

CENTRE ORSTOM DE TANANARIVE

Section de Pédologie

RECONNAISSANCE PEDOLOGIQUE DU  
PERIMETRE DE SITAMPIKY-AMBODIMANGA

---

Claude. RATSIMBAZAFY

Pédologue

1969

O. R. S. T. O. M.

20 JUIL. 1970

Collection de Référence

n° 5/4197

## INTRODUCTION

Le périmètre de SITAMPIKY-AMBODIMANGA, situé sur la limite Ouest entre la sous-préfecture d'Ambato-Boéni et celle de Soalala, est accessible en saison sèche aussi bien par Soalala-Andranomavo que par Ambato-Boéni-Sitampiky.

Le paysage est cette savane arborée qu'on rencontre à perte de vue sur les formations sédimentaires de l'Ouest ; l'abondance de l'eau et non la nature du sol, y a favorisé la concentration d'une population d'environ 2.500 âmes, et leur a permis l'installation des rizières et de quelques cultures vivrières. Les troupeaux de zébus appartenant aux habitants de la plaine y pâturent en saison sèche, après la récolte du "vary asara" et en période pluvieuse ils se déplaceraient vers le Sud.

Le périmètre présente un avenir économique certain avec l'amélioration des voies d'accès et l'adoption de techniques culturelles adéquates.

### I. ETUDE DU MILIEU NATUREL

#### 1. Climat

Le climat est du type humide à subhumide mégathermique défini par J. RIQUIER selon la classification et les critères de THORNTHWAITE : une pluviométrie assez importante concentrée pendant 4 ou 5 mois, une saison sèche très marquée durant 6 mois, une température élevée avec forte amplitude.

Pour les données météorologiques, nous nous référons à celles d'Andranomavo, la station la plus proche :

	<u>Coordonnées d'Andranomavo</u>	<u>Coordonnées du périmètre</u>
Latitude Sud	16° 38'	16° 38'
Longitude Est	45° 34'	45° 48'

#### Température

moyenne des maxima sur 4 ans	32°43
moyenne des minima	19°13
moyenne annuelle	25°8

Pluviométrie = 1580 mm

Le bilan hydrique des sols de la région a été également chiffré par J. RIQUIER selon la formule de PRESCOTT à partir de données météorologiques courantes : le graphique n° 1 nous donne l'allure des courbes pour une végétation à coefficient  $K = 1,5$ .

La quantité des eaux de ruissellement et de drainage est très importante, de même que le déficit théorique en eau du sol pendant la saison sèche.

## 2. Géologie - roche mère

L'environnement du périmètre est représenté :

- tout au tour, sauf au Sud, nous avons du Vallain~~in~~ginien supérieur au Kim~~er~~idgien : argiles, grès, marnes.
- au Sud des massifs calcaires du Jurassique moyen.
- au Sud-Est on note la présence d'une lentille de carapace sableuse et au Sud-Ouest un tuf calcaire lacustre.

En ce qui concerne le périmètre, le fond général est calcaire : on le rencontre soit dès la surface, soit entre 80 et 120 cm de profondeur.

Une partie de cette assise calcaire a été recouverte par un épannage, par pédimentation, soit de matériaux calcaires provenant des massifs du Sud, soit par des matériaux argileux, jaunes, très évolués, riches en concrétions et pseudo-concrétions de fer et de manganèse, provenant probablement des sols formés sur la coulée basaltique d'Andrafiarena au Sud-Est. Une fois sur place, ces matériaux argileux-jaunes se sont carbonatés soit par remontée d'eau chargée en carbonates et bicarbonates venant de la profondeur, soit par les eaux de ruissellement et d'infiltration latérale.

La carte n° 1 nous montre une répartition approximative de ces différentes roches-mères.

Sur les rives droites des rivières Antsavamikipika et Ankoba nous avons des marnes en place.

### 3. Géomorphologie

Dans l'ensemble, le périmètre se présente sous l'aspect d'un pédiment de pente très faible, environ 1 %, orienté Sud-Nord. En aval on a un relief de "pseudo-terrasse". L'installation du réseau hydrographique serait postérieure à la pédimentation.

Au Nord et à l'Est, le périmètre est limité par une zone d'interfluves.

### 4. Hydrologie

Deux principales rivières drainent la plaine : Betamotamo et Antsavamikipika, qui se joignent pour former la rivière d'Ankoba avant de sortir du périmètre. D'autres ruisseaux complètent le réseau hydrographique dont le débit, au moment de la reconnaissance, est encore important.

