

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER
INSTITUT DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE DE MADAGASCAR

Section de Pédologie

NOTICES

SUR LES

CARTES D'UTILISATION DES SOLS

7

Feuille de la Manandrotsy

par

J. VIEILLEFON

PUBLICATIONS

DE

L'INSTITUT DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE

TANANARIVE-TSIMBAZAZA

1959

SOMMAIRE

	PAGES
Généralités	5
Etude des principaux types de sols.....	7
Les sols évolués.....	7
Les sols peu évolués.....	12
Problèmes de mise en valeur.....	13
Détail des résultats analytiques.....	15

GÉNÉRALITÉS

La rivière Manandrotsy coule dans le canton d'Isoanala (district de Betroka dans la province de Tuléar), et la portion de sa vallée située de part et d'autre de la route d'intérêt général n° 13 fait l'objet d'une mise en valeur par irrigation de la part du Génie Rural, dans le but de développer la riziculture dans cette région traditionnellement pastorale. Il convenait de délimiter les sols les plus aptes à cette culture.

A travers les massifs montagneux du Kelihorombe, haute plaine fortement découpée, la Manandrotsy a tracé une profonde entaille avant de déboucher vers l'Ouest dans une large plaine. Son cours est à peu près rectiligne jusqu'à sa rencontre avec une butte allongée qui l'oblige à faire un coude avant de repartir vers le Nord-Ouest. L'altitude moyenne de la plaine est de 700 mètres, et les massifs voisins culminent vers 1.300 et 1.500 mètres.

La carte géologique de Bevary-Isoanala, établie par MOUFLARD en 1952, nous montre que la zone prospectée est formée de «terres rouges» plus ou moins développées sur un socle de gneiss à grenats à migmatisation variable du groupe d'Ampandrandava et de leptynites à grenats pour la partie sud-ouest. C'est un seuil de gneiss à pyroxène qui oblige la rivière à un coude et à un dépôt important d'alluvions plus ou moins anciennes avant son franchissement. Quoique assez hétérogène, la roche-mère des sols prospectés présente la composition minéralogique moyenne suivante :

30 p. 100 quartz, 65 p. 100 de feldspath orthose, 5 p. 100 de grenat rose pâle.

Nous mentionnerons également des micas fréquents dans les alluvions récentes.

Erosion et sédimentation dans cette vallée ont différencié deux reliefs : d'une part de chaque côté les massifs à fortes pentes et très découpés, d'autre part au centre les glacis des bas de pente (ou pédiments) qui rejoignent une plaine d'épannage formée par les alluvions propres de la rivière. La phase actuelle de surcreusement montre la rivière coulant à environ 4 mètres au-dessous des terrasses d'alluvions les plus anciennes, et traversant plusieurs seuils et rapides. Dans les terrasses, plus ou moins sableuses suivant les époques d'alluvionnement, le profil est sensiblement homogène sur toute l'épaisseur; on y trouve des grains de quartz peu ou pas roulés, et un colmatage limoneux superficiel a diminué l'infiltration et provoque un fort ruissellement. Une coupe dans un ravin montre une succession d'alluvionnements, chacun étant souligné par un lit de concrétions pisolithiques, la couche plus profonde, d'argile blanche, faisant penser à un horizon inférieur d'un paléosol hydromorphe

décapé, ce dernier reposant sur la roche altérée en place. Notons enfin que l'on observe souvent à la base des dépôts alluviaux (terrasse 3) ou des pédiments, un conglomérat calcaire ou siliceux, qui serait l'indice d'une phase aride dans l'évolution des sols, ainsi qu'un grès calcaire contenant des racines épigénisées qui serait lui aussi issu d'un sol hydromorphe dont les apports calcaires seraient venus de la rivière.

Deux séries de terrasses ont été encore édifiées, une que nous qualifions d'alluvions récentes (terrasse n° 2), enfin une beaucoup moins représentée, très sableuse et recouverte au moment des crues actuelles (terrasse n° 1). (Fig. 1.)

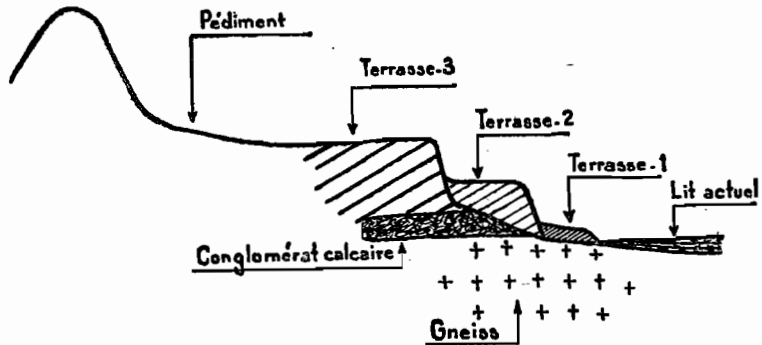


FIG. 1

L'hydrographie est caractérisée par le cours E-S-E-N-N-O de la Manandrotsy, ses affluents des deux rives ayant une direction à peu près perpendiculaire; ce ne sont que des ruisseaux à cours torrentiel qui ne sont bien alimentés qu'au moment des fortes averses. Seule la Manandrotsy a un débit qui justifie l'implantation d'un barrage qui a commencé à irriguer la rive gauche.

Le climat de la région de Betroka est caractérisé par une longue saison sèche, d'avril à octobre, et une saison des pluies où il tombe de 85 à 90 p. 100 du total des précipitations annuelles, total dont la moyenne calculée sur vingt-cinq ans est de 856 millimètres. Les températures varient entre une moyenne de 24°8 pour les maximas et de 15°3 pour les minimas. L'amplitude moyenne mensuelle varie de 11°1 à 14°8. L'examen des courbes climatiques de Prescott nous montre un manque d'eau relatif pendant cinq mois, de juin à octobre, mais l'utilisation progressive des réserves doit permettre à la plante de végéter jusqu'en septembre.

La végétation, essentiellement à base de Graminées où domine *Heteropogon contortus* (Danga), doit concourir avec les termites pour l'occupation du terrain. La densité des termitières est très forte, et le sol couvert d'un maigre tapis soumis périodiquement à l'action des feux; on trouve des *Imperata* dans des bas-fonds humides, ainsi que du *Cynodon dactylon*. Quelques arbres suivent les rives de la Manandrotsy, tandis que quelques *Sakoa*

et *Adabo* parsèment le paysage. Les «raquettes» plantés sur les emplacements d'anciens villages poussent bien, ainsi que quelques manguiers.

La population de la région est essentiellement Bara, et l'économie basée sur l'élevage extensif; seules les alluvions les plus récentes sont cultivées en maïs, manioc, arachide ou haricots; l'irrigation permet la mise en rizières de terrains jusqu'alors réservés au pâturage extensif.

ETUDE DES PRINCIPAUX TYPES DE SOLS

L'uniformité du matériau originel n'a permis l'évolution que d'un nombre restreint de types de sol. Avec la rubéfaction, l'hydromorphie a été la tendance dominante, sauf pour les sols d'alluvions récentes peu évolués.

Nous étudierons donc :

— dans les sols évolués :

les sols ferrugineux tropicaux;
les sols hydromorphes.

— dans les sols non ou peu évolués :

les sols d'apports alluviaux;
les sols d'ablation semi-squelettiques.

Les sols évolués

A. — Sols ferrugineux

Un premier type s'est formé sur les gneiss en place ou sur leurs colluvions plus ou moins remaniées :

C'est un sol rouge profond d'environ un mètre quand il est bien drainé, un sol jaune dans le cas contraire, la roche-mère présentant une certaine imperméabilité sous une faible pente. Un mauvais drainage a souvent provoqué la formation de concrétions pisolithiques en profondeur et qui ne sont bien durcies que si une érosion des horizons supérieurs les amène à l'air libre. Nous étudierons donc les sols rouges et les sols jaunes avec ou sans concrétions.

Un second ensemble est formé par un pédiment qui se termine en biseau sur une terrasse d'alluvions anciennes. Sur cette même terrasse, le ruissellement en nappe a prédominé dans la partie haute, tandis que des dépôts alluviaux ont alimenté la partie plus proche de la rivière. Le sol obtenu est rouge, renferme des quartz peu ou pas roulés et un profil homogène sur toute son

épaisseur; lorsque ce sol est irrigué, l'horizon supérieur devient noir. Ce sol est sableux mais cependant compact, et un colmatage limoneux en surface permet un fort ruissellement. Le ciment est formé d'hydroxydes de fer.

Au point de vue classification, nous mettons ces sols dans les sols ferrugineux tropicaux, leur rapport $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ est très voisin de 2, faiblement lessivés car l'analyse nous montre une certaine migration d'argile, une moins nette pour le fer, un pH assez bas, toujours inférieur à 6,5, une assez forte teneur en acides humiques avec un C/N voisin de 12 à 15.

