Ces cultures vivrières sont :

### Le maïs

Il ne craint pas l'acidité et préfère ces alluvions à texture très fine à fine de surface aux sols ferrallitiques. Une profondeur de sol de 60 à 80 cm est suffisante; mais par contre, ses besoins en N, K et P sont importants. En particulier, le phosphore lui est indispensable car la carence en cet élément perturbe considérablement la croissance du maïs. Ces symptômes s'expriment sous forme de rayures violettes sur les feuilles.

Les légumineuses (haricot, voanjo, soja) sont d'excellentes plantes améliorantes de la fertilité de ces sols. Une régénération de leur structure est à conseiller dès le défrichage. Une culture d'une à deux années de "Guatemala grass" doit suffire à cette amélioration physique.

### Les cultures maraichères

En matière de cultures maraichères, ces sols conviennent; cependant, il est nécessaire d'utiliser du terreau ou un autre fumier artificiel en complément de la fertilisation minérale.

Enfin, sur des sols jeunes, tels que les alluvions I-a, il serait souhaitable d'aborder assez rapidement le problème phytosanitaire.

### 3<sup>e</sup> - La bananeraie - le palmier vivrier - la canne à sucre

#### La bananeraie

Les bananeraies actuelles qui s'étendent sur certaines berges de la Sakanila ou de l'Andranomavo sont de très belle venue. Ces berges relativement hautes sont formées par les alluvions récentes brun-jaunes (I-b).

La profondeur moyenne est de 80 cm. Une texture moyenne à grossière convient au bananier; Mais il faut cependant une certaine richesse en matière organique.

Une acidité trop forte est gênante, aussi des apports de chaux sont à prévoir sous forme de phosphate de chaux. L'azote et la potasse sont indispensables; ces éléments peuvent être amenés sous forme d'urée ou de sulfate (K et NH<sub>4</sub>). Les formules de fumure portent sur l'équilibre NPK dans les proportions suivantes :

6 - 7 - 28 ou 5 - 10 - 25 ou encore 8 - 8 - 24.

On peut noter que la potasse domine ces formules.

Le magnésium a également une importance particulière. En effet, sa carence dans le sol provoque la maladie du "bleu" qui semble être favorisée lors des périodes sèches.



### Le palmier vivrier

Le palmier vivrier est uniquement envisagé pour assurer un appoint alimentaire en matière grasse. Sa culture n'occuperait que les abords des bas-fonds aménagés ou ceux des bassins piscicoles.

Les sols ferrallitiques à pente inférieure à 20 % lui conviennent. Au défrichement devra suivre une fertilisation à base de potasse et d'azote.

### La canne à sucre

Les alluvions anciennes bien drainantes présentent un excellent milieu pour le développement de cette plante qui est largement consommée dans la région.

Une texture limoneuse à limono-argileuse sur une profondeur de sol de 120 à 150 m peut convenir.

Toutefois, des drains sont indispensables quand la position topographique soumet ces sols à l'action de la nappe phréatique (sols alluviaux hydromorphes). Les besoins en bases échangeables sont variables : 4 à 5 m.e. % de Ca, 1 m.e. % de K.

Il est bon d'enfouir les déchets de culture (brûlis ou effeuillage) après la récolte.

## IV - LE REBOISEMENT - LE GIROFLIER

Nous rappelons que le reboisement ne se justifie que dans les zones où la végétation naturelle est dégradée.

Sur le secteur, les zones à reforester sont très localisées et couvrent de très petites surfaces. L'eucalyptus est préconisé.

Les zones de végétation naturelle dense et fermée occupent surtout la crête centrale de la concession; cette végétation est à conserver.

Le giroflier pourra être considéré, dans de nombreux cas, comme brise-vent ou comme espèce de reboisement. En effet, cet arbuste peut ceinturer des caféiers sur les sommets de collines ferrallitiques au niveau des ruptures de pentes. De même il peut occuper les sols caillouteux et à topographie accusée.

La plantation devra être conduite en courbe de niveau. La fertilisation peut comprendre une fumure de restitution selon que le giroflier est envisagé soit pour la production de clous, soit pour la distillation des feuilles. Dans le premier cas il faut 1 tonne de chaux, 200 kg de chlorure de potassium, 400 kg de phosphate naturel et 100 à 150 kg de sulfate d'ammoniaque. Dans le second cas les doses sont plus importantes : 1 à 1,5 tonne de chaux, 250 à 300 kg de ClK, 500 à 800 kg de phosphate naturel et 150 à 200 kg de sulfate d'ammoniaque.

## V - L'AMENAGEMENT DES BAS-FONDS

Sur la concession d'Ambonofolo de nombreux bas-fonds sont susceptibles d'être aménagés. Nous retiendrons ceux qui appartiennent au réseau hydrographique des principales vallées de la Maroala et de l'Andranomavo, ceux qui sont proches des routes et des sentiers, ceux enfin qui sont déjà en partie, utilisés en rizières.

Les travaux d'aménagement comprennent :

- un défrichement complet
- le creusement de drains pour l'assèchement de ouvettes hydromorphes.

Le déboisement est d'autant plus important que les bas-fonds sont profonds et encaissés. En effet, il est nécessaire d'assurer un ensoleillement permanent des terres à aptitude vivrière et maraîchère.

Les solutions d'aménagements de bas-fonds sont possibles :

### A/- Cas d'une digitation étroite et profonde ou occupée par un ruisseau dans une vallée

a)- Construction d'une digue au niveau de la moindre largeur. Si la présence de rochers et cailloux le permet, la digue peut être édifiée en béton, dans le cas de digue en terre et par mesure de sécurité, sa construction est à prévoir très en aval de façon à "jouer" sur la superficie de l'étang artificiel ainsi formé, plutôt que sur la hauteur de la digue elle-même. Cette dernière est à enherber.

b)- Creusement d'un déversoir de sécurité dans l'une des parois du bas-fonds.

c)- Aménagement de canaux d'irrigation creusés dans les bordures du bas-fonds si ce dernier est destiné à la riziculture.

d)- Aménagement de bassins de pisciculture dans le cas contraire. A la suite des bassins piscicoles peuvent s'étendre des cultures vivrières (maïs, haricot, saonjo) ou de la canne à sucre. Toutefois le drainage doit être à étudier.

### B/- Cas d'une vallée évasée où le réseau hydrographique dessine de larges méandres

a)- Aménagement de digues pour canaliser la rivière.

b)- Implantation de rizières irriguées dans les zones basses hydromorphes et creusement de canaux latéraux.

c)- Installation de cultures vivrières, maraîchères, de bananeraies et de canne à sucre pour les alluvions hautes.

## C O N C L U S I O N S

---

La propriété d'Ambonofolo couvre une superficie de 279 ha. Elle se situe à 25 km à vol d'oiseau, au Nord-Ouest de Vatomandry, et à 55 km de cette ville par la route.

En bordure de la Sakanila elle fait partie de l'ensemble des concessions BREE-KAY, enclavées dans la zone des Basses Collines. Ces Basses Collines sont probablement les témoins d'une ancienne surface d'érosion, l'altitude moyenne de celle-ci est de 50 m.

Cette surface a été fortement entaillée, modelant un relief très ondulé dont les ravins à parois abruptes aboutissent à des dépressions très allongées, qu'occupe un important réseau hydrographique ramifié.

L'altération de trois roches mères (migmatite du Manampotsy Supérieur, roche effusive basique, rhyolite) sous un climat tropical, humide et chaud, conduit à la formation de sols ferrallitiques typiques avec des types de transition.

Dans les bas-fonds plus ou moins en relation avec le réseau hydrographique, se sont formés, soit des sols hydromorphes, soit des sols peu évolués d'apport.

Des alluvions anciennes ferrallitiques constituent des terrasses fluviatiles plus ou moins arasées qui viennent s'appuyer sur le sol en place.

Une prospection pédologique au 1/5.000<sup>e</sup> a permis de dresser la carte des sols.

Compte tenu d'une diversification des cultures envisagées par le Ministère de l'Agriculture, de l'Expansion Rurale et du Ravitaillement (M.A.E.R.), il a été recherché des sols aptes aux cultures industrielles et vivrières. Une carte d'utilisation des sols au 1/5.000<sup>e</sup> a été établie.

Cette étude agropédologique a pour but essentiel de fournir quelques éléments destinés à étayer un programme de mise en valeur.

Les opérations importantes de productions industrielles, tant cacaoyère que caféière, doivent (à notre avis) être entreprise dans le cadre d'un système paysannal encadré s'inspirant des méthodes de la 307<sup>e</sup> Compagnie de Pionniers du Service Civique de l'Armée Malagasy.

---

## BIBLIOGRAPHIE

---

- 1.- ANTHONY P.A. VINK : Aspects de pédologie appliquée, la Baconnière Neuchatel, 1963.
- 2.- AUBERT G. : Classification, cahier ORSTOM Pédologie N° 3, 1965.
- 3.- AUBERT G. : Cours de Pédologie Générale ORSTOM 1965-1966.
- 4.- AUBERT G. et MAULINIER H. : Observations sur quelques caractères des sols de cacaoyères en Côte d'Ivoire, Agronomie Tropicale - Vol. IX, N° 4 - 1954.
- 5.- BACHELIER G. : Etude pédologique des sols de Yaoundé, Agronomie Tropicale N° 3, Mai-Juin 1959.
- 6.- BELEY J. et CHEZEAU R. : Caractéristiques physiques et chimiques de sols à cacaoyers de la Côte d'Ivoire, Agronomie Tropicale - Vol. IX, N° 4 1954.
- 7.- BIROT : Précis de géographie physique générale - Armand Colin 1965.
- 8.- BOUCHARD L. : Etude pédologique de la région d'Alakamisy-Ambohimaha, Province de Fianarantsoa, Doc. IRAT N° 93 - Nov. 1966.
- 9.- BOUCHET P. : Fiches de travail pour les stages de spécialisation du Personnel. Opération Aide Structurale Café-Poivre 1966.
- 10.- BURLE L. : Cacaoyer, Tome I I.G.P. Moissonneuse et Larose, Paris 1961
- 11.- CAILLEUX A. : voir TRICART J.
- 12.- CAMBRONY H. : voir RABECHAUT H.
- 13.- CHAMINADE R. : Diagnostic des carences minérales du sol par l'expérimentation en petits vases de végétation. Extrait de "Sciences du Sol" 2è semestre 1964.
- 14.- CHAMINADE R. : Bilan de trois années d'expérimentation en petits vases de végétation, Agronomie Tropicale N° 11 - Nov. 1965.
- 15.- CHEZEA R. : voir BELEY
- 16.- COMBEAU A. et MONNIER G. : Méthode d'étude de la Stabilité structurale Application aux sols tropicaux, sols africains, Vol. VI, N° 1, pp.5-32.
- 17.- COMBEAU A. : voir HENIN
- 18.- COSTES R. : Les Cafés et les Cafés dans le monde Tome I (les cafés) Edition Larose - Paris 1955.
- 19.- DABIN B. : Cours de chimie du sol - ORSTOM 1965-1966 (document non publié).

