

**RAPPORT SUR LA COLLECTIVITÉ RURALE
D'ANDOHARANOMAITSO**

par

C. MOUREAUX

SOMMAIRE

| | |
|---|-----|
| GÉNÉRALITÉS | |
| Géologie | 173 |
| Climat | 174 |
| Physiographie | 174 |
| Hydrographie | 174 |
| Végétation | 174 |
| LES SOLS | |
| Alluvions récentes | 176 |
| Alluvions anciennes | 180 |
| Latérosols | 181 |
| INTÉRÊT DE LA COLLECTIVITÉ | |
| Possibilité d'extension et d'amélioration | 182 |
| ANNEXES | |
| Description des profils | 184 |
| Méthodes analytiques | 186 |
| Résultats d'analyses | 187 |

GÉNÉRALITÉS

Andoharanomaitso est situé à 14 km en ligne droite à l'O.SO de Fianarantsoa. On y accède par une bonne route. Ce chef-lieu de canton se trouve en bordure Sud de la vallée du Ranomaitso, à peu près au centre d'une zone relativement peu accidentée vers laquelle convergent de nombreuses vallées affluentes du Ranomaitso.

Le Riz, cultivé dans toutes les vallées, forme la principale richesse. Les cultures de collines ou colluvium de bas de pente (Manioc, Arachides, Haricots) et surtout l'élevage constituent un appoint non négligeable.

Une partie seulement de la collectivité, qui couvre tout le canton, a été prospectée. Elle comprend les plus larges vallées autour d'Andoharanomaitso.

INSTITUT O.M. Fonds Documentaire

N° : 37/53 Est

Cote : B

~~MAZ. 33.6~~

GÉOLOGIE

La carte géologique indique des gneiss, en majeure partie, recouverts par des latérites ou des alluvions dans la partie intéressante de la collectivité qui forme un filot parmi des montagnes souvent abruptes.

Ces gneiss sont riches en éléments noirs et micas. Il existe sur le Ranomaitso un seuil rocheux de granit rose à environ 2,5 km en aval de Maronosy.

CLIMAT

Les observations climatiques les plus proches sont celles de Fianarantsoa avec une pluviométrie annuelle de 1.252 mm et une température moyenne de 18°6. L'indice de MEYER, rapport de la pluviométrie au déficit de saturation de l'atmosphère, y est de 287.

PHYSIOGRAPHIE

Par rapport au relief tourmenté de la région, les environs d'Andoharanomaitso constituent une dépression dont l'axe NE-SO est formé par la vallée du Ranomaitso. Cette dépression est bordée en certains points par des falaises cristallines abruptes d'où se sont affaissés d'énormes blocs altérés en boule. Elle est parcourue par le lacs de petites vallées affluentes séparées par des collines latéritiques dont la pente ne dépasse généralement pas 15 %. L'érosion en nappe y est cependant intense (sol érodé : échantillon 31). En s'éloignant d'Andoharanomaitso, les vallées s'encaissent et les pentes s'accroissent, marquées parfois par des « lavakas » comme au SE et au SO d'Ivato.

Les vallées principales (Ranomaitso, Inaha surtout) constituent de belles surfaces à faible pente. Les vallées secondaires, les flancs et parties hautes des vallées principales ne permettent que l'établissement de rizières étroites disposées en marches d'escalier.

HYDROGRAPHIE

Beaucoup de rivières secondaires tarissent en saison sèche. L'Inaha était à sec en novembre à son confluent avec le Ranomaitso. L'écoulement reprend normalement en décembre.

VÉGÉTATION

La destruction de la forêt du centre a été effectuée totalement et s'est terminée à une date relativement récente dans les points ultimes où elle s'était maintenue. Ainsi nous avons noté dans la vallée de l'Inaha, à l'Ouest d'Andoharanomaitso, un sol noir organique enterré à environ 45 cm de profondeur. Au dire des vieux Malgaches, cet horizon humifère correspond au sol de la forêt établie autrefois à cet endroit et détruite dans le but de créer des rizières.

Les collines sont couvertes d'*Aristida*. Notons que de nombreuses plantations d'Eucalyptus ont été créées un peu partout autour d'Andoharanomaitso.

LES SOLS

On peut répartir les sols de la collectivité en trois catégories :

- les alluvions récentes (Sols à Riz),
- les alluvions anciennes,
- les latéro-sols.

Le schéma de la répartition des sols est simple :

Sols alluvionnaires au fond des vallées importantes (Ranomaitso et Inaha, affluent longeant la route au SO du canton). Les sols des petites vallées affluentes et même des parties hautes ou latérales des vallées principales sont à considérer comme d'origine à la fois alluviale et colluviale, car l'apport de matériaux des pentes voisines est souvent prédominant. Nous pourrions les appeler « Sols de rizières hautes ». Au total, le renouvellement du sol est moins actif pour les rizières hautes irriguées avec des eaux plus claires (sources parfois) que pour les rizières basses.

Il en résulte une fertilité intrinsèque plus faible et seule une restitution régulière par la fumure des éléments enlevés, peut permettre d'y maintenir les rendements.

Notons enfin sur les flancs des vallées ou dans les amphithéâtres des têtes de vallées ce que nous pouvons appeler les « rizières de pente ».

Il s'agit là de sols colluviaux, plutôt qu'alluviaux. « Rizières hautes » et « rizières de pente » présentent beaucoup moins d'intérêt que les « rizières basses ». Disposées en marches d'escalier, elles forment des bandes étroites selon les lignes de niveau et leur superficie totale est beaucoup plus faible aussi.