B. — Sols hydromorphes

Dans les dépressions la persistance d'une nappe plus ou moins proche de la surface a provoqué une évolution hydromorphe plus ou moins récente; quand ces dépressions ont été ensuite drainées par le creusement actuel des ruisseaux, on remarque encore les caractères hydromorphes; l'hydromorphie actuelle avec engorgement total permanent ou temporaire donne des sols noirs à horizon supérieur riche en matière organique mal décomposée.

Nous distinguerons donc deux catégories (deux séries) de sol, les sols à hydromorphie actuelle ou sols noirs de bas-fonds, les sols à hydromorphie ancienne ou sol noir sur jaune.

Les sols peu évolués

A. — Les sols d'apport alluviaux forment des terrasses d'un mètre environ au-dessous de la terrasse d'alluvions anciennes; la texture y est un peu plus grossière que dans ces dernières; il n'y a pas d'individualisation d'horizon dans le profil, seulement l'horizon supérieur est plus foncé par la présence de matière organique;

B. — Les sols semi-squelettiques d'ablation se trouvent sur les zones où les buttes de gneiss ont été arasées jusqu'au niveau du sol, pas suffisamment néanmoins pour qu'un vrai sol puisse se développer dessus. D'ailleurs la roche sous-jacente pointe en de nombreux endroits, et l'érosion en nappe y est forte.

TYPE 1. — Sol ferrugineux tropical lessivé rouge en place (profils n° 14 et 16)

On rencontre ces sols sur la rive gauche et vers l'amont ainsi qu'en un endroit sur la rive droite. La roche-mère est le gneiss à grenat parfois plus ou moins remanié en surface. La pente est faible mais l'érosion est forte, en nappe. Le drainage est bon et la végétation constituée d'un maigre tapis de graminées en touffes.

Profil. — Un profil profond présente la succession d'horizons suivante :

- 0-10 cm. Horizon gris rougeâtre; limono-sableux, à structure poudreuse légèrement humifère et de bonne perméabilité;
- 10-30 Horizon brun-rougeâtre, argilo-sableux, perméable avec racines;
- 30-100 Horizon rouge avec traces verdâtres de roche altérée, *idem*;
- + 100 Roche altérée jaunâtre rougie par du fer.

Résultats analytiques. — L'analyse révèle une granulométrie sablo-argileuse (30 p. 100 argile, 60 à 70 p. 100 de sables), une capacité en eau voisine de 20 p. 100; les horizons de surface contiennent peu de matière organique assez bien décomposée et la pauvreté en azote est notable, le C/N est souvent inférieur à 10. Pour ce qui est de la richesse en éléments échangeables et assimilables, la capacité d'échange est faible, la somme des bases également, bien que le sol soit riche en Mg, et en K dans l'horizon supérieur; les réserves en bases et le phosphore, tant total qu'assimilable, sont faibles à moyennes. La saturation du complexe est forte, le pH varie entre 5,5 et 6,3. On observe une certaine migration de fer en profondeur (de 6,8 p. 100 à 30 centimètres, à 10 p. 100 à plus d'un mètre); il se concentre également sur des concrétions observées à partir de 50 centimètres et qui ne sont peut-être que des morceaux de roche altérée enrobés de fer.

TYPE 2. — *Sol ferrugineux tropical jaune et gris sur jaune*
(profils n^{os} 11, 12, 17)

Ces sols sont généralement concrétionnés en fer ou manganèse. Ils ne sont pas très profonds, ne dépassent pas un mètre, et leur drainage est gêné par la présence d'une roche-mère imperméable qu'épouse une topographie assez plane. De fait, le sol est souvent humide à partir de 15 à 20 centimètres de profondeur.

Profil. — Sous une couverture peu dense de Graminées :

- 0-30 cm. Horizon gris beige, limoneux, à structure grumeleuse, perméabilité faible;
- 30-50 Jaune, limono-sableux fin, nuciforme, peu perméable;
- 50-70 Apparition de taches rouges, structure nuciforme;
- 70-100 Augmentation du nombre des concrétions, toujours peu durcies.

L'érosion en nappe est plus ou moins intense sur ce sol. Notons la présence de termitières en plus grand nombre que sur les sols rouges.

Résultats analytiques. — Le pH de ces sols est plus faible que dans les sols précédents; la texture est sensiblement la même (sablo-argileuse). La capacité en eau est plus faible. Ces sols conservent mieux une matière organique moins bien décomposée.

L'azote est insuffisant.

On note une déficience générale en bases, sauf pour la potasse échangeable, le phosphore est insuffisant.

Mais la capacité d'échange étant également faible, le taux de saturation est généralement satisfaisant malgré des pH de 5,1 à 5,8.

L'accumulation du fer en profondeur se fait exclusivement sur des concrétions qui contiennent jusqu'à 25 p. 100 de Fe_2O_3 alors qu'il n'y en a que de 6 à 8 p. 100 dans l'horizon où elles se trouvent.

TYPE 3. — Sol ferrugineux tropical rouge lessivé sur alluvions anciennes et pédiments (profils n° 7, 9, 25)

Nous avons exposé les hypothèses de la formation de ces sols. L'ancienneté de la formation des pédiments et des terrasses a permis leur rubéfaction. Le taux de Fe_2O_3 dans ces sols, plus faible que dans les types étudiés ci-dessus, conduit à supposer une évolution postérieure.

Dans ces sols plus remaniés les migrations d'argile sont plus nettes (27 à 32 p. 100 dans l'horizon 0-15 centimètres et 37 à 43 dans l'horizon 15-20 centimètres).

La végétation est comparable à celle des autres sols, parfois mieux fournie. Ces sols ont été en partie cultivés, surtout près de la rivière.

On les trouve des deux côtés de la Manandrotsy.

Profil :

- 0-15 cm. Horizon brun-rouge, limono-sableux fin, à structure grumeleuse, perméable;
- 15-50 Horizon rouge argilo-sableux, à structure massive à nuciforme perméable.

La roche-mère, formation colluvionnée ou alluvions anciennes, se trouve à des profondeurs diverses.

Nous avons pu observer des profils de 3 à 4 mètres mais avons limité les prélèvements pour analyse à la couche directement intéressée par l'agriculture.

Résultats analytiques. — Ces sols sont encore sablo-argileux et leur capacité de rétention pour l'eau est assez faible (12 à 18 p. 100).

La matière organique atteint un taux uniformément faible, 1,5 à 1,7 p. 100, l'humification est moyenne, la somme des bases est plus forte que dans les sols jusqu'ici étudiés, on observe encore une certaine richesse en potasse (sauf profil n° 9); la capacité d'échange est toujours faible, ce qui fait que la saturation est assez forte, le pH voisin de 6. Phosphore assimilable et total sont très faibles tandis que les réserves en bases sont moyennement faibles, meilleures en chaux qu'en potasse.

L'épuisement de ces sols par la culture ne devrait pas tarder à se faire sentir si l'on ne leur restitue pas les pertes dues aux récoltes. Ceci s'applique naturellement à tous les sols ci-dessus étudiés et en culture sèche.

TYPE 4. — *Sols hydromorphes noirs de bas-fonds*
(profils n° 13, 19, 24, 26)

Ces sols occupent un certain nombre de dépressions, de part et d'autre de la rivière ainsi qu'un bras mort près de la rive gauche.

La roche-mère est généralement formée de colluvions et le drainage est gêné.

Le profil est plus ou moins épais, souvent voisin de 1 mètre.

La végétation est moins sèche que sur les sols voisins, et ces sols sont cultivés en riz ou en manioc.

Profil :

- 0-20 cm. Horizon noir humide, limoneux, structure grumeleuse, perméable;
- 20-30 Horizon beige à taches rouille, argilo-limoneux, structure massive se séparant en grumeaux, peu perméable;
- 50-80 Horizon rouge limono-sableux, peu perméable.

L'horizon 50-80 moins perméable provoque l'hydromorphie, la couche 0-50 étant probablement rattachée sur un sol rouge.

Résultats analytiques. — Le pH est acide le plus souvent (4,4 à 6), le taux d'argile, voisin de 30 p. 100, augmente généralement en profondeur. Ces sols sont sablo-argileux. L'horizon supérieur est riche en matière organique (2,5 à 5 p. 100) mal décomposée.

Les taux d'azote sont moyens dans les horizons de surface; le C/N varie de 10 à 20.

Ces sols sont bien pourvus en Ca, Mg, K, ceci donnant une saturation moyenne d'un complexe de capacité moyenne.

Le phosphore est déficient. Les réserves sont faibles. Dans le profil 19, plus profond, on constate une migration de fer et de silice et des rapports $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ très bas.

Toutes les dépressions portent ces sols dans la zone irrigable. Il suffira d'assurer leur drainage en cas d'excès d'eau.

