

LE VOLCANISME CRETACE DE LA COTE SUD-EST DE MADAGASCAR
ET SON UTILISATION PAR L' HOMME



Communication de Marc BIED-CHARRETON, Maitre de Recherches ORSTOM

Les coulées volcaniques de la Côte Sud-Est de Madagascar forment une bande étroite d'environ 25 à 40 km de large qui s'étend sur une longueur de 500 km de Mahanoro au Nord à Manambondro au Sud. Cette bande est située entre le socle migmatitique à l'Ouest et les formations littorales et sub-littorales à l'Est. Ces formations se composent essentiellement d'une part d'un cordon littoral régulier et de dunes actuelles pénétrant parfois assez loin à l'intérieur (plusieurs kilomètres à Farafangana) et d'autre part de collines basaltiques très aplanies et partiellement recouvertes de sables éoliens et de sédiments maestrichiens s'étendant du Lac Marohita à Mahanoro, formés de calcaires surmontés de grès à ciment calcaire transgressifs sur les coulées volcaniques. Un grand nombre de lagunes sont coincées entre ces formations sub-littorales et les formations littorales. Les vallées alluviales des fleuves et des rivières cotières coupent cette bande volcanique.

Des datations K/A ont donné un isochrone de 73 ± 7 MA qui s'accorde bien avec un âge campanien. Il y a eu probablement deux séries d'émission : une première série acide (rhyolites, dacites) puis une série comprenant surtout des basaltes, des sakalavites et des labradorites. Les coulées basaltiques sont faiblement inclinées vers l'Océan et les différents spécialistes émettent l'hypothèse d'émissions fissurales longitudinales parallèles à la grande faille cotière. Le socle est par ailleurs traversé par un essaim de dykes dont la direction d'ensemble est perpendiculaire aux axes fissuraux.

L'ensemble socle-coulées a été tronqué à la fin du tertiaire et forme, du pied de la falaise orientale au littoral, une surface d'érosion inégalement conservée que l'on rattache au niveau III des Hautes-Terres et qui atteint son développement maximal de Manakara à Vangaindrano : c'est ce que l'on appelle habituellement les "pénéplaines" Antaifasy et Antaisaka.

Cette surface d'érosion montre des degrés de rajeunissement divers qui se traduisent par différents systèmes de collines. Son niveau de base varie de 250 m au pied de la falaise à 50 m au contact des formations littorales. Les différents paliers sont dus



010018939

Fonds Documentaire ORSTOM

Cote: Bx-18939 Ex: -1

Le volcanisme crétaïque de la côte Sud-Est de Madagascar, et son utilisation par l'homme.
Assoc. de géographes de Madagascar,
Communication au colloque "Volcanisme tropical", Juin, Université de Madagascar, Tananarive.

à une tectonique tangentielle complexe antérieure au fini-tertiaire dont les manifestations les plus claires sont représentées par des chaînons sub-méridiens de granit et le tracé en baïonnette du réseau hydrographique. Seuls les reliefs issus des émissions rhyolitiques ont échappés à l'aplanissement.

Les zones volcaniques offrent aujourd'hui trois grands systèmes de collines :

1- Des ensembles de plateaux sinueux à sommets larges et plats et des collines à sommets légèrement arrondis formant de longues croupes à pente longitudinale faible ; les sommets culminent à une même altitude, les pentes d'ensemble sont faibles, inférieures à 10-15 % dans la plupart des cas ; les différences d'altitude entre bas-fonds et sommets sont faibles, de l'ordre de 15 à 30 mètres. Le drainage est de type dentritique peu ramifié et se fait mal. La proportion de bas-fonds par rapport à la surface totale se situe aux environs de 5% sans jamais dépasser 10%. On observe sur ce type de collines des cuirasses et de nombreux gravillons ferrugineux. Les sols rencontrés sont de type ferrallitique ancien, appauvris, indurés, à carapace ou concrétions, fortement allitiques. Sur les pentes, on peut observer des sols remaniés moins indurés.