- 20.- DELVIGNE J. : Pédogénèse en zone tropicale, la formation des minéraux secondaires en milieu ferrallitiques ORSTOM - DUNOD, Paris 1965.
- 21.- DIXEY F. (1958) : Géomorphologie de Madagascar. Traduction de J. de St OURS Arch. géol. A, 1371 Tananarive. Observations sur les surfaces d'érosion à Madagascar CRAC 1958 - p. 944-947.
- 22.- DUCHAUFOUR P. : Précis de pédologie - Masson et Cie 1965/
- 23.- DURAND J.H. : Prospection pédologique à but agronomique. IRAT 1965.
- 24.- ERHART H. : Génèse des sols en tant que phénomène géologique - Masson et Cie 1956.
- 25.- FORESTIER J. : Fertilité des sols des caféiers en République Centrafricaine, Agronomie Tropicale N° 3, 1959, N° let 5 - 1960.
- 26.- FOURNIER F. : Climat et érosion. La relation entre l'érosion du sol par l'eau et les précipitations atmosphériques. Presses Universitaires de France - Paris 1960.
- 27.- GUIGUES J. : Etude géologique des feuilles Anosibe et Vatomandry (campagne 1949) - TBG N° 13, Bureau Géologique Tananarive 1950.
- 28.- HENIN S. : Cours de Physique du Sol ORSTOM 1965-1966.
- 29.- HENIN S. : Le profil cultural, principes de physique du sol. S.E.I.A. Paris 1960.
- 30.- HENIN S. - MONNIER G. et COMBEAU A. : Méthode pour l'étude de la stabilité structurale des sols. Ann. Agro. 1958, I, pp. 73-92.
- 31.- HERVIEU J. : Géographie des sols Malagasy. Essai synthétique ORSTOM 1966.
- 32.- HERVIEU J. : Notice sur les cartes pédologiques de reconnaissance au 1/200.000, feuille N° 33, Brickaville-Moramanga.
- 33.- KILIAN J. et NGO-CHAN-BANG : Etude pédologique de reconnaissance sur les sols à bananiers dans la région de Tamatave. Document I.R.A.M. sans N° Septembre 1965.
- 34.- KILIAN J. : Recherche des sols à Palmier à huile dans la région de Tamatave. Document I.R.A.M. N° 89 - Octobre 1966.
- 35.- LIABEUF J. : Le Cacaoyer en Ouganda
- 36.- MICHEL P. : voir TRICART  
Révue de Café, Cacao, Thé, Vol. X N° 2, Avril-Juin 1966.

- 37.- MONNIER G. : (voir COMBEAU et HENIN)
- 38.- MOULINER H. : (voir AUBERT)
- 39.- NGO-CHAN-BANG : (voir KILIAN)
- 40.- NOIZET G. : Etude géologique des feuilles Anosibe-Antanambao Manampotsy  
Vatomandry (R.S.T.U. 48) T.B.G. N° 108 Service Géologique Tananarive 1961.
- 41.- NOIZET G. : Carte géologique de reconnaissance à l'échelle de 1/100.000.  
Notice explicative sur les feuilles Mahatsara (T.48) et Vatomandry (U.48)  
Service géologique Tananarive 1959.
- 42.- PEDRO G. : Cours de minéralogie. Les argiles - ORSTOM 1965-1966.
- 43.- PEDRO G. : Contribution à l'étude expérimentale de l'altération géo-  
chimique des roches cristallines.  
Thèses présentées à la Faculté des Sciences de l'Université de  
Paris (soutenues le 15.4.64) - I.N.R.A. Série 4164 - N° 5015 Paris.
- 44.- RABECHAUULT H. et CAMBRONY H. : La Physiologie de Caféier. II - La  
croissance (système racinaire) - Cahier ORSTOM - Physiologie des  
plantes tropicales cultivées, Vol. II, N° 2 1964.
- 45.- RATASILAHY J.R. : (voir RIQUIER)
- 46.- RIQUIER J. et RATASILAHY J.R. : Les sols de la Station Agronomique d'Iilaka  
(District de Vatomandry) 1959.
- 47.- ROCHE P. : Etude des sols de la région Vatomandry-Brickaville.
- 48.- SEGALEN B. : Cours de chimie du sol 1965 (document réservé à la diffusion  
intérieure de l'O.R.S.T.O.M.) - ORSTOM 1965-1966.
- 49.- SEGALEN P. : Les produits alumineux dans les sols de la zone tropicale  
humide. Première partie - Cahier ORSTOM Pédologie 1965, III, 2, p.149-176.  
Les sols de la zone intertropicale humide et la genèse des produits  
alumineux. Deuxième partie - Cahier ORSTOM Pédologie 1965, II, 3.  
p. 179-205.
- 50.- SEGALEN P. : Le fer dans les sols.
- 51.- SOUCHIER B. : Lutte contre l'érosion. Etudes sur l'érosion (érosion  
hydrique). Application de l'indice pluvioclimatique de Fournier à  
Madagascar - C.T.F.T. Tananarive, Juillet 1958.
- 52.- Service Météorologique National Malagasy : relevés de températures,  
précipitations et humidité.

53.- TRICART J. et CAILLEUX A. : **Traité de géomorphologie - Tome V. Le modelé des régions chaudes.** GEDES Paris 1965.

54.- TRICART J. et MICHEL P. : **Morphogénèse et pédogénèse.**  
I. **Approche méthodologique : géomorphologie et pédologie**  
**Sciences du sol - AFES Vol. I, 1965.**

55.- THIBOUT F. : **Etude pédologique de reconnaissance de la région de Manakazo (Ankazobe).**

**II. Quelques aspects agronomiques :**

- **Structure des sols**
- **Recherches de carences minérales**
- **Problèmes de riziculture**

**Document I.R.A.M. N° 87, Septembre 1966.**

---

Caractéristiques physico-chimiques  
concernant les échantillons de sols des  
profils décrits au chapitre "Les Sols".

⌘

⌘ ⌘

profils : BDJ - 54 - 82 - 58 - 75 - 83  
66 - 10 - 59 - 57 - 45  
56 - (cf. chapitre "Le  
Problème des sols de transition) 79 et  
69.

Les types pédogénétiques sont donnés dans  
le rapport n° 2 (ou Etude de détail).