Sur la rive droite, sur une très faible surface, nous avons noté un sol tourbeux très noir, humifère, sur un terrain en pente, recouvrant de quelques centimètres la roche imperméable.

TYPE 5. — *Sols noirs ou gris sur jaune*
(profils n° 15, 20, 21)

On trouve ces sols dans des dépressions plus ou moins drainées actuellement par des ravines. Ils couvrent une surface plus grande que les précédents.

La végétation est assez belle.

Profil :

- 0-30 cm. Horizon noir bleuté à brun très organique, argileux ou limoneux, structure grumeleuse à nuciforme, massive d'ensemble;
 30-70 Jaune à beige ou rouge, taches jaune ou rouille, parfois verte, *idem*;
 70-100 Roche-mère altérée.

La perméabilité est généralement faible et le drainage assez mauvais.

Résultats d'analyses. — Le pH de ces sols est plus élevé (6 à 7,3).

Le taux d'argile est fort, celui de sables grossiers diminue, donnant des sols argileux à argilo-sableux. La capacité de rétention pour l'eau est bonne.

La matière organique totale atteint 3,4 p. 100. L'humification est satisfaisante. Les teneurs en azote sont moyennes, le C/N de 10 à 20.

On observe une grande richesse en Ca et Mg échangeables; par contre une pauvreté nette en K. Le phosphore assimilable, de même que le phosphore total, est faible. Mais les réserves en Ca sont moyennes. La saturation du complexe est bonne.

TYPE 6. — *Sols sableux d'alluvions récentes*
 (profils n^{os} 8, 10, 22)

Les alluvions récentes longent la rivière de part et d'autre sur une plus ou moins grande surface conditionnée par la topographie et l'existence des seuils.

Elles sont généralement sableuses micacées, de couleur beige.

L'alluvionnement a encore lieu maintenant, aussi on trouve quelquefois des horizons humifères enterrés.

Notons que lorsqu'on descend le cours de la rivière, on voit augmenter le taux de sables fins et diminuer celui des sables grossiers.

A peu près toutes ces alluvions sont cultivées en maïs, arachides, manioc, légumes divers, dont la végétation est belle.

Profil :

- 0-20 cm. Horizon brun à brun foncé, sableux fin, humide très perméable et humifère, structure grumeleuse à particulaire;
 20-50 Horizon beige clair, sableux micacé, structure particulaire, très perméable.

Résultats analytiques. — Le pH est voisin de la neutralité (6 à 6,7).

L'argile n'est qu'en faible proportion (10 à 15 p. 100). Ces sols sont sableux à sablo-limoneux; l'humidité équivalente est très faible.

Le taux de matière organique est satisfaisant, l'humification moyenne.

L'azote total se montre extrêmement faible, et le C/N trop fort.

Quant aux bases échangeables la richesse est variable sauf en potasse où elle est moyenne.

Le phosphore assimilable est moyen dans un profil, faible dans les autres. Il existe des réserves en bases moyennes pour Ca et K, celles en potasse provenant probablement des micas. Les réserves en phosphore sont faibles.

TYPE 7. — Sols semi-squelettiques sur gneiss
(profils n° 18, 23)

En plusieurs endroits la roche est très près de la surface et une épaisseur de sol suffisante n'apparaît que dans quelques poches éparses. D'autre part, de nombreux blocs parsèment la surface.

Le relief est en forme de buttes ou de plateaux, la végétation toujours de Graminées plus ou moins rabougries. L'érosion, en nappe, y est moyennement active.

Profil :

- 0-20 cm. Horizon humide brun à brun rouge argilo-sableux, perméable, structure grumeleuse;
- 20-40 Horizon rouge ou jaune, argilo-sableux, structure grumeleuse à particulaire, perméable.

Résultats analytiques. — Le pH est moyennement bas (5,4-6). Ces sols sont sableux à argilo-sableux avec un taux d'argile variable, celui de sable assez fort. L'humidité équivalente est faible.

On trouve un peu de matière organique. Le taux d'azote est très faible.

Les bases échangeables sont très faibles sauf la potasse. Il y a peu de phosphore assimilable.

Les réserves sont faibles en K et Ca, moyennes en P.

PROBLEMES DE MISE EN VALEUR

L'irrigation et la culture du riz. — Nous avons vu qu'un certain nombre de sols étaient déjà mis en culture, culture sèche pour les alluvions récentes et certaines dépressions point trop inondées, riziculture pour les autres.

La construction du barrage et des canaux de rive gauche permet d'irriguer des sols rangés dans les types 1, 2 et 3.

Or, tous ces sols ont une texture sablo-argileuse avec 60 p. 100 de sables et de 25 à 30 p. 100 d'argile, tandis que l'on considère que l'idéal pour le riz se situe à 50 ou 60 p. 100 d'argile et de limon. Néanmoins la texture ne doit pas être un obstacle à la culture car l'irrigation avec les eaux de la Manandrotsy apportant du limon permettra un colmatage par les particules fines.

L'analyse de deux échantillons d'eau nous montre un transport en suspension de 1 gramme par litre dans lequel l'apport de potasse, 10 milligrammes par litre, n'est pas négligeable. Si donc le sol demande plus d'eau au début, ses besoins diminueront peu à peu.

Le pH, neutre à légèrement acide, est favorable au riz. La pente faible du terrain permettant un planage assez aisé, il n'y aura pas un trop grand bouleversement du sol superficiel plus fertile.

La mise en culture étant prévue pour une récolte de riz par an, il sera intéressant de profiter de l'eau disponible en saison sèche pour cultiver des légumes, ou des engrais verts qui seront enfouis juste avant la mise en culture du riz suivant. Un certain nombre d'espèces fourragères cultivables sur terrain irrigué ont été expérimentées à la station de Tuléar, parmi lesquelles nous préconisons l'essai du maïs-fourrage, soja (50 kg/ha), *Vohema* (20 à 30 kg/ha), *Mucuna utilis*, *Dolichos lablab* (15 à 25 kg/ha). On pourrait faire les mélanges, soja-*vohema* et soja-maïs.

L'analyse des sols nous a montré une pauvreté plus ou moins accusée en azote, nette en phosphore, c'est donc sur ces éléments et sur la matière organique qui commande leur efficacité que l'on fera porter les efforts : fumier de ferme sur les pépinières en même temps qu'engrais phosphaté, engrais azoté (sulfate d'ammoniaque, 150 kg/ha) sur les rizières en cours de végétation.

Il serait bon de conserver les pailles sur les champs de façon à protéger le sol en lui restituant une partie non négligeable des exportations de la récolte.

L'élevage. Les activités annexes. — Nous avons vu l'intérêt du fumier de ferme, surtout pour les sols peu fournis en matière organique nouvellement mis en rizières. La possibilité de culture des fourrages irrigués devrait permettre de fixer le troupeau et ainsi de lui faire produire plus de fumier. La maigre prairie pourrait être améliorée par des plantes fourragères herbacées telles que *Tricholeona* ou arbustives comme *Leucena glauca*.

Les terres d'alluvions récentes, trop perméables pour être consacrées à la riziculture, continueront à porter des légumes et des manioc, arachides, etc., mais il sera bon de faire de temps en temps quelques fourrages.

Enfin les zones les plus mal drainées pourraient voir l'établissement de petits bassins de pisciculture.

Nous ne parlerons pas de reboisement, le secteur de paysannat l'ayant prévu en plantant près de chaque nouveau village un bosquet d'eucalyptus.

DETAIL DES RESULTATS ANALYTIQUES

Pour les méthodes d'analyse utilisées se reporter au «Formulaire des méthodes analytiques en usage dans les laboratoires de chimie analytique et de microbiologie de l'I.R.S.M.». Tananarive, janvier 1959.

Les résultats ont été groupés par type de sol, dans l'ordre de l'exposé.

PROFIL N° 14

Région : Manandrottsy

16

Type de sol : Sol ferrugineux tropical rouge sur gneiss

NUMÉRO échantillon	PROFONDEUR	RÉACTION pH	GRAVIERS p. 100	ARGILE p. 100	LIMON p. 100	SABLE FIN p. 100	SABLE grossier p. 100	HUMIDITÉ équivalente
141	0— 10	5.5	0.17	24.5	6.75	38.5	29.6	22.5
142	10— 30	6.3	0	30.0	2.4	48.8	22.0	14.4
143	30—100	5.8	0	25.8	12.6	35.4	25.6	14.0
144	100	6.2	0	27.4	12.2	30.5	28.6	21.3

NUMÉRO échantillon	Matière organique totale p. 1000	HUMUS total p. 1000	Acides humiques p. 1000	Acides fulviques p. 1000	Carbone p. 1000	AZOTE total p. 1000	Rapport C/N	HUMUS MO p. 100	ÉLÉMENTS ÉCHANGEABLES				P2 O5 assimilable p. 1000	T	S	V p. 100
									CaO	MgO	K2 O	Na2 O				
Milliéquivalents pour 100 g.																
141	10.3	7.4	2.5	4.9	6.0	0.8	7.4	71.6	1.7	2.5	0.5	0.03	0.038	7.1	4.9	69.
142	8.9	3.3	2.0	1.3	5.2	0.6	7.7	36.9	2.6	2.9	0.1	0.2	0.016	6.4	5.8	91.
143	2.0	1.9	0.7	1.1	1.7	0.5	3.1	95.4	2.4	2.9	0.0	0.2	0.006	7.0	5.5	79.
144	1.5	1.0	0.5	0.5	0.9	0.2	3.4	66.2	2.6	4.0	0.1	0.2	0.018	11.4	7.0	61.