Les alluvions anciennes forment de belles surfaces planes sur la rive gauche de l'Andoharanomaitso. Elles portent des cultures sèches, des pâturages et des plantations d'Eucalyptus. Ce sont des sols pauvres.

Les collines latéritiques sont l'objet d'une exploitation extensive (Haricots, Maïs et surtout pâturage).

Signalons de belles réalisations de la concession catholique à Maronoŷy pour la mise en valeur des collines latéritiques et des alluvions anciennes (Vigne, Arrow-root, Arachides, Manioc, Eucalyptus). La réussite de ces cultures est due à l'élevage qui permet un apport régulier de fumier de ferme.

Nous avons là un exemple de l'utilisation que les populations autochtones pourront faire de certains sols de collines le jour où elles pourront allier à l'agriculture les bénéfices d'un élevage plus rationnel.

A. — Alluvions récentes

Ces sols sont uniquement consacrés à la culture du Riz.

Ces alluvions ont subi déjà une certaine évolution pédologique due à l'immersion fréquente ; nous distinguerons le type peu évolué de vallée basse, le type évolué de vallée haute et le type colluvial des rizières de pente.

Le premier se caractérise par de nombreuses taches et veinules rouille dans le profil alluvionnaire, le second présente, à faible profondeur, un horizon argileux blanc. Ce sont deux stades de la migration du fer et il est évident que tous les intermédiaires sont possibles. Le profil du troisième type est souvent peu évolué et presque homogène. En règle générale, le stade moins évolué s'observe dans les vallées importantes soumises à l'inondation d'eaux limoneuses qui rajeunissent les sols (rizières des vallées basses).

Au contraire, les multiples vallées secondaires aboutissant sur la vallée principale et se ramifiant à l'extrême, sont irriguées par des eaux à turbidité moindre et les profils, non rajeunis à chaque crue, présentent en profondeur l'horizon argileux blanchi dans lequel le fer a été presque entièrement lessivé (rizières hautes).

La fertilité de ce stade est moindre, mais les rizières de ce type sont aussi moins étendues. Leur importance économique est plus faible, car la forte pente de ces vallées secondaires leur impose des dimensions réduites. Elles sont disposées en escalier au fond du thalweg et forment amphithéâtre dans le haut de la vallée.

Il existe en outre un autre type, celui des rizières nouvellement créées dans les vallées hautes ou sur les flancs de vallées basses (rizières de pente).

L'horizon blanchi n'a pas encore eu le temps de se former. Le riziculteur a établi ses terrasses soit dans un sol latéritique colluvionnaire de pente, soit dans des alluvions rouges, voisines des « baibohos » (latéritites). Ce dernier type présente une très faible partie des sols à Riz de la collectivité.

1° RIZIÈRES BASSES

Morphologie. — Le profil de ces sols est assez variable du fait de leur nature alluviale récente. Un caractère commun est la présence de taches ou veinules rouille marquant le début du lessivage du fer. Ces taches sont particulièrement abondantes vers la surface organique. Couleur brune, en général en surface, plus ou moins foncée, quelquefois à tendance grisâtre s'éclaircissant vers le bas. En profondeur, on passe parfois à un horizon plus sableux, jaunâtre. Il est probable qu'à une profondeur plus ou moins grande que nous n'avons pu observer existe l'horizon d'argile blanchâtre. Les apports colluviaux annuels ont pour résultat de l'éloigner de la surface.

Propriétés physiques. — La texture est assez variable. En général il s'agit d'un limon sablo-argileux ou argilo-sableux. Parfois on passe progres-

sivement à un sous-sol plus sableux et plus micacé. La structure est compacte ou polyédrique.

Propriétés chimiques. — Les teneurs sont convenables en matières organiques sauf pour l'échantillon 51, et en azote (sauf 51 et 91). Les autres propriétés chimiques sont correctes pour la riziculture, sauf en ce qui concerne les taux de phosphore et de magnésie. On considère souvent que le rapport optimum $\frac{\text{MgO}}{\text{CaO}}$ doit être voisin de 1, pour le Riz. Il n'atteint souvent pas 1/10. Néanmoins c'est la faible teneur en P_2O_5 qui doit retenir le plus notre attention.

Utilisation agricole. — Ces sols sont actuellement uniquement consacrés au Riz. Une partie seulement d'entre eux reçoit du fumier de ferme. Le prélèvement 131 a été fait sur champ ayant reçu cette fumure peu de temps auparavant. Le taux de potasse échangeable y est plus élevé, la chaux échangeable plus forte que la moyenne des autres échantillons.

Cependant, le phosphore, aussi bien assimilable que total, reste bas. Il est probable que le fumier produit, reflet du sol, est pauvre lui aussi en phosphore. La fumure à conseiller est donc : fumier de ferme et phosphate bicalcique. Le phosphate d'ammonium (N 20 %, P_2O_5 52 %) formerait un excellent engrais, exactement adapté à ces sols, avec un appoint de sulfate d'ammoniaque. Malheureusement c'est un engrais cher.

