

ETUDE DES TERROIRS DE
MIANTSO-MAHABO-AMBATOUMENA-AMBATOUMANGA
AMBATOULAMPY & AMBOHIMIADANA

IMERINA CENTRALE

par Bernard LENEUF, maître de recherches D.R.S.T.O.M., détaché
Michel de LANNOY, ingénieur pédologue

Juin 1968

INTRODUCTION

:--:--:--:--:--

La Convention passée entre la République Malgache et la Société GEOTECHNIP prévoyait, dans le cadre du projet Imérina Centrale, l'établissement d'une carte pédo-morphologique au 1/20.000° de six communes d'une superficie d'environ 135.000 hectares situées autour de TANANARIVE.

Cette carte devait préciser l'extension des principaux types de sols et leurs grandes aptitudes culturales.

Elle devait être réalisée en grande partie par l'interprétation des photographies aériennes. :

Les couvertures aériennes utilisées pour l'exécution de ce travail furent :

- la couverture au 1/50.000° (1949-50 et 1957) qui couvrait l'ensemble des périmètres,
- la couverture au 1/20.000° (1963) pour une des communes (Ambatomanga).

- une couverture plus récente (1966) au 1/25.000°, couvrant une partie de la commune d'Ambatoulampy.

Les photographies aériennes furent assemblées en mosaïques.

L'interprétation porta, dans un premier stade, sur l'exploitation de toutes les données géomorphologiques et topographiques repérables sur les photographies aériennes. Furent cartographiés et reportés pour chaque commune sur une carte de synthèse :

- les affleurements rocheux
- les différents faciès d'érosion
- les zones alluvionnaires avec distinction, dans le cas de la Commune d'AMBATOUILAMPY entre alluvions anciennes et récentes.
- les zones hydromorphes,
- les classes de pentes des sols de collines.

Toutes ces informations rendirent plus facile et plus rapide l'exécution de la mission de terrain, qui eut lieu pendant les mois d'août, septembre et octobre 1967. Elle avait pour but de reconnaître les relations pouvant exister entre certains faciès photographiques liés à la topographie et à la végétation et différents types de sols ou tout au moins quelques caractères pédologiques.

Les renseignements obtenus sur le terrain ainsi que les données fournies par l'interprétation permirent dans un dernier stade de faire une interprétation définitive et de dresser une carte pédomorphologique de chaque commune.

Pour chaque commune également, une légende fut établie, faisant intervenir les classes de pentes des principaux types de sols cartographiés et résumant leurs principales caractéristiques ainsi que leur grande vocation.

GENERALITES

:--:--:--:--:--:

Les six périmètres étudiés se situent autour de TANANARIVE à des distances comprises entre 40 et 80 km (voir figure 1).

Ils appartiennent à la grande région centrale de Madagascar, communément appelée "Hauts-Plateaux" et comprennent les communes de Miantso, Mahabo, Ambatouména, Ambatoumanga, Ambatoulampy et Ambohimadana.

Les deux premières communes ont des caractéristiques générales assez semblables. Il en est de même de la troisième et de la quatrième. Les cinquième et sixième ont chacune des caractéristiques particulières. L'étude de l'ensemble sera donc divisée en quatre parties : Miantso - Mahabo, Ambatouména - Ambatoumanga - Ambohimadana et Ambatoulampy.

CLIMAT :

Le climat tropical austral modifié par l'altitude qui caractérise la région présente deux saisons nettement délimitées ; une saison humide et chaude d'octobre à avril et un hiver sec. Des variations locales sont surtout liées à l'exposition et à l'altitude.

La pluviométrie annuelle est de l'ordre de 1300 à 1400 mm (voir figure 1) avec des maxima en janvier de l'ordre de 300 mm et des minima en juin, juillet, août de l'ordre de quelques mm. Sur le massif de l'Ankaratra dans la commune d'Ambatoulampy, la pluviométrie est nettement plus forte et peut atteindre 2 m. La zone la plus sèche est représentée par un couloir de direction N.S. situé au centre de la région. L'on observe une progression S.E. N.O. dans le pourcentage de pluie de saison chaude.

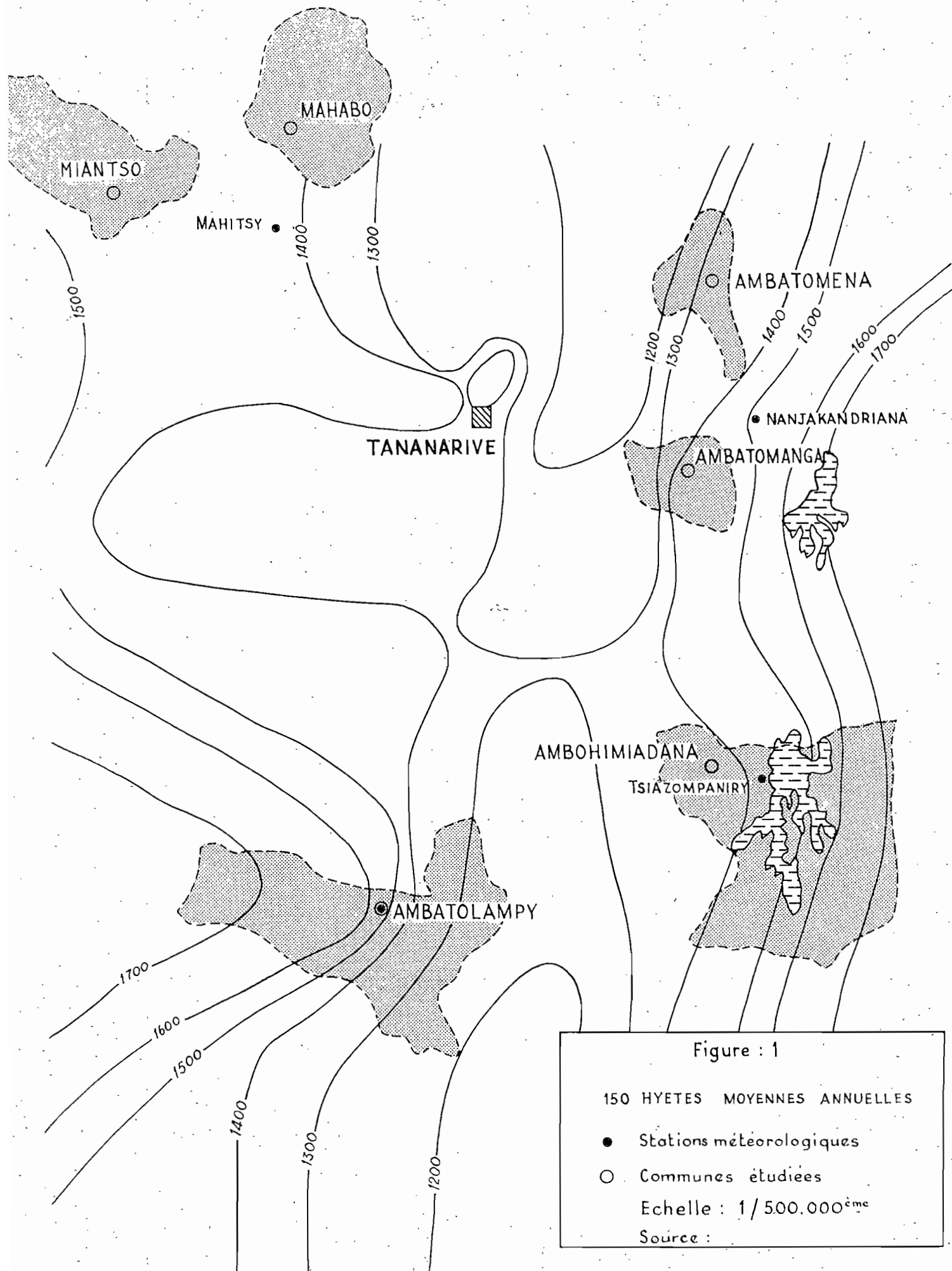


Figure : 1

150 HYETES MOYENNES ANNUELLES

● Stations météorologiques

○ Communes étudiées

Echelle : 1 / 500.000^{ème}

Source :

GEOLOGIE ET GEOMORPHOLOGIE :

La région étudiée, à l'exception de la zone de l'Ankaratra, ne comporte que des formations appartenant au socle précambrien métamorphique. Ce socle a subi une importante granitisation donnant naissance à des granites, des granites migmatiques et des migmatites granitoïdes, très proches des granites.

Un massif granitique important, le massif de Carion, couvre presque toute la commune d'Ambatomanga. Il s'agit d'un granite porphyroïde "à dents de cheval" à biolite et à amphibole.