| N° de l'échantillon            | BDJ 54 |       |        | BDJ 82 |        |         | B D J 58 |       |        |         |         |         |         | B D J 75 |       |       |       | BDJ 83 |       |       |        | B D J 66 |       |       |        |         | B D J 10 |         |       |       |       | B D J 59 |         |       |       |       | BDJ 57 |         |         | BDJ 45 |       |        | B D J 56 |       |       |        |       | BDJ 79 |         |         | BDJ 69 |       |        |         |       |       |       |
|--------------------------------|--------|-------|--------|--------|--------|---------|----------|-------|--------|---------|---------|---------|---------|----------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|----------|-------|-------|--------|---------|----------|---------|-------|-------|-------|----------|---------|-------|-------|-------|--------|---------|---------|--------|-------|--------|----------|-------|-------|--------|-------|--------|---------|---------|--------|-------|--------|---------|-------|-------|-------|
|                                | 54-1   | 54-2  | 54-3   | 82-1   | 82-2   | 82-3    | 58-1     | 58-2  | 58-3   | 58-4    | 58-5    | 58-6    | 58-7    | 58-8     | 75-1  | 75-2  | 75-3  | 75-4   | 83-1  | 83-2  | 83-3   | 83-4     | 66-1  | 66-2  | 66-3   | 66-4    | 66-5     | 66-6    | 10-1  | 10-2  | 10-3  | 10-4     | 10-5    | 59-1  | 59-2  | 59-3  | 59-4   | 59-5    | 59-6    | 57-1   | 57-2  | 57-3   | 57-4     | 45-1  | 45-2  | 45-3   | 56-1  | 56-2   | 56-3    | 56-4    | 79-1   | 79-2  | 79-3   | 79-4    | 69-1  | 69-2  | 69-3  |
| Profondeur                     | 0-15   | 15-50 | 50-140 | 0-20   | 20-120 | 120-240 | 0-20     | 20-40 | 40-120 | 120-180 | 180-200 | 200-250 | 250-280 | 280-340  | 0-20  | 20-35 | 35-70 | 70-220 | 0-17  | 17-80 | 80-180 | 180-240  | 0-25  | 25-90 | 90-175 | 175-195 | 195-280  | 280-320 | 0-10  | 10-30 | 30-58 | 58-140   | 140-290 | 0-20  | 20-45 | 45-90 | 90-200 | 200-270 | 270-320 | 0-25   | 0-70  | 70-190 | 190-365  | 0-20  | 20-48 | 48-270 | 0-20  | 20-100 | 100-260 | 260-370 | 0-22   | 0-55  | 55-155 | 155-195 | 0-20  | 20-60 | 60-90 |
| pH                             | 4,8    | 4,5   | 4,6    | 5,4    | 4,5    | 4,8     | 5,0      | 5,2   | 5,1    | 5,1     | 5,2     | 5,3     | 5,3     | 5,2      | 4,7   | 5,3   | 5,2   | 5,0    | 4,8   | 5,3   | 5,3    |          | 4,9   | 4,9   | 4,6    | 4,7     | 4,7      | 4,8     | 5,3   | 4,8   | 4,3   | 4,6      | 4,8     | 4,6   | 5,0   | 5,0   | 4,8    | 4,8     | 5,1     | 5,0    | 5,0   | 5,3    | 5,2      | 4,5   | 3,9   | 4,0    | 5,1   | 5,0    | 4,6     | 4,8     | 4,6    | 4,7   | 4,4    | 4,6     | 5,0   | 5,2   | 5,3   |
| <b>GRANULOMETRIE</b>           |        |       |        |        |        |         |          |       |        |         |         |         |         |          |       |       |       |        |       |       |        |          |       |       |        |         |          |         |       |       |       |          |         |       |       |       |        |         |         |        |       |        |          |       |       |        |       |        |         |         |        |       |        |         |       |       |       |
| Sable grossier                 | 2,01   | 2,85  | 4,92   | 4,66   | 2,05   | 0,37    | 22,98    | 24,67 | 31,12  | 35,88   | 38,14   | 53,04   | 84,99   | 68,26    | 5,55  | 4,89  | 5,74  | 3,49   | 2,20  | 4,76  | 1,96   | 5,23     | 39,03 | 21,36 | 29,37  | 30,03   | 35,08    | 48,27   | 30,61 | 30,77 | 30,64 | 33,07    | 21,86   | 51,37 | 46,55 | 40,32 | 19,76  | 29,70   | 67-62   | 41,90  | 36,12 | 44,98  | 44,07    | 18,81 | 17,07 | 28,86  | 45,05 | 42,34  | 9,76    | 12,07   | 2,74   | 2,35  | 2,82   | 6,76    | 2,61  | 7,06  | 58,80 |
| Sable fin                      | 22,03  | 19,40 | 31,90  | 5,10   | 4,50   | 2,00    | 29,76    | 31,67 | 25,92  | 31,10   | 31,44   | 19,19   | 3,65    | 4,29     | 28,00 | 31,30 | 31,53 | 25,25  | 3,49  | 7,51  | 6,38   | 6,38     | 7,58  | 6,59  | 10,49  | 20,20   | 10,73    | 13,90   | 31,78 | 36,85 | 37,06 | 37,14    | 47,30   | 24,11 | 27,36 | 26,51 | 29,50  | 27,02   | 10,65   | 23,77  | 26,39 | 21,84  | 17,23    | 43,07 | 40,01 | 18,02  | 14,97 | 13,85  | 12,37   | 20,19   | 9,95   | 8,82  | 12,54  | 15,18   | 2,21  | 5,33  | 14,77 |
| Sable très fin                 | 6,58   | 7,68  | 4,28   | 15,27  | 13,80  | 5,99    | 5,55     | 3,51  | 3,36   | 4,32    | 5,05    | 0,40    | 0,05    | 1,42     | 12,39 | 6,46  | 7,83  | 8,59   | 15,39 | 5,97  | 15,27  | 15,15    | 3,52  | 7,96  | 8,82   | 8,86    | 1,24     | 2,25    | 1,38  | 1,04  | 1,70  | 0,36     | 1,53    | 3,26  | 1,35  | 0,59  | 5,11   | 3,09    | 0,74    | 2,00   | 8,65  | 9,20   | 10,86    | 1,16  | 0,86  | 1,09   | 1,36  | 6,86   | 13,66   | 9,71    | 16,84  | 17,55 | 10,47  | 10,43   | 1,84  | 12,61 | 3,00  |
| Limon                          | 20,50  | 23,00 | 18,00  | 43,50  | 39,00  | 32,50   | 5,50     | 7,00  | 10,00  | 15,00   | 13,50   | 18,00   | 6,00    | 11,50    | 9,00  | 14,00 | 14,00 | 25,50  | 33,00 | 43,00 | 46,50  | 42,50    | 14,50 | 23,00 | 22,50  | 16,50   | 19,50    | 12,00   | 11,00 | 10,50 | 11,00 | 8,50     | 11,00   | 4,50  | 5,50  | 10,00 | 23,50  | 22,00   | 13,50   | 10,50  | 9,00  | 15,50  | 14,50    | 5,50  | 5,00  | 23,50  | 12,50 | 14,50  | 31,50   | 33,00   | 22,00  | 19,50 | 42,00  | 47,50   | 27,50 | 25,00 | 9,00  |
| Argile                         | 42,50  | 44,50 | 39,00  | 21,00  | 32,00  | 50,50   | 29,50    | 29,00 | 27,00  | 12,00   | 10,50   | 8,00    | 4,50    | 3,50     | 33,50 | 36,00 | 36,00 | 32,50  | 36,50 | 29,50 | 21,00  | 23,50    | 26,00 | 34,50 | 24,00  | 19,50   | 29,00    | 19,50   | 18,00 | 17,50 | 17,50 | 19,00    | 17,00   | 13,50 | 17,00 | 20,00 | 20,50  | 16,00   | 6,50    | 15,50  | 16,50 | 6,50   | 11,00    | 28,00 | 35,00 | 41,00  | 19,00 | 19,00  | 28,50   | 20,00   | 40,50  | 46,00 | 28,00  | 16,00   | 39,50 | 34,50 | 8,00  |
| <b>ELEMENTS ORGANIQUES</b>     |        |       |        |        |        |         |          |       |        |         |         |         |         |          |       |       |       |        |       |       |        |          |       |       |        |         |          |         |       |       |       |          |         |       |       |       |        |         |         |        |       |        |          |       |       |        |       |        |         |         |        |       |        |         |       |       |       |
| Carbone                        | 3,07   | 0,87  | 0,47   | 5,47   | 1,16   | 0,98    | 1,84     | 0,96  | 0,61   | 0,55    | 0,43    | 0,36    | 0,30    | 0,24     | 3,38  | 2,02  | 0,79  | 0,67   | 4,61  | 1,41  | 0,79   | 0,93     | 3,01  | 1,35  | 0,79   | 0,73    | 0,61     | 0,36    | 3,57  | 1,32  | 0,61  | 0,52     | 0,18    | 1,41  | 0,92  | 0,55  | 0,36   | 0,30    | 0,24    | 2,15   | 0,73  | 0,49   | 0,43     | 1,41  | 0,59  | 0,27   | 2,58  | 0,93   | 0,43    | 0,36    | 2,76   | 1,59  | 0,73   | 0,67    | 15,25 | 8,48  | 2,46  |
| Matière organique              | 5,30   | 1,50  | 0,81   | 3,17   | 1,99   | 1,68    | 3,17     | 1,65  | 1,05   | 0,94    | 0,74    | 0,62    | 0,51    | 0,41     | 5,82  | 3,48  | 1,36  | 1,15   | 7,94  | 2,43  | 1,36   | 1,25     | 5,18  | 2,32  | 1,36   | 1,25    | 1,05     | 0,62    | 6,16  | 2,28  | 1,05  | 0,90     | 0,31    | 1,41  | 1,58  | 0,94  | 0,62   | 0,51    | 0,41    | 3,70   | 1,25  | 0,84   | 0,74     | 2,43  | 1,02  | 0,47   | 4,44  | 1,25   | 0,74    | 0,62    | 4,95   | 2,74  | 1,25   | 1,15    | 26,34 | 14,61 | 4,24  |
| Azote                          | 3,10   | 0,96  | 0,54   | 3,86   | 0,80   | 0,72    | 1,68     | 0,88  | 0,44   | 0,40    | 0,32    | 0,28    | 0,28    | 0,20     | 2,84  | 1,80  | 0,68  | 0,60   | 3,16  | 1,00  | 0,56   | 0,60     | 2,48  | 0,92  | 0,58   | 0,58    | 0,48     | 0,32    | 3,16  | 1,26  | 0,56  | 0,30     | 0,14    | 1,20  | 0,80  | 0,48  | 0,28   | 0,24    | 0,20    | 1,72   | 0,64  | 0,36   | 0,32     | 1,62  | 0,52  | 0,14   | 1,76  | 0,60   | 0,40    | 0,32    | 2,00   | 1,20  | 0,60   | 0,52    | 8,80  | 7,16  | 1,96  |
| Rapport C/N                    | 9,90   | 9,06  | 8,70   | 14,1   | 14,5   | 13,6    | 10,9     | 10,9  | 13,8   | 13,7    | 13,4    | 12,8    | 10,7    | 12,0     | 11,9  | 11,2  | 11,6  | 11,1   | 14,5  | 14,1  | 14,1   | 12,1     | 12,1  | 14,6  | 13,6   | 12,5    | 12,7     | 11,2    | 11,30 | 10,48 | 10,89 | 17,33    | 12,86   | 11,7  | 11,5  | 11,4  | 12,8   | 12,5    | 12,0    | 12,5   | 11,4  | 13,6   | 13,4     | 8,7   | 11,3  | 19,2   | 14,6  | 12,1   | 10,7    | 11,2    | 13,8   | 13,2  | 12,1   | 12,8    | 17,33 | 11,8  | 12,5  |
| <b>COMPLEXE ABSORBANT</b>      |        |       |        |        |        |         |          |       |        |         |         |         |         |          |       |       |       |        |       |       |        |          |       |       |        |         |          |         |       |       |       |          |         |       |       |       |        |         |         |        |       |        |          |       |       |        |       |        |         |         |        |       |        |         |       |       |       |
| Acide phosphorique assimilable | 0,020  | 0,020 | 0,026  | 0,035  | 0,016  | 0,019   | 0,019    | 0,046 | 0,016  | 0,019   | 0,029   | 0,013   | 0,032   | 0,019    | 0,013 | 0,016 | 0,013 | 0,019  | 0,029 | 0,016 | 0,029  | 0,032    | 0,022 | 0,019 | 0,019  | 0,022   | 0,016    | 0,026   | 0,018 | 0,020 | 0,016 | 0,014    | 0,020   | 0,019 | 0,016 | 0,013 | 0,019  | 0,016   | 0,016   | 0,026  | 0,022 | 0,016  | 0,019    | 0,026 | 0,012 | 0,022  | 0,019 | 0,013  | 0,019   | 0,016   | 0,019  | 0,013 | 0,022  | 0,016   | 0,060 | 0,029 | 0,039 |
| Ca échangeable                 | 4,39   | 0,99  | 0,87   | 10,83  | 1,65   | 1,65    | 0,79     | 0,55  | 0,47   | 0,63    | 0,55    | 0,63    | 0,55    | 0,63     | 2,49  | 1,24  | 0,82  | 0,82   | 6,23  | 3,11  | 2,86   | 2,49     | 2,47  | 2,23  | 0,79   | 1,11    | 1,43     | 1,59    | 10,01 | 1,59  | 0,71  | 0,95     | 1,59    | 0,95  | 0,31  | 0,47  | 0,63   | 0,87    | 0,63    | 1,11   | 0,47  | 0,31   | 0,47     | 0,79  | 0,35  | 0,27   | 0,95  | 0,47   | 0,63    | 0,47    | 0,82   | 0,40  | 0,82   | 0,40    | 3,99  | 4,47  | 3,51  |
| Mg                             | 3,43   | 0,96  | 1,11   | 10,12  | 1,64   | 1,97    | 0,79     | 0,16  | 0,40   | 0,32    | 0,24    | 0,16    | 0,32    | 0,32     | 1,64  | 0,65  | 0,65  | 0,65   | 4,96  | 3,28  | 2,05   | 3,28     | 1,28  | 0,32  | 0,40   | 0,64    | 0,16     | 0,32    | 3,11  | 0,92  | 0,79  | 0,24     | 0,87    | 0,48  | 0,48  | 0,32  | 0,79   | 0,48    | 0,16    | 0,48   | 0,32  | 0,55   | 0,32     | 0,32  | 0,27  | 0,20   | 0,40  | 0,48   | 0,40    | 0,48    | 0,32   | 0,65  | 0,32   | 0,32    | 2,79  | 2,95  | 3,18  |
| K                              | 0,20   | 0,07  | 0,10   | 1,22   | 0,10   | 0,05    | 0,15     | 0,08  | 0,05   | 0,05    | 0,04    | 0,05    | 0,04    | 0,04     | 0,31  | 0,07  | 0,07  | 0,05   | 0,89  | 0,12  | 0,15   | 0,12     | 0,25  | 0,15  | 0,05   | 0,06    | 0,04     | 0,10    | 0,97  | 0,40  | 0,13  | 0,10     | 0,10    | 0,10  | 0,05  | 0,04  | 0,08   | 0,04    | 0,05    | 0,12   | 0,04  | 0,04   | 0,06     | 0,10  | 0,05  | 0,05   | 0,12  | 0,05   | 0,05    | 0,04    | 0,12   | 0,07  | 0,07   | 0,05    | 0,30  | 0,18  | 0,12  |
| Na                             | 0,08   | 0,08  | 0,08   | 0,32   | 0,26   | 0,26    | 0,17     | 0,13  | 0,08   | 0,13    | 0,08    | 0,11    | 0,08    | 0,11     | 0,26  | 0,08  | 0,12  | 0,26   | 0,23  | 0,23  | 0,23   | 0,23     | 0,17  | 0,13  | 0,17   | 0,13    | 0,14     | 0,17    | 0,10  | 0,06  | 0,06  | 0,10     | 0,13    | 0,17  | 0,13  | 0,08  | 0,11   | 0,08    | 0,08    | 0,17   | 0,11  | 0,13   | 0,34     | 0,14  | 0,05  | 0,01   | 0,08  | 0,13   | 0,14    | 0,13    | 0,22   | 0,17  | 0,17   | 0,12    | 0,30  | 0,26  | 0,17  |
| Somme des bases échangeables   | 8,10   | 2,10  | 2,16   | 22,49  | 3,65   | 3,93    | 1,90     | 0,92  | 1,00   | 1,13    | 0,91    | 0,95    | 0,99    | 1,10     | 4,70  | 2,04  | 1,66  | 1,78   | 12,31 | 6,74  | 5,29   | 6,12     | 4,17  | 2,83  | 1,41   | 1,94    | 1,77     | 2,18    | 14,19 | 2,97  | 1,69  | 1,39     | 2,69    | 1,70  | 0,97  | 0,91  | 1,61   | 1,47    | 0,92    | 1,88   | 0,94  | 1,03   | 1,19     | 1,35  | 0,72  | 0,53   | 1,55  | 1,13   | 1,22    | 1,12    | 1,48   | 1,29  | 1,38   | 0,89    | 7,38  | 7,86  | 6,98  |
| Capacité d'échange             | 18,80  | 11,00 | 8,80   | 32,8   | 23,2   | 43,4    | 5,4      | 5,0   | 8,4    | 6,6     | 5,4     | 3,2     | 1,6     | 1,6      | 18,0  | 14,8  | 9,8   | 5,0    | 22,2  | 24,0  | 24,8   | 29,4     | 13,2  | 6,6   | 5,4    | 5,0     | 3,4      | 3,2     | 20,60 | 8,20  | 7,40  | 3,60     | 4,00    | 5,6   | 4,8   | 4,8   |        |         |         | 7,6    | 3,6   | 2,6    | 1,6      | 6,00  | 2,20  | 4,20   | 6,8   | 3,4    | 1,4     | 0,8     | 17,8   | 9,2   | 15,6   | 24,6    | 36,00 | 33,2  | 8,8   |
| Degré de saturation            | 43,08  | 19,09 | 24,54  | 68,56  | 15,73  | 90,55   | 35,18    | 18,40 | 11,90  | 17,12   | 16,85   | 29,68   | 61,87   | 68,75    | 26,11 | 13,78 | 16,93 | 35,60  | 55,45 | 28,08 | 21,33  | 20,81    | 31,59 | 42,87 | 26,11  | 38,80   | 52,05    | 68,12   | 68,88 | 36,21 | 22,83 | 38,61    | 67,25   | 30,35 | 20,20 | 18,95 |        |         |         | 24,73  | 26,11 | 39,61  | 74,37    | 22,50 | 32,72 | 12,61  | 22,79 | 33,23  | 87,14   | 14,00   | 8,31   | 14,02 | 8,84   | 3,61    | 18,08 | 23,67 | 79,31 |