La composition du paddy est la suivante en % :

| N | P_2O_5 | K_2O | CaO |
|------|------------------------|----------------------|------|
| 1,29 | 0,82 | 0,30 | 0,26 |

Une récolte de 2,5 tonnes à l'hectare exporte donc, les pailles étant supposées laissées sur place :

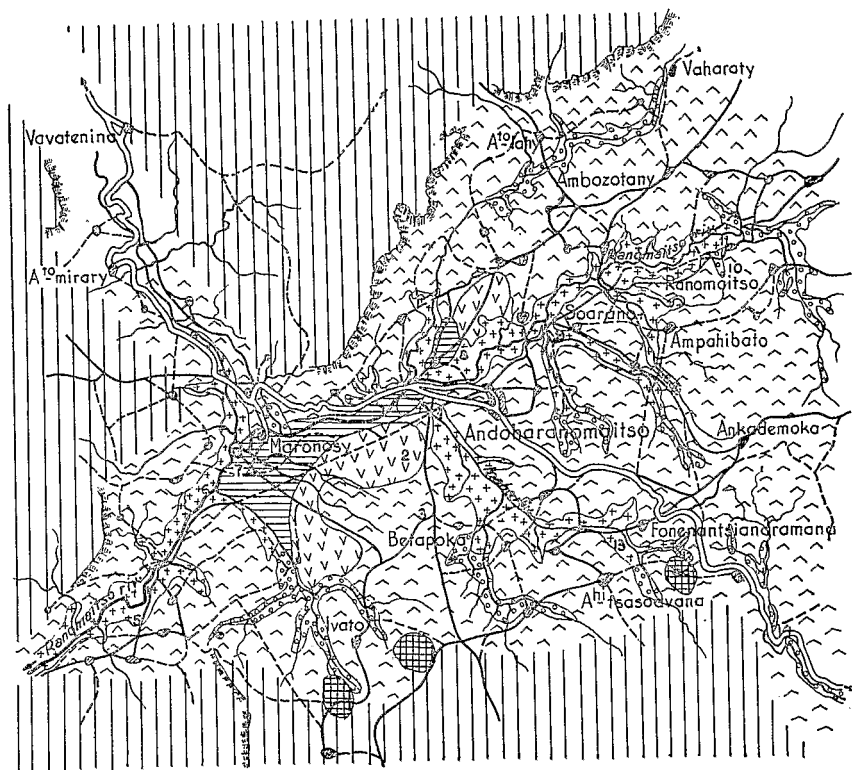
| Kg. | N | P_2O_5 | K_2O | CaO |
|-----|------|------------------------|----------------------|-----|
| ... | 32,3 | 20,5 | 7,5 | 6 |

Pour restituer intégralement au sol les éléments perdus il serait nécessaire d'apporter à l'hectare environ 160 kg. de sulfate d'ammonium (à 20 % N) et 65 kg. de phosphate bicalcique (à 40 % P_2O_5). L'agrophos avec 25 % de P_2O_5 et environ 1 % de potasse est aussi avantageux.

Dans le cas où l'on pourrait utiliser le phosphate d'ammonium, il en faudrait environ 40 kg. à l'hectare avec en plus 120 kg. de sulfate d'ammoniaque.

Théoriquement il faudrait apporter aussi pour compenser les pertes de potasse environ 17 kg. de sulfate de potasse (à 46 % K_2O), mais on peut logiquement considérer que la décomposition des feldspaths et micas est assez active pour couvrir ces besoins ; on voit d'ailleurs que les exigences en potasse, dont les sols sont bien pourvus, sont plus basses que celles en phosphore. La comparaison des échantillons 12 et 131 confirme ce point de vue. On peut admettre que le sol 12 représente le sol humifère au moment

de sa mise en culture après déforestation (surface humifère enterrée). Le sol 131 est celui d'une ancienne rizière. On voit que le phosphore total passe



LEGENDE

Alluvions récentes:

Rizières basses

" hautes

" pentes

Alluvions anciennes

1 à 14 Prélèvement de Sol

Laterosols:

Laterosol peu ou pas érodé

" érodé

Zones montagneuses à Sols squelettiques

Lovakas

Reconnaissance au 1/75.000 des sols de la C.R.A.M. d'Andoharanomaitso.

de 1,16 % à 0,58 %. L'abaissement du niveau de la potasse est faible (1,62 à 1,48).

Notons que l'Agriculture provinciale livre aux riziculteurs des engrais phosphatés et ammoniacaux (agrophos et sulfate d'ammonium). La faveur

dont ceux-ci jouissent prouve que leur application provoque une réponse assez nette.

Enfin, à titre d'essai, il serait bon d'expérimenter un engrais magnésien, car le rapport $\frac{\text{Mg}}{\text{Ca}}$ est bas pour des rizières. Un certain nombre de ces rizières basses présentent une carence d'azote et de matières organiques avec mauvaise évolution de cette matière organique.

A notre avis, donc, nous sommes en présence de rizières sur lesquelles on pourrait améliorer notablement le rendement par un traitement rationnel.

Il est très probable que des rendements de 1 tonne et demie sans fumier pourraient dépasser 2 tonnes et demie par des apports réguliers de fumier et d'engrais.

2° RIZIÈRES HAUTES

Le caractère commun de ces sols de rizières hautes et qui les distingue des précédents est la présence d'un horizon d'argile blanchie à une profondeur généralement faible.

Morphologie. — *Propriétés physiques.* — Le profil typique consiste en un horizon de limon sablo-argileux en surface, assez organique, brunâtre foncé. A une profondeur variable se trouve l'horizon blanchâtre plastique imperméable. En fait, il contient parfois moins d'argile et limon que la surface, mais le sable fin est abondant ; il doit se situer vers 20 microns et contribue à l'apparence argileuse de cet horizon. Nous avons déjà noté ce phénomène pour les « argiles » blanches du Lac Alaotra, en réalité assez riches en sable fin, elles aussi.

Propriétés chimiques. — Si les taux de matières organiques et azote sont satisfaisants, l'évolution de la matière verte semble laisser à désirer par la prédominance marquée des acides fulviques sur les acides humiques. Le complexe absorbant de l'échantillon 141 est particulièrement désaturé ($V = 32,2$), le pH est d'ailleurs bas, avec carence de chaux échangeable. Le phosphore est aussi déficient que dans les rizières basses. La potasse totale est parfois nettement trop faible (141). Le niveau de la potasse échangeable est inférieur à celui des rizières basses. Notons que, contrairement aux rizières basses, la magnésie a une teneur correcte par rapport à la chaux, parfois même un peu élevée (141).