NUMÉRO échantillon	PERTE au feu p. 100	RÉSIDU p. 100	SiO 2 combinée p. 1000	Fe2 O3 p. 100	Al2 O3 p. 100	TiO 2 p. 100	Si O2		ÉLÉMENTS TOTAUX			
							Al2 O3	CaO p. 100	K2 O p. 1000	P2 O5 p. 1000		
141									1.7	1.0		0.6
142	6.5	52.6	20.2	6.8	12.4	0.5	2.7	1.5	1.0		0.7	
143	4.9	51.2	21.3	6.8	13.2	0.4	2.7	1.5	0.8		0.3	
144	5.9	48.5	16.5	10.0	16.3	0.4	1.7	1.5	1.0		0.6	
143 (I)	9.9	39.4	14.3	16.8	19.0	0.4	1.3					
144 (I)	8.8	35.0	23.1	14.8	17.6	0.5	2.2					

(I) Concrétions.

PROFIL N° 16

Région : Manandrotsty

Type de sol : Sol ferrugineux tropical rouge

NUMÉRO échantillon	PROFONDEUR	RÉACTION pH	ARGILE p. 100	LIMON p. 100	SABLE FIN p. 100	SABLE grossier p. 100	GRAVIERS p. 100	HUMIDITÉ équivalente
161	0—20	6.2	30.6	9.8	27.5	30.4	0.1	19.9
162	20—50	6.1	34.1	6.4	28.2	31.0	0.1	16.3

NUMÉRO échantillon	Matière organique totale p. 1000	HUMUS total p. 1000	Acides humiques p. 1000	Acides fulviques p. 1000	Carbone p. 100	AZOTE total p. 1000	Rapport C/N	HUMUS MO p. 100	ÉLÉMENTS ÉCHANGEABLES				P2 O5 assimilable p. 1000	T	S	V p. 100
									CaO	MgO	K2 O	Na2				
161	17.2	5.3	4.2	1.1	10.0	0.8	11.7	30.8	2.5	0.7	0.6	0.035	0.016	10.1	3.9	39.
162	4.0	2.0	0.6	1.3	2.3	0.4	5.6	49.5	1.2	0.0	0.3	0.035	0.014	5.1	1.5	30.

NUMÉRO échantillon	PERTE au feu p. 100	RÉSIDU p. 100	SiO 2 combinée p. 100	Fe2 O3 p. 100	Al2 O3 p. 100	TiO 2 p. 100	SiO 2		ÉLÉMENTS TOTAUX			
							Al2 O3	CaO p. 1000	K2 O p. 1000	P2 O5 p. 1000		
161									1.4	1.0	0.6	
162	4.6	64.5	12.5	6.0	11.2	0.3	1.9	1.4	0.6	0.6	0.8	

NUMÉRO D'ORDRE : RV

PROFIL N° 11

Région : Manandrotsty

18

Type de sol : Sol ferrugineux tropical, jaune à concrétions

NUMÉRO échantillon	PROFONDEUR	RÉACTION pH	GRAVIERS p. 100	ARGILE p. 100	LIMON p. 100	SABLE FIN p. 100	SABLE grossier p. 100	HUMIDITÉ équivalente
111	0-- 30	5.5	0	25.3	11.2	29.9	28.6	13.9
112	30-- 80	5.1	0	36.8	3.7	34.6	24.5	9.8
113	80--100	5.8	0	36.5	4.0	31.6	27.5	9.4

NUMÉRO échantillon	Matière organique totale p. 1000	HUMUS total p. 1000	ACIDES humiques p. 1000	ACIDES fulviques p. 1000	Carbone p. 1000	AZOTE total p. 1000	Rapport C/N	HUMUS Mo p. 100	ÉLÉMENTS ÉCHANGEABLES				P2 O5 assimilable p. 1000	T	S	V p. 100
									CaO	Mg O	K2 O	Na2 O				
111	64.0	10.0	5.2	4.8	37.2	1.7	21.9	15.6	2.2	3.5	0.6	0.0	0.022	10.4	6.4	61.
112	3.4	2.5	0.9	1.6	2.0	0.4	4.5	72.6	0.8	2.2	0.01	0.3	0.012	4.5	3.4	75.
113	2.4	1.4	0.6	0.8	1.4	0.2	5.6	58.0	1.0	2.5	0.01	0.2	0.004	4.7	3.4	72.

NUMÉRO échantillon	PERTE au feu p. 100	RÉSIDU p. 100	SiO 2 combinée p. 100	Fe2 O3 p. 100	Al2 O3 p. 100	TiO 2 p. 100	SiO 2		ÉLÉMENTS TOTAUX		
							Al2 O3	CaO p. 1000	K2 O p. 1000	P2 O5 p. 1000	
111									1.0	0.5	0.6
112	5.1	60.1	15.0	5.2	14.3	0.2		1.7	1.0	0.3	0.2
113	5.5	55.6	18.3	6.0	14.3	0.2		2.8	1.0	0.2	0.4
113 (1)	9.0	37.3	14.4	24.4	14.0	0.3		1.7			

(1) Concrétions

J. VIELLEFON

Type de sol : Sol ferrugineux tropical jaune à concrétions

NUMÉRO échantillon	PROFONDEUR	RÉACTION pH	GRAVIERS p. 100	ARGILE p. 100	LIMON p. 100	SABLE FIN p. 100	SABLE grossier p. 100	HUMIDITÉ équivalente
121	0-15	5.5	1.7	22.5	7.7	36.3	30.1	11.5
122	15-80	5.5	0.1	26.6	6.3	37.0	29.8	8.8
123	> 80	5.8	0.1	18.4	10.6	35.4	35.1	9.3

NUMÉRO échantillon	Matière organique totale p. 1000	HUMUS total p. 1000	ACIDES humiques p. 1000	ACIDES fulviques p. 1000	Carbone p. 1000	AZOTE total p. 1000	Rapport C/N	HUMUS Mo p. 100	ÉLÉMENTS ÉCHANGEABLES				P2 O5 assimilable p. 1000	T	S	V p. 100
									CaO	Mg O	K2 O	Na2 O				
121	44.0	7.2	5.0	2.2	25.6	0.7	36.3	16.3	1.2	1.9	0.4	0.3	0.014	6.7	3.8	57.
122	3.1	1.7	0.9	0.8	1.8	0.1	10.6	54.8	0.7	1.0	0.1	0.0	0.008	3.1	1.9	61.
123	3.1	0.8	0.6	0.1	1.8	0.1	11.2	25.8	0.9	1.6	0.2	0.0	0.006	3.4	2.7	81.

NUMÉRO échantillon	PERTE au feu p. 100	RÉSIDU p. 100	SiO 2 combinée p. 100	Fe2 O3 p. 100	Al2 O3 p. 100	TiO 2 p. 100	SiO 2		ÉLÉMENTS TOTAUX		
							Al2 O3	CaO p. 1000	K2 O p. 1000	P2 O5 p. 1000	
121									1.2	0.4	0.2
122	4.2	72.5	10.0	4.0	9.0	traces	1.9	0.8	0.1	0.3	
123	5.5	58.8	12.0	12.4	11.3	0.10	1.8	0.8	0.1	0.8	

PROFIL N° 17

Région : Manandrottsy

20

Type de sol : Sol ferrugineux jaune en place

NUMÉRO échantillon	PROFONDEUR	RÉACTION pH	GRAVIERS p. 100	ARGILE p. 100	LIMON p. 100	SABLE FIN p. 100	SABLE grossier p. 100	HUMIDITÉ équivalente
171	0—15	4.9	1.3	32.7	5.7	30.3	30.3	20.1
172	15—30	4.7	0	31.8	1.0	43.6	22.7	20.4
173	30—50	5.8	0	34.2	7.4	34.4	23.7	20.2

NUMÉRO échantillon	Matière organique totale p. 1000	HUMUS total p. 1000	ACIDES humiques p. 1000	ACIDES fulviques p. 1000	Carbone p. 1000	AZOTE total p. 1000	Rapport C/N	HUMUS Mo p. 100	ÉLÉMENTS ÉCHANGEABLES				P2 O5 assimilable p. 1000	T	S	V p. 100
									CaO	Mg O	K2 O	Na2 O				
Milliéquivalents pour 100 g.																
171	14.4	4.3	2.1	2.2	8.4	0.7	12.3	29.7	1.3	0.1	0.4	0.0	0.012	8.2	1.9	23.
172	7.2	2.8	0.9	1.9	4.2	0.4	8.9	39.4	1.0	0.0	0.2	0.0	0.010	4.8	1.2	25.
173	2.4	1.6	0.7	0.9	1.4	0.3	4.2	66.3	1.1	0.0	0.1	0.1	0.010	5.0	1.3	26.