Caracteristiques physico-chimiques  
concernant les échantillons de sols des  
profils décrits au chapitre des "Problème  
des sols de transition liés aux roches  
mères".

✠

✠ ✠

(BDJ - 91 - 76 - 92 - 93 - 94 et 95).

| N° de l'échantillon<br>Profondeur<br>pH            | B D J 91           |                     |                       |                        | BDJ 76              |                       |                        | B D J 92            |                      |                      |                       |                        | B D J 93            |                      |                      |                       | B D J 94            |                      |                       |                        | B D J 95            |                      |                       |                        |
|----------------------------------------------------|--------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|
|                                                    | 91-1<br>0-5<br>5,3 | 91-2<br>5-35<br>4,3 | 91-3<br>35-200<br>4,2 | 91-4<br>200-260<br>4,3 | 76-1<br>0-20<br>4,8 | 76-2<br>20-210<br>4,7 | 76-3<br>210-230<br>4,5 | 92-1<br>0-19<br>4,2 | 92-2<br>19-40<br>4,4 | 92-3<br>40-95<br>4,3 | 92-4<br>95-150<br>4,7 | 92-5<br>150-190<br>4,5 | 93-1<br>0-18<br>4,4 | 93-2<br>18-35<br>4,4 | 93-3<br>35-95<br>4,2 | 93-4<br>95-155<br>4,3 | 94-1<br>0-18<br>4,3 | 94-2<br>18-37<br>4,2 | 94-3<br>37-100<br>4,7 | 94-4<br>100-170<br>4,9 | 95-1<br>0-12<br>4,8 | 95-2<br>12-70<br>5,0 | 95-3<br>70-100<br>5,0 | 95-4<br>100-180<br>5,0 |
| <b>GRANULOMÉTRIE</b>                               |                    |                     |                       |                        |                     |                       |                        |                     |                      |                      |                       |                        |                     |                      |                      |                       |                     |                      |                       |                        |                     |                      |                       |                        |
| Sable grossier %                                   | 6,01               | 6,47                | 2,29                  | 2,92                   | 14,44               | 7,97                  | 7,04                   | 22,27               | 22,26                | 14,47                | 23,56                 | 27,53                  | 34,38               | 34,38                | 25,62                | 14,69                 | 36,52               | 32,76                | 17,66                 | 15,89                  | 23,81               | 17,63                | 25,67                 | 19,40                  |
| Sable fin %                                        | 4,01               | 4,46                | 5,00                  | 6,99                   | 12,58               | 8,87                  | 17,56                  | 12,01               | 12,15                | 9,16                 | 10,91                 | 11,40                  | 15,31               | 12,59                | 9,76                 | 9,12                  | 11,22               | 12,44                | 6,00                  | 13,89                  | 7,59                | 9,98                 | 12,32                 | 13,26                  |
| Sable très fin %                                   | 1,31               | 1,48                | 5,75                  | 6,23                   | 3,94                | 4,52                  | 8,47                   | 1,54                | 5,26                 | 5,36                 | 8,08                  | 8,84                   | 2,84                | 6,83                 | 8,65                 | 8,69                  | 3,32                | 3,08                 | 4,96                  | 7,45                   | 6,36                | 10,12                | 8,02                  | 9,55                   |
| Limons %                                           | 32,00              | 27,50               | 47,00                 | 56,00                  | 12,50               | 20,50                 | 29,00                  | 14,00               | 14,50                | 18,00                | 21,00                 | 25,50                  | 13,00               | 10,00                | 10,50                | 14,50                 | 13,50               | 12,50                | 15,00                 | 25,00                  | 12,50               | 15,00                | 26,00                 | 29,50                  |
| Argile %                                           | 48,00              | 55,00               | 37,50                 | 26,00                  | 43,00               | 51,00                 | 31,00                  | 42,00               | 43,00                | 50,50                | 34,50                 | 25,00                  | 28,00               | 33,50                | 43,50                | 51,00                 | 26,50               | 36,50                | 54,00                 | 36,50                  | 44,50               | 44,50                | 26,50                 | 26,50                  |
| <b>ELEMENTS ORGANIQUES</b>                         |                    |                     |                       |                        |                     |                       |                        |                     |                      |                      |                       |                        |                     |                      |                      |                       |                     |                      |                       |                        |                     |                      |                       |                        |
| Carbone %                                          | 4,40               | 2,32                | 0,83                  | 0,47                   | 3,19                | 1,53                  | 1,23                   | 4,12                | 1,01                 | 0,86                 | 0,53                  | 0,39                   | 3,13                | 0,96                 | 0,53                 | 0,53                  | 4,58                | 0,96                 | 0,77                  | 0,15                   | 2,44                | 1,00                 | 0,27                  | 0,45                   |
| Matière organique %                                | 7,60               | 4,01                | 1,43                  | 0,81                   | 5,49                | 2,63                  | 2,12                   | 7,11                | 1,74                 | 1,48                 | 0,91                  | 0,67                   | 5,40                | 1,66                 | 0,91                 | 0,91                  | 7,91                | 1,66                 | 1,33                  | 0,26                   | 4,21                | 1,73                 | 0,47                  | 0,78                   |
| Azote ‰                                            | 3,08               | 1,60                | 0,20                  | 0,16                   | 2,84                | 1,20                  | 1,04                   | 1,86                | 1,04                 | 0,58                 | 0,32                  | 0,20                   | 1,84                | 1,06                 | 0,56                 | 0,32                  | 2,38                | 1,26                 | 0,50                  | 0,26                   | 2,08                | 0,76                 | 0,20                  | 0,16                   |
| Rapport $\frac{C}{N}$                              | 14,28              | 14,50               | 41,50                 | 29,37                  | 10,8                | 12,7                  | 11,8                   | 22,15               | 9,71                 | 14,83                | 16,56                 | 19,50                  | 17,01               | 9,06                 | 9,46                 | 16,56                 | 19,24               | 7,62                 | 15,40                 | 5,77                   | 11,73               | 13,16                | 13,50                 | 28,12                  |
| <b>COMPLEXE ABSORBANT</b>                          |                    |                     |                       |                        |                     |                       |                        |                     |                      |                      |                       |                        |                     |                      |                      |                       |                     |                      |                       |                        |                     |                      |                       |                        |
| Acide phosphorique assimilable %                   | 0,020              | 0,024               | 0,018                 | 0,016                  | 0,029               | 0,016                 | 0,013                  | 0,036               | 0,032                | 0,028                | 0,018                 | 0,016                  | 0,018               | 0,016                | 0,014                | 0,016                 | 0,024               | 0,022                | 0,018                 | 0,016                  | 0,020               | 0,016                | 0,014                 | 0,016                  |
| Ca échangeable (m.e. %)                            | 2,86               | 0,32                | 0,32                  | 0,15                   | 1,24                | 0,82                  | 0,82                   | 0,32                | 0,32                 | 0,32                 | 0,32                  | 0,15                   | 0,32                | 0,32                 | 0,15                 | 0,32                  | 0,49                | 0,15                 | 0,15                  | 0,32                   | 0,15                | 0,15                 | 0,32                  | 0,15                   |
| Ca échangeable (‰)                                 | 0,574              | 0,066               | 0,066                 | 0,032                  | 0,250               | 0,166                 | 0,166                  | 0,066               | 0,066                | 0,066                | 0,066                 | 0,032                  | 0,066               | 0,066                | 0,032                | 0,066                 | 0,100               | 0,032                | 0,032                 | 0,066                  | 0,032               | 0,032                | 0,066                 | 0,032                  |
| Mg (m.e. %)                                        | 2,72               | 0,32                | 0,16                  | 0,16                   | 0,65                | 0,65                  | 1,64                   | 0,49                | 0,49                 | 0,32                 | 0,16                  | 0,16                   | 0,32                | 0,16                 | 0,32                 | 0,49                  | 0,82                | 0,32                 | 0,16                  | 0,32                   | 0,82                | 0,16                 | 0,16                  | 0,16                   |