Ce système de collines représente les fractions conservées ou légèrement rajeunies de cette surface d'érosion fini-tertiaire.

Ces témoins d'aplanissement portent parfois une très belle forêt dense ombrophile sempervivante de type oriental comportant une grande variété d'espèces. Ces lambeaux tendent à diminuer soit par défriche puis incendie soit par surexploitation.

2 - Un système de collines convexes culminant à des altitudes sub-égales, sans replats somnital, à pentes moyennes à fortes, se raccordant parfois les unes les autres par des versants peu pentus, l'ensemble formant ce que l'on a coutume d'appeler les "demi-oranges" et qui s'apparente parfois plus à des "demi-bananes". Les bas-fonds peuvent atteindre 15 à 20 % de la superficie totale et sont assez bien drainés pour peu que leur niveau de base soit suffisamment élevé. Ces collines constituent les reliefs de rajeunissement de la surface III. Les sols rencontrés sont de type ferrallitique fortement désaturé, rajeuni à structure dégradée, plus ou moins profond.

Si la forêt est parfois présente, on rencontre surtout des formations végétales secondaires ou une prairie à graminées. Les ravenala sont nombreux sur les versants et dans les thalwegs, les bas-fonds étant envahis de Pandanus et de Typhonodorum Lindleyanum, ou "viha".

3 - Le long des grandes vallées des fleuves et de leurs affluents principaux on trouve un ensemble de basses collines de formes très variables, à pentes fortes, culminant à des altitudes différentes. La plupart du temps les bas-fonds sont ennoyés par les alluvions récentes des grands fleuves côtiers et on remarque parfois des témoins d'alluvions anciennes. Un système de terrasses atteste de variations climatiques récentes et de variations quaternaires du niveau marin, ainsi que les différents talus rencontrés sur le littoral. Les alluvions sont caractérisées par un engorgement permanent ou temporaire selon la topographie. De nombreuses cuvettes de décantation forment d'immenses marais de plusieurs milliers d'hectares parfois et que l'on retrouve également à chaque estuaire.

Sur le pourtour de ces alluvions on trouve donc ce système de collines qui représente un stade de rajeunissement plus évolué que le système précédent et rappelant ce que l'on appelle sur les Hautes-Terres les reliefs dérivés. La proportion de bas-fonds oscille entre 25 et 60 % de la superficie totale. Les sols que l'on rencontre sur ces collines sont de type ferrallitique moyennement à fortement désaturé, fortement rajeuni ou rajeuni à structure peu dégradée, généralement profond.

Enfin, on note un système de collines intermédiaire entre les types 1 et 2, entre les formes typiques des reliefs de rajeunissement et des reliefs dérivés, où des basses collines culminant à des altitudes sub-égales se raccordent sur des axes formés par des grandes croupes à pente longitudinale faible.

La plupart des sols cités ont une richesse chimique faible, exceptés les sols ferrallitiques fortement rajeunis, meilleurs sur basalte que sur socle. Par contre, leurs propriétés physiques en font des sols généralement aptes à l'agriculture, sauf les sols trop indurés ou ceux dont la proportion de gravillons ferrugineux est trop élevée (plus de 40-45 %). La structure et la porosité sont bonnes et ils conviennent aux cultures vivrières pluviales et à la caféiculture pour peu qu'une fumure adéquate soit apportée. Le grand facteur limitant est la pente car un sol dénudé et mis en culture sans protection sera vite érodé. La pratique de la caféiculture sous ombrage avec limitation des sarclages semble bien adaptée sur les collines.

La végétation naturelle de ces collines va de la forêt primaire ombrophile aux formations herbeuses à graminées en passant par tous les stades intermédiaires. Il est pour le moins

étonnant de trouver sous une pluviométrie annuelle de 2m50 à 3m d'immenses espaces dont la végétation ne se compose que d'un tapis graminéen uniforme et floristiquement pauvre, à base d'Aristida, régulièrement brûlé; la couverture du sol est parfois si faible qu'on a pu lui attribuer le vocable de "pseudo-steppe". Le contraste entre la forêt, la luxuriante végétation des vallées alluviales et ces maigres formations herbeuses est saisissant.