On note également la présence de quelques marais temporaires et permanents.

Les eaux sont très chargées en carbonates et bicarbonates : une mesure effectuée dans la rivière d'Antsavamikipika le 29 septembre 1969 donne un pH de 7,9.

### 5. Végétation

#### 5.1. Végétation naturelle

La végétation naturelle est une savane arborée :

- graminées : *Heteropogon contortus* et *Hyparrhenia rufa* sur les sols les plus humifères.
- arbustes : *Zizyphus jujuba*, Rhamnacées, *Ficus sakalavarum*, Moracées, *Tamarindus indica*, Légumineuses..

Dans les endroits humides, on rencontre :

- *Typha angustifolia*, Thyphacées, *Heleocharis plantaginea*, Cyperacées.

Dans les endroits à forte concentration de carbonates et bicarbonates, on a :

- *Mimosa asperata*, Légumineuses, *Grangea maderaspatana*, Composées.

## 5.2. Culture

Une faible partie de la plaine seulement est mise en rizière pendant la saison des pluies.

Aux abords des villages, on note la présence de cultures familiales de légumes, saonjo (colo casia antiquorum), canne à sucre et bananier...

## II. ETUDE DES SOLS

### 1. Phénomènes observés

#### 1.1. Carbonation - Décarbonatation

Les vertisols formés sur marnes se décalcarifient dans leurs horizons superficiels, par contre ceux formés sur matériaux évolués de pédimentation sont en train de se carbonater dans les zones basses pendant la saison sèche.

On observe un peu partout dans les endroits dénudés des efflorescences blanc-grisâtre faisant effervescence avec l'acide chlorhydrique 1/5, elles sont formées de carbonates et de bicarbonates. Cependant des efflorescences localisées au Nord de Bejabora ne font pas effervescence avec l'acide chlorhydrique : ce sont probablement des sulfates.

Signalons que certaines rizières, selon les paysans, ont été abandonnées à cause de ces efflorescences salines.

#### 1.2. Compacité du sol - Fentes de retrait - Effondrement

Etant donné la tendance générale de l'évolution des sols vers la vertisolisation, la nature gonflante des argiles et le caractère du climat, le sol devient très dur en saison sèche ; on observe beaucoup de fentes de retrait de profondeur variable et des effondrements des horizons superficiels des sols.

#### 1.3. Matières organiques - Hydromorphie

Les matières organiques calciques sont stables, le passage entre les horizons humifères et ceux non humifères sous-jacents est

très brusque. Ces matières organiques ont en général une couleur foncée, brune à brun-noir.

Dès que l'engorgement est prolongé, on note un net noircissement des matières organiques et un épaissement de l'horizon humifère. On peut remarquer même une apparition des sulfures d'origine organique et géologique.

En plus de ces phénomènes observés sur les matières organiques et cette apparition des sulfures, l'hydromorphie peut également être décelée par le ramollissement des concrétions ou pseudo-concrétions précédemment signalées : ce phénomène confère au profil des taches noires bien délimitées, taches qui ne doivent pas être confondues avec celles créées par l'infiltration de matières organiques à la faveur des fentes de dessiccation.

#### 1.4. Concrétions et pseudo-concrétions

Ces éléments sont répartis de façon assez homogène au sein du profil des vertisols formés sur matériaux d'épandage. Ils sont durs, patinés ; leur ramollissement, comme nous l'avons vu, est une manifestation de l'hydromorphie.

## 2. Les sols

Les sols des collines environnantes ne sont pas étudiés mais simplement signalés sur l'esquisse pédologique sous forme de complexes.

Le tableau N° 1 suivant nous donne les différents types de sols rencontrés au sein du périmètre. Les surfaces ont été obtenues par planimétrie.

La répartition des deux premières classes de sols suit celle des matériaux représentés sur la carte n° 1. Au niveau du sous-groupe, la répartition dépend de la situation topographique.

La classe hydromorphe est représentée par des sols de très faible superficie : elle nous renseigne cependant sur la tendance évolutive du matériau mis dans un état de submersion prolongée ou permanente.