| Mg (‰)                                             | 0,332              | 0,040               | 0,020                 | 0,020                  | 0,080               | 0,080                 | 0,200                  | 0,060               | 0,060                | 0,040                | 0,020                 | 0,020                  | 0,040               | 0,020                | 0,040                | 0,060                 | 0,100               | 0,040                | 0,020                 | 0,040                  | 0,100               | 0,020                | 0,020                 | 0,020                  |
| K (m.e. %)                                         | 0,35               | 0,08                | 0,03                  | 0,03                   | 0,12                | 0,05                  | 0,07                   | 0,10                | 0,04                 | 0,08                 | 0,10                  | 0,03                   | 0,08                | 0,04                 | 0,04                 | 0,03                  | 0,12                | 0,04                 | 0,05                  | 0,06                   | 0,12                | 0,04                 | 0,03                  | 0,06                   |
| K (‰)                                              | 0,140              | 0,032               | 0,012                 | 0,012                  | 0,050               | 0,020                 | 0,030                  | 0,040               | 0,016                | 0,032                | 0,040                 | 0,012                  | 0,032               | 0,016                | 0,016                | 0,012                 | 0,048               | 0,016                | 0,020                 | 0,024                  | 0,048               | 0,016                | 0,012                 | 0,024                  |
| Na (m.e. %)                                        | 0,17               | 0,12                | 0,08                  | 0,08                   | 0,12                | 0,12                  | 0,12                   | 0,12                | 0,08                 | 0,17                 | 0,39                  | 0,17                   | 0,17                | 0,08                 | 0,05                 | 0,08                  | 0,17                | 0,08                 | 0,08                  | 0,08                   | 0,12                | 0,12                 | 0,05                  | 0,08                   |
| Na (‰)                                             | 0,040              | 0,028               | 0,020                 | 0,020                  | 0,028               | 0,028                 | 0,028                  | 0,028               | 0,020                | 0,040                | 0,090                 | 0,040                  | 0,040               | 0,020                | 0,012                | 0,020                 | 0,040               | 0,020                | 0,020                 | 0,020                  | 0,028               | 0,028                | 0,012                 | 0,020                  |
| Somme des bases échangeables S m.e. %              | 6,10               | 0,84                | 0,59                  | 0,42                   | 2,13                | 1,64                  | 2,65                   | 1,03                | 0,93                 | 0,89                 | 0,97                  | 0,51                   | 0,89                | 0,60                 | 0,56                 | 0,92                  | 1,60                | 0,59                 | 0,44                  | 0,78                   | 1,21                | 0,47                 | 0,56                  | 0,45                   |
| Capacité d'échange T m.e. %                        | 14,80              | 6,60                | 10,20                 | 8,60                   | 12,6                | 8,8                   | 5,2                    | 11,60               | 6,00                 | 6,60                 | 7,00                  | 6,40                   | 7,80                | 4,20                 | 4,00                 | 6,40                  | 10,00               | 5,20                 | 8,80                  | 10,60                  | 9,80                | 6,00                 | 6,40                  | 7,60                   |
| Degré de saturation $V = \frac{S}{T} \times 100$ % | 41,21              | 12,61               | 5,78                  | 4,88                   | 16,90               | 18,63                 | 50,96                  | 8,87                | 15,50                | 13,48                | 13,85                 | 7,96                   | 11,41               | 14,28                | 14,00                | 14,37                 | 16                  | 11,34                | 5,0                   | 7,36                   | 12,34               | 7,82                 | 8,75                  | 5,92                   |

Caractéristiques physico-chimiques  
concernant les échantillons de sols des  
profils décrits au chapitre "Pédologie  
détaillée".

"Etude des Alluvions Anciennes."

⌘

⌘ ⌘

|                                                  | B D J 46 |       |        |         |         | BDJ 48 |       |        | B D J 47 |       |        |         | BDJ 49 |       |        | BDJ 50 |       |        |
|--------------------------------------------------|----------|-------|--------|---------|---------|--------|-------|--------|----------|-------|--------|---------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|
| N° de l'échantillon                              | 46-1     | 46-2  | 46-3   | 46-4    | 46-5    | 48-1   | 48-2  | 48-3   | 47-1     | 47-2  | 47-3   | 47-4    | 49-1   | 49-2  | 49-3   | 50-1   | 50-2  | 50-3   |
| Profondeur                                       | 0-23     | 23-65 | 65-100 | 100-143 | 143-270 | 0-19   | 19-39 | 39-190 | 0-22     | 22-50 | 50-100 | 100-185 | 0-21   | 21-60 | 60-150 | 0-20   | 20-43 | 43-160 |
| pH                                               | 4,15     | 4,0   | 4,0    | 4,15    | 4,2     | 4,3    | 4,5   | 4,6    | 4,3      | 4,8   | 4,5    | 5,3     | 4,2    | 4,3   | 4,2    | 4,6    | 4,6   | 4,3    |
| <b>GRANULOMETRIE</b>                             |          |       |        |         |         |        |       |        |          |       |        |         |        |       |        |        |       |        |
| Sable grossier %                                 | 33,08    | 28,22 | 20,84  | 35,97   | 25,02   | 20,80  | 17,71 | 13,33  | 11,92    | 11,50 | 11,49  | 13,86   | 38,20  | 30,06 | 25,61  | 41,63  | 43,58 | 46,08  |
| Sable fin %                                      | 24,38    | 25,10 | 20,90  | 28,54   | 28,23   | 31,81  | 28,01 | 22,02  | 21,75    | 20,77 | 20,97  | 19,51   | 16,74  | 15,90 | 16,68  | 25,06  | 20,39 | 19,36  |
| Sable très fin %                                 | 2,00     | 0,70  | 1,79   | 3,29    | 1,20    | 1,12   | 1,68  | 3,98   | 2,54     | 4,61  | 11,34  | 10,76   | 2,91   | 2,28  | 1,40   | 1,61   | 0,18  | 0,24   |
| Limon %                                          | 9,50     | 7,00  | 16,00  | 7,50    | 20,00   | 8,00   | 4,50  | 19,00  | 9,50     | 8,00  | 16,50  | 22,50   | 6,00   | 8,00  | 27,00  | 4,50   | 4,50  | 13,50  |
| Argile %                                         | 26,00    | 36,50 | 39,00  | 23,00   | 24,00   | 33,00  | 44,50 | 40,00  | 48,50    | 52,00 | 38,00  | 32,00   | 31,00  | 40,50 | 28,00  | 22,00  | 29,50 | 19,50  |
| <b>ELEMENTS ORGANIQUES</b>                       |          |       |        |         |         |        |       |        |          |       |        |         |        |       |        |        |       |        |
| Carbone %                                        | 2,30     | 0,84  | 0,25   | 0,37    | 0,27    | 2,43   | 1,47  | 0,35   | 2,77     | 1,21  | 0,38   | 0,18    | 2,40   | 1,29  | 0,18   | 2,40   | 0,45  | 0,15   |
| Matière organique %                              | 3,97     | 1,45  | 0,43   | 0,64    | 0,47    | 4,20   | 2,54  | 0,60   | 4,78     | 2,09  | 0,66   | 0,31    | 4,14   | 2,23  | 0,31   | 4,14   | 0,78  | 0,26   |
| Azote ‰                                          | 2,84     | 0,72  | 0,24   | 0,18    | 0,08    | 2,26   | 1,28  | 0,34   | 2,24     | 1,24  | 0,38   | 0,14    | 2,28   | 1,00  | 0,18   | 2,12   | 0,72  | 0,16   |
| Rapport $\frac{C}{N}$                            | 8,10     | 11,67 | 10,42  | 20,55   | 33,75   | 10,75  | 11,48 | 10,29  | 12,37    | 9,76  | 10,00  | 12,86   | 10,53  | 12,90 | 10,00  | 11,32  | 6,25  | 9,37   |
| <b>COMPLEXE ABSORBANT</b>                        |          |       |        |         |         |        |       |        |          |       |        |         |        |       |        |        |       |        |
| Acide phosphorique assimilable ‰                 | 0,026    | 0,016 | 0,026  | 0,044   | 0,020   | 0,024  | 0,026 | 0,032  | 0,026    | 0,042 | 0,034  | 0,032   | 0,020  | 0,018 | 0,022  | 0,026  | 0,018 | 0,020  |
| Ca échangeable (m.e. %)                          | 0,47     | 0,35  | 0,07   | 0,07    | 0,07    | 0,55   | 0,07  | 0,03   | 0,19     | 0,11  | 0,03   | 0,07    | 0,15   | 0,07  | 0,07   | 1,03   | 0,51  | 0,71   |
| (‰)                                              | 0,096    | 0,072 | 0,016  | 0,016   | 0,016   | 0,112  | 0,016 | 0,008  | 0,040    | 0,024 | 0,008  | 0,016   | 0,032  | 0,016 | 0,016  | 0,208  | 0,104 | 0,144  |
| Mg (m.e. %)                                      | 0,32     | 0,24  | 0,12   | 0,04    | 0,12    | 0,44   | 0,16  | 0,12   | 0,48     | 0,12  | 0,04   | 0,04    | 0,36   | 0,12  | 0,32   | 0,24   | 0,12  | 0,12   |
| (‰)                                              | 0,039    | 0,030 | 0,015  | 0,005   | 0,015   | 0,054  | 0,020 | 0,015  | 0,059    | 0,015 | 0,005  | 0,005   | 0,044  | 0,015 | 0,039  | 0,030  | 0,015 | 0,015  |
| K (m.e. %)                                       | 0,25     | 0,05  | 0,04   | 0,04    | 0,05    | 0,12   | 0,08  | 0,05   | 0,10     | 0,06  | 0,04   | 0,03    | 0,15   | 0,05  | 0,03   | 0,12   | 0,10  | 0,06   |
| (‰)                                              | 0,100    | 0,020 | 0,016  | 0,016   | 0,020   | 0,048  | 0,032 | 0,020  | 0,040    | 0,024 | 0,016  | 0,012   | 0,060  | 0,020 | 0,012  | 0,048  | 0,040 | 0,024  |
| Na (m.e. %)                                      | 0,06     | 0,01  | 0,01   | 0,02    | 0,02    | 0,04   | 0,02  | 0,08   | 0,08     | 0,11  | 0,06   | 0,06    | 0,06   | 0,02  | 0,04   | 0,04   | 0,05  | 0,04   |
| (‰)                                              | 0,016    | 0,004 | 0,004  | 0,006   | 0,006   | 0,010  | 0,006 | 0,020  | 0,020    | 0,026 | 0,014  | 0,014   | 0,014  | 0,006 | 0,010  | 0,010  | 0,012 | 0,010  |
| Somme des bases échangeables S.m.e. %            | 1,10     | 0,65  | 0,24   | 0,17    | 0,26    | 1,15   | 0,33  | 0,28   | 0,85     | 0,40  | 0,17   | 0,20    | 0,72   | 0,26  | 0,46   | 1,43   | 0,78  | 0,93   |
| Capacité d'échange T m.e. %                      | 8,40     | 2,00  | 2,00   | 1,80    | 3,00    | 8,00   | 5,60  | 2,60   | 8,60     | 5,40  | 2,80   | 3,00    | 7,60   | 6,40  | 8,80   | 5,20   | 2,60  | 1,40   |
| Degré de saturation $V = \frac{S}{T} \times 100$ | 13,09    | 32,50 | 12,00  | 9,44    | 8,66    | 14,37  | 5,89  | 10,76  | 9,88     | 7,40  | 6,07   | 6,66    | 9,47   | 4,06  | 5,22   | 27,50  | 30,00 | 66,42  |