Utilisation agricole. — Si ces sols présentent en surface des propriétés chimiques assez voisines des sols de rizières basses, l'expérience montre qu'ils nécessitent, plus qu'eux encore, des apports annuels d'engrais. Leur fertilité intrinsèque est moindre et c'est à cause de la fumure que les analyses diffèrent assez peu. Nous pouvons formuler les mêmes recommandations au point de vue fumure, excepté pour la magnésie qui ne manque pas. L'agrophos qui contient 1,2 % de potasse est à conseiller ici.

Comme le riziculteur n'a pas à sa disposition assez de fumier pour tous ses champs, il l'utilise de préférence sur les rizières hautes dont le rendement sans fumure tomberait beaucoup plus, que pour les rizières basses. Notons que les tests rapides de BARBIER accusent une différence beaucoup plus forte entre les rizières basses (11, 12) et les rizières hautes (41, 42) pour la potasse échangeable que les analyses classiques.

| | | | | |
|-----------------------|------|------|------|------|
| | 11 | 12 | 41 | 42 |
| K ₂ O ‰ .. | 0,11 | 0,02 | 0,04 | 0,01 |

Les tests pour le phosphore indiquent, dans les deux cas, moins de 0,0008 ‰, c'est-à-dire une forte carence.

3° RIZIÈRES DE PENTE

Ces sols sont représentés par l'échantillon 121.

Le profil est rougeâtre, plus foncé en surface par une faible teneur en matière organique, plus sableux en profondeur.

Les propriétés de ce sol, non encore évolué sous l'eau, reflètent celle des argiles latéritiques de collines d'où il provient par ruissellement.

La texture (sablo-limoneuse) est encore trop légère pour en faire un bon sol de rizière. Si la teneur en potasse échangeable est satisfaisante, celles en potasse et phosphore totaux sont faibles. La matière organique est déficiente.

Ces sols sont destinés à évoluer vers le type « Rizière haute ». Leur importance, quant aux surfaces cultivées, est faible.

B. — Alluvions anciennes

Ces sols forment des surfaces planes sur la rive gauche du Ranomaitso aux environs du Maronosy et sur la rive droite de la vallée d'Ivato. En fait, on passe graduellement des alluvions récentes aux anciennes en s'éloignant du cours d'eau. Ces dernières à leur tour passent insensiblement au colluvium de bas de pente. En continuant à monter on arrive sur les latéro-sols. Nous n'avons pu indiquer ces passages graduels sur la carte où nous n'avons pas fait figurer les colluvions de bas de pente.

Morphologie. — Ce sont des sols légers. La matière organique, bien que peu abondante, est suffisante pour donner en surface une teinte brunâtre à ces sols sablo-limoneux. Vers 30-40 cm. de profondeur, on passe à un horizon encore plus sableux, jaunâtre. Contrairement aux alluvions récentes, le profil ne contient aucun mica et la structure est sableuse, friable.

Propriétés chimiques. — L'azote est fortement déficient. L'activité biologique est probablement trop faible. La carence est marquée pour tous les éléments, excepté pour la potasse.

Utilisation agricole. — Ces sols pauvres présentent une teneur satisfaisante pour la potasse seulement. Ils portent néanmoins des cultures (Arrow-root, Arachides, Manioc), car ils sont faciles à travailler. Les Vignes de la concession de Maronosy y prospèrent après fumure. Ces sols portent aussi des pâtures et des plantations d'Eucalyptus. Ils auraient tout à gagner à une couverture d'engrais vert avec apport de phosphates et chaux magnésienne : leur horizontalité y permet l'emploi de matériel mécanique. La végétation actuelle est une prairie à *Aristida*.

C. — Latéro-Sols

Cette catégorie de sols occupe la majeure partie du territoire. La dégradation des sols par érosion y constitue le problème le plus grave. Autour des villages, les cultures sont pratiquées quelle que soit la pente, avec apport de fumier. Quelques collines à pente faible permettent en outre des cultures autochtones de Maïs, Haricot et Manioc, formant un appoint intéressant à la production de Riz.

On observe surtout des sols rouges dont l'horizon organique de surface a été tronqué.

Morphologie. — Propriétés physiques. — Si le profil n'est pas complètement érodé, on observe en surface un horizon sablo-argileux brunâtre à brun-rouge, d'assez bonne structure un peu grumeleuse. En profondeur, on passe à l'horizon lessivé jaunâtre, compact, souvent argilo-sableux, puis à l'horizon rouge de même texture et structure.

Horizons organiques et jaunes décapés par l'érosion, on a en surface le sol compact rouge à touffes éparses d'*Aristida* formant monticules (Prélèvement n° 31).

Propriétés chimiques. — Le sol n° 31 est pauvre en tous éléments et très désaturé ($V = 21,3$). Il est malheureusement représentatif d'une très grande partie des sols de collines. Le sol n° 2 a son horizon supérieur colluvionné. La pente est faible (environ 3 %). Le sol n° 10 présente une pente plus forte (environ 8 %), mais sa très bonne structure l'a protégé partiellement.

Il est possible que ces deux derniers sols aient reçu du fumier de ferme au cours des années précédentes.

Leur teneur en tous éléments fertilisants et matière organique est supérieure à celle du sol érodé. Ils sont bien pourvus en potasse assimilable. La potasse totale est faible, sauf pour le n° 101. Le phosphore et la chaux sont faibles également.