Il faut signaler également de petites zones de quartzite très localisées.

Les roches volcaniques récentes du massif de l'Ankaratra sont essentiellement constituées dans la partie ouest de la commune d'Ambatolampy qui nous intéresse, de coulées et de projections basaltiques. Quelques petites zones de trachyte, plus ancienne, pointent au milieu des basaltes. Sur les plus hauts sommets, des coulées d'ankaratrite, plus récente, dominent les basaltes.

L'influence de ces roches mères sur les sols reste très faible principalement pour les quartzites et les roches volcaniques.

La morphologie de cette région des hauts plateaux est celle d'une succession d'inombrables petites collines ou petites chaînes à pentes plus ou moins fortes, et aux formes molles. Le flanc de ces collines est parfois crevassé par l'érosion ou bien en partie couvert de boules rocheuses. Seule la région de l'Ankaratra est fortement accidentée et s'élève à plus de 2.000 m.

L'altitude s'abaisse de l'est vers l'ouest et du sud vers le nord variant de 1.600 m à 1.200 m.

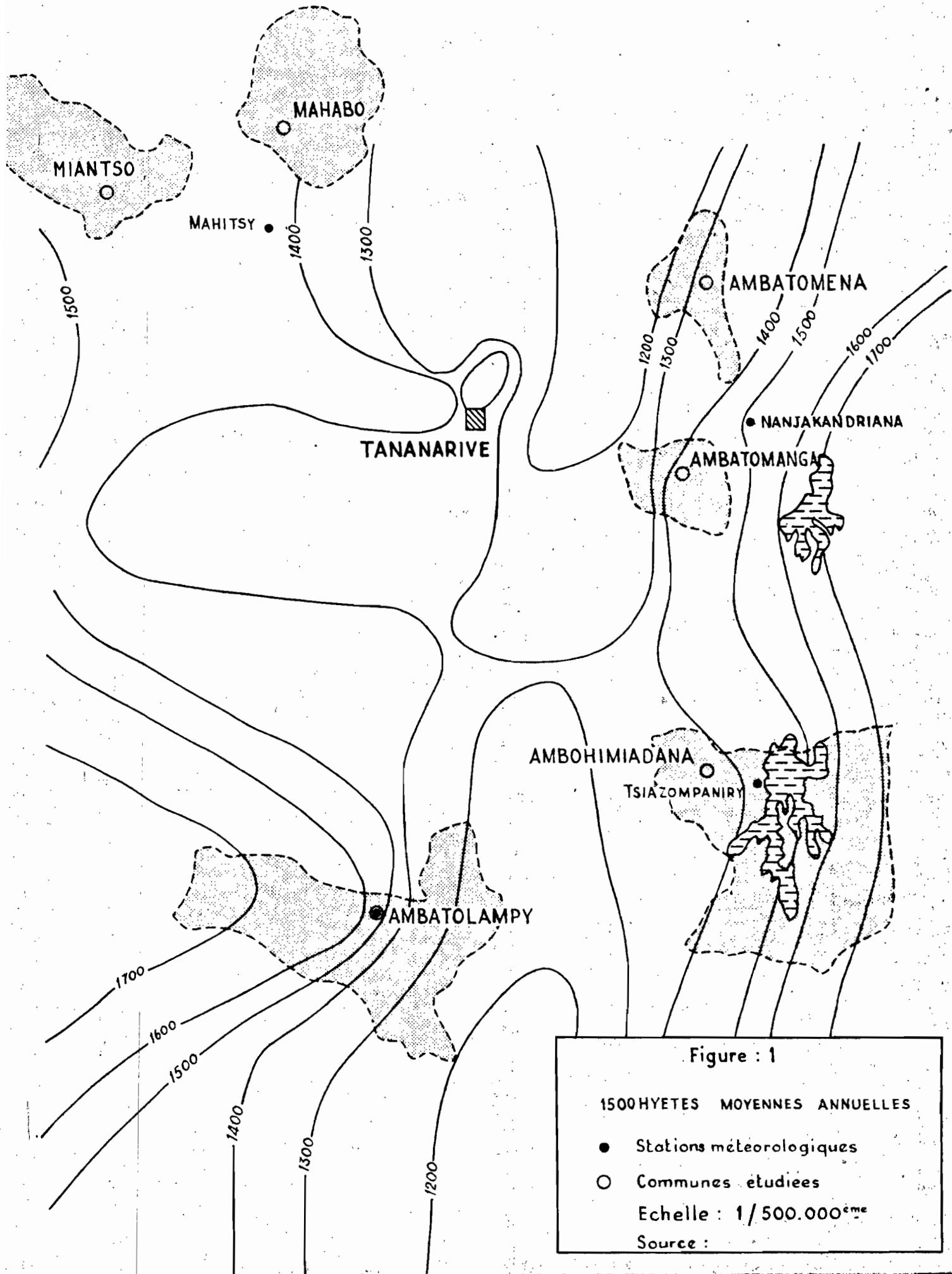


Figure : 1

1500HYETES MOYENNES ANNUELLES

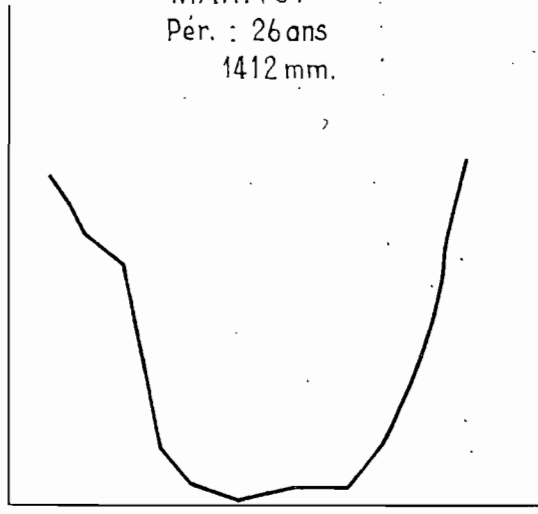
● Stations météorologiques

○ Communes étudiées

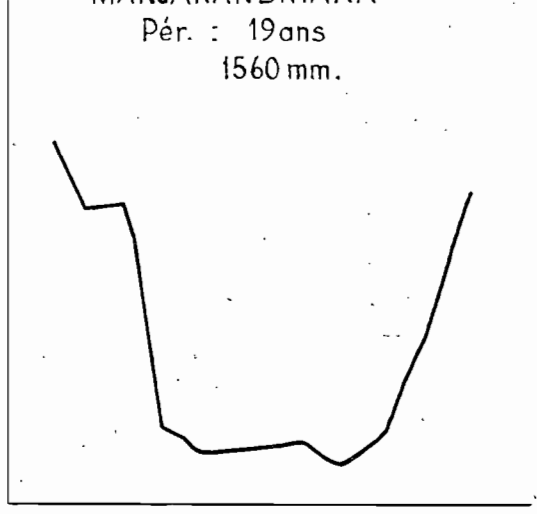
Echelle : 1/500.000^{ème}

Source :

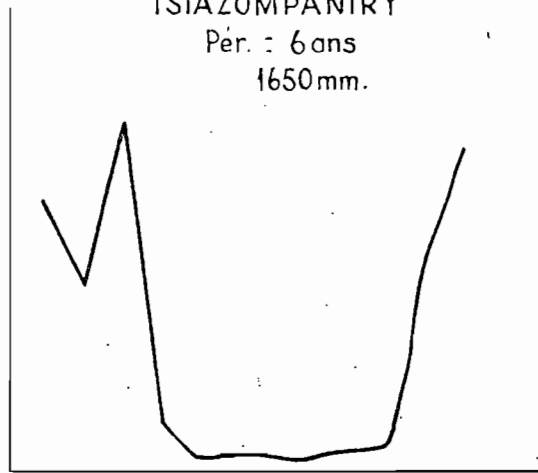
MAHITSY
 Pér. : 26 ans
 1412 mm.



MANJAKANDRIANA
 Pér. : 19 ans
 1560 mm.



TSIAZOMPANIRY
 Pér. : 6 ans
 1650 mm.



AMBATOLAMPY
 Pér. : 26 ans
 1633 mm.

