

LES SOLS ALLUVIAUX DES HAUTS PLATEAUX DE MADAGASCAR

Reconnaissance pédologique du périmètre d'Antanetibe

Les sols d'origine alluviale (sols peu évolués et hydromorphes) ont à Madagascar une fertilité naturelle relativement élevée ; leur mise en valeur a intéressé depuis longtemps les paysans malgaches qui les ont, le plus souvent, aménagés en rizières.

Il nous est donc apparu naturel d'étudier en premier lieu ces sols. Afin de mieux situer le problème nous consacrerons une série d'articles à la reconnaissance de périmètres alluviaux situés dans différentes régions climatiques de l'Ile. Nous serons ainsi amenés à définir ces sols, à préciser leurs propriétés et les problèmes qui se posent quant à leur mise en valeur. Pour chaque région nous donnerons en annexe la liste bibliographique, aussi complète que possible, des travaux déjà effectués et se rapportant à l'étude des sols alluviaux.

La première zone étudiée concerne une plaine alluviale située à 60 km au nord de Tananarive. Les sols décrits sont typiques de la zone des hauts-plateaux où les précipitations annuelles, comprises entre 1.200 et 1.600 mm, ont lieu entre le mois d'octobre et le mois de mars.

I. — GENERALITES

La plaine d'Antanetibe est une zone de remblaiement limitée au Nord par une faille Est-Ouest, que le fleuve Jabo évite avant de fusionner avec l'Ampanibe pour donner naissance à la Betsiboka.

Cette plaine d'érosion et d'origine tectonique, présente une certaine analogie de faciès avec la plaine de Tananarive, quoique de superficie plus réduite. L'alluvionnement y est moins fin.

(*) par F. BOURGEAT, Maître de recherches O.R.S.T.O.M. - Tananarive, Chargé de cours à l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique de l'Université de Madagascar et CI. RATSIMBAZAFY, Pédologue-Stagiaire, O.R.S.T.O.M. - Tananarive.

27 AOUT 1968

Collection de Référence

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

12292 10/1

II. — LES FORMATIONS GEOLOGIQUES ET GEOMORPHOLOGIQUES

1° *LE SOCLE ANCIEN*

a) **Pétrographie**

Les Gneiss bordent la plaine à l'Est, l'Ouest et au Sud. Ce sont des gneiss qui appartiennent au groupe de Beforona, riches en amphibole : série calco-ferro-magnésienne qui donnent des sols rouges à brun-rouges.

Les principaux faciès rencontrés sont des gneiss à amphibole parfois à grenat ou sillimanite. On observe également des amphibolites à hornblende et des quartzites qui forment des filons étroits. Ces dernières roches ont une extension réduite. Cependant, elles sont susceptibles de fournir un alluvionnement de type sableux, et, parfois même, caillouteux.

Les roches saines n'affleurent qu'exceptionnellement et la zone de départ peut atteindre une vingtaine de mètres.

Les migmatites granitoïdes et granites migmatitiques.

Ce sont des roches beaucoup plus leucocrates avec des bancs feldspathoquartziques et des lits de minéraux colorés riches en biotite. On observe des faciès porphyroïdes avec des phéno-cristaux de microcline (*Merinavaratra*). Cette roche s'altère beaucoup plus difficilement que les gneiss. L'altération fournit des boules : autour d'un noyau de roche saine, on observe des écailles concentriques de roche plus ou moins décomposée.