INSTITUT DE RECHERCHES  
AGRONOMIQUES A MADAGASCAR

---

DIVISION AGROLOGIE  
- PEDOLOGIE -  
---

DOCUMENT N° 117

RAPPORT DE STAGE O.R.S.T.O.M. N° I

Première partie

ETUDE PEDOLOGIQUE DE RECONNAISSANCE DES  
CONCESSIONS "BREE-KAY"

✱

✱ ✱

Deuxième partie

ETUDE AGROPEDOLOGIQUE DE LA CONCESSIONS "AMBONOFOLO"

✱

✱ ✱

Sous-Préfecture de VATOMANDRY - Province de Tanatave

C A R T E S

JUIN 1967  
---

M. DAMOUR

Assistant : RANDRIAMAMONJIZAKA J.L.

INSTITUT DE RECHERCHES  
AGRONOMIQUES A MADAGASCAR

-----  
DIVISION AGROLOGIE  
- PEDOLOGIE -  
---

C A R T E S

I. - Etude de Reconnaissance echelle 1/20.000

- Carte de la végétation
- Carte Pédologique
- Carte d'utilisation des sols

II. - Etude d'AMBONOFOLO "S2" : echelle 1/5.000

- Carte d'emplacement des profils et sondages
- Carte Pédologique
- Carte d'utilisation des sols

I.R.A.M.

AGROLOGIE PEDOLOGIE

PROVINCE DE TAMATAVE

**AMBONOFOLO S2**

**CONCESSION BREE KAY**

**(VATOMANDRY)**

CARTE D'EMPLACEMENTS DES PROFILS ET SONDAGES

ECHELLE: 1/5 000

RAPPORT DE STAGE

O.R.S.T.O.M. 1967

M. DAMOUR



PROVINCE DE TAMATAVE  
**AMBONOFOLO S2 (Vatomandry)**

CONCESSIONS "BREE-KAY"

CARTE D'EMPLACEMENT DES PROFILS ET DES SONDAGES

I.R.A.M. Agrologie-Pédologie.  
 M. Damour

Rapport de Stage O.R.S.T.O.M. - 1967  
 Echelle: 1/5.000<sup>e</sup>



**LEGENDE**

- |                                                           |                    |  |                   |  |                        |  |                   |   |                           |
|-----------------------------------------------------------|--------------------|--|-------------------|--|------------------------|--|-------------------|---|---------------------------|
| ====                                                      | Route carrossable. |  | Bas-fonds.        |  | Ruisseau.              |  | Rivière.          |   | 84 Profil décrit.         |
| ----                                                      | Sentier            |  | Thalwegs asséchés |  | Village.               |  | Bassin piscicole. |   | Profil décrit et prélevé. |
| - - - -                                                   | Ancien lit         |  |                   |  | Décrochements, ravins. |  | Héliport.         | + | Sondage.                  |
| - - - - - Limite approximative de la zone mise en valeur. |                    |  |                   |  |                        |  |                   |   |                           |

I.R.A.M.  
AGROLOGIE PEDOLOGIE

PROVINCE DE TAMATAVE  
**AMBONOFOLO S2**  
CONCESSION BREE KAY  
(VATOMANDRY)  
CARTE PEDOLOGIQUE  
ECHELLE: 1/5 000

RAPPORT DE STAGE

O.R.S.T.O.M. 1967

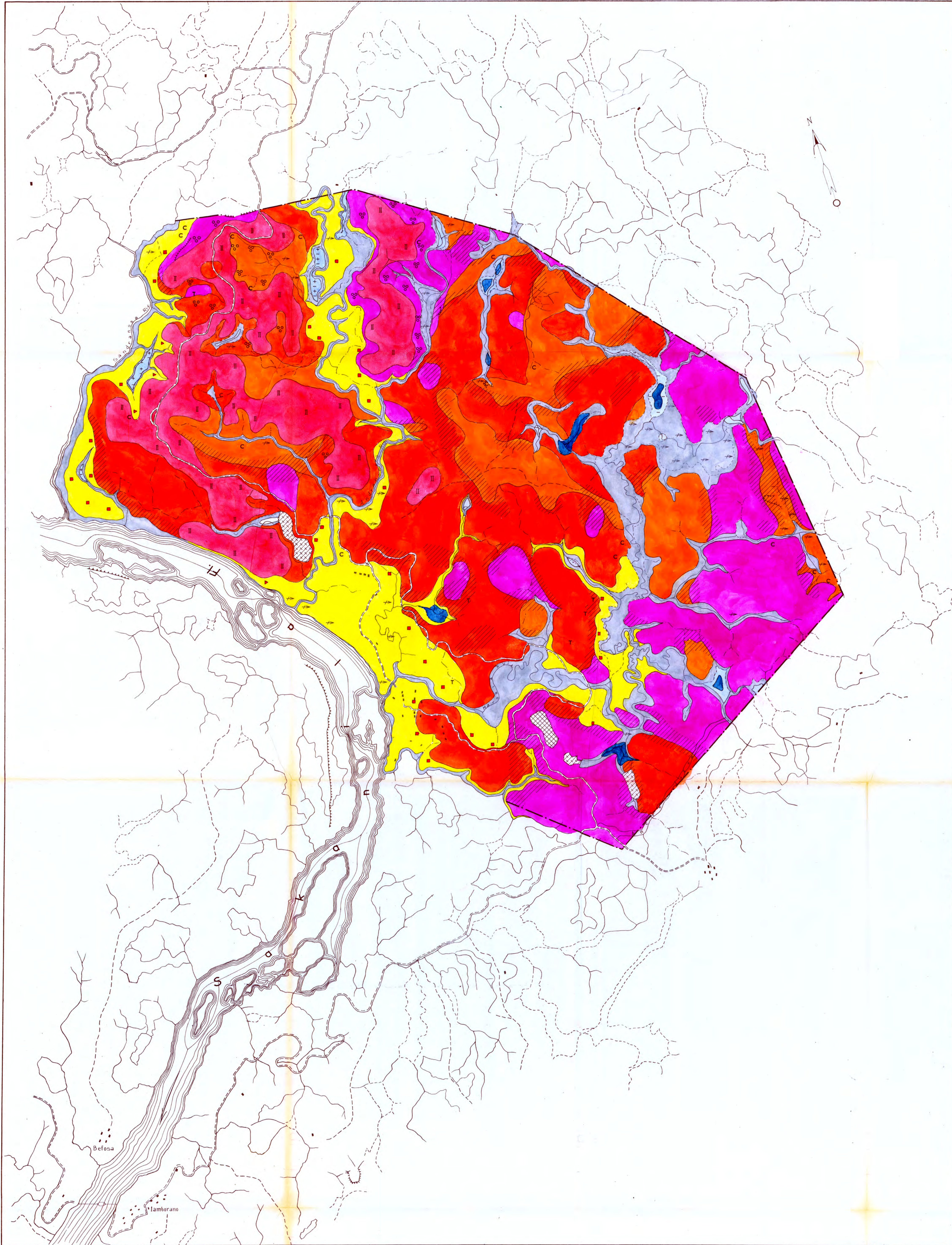
M. DAMOUR



PROVINCE DE TAMATAVE  
**"AMBONFOLO S2" (Vatomandry)**  
 CONCESSIONS "BREE-KAY"  
 CARTE PEDOLOGIQUE

I.R.A.M.-Agronomie-Pédologie.  
 M. Damour.