NUMÉRO échantillon	PERTE au feu p. 100	RÉSIDU p. 100	SiO 2 combinée p. 100	Fe2 O3 p. 100	Al2 O3 p. 100	TiO 2 p. 100	SiO 2		ÉLÉMENTS TOTAUX			
							A12 O3	CaO p. 1000	K2 O p. 1000	P2 O5 p. 1000		
171												1.0
172	6.7	59.8	12.5	7.6	11.9	0.4	1.7	1.1	0.5	0.3	0.5	
173	6.7	54.1	15.7	8.0	14.6	0.3	1.8	1.2	0.2	0.2	1.0	
173	7.3	36.0	14.8	23.2	17.2	0.3	1.4					

J. VILLEFON

PROFIL N° 7

Région : Manandrottsy

Type de sol : Sol rouge de ruissellement

NUMÉRO échantillon	PROFONDEUR	RÉACTION pH	GRAVIERS p. 100	ARGILE p. 100	LIMON p. 100	SABLE FIN p. 100	SABLE grossier p. 100	HUMIDITÉ équivalente
71	0—20	5.9	0.1	32.7	5.7	34.9	25.0	12.0
72	20—50	5.9	0.1	39.8	6.6	30.4	22.7	12.4

NUMÉRO échantillon	Matière organique totale p. 1000	HUMUS total p. 1000	ACIDES humiques p. 1000	ACIDES fulviques p. 1000	Carbone p. 1000	AZOTE total p. 1000	Rapport C/N	HUMUS MO p. 100	ÉLÉMENTS ÉCHANGEABLES				P2 O5 assimilable p. 1000	T	S	V p. 100
									CaO	Mg O	K2 O	Na2 O				
71	15.5	4.5	1.5	3.0	9.0	0.6	13.4	29.0	2.1	2.6	0.5	0.0	0.016	7.1	5.25	72
72	4.0	1.6	1.4	0.2	2.3	0.5	4.1	40.0	1.7	1.8	0.3	0.0	0.010	4.5	3.85	84

NUMÉRO échantillon	PERTE au feu p. 100	RÉSIDU p. 100	SiO 2 combinée p. 100	Fe2 O3 p. 100	Al2 O3 p. 100	TiO 2 p. 100	SiO 2		ÉLÉMENTS TOTAUX		
							Al2 O3	CaO p. 100	K2 O p. 100	P2 O5 p. 100	
71									1.2	0.5	1.3
72	6.2	59.1	15.08	6.4	13.2	traces	1.95	1.2	0.4	0.5	

NUMÉRO D'ORDRE : RV

PROFIL N° 9

Région : Manandrottsy

12

Type de sol : Sol rouge ferrugineux tropical sur nappe de piedmont

NUMÉRO échantillon	PROFONDEUR	RÉACTION pH	GRAVIERS p. 100	ARGILE p. 100	LIMON p. 100	SABLE FIN p. 100	SABLE grossier p. 100	HUMIDITÉ équivalente
91	0-15	5.5	0	31.4	9.5	38.4	19.4	14.8
92	15-50	6.2	0	43.5	7.4	29.75	16.4	14.1

NUMÉRO échantillon	Matière organique totale p. 1000	HUMUS total p. 1000	ACIDES humiques p. 1000	ACIDES fulviques p. 1000	Carbone p. 1000	AZOTE total p. 1000	Rapport C/N	HUMUS Mo p. 100	ÉLÉMENTS ÉCHANGEABLES				amab5 TsPs i-Oil p. 1000	T	S	V p. 100
									Ca O	Mg O	K2 O	Na2 O				
91	17.2	7.0	4.4	2.6	10.0	0.6	15.1	40.7	2.3	2.9	0.1	0.1	0.012	8.8	5.4	61.
92	3.2	1.4	0.4	1.0	1.9	0.5	3.4	42.8	1.8	0.5	0.1	0.1	0.010	4.2	2.5	60.

NUMÉRO échantillon	P2O5 au feu p. 100	P2O5 p. 100	SiO2 combinée p. 100	Fe2O3 p. 100	Al2O3 p. 100	TiO2 p. 100	SiO2		ÉLÉMENTS TOTAUX		
							Al2O3	CaO p. 100	K2O p. 100	P2O5 p. 100	
91	6.9	56.3	17.3	6.0	13.4	0.3	1.3	1.5	0.5	0.7	
92	6.0	50.1	21.6	6.4	14.8	0.3	1.4	1.2	0.3	0.3	

J. VIELLEFON

PROFIL N° 25

Région : Manandrosy

Type de sol : Sol ferrugineux tropical rouge de ruissellement

NUMÉRO échantillon	PROFONDEUR	RÉACTION pH	GRAVIERS p. 100	ARGILE p. 100	LIMON, p. 100	SABLE FIN p. 100	SABLE grossier p. 100	HUMIDITÉ équivalente
251	0-10	6.0	1.5	27.7	7.5	34.8	28.4	18.3
252	10-50	5.9	1.2	37.4	7.1	29.3	25.0	16.7

NUMÉRO échantillon	Matière organique totale p. 1000	HUMUS total p. 1000	ACIDES humiques p. 1000	ACIDES fulviques p. 1000	Carbone p. 1000	AZOTE total p. 1000	Rapport C/N	HUMUS MO p. 100	ÉLÉMENTS ÉCHANGEABLES				P2 O5 assimilable p. 1000	T	S	V p. 100
									CaO	Mg O	K2 O	Na2 O				
251	17.2	5.9	2.2	3.7	10.0	0.9	11.2	34.3	2.0	0.5	0.7	0.	0.024	7.7	3.2	42.
252	16.1	2.1	0.6	1.4	9.4	0.3	30.3	13.0	2.1	0.4	0.3	0.	0.010	6.7	3.0	44.

NUMÉRO échantillon	PERTE au feu p. 100	RÉSIDU p. 100	SiO 2 combinée p. 100	Fe2 O3 p. 100	Al2 O3 p. 100	TiO 2 p. 100	SiO 2		ÉLÉMENTS TOTAUX		
							Al2 O3	CaO p. 1000	K2 O p. 1000	P2 O5 p. 1000	
251									1.1	1.1	0.9
252	6.6	60.2	16.0	6.4	9.6	0.2	2.9	1.1	1.0	0.4	

Type de sol : Sol noir de bas-fond

NUMÉRO échantillon	PROFONDEUR	RÉACTION pH	GRAVIERS p. 100	ARGILE p. 100	LIMON p. 100	SABLE FIN p. 100	SABLE grossier p. 100	HUMIDITÉ équivalente
131	0—20	5.8	1.3	30.5	8.1	29.8	28.4	15.5
132	20—50	5.1	0	37.7	6.7	33.5	20.7	14.7
133	20—80	5.7	0.1	37.3	2.5	38.0	22.6	16.9

NUMÉRO échantillon	Matière organi- que totale p. 1000	HUMUS total p. 1000	ACIDES humi- ques p. 1000	ACIDES fulviques p. 1000	Carbone p. 1000	AZOTE total p. 1000	Rapport C/N	HUMUS MO p. 100	ÉLÉMENTS ÉCHANGEABLES				P2 O5 assimi- lable p. 1000	T	S	V p. 100
									CaO	MgO	K2 O	Na2 O				
131	32.3	10.4	7.8	2.6	18.8	1.7	10.8	33.3	3.6	5.8	0.9	0.0	0.018	12.9	10.2	80
132	13.7	8.4	5.4	3.0	8.0	0.8	10.0	72.6	1.9	2.1	0.2	0.0	0.008	6.0	4.3	72
133	4.3	2.3	1.0	1.3	2.5	0.4	5.5	53.4	1.2	0.8	0.1	0.0	0.010	4.5	2.2	48

NUMÉRO échantillon	ÉLÉMENTS TOTAUX		
	CaO p. 1000	K2 O p. 1000	P2 O5 p. 1000
131	2.1	0.7	1.0
132	1.7	0.5	0.6
133	1.1	0.3	0.5