b) **Erosion et géomorphologie**

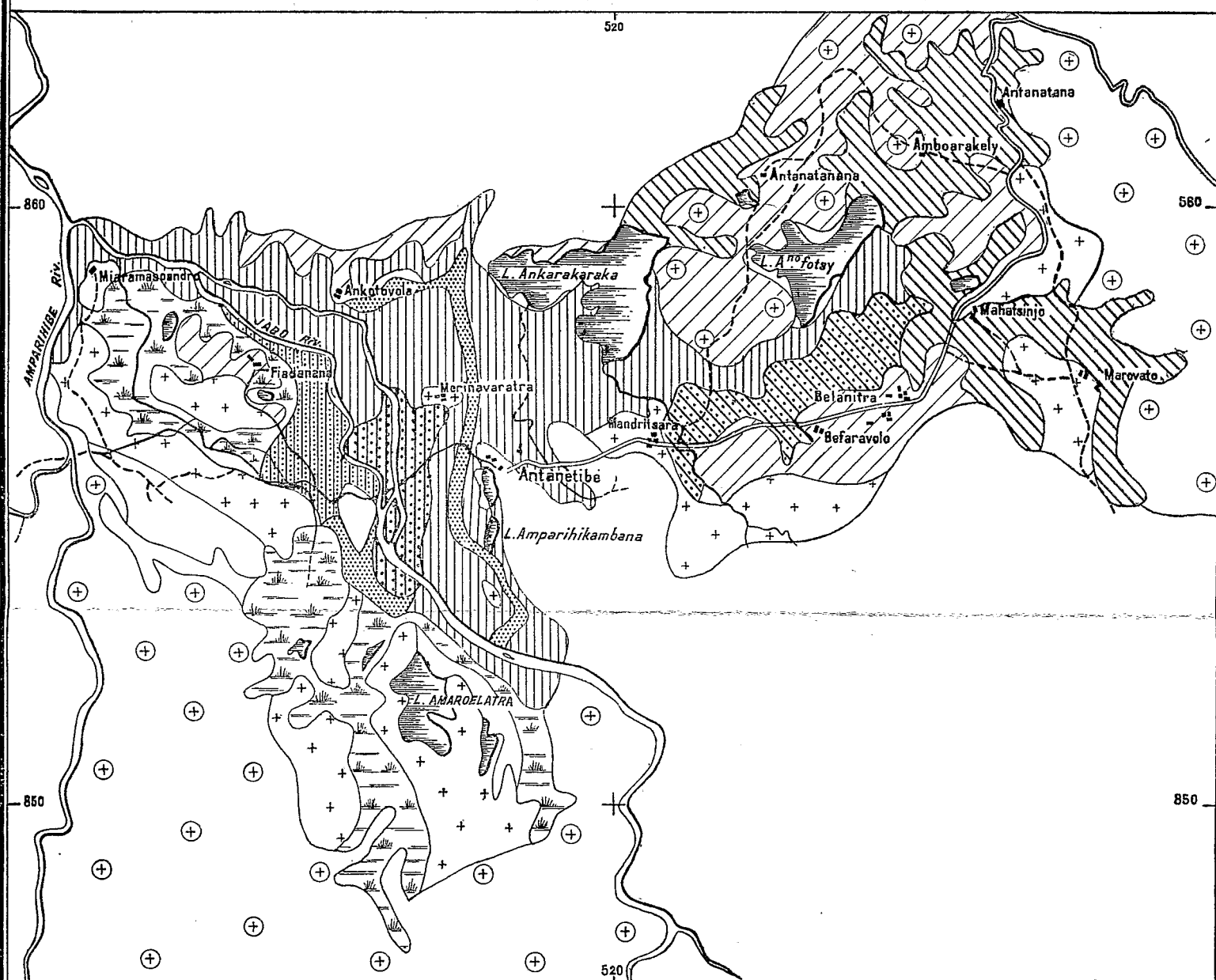
La zone étudiée semble correspondre à une zone d'effondrement ou de subsidence. Le pourtour du périmètre montre un développement extraordinaire de l'érosion sous forme de « lavaka ». L'abaissement brutal du niveau de base et la prédominance de roches facilement décomposables, sont, en effet, des facteurs favorables à cette forme d'érosion qui a un caractère généralisé dans le haut bassin de la Betsiboka.

A l'intérieur de la plaine, on observe un niveau de basses collines dont l'altitude n'excède pas 1.000 à 1.050 m. A l'Ouest, le long de la piste Ambatomanoina - Tananarive, un niveau local d'aplanissement recoupe les gneiss et des migmatites granitoïdes à une altitude de 1.250 m.

Sur les basses collines, les sols sont en général bien structurés (surtout lorsqu'ils sont développés sur gneiss), mais on observe également des sols rajeunis par l'érosion.







Carte de Reconnaissance de la Région d'ANTANETIBE

Esquisse Géomorphologique








LÉGENDE

Alluvionnement Jabo

-  ancien lit sableux
-  Zone de divagation (sols à horizon sableux)
-  épandage de crue limoneux
-  terrasse limono argileuse
-  cuvette et terrasse à engorgement prolongé (limo argileux ou argilo limoneux)
-  cuvette engorgement permanent (lac et Matsabory)

Alluvionnement latéral

-  sableux
-  à dominance limoneuse
-  Basses collines (sols ferrallitiques rajeunis et typiques)
-  Bas niveau d'érosion (sols colluviaux)
-  Hautes collines (sols ferrallitiques rajeunis)

Le raccord entre les alluvions et les « tanety » se fait parfois de façon très progressive. On observe de véritables glacis d'épandage ; les sols, colluvionnés, y sont généralement profonds et mal structurés. A certains niveaux, nous avons observé un début de cuirassement notamment en bas de pente.

2° LES ALLUVIONS RÉCENTES

Elles ont pour origine les « lavaka » qui dissèquent le bassin versant, aussi elles sont très micacées ; on peut d'ailleurs distinguer deux types d'alluvionnement : l'alluvionnement du Jabo et l'alluvionnement latéral.

a) L'alluvionnement du Jabo

Cette rivière a un débit suffisant pour permettre un triage des alluvions dans le sens transversal.

Au bourrelet limoneux bien marqué, fait suite une zone de terrasse plane où l'alluvionnement est limono-argileux à argilo-limoneux.

Les cuvettes périphériques sont constituées par des lacs ou des marécages à engorgement prolongé ou semi-permanent, la végétation dense est constituée par des zozoro (*Cyperus imernensis*) et des « herana ». L'alluvionnement y est en général plus fin bien que l'on observe fréquemment des bancs limoneux très micacés. (Il faut d'ailleurs remarquer, qu'en raison de l'alluvionnement intense, les dépôts sont surtout à prédominance limoneuse ou limono-argileuse avec maximum 47 % d'argile et 45 % de limons).

