

RÉSULTATS D'ANALYSE DES SOLS DE LA FERME
DE FAHARETANA

par

J. RIQUIER

SOMMAIRE

ALLUVIONS ANCIENNES	
Alluvions anciennes rouges	63
Alluvions anciennes jaunes	64
Alluvions anciennes grises.	64
ALLUVIONS RÉCENTES	
Baibofo	65
Sols beiges	65
Sol brun à sous-sol jaune	65
Sol noir à gley.	66
Tourbe à sous-sol blanc.	66
DESCRIPTION DES SOLS.	67
TABLEAUX D'ANALYSE.	70

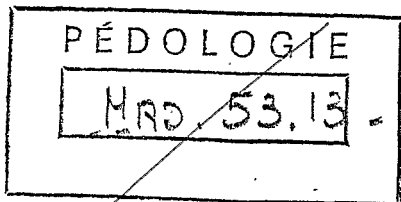
Ce rapport fait suite à une précédente étude sur la géomorphologie et les types de sols de la ferme de Faharetana. Une carte pédologique situait l'emplacement des prélèvements de sol. Nous donnons maintenant les résultats d'analyse des divers échantillons prélevés, avec quelques commentaires.

ALLUVIONS ANCIENNES

1° ALLUVIONS ANCIENNES ROUGES

Sable limono-argileux en surface et limon argilo-sableux en profondeur. L'abondance relativement plus grande de sable en surface est peut-être due à l'érosion qui enlève l'argile dispersée et laisse le sable. D'autre part le labour crée de petits agrégats d'argile qui durcissent par dessiccation et sont difficiles à disperser au cours de l'analyse mécanique ; ces agrégats rentrent alors dans la fraction sable.

Le pH est assez bas : 5,4.



INSTITUT SCIENTIFIQUE DE MADAGASCAR Documents
N° : 37150
Cote : B

La teneur en matière organique est de 1 à 2%. Bonne humification mais présence d'acide fulvique en quantité assez importante, donc humus assez abondant mais de mauvaise qualité. Le rapport C/N est normal. La quantité d'azote total est moyenne mais sans doute peu assimilable.

Éléments échangeables : très peu de calcium, de magnésie, de potasse. Grande désaturation du complexe absorbant. Le phosphore assimilable est faible.

Éléments totaux : la teneur en chaux et potasse est très faible, la teneur en phosphore faible.

Appréciation : mauvais sol (très peu d'éléments totaux et échangeables, désaturation, mauvais humus, compacité en profondeur, manque complet d'activité biologique d'après les analyses microbiologiques de M. DOMMERMES).

2° ALLUVIONS ANCIENNES JAUNES

Sablo-argileux en surface et argilo-sableux en profondeur. Un peu trop compact en profondeur. L'argile se disperse très facilement d'où érosion.

Le pH est acide : 5,2 à 5,6, peut être un peu relevé par des cultures irriguées.

La teneur en matière organique varie de 2 à 4%. Bonne humification mais faible rapport $\frac{\text{Mat. hum. précipitable}}{\text{Mat. hum. solubles aux alcalis}}$. Il semble que cet humus soit un résidu d'humus formé dans des marais, le manque de Bactéries entrave son évolution. Son intérêt est nul pour les plantes. Le rapport C/N est plus élevé dans le sol vierge que dans les parties cultivées. L'azote total est en quantité assez importante, peut-être peu assimilable.

Éléments échangeables : pauvreté en chaux, magnésie et potasse. Désaturation très grande du complexe absorbant. La déficience en phosphore assimilable est moins prononcée.

Éléments totaux : chaux et potasse très faible, phosphore assez faible. La terre provenant de l'érosion, donc entraînée sur les pentes, contient légèrement plus d'éléments assimilables mais un peu moins d'éléments totaux. Ceci s'explique assez aisément puisqu'elle provient de l'horizon humifère supérieur du sol.

Appréciations : identiques à celles sur les alluvions anciennes rouges.

3° ALLUVIONS ANCIENNES GRISES

Sol argilo-sableux. Mêmes remarques que pour les deux sols précédents. L'humus des parcelles cultivées est plutôt meilleur bien que le C/N ait besoin d'être remonté par des engrais verts.