Utilisation agricole. — Dans l'état actuel, l'utilisation pastorale passe loin devant l'utilisation agricole. Il est certain que la fumure peut rendre intéressante la culture, à l'échelle du village, des surfaces à pente douce ; les zones irrémédiablement érodées fourniraient un meilleur profit par le reboisement que par le pâturage.

INTÉRÊT DE LA COLLECTIVITÉ

POSSIBILITÉ D'EXTENSION ET D'AMÉLIORATION

Dans cette troisième partie, nous passerons en revue les éléments favorables à la mise en valeur des sols de cette collectivité, puis les facteurs moins propices.

ÉLÉMENTS FAVORABLES

a) La population Betsilé, de tradition paysanne, est travailleuse. Son opiniâtreté pour tirer du sol des Hauts-Plateaux sa subsistance est bien illustrée par les rizières en terrasses accrochées sur des pentes auparavant stériles. Toutes les alluvions irriguables dans les conditions actuelles font l'objet d'une culture active du Riz.

b) Les sols des rizières basses, les plus importantes pour la culture du Riz, sont de bons sols à Riz malgré un certain déséquilibre par manque de phosphore. Les rendements augmentent de façon substantielle par la fumure. L'Agriculture provinciale met déjà à la disposition des riziculteurs des engrais phosphatés et ammoniacaux. Tous ne sont pas encore touchés. Il est certain que les possibilités d'accroissement de rendements seront larges, une fois que la propagande agricole aura porté tous ses fruits.

c) Bien que limitées, les possibilités d'extension des rizières existent. Déjà des barrages du Génie Rural permettent l'irrigation de zones alluviales auxquelles les canaux de technique locale ne pouvaient accéder. Nous avons vu des rizières abandonnées depuis quelques années par manque d'eau. Les barrages exhausant le plan d'eau permettront de les récupérer.

d) Comme nous le disions plus haut, le site d'Andoharanomaitso est celui de collines relativement douces, entourées de montagnes chaotiques. Ces collines permettent sur leurs pentes les plus faibles des cultures sèches avec un danger d'érosion moins grand. En outre, il existe des alluvions anciennes subhorizontales. Ces sols, de faible valeur intrinsèque, nécessitent des fumures.

ÉLÉMENTS DÉFAVORABLES

Le caractère encore rudimentaire des techniques agricoles utilisées par un grand nombre de riziculteurs est, sans conteste, un obstacle à la productivité.

a) L'élevage, sous sa forme actuelle, ne permet de récupérer qu'une partie du fumier alors que la culture intensive exige des fumures régulières. A notre avis, les pâturages de collines, ayant été pour la plupart dégradés jusqu'à un stade très grave par l'érosion, il faudrait tenter d'introduire une rotation sur les rizières actuelles : Riz-Riz-Pâtures améliorées 1 ou 2 ans.

Sur les alluvions près des eaux pérennes, il serait possible d'établir une sole d'engrais vert en contre saison. Des essais ont déjà été faits à Madagascar en vue de permettre le choix d'une liste des Graminées ou Légumineuses les plus aptes à remplir ce rôle. La rotation ne dispense d'ailleurs pas de la fumure.

Des études économiques serrées ont montré (en Louisiane) que, par le surplus de viande produit, l'agriculteur obtient en définitive un revenu supérieur.

Il est reconnu que si l'on pratique la culture continue du Riz, le rendement baisse, puis s'établit autour d'un niveau médiocre, mais, qu'au contraire, une rotation est hautement profitable.

Ainsi, en Louisiane, on est passé en gros de 2,2 à 3,5 tonnes en introduisant la pratique de la rotation (rotation de 5 ans avec 2 ans de Riz et 3 ans de pâtures).

Il est manifeste qu'il sera long d'opérer une telle réforme dans les pratiques ancestrales de la riziculture à Madagascar.

b) Le riziculteur manque du matériel que l'on doit considérer comme indispensable. Ainsi le transport de fumier est souvent effectué à l'aide de « sobikas », faute de charrettes.

c) Si on peut dire que les rizières basses ont des dimensions assez grandes pour permettre l'usage de la charrue, il est cependant évident que le travail serait facilité par une disposition plus rationnelle, en essayant de suivre les lignes de niveau. Mais on se heurterait là à une épineuse question de remembrement. Il nous est apparu que le riziculteur est fortement attaché à la terre qui lui vient de ses ancêtres.

Pour les « rizières hautes » et les « rizières de pente » qui, souvent, ne font que quelques mètres de largeur, les sections fréquentes sur les lignes de niveau ne permettent que le travail à l'« angady ».

Certes il n'est aucune de ces difficultés qui soit insurmontable.

Nous sommes dans des conditions géographiques et pédologiques formant un site relativement privilégié à cette collectivité rurale d'Andohorano-maitso.

Elle nous apparaît digne de soutien.

A notre avis une première phase peut être constituée :

1° par une mise à la disposition des populations dans une mesure encore plus large de semences sélectionnées (Riz, Maïs, fourrages, etc.), et d'engrais phosphatés et ammoniacaux ;

2° par la continuation des ouvrages d'hydraulique agricole, absolument indispensables à une bonne maîtrise de l'eau ;

3° par une propagande agricole intensifiée, poussant les riziculteurs à mener de front culture et élevage, améliorés en introduisant une rotation pour le Riz.

Il en résultera un excédent de viande et davantage de fumier pour les cultures : un riziculteur en vue et ouvert aux techniques nouvelles pourrait être engagé à pratiquer la rotation Riz-pâturage amélioré.

Il est hors de doute que, ce stade franchi, la riziculture de la Grande Ile pourra considérer son avenir avec une confiance accrue.