PROFIL N° 19

Région : Manandrotsy

Type de sol : Sol noir de bas-fond

NUMÉRO échantillon	PROFONDEUR	RÉACTION pH	GRAVIERS p. 100	ARGILE p. 100	LIMON p. 100	SABLE FIN p. 100	SABLE groslier p. 100	HUMIDITÉ équivalente
191	0—20	5.7	0.1	28.7	8.5	33.5	27.2	20.0
192	20—50	6.2	0.1	29.0	3.0	31.8	25.1	14.6
193	50—80	6.0	0	32.6	5.5	32.2	29.4	12.7
194	80—120	5.9	1.1	35.3	5.2	35.0	23.8	13.3

NUMÉRO échantillon	Matière organique totale p. 1000	HUMUS total p. 1000	ACIDES humiques p. 1000	ACIDES fulviques p. 1000	Carbone p. 1000	AZOTE total p. 1000	Rapport C/N	HUMUS MO p. 100	ÉLÉMENTS ÉCHANGEABLES				P2 O5 assimi- lable p. 1000	T	S	V p. 100
									CaO	MgO	K2 O	Na2 O				
191	23.4	6.0	4.1	1.9	13.6	0.7	18.3	25.6	3.6	0.8	0.0	0.020	0.0	10.5	4.9	47.
192	7.2	1.4	0.7	0.7	4.2	0.4	9.5	20.0	1.7	0.2	0.3	0.035	0.0	5.4	2.1	40.
193	9.1	1.3	0.6	0.7	5.3	0.3	16.0	14.8	1.6	0.2	0.2	0.017	0.0	5.1	2.0	39.
194	2.0	1.2	0.5	0.7	1.2	0.2	4.6	60.6	1.7	0.2	0.2	0.052	0.0	5.7	2.1	38.

NUMÉRO échantillon	PERTE au feu p. 100	RÉSIDU p. 100	SiO 2 combinée p. 100	Fe2 O3 p. 100	Al2 O3 p. 100	TiO 2 p. 100	SiO 2		ÉLÉMENTS TOTAUX		
							Al2 O3	CaO p. 1000	K2 O p. 1000	P2 O5 p. 1000	
191									1.4	0.5	0.9
192	5.2	68.0	11.3	5.6	30.2	0.2	0.6	1.4	0.5	0.8	
193	5.5	64.1	12.5	7.2	29.2	0.2	0.7	0.7	0.5	0.6	
194	5.8	63.1	13.4	7.6	28.5	0.2	0.9	1.1	0.5	0.8	

PROFIL N° 24

Région : Manandrotsty

26

Type de sol : Sol hydromorphe gris

NUMÉRO échantillon	PROFONDEUR	RÉACTION pH	GRAVIERS p. 100	ARCILE p. 100	LIMON p. 100	SABLE FIN p. 100	SABLE grossier p. 100	HUMIDITÉ équivalente
241	0—15	4.4	0	11.7	16.6	36.9	29.2	25.4
242	15—35	5.0	0.1	25.0	12.6	38.3	22.7	22.4

NUMÉRO échantillon	Matière organique totale p. 1000	HUMUS total p. 1000	ACIDES humiques p. 1000	ACIDES fulviques p. 1000	Carbone p. 1000	AZOTE total p. 1000	Rapport C/N	HUMUS Mo p. 100	ÉLÉMENTS ÉCHANGEABLES				P2 O5 assimilable p. 1000	T	S	V p. 100
									CaO	Mg O	K2 O	Na2 O				
241	52.2	12.0	8.0	4.0	30.4	2.2	13.7	22.9	2.4	1.5	0.2	0.9	0.022	16.4	5.0	30.
242	18.2	3.7	1.1	2.5	10.6	0.3	29.4	20.2	3.4	3.1	0.1	0.5	0.014	13.5	7.2	53.

NUMÉRO échantillon	ÉLÉMENTS TOTAUX		
	CaO p. 1000	K2 O p. 1000	P2 O5 p. 1000
241	1.1	0.4	0.6
242	1.6	0.3	1.1

PROFIL N° 26

Région : Manandrotsy

Type de sol : Sol noir de bas-fond

NUMÉRO échantillon	PROFONDEUR	RÉACTION pH	GRAVIERS p. 100	ARGILE p. 100	LIMON p. 100	SABLE FIN p. 100	SABLE grossier p. 100	HUMIDITÉ équivalente
261	0—15	5.1	0.2	32.6	12.6	30.6	20.4	27.5
262	15—35	5.6	2.3	39.4	8.3	28.7	22.4	20.0

NUMÉRO échantillon	Matière organique totale p. 1000	HUMUS total p. 1000	ACIDES humiques p. 1000	ACIDES fulviques p. 1000	Carbone p. 1000	AZOTE total p. 1000	Rapport C/N	HUMUS Mo p. 100	ÉLÉMENTS ÉCHANGEABLES				P2 O5 assimilable p. 1000	T	S	V p. 100
									CaO	MgO	K2 O	Na2 O				
261	49.5	12.2	9.8	2.4	28.8	1.3	21.8	24.6	3.3	1.5	0.4	0.2	0.020	29.5	5.4	29.
262	11.3	4.1	1.1	3.0	6.6	0.5	11.5	36.1	2.2	2.1	0.5	0.2	0.020	12.1	5.1	42.

NUMÉRO échantillon	ÉLÉMENTS TOTAUX		
	Ca O p. 1000	K2 O p. 1000	P2 O5 p. 1000
261	1.4	1.5	0.5
262	1.1	2.8	0.8

NUMÉRO D'ORDRE : RV

PROFIL N° 15

Région : Manádrotsy

28

Type de sol : Sol noir sur jaune

NUMÉRO échantillon	PROFONDEUR	RÉACTION pH	GRAVIERS p. 100	ARGILE p. 100	LIMON p. 100	SABLE FIN p. 100	SABLE grossier p. 100	HUMIDITÉ équivalente
151	0-20	6.0	1.3	36.8	19.0	26.7	14.8	29.1
152	10-20	6.3	1.3	38.9	6.7	32.5	20.9	23.1
153	30-70	7.3	0.3	32.2	7.4	34.3	25.8	24.6

NUMÉRO échantillon	Matière organique totale p. 1000	HUMUS total p. 1000	ACIDES humiques p. 1000	ACIDES fulviques p. 1000	Carbone p. 1000	AZOTE total p. 1000	Rapport C/N	HUMUS	ÉLÉMENTS ÉCHANGEABLES				P2 O2 assimilable p. 1000	T	S	V p. 100
								MO p. 100	CaO	MgO	K2 O	Na2 O				
151	34.4	15.4	15.0	0.4	20.0	1.8	11.2	44.7	6.8	1.7	0.4	0.5	0.018	26.7	9.5	35.
152	9.6	3.0	1.3	1.7	5.6	0.5	10.0	31.1	4.0	8.9	0.2	0.7	0.012	16.1	13.9	86.
153	13.7	2.3	2.0	0.3	8.0	0.5	15.6	16.7	5.4	9.8	0.8	0.9	0.006	20.0	16.4	82.

NUMÉRO échantillon	ÉLÉMENTS TOTAUX		
	Ca O p. 1000	K2 O p. 1000	P2 O5 p. 1000
151	3.9	1.9	0.8
152	2.5	1.5	0.4
153	3.2	1.5	0.3

J. VELLERON

NUMÉRO D'ORDRE : RV

PROFIL N° 20

Région : Manandrottsy

Type de sol : Sol noir sur jaune

NUMÉRO échantillon	PROFONDEUR	RÉACTION pH	GRAVIERS p. 100	ARGILE p. 100	LIMON p. 100	SABLE FIN p. 100	SABLE grosier p. 100	HUMIDITÉ équivalente
201	0—15	6.1	0	28.6	13.0	34.4	24.0	17.9
202	15—30	5.6	0	41.1	7.4	26.7	22.4	18.0
203	30—60	5.9	0	37.1	6.1	34.5	21.3	16.1

NUMÉRO échantillon	Matière organi- que totale p. 1000	HUMUS total p. 1000	Acides humiques p. 1000	Acides fulviques p. 1000	Carbone p. 1000	AZOTE total p. 1000	Rapport C/N	HUMUS MO p. 100	ÉLÉMENTS ÉCHANGEABLES				P2 O5 assimi- lable p. 1000	T	S	V p. 100
									CaO	MgO	K2 O	Na2 O				
201	34.4	9.2	8.6	0.6	20.0	1.4	13.6	26.7	4.5	1.7	1.1	0.0	0.018	14.2	7.3	51.
202	13.0	2.5	2.0	0.5	7.6	0.6	11.5	19.1	2.1	0.7	0.4	0.0	0.026	8.5	3.4	39.
203	7.2	1.6	0.6	0.9	4.2	0.2	16.1	22.1	1.1	0.0	0.3	0.0	0.010	6.1	1.4	23.