ALLUVIONS RÉCENTES

1° BAIBOHO

Limon sablo-argileux de bonne texture. La structure est poreuse, mais la perméabilité est faible car l'infiltration est lente (il est souvent nécessaire de drainer). Les racines des plantes pénètrent facilement en profondeur.

Le pH est compris entre 6 et 7.

La teneur en matière organique est d'environ 1 %. L'humus a une composition parfaite, bon rapport $\frac{\text{Mat. hum. précipitable}}{\text{Mat. hum. solubles aux alcalis}}$, bon rapport C/N. Légère déficience en azote.

Éléments échangeables : Bonne teneur en tous les éléments (contrairement à ce qui a été dit dans le premier rapport). La potasse serait l'élément le moins abondant. Bonne capacité d'échange T ; coefficient de saturation V assez bon.

Éléments totaux : bonne teneur en tous les éléments.

Appréciation : bons sols à tout point de vue lorsqu'ils sont drainés, sauf légère déficience en azote.

2° SOLS BEIGES

Sable limono-argileux de bonne texture. Structure plus grumeleuse que celle des baiboas donc perméabilité meilleure.

La teneur en matière organique est plus forte (2 à 3 %), l'humus est abondant et de bonne composition. L'azote total est en quantité largement suffisante. Le rapport C/N est un peu bas et doit être remonté par quelques engrais verts.

Éléments échangeables : teneur moyenne plutôt faible, phosphore assimilable un peu déficient.

Éléments totaux : teneur en calcium et potassium un peu faible, bonne teneur en phosphore total.

Appréciation : bon sol mais s'appauvrit assez vite par culture intensive, engrais nécessaire pour compenser les pertes d'éléments nutritifs. Bonne structure, bon état humique et azoté (donc activité biologique satisfaisante).

3° SOL BRUN A SOUS-SOL JAUNE

Sol sablo-limoneux en surface et argilo-limoneux en profondeur. Structure meuble à l'état humide.

Ces sols ont une forte teneur en matière organique, 5 à 10 % en surface. L'humification est relativement satisfaisante, mais il existe une assez forte quantité d'acide fulvique dans l'humus. C'est déjà un humus formé sous condition marécageuse en milieu anaérobie, il a tendance à solubiliser et entraîner tous les éléments fertilisants.

L'azote total est très abondant (4 à 5 %) mais certainement assez peu assimilable par les plantes d'après le rapport C/N et le rapport

$\frac{\text{Mat. hum. précipitable}}{\text{Mat. hum. solubles aux alcalis}}$

Si cet azote se nitrifie trop rapidement il risque de provoquer un déséquilibre avec les autres éléments assimilables.

Éléments assimilables : très faible teneur en chaux échangeable, teneur en potasse moyenne, le phosphore assimilable est faible. Le complexe absorbant est mal saturé ce qui, avec la teneur en acides humiques, explique le pH bas (5,2 à 5,4); donc l'acidité forte de ces sols.

Éléments totaux : les quantités de chaux et de potasse sont médiocres. Le phosphore est bon surtout en surface (mais il comprend sans doute du phosphore organique non assimilable).

Appréciation : sol assez médiocre à cause du manque d'éléments échangeables, de la faible réserve en éléments totaux, de l'humus de faible qualité, d'une nitrification paresseuse d'où une forte teneur en azote total organique.

4° SOL NOIR A GLEY

Sol sablo-argileux, compact et imperméable à cause de la forte teneur en éléments fins.

La teneur en matière organique est forte surtout dans les « zozoros » (*Cyperus emirnensis*) ; forte teneur en azote total.

Éléments assimilables : déficience en chaux par rapport à la magnésie. Potasse faible.

Éléments totaux : en très faible quantité sauf le phosphore.

Appréciation : sol bon pour la culture du Riz mais le drainage est trop mauvais et la fertilité trop faible pour toute autre culture.

5° TOURBE A SOUS-SOL BLANC

La surface est composée de matière organique et de sable grossier, le sol comprend surtout des éléments fins, sablo-limoneux, qui constituent un niveau imperméable.

Le pH varie de 5 à 6.

La teneur en matière organique est très forte, 15 à 50 %. Cette matière organique s'humifie très peu en milieu anaérobie, elle a donc tendance à s'accumuler. Le rapport $\frac{\text{Humus}}{\text{Matière organique}}$ est faible, le rapport C/N très fort, donc l'azote bien qu'en grosse quantité est un azote organique inassimilable.