La présence de l'homme.

Elle ne se manifeste avec vigueur que dans les vallées alluviales. Les vallées de la Matitanana et de l'Ambahive totalisent 60.000 habitants massés sur environ 300 km² d'alluvions et de basses collines, soit une densité de l'ordre de 200. En dehors des vallées, on est frappé par un vide démographique constant sur plusieurs centaines de kilomètres carrés, où ne sont décelables que quelques petits hameaux et des maisons isolées.

Cette forte concentration humaine ne va pas sans poser de multiples problèmes aujourd'hui. Les espaces alluviaux sont occupés par une riziculture difficile, la caféiculture et par quelques cultures vivrières pluviales.

La riziculture se heurte à un double problème : celui de l'excès d'eau et celui du manque d'eau. Pratiquée en deux saisons, "hosi" en saison fraîche et moins pluvieuse, "vatomandry" en saison des pluies, les agriculteurs tentent de plus en plus de cultiver deux fois l'an sur leurs parcelles. Le vary hosi se pratique en principe dans des rizières basses ; il est tributaire d'une alimentation en eau suffisante en août, septembre et octobre et de la nécessité de récolter rapidement avant les premières crues de décembre qui peuvent noyer les rizières; le vatomandry n'est possible que si les grandes crues dues aux cyclones ne submergent pas trop longtemps les rizières, ce qui arrive en cas de précipitations violentes (cyclones Dany et Jane en 1969 et 1970) ou si les embouchures des fleuves restent fermées, rendant malaisée l'évacuation des eaux fluviales vers la mer.

Il en résulte la nécessité de trouver des solutions pour soulager une pression démographique de plus en plus forte liée à des techniques traditionnelles qui ne permettent pas de maîtriser ce milieu et qui n'évoluent que très lentement. Parmi ces solutions, citons l'émigration lointaine et de longue durée pratiquée par les Antaimoro et les Antaisaka, et le déplacement de l'agriculture vers les collines, solution adoptée surtout par les Zafôsoro.

Cette dernière solution se traduit par un essaimage par des

individus isolés ou des petits groupes de parents vers les franges des vallées alluviales, parfois à plus de dix ou vingt kilomètres du village d'origine, ou vers le pied de la falaise. Le but de ces paysans est de coloniser les petites vallées inter-tanety afin de pouvoir y effectuer sans trop de problème la double culture du riz et d'installer sur les versants des collines des cultures vivrières pluviales (manioc, bananiers, patates) et éventuellement une petite caféraie de 100 à 300 plants de café.

Dans cette course à la terre, cette recherche du couple idéal bas-fonds-tanety, on ne sera pas étonné de constater que les chaînons rhyolitiques et les témoins d'aplanissement sont délaissés. Ceux-ci sont impropres à toute colonisation, sauf exception locale. C'est ainsi que l'on assiste, depuis une vingtaine d'années, à un peuplement des reliefs de rajeunissements jusque là délaissés. Cela se traduit dans le paysage par l'implantation d'une nouvelle végétation, composée surtout d'arbres fruitiers et d'arbres d'ombrage du caféier (Albizia, Inga).

Ce dynamisme est freiné par deux facteurs : l'un est du au système de production du riz, l'autre à l'organisation sociale.