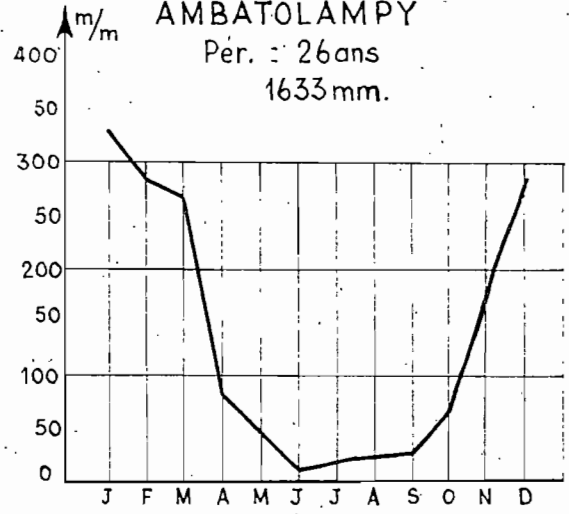


Figure:2
 MOYENNES MENSUELLES
 DES PLUIES
 Source :

La topographie a peu d'influence sur l'évolution des sols, sauf dans le cas des deux communes du Nord-Ouest (Miantso et Mahabo) dont les sols sur fortes pentes sont nettement moins profonds. Ces deux communes sont également celles qui sont les plus attaquées par l'érosion.

VEGETATION :

La forêt semblait couvrir autrefois toute la région. Il n'en subsiste plus que des reliques, dont la plus importante se situe à l'est de la commune d'Ambohimiadana.

Elle a fait place à une pseudo-steppe de graminées en passant par des formes d'équilibre secondaires plus ou moins stables comme la brousse éricofde à *Philippia*.

Les principales espèces caractérisant la pseudo-steppe à graminées sont par ordre de valeur décroissante : *Aristida multicaulis*, *Imperata cylindrica*, *Heterapogon contatus* et *hyparifenia rufa* ; l'*Aristida* caractérisant les sols dont l'horizon supérieur est le plus dégradé.

Les périmètres de reboisement, d'importance variable suivant les communes, sont essentiellement à base d'eucalyptus ou de pins.

La végétation a surtout un rôle de protection contre l'érosion. Elle aurait influencé particulièrement l'évolution des sols ferrallitiques jaune sur rouge qui se rencontreraient dans la zone de déforestation récente.

SOLS :

Ils appartiennent tous aux classes des sols minéraux bruts ou peu évolués et des sols hydromorphes ou à la sous-classe des sols ferrallitiques. Ils ont tous été rattachés à la classification générale des sols ORSTOM.

A - SOLS D'EROSION

1° - Les affleurements

Ils se présentent soit sous forme de petits inselberge ou de grandes dalles, soit sous celle de petits blocs de roches plus ou moins arrondis ou de petites dalles. Dans ce dernier cas, il s'agirait plutôt à proprement parler d'une zone d'affleurements, les blocs de roche qui dominent, étant séparés par des zones de sols dans certains cas très profonds.

2° - Lavakas

Ont été cartographiés comme "lavaka" les excavations en cirque lorsqu'elles étaient assez grandes ou, dans le cas contraire, les groupes de petits lavakas et de ravines d'érosion. Il s'agit alors de zones de lavakas qui sont généralement séparées par des sols soumis à une érosion en nappe intense.

B - SOLS D'APPORT

1° - Alluvions

Ce sont des dépôts de bordure de rivières importantes telles que l'Ikopa ou l'Anjomoka, que l'on trouve uniquement dans la commune de Miantso. Les sols sont peu évolués formés sur bourrelet de berge ou haute terrasse, généralement en position topographique leur conférant un excellent drainage sur une assez bonne profondeur. Ils sont très profonds bruns ou beiges. Leur texture est variable : limono-sableuse ou sableuse à limono-argileuse souvent micacée, plus grossière dans les bourrelets de berge et plus fine dans les petites cuvettes hydromorphes cerclant l'Ikopa. Ils sont meubles et leurs propriétés physiques correctes. Ces sols sont en partie inondés pendant trois mois environ de l'année et portent une végétation herbacée de zone plus ou moins humide.

DESCRIPTION D'UN PROFIL (sondage Miantso 11 ter)

- A environ 60 m du bord de l'Ikopa, pente très faible 1 à 2 %, végétation de zone humide.
- 0 - 30 brun légèrement humifère, quelques petites taches grises peu nettes et rouilles, limono-argileux, très micacé - agrégé - friable-frais
- 30 -60 idem, un peu plus clair
- 60 - 80 quelques taches noires, taches grises plus nettes et plus nombreuses - friable
- 80 - 120 teinte générale brun plus clair - taches grises et rouilles - plastique - très micacé, très frais.

2° - Colluvions

Les sols colluviaux se rencontrent essentiellement en bordure des rizières en bas de pente ou en tête de talweg. Ils forment parfois des bandes trop étroites en bordure des rizières pour qu'ils puissent être représentés. Ils sont généralement en pente légère dans la topographie. Ils passent à leur partie supérieure aux sols ferrallitiques peu profonds ou assez profonds et à leur partie inférieure aux sols hydromorphes qu'ils recouvrent parfois. Ils sont eux-mêmes légèrement hydromorphes en profondeur.

Ce sont des sols très profonds beiges ou brun-rouge, assez humifères, de texture limono-argileuse ou parfois plus grossière, quelquefois micacés, de structure polyédrique et présentent de bonnes propriétés physiques. Comme de plus leur régime hydrique est favorable, ces sols sont très souvent cultivés (légumes et cultures vivrières) principalement en bordure de rizières.

DESCRIPTION D'UN PROFIL (sondage Ma_Habo 31 bis)

Bas de pente (environ 10 %) - cultivé en manioc.

- 0 - 20 (ou 25) beige à brun, limon argilo-sableux, légèrement micacé
- nombreuses petites concrétions argileuses arrondies
- mottes polyédriques de consistance moyenne. Nombreuses racines.
- 20 - 70 brun limon argilo-sableux, finement micacé-frais, friable, petits agrégats peu consistants.
- 70 - 100 ancien horizon humifère : brun noir - limon argileux - frais, friable, quelques agrégats.
- 100 - 120 beige clair à taches grises - argileux - humide, légèrement plastique.

SOLS FERRALLITIQUES

Leur profondeur ainsi que leur susceptibilité à l'érosion sont directement liées à la topographie. Ils ont été subdivisés en quatre catégories allant du type "très profond" au type "peu profond" en passant par les types "profond" et "assez profond". Il y a progression continue du type "très profond" sur faibles pentes qui n'est pas soumis à l'érosion, au type "peu profond" sur fortes pentes et très érodé.

A - SOL FERRALLITIQUE TRÈS PROFOND

Il se rencontre le plus souvent au milieu des croupes. Il est caractérisé par un horizon humifère peu épais de limon argilo-sableux, de structure grumelleuse ou uniforme plus ou moins stable, reposant sur un limon argileux très profond, massif et compact, la cohésion diminuant avec la profondeur.

.../...

Les propriétés physiques sont donc plutôt défavorables. Le passage de l'horizon humifère à l'horizon sous-jacent est parfois très net. Les autres horizons présentent entre eux au contraire un passage très diffus.

Du point de vue chimique, ce sol est acide, sa teneur en matières organiques est faible ainsi que sa richesse minérale.

DESCRIPTION D'UN PROFIL (tranchée 10 Mahabo)

Topographie : milieu de croupe - très faible pente

Végétation : pseudo-steppe à graminées dominante d'Aristida, quelques eucalyptus.

- | | |
|-----------|--|
| 0 - 15 | beige foncé, limon argilo-sableux sec, cohésion moyenne polyédrique s'effrite en fins agrégats et agrégats grumeleux et uniformes - consistance faible - nombreuses racines, quelques grosses racines à la base de l'horizon - passage progressif. |
| 15 - 40 | brun - limon argilo-sableux ou limon argileux - sec - cohésion forte - massif polyédrique s'effrite en fins agrégats - consistance faible, racines assez abondantes - passage diffus. |
| 40 - 120 | brun - rouge, limon argileux - frais - massif - cohésion moyenne à forte - polyédrique - s'effrite très facilement en fins agrégats - quelques racines - passage très diffus. |
| 120 - 200 | brun - rouge - légèrement plus rouge - limon argileux - frais - cohésion moyenne - massif polyédrique - s'effrite facilement en fins agrégats - légèrement poreux |

par endroits - quelques petits quartz visibles à l'oeil nu - quelques zones bariolées de minéraux en voie d'altération.

Il faut signaler que l'on trouve dans la commune de Mahabo de petites taches d'un sol plus rouge également très profond mais moins compact, possédant par conséquent de meilleures propriétés physiques.