Un trait particulier à signaler est le changement fréquent du lit du fleuve. Le lit majeur est constitué par des sables grossiers quartzeux ; l'alluvionnement intensif produit un exhaussement du lit qui se trouve au-dessus du niveau moyen de la plaine ; il en résulte une grande instabilité dans le tracé. On peut suivre sur les photographies aériennes, les cours successifs du fleuve. Ceux-ci forment des zones sableuses qui peuvent se colmater au moment des grandes crues.

b) L'alluvionnement latéral

Il a son maximum d'extension dans la partie orientale de la plaine ; il s'agit d'un alluvionnement diffus qui se fait à partir de cours d'eau temporaires à régime plus ou moins torrentiel, parfois même il ne s'agit que de simples cônes de déjection en provenance des « lavaka » périphériques à la zone.

On observe là aucun triage transversal ; la granulométrie de ces dépôts est souvent hétérogène. Il n'y a pas de formations caractéris-

tiques (bourrelets, terrasses, cuvettes) et la pente longitudinale du dépôt est accusée (3 à 5 %). Les risques d'ensablement des rizières, à partir des cours d'eau ou des canaux d'irrigation sont à redouter au moment des fortes pluies.

Certaines alluvions (région Mandritsara, Belanitra, au Sud-Est de la plaine) sont d'ailleurs très sableuses. Dans la région Est et Nord-Est (Mahatsinjo, Marovato, Amboarakely) les dépôts surmicacés sont hétérogènes mais à prédominance limoneuse.

III. — LES TYPES DE SOLS

La prospection ayant été effectuée au mois de janvier, nous n'avons pu faire ouvrir des fosses pédologiques, la plupart des sols alluviaux étant sous une nappe d'eau de 10 à 60 cm. Nous avons observé une centaine de profils par sondage à la tarière, aussi nos descriptions ne sont que très sommaires.

L'évaluation des surfaces pour chaque type de sol a été faite après l'établissement d'une esquisse de carte pédologique au 1/100.000, d'après les photographies aériennes au 1/50.000 de l'I.G.N. Les erreurs ne doivent pas excéder 10 %. Cette zone fera ultérieurement l'objet d'une cartographie au 1/50.000 par M. RATSIMBAZAFY.

CLASSE II : SOLS PEU ÉVOLUÉS

- Sous-classe des sols peu évolués d'origine non climatique.
Groupe des sols peu évolués d'apport.
- Pour les subdivisions basées sur la granulométrie, nous avons retenu 5 classes granulométriques :

argileux : teneur en argile supérieure à 40-50 % : type 1 ;

limono-argileux à argileux : l'argile varie entre 25 à 40%, le limon entre 25 à 60 %, l'ensemble des éléments fins, argile + limon atteint 55 à 90 % : type 2 ;

limoneux à limono-sableux : l'argile est comprise entre 15 et 25 %, les éléments fins (limon + argile) atteignent 50 % au minimum : type 3 ;

sableux fins : l'argile n'atteint pas 15 %, les éléments fins sont inférieurs à 50 %, peu ou pas de sable grossier : type 4 ;

sableux grossier : la teneur en éléments fins est très faible, les sables grossiers atteignent 40 % ou plus.

A. — Sous-groupe modal

Les sols peu évolués ne présentant pas de caractères d'hydromorphie sont très localisés ; on les retrouve sur les bourrelets du cours actuel du fleuve ou sur les bourrelets anciens. Leur superficie est négligeable.

Fréquemment, à partir d'un mètre, on trouve des taches rouilles à contour diffus, les sols sont essentiellement limoneux sur les bourrelets du Jabo ou sableux sur les cours d'eau latéraux. Signalons l'abondance des micas et un faible développement des horizons humifères.

B. — Sous-groupe hydromorphe (sols tachetés)

1° FAMILLE DES SOLS SUR ALLUVIONS A DOMINANCE SABLEUSE

a) Type à profil sableux homogène (200 ha)

Ces sols se sont développés sur d'anciens lits du Jabo non colmatés.

Le profil 2 a été observé au Sud du village Amparihikambana sous végétation de « bararata » (*Phragmites mauritianus*) rabougris.

0 - 10 cm : Horizon gris blanchâtre sableux (type 5) grossier particulaire, très faiblement organique ;

à partir de 10 cm : Horizon sableux (type 5) grossier, parfois caillouteux, quelques taches rouilles à contours mal définis, peu nombreuses, riche en quartz et en micas.

La teneur en sable grossier peut atteindre 60 à 70 %, on observe fréquemment des sols non stabilisés et aucune culture n'est envisageable sur ce type de sol.

b) Type à horizon sableux de profondeur (300 ha)

Ces sols sont localisés dans l'ancienne zone de divagation du Jabo. En surface, on peut observer un colmatage très récent limoneux ou argileux d'importance variable : les anciens lits formant en période de crue des cuvettes de débordement.

Profil 46 au Sud de Merinavaratra :

0 - 60 cm : Horizon beige limoneux (type 3) faiblement tacheté, légèrement humifère et grumeleux en surface, micacé ;

à partir de 60 cm : Horizon sableux fin avec passage sableux grossier (types 4-5), particulaire, micacé.