- 1- la riziculture nécessite des boeufs pour le piétinage. Or ces boeufs doivent être nourris, et pour l'instant leurs terrains de parcours se situent précisément sur ces collines que certains colonisent. Cela ne va pas sans heurts parfois violents.
- 2- l'organisation des sociétés du Sud-Est, et principalement des Antaimoro, s'oppose à cet émiettement de la population qui pourrait conduire à une perte du contrôle des communautés sur les individus. Il s'en suit un grand nombre de conflits au niveau des "tranobe", première grande instance familiale, puis des sous-clans et des clans. L'organisation plus souple des Zafisoro a permis que la population se déplace et la comparaison des croquis n°1 et 2 indique comment les collines environnantes ont été occupées et se transforme^{nt} petit à petit en bocage tandis qu'une végétation arborée introduite supplante peu à peu, avec les cultures, ce tapis graminéen dont nous parlions précédemment. La rapidité d'évolution des phénomènes en milieu tropical joue aussi vite dans le sens de la destruction que dans le sens d'un repeuplement. Il est probable qu'après vingt ou trente ans d'installation sur les collines, le taux de matière organique des sols remonte, la structure s'améliore et peut-être aussi la richesse chimique. L'ombrage du caféier, aujourd'hui passé de mode si l'on veut atteindre des rendements élevés, n'en demeure pas moins une garantie de longévité de protection du sol et de maintien, sinon d'augmentation, de la

fertilité. Dans cette nouvelle structuration des collines, les animaux ont trouvé leur place et sont déplacés de jachères en jachères, entre les champs qui restent protégés par des haies vives. L'habitat a suivi cette montée sur les collines et chaque paysan cultivant au loin dispose de sa maison ("tanakidy", "fotro" ou "kombohitra") dans laquelle il demeure pendant des jours, voire des semaines ou des mois, ne rentrant au village "mère" que pour les cérémonies ou les événements familiaux ou politiques importants, ou pour s'occuper de ses rizières restées là-bas. Le pays Zafisoro est ainsi parcouru en permanence, à pied, en pirogue, par des paysans qui se rendent de leur village à leur "tanakidy". Les Antaimoro, par contre, s'ils ont amorcé ce mouvement depuis bientôt vingt ans, comme leurs voisins Zafisoro, sont loin d'avoir imprimé au paysage une marque aussi nette que ces derniers ont pu le faire. Cependant ils bénéficient à peu près des mêmes conditions de milieu et des mêmes espaces à conquérir. Les Antaimoro émigrent dans tout Madagascar et leurs villages d'origine se trouvent ainsi privés de la main d'oeuvre nécessaire à cette montée sur tanety. L'habitat traditionnel Antaimoro se compose de gros hameaux très tassés ou de gros villages qui dépassent mille habitants et peuvent atteindre deux ou trois mille. L'organisation politique recouvre à la fois les structures issues de la parenté et les structures villageoises; elle est fortement centripète et hiérarchisée et s'accommode mal d'initiatives individuelles qui, à la limite, tendent à prouver que l'homme peut très bien se passer de son environnement sociologique habituel. On a même pu remarquer une certaine alliance des autorités coutumières avec l'administration de l'Etat, pourtant sû décriée, pour tenter d'interdire aux paysans de résider en dehors de leur village (Ceci avant la suppression de l'impôt de capitation). Cependant, de nombreuses tentatives isolées montrent que cette opération "tanety" est possible, même avec des moyens réduits comme c'est le cas. A l'heure actuelle, certaines initiatives collectives se créent, et, à la différence des Zafisoro où l'action est plus individualiste, on assistera peut-être chez les Antaimoro à des actions analogues mais de beaucoup plus d'ampleur étant donné le caractère collectif qu'elles prendront, conformément aux structures communautaire de prises de décision Antaimoro.