B - SOL FERRALLITIQUE PROFOND

Il présente un profil analogue à celui du type précédent. Son horizon d'altération est simplement plus superficiel et apparaît entre 1 et 1,50 m. Il se rencontre généralement au milieu du versant des croupes là où les pentes sont encore moyennes (12 à 20 %). Il peut être soumis localement à une légère érosion en nappe qui réduit alors l'horizon humifère.

De même que pour le type précédent, l'on trouve, dans la commune de Mahabo, quelques taches de sols plus rouges.

C - SOL FERRALLITIQUE ASSEZ PROFOND

Ce sol se situe généralement en bas de pente là où la pente du versant des croupes s'accélère avant d'atteindre la rizière. Sa pente est donc forte, supérieure à 20 %, est fréquemment observée une érosion en nappe légère décapant plus ou moins l'horizon humifère.

Le profil est encore analogue au profil précédent mais l'horizon d'altération, encore plus superficiel et plus net, se situe entre 60 cm et 1m.

Il n'est pas rare, à ce niveau des versants, de trouver quelques blocs de roche en boule. Enfin dans la commune de Mahabo, quelques taches de sol plus rouge sont à signaler.

D - SOL FERRALLITIQUE PEU PROFOND

C'est un sol soumis à une érosion intense. Il se situe sur les plus fortes pentes (supérieures à 20 ou 40 %). L'érosion en nappe domine, décapant l'horizon humifère et laissant apparaître l'horizon sous-jacent de teinte plus claire. La surface est souvent parsemée de cailloux de quartz. L'érosion se manifeste quelquefois par un stade plus avancé (formation de rigoles).

Des phénomènes de solifluxion plissant la surface du terrain en formant une ride plus ou moins marquée, sont fréquemment observés. Ces rides sont associées les unes aux autres en donnant des entrecroisements assez réguliers. La base de la ride est soumise à une érosion particulièrement active, qui forme parfois des rigoles ou même des ravines.

Ce sol n'a généralement qu'une faible profondeur, inférieure à 60 cm. Il est limono-argileux, beige ou brun-rouge, polyédrique, massif et compact.

Il est assez fréquent de rencontrer quelques petits affleurements disséminés de roche en boule.

SOLS HYDROMORPHES

Ne faisant pas l'objet de cette étude, n'ont été distingués que les sols hydromorphes minéraux et organiques.

A - SOLS HYDROMORPHES MINÉRAUX

Ils sont presque tous aménagés en rizières. Ils sont formés sur les alluvions des vallées les plus larges ou les alluvions colluvions des vallées les plus étroites. La pente est nulle ou très faible, et légère pour les digitations de vallées les plus petites. Mais les sols sont sensiblement les mêmes dans un cas comme dans l'autre,

LES SOLS :

SOLS MINERAUX BRUTS OU PEU EVOLUES

A - SOLS D'EROSION :

1° - Affleurements :

Ils se rencontrent surtout dans la commune d'Ambatoumanga où ils sont relativement assez nombreux. Leurs caractères sont ceux de la région de Miantso - Mahabo.

2° - Lavakas

Ils sont rares et ne se trouvent que dans la commune d'Ambatoumanga. Les observations sont à formuler que pour la région de Miantso - Mahabo.

B - SOLS D'APPORTS :

1° - Alluvions :

Elles sont représentées dans la commune d'Ambatoumanga par de faibles surfaces. Ce sont des dépôts de bordure de rivières importantes. Ils donnent des sols jeunes, peu évolués sur bourrelet de berge ou haute terrasse. Ils possèdent un bon drainage, une bonne profondeur, avec une texture assez variable (sableuse à limono-argileuse), mais assez argileuse dans les cuvettes jalonnant la bordure des rivières.

2° - Colluvions :

On les trouve le plus fréquemment dans la commune d'Ambatouména, mais elles forment souvent des bandes trop étroites pour être représentées. Les sols qui les recouvrent se rencontrent essentiellement en bas de pente, près des rizières ou en tête de talweg. Ils passent à leur partie supérieure aux sols ferrallitiques. Ils possèdent les mêmes caractères que ceux de la région de Miantso - Mahabo.

SOLS FERRALLITIQUES

Leur évolution a été relativement peu influencée par la topographie, car leur profondeur est sensiblement la même sur faible pente ou sur pente moyenne. Sur fortes pentes seulement, s'observe une légère diminution de profondeur. La subdivision suivant les trois classes de pente : 0 - 12 % ; 12 à 20 % et plus de 20 % a cependant été conservée, en raison principalement des incidences sur les améliorations recommandées et les aptitudes culturales.

A - SOL FERRALLITIQUE SUR MIGMATITES OU SUR GRANITES

Ce sous-type s'oppose au sous-type formé sur quartzite.

C'est un sol de 1 m à 1,50 m de profondeur, de texture limono-argileuse, de structure polyédrique, assez meuble, et présentant de bonnes propriétés physiques.

DESCRIPTION D'UN PROFIL : (tranchée 25 Ambatoumanga.)

Topographie : milieu de croupe

Végétation : prairie - quelques eucalyptus.

- 0 - 30 : brun beige foncé - limon argileux légèrement frais - grumeleux à nuciforme, bonne macroporosité, quelques cailloux siliceux - nombreuses racines - passage progressif à net.
- 30 - 100(ou 110) brun beige clair - limon-argileux légèrement frais, - massif, cohésion moyenne à forte, polyédrique - consistance faible, rares cailloux siliceux, quelques racines - passage diffus.
- 100 - 150 : brun beige encore plus clair, avec taches d'altération blanches et jaunes - limon-argileux au toucher assez onctueux - frais - cohésion moyenne - polyédrique - consistance faible.

L'horizon humifère de ce profil est particulièrement épais, l'épaisseur moyenne étant en général de 15 à 20 cm.

.../....

D'autre part, la couleur de ce type de sol est variable, allant du jaune au rouge.

Quelques profils de sol, légèrement différent, se rapprochant du type jaune sur rouge profond étudié dans la troisième partie, ont été observés principalement dans la commune d'Ambatouména. Il s'agit de sols présentant un horizon brun-jaune limono-argileux, massif, assez épais, reposant sur un horizon brun-rouge, limono-argileux passant progressivement et assez rapidement à l'horizon d'altération. Le passage de l'horizon brun-jaune à l'horizon brun-rouge est parfois marqué par des pseudo-concrétions formées de cailloutis quartzeux.

Sur les plus fortes pentes se trouvent fréquemment quelques blocs de roche en boule.

B - SOL FERRALLITIQUE SUR QUARTZITE

Il n'est représenté que par une petite unité au sud de la commune d'Ambatouména. C'est un sol profond, de texture sableuse ou sablo-argileuse et de structure à tendance particulaire.

DESCRIPTION D'UN PROFIL : (tranchée 26 Ambatouména)

Topographie : bas de pente, environ 20 %

Végétation : Culture et prairie - quelques eucalyptus.

- 0 - 20 brun beige - limon sableux - nombreux petits grains de quartz translucides - frais - faible cohésion - polyédrique instable à particulaire (nombreuses racines - passage progressif à net.)
- 20 - 70 brun légèrement rouge - sablo-argileux à sable grossier - nombreux petits grains de quartz translucides - frais - faible cohésion polyédrique - très faible consistance - racines assez abondantes - passage diffus.

- 70 - 160 brun rouge - argilo-sableux à sable grossier - frais, massif - cohésion moyenne à faible, polyédrique - faible consistance - quelques cailloux quartzeux - et morceaux de roche alérée - rares taches d'altération - quelques racines - passage diffus.
- 160 - 200 brun rouge - sableux - frais - faible cohésion, particulière - taches d'altération et quelques morceaux de roche altérée.
- 200 - 210 roche-mère altérée - friable - bariolée - très sableuse.
La roche-mère en d'autres endroits est beaucoup plus superficielle.

C - SOL FERRALLITIQUE ERODE

Ce sol présente un profil assez peu différent de celui du sol ferrallitique sur migmatites ou granite déjà décrit. Son horizon humifère est simplement légèrement réduit par l'érosion en nappe, à laquelle il peut être soumis et sa position topographique se caractérise souvent sur les plus fortes pentes par des affaissements de terrain importants.

Quelques petits affleurements de roche en boule sont parfois observés.

SOL HYDROMORPHES

Les observations à formuler sont les mêmes que celles de la région de Niantso - Mahabo.

Deux types de sols ont été distingués :

- les sols hydromorphes minéraux
- les sols hydromorphes organiques

Les premiers, le plus souvent, sont des sols de rizières dont l'évolution est entièrement conditionnée par l'eau.