Le colmatage de surface a une granulométrie assez variable à dominance limoneuse ou argileuse, les propriétés chimiques de l'horizon de

surface ne diffèrent pas de celles des sols sur alluvions limoneuses et argilo-limoneuses que nous étudierons ensuite.

Seule une cartographie de détail permettrait de définir la nature et l'importance du recouvrement. Une épaisseur de 20 cm d'éléments fins en surface, nous paraît nécessaire pour permettre l'installation de rizières dans de bonnes conditions. Et il nous paraît difficile d'envisager ici des cultures irriguées de saison sèche.

c) Type sableux à profil hétérogène (400 ha)

Ils ont leur maximum d'extension dans l'Est de la zone étudiée où l'on note une prédominance des apports sableux et même caillouteux. Ils correspondent aux anciens bourrelets des cours d'eau temporaire (alluvionnement latéral où le triage des apports est presque inexistant).

Morphologie

Profil 74 observé au Nord d'Ambodevoana sous rizière :

- 0 - 20 cm : Horizon de culture beige gris, argilo-limoneux, moyennement humifère, la matière organique est bien décomposée ; structure en motte à cohésion forte, porosité moyenne à faible ;
- à partir de 20 cm : Horizon beige jaunâtre, à texture argilo-sableuse, riche en quartz et en micas, structure peu marquée.

Propriétés physico-chimiques

L'argile atteint 34 % en surface, les sables grossiers restent inférieurs à 3 %. En profondeur les sables grossiers atteignent 30 % et l'argile 17 %. Ces sols sont assez bien pourvus en éléments échangeables (2 à 3 me Ca ++ % 1,4 à 2 me % Mg ++ K+ 0,10 me %). Les réserves sont moyennes en calcium (4 à 6 me %), très fortes en potassium (5 à 6 me %).

Bonne teneur en matière organique de l'horizon de surface (5 ‰), le rapport C/N inférieur à 15 indique une minéralisation convenable.

Le pH est compris entre 5,5 et 6 et le taux de saturation voisin de 55 %.

Aptitude culturale

La granulométrie de l'horizon de surface conditionne l'établissement de rizières. Les sols à prédominance sableuse sur l'ensemble du profil ne doivent pas être défrichés.

2° FAMILLE DES SOLS SUR ALLUVIONS LIMONEUSES (600 ha)

Ces sols s'observent sur les bourrelets peu prononcés actuels et anciens du Jabo.

Morphologie

Profil 38, observé à l'Est de Fiadanana, sous rizière :

- 0 - 10 cm : Horizon beige faiblement humifère, structure motteuse avec des taches rouilles à contours bien délimités et des veinules rouilles le long des racines, limoneux à limono-sableux (type 3) ;
- 10 - 80 cm : Horizon beige très faiblement tacheté, limoneux à limono-sableux fin (type 3), structure lamellaire très micacé, porosité moyenne ;
- 80 cm : Horizon sableux fin (types 3 à 4), gris-ardoise faiblement sableux fin (type 3), structure lamellaire très micacée, Cet horizon correspond sans doute à un ancien sol à engorgement prolongé sous végétation de zozoro (avant l'établissement des rizières). Ces sols sont en effet fréquents dans ces zones marécageuses, le profil gris faiblement organique peut atteindre 2 mètres sans variation notable. L'alluvionnement important semble actuellement l'emporter sur les phénomènes de pédogénèse.

Propriétés physico-chimiques

L'argile ne dépasse pas 20 % dans les trois horizons. Le limon varie entre 22 et 42 %, les sables fins entre 10 et 32 %. La teneur en sable grossier est inférieure à 3 %.

Ces sols sont bien pourvus en éléments échangeables (5 à 8 me de Ca ++% 2 à 3 me Mg ++%. Le potassium est légèrement déficient, cependant les réserves très élevées (5 à 15 me K +%) doivent permettre une bonne alimentation de la plante. Les réserves sont également fortes en calcium et magnésium, seul le phosphore reste à un niveau moyen.

La matière organique atteint seulement 3 ‰ en surface, mais le rapport C/N voisin de 8 indique une très bonne minéralisation.

Le pH est de 6,5 et le taux de saturation supérieur à 50 %.

Aptitudes culturales

Ces sols conviennent à la riziculture. On pourrait également y envisager des cultures de décrue (haricot, maïs, tabac). Une culture fourragère pourrait être associée à la riziculture.

3° FAMILLE DES SOLS SUR ALLUVIONS LIMONO-ARGILEUSES ET ARGILO-LIMONEUSES

a) Type à profil homogène (3.300 ha)

Ces sols occupent des terrasses inondables, des rizières y sont en général aménagées. La végétation adventice est essentiellement représentée par des cypéracées.

Morphologie

Profil 49, observé à 2 km au Nord d'Antanetibe :

- 0 - 15 cm : Horizon avec quelques taches rouilles, faiblement organique, la matière organique est bien décomposée ; structure motteuse, argilo-limoneux (type 2), passage assez brusque avec l'horizon suivant.
- 15 - 70 cm : Horizon beige, micacé, taches rouilles peu nombreuses, limoneux à limono-argileux (types 3 à 2), la structure lamellaire du dépôt est peu visible.
- A partir de 70 cm : Horizon gris-ardoise micacé faiblement organique, semblable à celui décrit dans le profil 38.