Éléments échangeables : en très faible quantité, surtout le calcium.

Éléments totaux : ils sont aussi très faibles sauf le phosphore (toujours du phosphore organique inassimilable).

Appréciation : cette tourbe est donc très pauvre en éléments nutritifs pour les plantes, elle risque de manquer encore plus d'oligo-éléments (manganèse, cuivre, etc...). Bien que riche en azote total, les engrais azotés seront nécessaires. Il faut trouver un moyen pour minéraliser la tourbe, c'est-à-dire libérer ses éléments nutritifs. Il faut rétablir une activité bactérienne aérobie. Il faut drainer doucement mais fermement et bien aérer le sol. Malheureusement il est probable que les bactéries manquent eux-mêmes d'éléments nutritifs pour se nourrir. Le sous-sol est pauvre, car le lessivage par l'humus soluble est intense. Il entre en complexe avec le fer et l'entraîne d'où la couleur blanche ou grise du sous-sol.

En résumé, les conclusions de notre premier rapport restent à peu près inchangées.

Il faut abandonner complètement les alluvions anciennes rouges, jaunes et grises. Essayer de les régénérer par des engrais verts ou des arbustes genre Mimosas, la régénération pouvant durer de 5 à 10 ans. Il est préférable de porter tout l'effort sur les baiboho, les alluvions beiges, à la rigueur les sols bruns à sous-sol jaune. Le premier travail est alors de refaire les digues de protection et de drainer le sol. Dans les parties les moins bien drainées on peut faire du Riz, dans le reste des cultures fourragères. On doit abandonner provisoirement les tourbes à sous-sol blanc, car les procédés de mise en culture sont très délicats et pour ainsi dire inconnus et il ne faut pas espérer en tirer un sol riche.

DESCRIPTION DES SOLS

Pour l'emplacement des échantillons se reporter à la carte.

1° ALLUVIONS ANCIENNES ROUGES

Sol n° 15

Sol nu après labour, occupé auparavant par la prairie. Érosion intense en nappe et en rigole.

151. Horizon rouge foncé, meuble, structure grumeleuse un peu polyédrique. Molte s'effritant en agrégats.

152. Horizon rouge dur et compact impénétrable aux racines.

2° ALLUVIONS ANCIENNES JAUNES

Sol n° 5

Terre entraînée par l'érosion et redispisée dans un sillon de la partie la plus basse du champ d'éléphant-grass.

Terre de couleur brun-jaune très grumeleuse et sableuse.

Sol n° 10

Sol nu sauf quelques touffes d'une Cypéracée, *Bulbostyles Renschii*, qui ont repoussé sur le labour. Érosion en nappe et en rigoles. En surface sable alluvionnaire.

101. Horizon 30 cm. gris sableux humifère meuble.

102. Horizon jaune compact et très dur, affleure dans le fond des rigoles d'érosion.

Sol n° 12

Horizon bigarré affleurant grâce à l'érosion. C'est un ancien horizon de gley sans les alluvions jaunes. Sol très dur, nu à l'état naturel à cause de son infertilité et de son concrétionnement.

Sol n° 17

Sol portant une belle culture d'herbe à Éléphant, fumée et irriguée.

171. Horizon de 35 cm. noirâtre, meuble avec nombreuses racines.

172. Horizon jaune rougeâtre assez compact.

Sol n° 18

Terre travaillée et fumée par des cendres de balles de Riz. Surface grise grumeleuse très meuble.

3° ALLUVIONS ANCIENNES GRISES**Sol n° 14**

Sous-sol gris blanc à tache rouille prélevé à 60 cm. de profondeur sous une surface tourbeuse. C'est la « tana fotsy » des Malgaches.

Sol n° 16

Végétation de Graminées et de Cypéracées.

161. Horizon gris beige de 40 cm. d'épaisseur très sableux.

162. Horizon gris avec tache rouille plus argileux, mal drainé, processus réducteur.

4° BAIBOHO**Sol n° 41**

Graminées : *Pennisetum triticoïdes* et Cypéracées. Horizon rose d'épaisseur inconnue. Structure poreuse et lamellaire. Nombreuses paillettes de mica.