NUMÉRO échantillon	ÉLÉMENTS TOTAUX		
	CaO p. 1000	K2 O p. 1000	P2 O5 p. 1000
201	1.9	1.0	0.9
202	1.4	0.5	1.1
203	1.7	0.6	0.8

PROFIL N° 21

Région : Manandrotsy

Type de sol : Sol noir sur jaune

30

NUMÉRO échantillon	PROFONDEUR	RÉACTION pH	GRAVIERS p. 100	ARGILE p. 100	LIMON p. 100	SABLE FIN p. 100	SABLE grossier p. 100	HUMIDITÉ équivalente
211	5-30	6.8	0	43.2	18.2	29.7	6.1	35.1
212	30-100	6.8	0.2	42.7	7.7	28.2	20.4	26.7
213	100	7.2	1.0	35.4	7.0	31.3	25.6	23.8

NUMÉRO échantillon	Matière organique totale p. 1000	HUMUS total p. 1000	Acides humiques p. 1000	Acides fulviques p. 1000	Carbone p. 1000	AZOTE total p. 1000	Rapport C/N	HUMUS MO p. 100	ÉLÉMENTS ÉCHANGEABLES				P2 O5 assimilable p. 1000	T	S	V p. 100
									CaO	MgO	K2 O	Na2 O				
211	34.4	14.0	8.4	5.6	20.0	0.9	20.8	40.7	13.4	6.0	0.1	1.5	0.020	42.2	21.0	49.
212	7.5	1.8	0.6	1.2	4.4	0.4	10.4	23.7	7.2	4.4	0.3	0.4	0.014	20.5	12.3	60.
213	4.4	0.8	0.5	0.3	2.6	0.3	7.0	17.9	7.5	4.7	0.2	0.4	0.008	20.0	12.8	64.

NUMÉRO échantillon	PERTE au feu p. 100	RÉSIDU p. 100	SiO 2 combinée p. 100	Fe2 O3 p. 100	Al2 O3 p. 100	TiO 2 p. 100	SiO 2		ÉLÉMENTS TOTAUX		
							Al2 O3	CaO p. 1000	K2 O p. 1000	P2 O5 p. 1000	
211	11.0	41.2	24.8	6.8	14.7	0.1	2.88	7.0	2.1	0.5	
212	5.5	57.0	18.6	5.6	12.1	0.3	2.60	2.6	2.4	0.8	
213	4.6	62.0	17.0	5.6	9.9	0.4	2.94	3.5	2.1	0.6	

J. VIELLEFON

Type de sol : Alluvions récentes sableuses

NUMÉRO échantillon	PROFONDEUR	RÉACTION pH	GRAVIERS p. 100	ARGILE p. 100	LIMON p. 100	SABLE FIN p. 100	SABLE grossier p. 100	HUMIDITÉ équivalente
81	0—20	6.5	0	11.7	2.7	34.4	49.7	4.2
82	20—50	6.1	0	15.7	4.7	46.7	32.5	6.3

NUMÉRO échantillon	Matière organique totale p. 1000	HUMUS total p. 1000	ACIDES humiques p. 1000	ACIDES fulviques p. 1000	Carbone p. 1000	AZOTE total p. 1000	Rapport C/N	HUMRS	ÉLÉMENTS ÉCHANGEABLES				P2 O5 assimilable p. 1000	T	S	V p. 100
								MO p. 100	CaO	MgO	K2 O	Na2 O				
81	14.4	3.4	1.6	1.8	8.4	0.2	31.1	23.5	1.9	1.1	0.5	0.0	0.078	5.7	3.6	62.
82	4.0	2.4	1.5	0.9	2.3	0.2	9.4	59.4	2.5	1.6	0.0	0.0	0.020	7.7	4.2	55.

NUMÉRO échantillon	PERTE au feu p. 100	RÉSIDU p. 100	SiO 2 combinée p. 100	Fe2 O3 p. 100	Al2 O3 p. 100	TiO 2 p. 100	SiO 2		ÉLÉMENTS TOTAUX			
							Al2 O3	CaO p. 1000	K2 O p. 1000	P2 O5 p. 1000		
81									1.5	0.7	0.6	
82	2.7	76.4	8.2	5.6	6.7	0.2	1.24	1.4	1.1	1.1		

NUMÉRO D'ORDRE : RV

PROFIL N° 10

Région : Manandrotsy

32

Type de sol : Alluvions récentes

NUMÉRO échantillon	PROFONDEUR	RÉACTION pH	GRAVIERS p. 100	ARGILE p. 100	LIMON p. 100	SABLE FIN p. 100	SABLE grossier p. 100	HUMIDITÉ équivalente
101	0—10	6.7	0	12.4	5.6	41.7	35.3	8.0
102	20—40	6.6	0	13.7	5.9	53.95	25.4	6.5

NUMÉRO échantillon	Matière organique totale p. 1000	HUMUS total p. 1000	ACIDES humiques p. 1000	ACIDES fulviques p. 1000	Carbone p. 1000	AZOTE total p. 1000	Rapport C/N	HUMUS MO p. 100	ÉLÉMENTS ÉCHANGEABLES				P2 O5 assimilable p. 1000	T	S	V p. 100
									CaO	MgO	K2 O	Na2 O				
101	32.3	6.2	5.2	1.0	18.8	0.8	23.5	12.9	5.3	4.1	0.3	0.0	0.010	10.5	9.8	92.
102	10.6	4.6	4.4	0.2	6.2	0.5	12.4	43.1	3.4	2.7	0.06	0.1	0.038	7.2	6.4	88.

NUMÉRO échantillon	PERTE au feu p. 100	RÉSIDU p. 100	SiO 2 combinée p. 100	Fe2 O3 p. 100	Al2 O3 p. 100	TiO 2 p. 100	SiO 2		ÉLÉMENTS TOTAUX		
							A12 O3	CaO p. 1000	K2 O p. 1000	P2 O5 p. 1000	
101									3.1	1.0	0.6
102	3.4	72.	10.1	5.6	8.1	0.3	2.12	1.9	0.9	0.6	

PROFIL N° 22

Région : Manandrottsy

Type de sol : Alluvions sableuses récentes

NUMÉRO échantillon	PROFONDEUR	RÉACTION pH	GRAVIERS p. 100	ARGILE p. 100	LIMON p. 100	SABLE FIN p. 100	SABLE grossier p. 100	HUMIDITÉ équivalente
221	0—20	5.9	0	13.7	5.5	49.8	29.2	14.2
222	20—50	5.9	0	17.8	9.8	59.6	11.7	11.6

NUMÉRO échantillon	Matière organique totale p. 1000	HUMUS total p. 1000	ACIDES humiques p. 1000	ACIDES fulviques p. 1000	Carbone p. 1000	AZOTE total p. 1000	Rapport C/N	HUMUS MO p. 1000	ÉLÉMENTS ÉCHANGEABLES				P2 O5 assimilable p. 1000	T	S	V p. 100
									CaO	MgO	K2 O	Na2 O				
221	13.7	6.0	4.0	2.0	8.0	0.3	22.2	43.6	2.3	0.7	0.3	0.0	0.024	6.8	3.4	50.
222	6.5	3.1	1.1	2.0	3.8	0.1	31.6	48.16	2.7	1.0	0.07	0.0	0.014	8.0	3.8	48.

NUMÉRO échantillon	PERTE au feu p. 100	RÉSIDU p. 100	SiO 2 combinée p. 100	Fe2 O3 p. 100	Al2 O3 p. 100	TiO 2 p. 100	SiO 2		ÉLÉMENTS TOTAUX		
							A12 O3	CaO p. 1000	K2O p. 1000	P2 O5 p. 100	
221									1.8	1.1	1.0
222	4.9	68.9	10.8	6.0	8.7	0.3	2.70	1.8	1.1	1.0	

NUMÉRO D'ORDRE : RV

PROFIL N° 18

Région : Manandrotsy

34

Type de sol : Sol rouge ferrugineux tropical en place semi-squelettique

NUMÉRO échantillon	PROFONDEUR	RÉACTION pH	GRAVIERS p. 100	ARGILE p. 100	LIMON p. 100	SABLE FIN p. 100	SABLE grossier p. 100	HUMIDITÉ équivalente
181	0-20	6.0	0	27.4	13.1	31.1	26.6	14.9
182	20-40	5.4	0	42.8	6.5	24.5	23.9	13.9

NUMÉRO échantillon	Matière organique totale p. 1000	HUMUS total p. 1000	ACIDES humiques p. 1000	ACIDES fulviques p. 1000	Carbone p. 1000	AZOTE total p. 1000	Rapport C/N	HUMUS		ÉLÉMENTS ÉCHANGEABLES				P2 O5 assimilable p. 1000	T	S	V p. 100
								MO p. 1000		CaO	MgO	K2 O	Na2 O				
181	22.0	6.2	3.0	3.2	12.8	0.8	15.2	28.1		2.1	0.9	0.5	0.0	0.022	10.0	3.5	35.
182	6.1	1.5	0.5	0.9	3.6	0.6	5.5	24.2		1.0	0.0	0.08	0.0	0.014	5.4	1.1	20.