Rapport de Stage O.R.S.T.O.M. - 1967  
 Echelle: 1/5.000.



LEGENDE

| CLASSE                                                    | SOUS-CLASSE                                                                     | GROUPE                                                                | SOUS-GROUPE                                               | FACIÈS                                           | FAMILLE                                              | SERIE                                                     | TYPE                                  | PHASE                                                       |                                         |                                           |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|
| SOLS<br>PEU<br>ÉVOLUÉS                                    | D'ORIGINE<br>NON CLIMATIQUE<br>A PEDOCLIMAT<br>PERMETTANT<br>L'ÉVOLUTION DU SOL | SOLS PEU<br>ÉVOLUÉS<br>D'APPORT                                       | MODAL                                                     | Sans cailloux dans le profil.                    | ALLUVIONS RECENTES<br>NIVEAU: 1a                     | Typique.                                                  | Texture fine<br>à moyenne.            | Potager<br>Maïs<br>Caféier, cacaoyer.                       |                                         |                                           |
|                                                           |                                                                                 |                                                                       |                                                           | Sans hydromorphie.                               | ALLUVIONS RECENTES<br>"BRUN JAUNES"<br>NIVEAU: 1b    |                                                           |                                       | Typique.                                                    | Texture fine à très fine.               | Caféier - pelouse<br>Cacaoyer.            |
|                                                           |                                                                                 |                                                                       |                                                           | Reposant sur sol ferrallitique.                  | ALLUVIONS RECENTES                                   | "BRUN JAUNES"                                             | Texture très fine à fine.             |                                                             |                                         | Caféier - pelouse.                        |
|                                                           |                                                                                 |                                                                       |                                                           | Reposant sur alluvions anciennes ferrallitiques. | NIVEAU: 1b                                           |                                                           |                                       | Typique de fond,<br>de thalwegs                             | Texture moyenne. |  | Prairie. |
|                                                           |                                                                                 |                                                                       |                                                           | Avec colluvionnement de surface.                 | ALLUVIONS RECENTES<br>NIVEAU: 1a                     | ALLUVIONS RECENTES<br>NIVEAU: 1b                          | Texture fine.                         |                                                             |                                         | Riziculture.                              |
|                                                           |                                                                                 | A pseudogley ou gley de profondeur.                                   | ALLUVIONS RECENTES<br>NIVEAU: 1a                          | ALLUVIONS RECENTES<br>NIVEAU: 1b                 | Texture moyenne.                                     |                                                           |                                       | Banane - pelouse.                                           |                                         |                                           |
|                                                           |                                                                                 | A pseudogley et engorgement temporaire.                               | ALLUVIONS RECENTES<br>NIVEAU: 1b                          |                                                  |                                                      |                                                           |                                       |                                                             |                                         |                                           |
|                                                           |                                                                                 | SOLS A<br>SESQUIOXYDES<br>ET A<br>HUMUS DE<br>DECOMPOSITION<br>RAPIDE | SOLS<br>FERRALLITIQUES                                    | FAIBLEMENT<br>FERRALLITIQUES                     | ROUGE-CLAIR                                          | Sans hydromorphie.                                        | ALLUVIONS ANCIENNES<br>NIVEAU: II     | Typique.                                                    | Texture moyenne<br>à grossière.         | Ravenales - citrons.<br>Caféier.          |
|                                                           |                                                                                 |                                                                       |                                                           |                                                  |                                                      | Avec colluvionnement de surface.                          |                                       |                                                             |                                         | Cailloux peu nombreux.                    |
|                                                           |                                                                                 |                                                                       |                                                           |                                                  |                                                      | FERRALLITIQUES                                            | ROUGES                                | Sans cailloux dans le profil. Sans hydromorphie.            | MIGMATITES: J <sub>2</sub> <sup>b</sup> |  | Typique. | Texture moyenne. | Bambous - Ravenales. |
| Avec galets et cailloux roulés dans l'horizon de surface. | Cailloux peu nombreux.                                                          |                                                                       |                                                           |                                                  |                                                      |                                                           |                                       | Ravenales - Bambous.                                        |                                         |                                           |
| Hydromorphe.                                              |                                                                                 |                                                                       |                                                           |                                                  |                                                      |                                                           |                                       |                                                             |                                         | Texture fine. | Prairie. |
| Profil de transition.                                     | J <sub>2</sub> <sup>a</sup> et J <sub>2</sub> <sup>b</sup>                      |                                                                       |                                                           |                                                  | Texture très fine à fine.                            |                                                           |                                       | Ravenales - Bambous.                                        |                                         |                                           |
| Colluvionnement de surface. Tronquature.                  | MIGMATITES: J <sub>2</sub> <sup>b</sup>                                         |                                                                       |                                                           | Cailloux sur 30 cms.                             | Texture moyenne à fine.<br>Texture très fine à fine. |                                                           |                                       | Prairies - fougères.<br>Ancien tavy<br>Prairies - fougères. |                                         |                                           |
| FERRALLITIQUES                                            | TYPIQUES                                                                        |                                                                       |                                                           | A HORIZONS JAUNES                                | SUR<br>HORIZONS ROUGES                               | Sans cailloux dans le profil. Sans hydromorphie.          | ROCHES EFFUSIVES                      | Typique.                                                    | Texture moyenne à fine.                 | Ravenales - Bambous.                      |
|                                                           |                                                                                 |                                                                       |                                                           |                                                  |                                                      | Avec galets et cailloux roulés dans l'horizon de surface. | BASIQUES: J <sub>2</sub> <sup>b</sup> |                                                             |                                         | Cailloux peu nombreux.                    |
|                                                           |                                                                                 |                                                                       |                                                           | JAUNES                                           |                                                      | Hydromorphe.                                              |                                       |                                                             | Texture fine.                           | Longoa.                                   |
|                                                           |                                                                                 | Profil de transition. Tronquature.                                    | ROCHES EFFUSIVES<br>BASIQUES: J <sub>2</sub> <sup>b</sup> |                                                  |                                                      |                                                           | Texture très fine à fine.             | Ravenales - Bambous.<br>Prairie ancien tavy.                |                                         |                                           |
|                                                           |                                                                                 | Sans cailloux dans le profil. Sans hydromorphie.                      | RHYOLITE: p                                               |                                                  |                                                      | Typique.                                                  | Texture fine.                         | Bambous - Ravenales.                                        |                                         |                                           |
| SOLS<br>HYDROMORPHES                                      | MOYENNEMENT<br>ORGANIQUE<br>HYDROMORPHES<br>MINÉRAUX                            | SOLS HUMIQUES<br>A GLEY                                               | A GLEY NON<br>SALÉ ACIDE                                  | A taches d'hydromorphie de surface.              | ALLUVIONS RÉCENTES                                   | Reposant sur sol tourbeux.                                | Texture très fine<br>à grossière.     | Riziculture.                                                |                                         |                                           |
|                                                           |                                                                                 |                                                                       |                                                           | Non tacheté.                                     |                                                      |                                                           |                                       |                                                             | Gleyfication à 35 cms.                  | Texture très fine<br>et fine à grossière. | Raphia. |
|                                                           |                                                                                 | A GLEY                                                                | A GLEY D'ENSEMBLE<br>A GLEY DE PROFONDEUR                 | A taches d'hydromorphie de surface.              |                                                      | Gleyfication au-delà de 35 cms.                           | Texture très fine<br>à fine.          | Marais. Cultivé en riz.                                     |                                         |                                           |
|                                                           |                                                                                 |                                                                       |                                                           | Colluvionnement de surface.                      | RHYOLITE: p                                          | Cailloux sur 50 cms.                                      | Texture moyenne à fine.               | Longoa - Prairie.                                           |                                         |                                           |
|                                                           |                                                                                 |                                                                       |                                                           | A taches et concrétions.                         |                                                      | Pseudogleyfication à 20 cms.                              | Texture moyenne.                      | Longoa - cyprèsacés.<br>Cultivé en riz.                     |                                         |                                           |

|                    |                    |                       |                   |                                                    |
|--------------------|--------------------|-----------------------|-------------------|----------------------------------------------------|
| Route carrossable. | Bas-fonds.         | Ruisseau.             | Rivière.          | Limite approximative de la zone de mise en valeur. |
| Sentier.           | Thalwegs asséchés. | Village.              | Bassin piscicole. |                                                    |
| Ancien lit.        |                    | Dérochements, ravins. | Héliport.         |                                                    |



I.R.A.M.  
AGROLOGIE PEDOLOGIE

PROVINCE DE TAMATAVE  
**AMBONOFOLO S2**  
CONCESSION BREE KAY  
(VATOMANDRY)  
CARTE D'UTILISATION DES SOLS  
ECHELLE : 1/5000