ANNEXES

A. — DESCRIPTION DES PROFILS

ALLUVIONS RÉCENTES

1° *Rizières basses*

I.A.O. Sol n° 1. — Vallée, environ 200 m. à l'Ouest d'Andoharanomaitso.

Profil :

0 à 45 cm., sol lourd, brunâtre, finement micacé à veinules et taches rouille (sec avec fentes de retrait en novembre) ;
sous 45 cm., noirâtre, très organique, lourd, humide. Sol enterré, ancienne surface forestière.

Prélèvements : 11 à 20 cm. ; 21 à 50 cm.

Le sable grossier comprend des quartz, feldspaths et surtout des minéraux noirs et petites concrétions ferrugineuses.

Sol n° 5. — Environ 2 km. en aval de Maronosy sur le Ranomaitso.

Profil :

0 à 25 cm., limoneux, brun polyédrique, taché de rouille ;
sous 25 cm., progressivement plus sableux et micacé vers le bas.
Structure sableuse, friable.

Prélèvement 51, entre 0 et 25 cm.

Sol n° 6. — Même vallée, 1 km. en aval de Maronosy. Profil homogène limoneux, brun-gris à taches rouille.

Prélèvement 61, de 0 à 20 cm.

Sol n° 8. — Alluvions d'un affluent Nord de Ranomaitso, environ 750 mètres au Nord-Est d'Andoharanomaitso.

Profil :

0 à 30 cm., limoneux, compact, gris-brun ;
sous 30 cm., un peu plus sableux, jaunâtre friable.

Prélèvement 81, de 0 à 30 cm.

Sol n° 9. — 1,5 km. à l'Ouest de Ranomaitso. Surface limoneuse à sable fin micacé, gris-brun devenant grisâtre en profondeur.

Prélèvement 111, de 0 à 15 cm..

Sol n° 11. — 800 m. à l'Ouest de Ranomaitso. Surface brunâtre, limono-argileuse, finement sableuse et micacée. Veinules ferrugineuses.

Prélèvement 111, de 0 à 15 cm.

Sol n° 13. — Rizières de Fanenantsiandranama (S.E d'Andoharanomaitso).

Profil :

0 à 30 cm, brun-foncé. Limono-sableux finement micacé ; plastique ;
sous 30 cm., gris plus argileux à taches rouille.

Prélèvements : 131, 0 à 20 cm. ; 132, 30 à 35 cm..

2° Rizières hautes

Sol n° 4. — Haute vallée entre Andoharanomaitso et Ivato.

Profil :

0 à 30 cm., brun-noirâtre, limoneux ;
sous 30 cm., argilo-sableux blanchâtre. La profondeur de cet horizon
varie selon la position sur la terrasse.

Prélèvements : 41, 0 à 20 cm. ; 42, 60 à 70 cm..

Sol n° 14. — Limite Sud de la collectivité, près de la route vers Fianarantsoa. Rizière en eau. Prélèvement 141 de sable fin limoneux de surface.

3° Rizières de pente

Sol n° 12. — Anzazoboa (1,5 km. au Sud d'Andoharanomaitso).

Profil :

0 à 25 cm., brun-rouge, limono-sableux, très micacé, peu humifère.
Fort apport colluvial des pentes environnantes. Sable
grossier devenant plus abondant vers le bas.

Prélèvement 121, de 0 à 25 cm..

ALLUVIONS ANCIENNES

Sol n° 7. — 500 m. à l'Ouest de Maronosy. Vallée.

Profil :

0 à 40 cm., brun, sablo-limoneux, assez humifère, friable.
sous 40 cm., un peu plus sableux, friable, jaunâtre.

Prélèvement 71, de 0 à 40 cm.

Sable grossier constitué de quartz et de quelques concrétions ferrugineuses.

LATÉRO-SOLS

Sol n° 2. — Environ 1 km. au Sud-Ouest d'Andoharanomaitso. Partie basse d'une faible pente. Prairie à *Aristida*. Sol ayant été cultivé les années précédentes (Manioc, Arachides).

Profil :

0 à 25 cm., brunâtre, sablo-argileux, un peu grumeleux, humifère ;
sous 25 cm., jaunâtre, plus argileux et compact.

Prélèvements : 21, 0 à 25 cm. ; 22, 30 à 40 cm..

Sol n° 3. — Environ 500 m. plus haut (vers le Sud). Touffes d'*Aristida*. Sol tronqué, profil homogène rouge, sablo-argileux, compact.

Prélèvement 31, de 0 à 10 cm..

Sol n° 10. — 500 m. à l'Ouest de Ranomaitso. Sol d'apparence sablo-argileuse. Profil homogène sauf surface plus humifère et grumeleuse. Rochère : granit rose à nombreux feldspaths et éléments noirs. Prélèvement de surface.

B. — MÉTHODES ANALYTIQUES

Les analyses ont été effectuées au laboratoire de pédologie de l'I.R.S.M. par R. PERNET.

Les éléments échangeables sont extraits par HCl N/20. Le phosphore assimilable est dosé par la méthode TRUOG. Les éléments totaux résultent de l'attaque nitrique concentrée.

La matière organique est extraite à la soude. Le rapport $\frac{MHP}{MHS}$ désigne la proportion précipitable par les acides. L'azote est déterminé par KJELDHAL.

Les analyses mécaniques sont effectuées par la méthode pipette. La capacité d'échange de base résulte de mesures de conductivité :

1) sur une solution titrée de sulfate de magnésium ;

2) sur cette solution dont la concentration a diminué après contact avec le sol dont le complexe absorbant a été saturé en baryum.