NUMÉRO échantillon	PERTE au feu p. 100	RÉSIDU p. 100	SiO 2 combinée p. 100	Fe2 O3 p. 100	Al2 O3 p. 100	TiO 2 p. 100	SiO 2		ÉLÉMENTS TOTAUX		
								Al2 O3	CaO p. 1000	K2 O p. 1000	P2 O5 p. 1000
181	8.3	54.7	14.3	8.00	13.4	0.5		1.06	1.4	0.6	1.7
182	7.3	51.7	16.2	8.00	16.6	0.3		0.98	1.1	0.3	1.0

J. VIELLEFON

PROFIL n° 23

Région : Manandrottsy

Type de sol : Sol brun jaune sur gneis semi-squelettique

NUMÉRO échantillon	PROFONDEUR	RÉACTION pH	GRAVIERS p. 100	ARGILE p. 100	LIMON p. 100	SABLE FIN p. 100	SABLE grossier p. 100	HUMIDITÉ' équivalente
231	0—25	6.0	0	16.1	7.5	36.4	39.5	9.2
232	25—60	5.6	0	18.5	8.4	33.0	38.9	8.5

NUMÉRO échantillon	Matière organique totale p. 1000	HUMUS total p. 1000	ACIDES humiques p. 1000	ACIDES fulviques p. 1000	Carbone p. 1000	AZOTE total p. 1000	Rapport C/N	HUMUS MO p. 1000	ÉLÉMENTS ÉCHANGEABLES				P2 O5 assimilable p. 1000	T	S	V p. 100
									CaO	MgO	K2 O	Na2 O				
231	9.1	3.1	1.5	1.6	5.3	0.4	12.3	33.9	1.8	0.1	0.4	0.0	0.024	6.3	2.4	38.
232	6.1	2.7	1.1	1.4	3.6	0.4	9.2	40.3	1.6	0.04	0.2	0.1	0.016	5.3	1.9	37.

NUMÉRO échantillon	PERTE au feu p. 100	RÉSIDU p. 100	SiO 2 combinée p. 100	Fe2 O3 p. 100	Al2 O3 p. 100	TiO 2 p. 100	SiO 2		ÉLÉMENTS TOTAUX		
							A12 O3	CaO p. 1000	K2 O p. 1000	P2 O5 p. 1000	
231	3.7	80.2	5.4	4.0	6.2	0.4	1.48	1.4	0.7	1.2	
232	4.0	70.7	10.3	4.8	9.7	0.4	1.81	1.1	0.8	0.7	
232	4.7	74.1	5.2	9.2	6.2	0.3	1.44				

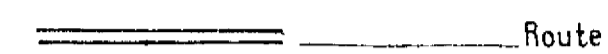


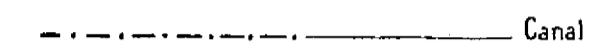
IMPRIMERIE OFFICIELLE — TANANARIVE
 Dépôt légal : Juin 1959, 2° trim. [1255-59]

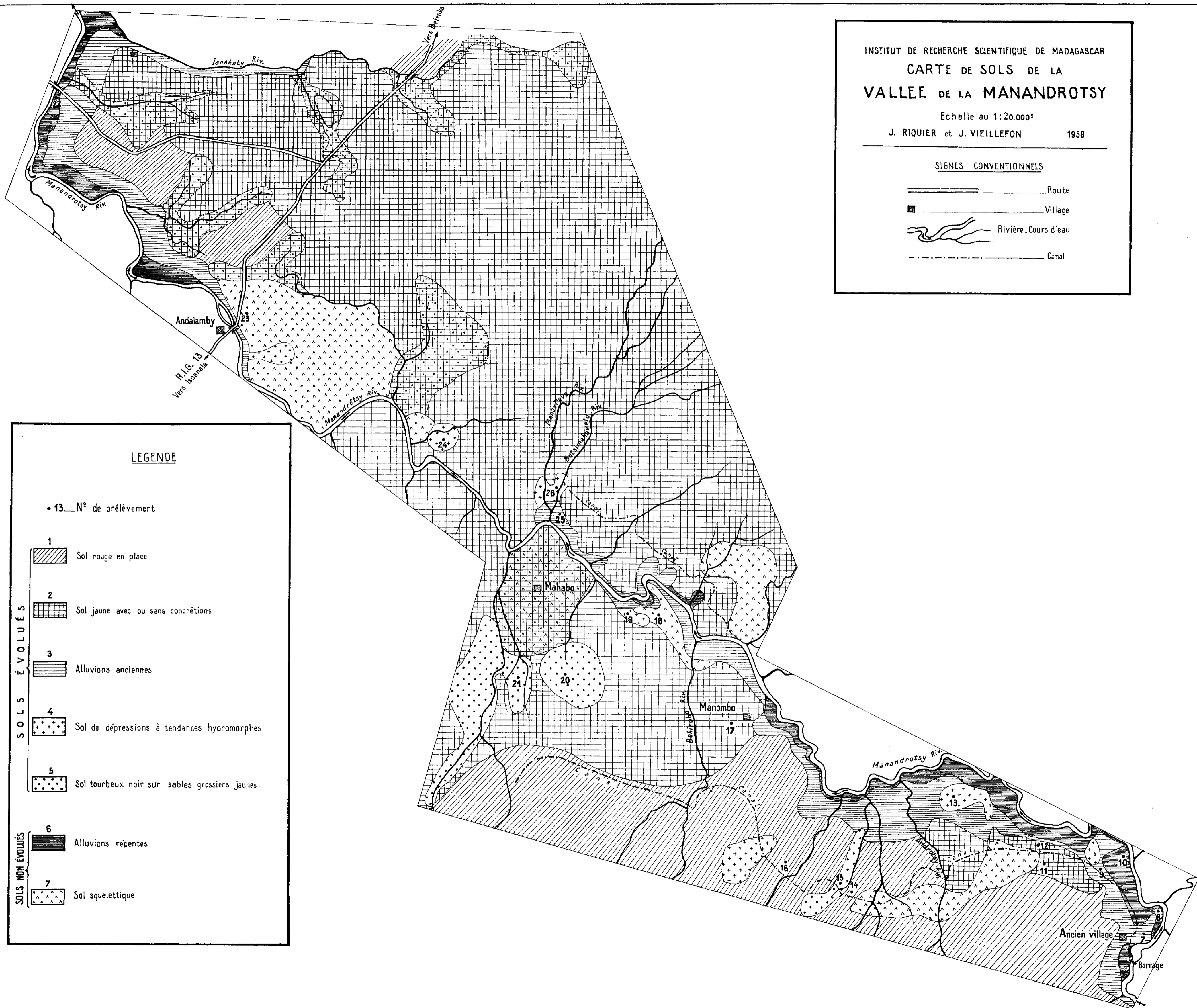
INSTITUT DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE DE MADAGASCAR
 CARTE DE SOLS DE LA
 VALLEE DE LA MANANDROTSY

Echelle au 1:20.000^e

J. RIQUIER et J. VIEILLEFON 1958


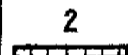
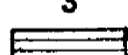

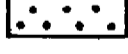

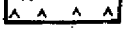
SIGNES CONVENTIONNELS

-  Route
-  Village
-  Rivière..Cours d'eau
-  Canal



LEGENDE

• 13 N° de prélèvement

- | | | |
|------------------|---|---|
| SOLS ÉVOLUÉS | 1 |  Sol rouge en place |
| | 2 |  Sol jaune avec ou sans concrétions |
| | 3 |  Alluvions anciennes |
| | 4 |  Sol de dépressions à tendances hydromorphes |
| | 5 |  Sol tourbeux noir sur sables grossiers jaunes |
| SOLS NON ÉVOLUÉS | 6 |  Alluvions récentes |
| | 7 |  Sol squelettique |

PUBLICATIONS
DE L'INSTITUT DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE
TANANARIVE, TSIMBAZAZA

Notices parues

1. BOSSER J. et ROCHE P. — *Feuille d'Andilamena* (24 p.).
2. RIQUIER J. — *Feuille d'Ankadinondry et de Babetville* (28 p., 12 fig.).
3. BOSSER J. et HERVIEU J. — *Feuilles de Marovoay* (50 p., 1 fig.).
4. BOSSER J. et HERVIEU J. — *Vallée de l'Onive* (2 feuilles) (44 p., 1 dépliant).
5. BOSSER J. et RIQUIER J. — *Feuilles de Morarano-Amparafaravola et Ambohijanahary (lac Alaotra)* (54 p.).
6. VIEILLEFON J. — *Feuilles d'Imady* (39 p., 5 fig.).