Tableau N° 1

Classe	s/classe	groupe	s/groupe	Famille ou série	Surface approx. ha	N° du profil décrit en annexe
Vertisols et Paraver-tisols	Topomor- phes	Non grunoso- liques	Modal	sur marnes décarbona- tées en surface	790	39
				matériaux avec conc; Mn - Fe	770	17
				matériaux avec conc; Mn-Fe, gra- viers CO <sub>3</sub> C	190	7
			à caract. hydromorphe	taches noires	190	48
Sols calco-ma- gnésimor- phes	Rendzini- formes	Rendzines à horizons	sols bruns calcaires sol brun calcaire à caractère hydromorphe	peu profond assez profond humus très noir	700 840 150	34 37 38
Sol hydro- morphe	Moyenne- ment orga- nique	Humique à gley		présence de sulfures	40	23

3.570 ha

En ce qui concerne ces sols de la classe hydromorphe, il ne nous a pas été possible de définir sur le terrain le sous-groupe : le sol est formé sur un matériau très calcaire, mais il contient des sulfures dans ses horizons organiques.

### 3. Aptitudes culturales

Dans l'ensemble, sauf pour les sols bruns calcaires peu profonds, ces sols conviennent à la riziculture : la basicité pourrait cependant limiter le rendement. D'autres cultures, à enracinement peu profond, peuvent être envisagées, notamment culture maraîchère, pâturage. Selon certaines expériences tentées ailleurs, le coton pourrait être essayé avec optimisme. Mais une exploitation rationnelle du périmètre nécessite une étude préalable des phénomènes pédologiques signalés pour en déduire les techniques de mise en valeur.

### III. PROBLEME DE MISE EN VALEUR

#### 1. Basicité de l'eau d'irrigation et du sol

Les eaux disponibles sont très chargées en calcaire, nous avons signalé un pH de 7,9. Les sols s'enrichissent donc en carbonates et bicarbonates.

Nous avons mesuré le pH d'un sol de rizière pendant la reconnaissance : les valeurs obtenues varient entre 7 et 8 ; or l'optimum pour le riz est 5,5-6. De plus cette valeur élevée du pH peut provoquer la dissolution des matières humiques et même des racines, une immobilisation de certains cations, comme le fer ferreux par exemple, nécessaire à la plante.

#### 2. Propriétés physiques du sol

##### 2.1. Faible épaisseur du sol

L'épaisseur du sol exploitable par les racines est limitée au maximum à 100 cm et en moyenne 30 à 70 cm, ce qui limite le choix des cultures à préconiser.

##### 2.2. Compacité de l'horizon superficiel du sol

Quand le sol se dessèche, il devient très dur, très compact, difficilement pénétrable par les racines. Nous avons rarement rencontré de racines vivantes à plus de 20 cm de profondeur.

##### 2.3. Effondrements - Fentes de retrait

Pendant la saison sèche, on observe à la surface du sol des effondrements pouvant atteindre 50 cm de profondeur et 100 à 150 cm de diamètre. Ils sont toujours accompagnés de fentes de retrait allant jusqu'à 80-100 cm de profondeur. De tels phénomènes détériorent de façon irréversible le système racinaire des plantes.

Le sol ne devrait donc pas se dessécher complètement. Le maintien d'un taux d'humidité bien précisé évite les remontées de sels à partir de la profondeur, les effondrements et fentes de dessiccation.



A N N E X EDESCRIPTION DE PROFIL

- N° 39 = Vertisol topomorphe non grumosolique modal sur marnes, décalcarifié en surface, calcaire en profondeur.  
 Profil examiné à l'Est d'Ankoba. Relief plan avec fentes de retrait et petits effondrements en surface. Présence de termitières.  
 Ancienne rizière abandonnée, actuellement sol sous savane arborée :  
 -Hyparrhenia rufa, graminées ;  
 -Albizia lebeck, légumineuses ;  
 -Ficus sakalavarum, moracées ;  
 -Zsiphus jujuba, ramnacées.
- 0 - 20 = noir, humifère, argileux, structure polyédrique grossière, forte cohésion, présence de petites racines, non calcaire.
- 20- 70 = jaune, argileux, structure cubique à prismatique, non calcaire, présence de faces luisantes de glissement sur les agrégats, pas de racine.
- 70 et + = jaune blanchâtre, très calcaire, argileux, pas de racine, humide, structure non visible
- N° 17 = Vertisol topomorphe non grumosolique, modal, formé sur épandage de matériaux argileux jaunes avec concrétions et pseudo-concrétions de fer et de manganèse. Sous l'épandage présence de calcaire.  
 Profil examiné à l'Est de Bejabora.  
 Relief en pente très faible vers le Nord, sous une savane à base d'Heteropogon Contortus, graminées.  
 Présence à la surface du sol de concrétions et pseudo-concrétions noires à brunes, patinées.

- 0 - 50 = brun-jaune, argileux avec concrétions, structure polyédrique grossière et émoussée, enracinement superficiel, perméabilité par fente de dessiccation.
- 50 - 110 = jaune, argileux avec concrétions, structure prismatique, faces luisantes de glissement sur les agrégats, faiblement calcaire à la base de l'horizon.
- 110 - + = roche calcaire blanc-jaunâtre.

N° 7 = Vertisol topomorphe non grumosolique, modal sur matériaux jaunes, argileux, avec concrétions de fer et de manganèse, graviers calcaires en surface.

Profil observé au Nord de Bejabora, surface localement plane mais pente très faible vers le Nord. Présence d'efflorescence de carbonates et bicarbonates en surface avec des graviers calcaires, fentes de retraits.

Sous végétation d'Herepogon contortus, graminées ; et de Zyziphus jujuba, rannacées..

- 0 - 10 = jaune noirâtre, argileux, calcaire, structure polyédrique grossière et dure, forte cohésion, enracinement faible, perméabilité par les fentes de dessiccation, calcaire.
- 10 - 75 = jaune, argileux, structure à tendance prismatique, avec concrétions noires, non calcaire.
- 75 - + = roche calcaire friable blanc jaunâtre.

N° 48 = Vertisol topomorphe non grumosolique, à caractère hydromorphe, formé sur matériaux d'épandage jaunes argileux contenant les concrétions et pseudo-concrétions de fer et de manganèse.

Profil observé au Nord Est d'Ambalavary, relief plat, sous rizière.

- 0 - 15 = noir, argileux, structure polyédrique fine à grossière, agrégats à angle vif, très dur, forte cohésion, enracinement faible, assez calcaire.

- 15 - 28 = foncé, argileux, structure à tendance cubique, agrégats très durs, infiltration de matières organiques par les fentes de retrait, moins calcaire.
- 28 - 60 = jaune avec taches noires de matières organiques et de concrétions ramolies, argileux, structure cubique à prismatique, existence de fentes peu larges et de faces luisantes de glissement, très faiblement calcaire.
- 60 - 100 = jaune avec taches noires dues aux concrétions et pseudo-concrétions, argileux, structure prismatique large, présence de faces luisantes de glissement sur les agrégats, faiblement calcaire.
- 100 - + = jaune blanchâtre, zone d'altération du calcaire.

L'importance de l'horizon humifère et le ramollissement des concrétions confèrent à ce profil un faciès hydromorphe.

- N° 34 = Sol calcomagnésimorphe, rendziniforme, sol brun calcaire peu profond, formé sur roches calcaires en place.  
Profil observé à l'ouest d'Ambalavary, exploité en rizière.  
La végétation observée au moment de la reconnaissance est représentée par *Grangea maderaspatana*, Composées et *Zyziphus jujuba*, Raménacées.
- 0 - 10 = noir, humifère, argileux, structure, polyédrique fine à moyenne, perméable, enracinement moyen, très calcaire.
- 10 - 20 = jaune noirâtre, argileux, structure polyédrique moyenne, enracinement faible.
- 20 - + = roche calcaire friable dans sa partie supérieure.
- N° 37 = Sol calcomagnésimorphe, rendziniforme, sol brun calcaire plus profond, formé sur roche calcaire en place.  
Profil observé au Nord de Manongarivo, surface localement plane, exploitée en rizière.  
Végétation : *Grangea maderaspatana*, Composées.

0 - 15 = noir, humifère, argileux, structure polyédrique moyenne, très calcaire, faible enracinement.

15 - 50 = jaune, noirâtre, argileux, structure peu visible, très calcaire.

50 - + = roche calcaire.

N° 38 = Sol calcomagnésimorphe, rendziniforme, sol brun calcaire à caractère hydromorphe.

Profil observé au Nord de Manongarivo, marais temporaire, sous végétation de *Typha Augustifolia*, Typhacées.

0 - 10 = noir, matières organiques d'aspect tourbeux avec lacis de racines mortes, très calcaire, présence de traces de sulfures.

10 - 30 = noir, matières organiques plus évoluées, plus riche en fractions minérales, très calcaire.

30 - 100 = jaune, argileux, structure fondue, plastique, très calcaire, pas de racines.

100 - + = roche calcaire.

N° 23 = Sol hydromorphe, moyennement organique, humique à gley à anmoor calcique.

Profil observé au Nord-Ouest de Bejabona, dans un marais quasi-permanent sous végétation de *Typha Augustifolia*, *Cyperus Emyrnensis*, Cypéracées et *Heleocharis plantaginea*, Cypéracées.

0 - 50 = noir, riche en matières organiques fibreuses, pauvre en parties minérales, présence de sulfures.

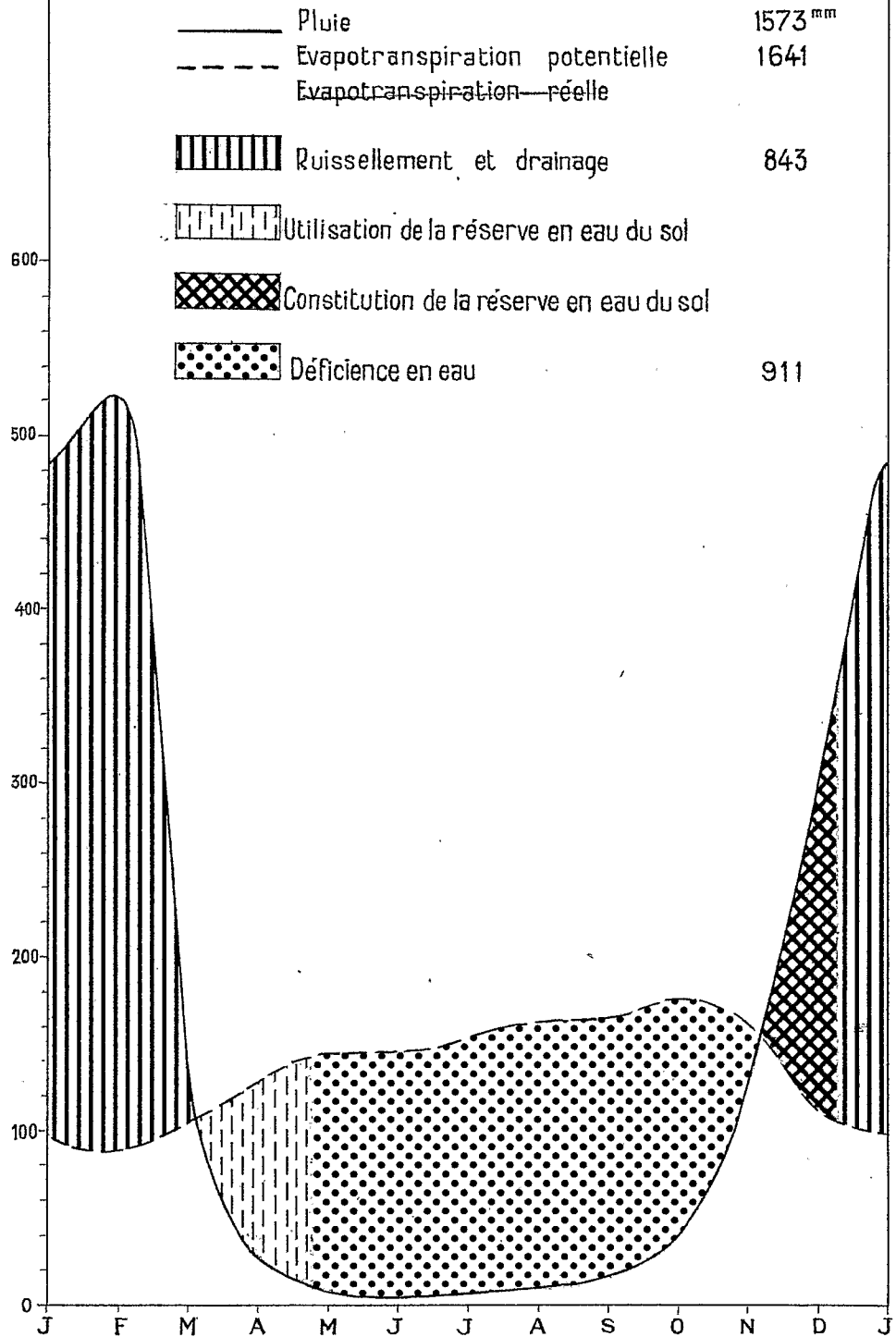
50 - 80 = jaune verdâtre, argileux, gley, calcaire.

80 - + = roche calcaire.

# ANDRANOMAVO

— Latitude Sud 16°38' — Longitude Est 45°34 —

Pluie et évapotranspiration en mm

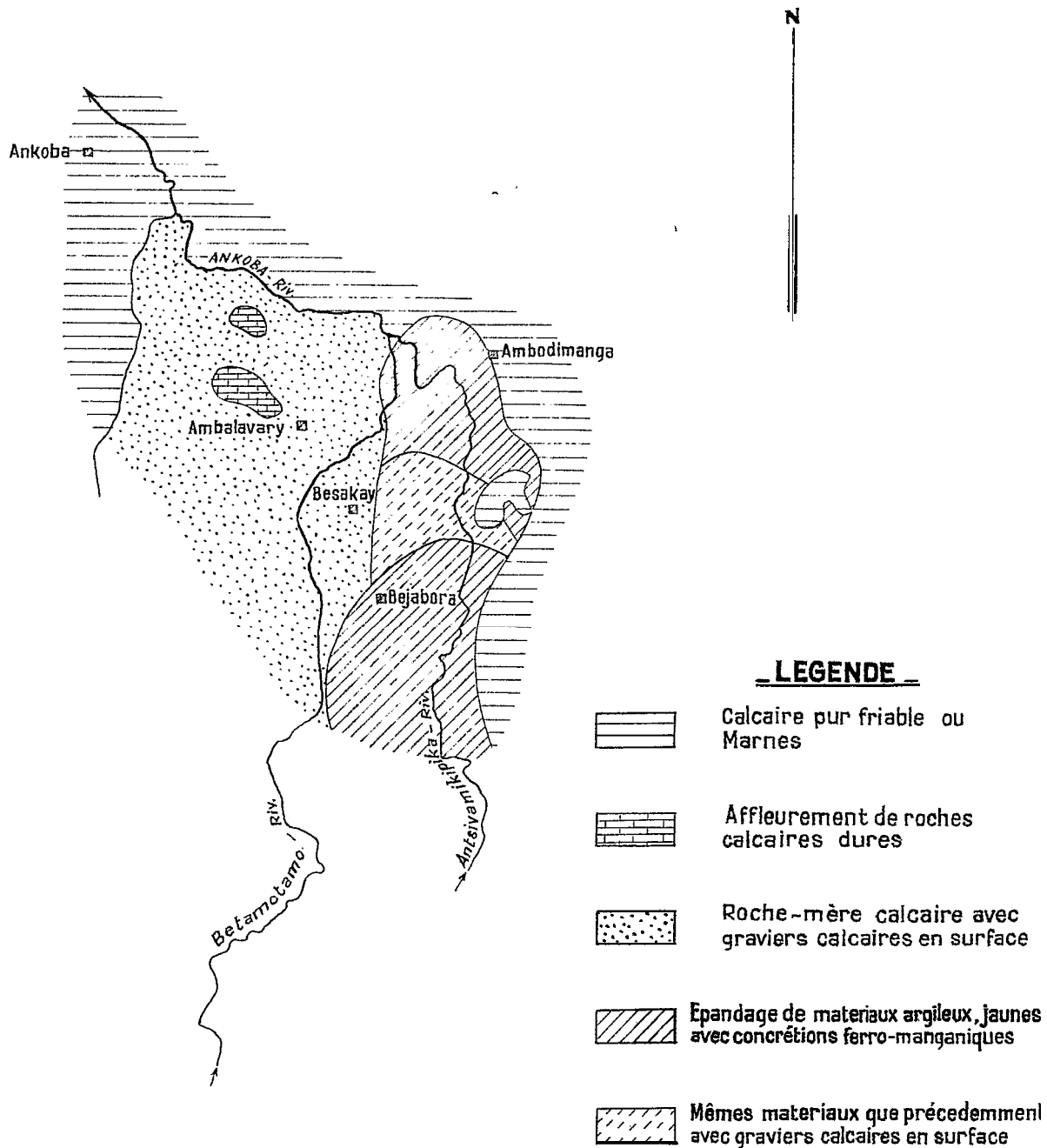


# Schéma de répartition des roches - mères

— Echelle : 1/100.000° —