5° SOLS BEIGES**Sol n° 3**

Végétation : *Pennisetum pseudotriticoïdes*.

31. Horizon beige à structure grumeleuse, très meuble de 25 cm. d'épaisseur avec nombreuses racines.

32. Prélevé à 50 cm., mêmes caractéristiques.

Sol n° 9

91. Même végétation.

6° SOL BRUN A SOUS-SOL JAUNE

Sol n° 1

Végétation de Cypéracées sur une plaine basse.

11. Horizon de 35 cm. de couleur brune, meuble et humifère.

12. Horizon jaune meuble, quelques taches grisâtres indiquant un horizon de gley. Nappe phréatique à 50 cm. lors de la prospection.

Sol n° 2

Même végétation.

21. Horizon de 40 cm. d'épaisseur, noirâtre, un peu tourbeux, meuble.

22. Horizon jaune beige, meuble. Nappe phréatique à 45 cm.

Sol n° 7

Sol labouré.

21. Horizon de 30 cm. beige foncé, meuble et humifère.

72. Horizon jaune franc.

7° SOL BRUN A SOUS-SOL DE GLEY

Sol n° 8

Végétation de Cypéracées. Dans les endroits les plus humides « zozoro » (*Cyperus emirnensis*). Le gley affleure en surface.

81. Horizon gris bleu avec taches rouilles le long des racines, eau à 40 cm. de profondeur.

8° TOURBE A SOUS-SOL BLANC

Sol n° 6

Végétation de Graminées et de Cypéracées.

61. Horizon de 40 cm. d'épaisseur, tourbe noire spongieuse, les racines des plantes descendent à 30 cm. de profondeur seulement.

62. Horizon gris sablo-argileux. Nappe phréatique à 60 cm.

Sol n° 11

111. Tourbe très noire avec quelques taches couleur rouille, spongieuse, saturée d'eau (eau à 35 cm.)

Sol n° 13

Ancienne rizière.

131. Horizon tourbeux très noir avec quelques concrétions ferriques en formation (?) dans la masse tourbeuse.

TABLEAUX D'ANALYSE

Échantillon	TOURBE A SOUS-SOL BLANC				SOL BRUN A SOUS-SOL DE GLEY
	61	62	111	131	81
<i>Détermination :</i>					
pH	6,2		5,0	5,6	6,2
<i>Granulométrie :</i>					
Terre fine %	100	100	99,8	98	98,5
Argile %	0,2	14,8	3,8	3,2	5,3
Limon %	2,1	8,1	28,7	17	9,1
Sable fin %	36,3	51,3	9,3	25,4	67,7
Sable grossier %	45,8	12,5	3,1	20	4,7
Humidité %	1,23	6,1	7,0	4,6	9,1
<i>Matière organique :</i>					
Mat. org. tot. ‰	144,4	72,2	481,6	344,4	41,2
Acides humiques ‰	10,6		6,4	12,6	7,80
Acides fulviques ‰	7,8		3	4,2	2,2
Carbone organique ‰	84	42	280	200	24
Azote total ‰	5,93	1,75	4,01	3,38	3,99
C/N	14	24	56	58	6
Humus/M.O.	12,7		1,9	4,3	24,2
Mat. hum. précip. × 100	55		65	68	78
Mat. hum. solubles alcali					
<i>Complexe absorbant :</i>					
CaO échangeable ‰	0,40		0,40	0,38	0,47
MgO échangeable ‰	0,21		0,07	0,35	0,77
K ₂ O échangeable ‰	0,07		0,09	0,07	0,06
T. méq/100 g.	18,4	18,5	15,2	12,8	21,7
S. méq/100 g.	2,6		1,9	3,2	56
V. %	14,1		12,5	25,0	25,8
P ₂ O ₅ assimilable	0,026		0,072	0,028	0,016
<i>Éléments totaux ‰ :</i>					
CaO	0,80		0,63	0,56	0,74
K ₂ O	0,22		0,22	0,20	0,22
P ₂ O ₅	1,22		0,84	1,01	3,36