Les seconds sont caractérisés par un horizon humifère noirâtre témoignant d'une mauvaise minéralisation de la matière organique pouvant évoluer vers des tourbes plus ou moins épaisses.

LES SOLS

SOLS MINÉRAUX BRUTS OU PEU ÉVOLUÉS

Ils possèdent dans leur ensemble les mêmes caractères que ceux de la région de Miantso-Mahabo. Les mêmes observations sont à formuler.

SOLS FERRALLITIQUES

Ils sont divisés en deux catégories : les sols rouges et les sols jaune-rouge. Les premiers auraient été déforestés depuis très longtemps alors que les seconds correspondraient à une déforestation récente. La végétation serait donc dans ce cas un facteur d'évolution important, alors que la topographie et la roche mère n'ont que peu d'influence.

A - LES SOLS ROUGES

Ils occupent la partie de la commune située à l'Ouest d'Ambohimiadana et correspondent à un relief aux formes particulièrement molles. La topographie influence peu leur évolution, on retrouve en effet presque toujours les mêmes profils en haut de pente, à mi-pente ou en bas de pente. On peut toutefois observer une légère diminution de la profondeur sur les plus fortes pentes. La subdivision en trois classes de pentes a été maintenue en raison des différences d'aptitudes culturales.

Ce sont des sols très profonds, rouges, de texture limono-argileuse, de structure polyédrique à nuciforme, meubles, bien drainés, et par conséquent possédant de bonnes propriétés physiques. Ils sont très cultivés.

DESCRIPTION D'UN PROFIL : (tranche 16)

Topographie : haut de pente, environ 15 %

Végétation : pseudo-steppe, cultures et quelques eucalyptus.

- 0 - 15 brun beige foncé - limono-argileux - sec - cohésion moyenne - polyédrique - friable - s'effrite en fins agrégats - faible consistance - légèrement poreux - nombreuses racines - passage progressif.
- 15 - 90 brun rouge - limono-argileux - tout petits points brillants - massif (rares fissures) - cohésion moyenne à forte - polyédrique - consistance moyenne à faible - racines assez abondantes - passage très diffus.
- 90 - 200 brun rouge plus foncé - limono-argileux - rares petites taches d'altération jaunâtre en profondeur - frais - massif - cohésion moyenne - polyédrique à nuciforme - consistance faible à moyenne - quelques racines.

Quelques petits affleurements de roches en boule sont observés sur les plus fortes pentes.

B - SOLS JAUNE SUR ROUGE

Les différents sous-types de sol jaune sur rouge : profond, peu profond, sans brousse éricofde et sans forêt se succèdent respectivement dans cet ordre, d'Ouest en Est, à partir des sols rouges jusqu'à la limite Est de la commune, en bandes orientées grossièrement Nord-Sud, seul le sous-type érodé se trouve disséminé par petites taches au milieu des autres.

1° - Sol jaune sur rouge profond

Ce sol profond d'1 m à 1,50 m, est caractérisé par un horizon brun jaune assez épais, limono-argileux, polyédrique, assez compact, reposant sur un horizon brun-rouge, limono-argileux, polyédrique et massif.

DESCRIPTION D'UN PROFIL : (tranchée 13)

Topographie : Mi-pente, environ 10 %

Végétation : Pseudo-steppe avec quelques buissons (Rambiazina), quelques eucalyptus.

- 0 - 10 beige jaune foncé - limono-argileux - sec - polyédrique - tendance grumelouse - nombreuses racines - passage progressif à net.
- 10 - 50 brun jaune - limono-argileux - sec - quelques fentes de dessiccation - forte cohésion - polyédrique - consistance moyenne - racines assez abondantes - passage net.
- 50 - 110 brun rouge - limono-argileux - légèrement frais - massif (fentes de dessiccation rares) - forte cohésion - polyédrique - consistance moyenne - quelques racines - passage diffus.
- 110 - 220 horizon d'altération net - limon argileux ou limono-argileux sableux, brun rouge avec nombreuses taches d'altération jaunes, blanchâtres etc... frais - cohésion moyenne - polyédrique consistance faible - racines rares.

Quelques petits affleurements en boule sont observés sur les plus fortes pentes.

2° - Sol jaune sur rouge peu profond

C'est le sol qui dans la commune occupe la plus grande surface. Il recouvre toutes les collines situées autour du réservoir de Tsiacompariry, et correspond à un relief fortement ondulé. Les croupes à fortes pentes sont généralement séparées par des vallées occupées par des sols tourbeux. La végétation qui le couvre est celle d'une pseudo-steppe assez dense, avec un important reboisement de pins.

Sa profondeur varie généralement entre 30 et 60 cm, sa texture est celle d'un limon argileux brun-jaune renfermant des pseudo-concrétions constituées essentiellement de cailloutis quartzeux. Ces pseudo-concrétions sont souvent très abondantes et forment dans le profil un horizon bien tranché assez superficiel.

Très localement, ces pseudo-concrétions peuvent se souder pour former des carapaces ou des cuirasses. L'horizon d'altération qui se situe vers 30 ou 60 cm est particulièrement net.

DESCRIPTION D'UN PROFIL : (tranchée 31)

Topographie : haut de pente 5 à 10 %

Végétation : pseudo-steppe assez dense (Vazakaly et Imperata).

- 0 - 15 beige foncé - limono-argileux - frais - friable - tendance finement grumeleuse - quelques pseudo-concrétions - nombreuses racines - passage net.
- 15 - 40
(ou 50) brun jaune - limono-argileux - nombreuses pseudo-concrétions (50 % - 1 à 5 cm) - micacé - frais - cohésion moyenne - polyédrique - consistance moyenne à faible - racines assez abondantes - passage net à progressif.
- 40 - 100 horizon d'altération net - brun-rouge bariolé - très micacé - nombreuses trainées d'altération - très frais - quelques débris de roche altérée - cohésion moyenne à faible - polyédrique - faible consistance - quelques racines.

Il faut signaler que sur certains replats, on peut trouver des sols colluvionnés brun-jaune, limono-argileux, profonds.

3° - Sol jaune sur rouge sous brousse éricofde

Ce sol est caractérisé par sa végétation de brousse à *Philippia* haute et dense. L'horizon humifère d'épaisseur moyenne très foncé, est particulièrement bien net et tranche sur l'horizon sous-jacent brun-jaune ou jaune. La matière organique est très acide et peu liée à la matière minérale. Le profil ne renferme pas de pseudo-concrétions.

Cette brousse dense se présente tout d'abord en taches isolées, puis forme une bande assez large en bordure de la forêt à laquelle elle passe graduellement. Au stade qui précède celui de la forêt, elle renferme déjà quelques arbres et devient très haute et très dense. Le sol qui fait alors transition avec les sols de forêt, possède un petit horizon A₀ de débris organiques mal décomposés.

DESCRIPTION D'UN PROFIL : (coupe bord de route 34)

Topographie : haut de pente

Végétation : brousse éricofde dense.

- 0 - 10 beige très foncé - limon argilo-sableux à sable grossier - frais - friable - peu structuré - nombreuses racines - passage progressif à net.
- 10 - 20 brun beige légèrement jaune - limon argilo-sableux - frais - cohésion moyenne à faible - polyédrique - faible consistance - nombreuses racines - passage progressif à net.
- 20 - 40
(ou 50) brun jaune - limono-argileux - frais - cohésion moyenne - polyédrique - consistance faible - quelques racines - passage net.
- 40 - 100 horizon d'altération net - très micacé - brun-rouge ou rose-violet - débris de roches.

4° - Sol jaune sur rouge sans forêt

On le rencontre d'abord par petites taches au fond des vallées, en tête de talweg, dans les collines dont les flancs sont déjà couverts de brousse éricofde dense. Puis, plus vers l'Est, ces taches s'agrandissent et finissent par occuper toute la surface des collines.

Ce sol se distingue du précédent par son horizon A₀ important et sa végétation.

DESCRIPTION D'UN PROFIL : (coupe bord de route 32)

Topographie : haut de pente

Bégétation : forêt tropicale (hauteur 10 à 15 m) sous-bois dense.

- 0 - 20 débris de feuilles et racines mal décomposés - noir, légèrement
(ou30) marron - frais - friable - passage brutal.
- 20 - 22 beige foncé - limono-argileux - frais.
ou23
- 22 - 40 jaune ou brun-jaune - limon argileux - frais - quelques petite
(ou50) blocs de roche - massif - cohésion moyenne à faible - polyédrique
- faible consistance - racines assez abondantes - passage net.
- 40 - 120 horizon d'altération net - bariolé - trainées d'altération - lar-
ges zones brun-rouge et brun-jaune - limon-argileux - très frais
cohésion moyenne à faible - zones plus sableuses de roche plus
ou moins altérée.
- 120 roches altérée, plus dure.