CI. RATSIMBAZAFY

-1969-



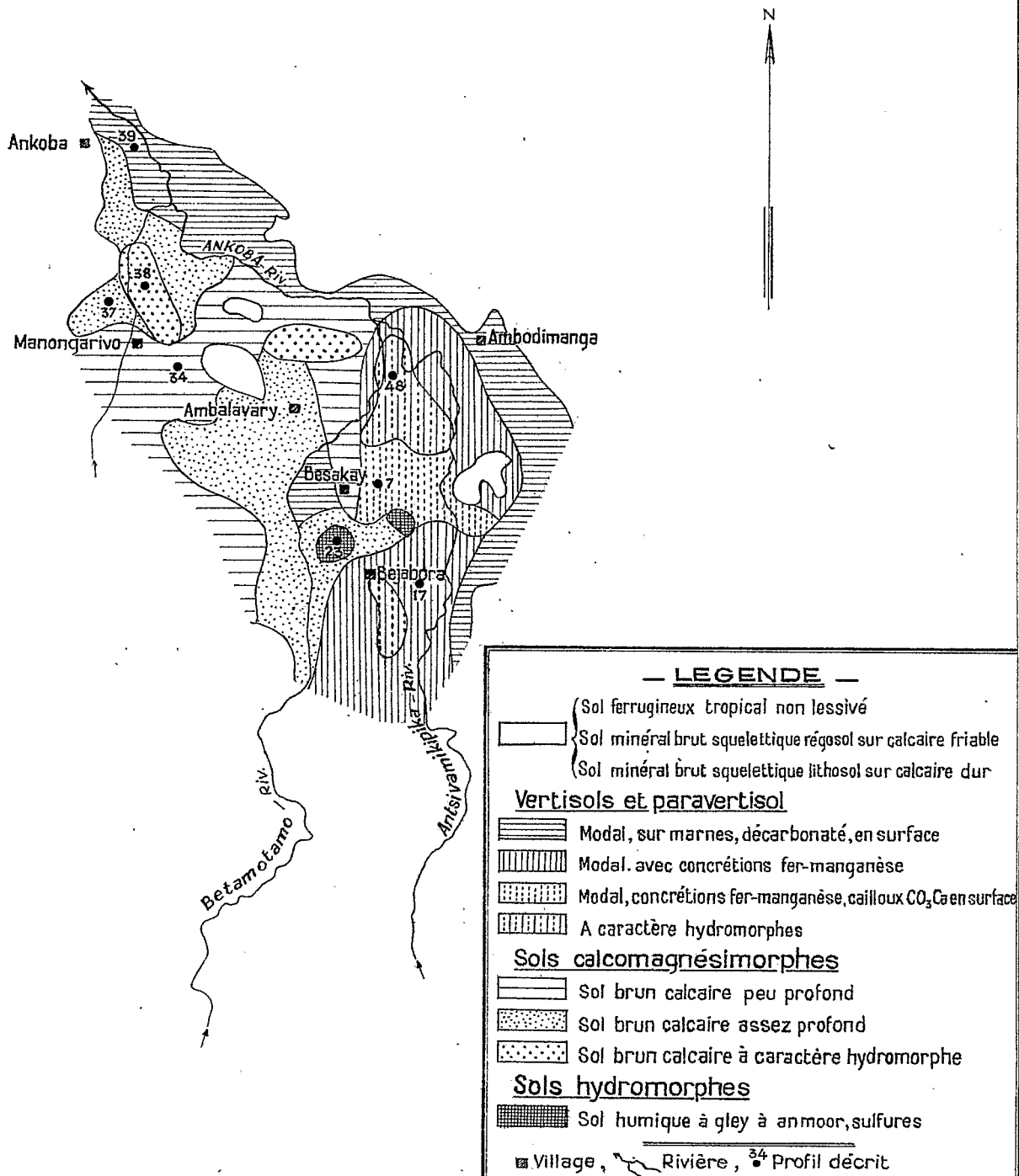
Carte.n° 1

# — ESQUISSE PEDOLOGIQUE —

Périmètre **SITAMPIKY-AMBODIMANGA**

Echelle au: 1/100.000:

Par: Cl. RATSIMBAZAFY - O.R.S.T.O.M. - 1969



Carte n°2