SOL BRUN A SOUS-SOL JAUNE

Echantillon	11	12	21	22	71	72
<i>Détermination :</i>						
pH.	5,2	5,4	5,4	5,4	5,4	6,2
<i>Granulométrie :</i>						
Terre fine %	100	99,4	100	100	99	100
Argile %	3,6	28,3	4,0	9,2	2,2	16,4
Limon %	22,4	19,6	11,2	8,7	8,6	20,7
Sable fin %	52,0	27,6	53,6	58,6	63,2	45,9
Humidité %	3,3	5,0	8,1	7,3	7,8	4,9
<i>Matière organique :</i>						
Mat. org. tot. ‰	59,8	16,5	106,6	34,4	89,4	18,0
Acides humiques ‰ . . .	3,4	0,65	6,6	3,10	7,4	2,40
Carbone organique ‰ . .	34,8	9,6	62	20	52,0	10,5
Azote total ‰	4,13	1	4,75	2,48	5,08	0,95
Rapport C/N	8,5	9,6	13	8	10,2	11
Rapport humus/M.O. . . .	10,8	14,2	12,5	15,6	16,7	15,8
Mat. hum. précip. × 100	55	30	45	55	55	75
<i>Complexe absorbant :</i>						
CaO échangeable ‰	0,29	0,31	0,20	0,56	0,56	—
MgO échangeable ‰	0,24	0,06	—	0,06	0,14	0,13
K ₂ O échangeable ‰	0,27	0,12	0,17	0,08	0,11	0,10
T. méq/100 g.	18,5	13,8	18,5	18	18,4	16,0
S. méq/100 g.	2,8	1,6	—	2,4	2,9	—
V. %	15,1	11,5	—	13,3	15,7	—
P ₂ O ₅ assimilable	0,010	0,008	0,004	0,004	0,022	0,022
<i>Éléments totaux ‰ :</i>						
CaO	0,94	1,05	1,16	0,80	0,70	0,63
K ₂ O	0,42	0,38	0,37	0,33	0,32	0,22
P ₂ O ₅	2,83	0,92	2,41	0,30	1,31	0,95

ALLUVIONS ANCIENNES JAUNES

Échantillon	51	121	101	102	171	172	181
<i>Détermination :</i>							
pH.	6,2	5,4	5,6	5,2	5,8	5,8	5,4
<i>Granulométrie :</i>							
Terre fine %	100	97	99,5	100	99	99	99,8
Argile %	22,4	22,3	12,5	38,3	17,2	13,1	12,5
Limon %	19,4	28,9	3	15,3	13,5	7	28,1
Sable fin %	19,9	15,8	53,8	15,9	30,1	54,3	17,4
Sable grossier %	29,7	22,4	23,6	25,8	28,4	22,5	37,2
Humidité %	6,8	10,4	3	3,2	2,8	2	2,8
<i>Matière organique :</i>							
Mat. org. tot. ‰	18,2	2,7	41,2	15,4	30,2	11,6	20,6
Acides humiques ‰	3,6	0,15	5,8	1,50	4,2	1,9	5,6
Acides fulviques ‰	7	0,25	7	1,50	4,8	1,8	11
Carbone organique ‰	10,6	1,6	24	9,0	17,6	6,3	120
Azote total ‰	1,54	0,10	1,72	0,58	1,74	0,63	1,89
Rapport C/N	7	16	14	15,5	10	10,5	6,3
Rapport humus/M.O.	58,2	14,8	31,0	19,4	29,8	31,8	80,5
Mat. hum. précip. × 100	35	35	45	50	45	45	36
<i>Mat. hum. solubles alcali</i>							
<i>Complexe absorbant :</i>							
CaO échangeable ‰	0,45	0,34	0,34	0,52	0,40	0,43	0,36
MgO échangeable ‰	0,10	0,07	0,04	0,08	0,02	0,07	0,04
K ₂ O échangeable ‰	0,09	0,03	0,06	0,05	0,06	0,06	0,05
T. méq/100 gr.	17,1	14,4	10,9	13,9	14,4	13,3	14,4
S. méq/100 gr.	2,2	1,6	1,5	2,3	2,6	2,0	1,5
V. %	12,8	11,1	13,7	16,5	18,0	15,0	10,4
P ₂ O ₅ assimilable	0,062	0,016	0,060	0,042	0,046	0,018	0,016
<i>Éléments totaux ‰ :</i>							
CaO	0,60	0,74	0,63	0,87	0,63	0,67	0,63
K ₂ O	0,13	0,15	0,35	0,25	0,18	0,18	0,17
P ₂ O ₅	0,37	0,32	0,79	0,68	0,49	0,43	0,89