M. DAMOUR

RAPPORT DE STAGE

O.R.S.T.O.M. 1967

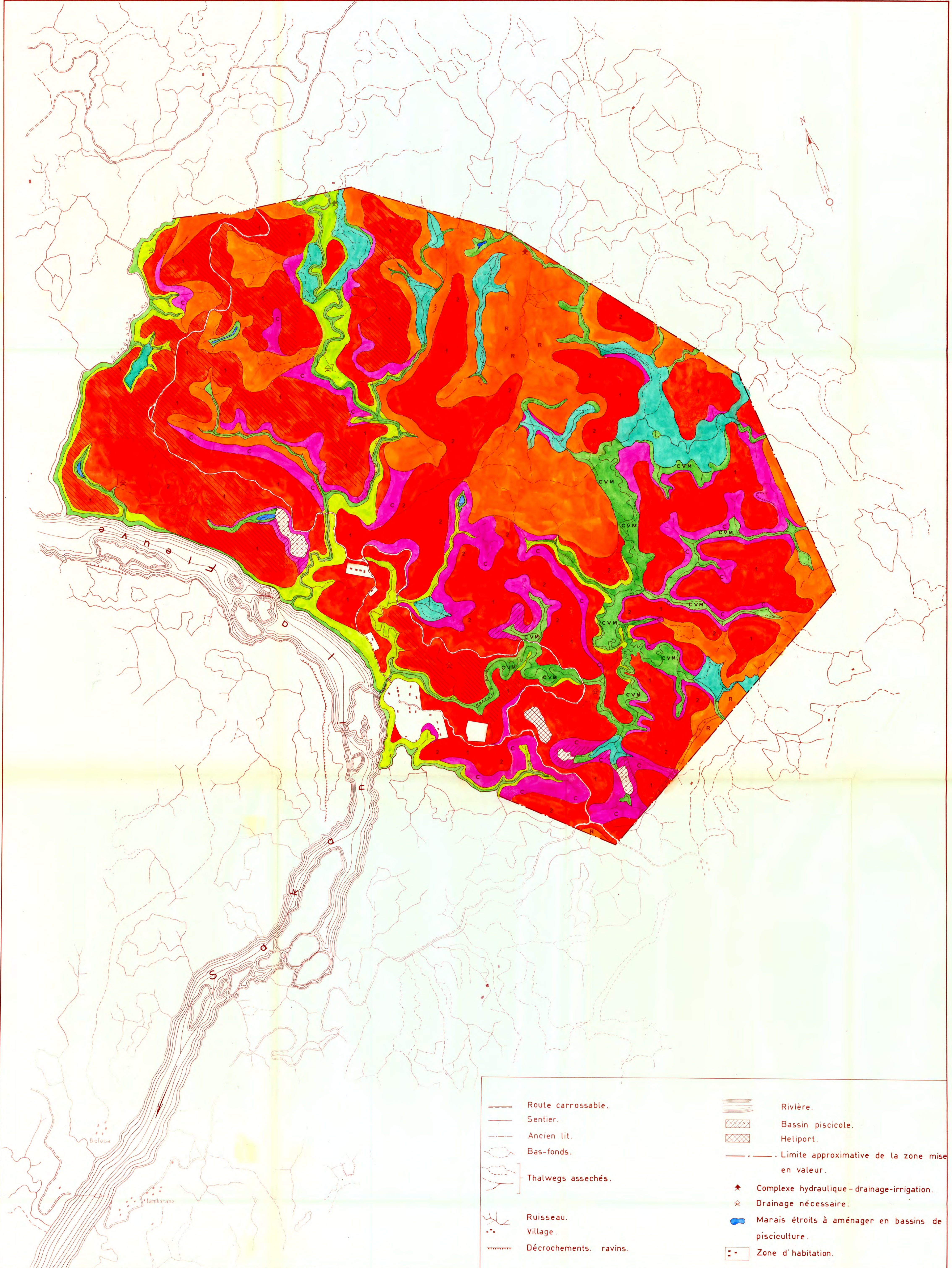


PROVINCE DE TAMATAVE  
**AMBONFOLO "S2" (Vatomandry)**

I.R.A.M. Division: Agrobiologie-Pédologie.  
 M. Damour.

CONCESSIONS "BREE-KAY"  
 CARTE D'UTILISATION DES SOLS

Rapport de Stage O.R.S.T.O.M.-1967  
 Echelle: 1/5.000<sup>e</sup>



**LEGENDE**

|    | CULTURES                                                     | CLASSES D'UTILISATION                                                 | TYPES DE SOLS                                             | RAISONS DU CHOIX DE CES SOLS                                                                                                                                          | VALEUR AGRONOMIQUE                                                | TRAVAUX NECESSAIRES                                                                                                       | SUPERFICIES | REMARQUES                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ■  | CACAOYER                                                     | Ib et c                                                               | SOLS PEU EVOLUES D'APPORT (Ib).                           | Nappe phréatique au-dessous de 4 m. Topographie plane ou < 12%.                                                                                                       | Bonnes conditions physiques. Niveau chimique moyen à faible.      | Défrichage<br>Fertilisation<br>Ombrage.                                                                                   | 42, 70 ha.  | Ces sols convenant également au caféier sont représentés en rouge mais avec surcharges (hachures).                                                                                                                                                                                                                |
|    |                                                              | Ic                                                                    | SOLS FAIBLEMENT FERRALLITIQUES. Alluvions Anciennes (II). | Topographie plane. Proximité route.                                                                                                                                   | Très bonnes conditions physiques. Niveau chimique moyen à faible. | Défrichage<br>Fertilisation<br>Ombrage.                                                                                   |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|    |                                                              | IIIb et c                                                             | SOLS FERRALLITIQUES ROUGES. — Jaunes sur Rouges—Jaunes.   | Topographie plane ou < 12%. Sans cailloux ni galets roulés. Proximité route.                                                                                          | Bonnes conditions physiques. Niveau chimique bon à moyen.         | Défrichage Fertilisation<br>Ombrage.<br>Plantation en courbes de niveau.                                                  |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ■  | CAFEIER                                                      | Ib et c                                                               | SOLS PEU EVOLUES D'APPORT (Ib).                           | Nappe phréatique au-dessous de 4 m. Topographie plane ou < 12%.                                                                                                       | Bonnes conditions physiques. Niveau chimique moyen à faible.      | Défrichage<br>Fertilisation<br>Ombrage.                                                                                   | 107, 10 ha. | Dans les zones à caféiers deux catégories de sols sont distinguées par une surcharge (chiffres) :<br>—Sols de premier choix (1) où il n'y a pas d'action de nappe phréatique et où la topographie ne dépasse pas 12%.<br>—Sols de deuxième choix (2) où la topographie: entre 12 et 35%.ou bien zone trop boisée. |
|    |                                                              | Ic                                                                    | SOLS FAIBLEMENT FERRALLITIQUES. Alluvions Anciennes II.   | Topographie plane.                                                                                                                                                    | Très bonnes conditions physiques. Niveau chimique moyen à faible. | Défrichage Fertilisation<br>Ombrage.                                                                                      |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|    |                                                              | IIIb et c                                                             | SOLS FERRALLITIQUES ROUGES.                               | Topographie plane ou < 12%. Sans cailloux ni galets roulés.                                                                                                           | Bonnes conditions physiques. Niveau chimique bon à moyen.         | Défrichage Fertilisation<br>Ombrage.<br>Plantation en courbes de niveau.                                                  |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|    |                                                              | IV                                                                    |                                                           | Topographie comprise entre 12 et 35%. Sans cailloux ni galets roulés.                                                                                                 | Niveau chimique bon à moyen.                                      | Défrichage Fertilisation<br>Ombrage.<br>Système anti-érosif.                                                              |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|    |                                                              | V                                                                     |                                                           | Topographie plane ou < 12%. Avec cailloux ou galets roulés en nombreux.                                                                                               | Conditions physiques moyennes. Niveau chimique bon à moyen.       | Défrichage Fertilisation<br>Ombrage.<br>Plantation en courbes de niveau.                                                  |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| IV | JAUNES sur ROUGES.                                           | Topographie comprise entre 12 et 35%. Sans cailloux ni galets roulés. | Bonnes conditions physiques. Niveau chimique bon à moyen. | Défrichage Fertilisation<br>Ombrage.<br>Système anti-érosif.                                                                                                          |                                                                   |                                                                                                                           |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ■  | GIROFLIER                                                    | V                                                                     | JAUNES                                                    | Topographie plane ou < 12%. Avec cailloux et galets roulés. ou Topographie comprise entre 12 et 35%. Avec ou sans galets roulés.                                      | Conditions physiques moyennes. Niveau chimique bon à moyen.       | Défrichage Fertilisation<br>Ombrage.<br>Plantation en courbes de niveau.<br>Système anti-érosif.                          | 32, 40 ha.  | Pour les sols de la classe IV et en topographie très ondulée. les girofliers occupent les pentes les plus accusées pour laisser les autres pentes aux caféiers (d'où plantation en bandes alternées).<br>Sur la carte ces zones sont désignées par une surcharge (c) sur fond rose.                               |
| ■  | PALMIER A HUILE<br>VIVRIER                                   | IV                                                                    |                                                           | Topographie comprise entre 12 et 35%. Sans cailloux ni galets roulés. Proximité des zones d'habitation.                                                               | Bonnes conditions physiques. Niveau chimique bon à moyen.         | Défrichage Fertilisation<br>Plantation en courbes de niveau.                                                              |             | Ces sols occupent des surfaces limitées car le palmier vivrier est destiné à l'autoconsommation. Ne pas utiliser les pentes < 20%.                                                                                                                                                                                |
| ■  | CULTURES VIVRIERES et Maraichères<br>LEGUMINEUSE et GRAMINÉE | Ib et c                                                               | SOLS PEU ÉVOLUÉS D'APPORT (Ib).                           | Profondeur du sol < 1m. et nappe phréatique au-dessous de 50 cms.<br>Profondeur du sol < 1m. et nappe phréatique au-dessous de 50 cms. Sous forme de zones enherbées. | Bonnes conditions physiques. Niveau chimique moyen à faible.      | Défrichage Fertilisation.                                                                                                 | 26, 40 ha.  | Zones de bas-fonds évases et difficilement inondables.<br>Zones de berges des fleuves et rivières.<br>Zones de bas-fonds trop étroites ne justifiant pas une culture annuelle.                                                                                                                                    |
| ■  | RIZICULTURE                                                  | IIa-b et c                                                            | SOLS HYDROMORPHES                                         | Nappe phréatique inférieure à 30 cms. Drainage naturel Irrigation possible.                                                                                           | Bonnes conditions physiques. Niveau chimique moyen à bon.         | Défrichage Drainage.<br>Irrigation.                                                                                       | 14, 90 ha.  | Pour l'irrigation si une retenue d'eau est nécessaire prévoir un déversoir de sécurité. Enherber la digue de retenue.                                                                                                                                                                                             |
| ■  | BANANERAIE                                                   | Ib et c                                                               | SOLS PEU EVOLUES D'APPORT (Ib).                           | Nappe phréatique au-dessous de 1m.                                                                                                                                    | Bonnes conditions physiques. Niveau chimique moy à faible.        | Défrichage Fertilisation.<br>Régénération structurale. Eventuellement drainage.                                           | 16, 60 ha.  | Une couverture graminéenne s'établit sous les bananeraies qui sont installées en bordures des fleuves et rivières.                                                                                                                                                                                                |
| ■  | REBOISEMENT                                                  | V                                                                     | SOLS FERRALLITIQUES ROUGES                                | Topographie plane ou < 12%. Avec cailloux et galets roulés importants. ou Topographie comprise entre 12 et 35%. Avec cailloux et galets roulés.                       | Conditions physiques moyennes. Niveau chimique bon à moyen.       | En cas de reboisement Planter selon les courbes de niveau. pente > 85%. — Installer des fossés de diversion si nécessaire | 59, 20 ha.  | Reboiser les zones zones d'anciens tavy où la végétation est dégradée.                                                                                                                                                                                                                                            |
| ■  | VEGETATION NATURELLE A CONSERVER                             | V et VIIa et b                                                        | JAUNES sur ROUGES<br>JAUNES                               | Topographie comprise entre 12 et 35%. Avec cailloux et galets roulés. ou Topographie > 35%.                                                                           | Niveau chimique bon à moyen.                                      |                                                                                                                           |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |