

**ÉTUDE DES SOLS DU PÉRIMÈTRE FORESTIER
D'AMPAMAHERANA
(Région de Fianarantsoa)**

par

P. SÉGALEN.

A la demande du Service des Eaux et Forêts, nous avons pu étudier les sols du périmètre forestier d'Ampamaherana. Nous avons pu également examiner rapidement les sols des périmètres d'Andrambovato et d'Ialatsara.

Nous tenons à remercier ici Monsieur l'Inspecteur des Eaux et Forêts Vignal et Monsieur le Contrôleur principal Rouxville qui ont tout fait pour faciliter notre tâche.

LA RÉGION

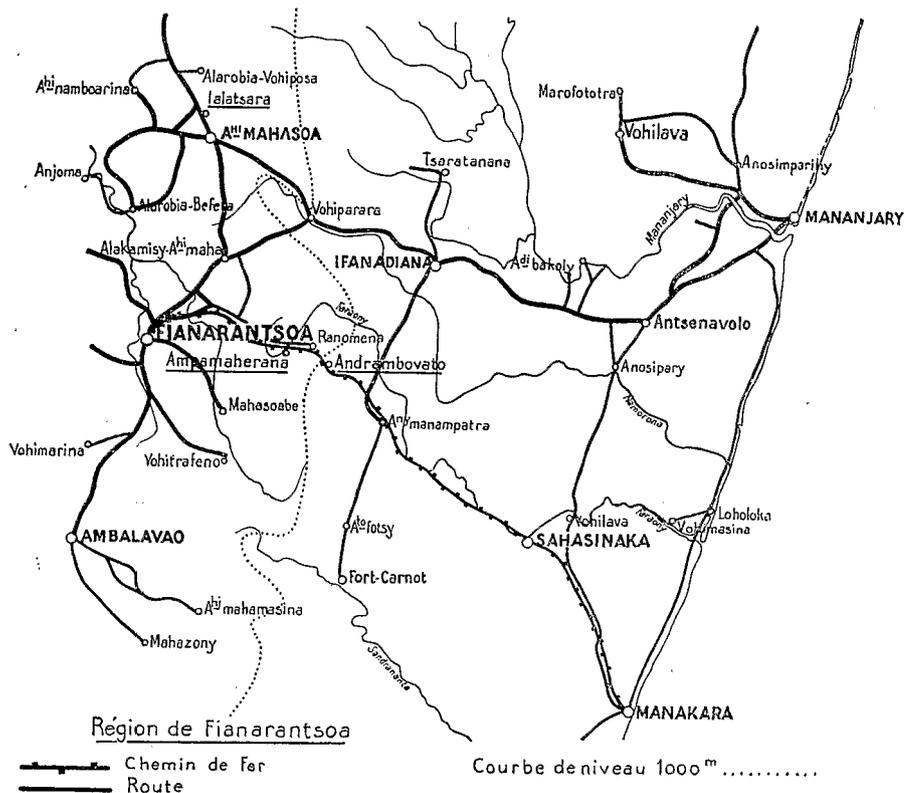
LOCALISATION. — Ampamaherana est situé à 35 km. à l'est de Fianarantsoa en bordure du chemin de fer qui relie cette localité à Manakara. Le périmètre forestier s'étend au nord et au sud de la voie ferrée ; la partie nord, la plus vaste, est occupée pour la majeure partie par la forêt du Centre.

Andrambovato s'accroche, à une vingtaine de kilomètres plus à l'est, au rebord de la falaise orientale. Ialatsara se trouve à 7 km. au nord d'Ambohimahasoa, sur la route reliant Fianarantsoa à Tananarive.

TOPOGRAPHIE. — Les deux stations d'Ampamaherana et Ialatsara sont situées sur les hauts plateaux du centre. Le relief y est généralement assez tourmenté et constitué par des collines aux pentes fortes et parfois assez brutales. Les hauts plateaux se terminent brutalement vers l'est par une falaise.

LITHOLOGIE (4). — Les trois localités appartiennent au socle ancien de Madagascar. Les roches rencontrées sont sensiblement les mêmes : gneiss et orthogneiss calco-alcalins.

HYDROGRAPHIE. — La station d'Ampamaherana se trouve à proximité de la ligne de partage des eaux entre les versants est et ouest de Madagascar. La rivière qui draine cette station est le Faraony qui se dirige vers le sud-ouest, puis se retourne vers le nord-est par un coude brusque. Il est probable que la première branche devait couler autrefois vers la Matsiatra et a été captée par un cours d'eau descendant vers la Côte est. Le périmètre



d'Andrambovato n'est parcouru que par de petits ruisseaux descendant vers l'Océan Indien. La rivière principale d'Ialatsara est la Riamphoy, affluent de la Matsiatra.

VÉGÉTATION. — On peut distinguer dans cette région deux types de végétation autochtone : la forêt du Centre, sur les plateaux ; la forêt orientale sur le rebord de la falaise. Deux types de végétation dégradée : la savoka et la prairie.

a) Dans la forêt du Centre, les arbres sont généralement peu élevés, les troncs tortueux et fourchus. Les feuilles sont cireuses et les branches pourvues de Lichens et de quelques Orchidées. On note les genres suivants :

Dalbergia, *Anthocleista*, *Symphonia*, *Brachylaena*; quelques rares grands arbres parmi lesquels *Canarium*. Les Ericacées de grande taille ne sont pas rares, ce qui dénote une certaine dégradation. Dans les bas-fonds humides, on note des *Pandanus* et *Crinum*.

b) Dans la forêt orientale au contraire, les grands arbres sont très nombreux, les fûts souvent très droits et élevés. Les genres suivants sont parmi les plus souvent rencontrés : *Phyllarthron*, *Dalbergia*, *Mespilodaphne*, *Dombeya*, *Protorhus*. Les Fougères arborescentes sont des *Cyathea*. Dans les endroits dégradés, les Bambous-lianes et *Harongana* sont abondants.

c) La savoka occupe une bande parallèle à la forêt du Centre. On peut y trouver des flots de forêt primitive. Les plantes arbustives ou herbacées sont abondantes, mais les espèces peu nombreuses; parmi celles-ci : *Philippia floribunda*, *Solanum auriculatum*, *Psiadia dodonaeifolia*, *Helychrysum fulvescens*, *Pteris aquilina*. Parmi les arbres, *Harongana madagascariensis*.

d) A l'ouest de la savoka, commence la prairie à Graminées entremêlées de Fougères.

Ampamaherana se trouve à la limite de la savoka et de la forêt du Centre. Andrambovato est dans la forêt orientale.

Enfin les peuplements créés par le Service des Eaux et Forêts sont essentiellement à base de Pins et d'Eucalyptus.

CLIMAT. — Les variations climatiques sont assez sensibles dans l'ensemble de la région étudiée.

La direction dominante du vent est est-ouest, amenant de la mer des masses d'air chargées d'humidité. La falaise orientale constitue une barrière qui détermine des précipitations en toute saison. Pendant la saison sèche, les plateaux sont peu arrosés. Voici les données pluviométriques d'un certain nombre de stations entre Fianarantsoa et la mer :

	Fianarantsoa	Sahambavy	Ranomena	Andrambovato	Manakara
Pluviosité annuelle en mm.	1166	1567	3627	3230	2709
Saison chaude	984	1238	2512	2454	1913
Saison fraîche	182	329	1115	776	796

Ampamaherana se situe entre Sahambavy et Ranomena avec une précipitation totale de 2 m. environ. A partir de Ranomena, la saison sèche est pratiquement inexistante. L'humidité de l'atmosphère est beaucoup plus élevée à Andrambovato qu'à Ampamaherana.

Au point de vue température, seuls les chiffres de Fianarantsoa et Manakara sont disponibles.

	Fianarantsoa	Manakara
Temp. max. moyenne	24,0	26,9
Temp. min. moyenne	13,1	19,5

LES SOLS

Le sol le plus répandu est un sol latéritique à horizon supérieur jaune, qui se rencontre dans les trois stations forestières.

On trouve également :

des sols sableux lessivés,
des sols alluviaux,
des sols de bas-fonds,
des sols érodés.

Nous étudierons successivement les sols d'Ampamaherana, Andrambovata et Ialatsara.

I. — LES SOLS DU PÉRIMÈTRE D'AMPAMAHERANA

A. — LES SOLS LATÉRITIQUES JAUNES.

Ils occupent toutes les collines dont les pentes sont souvent très fortes (25 à 35 %). Les différents horizons sont tous représentés lorsque l'érosion a eu peu de prise, c'est-à-dire lorsque la végétation naturelle a été conservée ou n'a été enlevée que depuis peu de temps. Les trois types de végétation sont, d'ouest en est, la prairie, la savoka et la forêt du Centre. Le passage de l'un à l'autre est bien visible au sud du périmètre. La roche-mère est un gneiss.

Etude morphologique. — D'après les nombreux profils étudiés, on peut distinguer quatre horizons : un horizon humifère, un horizon jaune, un horizon rouge, une zone d'altération.

a) Suivant la nature de la végétation, on peut diviser l'horizon humifère en deux parties : sous forêt ou sous savoka ; il présente d'abord une couche très noire A₀ composée de débris végétaux peu altérés, avec un feutrage de nombreuses petites racines. La structure est grumeleuse, l'épaisseur varie de 2 à 5 cm.

Sous un boisement de Pins, cet horizon est bien représenté sous un épais feutrage d'aiguilles récemment tombées. Sous un boisement d'Eucalyptus, au contraire, il n'existe pas et l'on a directement A₁.

Sous prairie ou sous Eucalyptus, cet horizon A₀ n'existe pas et l'on a un horizon brun-noirâtre A₁ où la décomposition de la matière organique est déjà avancée. Cet horizon existe bien entendu sous A₀. Sa structure est également grumeleuse et son épaisseur varie entre 20 et 30 cm.

b) L'horizon jaune. Sa couleur varie du jaune clair au brun-jaunâtre. Son épaisseur est comprise entre 20 et 50 cm. Sa structure est généralement assez compacte ; la composition granulométrique est sablo-argileuse. Bien que les observations aient été faites en fin de saison sèche, cet horizon paraît souvent assez frais. Le passage de l'horizon jaune à l'horizon rouge sous-jacent peut se faire de deux façons différentes. La séparation peut être assez nette

entre le jaune et le rouge ; on a alors entre les deux horizons une petite couche rouge sombre dure qui ressemble à la couche extérieure d'une concrétion. L'horizon jaune paraît alors avoir été remanié, surtout au bas des pentes (vallée de la pépinière). Dans d'autres cas, on passe graduellement du jaune au rouge.

Un caractère remarquable de cet horizon est la présence de concrétions. Leur forme est assez irrégulière, la surface mamelonnée. Les dimensions varient de 3 à 10 cm. On distingue à l'extérieur une couche brun-rougeâtre dure épaisse de 1 à 1,5 mm. et constituée d'oxydes de fer et d'alumine passant vers l'intérieur à une couche jaunâtre plus tendre. La partie interne est constituée par un cloisonnement de paillettes de gibbsite englobant des grains de quartz. Au lieu d'avoir une masse caverneuse comme précédemment, on peut également avoir sous la couche rouge externe un bloc ressemblant à de la roche altérée, mais où on peut distinguer à la loupe des grains de quartz reliés par de fines paillettes de gibbsite et des oxydes de fer. Les concrétions se présentent à la base de l'horizon jaune ou réparties un peu au hasard dans celui-ci. Quoi qu'il en soit, elles paraissent bien faire suite à des lits de minéraux riches en quartz ou en feldspaths que l'on rencontre dans l'horizon rouge.

c) L'horizon rouge peut atteindre un mètre d'épaisseur. Sa structure est compacte. Dans la partie supérieure, le seul minéral visible est le quartz ; à la partie inférieure, on peut reconnaître quelques micas.

d) La zone d'altération est très épaisse, 5 à 15 m. et plus. La disposition en lits des minéraux du gneiss est bien visible. La forme de ces minéraux est bien conservée : les feldspaths kaolinisés sont blancs et opaques, s'écrasant sous les doigts. Les micas rouges se détachent bien les uns des autres. L'ensemble forme une succession de lits blancs, rouges, violets, bruns ou jaunes.

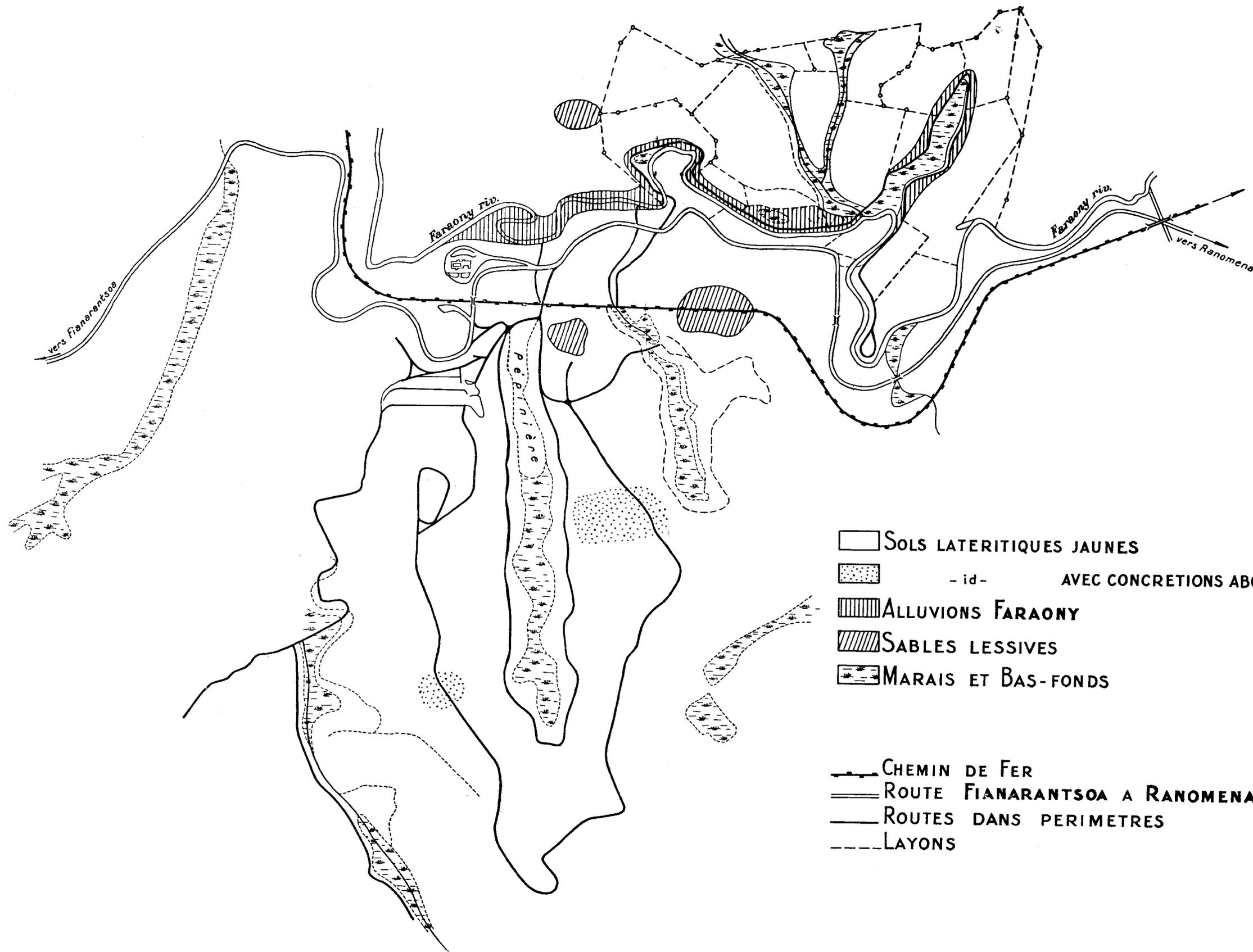
e) La roche-mère n'est jamais visible intacte, même dans les profondes tranchées du chemin de fer. Il subsiste de loin en loin des boules inaltérées riches en minéraux ferro-magnésiens.

Propriétés physiques et chimiques.

a) Le pH est toujours acide avec des valeurs comprises entre 5 et 5,5. Il y a une légère tendance à l'augmentation avec la profondeur.

b) Granulométrie. Dans tous ces sols, formés à partir de gneiss, le quartz est relativement abondant. Les teneurs en sables varient entre 45 et 60 % ; le sable grossier l'emporte toujours sur le sable fin. Les teneurs en limon sont comprises entre 10 et 15 %, en argile entre 25 et 30 %. Il y a peu de variations dans les teneurs des différents éléments entre les horizons jaune et rouge.

c) La matière organique. La matière organique totale est avant tout fonction du type de végétation. Pour les sols sous savoka ou sous forêt, les teneurs varient entre 6 et 9 % ; sous prairie de graminées, un échantillon donne 3 %. Sous un boisement de pins, où le sol est recouvert d'un épais



- SOLS LATÉRIQUES JAUNES
- ▤ - id - AVEC CONCRETIONS ABONDANTES
- ▨ ALLUVIONS FARAONY
- ▧ SABLES LESSIVES
- ▩ MARAIS ET BAS-FONDS
- CHEMIN DE FER
- ROUTE FIANARANTSOA A RANOMENA
- ROUTES DANS PERIMETRES
- - - LAYONS

Périmètre d'Ampamaherana

tapis d'aiguilles, on obtient 10 %. Sous *Eucalyptus*, par contre, les teneurs sont du même ordre que sous prairie.

L'humus est relativement abondant (9 à 10 ‰) sous forêt et savoka, moins élevé sous prairie et sous boisements de Pins ou d'*Eucalyptus*. L'azote total est partout élevé ; le rapport C/N est assez variable, de 10 à 13 pour la végétation naturelle ou dégradée.

d) Le complexe absorbant. Les bases échangeables sont faibles partout. La chaux ne dépasse pas 0,5 ‰, la magnésie 0,1 ‰, la potasse 0,06 ‰. La capacité d'échange est assez élevée dans les horizons de surface : 10 à 25 mq/100 g. Ceci paraît dû aux fortes teneurs en matière organique. Dans les horizons sous-jacents (jaune ou rouge), la capacité d'échange se tient entre 5 et 8 méq. Le complexe est généralement très désaturé avec 1 à 2 méq. fixés pour 100 g. de sol. Le degré de saturation est généralement inférieur à 20 %.

e) L'acide phosphorique assimilable est pratiquement indosable. L'acide phosphorique total est compris entre 0,1 et 0,2 %.

f) Les rapports $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ et $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ ont des valeurs assez basses, 0,3 à 0,7 pour le premier et 0,2 à 0,6 pour le second. Ceci montre un caractère latéritique accusé. Le rapport $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{Al}_2\text{O}_3$ décroît de la surface vers la profondeur.

REMARQUE. — Une exception doit être faite pour le sol **IA 3**, prélevé sous un peuplement de Pins. Dans les deux horizons organiques de surface, le pH est voisin de la neutralité, la teneur en chaux, magnésie et potasse échangeables sont environ 10 fois supérieures aux valeurs trouvées par ailleurs. L'acide phosphorique assimilable est très élevé ; le rapport silice/alumine est légèrement supérieur aux valeurs trouvées habituellement. Il semble que ces propriétés anormales soient dues à une situation topographique particulière. En effet, les prélèvements ont été effectués sur un replat, en contre-bas d'une colline, et il est possible que les eaux de drainage provenant des pentes situées en amont se rassemblent dans cet endroit privilégié. En tout cas, il paraît difficile de dire si cet enrichissement très net des horizons supérieurs en éléments fertilisants est dû à la présence des Pins. D'autres analyses pourraient permettre de préciser si l'on n'a affaire qu'à un cas particulier.

B. — LES SOLS SABLEUX LESSIVÉS.

Ils sont peu étendus et n'occupent que des points élevés sur les sommets des collines : ils ne se rencontrent pas dans les bas-fonds. La végétation qu'ils supportent ne se distingue guère de celle des sols latéritiques environnants. Les zones non plantées sont couvertes de Bruyères. Les boisements de Pins ont bon aspect sur ces sables.

Etude morphologique. — On peut distinguer les horizons suivants :

Un horizon humifère d'environ 25 cm. gris à noirâtre ; les racines sont nombreuses et disposées horizontalement.

Un horizon blanc constitué de sable quartzeux épais de 1 à 3 mètres.

Au contact de l'argile latéritique sous-jacente, une bande noirâtre de plusieurs centimètres épousant la forme de cette argile.

L'on a ici deux sols superposés. L'un formé à partir d'un matériau alluvial, l'autre l'argile latéritique préexistante avant le dépôt des sables. Ceux-ci ont été profondément lessivés et la matière organique entraînée en profondeur jusqu'au contact de l'argile dont elle suit bien les contours.

Il semble que ces sables aient été déposés à une époque assez ancienne, antérieure au changement de direction du réseau hydrographique. Les sables sont constitués de grains de quartz dont certains atteignent la grosseur d'un œuf et sont bien roulés. L'argile latéritique présente une surface très irrégulière, probablement ravinée par les eaux qui ont déposé les sédiments quartzeux.

Lorsque s'est opérée la capture, les vallées se sont approfondies et les sables morcelés n'ont subsisté que sur quelques points privilégiés.

C. — LES ALLUVIONS DU FARAONY.

En bordure du Faraony existe une bande alluviale de faible importance. Du côté ouest de la rivière, les alluvions sont beiges, finement sableuses ; du côté est, elles sont plus grossières, rouges avec des blocs de rocher épars dans la masse.

En surface, elles présentent un horizon humifère de 25 c. environ surmontant un horizon beige assez meuble. Puis succède un nouvel horizon noirâtre et un nouvel horizon beige. On doit avoir là deux sols superposés.

Les propriétés physico-chimiques se rapprochent assez de celles des sols latéritiques jaunes. Le pH est voisin de 5, l'humus est assez élevé avec un rapport C/N voisin de 10. Les bases échangeables sont faibles ; le rapport silice/alumine est compris entre 1,5 et 2.

D. — LES SOLS DES BAS-FONDS.

Dans la partie sud du périmètre, nous avons pu noter le profil suivant : après un horizon humifère noirâtre de 10 cm., on passe à un horizon brun clair devenant grisâtre vers le bas. Il est possible que l'on ait ici un sol du type gley, quoique pas très prononcé.

II. — LES SOLS DU POSTE FORESTIER D'ANDRAMBOVATO

Le poste forestier d'Andrambovato occupe les premières pentes de la falaise orientale. Le relief y est très tourmenté. Les affleurements de roche sont très nombreux et présentent des parois verticales d'une très grande hauteur. La végétation est une futaie à très grands arbres.

Les sols présentent de grandes analogies avec ceux d'Ampamaherana. Ils présentent une structure grumeleuse et sont assez frais. Le profil montre les mêmes horizons que ceux décrits plus haut. Toutefois on ne rencontre pas de concrétions. Les horizons A₀ et A₁ sont un peu plus épais et l'horizon rouge un peu moins foncé.

Du point de vue physico-chimique, le pH est sensiblement plus bas qu'à Ampamaherana (4,3 à 4,7). La granulométrie est la même ; le rapport C/N est de 7,2 ; les bases échangeables sont très faibles et le degré de saturation très bas. Le rapport silice/alumine est à peu près le même qu'à Ampamaherana.

III. — LES SOLS DE LA STATION D'IALATSARA

La station d'Ialatsara est située à proximité de la zone forestière. Les pentes y sont très fortes.

Deux types de sols ont été observés. Un sol latéritique jaune présentant les mêmes caractères morphologiques que dans les deux premières stations. Ici encore, on ne note pas de concrétions. Les pentes les plus fortes sont très érodées. Les horizons supérieurs manquent et c'est la zone de départ qui affleure. Le sol est sableux avec de gros feldspaths opaques. Le pH assez bas en surface s'élève notablement avec la profondeur. La chaux échangeable et l'acide phosphorique assimilable sont élevés.

IV. — L'ÉROSION

Les effets de l'érosion sont peu visibles sur ces trois périmètres. On n'y voit pas de lavaka qui attaquent le sol de manière si désastreuse dans beaucoup d'endroits de l'île. Le couvert végétal naturel est encore en place ou est d'enlèvement récent.

Toutefois l'érosion en nappe se remarque en plusieurs endroits où les pentes sont débroussaillées ou mises en culture. Ceci est bien net aux environs du village de Mahalava, à la limite est du périmètre d'Ampamaherana, où existent quelques cultures de Manioc et de patates. L'horizon humifère est enlevé et l'horizon jaune affleure le plus souvent. Par endroits, celui-ci n'existe même plus et les cultures se font dans l'horizon rouge.

A Ialatsara, l'érosion paraît peu importante ; à l'ouest de la station on voit déjà apparaître quelques lavaka.

CONCLUSION

Les quelques pages qui précèdent montrent que les zones étudiées présentent un certain nombre de points communs.

Le même sol latéritique jaune, avec ou sans concrétions, occupe la quasi-totalité de la superficie. La profondeur en est grande partout. Les éléments

nutritifs, tels que chaux, potasse et acide phosphorique sous leur forme échangeable ou dite assimilable, existent en quantités très faibles. L'acide phosphorique total présente des teneurs moyennes. Lorsque le couvert du sol est bien assuré, le stock de matière organique et celui de l'azote sont suffisants. L'horizon humifère est assez épais ; c'est là que l'arbre étend la plupart de ses racines.

La topographie est toujours très tourmentée, les pentes très fortes. Dès que le sol est à nu, l'érosion joue sous une forme peu spectaculaire, mais certaine, puisque dans plusieurs endroits on peut remarquer l'enlèvement des horizons humifère et jaune. Ceci se produira si le sol est laissé en pâturages ou occupé par des cultures.

Seule une végétation arbustive ou arborée paraît susceptible d'assurer au sol une protection efficace et d'être d'un rapport intéressant.

ANNEXES

I. — LES MÉTHODES ANALYTIQUES

Les échantillons prélevés dans ces trois stations forestières ont été analysés au laboratoire de pédologie de l'Institut de Recherche Scientifique de Madagascar à Tananarive.

Le carbone a été déterminé colorimétriquement suivant la technique de GRAHAM (3) ; l'humus suivant celle de CHAMINADE (2) ; l'azote total par le procédé KJELDAHL.

Les bases échangeables après lessivage du sol à l'acétate d'ammonium N neutre ; la capacité d'échange par déplacement de l'ion ammonium fixé.

L'acide phosphorique assimilable par extraction à l'acide citrique à 2 %.

Le rapport Silice/alumine et Silice/hydroxydes après attaque du sol suivant la technique préconisée par BAEYENS (1).

Le pH a été déterminé colorimétriquement.

II. — DESCRIPTION MORPHOLOGIQUE DES SOLS

A. — AMPAMAHERANA.

Sol IA 7

Partie nord du périmètre, layon ouvert pour permettre la plantation de Varongy (*Mespilodaphne*) et Palissandres. Forêt du Centre peu altérée, pente forte vers l'est.

Profil :

- 0- 4 cm. Débris végétaux divers : feuilles, brindilles, etc.
- 4-20 cm. Horizon noir très grumeleux.
- 20-75 cm. Horizon jaune assez compact ; contient à la base des concrétions.
- 75 et au-dessous : Horizon rouge de même structure que le précédent ; pas de micas visibles.

Prélèvements :

IA 71	5-10 cm.	IA 72	45 cm.
IA 73	80 cm.		

Sol IA 1

Partie sud du périmètre ; limite de la parcelle 97.

Savoka à *Philippia floribunda* et *Pteris aquilina*. Replat sur le sommet d'une colline.

Profil :

- 0- 2 cm. Noir meuble, feutrage de nombreuses petites racines.
- 2-20 cm. Noir grumeleux, racines encore nombreuses.
- 20-70 cm. Jaune à beige, argilo-sableux ; nombreuses traces de racines ; quelques concrétions à la base.
- 70-150 cm. Rouge à rosâtre, micas assez nombreux, pas de concrétions.

Prélèvements :

IA 11	0- 2 cm.	IA 13	40- 50 cm.
IA 12	15-20 cm.	IA 14	100-110 cm.

Sol IA 2

Extrémité sud du périmètre. Prairie à graminées, ni Fougères ni Bruyères. Coupe au bas d'une pente.

Profil :

- 0- 25 cm. Brun clair de structure grumeleuse ; quelques petites concrétions rouges assez rares.
- 24- 25 cm. Jaune clair assez compact argilo-sableux.
- 45- 90 cm. Rougeâtre, assez foncé vers 75 cm.
- 90-105 cm. Un peu plus clair ; morceaux de roche en voie d'altération, devenant vers le bas blanchâtre et tacheté de rouille.
- 105-115 cm. Roche pourrie blanchâtre.

Prélèvements :

IA 21	vers 10 cm.	IA 23	75 cm.
IA 22	45 cm.	IA 24	100 cm.

Sol IA 3

Dans un boisement de Pins d'Indochine à l'ouest du Faraony et au nord-est de la maison forestière. Replat au bas d'une pente :

Profil :

- +4-0 cm. Matelas d'aiguilles de Pins.
- 0- 5 cm. Matière organique déjà bien décomposée ; feutrage de racines.
- 5- 15 cm. Horizon noir à brunâtre très grumeleux.
- 15- 55 cm. Jaune orangé, compact.
- 55-150 cm. Rouge compact. Pas de concrétions à aucun niveau ; les racines s'arrêtent à la limite des horizons brun-noir et jaune.

Prélèvements :

IA 31	0- 5 cm.	IA 33	35 cm.
IA 32	5-10 cm.	IA 34	85 cm.

Sol IA 8

Au bord de la route de Fianarantsoa, limite ouest du périmètre. Bas de pente, à proximité d'un peuplement d'Eucalyptus, quelques Bruyères et Fougères.

Profil :

- 0- 20 cm. Brun noir très grumeleux.
- 20- 40 cm. Jaune très légèrement brunâtre.
- 40- 52 cm. Brun à violacé ; les deux horizons ont une structure un peu grumeleuse ; les racines descendent jusqu'à l'horizon suivant.
- 52- 60 cm. Filon de quartz.
- 60- 80 cm. Argileux violacé.
- 80-105 cm. Rouge sombre.
- 105-125 cm. Jaune brunâtre.
- 125-140 cm. Rouge à violacé avec des traînées jaunâtres correspondant à des lits de minéraux dont on ne distingue plus les formes.

Prélèvements :

IA 81	0-15 cm.	IA 84	85 cm.
IA 82	30 cm.	IA 85	110 cm.
IA 83	50 cm.	IA 86	155 cm.

Concrétions.

IA 51 et 52. Bord de la route qui monte de la pépinière vers le Sud-Est.
 IA 51 correspond à la couche externe dure lamellaire brun-noirâtre.
 IA 52 à la partie interne ; quelques grains de quartz reliés par de nombreuses petites lamelles rosâtres.

IA 74 et 75 proviennent de l'horizon jaune du profil IA 7.
 IA 74 correspond à la couche dure externe.
 IA 75 à la partie interne violacée à rougeâtre ; nombreuses lamelles englobant quelques grains de quartz.

Alluvions du Faraony.

Boisement de Pins avec sous-bois assez dense.

Profil :

- 0- 5 cm. Matelas d'aiguillès de Pins.
- 5- 25 cm. Horizon noir humifère, très sableux avec de nombreuses petites racines.
- 25- 65 cm. Beige limoneux, assez meuble.
- 65-125 cm. Noirâtre très meuble, probablement ancien sol enfoui.
- 125-200 cm. Beige assez foncé, quelques rares taches rougeâtres.

Prélèvements :

IA 41	10-15 cm.	IA 43	80 cm.
IA 42	40 cm.	IA 44	180 cm.

B. — ANDRAMBOVATO.

Sol IA 6

Parcelle où la forêt primitive vient d'être coupée. Sol forestier à peu près intact.

Profil :

- 0- 10 cm. Brun-noir, riche en matière organique.
- 10- 60 cm. Brun plus clair, grumeleux très meuble, racines très nombreuses.
- 60- 80 cm. Jaune à brunâtre, plus argileux.
- 80-180 cm. Rougeâtre, argileux.

Prélèvements :

IA 61	Surface	IA 53	70 cm.
IA 62	10-60 cm.	IA 64	100 cm.

C. — IALATSARA.

Sol IA 9

Pente très forte vers l'ouest. Boisement de Pins argentés de 5 ans. Probablement ancien sol latéritique érodé jusqu'à la zone d'altération.

Profil :

- 0- 5 cm. Matelas d'aiguilles de Pins peu ou pas décomposées.
- 5-25 cm. Gris noirâtre avec de nombreux grains de quartz, sableux et très meuble.
- 25-50 cm. Gris un peu plus clair que le précédent, même structure.
- 50-60 cm. Gris un peu plus foncé.
- 60 et au-dessous. Roche altérée ; quartz, micas et gros feldspaths blancs opaques.

Prélèvements :

IA 91	0-10 cm.	IA 83	40 cm.
IA 92	-30 cm.	IA 94	70 cm.

III. — RÉSULTATS ANALYTIQUES

	Forêt du Centre			AMPAMAHERANA.				Prairie			
	IA 71	72	73	IA 11	12	13	14	IA 21	22	23	24
<i>Détermination :</i>											
pH	5,0	5,4	5,4	5,4	5,4	5,2	5,3	5,1	5,3	5,1	5,1
<i>Granulométrie :</i>											
Terre fine %	90,5	89,6	77,9	96,7	90,3	83,5	98,0	91,6	96,0	93,9	96,6
Sable gros - sier % . . .	42,57	30,00	36,50	34,19	33,50	35,32	48,22	31,15	31,72	27,93	31,61