C. — RÉSULTATS ANALYTIQUES

ALLUVIONS RÉCENTES : RIZIÈRES BASSES

| | IAO | 11 | 12 | 51 | 61 | 81 | 91 | 111 | 131 | 132 |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| pH | 4,8 | 6,2 | 5,6 | 6,0 | 6,4 | 6,2 | 6,2 | 6,2 | 6,2 | 6,2 |
| <i>Granulométrie % :</i> | | | | | | | | | | |
| Terre fine | 100 | 100 | 100 | 100 | 98,6 | 100 | 98,8 | 98,3 | 100 | 100 |
| Argile | 25,3 | 20,5 | 18,7 | 20,1 | 6,6 | 12,1 | 6,5 | 18,5 | 23,7 | 23,7 |
| Limon | 34,4 | 28,4 | 30,8 | 30,0 | 29,2 | 34,4 | 16,6 | 24,7 | 1,53 | 1,53 |
| Sable fin | 30,6 | 34,0 | 21,9 | 32,6 | 34,2 | 31,5 | 57,6 | 30,5 | 52,7 | 52,7 |
| Sable grossier | 0,6 | 0,6 | 24,5 | 0,8 | 23,4 | 18,1 | 13,7 | 20,4 | 19,1 | 19,1 |
| Humidité % | 4,65 | 4,71 | 3,23 | 3,92 | 2,52 | 3,27 | 1,79 | 2,36 | 1,66 | 1,66 |
| <i>Matière organique ‰ :</i> | | | | | | | | | | |
| Mat. org. tot. | 44,2 | 117,2 | 18,3 | 35,9 | 34,5 | 26,2 | 38,0 | 36,6 | 12,4 | 12,4 |
| Acides humiques | 4,0 | 3,6 | — | — | — | — | 1,8 | 2,2 | 0,6 | 0,6 |
| Acides fulviques | 3,0 | 5,6 | — | — | — | — | 4,6 | 2,0 | 2,2 | 2,2 |
| Carbone organique | 25,6 | 68,0 | 10,6 | 20,8 | 20 | 15,2 | 22,0 | 21,2 | 7,2 | 7,2 |
| Azote organique | 1,50 | 2,46 | 0,27 | 1,12 | 1,01 | 0,46 | 2,1 | 2,0 | 2,31 | 2,31 |
| C/N | 17,1 | 27,6 | 36,0 | 18,9 | 19,8 | 33,0 | 10,5 | 10,6 | 5,5 | 5,5 |
| M.H.P. | 57 | 39 | — | — | — | — | 28 | 52 | 42 | 42 |
| M.H.S. | | | | | | | | | | |
| <i>Complexe absorbant ‰ :</i> | | | | | | | | | | |
| CaO | 1,10 | 2,22 | 0,59 | 0,60 | 0,70 | 0,81 | 0,96 | 1,00 | 0,49 | 0,49 |
| MgO | 0,06 | 0,11 | 0,04 | 0,06 | 0,06 | 0,07 | 0,13 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| K ₂ O | 0,16 | 0,14 | 0,21 | 0,16 | 0,06 | 0,11 | 0,13 | 0,29 | 0,10 | 0,10 |
| T. méq/100 g. | 7,3 | 17,8 | 8,9 | 10,4 | 5,6 | 8,9 | 10,4 | 6,7 | 5,6 | 5,6 |
| S. méq/100 g. | 4,57 | 8,78 | 2,74 | 2,78 | 2,92 | 3,47 | 4,35 | 4,48 | 1,26 | 1,26 |
| V. % | 62,6 | 49,4 | 30,7 | 26,8 | 52,2 | 39,0 | 41,8 | 66,0 | 22,5 | 22,5 |
| P ₂ O ₅ assimilable | 0,050 | 0,022 | 0,038 | 0,014 | 0,026 | 0,030 | 0,014 | 0,040 | 0,030 | 0,030 |
| <i>Éléments totaux ‰ :</i> | | | | | | | | | | |
| CaO | 1,82 | 3,64 | 1,40 | 1,65 | 1,82 | 1,62 | 1,99 | 1,36 | 1,86 | 1,86 |
| K ₂ O | 1,30 | 1,62 | 2,07 | 2,01 | 0,45 | 0,39 | 0,68 | 1,48 | 1,58 | 1,58 |
| P ₂ O ₅ | 0,67 | 1,16 | 0,88 | 0,60 | 0,46 | 0,25 | 0,22 | 0,58 | 0,86 | 0,86 |

ALLUVIONS RÉCENTES : RIZIÈRES HAUTES

| | | | |
|---|-------|-------|-------|
| I Ao | 41 | 42 | 141 |
| pH. | 6,4 | 6,2 | 5,4 |
| <i>Granulométrie % :</i> | | | |
| Terre fine | 100 | 100 | 95,7 |
| Argile. | 14,5 | 10,0 | 5,1 |
| Limon | 26,3 | 19,0 | 15,2 |
| Sable fin | 33,9 | 53,9 | 47,8 |
| Sable grossier | 11,1 | 14,7 | 26,7 |
| Humidité % | 2,46 | 1,50 | 2,04 |
| <i>Matières organiques ‰ :</i> | | | |
| Mat. org. tot. | 35,9 | 8,9 | 31,1 |
| Acides humiques | 1,6 | 1,2 | 1,0 |
| Acides fulviques | 7,2 | 0,6 | 4,0 |
| Carbone organique | 20,8 | 5,2 | 18,0 |
| Azote organique | 1,5 | 0,86 | 1,9 |
| C/N | 13,8 | 6,1 | 9,9 |
| M.H.P. | 17 | 66 | 20 |
| M.H.S. | | | |
| <i>Complexe absorbant ‰ :</i> | | | |
| CaO | 0,63 | 0,74 | 0,13 |
| MgO | 0,34 | 0,05 | 0,21 |
| K ₂ O | 0,13 | 0,07 | 0,14 |
| T. méq/100 g. | 10,60 | — | 5,6 |
| S. méq/100 g. | 4,22 | 3,04 | 1,80 |
| V. % | 39,8 | — | 32,2 |
| P ₂ O ₅ assimilable | 0,042 | 0,078 | 0,024 |
| <i>Éléments totaux ‰ :</i> | | | |
| CaO | 1,99 | 1,33 | 1,93 |
| K ₂ O | 1,71 | 0,43 | 0,48 |
| P ₂ O ₅ | 0,74 | 0,58 | 0,90 |