5° - Sol jaune sur rouge érodé

L'érosion agissant sur les sols jaune sur rouge profond a donné naissance en quelques endroits à des phénomènes de solifluxion identiques à ceux qui ont été décrits dans la lère partie à propos des sols ferrallitiques peu profonds.

En d'autres endroits ce sol n'a été soumis qu'à une érosion en nappe légère.

Sur les sols jaune sur rouge peu profonds l'érosion n'a donné naissance pour certaines zones qu'à des affaissements de terrain sur les plus fortes pentes et à une érosion en nappe **légère**. Les sols sous brousse et sous forêt sont bien protégés par leur végétation.

SOLS HYDROMORPHES

Les caractères de ces sols sont ceux décrits dans la précédente région mais il faut signaler que les sols hydromorphes organiques sont relativement abondants dans la partie Est de la commune.

La végétation dans le massif de l'Ankaratra est représenté par une pseudo-steppe d'altitude ou bien par une formation végétale ayant l'aspect d'un maquis. Quelques îlots de forêt se rencontrent principalement dans les talwegs et un important périmètre de reboisement de pins occupe la partie la plus basse de la zone Nord. Dans la partie Est de la commune, la végétation est celle d'une pseudo-steppe à graminées avec lambeaux de brousse éricofde à philippia peu dense. Les "almosas" ou "accacias" sont parfois assez nombreux et certaines zones d'alluvions anciennes portent même des peuplements très denses.

L'érosion dans l'ensemble est faible sauf au Nord de la partie Est de la commune où l'on trouve de l'érosion en nappe, des phénomènes de solifluxion et des lavakas.

La répartition et l'évolution des sols sont en général liées à la roche ; les sols dérivés d'alluvions anciennes, de roches acides et de roches basiques forment les trois subdivisions adoptées dans cette commune pour les sols ferrallitiques.

LES SOLS

SOLS MINERAUX BRUTS OU PEU EVOLUES

Ils possèdent les mêmes caractères que ceux de la région précédente, sauf en ce qui concerne les affleurements qui sont tous de roches acides à l'exception d'un petit dôme de trachyte.

SOLS FERRALITIQUES

A - ALLUVIONS ANCIENNES

Elles sont constituées par les dépôts anciens de la rivière Omive ou de ses affluents. En zone plane, ce sont des sols très profonds, de texture limoneuse ou limono-argileuse, de structure polyédrique, assez meubles et souvent légèrement hydromorphes en profondeur, avec concrétions.

DESCRIPTION D'UN PROFIL : (tranchée 50)

Végétation : pâturage

- 0 - 30 beige foncé - limon argileux - légèrement frais - friable - cohésion moyenne à faible - polyédrique - faible consistance - nombreuses racines - passage net.
- 30 - 100 brun-rouge légèrement orangé - limon ou limon argileux, légèrement frais - cohésion moyenne - polyédrique - faible consistance - racines assez abondantes - passage progressif.
- 100 - 140 brun-jaune, limon argileux - frais, cohésion moyenne à forte - polyédrique - consistance moyenne à faible - légèrement plastique - quelques petites concrétions plus ou moins durcies - quelques racines - passage net.
- 140 - 180 limon argileux - très frais - nombreuses taches noires, blanchâtres et brunes - nombreuses concrétions (environ 70 %) assez grosses (2 à 4 cm) noires et blanches.

Là où les alluvions anciennes ne forment que des dépôts allongés de faible surface en bordure des affluents ou sous-affluents de la rivière Sahamadio (qui forme une partie de la limite Est de la commune), le profil est souvent brun-jaune ou jaune presque dès la surface.

Dans la plaine des villages de Bemasoandro, Andravola, Ambinaniba, d'axe NO SE située à 6 ou 7 km à l'O - SO d'Ambatoulampy, les concrétions se soudent entre elles pour former très localement de petites zones où la cuirasse est affleurante ou sub-affleurantes.

Cette plaine qui se situe d'ailleurs à un niveau supérieur aux alluvions anciennes est donc une formation géologique antérieure. Ce dépôt géologique serait caractérisé par des amas de galets roulés et de scories basaltiques que l'on trouve dans certains profils, recouverts par un limon-argileux peu épais.

B - SOLS DERIVES DE ROCHES ACIDES

1° - Sur migmatites

Ce sont des sols profonds ou assez profonds de teinte variable beige ou brun-rouge, limono-argileux, massifs avec parfois quelques pseudo-concrétions.

Leur évolution a été influencée par la topographie.

2° - Sur quartzite

Ce sol n'est représenté que par une petite tache au milieu des basaltes à 3 ou 4 km à l'Ouest d'Ambatoulampy et traversée par la route de Hanjakatampo. Il correspond à un affleurement de quartzite en plaquettes recouvert par un sol sableux ou sablo-argileux, brun-rouge généralement peu épais.

3° - Erodés

Les sols sont localisés à la partie Nord de la zone Est de la commune. Ce sont des sols sur migmatites situés sur fortes pentes dont l'horizon humifère a été réduit ou décapé par l'érosion en nappe. L'on observe par endroits des phénomènes de solifluxion.

C - SOLS DERIVES DE ROCHES BASIQUES

1° - Sols brun sur basalte

Ce sont des sols formés sur coulées ou projections basaltiques, au pied de massif de l'Ankaratra, en altitude relativement basse.

Le relief n'est pas encore accidenté mais seulement ondulé ou fortement ondulé.

Le sol est profond. Il comporte un horizon brun, limono-argileux, polyédrique, meuble reposant sur un horizon brun-olive, limono-argileux, polyédrique renfermant des morceaux de basalte.

DESCRIPTION D'UN PROFIL : (tranchée 72)

Topographie : milieu de croupe, très faible pente

Végétation : pseudo-steppe avec "mimosas" et "rambiazinas"

- 0 - 15 brun foncé - limon argileux - frais - friable - polyédrique - nombreuses racines - passage net
- 15 - 30 idem + nombreuses pseudo-concrétions - morceaux de basalte ou scories basaltiques.
- 30 - 50 brun - limon argileux - frais - cohésion moyenne - finement polyédrique, faible consistance - s'effrite facilement en petits agrégats - quelques racines - passage diffus.
- 50 - 120 brun plus clair légèrement olive - quelques petites taches grises de basalte peu altéré - limon argileux - frais - cohésion moyenne à forte - polyédrique - consistance faible - très légèrement plastique - quelques racines - passage diffus.
- 120 - 160 mauve à taches grises d'altération basaltique - horizon d'altération net - limon argileux - frais - massif - cohésion forte - polyédrique net - consistance moyenne (ou assez forte à l'état sec).

Dans certains profils l'horizon d'altération est plus superficiel et l'horizon brun-olive plus riche en morceaux de basalte altéré.

2° - Sols ferrallitiques humifères

a) Sols bruns humifères

On les rencontre en altitude moyenne, au-dessus des sols bruns sur basalte, auxquels ils passent progressivement. En haute altitude ils passent également insensiblement aux sols humifères noirs.

Le relief est accidenté et la végétation en grande partie artificielle est surtout constituée de pins.

Le sol profond comporte un horizon humifère épais reposant sur un horizon brun limono-argileux, polyédrique puis un horizon brun-mauve riche en morceaux de basalte.

DESCRIPTION D'UN PROFIL : (tranchée 92)

Topographie : forte pente,

Végétation : forêt de pins

0 - 5 Ao - tapis d'aiguilles de pins plus ou moins bien décomposées - passage brutal

5 - 30 brun très foncé - limono-argileux - légèrement frais - cohésion moyenne - polyédrique - bonne macroporosité - friable - s'effrite en fins agrégats - nombreuses racines - (quelques grosses racines à la base de l'horizon) - passage net.

30 - 8 brun - limon argileux légèrement frais - forte cohésion - gros blocs polyédriques - consistance moyenne - assez nombreuses racines - passage progressif.

brun légèrement plus rose ou plus mauve - limon argileux - frais - assez lourd - assez forte cohésion - polyédrique - consistance assez forte - quelques racines - quelques petits cailloux basaltiques plus ou moins altérés.

b) Sols humifères noirs

Situés en haute altitude, dans les zones les plus accidentées, ils sont malgré tout généralement profonds. Le profil reste presque toujours frais et humide et comporte un horizon humifère épais, très foncé reposant sur un limon-argileux brun, plastique et onctueux. (Cette onctuosité serait due à la présence d'allophanes). Ces sols sont encore appelés "andosols".