Échantillon	SOLS BEIGES			ALLUVIONS ANCIEN- NES ROUGES	
	31	32	91	151	152
<i>Détermination :</i>					
pH	5,4	5,6	5,4	5,4	5,4
<i>Granulométrie :</i>					
Terre fine %	100	100	98,8	99,9	99,8
Argile %	10,4	14,8	10,0	15,4	34,0
Limon %	22,4	21,2	21,1	25	33,7
Sable fin %	53,3	58,7	54,5	38,7	2,7
Sable grossier %	5,6	0,9	5,8	10,5	12,5
Humidité %	5,9	1,8	5,7	1,7	1,4
<i>Matière organique :</i>					
Mat. org. tot. ‰	24,7	20,1	20,2	27,1	15,1
Acides humiques ‰	6,4	6	4,6	2,8	2,8
Acides fulviques ‰	2,4	1,6	4,4	6	5
Carbone organique ‰	14,4	15,2	17	15,8	8,8
Azote total ‰	2,76	2,96	2,7	1,82	0,86
Rapport C/N	6,5	5,2	6,3	8,8	10,2
Rapport humus/M.O.	35,6	29,1	30,8	32,4	51,6
Mat. hum. précip. × 100	73	80	55	32	35
Mat. hum. solubles alcali					
<i>Complexe absorbant :</i>					
CaO échangeable ‰	0,83	0,74	0,69	0,38	0,45
MgO échangeable ‰	0,04	0,13	0,13	0,07	0,03
K ₂ O échangeable ‰	0,08	0,05	0,07	0,03	0,08
T. méq/100 g.	20	15,8	26,2	10,9	12,8
S. méq/100 g.	3,3	3,3	3,2	1,7	1,9
V. %	16,5	20,8	12,2	15,5	14,8
P ₂ O ₅ assimilable.	0,022	0,028	0,044	0,042	0,020
<i>Éléments totaux ‰ :</i>					
CaO	1,57	1,05	0,77	0,63	0,74
K ₂ O	0,46	0,33	0,42	0,22	0,15
P ₂ O ₅	3,07	3,50	3,80	0,53	0,58

Échantillon	BAIBOA		ALLUVIONS ANCIENNES GRISSES	
	41	142	161	162
<i>Détermination :</i>				
pH.	6,2	5,4	6,2	6,2
<i>Granulométrie :</i>				
Terre fine %	100	100	99	99,8
Argile %	9,2	34,1	22,0	29,0
Limon %	39,5	7,4	13,3	10,7
Sable fin %	42,0	46,5	21,6	25,0
Sable grossier %	2,1	10,4	32,6	33,9
Humidité %	6,2	1,2	9,5	0,8
<i>Matière organique :</i>				
Mat. org. tot. ‰	10,31	4,1	10,6	6,0
Acides humiques ‰	0,8	0,65	2,75	2,4
Acides fulviques ‰	0,2	1,20	2,8	1,3
Carbone organique ‰	6	2,4	6,2	3,5
Azote total ‰	0,6	0,42	0,89	0,70
Rapport C/N	10	6	6,9	5
Rapport humus/M.O.	9,0	45,1	52,3	61,7
Mat. hum. précipitables × 100	50	28	50	68
Mat. hum. solubles alcali				
<i>Complexe absorbant :</i>				
CaO échangeable ‰	1,90	0,58	0,40	0,31
MgO échangeable ‰	0,66	0,06	0,07	0,09
K ₂ O échangeable ‰	0,11	0,05	0,04	0,05
T. méq/100 g.	23,3	10,9	15,2	12,8
S. méq/100 g.	10,2	2,4	1,8	1,6
V. %	43,7	22,0	11,8	12,5
P ₂ O ₅ assimilable	0,078	0,040	0,016	0,062
<i>Éléments totaux ‰ :</i>				
CaO	2,31	0,59	0,46	0,32
K ₂ O	2,06	0,25	0,20	0,08
P ₂ O ₅	2,81	0,25	0,54	0,58