En conclusion, on peut affirmer qu'il existe une différence fondamentale entre le volcanisme des Hautes-Terres, de l'Ankaratra, de l'Itasy ou de Betafo, et celui de la Côte Sud-Est. Ce dernier, plus ancien, pénéplané, peu soumis au rajeunissement, a donné lieu à des sols dans l'ensemble peu fertiles et peu propices à l'agriculture traditionnelle, sans engrais et sans grands moyens de travail du sol. Pendant longtemps la conséquence a été un vide démographique sur ce volcanisme, d'autant plus frappant que les vallées sont très peuplées. Mais ce vide, s'il est lié à une morphologie et des sols peu propices, prend sa place dans le système de production agricole car il est réservé aux animaux. D'autre part, l'organisation centralisatrice des sociétés du Sud-Est n'est pas faite pour laisser s'émietter la population çà et là dans les collines. Tous ces facteurs ont contribué à rassembler la population aux lieux les plus fertiles. Aujourd'hui, la pression démographique est telle qu'il faut envisager de peupler et de cultiver les collines, comme l'ont déjà commencé les Zafisoro. L'émigration n'a jamais été une solution satisfaisante et de la réussite de cette "montée" sur les tanety dépend la solution des problèmes de surpopulation, car on peut penser que l'intensification de la riziculture de vallées, liée à des solutions techniques apportées par la grande hydraulique, sera trop coûteuse; d'une part ces aménagements sont onéreux, d'autre part ils sont délicats en zones très peuplées en raison des problèmes fonciers et de remembrement qui ne manquent pas de se poser.

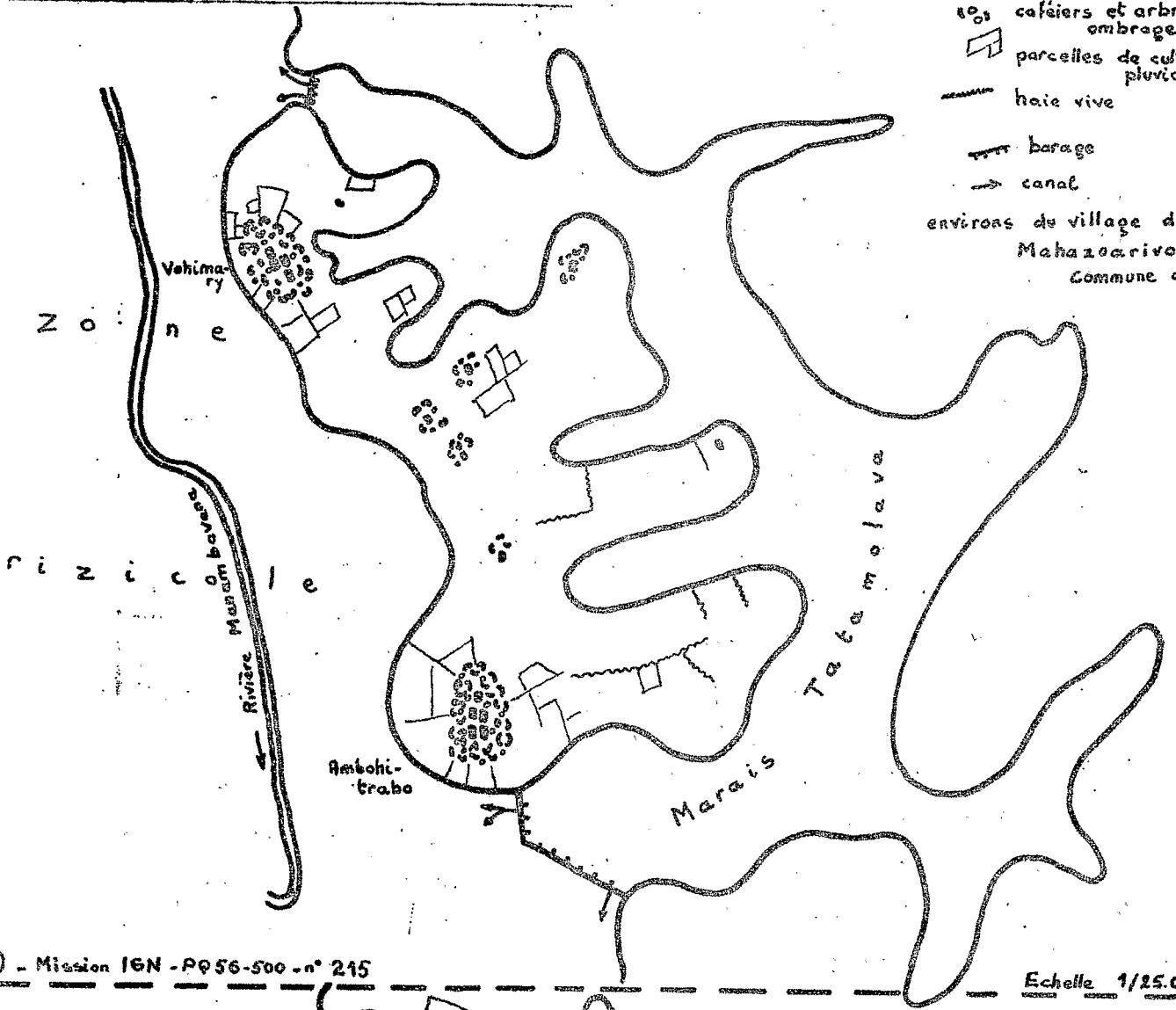
Bibliographie :