DESCRIPTION D'UN PROFIL : (sondage 105)

Topographie : forte pente - mi-pente - quelques blocs d'ankartrite

Végétation : graminées en touffes.

- 0 - 20 brun très foncé - limon argileux plastique - onctueux
au toucher.
- 20 - 80 brun - limon argileux - plastique onctueux.
- 80 - 100 brun légèrement beige - limon-argileux - plastique onctueux
quelques petits morceaux de roche (3 à 4 cm)
- < 100 Insondable

3° - Sols ferrallitiques érodés

Il s'agit à proprement parler de sols bruns sur basalte, dans lesquels on trouve des affleurements de cuirasse. Ces affleurements se situent généralement en milieu de croupe ou en bas de pente. Ils forment souvent un léger ressaut dans la topographie. La cuirasse affleure généralement, mais peut être également recouverte d'une mince couche de sol léger.

SOLS HYDROMORPHES

Les remarques sont celles des régions précédentes où deux types de sol ont été distingués :

- les sols hydromorphes minéraux
- les sols hydromorphes organiques

:--:--:--:--:

téger contre les inondations.

- enfin les colluvions également profondes, présentant de bonnes propriétés physiques et hydriques ont les mêmes aptitudes que les colluvions, mais doivent faire l'objet d'aménagements anti-érosifs sur les plus fortes pentes.

SOLS FERRALLITIQUES

Schématiquement, les aptitudes de tous les sols ferrallitiques profonds sont directement liées à la topographie. Sur faibles pentes : cultures sèches ; sur pentes moyennes : cultures sèches, pâturages, avec aménagements anti-érosifs.

Sur pentes fortes : reboisement. Il faut rappeler que tous ces sols avant d'être mis en culture doivent être régénérés par des apports importants de fumier et de dolomie.

Les sols des communes de Miantso et de Mahabo présentent le plus assez souvent des propriétés physiques médiocres. Ils deviennent en effet compacts assez rapidement parfois dès la surface ; leur ameublissement est donc à prévoir sur une profondeur qui variera en fonction de la culture envisagée. Les sols présentant les meilleures propriétés physiques, sont généralement les sols les plus rouges.

Les sols érodés et les sols peu profonds riches en pseudo-concrétions (de la commune d'Ambohimiadana) sont dans l'ensemble à réserver au reboisement.

Dans la commune d'Ambatoulampy, les sols dérivés de roche volcanique, ont un potentiel de fertilité supérieur à tous les autres. Les frais de régénération seront donc moindres et les rendements à escompter supérieurs. En forte altitude, et dans des conditions par conséquent plus humides, ces mêmes sols ont une vocation davantage pastorale ou forestière.

SOLS HYDROMORPHES

Ils sont cultivés en riz pour leur plus grande part et pour le reste sont destinés à cette culture. Leur vocation rizicole est d'ailleurs assez prononcée.

CONCLUSION

:--:--:--:--

Le potentiel agricole des sols de "Tanety" de toutes ces communes, sauf celle d'Ambatoulampy, est assez faible.

Une synthèse rapide des renseignements obtenus dans cette étude de reconnaissance nous permet de distinguer schématiquement cinq zones dans ces six communes, qui sont par ordre de valeur croissante :

- la zone des sols peu profonds, riches en pseudo-concrétions de la commune d'Ambohimiadana. Dix sept mille hectares situés autour du réservoir de Tsiacompaniry sont prévus pour le reboisement. Mais l'extension de ces sols dépasse largement les limites du périmètre à reboiser et leur mise en culture ne saurait être envisagée.
- la zone des communes de Miantso et de Mahabo dont la mise en valeur nécessite des travaux d'aménagements anti-érosifs importants. Les sols assez sensibles à l'érosion, ont souvent des propriétés physiques médiocres.
- la zone des communes d'Ambatouména, d'Ambatoumanga, le reste de la commune d'Ambohimiadana et la partie de la commune d'Ambatoulampy, correspondant aux sols dérivés des roches acides. C'est une zone dont les sols, en pente assez forte nécessite des travaux d'aménagement anti-érosifs assez importants. Mais les propriétés physiques de ces sols sont dans l'ensemble assez bonnes.
- la zone des alluvions anciennes et récentes de la commune d'Ambatoulampy dont la mise en valeur sous forme de cultures intensives peut être envisagée sous réserve d'aménagements hydrauliques.

.../...

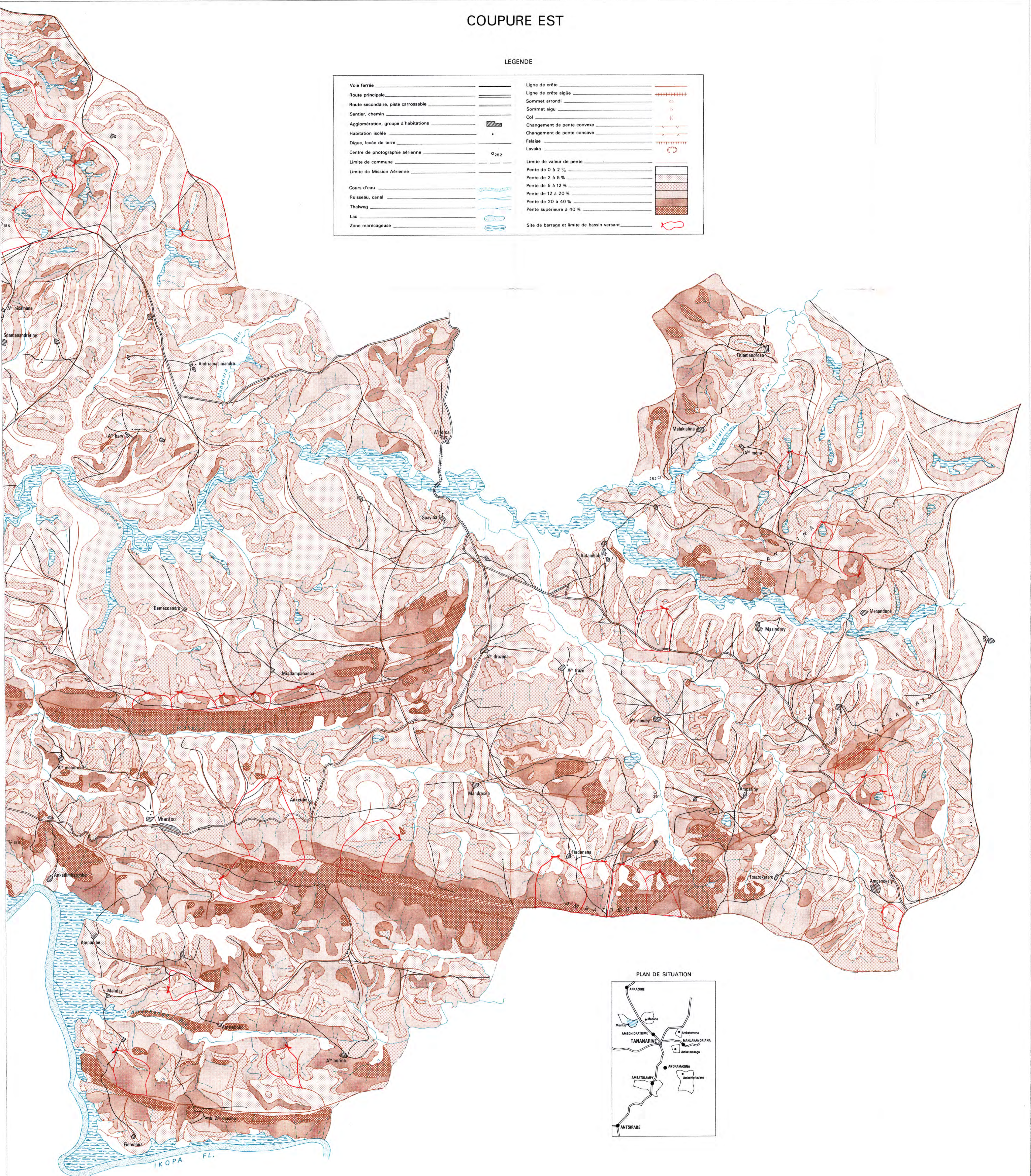
- enfin, la zone des sols dérivés de roche basique, dans la commune d'Ambatoulampy, qui possède un potentiel agricole assez important. Ces sols ont en effet de bonnes propriétés physiques et des caractéristiques chimiques intéressantes. Des travaux d'aménagements anti-érosifs sont également à prévoir.