Variations

Certains sols occupent des dépressions et se développent sous végétation très dense de « zozoro ». Le tapis végétal forme une masse flottante ; le lacis de racines, peu dense, peut atteindre un mètre. Ces sols ne peuvent pas être assimilés à des sols tourbeux dont ils ne présentent aucun caractère.

Profil 53 à l'Est de Miaramasoandro : en dessous des racines flottantes peu dense, on observe la superposition de deux sols.

- 0 - 40 cm : Horizon limoneux (type 2) beige tacheté, taches rouilles à contour bien délimité, structure à tendance grumaleuse peu humifère.
- 40 - 70 cm : Horizon gris-ardoise micacé limoneux (type 3) faiblement organique, structure lamellaire, passage brusque avec l'horizon précédent.

Il est à remarquer que l'on observe parfois en profondeur, un horizon homogène gris-olive faiblement organique (teneur inférieure à 2 %) de texture argilo-limoneuse. Ces sols à profil complexe pourraient être classés dans les sols hydromorphes moyennement organiques.

Propriétés physico-chimiques (profil 49)

La teneur en argile est voisine de 40 % dans les deux premiers horizons, elle est un peu plus faible en profondeur ; la teneur en sable est inférieure à 5 %.

Ces sols sont riches en éléments échangeables (4 à 8 me de Ca ++ 2 me de Mg ++ %).

Les réserves sont très satisfaisantes, la potasse atteint de 2 à 5 me %.

La matière organique reste voisine de 4 % en surface et le rapport C/N voisin de 12 indique une minéralisation très correcte malgré un engorgement prolongé en saison des pluies.

Le pH est voisin de 6 et le taux de saturation supérieur à 60 %.

Aptitudes culturales

Ces sols sont à réserver à la riziculture, on peut y envisager des cultures fourragères dérobées pendant la saison sèche.

b) Type sur alluvions hétérogènes (1.450 ha)

Ces sols à dominance limoneuse ou limono-argileuse sont localisés à l'Est de la plaine, ils se forment sur alluvionnement latéral.

Morphologie

Profil 95, observé à l'Est d'Antananana :

0 - 10 cm : Horizon gris-beige avec quelques rares taches rouilles, limono-argileux (type 2), faiblement organique, la matière organique bien décomposée est liée à la matière minérale.

10 - 70 cm : Horizon beige limoneux (type 3) tacheté, les taches rouilles ont un contour mal délimité, elles sont peu importantes, la structure est à forte tendance lamellaire.

A partir de 70 cm : Horizon sableux fin (type 4), gris-ardoise très micacé.

Propriétés physico-chimiques

Les propriétés de ces sols sont peu différentes de celles des sols précédents. La granulométrie est plus hétérogène, les sables peuvent atteindre 10 à 20 % et l'argile 30 à 40 %.

Aptitudes culturales

On peut envisager l'extension des rizières déjà implantées. Il y a lieu de noter qu'on observe fréquemment des épandages de sables en surface ; ces épandages se produisent pendant les périodes de crues et constituent un danger permanent pour la riziculture.

CLASSE XI : SOLS HYDROMORPHES

Ces sols sur alluvions récentes occupent des cuvettes de débordement, ils ont une très faible extension. Il se peut cependant que dans certaines zones (inaccessibles au moment de notre prospection), leur importance est été sous-estimée.

Morphologie

Le profil 76 situé au Nord de Befarovolo, se trouve dans une cuvette comprise entre deux bourrelets de cours d'eau temporaire.

0 - 20 cm : Horizon organique, (teneur comprise entre 5 et 10 %) noir, bon enracinement. La matière organique est bien décomposée et liée à la matière minérale.

20 - 50 cm : Horizon argilo-limoneux (type 2) tacheté.
Humide plastique, à structure peu développé, porosité faible.

50 - 90 cm : Horizon gris-bleuté (gley) argileux plastique, porosité faible.

A partir de 90 cm : Horizon beige-tacheté limoneux (types 3 à 4).

Propriétés physico-chimiques

La teneur en argile est voisine ou supérieure à 40 %, on note l'absence de sable.

La matière organique n'excède pas 4 à 10 % mais le rapport C/N voisin de 16 indique une minéralisation plutôt lente. Le pH de l'horizon de surface est moyennement acide (5 à 5,5).

Les réserves et les éléments échangeables restent à un niveau satisfaisant.

Aptitudes culturales

Ces sols sont à réserver à la riziculture à condition de prévoir un système de drainage efficient.

CLASSE X : SOLS FERRALLITIQUES

SOUS-CLASSE SOLS FERRALLITIQUES MOYENNEMENT DÉSATURÉS

1° GROUPE DES SOLS FERRALLITIQUES ROUGES TYPIQUES

a) Sous-groupe à remaniement ancien

Ces sols s'observent en bas de pente et sur les basses collines.

Profil 78, observé au Nord de Befarovololo sur un glacis d'épandage :

0 - 10 cm : Horizon rouge à brun-rouge humifère, structure continue à faible tendance grumeleuse, poreux, bon enracinement, cohésion moyenne à forte.