- BIED-CHARRETON M. : La Côte Sud-Est de Madagascar, étude géographique et problèmes posés par l'intensification de l'agriculture. 1972 - ORSTOM, Paris, 400 p.
- BOURGEAT F. et AUBERT G. : Les sols ferrallitiques à Madagascar. 1971 - ORSTOM, Tananarive, Sciences de la Terre, 32 p.

OCCUPATION DU SOL EN PAYS ZAFISORO

N°1

- maison
 - ☉ caféiers et arbres d'ombrage
 - ▭ parcelles de cultures pluviales
 - haie vive
 - ▬ barrage
 - canal
- environs du village de Mahazoarivo
Commune d'Evato

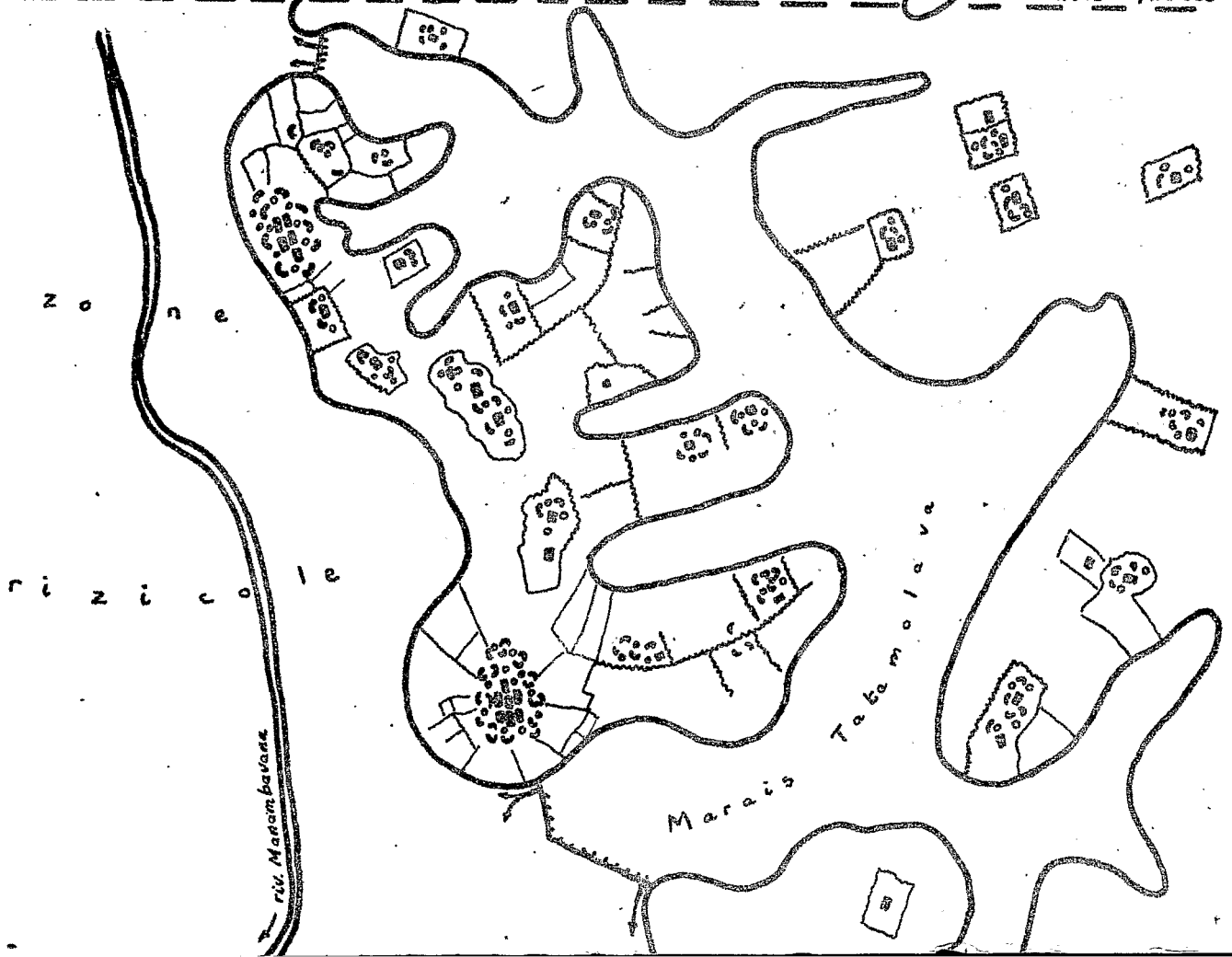


1950 - Mission IGN - P956-500 - n° 215

Echelle 1/25.000


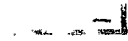
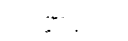
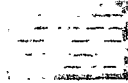


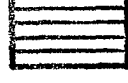




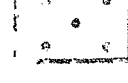



N°2



CARTE AU 1/500 000 DES UNITES MORPHO - PEDOLOGIQUES d'après la carte

"Valeur des Unites physiques", feuille Fianarantsoa, dressée par l'auteur, ORSTOM, Section de Géographie, MDR-Tananarive, à paraître en Décembre 1973