:--:--:--:--:--:--:

COUPURE EST

LEGENDE

Voie ferrée		Ligne de crête	
Route principale		Ligne de crête aigue	
Route secondaire, piste carrossable		Sommet arrondi	
Sentier, chemin		Sommet aigu	
Agglomération, groupe d'habitations		Col	
Habitation isolée		Changement de pente convexe	
Digue, levée de terre		Changement de pente concave	
Centre de photographie aérienne		Falaise	
Limite de commune		Lavaka	
Limite de Mission Aérienne		Limite de valeur de pente	
Cours d'eau		Pente de 0 à 2 %	
Ruisseau, canal		Pente de 2 à 5 %	
Thalweg		Pente de 5 à 12 %	
Lac		Pente de 12 à 20 %	
Zone marécageuse		Pente de 20 à 40 %	
		Pente supérieure à 40 %	
		Site de barrage et limite de bassin versant	

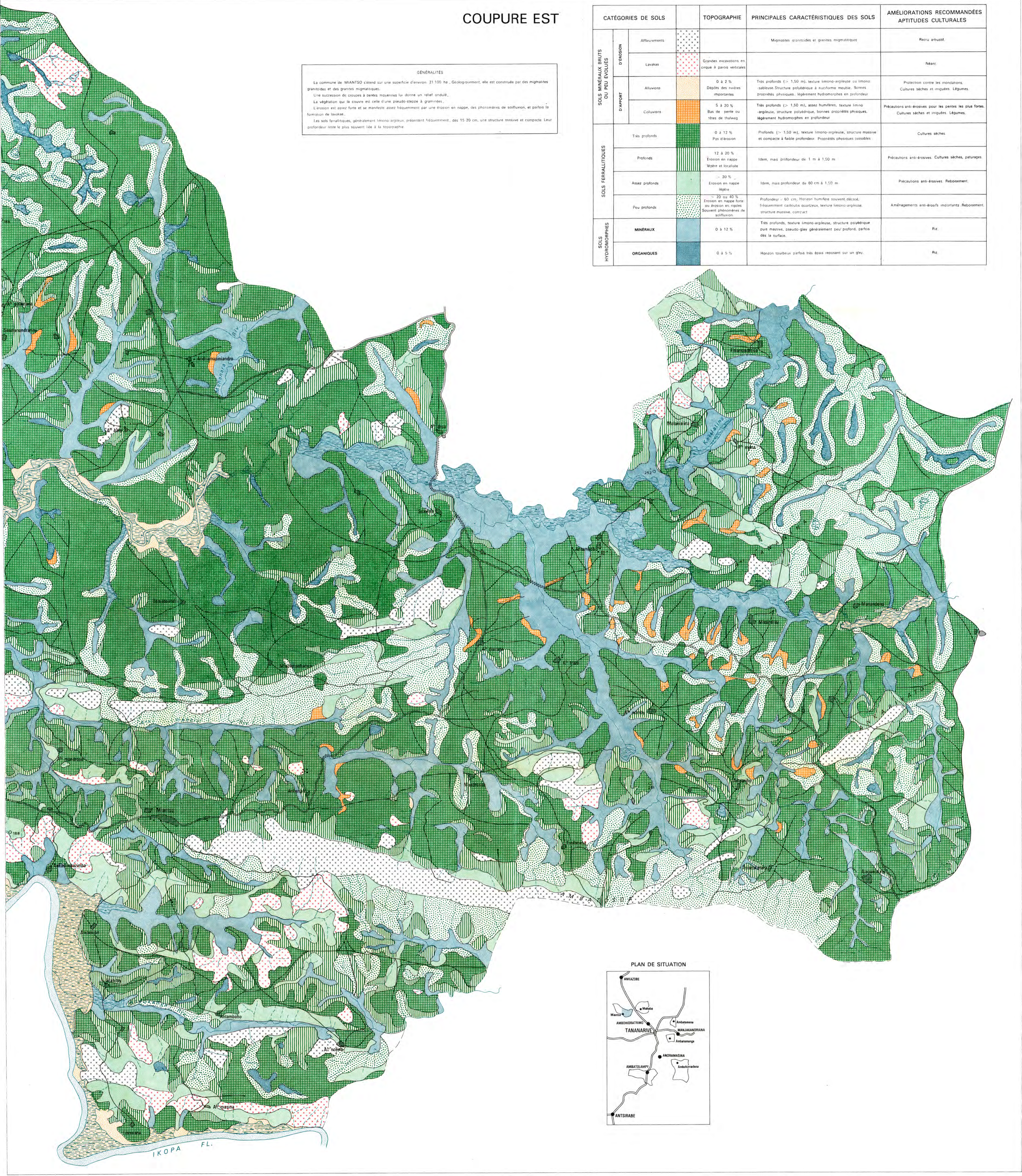


COUPURE EST

GÉNÉRALITÉS

La commune de MIANTSO s'étend sur une superficie d'environ 21 100 ha. Géologiquement, elle est constituée par des migmatites granitiques et des granites migmatiques.
Une succession de coupes à pentes moyennes lui donne un relief ondulé.
La végétation qui la couvre est celle d'une pseudo-steppe à graminées.
L'érosion est assez forte et se manifeste assez fréquemment par une érosion en rigole, des phénomènes de solifluxion, et parfois la formation de lavakas.
Les sols ferrallitiques, généralement limono-argileux, présentent fréquemment, dès 15-20 cm, une structure massive et compacte. Leur profondeur reste le plus souvent liée à la topographie.

CATÉGORIES DE SOLS		TOPOGRAPHIE	PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DES SOLS	AMÉLIORATIONS RECOMMANDÉES APTITUDES CULTURALES	
SOLS MINÉRAUX BRUTS OU PEU ÉVOLUÉS	DIAPYCNIS	Affleurements	Migmatites granitiques et granites migmatiques	Recru arboré.	
	DIAPYCNIS	Lavakas	Grandes excavations en cirque à parois verticales	Néant.	
	DIAPYCNIS	Alluvions	0 à 2 % Dépôts des rivières importantes	Très profonds (> 1,50 m), texture limono-argileuse ou limono-sableuse. Structure polyédrique à nuiforme meuble. Bonnes propriétés physiques, légèrement hydromorphes en profondeur.	Protection contre les inondations. Cultures sèches et irriguées. Légumes.
		Colluvions	5 à 20 % Bas de pente ou têtes de talweg	Très profonds (> 1,50 m), assez humifères, texture limono-argileuse, structure polyédrique, bonnes propriétés physiques, légèrement hydromorphes en profondeur.	Précautions anti-érosives pour les pentes les plus fortes. Cultures sèches et irriguées. Légumes.
SOLS FERRALLITIQUES		Très profonds	0 à 12 % Pas d'érosion	Profonds (> 1,50 m), texture limono-argileuse, structure massive et compacte à faible profondeur. Propriétés physiques passables.	Cultures sèches.
		Profonds	12 à 20 % Érosion en rigole Mêlée et localisée	Idem, mais profondeur de 1 m à 1,50 m.	Précautions anti-érosives. Cultures sèches, pâturages.
		Assez profonds	20 % Érosion en rigole légère	Idem, mais profondeur de 60 cm à 1,50 m.	Précautions anti-érosives. Reboisement.
		Peu profonds	20 ou 40 % Érosion en rigole forte ou érosion en rigoles Souvent phénomènes de solifluxion	Profondeur < 60 cm, horizon humifère souvent décaité, fréquemment caillouteux, texture limono-argileuse, structure massive, compacte.	Aménagements anti-érosifs importants. Reboisement.
SOLS HYDROMORPHES	MINÉRAUX	0 à 12 %	Très profonds, texture limono-argileuse, structure coyédrrique plus massive, pseudo-gley généralement peu profond, parfois dès la surface.	Riz.	
	ORGANIQUES	0 à 5 %	Horizon tourbeux parfait très épais reposant sur un gley.	Riz.	



COUPURE EST

LEGENDE

Voie ferrée	
Route principale	
Route secondaire, piste carrossable	
Sentier, chemin	
Agglomération, groupe d'habitations	
Habitation isolée	
Digue, levée de terre	
Centre de photographie aérienne	
Limite de commune	
Limite de Mission Aérienne	
Cours d'eau	
Ruisseau, canal	
Thalweg	
Lac	
Zone marécageuse	
Zone boisée, bosquet	
Broussailles, savane arborée, savane arbustive	
Savanne herbacée, friche, affleurement zone érodée	
Culture sèche	
Rizière	