ALLUVIONS RÉCENTES : RIZIÈRE DE PENTE

| | |
|---|-------|
| I Ao. | 121 |
| pH | 6,4 |
| <i>Granulométrie % :</i> | |
| Terre fine | 91,7 |
| Argile | 6,5 |
| Limon | 25,5 |
| Sable fin. | 31,4 |
| Sable grossier. | 32,0 |
| Humidité % | 1,83 |
| <i>Matière organique ‰ :</i> | |
| Mat. org. tot. | 20,7 |
| Acides humiques | 1,0 |
| Acides fulviques | 4,2 |
| Carbone organique | 12,0 |
| C/N | — |
| Mat. hum. précipitables $\times 100$ | 19 |
| Mat. hum. solubles alcali | |
| <i>Complexes absorbant :</i> | |
| CaO échangeable ‰ | 0,58 |
| MgO échangeable ‰ | 0,23 |
| K ₂ O échangeable ‰ | 0,21 |
| T. méq/100 g. | 8,9 |
| S. méq/100 g. | 2,65 |
| V. % | 28,0 |
| P ₂ O ₅ assimilable ‰ | 0,018 |
| <i>Éléments totaux ‰ :</i> | |
| CaO | 2,10 |
| K ₂ O | 4,27 |
| P ₂ O ₅ | 0,63 |

ALLUVIONS ANCIENNES

| | |
|---|-------|
| I Ao. | 71 |
| pH | 6,0 |
| <i>Granulométrie :</i> | |
| Terre fine % | 100 |
| Argile % | 5,84 |
| Limon % | 19,21 |
| Sable fin % | 56,9 |
| Sable grossier % | 13,2 |
| <i>Matière organique ‰ :</i> | |
| Mat. org. tot. | 6,2 |
| Acides humiques | 4,10 |
| Acides fulviques | 2,20 |
| Carbone organique | 3,6 |
| Azote organique | 0,15 |
| Rapport C/N | 24 |
| Mat. hum. précipitables $\times 100$ | 65 |
| Mat. hum. solubles alcali | |
| <i>Complexe absorbant :</i> | |
| CaO échangeable ‰ | 0,40 |
| MgO échangeable ‰ | 0,06 |
| K ₂ O échangeable ‰ | 0,15 |
| T. méq/100 g. | 5,6 |
| S. méq/100 g. | 2,05 |
| V. % | 36,7 |
| P ₂ O ₅ assimilable ‰ | 0,040 |
| <i>Éléments totaux ‰ :</i> | |
| CaO | 1,65 |
| K ₂ O | 3,50 |
| P ₂ O ₅ | 0,76 |

LATÉROSOLS

| | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|
| I Ao. | 21 | 22 | 31 | 101 |
| pH. | 6,2 | 6,2 | 6,4 | 6,4 |
| <i>Granulométrie :</i> | | | | |
| Terre fine % | 90,5 | 86,7 | 96,5 | 96,3 |
| Argile % | 9,3 | 37,2 | 16,1 | 22,6 |
| Limon % | 2,3 | 14,8 | 13,7 | 22,6 |
| Sable fin % | 63,2 | 27,1 | 38,8 | 24,7 |
| Sable grossier % | 16,0 | 18,1 | 28,4 | 25,9 |
| Humidité % | 2,68 | 1,55 | 1,56 | 2,23 |
| <i>Matière organique ‰ :</i> | | | | |
| Mat. org. tot. | 60,0 | 12,4 | 13,8 | 19,3 |
| Acides humiques | 1,8 | 1,4 | 1,2 | 2,2 |
| Acides fulviques | 4,0 | 2,4 | 4,8 | 1,6 |
| Carbone organique | 34,8 | 7,2 | 8,0 | 11,2 |
| Azote organique | 1,54 | 0,54 | 1,57 | 1,53 |
| Rapport C/N | 23 | 14 | 5 | 7,4 |
| Mat. hum. précipitables × 100 | 31 | 38 | 20 | 60 |
| Mat. hum. solubles alcali | | | | |
| <i>Complexe absorbant :</i> | | | | |
| CaO échangeable ‰ | 0,67 | 0,45 | 0,38 | 0,65 |
| MgO échangeable ‰ | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,14 |
| K ₂ O échangeable ‰ | 0,21 | 0,07 | 0,14 | 0,20 |
| T. méq/100 g. | 3,6 | 3,6 | 8,9 | 3,6 |
| S. méq/100 g. | 3,07 | 2,01 | 1,90 | 3,44 |
| V. % | 84,7 | 55,8 | 21,3 | 95,5 |
| P ₂ O ₅ assimilable ‰ | 0,034 | 0,042 | 0,030 | 0,040 |
| <i>Éléments totaux ‰ :</i> | | | | |
| CaO | 1,33 | 2,03 | 1,08 | 1,26 |
| K ₂ O | 0,88 | 0,45 | 0,54 | 4,10 |
| P ₂ O ₅ | 0,38 | 0,44 | 0,53 | 0,88 |