SOLS D'AMPAMAHERANA

161

	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Sable fin %	17,64	21,67	22,18	12,61	15,51	21,79	33,95	27,05	24,90	24,77	29,28
Limon %	4,78	6,95	15,13	10,93	11,85	13,85	13,90	7,08	8,28	11,38	11,90
Argile %	22,02	28,00	23,87	26,72	29,20	26,60	3,45	27,62	31,97	32,72	25,25
Humidité %	5,08	4,78	3,02	5,83	5,41	2,09	1,16	3,41	2,87	2,87	2,85
<i>Matière organique :</i>											
Mat.org. tot.											
%	64,1	9,05	4,5	87,2	40,0	6,4	0,7	31,2	7,75	8,1	3,1
Humus %	9,00	0,25	0	12,24	7,55	0,11	1,59	0,07	0,07	0,08	0,06
Azote total											
%	3,09	0,50	0,28	3,98	2,67	0,37	0,09	1,76	0,49	0,35	0,16
C/N	12,0	9,3	9,6	12,8	8,7	10,0	4,4	10,2	9,2	13,4	13,4
Humus/Mat. org. tot.	14,0	2,7	—	14,1	18,8	1,6	—	5,1	0,9	1,0	1,9
<i>Complexe absorbant :</i>											
CaO Ech.-%	0,25	0,185	0,21	0,58	0,26	0,25	0,235	0,34	0,22	0,26	0,22
MgO Ech.-%	0,07	0,02	0,03	0,13	0,03	0,12	0,05	0,07	0,10	0,03	0,02
K ₂ O Ech.-%	0,04	0,06	0,02	0,03	0,06	0,03	0,02	0,03	0,03	0,06	0,03
T.méq/100 g.	23,85	8,2	6,0	20,9	15,05	12,5	2,1	10,5	26,6	5,9	10,8
S.	1,28	0,88	0,92	2,78	1,20	1,50	1,09	1,65	1,35	1,20	0,93
V. %	5,3	10,8	15,45	13,3	7,9	12,3	52,1	15,7	5,1	20,1	8,86
Acide phosp. ass. %	0,003	0	0	0,015	0,014	0,013	0	0	0	0	0
<i>Analyse complète :</i>											
Résidu %	59,55	55,03	44,39	41,83	45,83	35,21	56,36	55,17	60,19	48,55	51,46
SiO ₂ combinées %	4,06	6,56	10,14	7,22	6,15	7,27	4,66	4,55	2,22	5,32	4,91
Al ₂ O ₃ %	10,10	15,82	21,45	19,63	19,67	31,78	20,37	16,80	16,10	24,55	25,14
Fe ₂ O ₃ %	7,05	8,42	10,80	6,20	5,60	8,60	3,80	6,60	7,80	7,20	5,80
TiO ₂ %	1,40	1,35	1,20	1,30	1,05	1,50	0,50	0,70	0,85	0,75	0,45
P ₂ O ₅ %	0,114	0,082	0,152	0,190	0,152	0,241	0,253	0,151	0,101	0,073	0,089
Perte au feu %	17,24	11,33	13,04	24,75	22,50	17,23	15,05	16,19	10,84	15,99	13,25
SiO ₂ /Al ₂ O ₃	0,68	0,70	0,77	0,63	0,53	0,38	0,46	0,46	0,23	0,36	0,32
SiO ₂ /R ₂ O ₃	0,47	0,52	0,58	0,52	0,43	0,33	0,40	0,37	0,18	0,29	0,28
Fe ₂ O ₃ /Al ₂ O ₃	0,44	0,34	0,32	0,20	0,18	0,17	0,11	0,25	0,31	0,18	0,14

AMPAMAHERANA.

	Boisement de Pins				Boisement d'Eucalyptus					
	IA 31	32	33	34	IA 81	82	83	84	85	86
<i>Détermination :</i>										
pH	6,7	6,3	5,2	5,1	5,3	5,0	4,6	4,3	4,0	4,0
<i>Granulométrie :</i>										
Terre fine %	92,7	96,3	94,0	94,6	87,8	94,7	82,1	99,0	98,8	100
Sable grossier %	25,55	28,47	18,40	32,15	32,48	29,10	35,04	38,07	19,54	25,22
Sable fin %	29,63	28,99	37,81	14,41	22,70	21,33	26,52	35,51	43,81	52,90
Limon %	8,37	3,72	21,48	21,13	6,38	16,05	17,15	14,77	26,25	13,65
Argile %	19,50	30,00	18,57	30,97	31,77	30,95	20,45	11,50	8,55	8,12
Humidité %	5,55	4,23	2,81	2,03	3,08	2,15	1,54	1,27	2,52	1,51
<i>Matière organique :</i>										
Mat. org. tot. %	102,75	37,6	9,3	2,9	24,8	6,4	2,6	—	—	—
Humus %	3,80	2,99	0,10	0,05	0,55	traces	—	—	—	—
Azote total %	3,61	1,47	0,41	0,14	1,49	0,34	0,25	0,26	—	—
C/N	16,5	14,8	13,1	10,6	9,6	10,9	6,0	—	—	—
Humus/Mat. org. tot.	3,7	7,9	1,1	1,6	2,2	—	—	—	—	—

Complexe absorbant :

CaO Ech. — %	5,41	2,15	0,25	0,28	0,22	0,20	0,26	0,19	0,19	0,25
MgO Ech. — %	0,37	0,13	0,02	0,02	0,04	0,05	0,015	0,04	0,03	0,06
K ₂ O Ech. — %	0,37	0,03	0,02	0,02	0,03	0,01	0,03	0,02	0,015	0,05
T. méq 100 g.	23,85	14,9	6,25	9,65	12,7	6,2	8,2	7,0	9,1	6,1
S. »	22,0	8,38	0,97	1,15	1,05	1,00	1,08	0,92	0,84	1,22
V. %	94,6	56,2	15,5	11,9	8,25	16,0	13,1	13,1	9,25	20,0
Acide phosph. ass. %	0,292	0,023	0	0	traces	0	0	0	traces	traces

Analyse complète :

Résidu %	50,21	63,03	67,51	53,26	45,63	40,95	43,23	25,55	5,58	22,72
SiO ₂ combinée %	5,80	5,33	1,34	2,09	9,54	5,62	6,07	15,33	23,54	24,76
Al ₂ O ₃ %	12,04	14,95	14,22	22,68	18,05	24,47	27,50	32,84	29,06	28,09
Fe ₂ O ₃ %	4,05	4,85	4,40	5,60	9,42	12,00	9,60	9,12	26,44	11,16
TiO ₂ %	2,10	1,45	1,15	0,90	1,00	0,95	0,60	0,70	2,25	0,90
P ₂ O ₅ %	0,214	0,107	0,079	0,120	0,120	0,158	0,146	0,095	0,220	0,076
Perte au feu %	22,27	13,53	11,33	13,73	15,63	13,75	14,28	15,92	14,51	11,95
SiO ₂ /Al ₂ O ₃	0,81	0,66	0,16	0,15	0,39	0,39	0,37	0,82	1,37	1,45
SiO ₂ /R ₂ O ₃	0,66	0,57	0,13	0,13	0,68	0,29	0,30	0,69	0,86	0,84
Fe ₂ O ₃ /Al ₂ O ₃	0,21	0,20	0,19	0,15	0,23	0,31	0,22	0,12	0,58	0,29

AMPAMAHERANA.
Alluvions du Faraony.

ANDRAMBOVATO.

	IA 41	42	43	44	IA 61	62	63	64
<i>Détermination :</i>								
pH	4,7	5,0	5,4	5,0	4,6	4,6	4,7	4,3
<i>Granulométrie :</i>								
Terre fine %	96,3	97,8	97,0	98,8	90,4	85,1	90,3	81,9
Sable grossier %	38,06	32,02	35,78	24,67	33,37	24,56	34,71	43,06
Sable fin %	35,79	41,53	43,66	46,19	13,93	15,61	17,27	27,18
Limon %	4,68	5,85	7,05	8,37	8,05	11,85	14,30	13,35
Argile %	12,87	16,37	9,00	17,40	25,95	36,95	28,50	14,45
Humidité %	3,89	3,35	2,94	2,74	6,58	5,14	4,57	2,35
<i>Matière organique :</i>								
Mat. org. tot. %	37,6	14,65	9,8	5,3	64,30	62,4	17,6	3,3
Humus %	6,28	0,61	1,60	0,02	10,06	4,30	1,56	traces
Azote total %	2,11	0,73	0,45	0,29	5,14	3,69	1,42	0,21
C/N	10,0	11,6	12,7	10,7	7,2	9,8	7,2	9,0
Humus/Mat. org. tot.	16,6	4,1	16,3	0,3	15,6	6,9	8,8	—
<i>Complexe absorbant :</i>								
CaO Ech. — %	0,16	0,25	0,25	0,25	0,50	0,29	0,25	0,22
MgO Ech. — %	0,04	0,025	0,02	0,03	0,095	0,07	0,01	0,02
K ₂ O Ech. — %	0,03	0,02	0,04	0,03	0,05	0,03	0,03	0,03
T. méq/100 g.	21,2	12,5	11,4	4,7	30,8	21,3	17,5	12,2
S. »	0,79	0,99	1,04	1,07	2,21	1,45	0,97	0,93
V. %	3,7	7,9	9,15	22,8	7,2	6,8	5,55	7,6
Acide phosph. ass. %	0,020	0,032	0,011	0,011	0,007	0,004	0,005	0
<i>Analyse complète :</i>								
Résidu %					44,96	37,02	52,73	58,41
SiO ₂ combinée %					6,19	7,40	6,40	5,32
Al ₂ O ₃ %					16,89	19,30	16,24	14,84
Fe ₂ O ₃ %					5,80	9,40	7,00	8,80
TiO ₂ %					1,35	1,50	1,30	0,75
P ₂ O ₅ %					0,228	0,348	0,228	0,361
Perte au feu %					25,12	25,81	17,40	11,30
SiO ₂ /Al ₂ O ₃					0,63	0,64	0,66	0,60
SiO ₂ /R ₂ O ₃					0,51	0,48	0,52	0,44
Fe ₂ O ₃ /Al ₂ O ₃					0,22	0,31	0,27	0,37

	IALATSARA.			
	IA 91	92	93	94
<i>Détermination :</i>				
pH	5,2	5,7	5,8	6,0
<i>Granulométrie :</i>				
Terre fine %	82,0	75,6	76,0	73,3
Sable grossier %	51,97	57,99	54,48	51,17
Sable fin %	35,98	34,15	37,15	36,83
Limon %	5,38	5,00	5,45	7,13
Argile %	4,42	1,75	1,15	2,67
Humidité %	1,89	1,33	1,46	1,65
<i>Matière organique :</i>				
Mat. org. tot. ‰	11,4	1,55	1,9	1,9
Humus ‰	0,82	0,035	0,035	traces
Azote total ‰	0,38	0,23	0,12	0,12
C/N	17	3	9,8	9,8
Humus/Mat. org. tot.	7,2	2,1	1,8	—
<i>Complexe absorbant :</i>				
CaO Ech. — ‰	0,67	0,39	0,54	0,815
MgO Ech. — ‰	0,015	0,04	0,13	0,08
K ₂ O Ech. — ‰	0,08	0,03	0,02	0,03
T. méq/100 g.	9,8	4,9	9,1	10,1
S. "	2,50	1,64	2,62	3,48
V. %	25,5	33,5	28,85	34,5
Acide phosph. ass. ‰	0,280	0,680	0,403	0,196

CONCRÉTIONS

<i>Analyse complète :</i>				
	IA 51	52	IA 74	75
Résidu %	9,37	3,60	22,16	42,03
SiO ₂ combinée %	9,96	0,94	1,47	0,99
Al ₂ O ₃ %	20,95	59,12	17,61	25,40
Fe ₂ O ₃ %	34,88	3,36	32,88	12,00
TiO ₂ %	1,00	0,25	1,45	0,85
P ₂ O ₅ %	0,12	0,09	0,06	0,08
Perte au feu %	20,50	30,49	19,67	18,70
SiO ₂ /Al ₂ O ₃	0,95	0,03	0,14	0,07
SiO ₂ /Fe ₂ O ₃	0,42	0,02	0,06	0,05

BIBLIOGRAPHIE

- (1) BAEYENS (J.), 1936. — Les Sols de l'Afrique Centrale. — Vol. I, p. 181.
- (2) CHAMINADE (R.), 1946. — Sur une méthode de dosage de l'humus dans les sols. — *C. R. Acad. Agric.*, 4, 131.
- (3) GRAHAM (E. R.), 1948. — Determination of Soil organic matter by means of a photoelectric colorimeter. — *Soil Sc.*, 65, 181-184.
- (4) LENOBLE (A.), 1936. — Carte géologique au 1/200.000. Feuille de Fianarantsoa. Bureau géologique du Service des mines de Madagascar. Tananarive.

SUMMARY

The author describes the soils noted at Ampamaherana (near Fianarantsoa). Derived from gneiss, the more frequent soils are yellow lateritic. Descriptions of profiles, analytical data, including organic matter, exchangeable bases, total elements, are given.