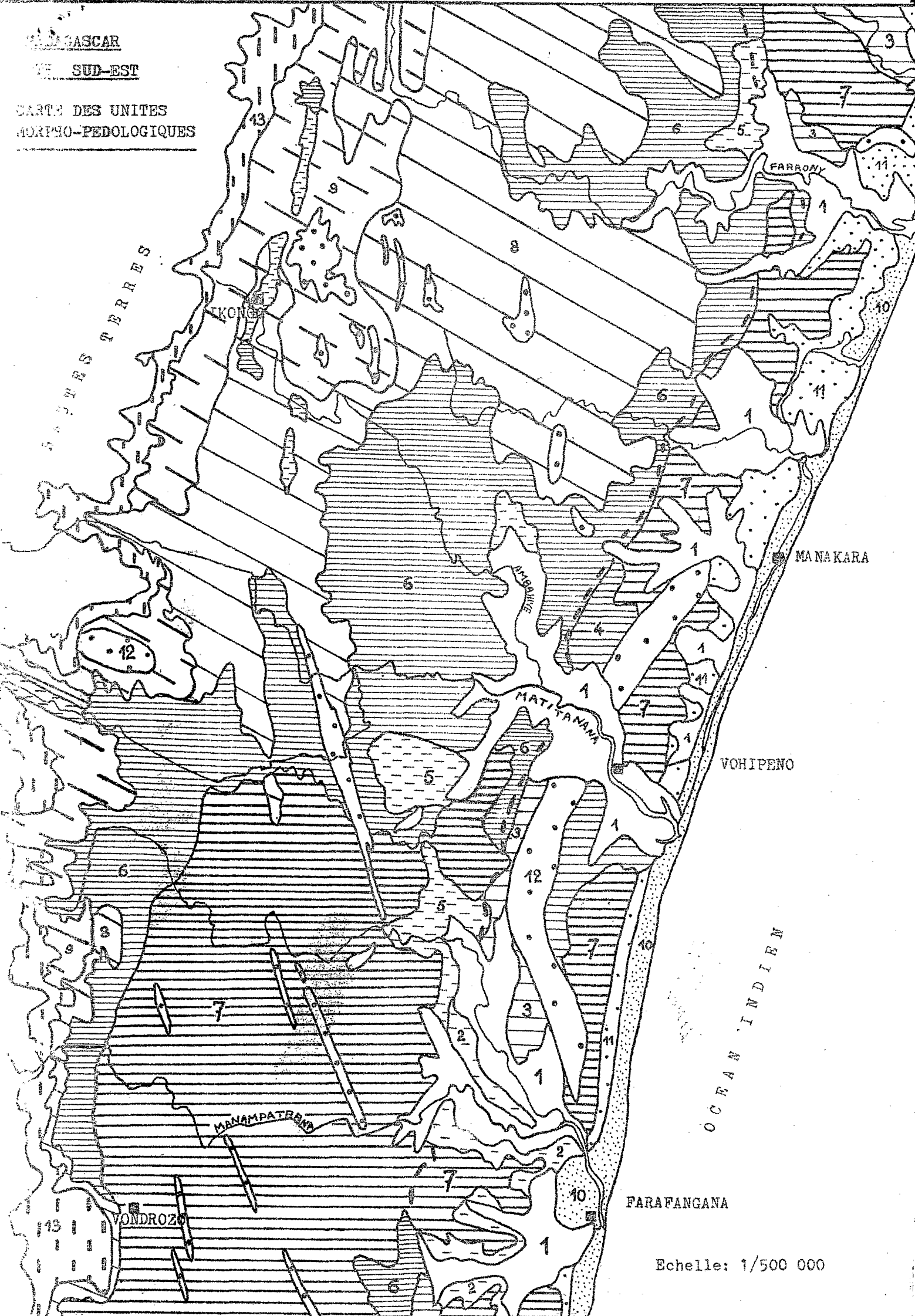
- 1  Alluvions et basses collines ennoyées; plus de 60% de bas-fonds; sols d'apport; sols ferrallitiques rajeunis à structure peu ou pas dégradée.
- 2  Bas-fonds.
- 3  Reliefs de rajeunissement sur roches basiques; sols ferrallitiques rajeunis ou rajeunissant.
- 4  Collines et basses collines ennoyées de la surface III sur roches basiques; sols ferrallitiques rajeunis à structure plus ou moins dégradée.
- 5  Niveaux I et II; rajeunissement plus ou moins rajeunis et bas-fonds. Sols ferrallitiques rajeunis à structure plus ou moins dégradée; sols d'apport.
- 6  Association de reliefs dérivés et de reliefs de rajeunissement sur roches acides. Sols ferrallitiques rajeunis enrichis en minéraux peu altérables, à structure dégradée.
- 7  Surface III conservée ou légèrement rajeunie. Sols ferrallitiques rajeunis enrichis en minéraux peu altérables, à structure dégradée; sols anciens indurés ou concrétionnés.
- 8  Reliefs de dissection du pied de la falaise orientale. Sols ferrallitiques rajeunis ou fortement rajeunis, humifères sous forêt.
- 9  Hauts reliefs de dissection du pied de la falaise orientale (altitude supérieure à 500 m) sols: idem 8.
- 10  Dunes et cordons littoraux; sols podzoliques.
- 11  Sables remaniés, grès et colluvions superficielles; podzols, sols lessivés sur alluvions anciennes, sols ferrallitiques à structure dégradée, indurés ou concrétionnés.
- 12  Reliefs résiduels sur rhyolites, granites et gabbros; sols d'érosion.
- 13  Reliefs résiduels et de dissection d'altitude élevée; sols d'érosion; fleuves principaux à très forte pente.

MADAGASCAR

LE SUD-EST

CARTE DES UNITES
MORPHO-PÉDOLOGIQUES

SARDES TERRES



Echelle: 1/500 000