10 - 200 cm (ou plus) : Horizon rouge, friable, à structure continue (parfois à éclats), argilo-sableux ; très poreux ; on note des niveaux de quartz anguleux qui semblent attester que le sol a subi un remaniement ancien.

A 4 mètres, nous avons observé en bas de pente, une cuirasse caverneuse riche en quartz dont la position et l'origine nous paraissent difficiles à préciser.

b) **Sous-groupe des sols typiques rouges, non remaniés**
Ces sols s'observent sur les basses collines.

Nous avons observé un profil sur la piste conduisant à Marovato :

- 0 - 10 cm : Horizon gris à brun rouge, humifère, grumeleux, forte cohésion, bon enracinement.
- 10 - 80 cm : Horizon rouge à brun rouge, prismatique en place avec une sous-structure polyédrique fine, revêtement argileux sur agrégats, texture argilo-limoneuse, très bon enracinement.
- 80 - 150 cm : Horizon beige peu structuré avec apparition de quelques minéraux.

A partir de 150 cm : Zone de départ très riche en biotite et amphibole.

Ces sols ont de très bonnes propriétés physiques, les réserves atteignent un niveau moyen. Sur migmatites granitoïdes, les sols sont moins colorés ; le degré de structuration y est plus faible.

2° GROUPE DES SOLS RAJEUNIS

Ce sont des sols rajeunis par l'érosion ; ils se trouvent sur des pentes fortes. L'horizon rouge de surface est de faible épaisseur, il a une structure polyédrique bien marquée. On note la présence de minéraux non altérés à faible profondeur.

Propriétés physico-chimiques des sols ferrallitiques

Le rapport SiO_2/Al_2O_3 varie entre 1,6 et 2, il est en général un peu plus élevé pour les sols rajeunis.

La teneur en matière organique est souvent faible pour les sols rajeunis : elle peut n'atteindre que 1 % dans l'horizon de surface.

Les sols à remaniement anciens ont un horizon humifère bien marqué, la matière organique peut dépasser 3 à 4 % sur les 30 premiers centimètres.

Le taux de saturation pour l'ensemble de ces sols varie entre 20 et 50 % et le pH n'est que moyennement acide (voisin de 6).

Les éléments échangeables restent à un niveau faible 0,3 à 2 me de Ca^{++} 0,10 à 0,6 me Mg^{++} souvent moins de 0,10 me de K^+ .

Les réserves ne sont notables que pour les sols rajeunis où le calcium peut atteindre 2 à 5 me %, le potassium 4 à 12 me %.

Aptitudes culturales

Les sols ferrallitiques typiques peuvent permettre l'installation de cultures vivrières (manioc, patate douce). La culture d'arachide

en saison des pluies n'y est possible qu'après apport d'engrais minéraux. Les sols les plus profonds (sols remaniés) sont ceux qui présentent les carences minérales les plus nettes, ils sont cependant moins sujet à l'érosion et l'horizon humifère y est mieux marqué. Des apports de chaux (2 à 3 t dolomie/ha) devraient y être faits.

Les sols rajeunis trop exposés à l'érosion devraient être réembrousaillés.

IV. — PROBLÈMES DE MISE EN VALEUR

1° DRAINAGE

Si l'on assure un bon drainage, la superficie des sols récupérables sera de l'ordre de 2.000 ha. Seuls les techniciens compétents pourront estimer (en fonction du niveau de base et du système de drainage prévu) la proportion des sols à engorgement permanent récupérables.

Aucun problème pédologique particulier n'est à signaler. Du fait de l'absence d'horizon très organique (en surface ou fossilisé sous alluvionnement) il n'y aura pas à craindre, la formation d'agrégats hydrophobes, même en cas de drainage excessif.

2° IRRIGATION

Le système actuel d'irrigation de la plaine est très anarchique et peu fonctionnel. Les canaux issus de Jabo traversent les zones sableuses ; ils ont tendance à s'obstruer par éboulement des berges. Il en résulte une mise en eau tardive des rizières, notamment lorsque la saison des pluies est tardive ou déficitaire. Cette année, au 10 janvier, on procédait encore à des repiquages ou à des semis directs.

L'assèchement des rizières pendant la période de végétation favorise le développement des adventices (cypéracées, graminées). Une irrigation bien conduite devrait permettre de récupérer environ 500 à 1.000 ha en rizières et surtout d'améliorer les rendements.

Si l'on envisage la constitution de réserve en eau et la construction de barrage, il faut craindre dans cette zone un colmatage rapide des réservoirs en raison de l'érosion accélérée. Des petits barrages installés en tête de vallée devraient permettre l'irrigation dans les zones latérales ; mais là le colmatage des réservoirs sera encore plus rapide.

3° *LE PROBLÈME DES ZONES SABLEUSES*

Dans les anciens lits, les sols sableux grossiers sont à peine stabilisés. Ces zones devront être maintenues sous végétation naturelle (graminée, zozoro). Les travaux d'aménagements (drains ou canaux d'irrigation) devront de préférence contourner la région de divagation du Jabo, car leur entretien serait trop aléatoire et onéreux.

4° *FERTILITÉ DES SOLS*

Dans la zone étudiée, l'érosion est très active, il en résulte que les sols alluviaux ont des réserves et un taux de saturation élevés, ils sont riches en minéraux inaltérés. L'alimentation en potassium, phosphore, ne doit poser aucun problème ; l'azote dans les sols les moins évolués, est l'élément le plus déficient. Cette déficience pourrait éventuellement être corrigée par des cultures de légumineuses de contre-saison. Ces sols peuvent être aménagés en rizières ; des cultures de saison sèche (fourrages, maïs, arachide, etc...) pourraient y être envisagées, l'alimentation en eau à partir de la nappe ne pose en général pas de problème. (Exception faite pour les sols où l'on rencontre un horizon sableux à moins de 1,50 m). Les déplacements fréquents du Jabo constituent cependant un problème délicat pour la mise en valeur.

En conclusion, on peut dire que les sols de la plaine ont un bon niveau de fertilité ; on peut obtenir à la fois une augmentation des rendements et des superficies emblavées par des travaux d'aménagement. La protection de ces derniers pose cependant des problèmes difficiles à résoudre.



BIBLIOGRAPHIE

Etudes régionales sur les sols alluviaux des Hauts-Plateaux
de Madagascar

- BOSSER (Jean), ROCHE (Pierre). — *Notices sur les cartes d'utilisation des sols n° 1 feuille d'Andilamena*, Publ. IRSM, 24 p., 1956.
- BOSSER (Jean), HERVIEU (Jean). — *Notices sur les cartes d'utilisation des sols n° 4 vallée de l'Onive*, Publ. IRSM, 43 p., 1958.
- BOUCHARD (Louis). — *Rapport de stage ORSTOM n° 1, Etude pédologique de la région d'Alakanisy-Ambohimanga, province de Fianarantsoa*, Doc. ronéo. IRAM, 111 p., novembre 1966.
- BOURGEAT (Fernand). — *Les sols aux environs de certains villages des Hauts-Plateaux*, Doc. ronéo. centre ORSTOM Tananarive, 47 p. 1966.
- BOURGEAT (Fernand). — *Etude pédologique de reconnaissance du périmètre d'Andranobe*, carte 1/100 000°, Doc. ronéo. centre ORSTOM Tananarive, 1967.
- BOURGEAT (Fernand). — *Etude de reconnaissance pédologique au 1/100 000° de la région de Tananarive* (à paraître).
- DIDIER DE SAINT-AMAND (Roger). — *Etude des sols de la région d'Ambatomanoïna*, Rapp. ronéo. IRAM, 54 p., 1954.
- DIDIER DE SAINT-AMAND (Roger). — *Pédologie de la basse vallée de l'Andromba*, Stat. agron. Lac Alaotra, Rapp. ann., Annexe II, Doc. ronéo., pp. 113-135, 1955.
- DIDIER DE SAINT-AMAND (Roger). — *Prospection pédologique effectuée sur le plateau d'Ambohimiarivo-Antsirabe*, Stat. agron. Lac Alaotra, Rapp. ann., Annexe II, Doc. ronéo., pp. 136-146, 1965.
- DIDIER DE SAINT-AMAND (Roger). — *Pédologie de la plaine de Fisakana*, Stat. agron. Lac Alaotra, Rapp. ann., Annexe II, Doc. ronéo., pp. 225-241, 1955.
- DIDIER DE SAINT-AMAND (Roger). — *Pédologie des vallées de Miarinarivo-Antombofito, Antsomitoty et d'Angodogodona*, Serv. de la Recherche Agronomique, Stat. agron. Lac Alaotra, Doc. ronéo., 24 p., 1956.
- DIDIER DE SAINT-AMAND (Roger). — *Les sols du marais de Tangaina*, Serv. de la Recherche Agronomique, Stat. agron. Lac Alaotra, Doc. ronéo., 15 p., 1956.
- DIDIER DE SAINT-AMAND (Roger). — *Etude pédologique de la plaine de Firavahana*, Serv. de la Recherche Agronomique Stat. Agron. Lac Alaotra, Doc. ronéo., 17 p., 1956.
- DIDIER DE SAINT-AMAND (Roger). — *Contribution à l'étude pédologique du P.C. 23 (Lac Alaotra)*, IRAM, Doc. ronéo., 75 p. 1960.
- DIDIER DE SAINT-AMAND (Roger). — *Etude pédologique des marais de l'Ifanja*, IRAM, Doc. ronéo., 31 p., 1962.
- DIDIER DE SAINT-AMAND (Roger). — *Contribution à l'étude pédologique de la plaine de la Basse-Ikopa*, IRAM, Doc. ronéo., 23 p. 1962.
- HERVIEU (Jean). — *Observations pédologiques dans la plaine d'Ambohimandroso*, Le Naturaliste malgache, T. IX, fasc. 1, pp. 1-10, 1957.
- HERVIEU (Jean). — *Notices sur les cartes pédologiques de reconnaissance 1/100 000°, Feuille n° 33, Brickaville-Moramanga*, Publ. IRSM, 69 p., 1960.
- KILLIAN (Jean). — *Etude des sols environnant l'aérodrome d'Ivato-Tananarive*, Doc. ronéo. IRAM, 10 p., avril 1964.

- LATRILLE (Edouard). — *Rapport stage ORSTOM : étude pédologique de la région Alasora : facteurs du milieu, étude des sols*, Doc. ronéo. IRAM, 159., mars 1966.
- MOUREAUX (Claude). — *Rapport sur la collectivité rurale d'Andoharanomaitso*, Mém. IRSM, sér. D, T. V, pp. 173-192, 1953.
- MOUREAUX (Claude), RIQUIER (Jean). — *Les sols submergés de l'Alaotra*, Mém. IRSM, sér. D, T. III, fasc. 1, pp. 1-42, 1951.
- NGO CHAN BANG, LATRILLE (Edouard), VAILLE (Joseph), RANDRIAMANON-JEZAKA (Jean-Louis). — *Etude pédologique de la plaine de Tananarive, campagne 1965, 1966*, Doc. ronéo. IRAM Tananarive, 107 p., 1967.
- RIQUIER (Jean). — *Les sols de la région de Soavina et de la Menarakaka*, Mém. IRSM, sér. D, T. III, fasc. 1, p. 101-112, 1951.
- RIQUIER (Jean). — *Notices sur les cartes d'utilisation des sols, ns 2, feuille d'Ankadindry et de Babetville*, Publ. IRSM, 27 p., 1956.
- RIQUIER (Jean), SEGALIN (Pierre). — *Notice sur la carte pédologique du Lac Alaotra*, Mém. IRSM, sér. D, T. I, fasc. 1, pp. 1-32, 1959.
- ROCHE (Pierre). — *Prospection pédologique des terrains de culture de la collectivité rurale autochtone modernisée d'Ambohimandroso près d'Ambatolampy et Prospection pédologique réalisée sur les sols de la CRAM d'Ankazobe*, Recherche Agronomique de Madagascar, n° 2, pp. 24-33, 1953.
- ROCHE (Pierre). — *Prospection pédologique de la plaine de Fitandambo*, Stat. agron. Lac Alaotra, Rapp. ann., Annexe I, Doc. ronéo., pp. 1-11, 1955.
- ROCHE (Pierre). — *Prospection pédologique de la plaine d'Ambohibary-Sambaina*, Stat. agron. Lac Alaotra, Rapp. ann., Annexe I, pp. 12-25, 1955.
- ROCHE (Pierre). — *Notice sur la carte d'utilisation des sols de la Station de Nanokely*, Stat. agron. Lac Alaotra, Rapp. ann., Annexe I, Doc. ronéo., pp. 44-52, 1965.
- ROCHE (Pierre). — *Prospection pédologique de la plaine de Vinany (district d'Antsirabe)*, Stat. agron. Lac Alaotra, Rapp. ann., Annexe I, Doc. ronéo., pp. 63-72 1955.
- ROCHE (Pierre). — *Notice sur la carte d'utilisation des sols du P.C. 15, Lac Alaotra*, Stat. agron. Lac Alaotra, Rapp. ann., Annexe I, Doc. ronéo., pp. 63-72, 1955.
- THIBOUT (François). — *Etude pédologique de reconnaissance de la région de Manankazo (Ankazobe)*, Doc. ronéo IRAM Tananarive, 84 p., 3 cartes, 1965.
- TREYER (Marcel). — *Contribution à l'étude pédologique du P.C. 23 Lac Alaotra*, Doc. ronéo. IRAM Tananarive, 56 p., décembre 1963.
- TREYER (Marcel). — *Prospection pédologique de la zone comprise entre Andaingo et Moramanga (Plaine du Mangoro)*, Doc. ronéo, IRAM Tananarive, mai 1965.
- TREYER (Marcel). — *Etude pédologique des marais de Fitandambo*, Doc. ronéo, IRAM, 1966.
- TREYER (Marcel). — *Etude des sols de l'Ikalamaovony, province de Fianarantsoa*, Doc. ronéo. IRAM, 51 p., 1966.
- VIEILLEFON (Jacques). — *Notice sur les cartes d'utilisation des sols, n° 9, feuille de l'Ankona*, Publ. IRSM, 25 p., 1959.
- VIEILLEFON (Jacques). — *Notice sur les cartes d'utilisation des sols, n° 6, feuilles d'Imady*, Publ. IRSM, 39 p., 1959.
- ZEBROWSKI (Claude). — *Carte pédologique de reconnaissance de la région de Moramanga* (à paraître).
- ZEBROWSKI (Claude), RATSIMBAZAFY (Claude). — *Etude de reconnaissance de la plaine de Fienana, sous-préfecture de Moramanga*, Doc. ronéo ORSTOM, 1967.

BOURGEAT (F.) & RATSIMBAZAFY (C.)

1968

JANVIER 1968

**TERRE
MALGACHE**



**tany
MALAGASY**

IZAY ADALA NO TOA AN-DRAINY
INSENSÉ QUI NE FAIT PAS MIEUX QUE SON PÈRE

UNIVERSITÉ DE MADAGASCAR
ECOLE NATIONALE SUPÉRIEURE AGRONOMIQUE