

OFFICE DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE OUTRE-MER  
20, rue Monsieur  
PARIS VII°

COTE DE CLASSEMENT N° 105

PEDOLOGIE

SOLS DE LA REGION DE MIANDRIVAZO

par

J. RIQUIER

N° 105

I. R. S. M.  
janv.-fév. 1947.



2/

végétation est déjà du type ouest, c'est à dire composée de végétaux demandant des sols moins argileux et plus secs.

### 2°) Sur grès triasique.

Les grès contiennent en général beaucoup de feldspaths. Ils donnent ~~xxx~~ alors des sols sableux rougestres. Mais on ne constate pas de zone de départ kaolinique comme dans les argiles latéritiques. On constate une ferrugination du grès en place et passage direct à un sol sablo argileux très rouge. La roche mère donne directement un sol homogène, c'est un profil A.C. On trouve des éléments siliceux de néoformation: opale et silice rouge dans le sol (B. sur la carte).

Ces grès sont quelquefois verdâtres, peut-être à cause de la présence de fer réduit. Des blocs de grès se détachant reviennent leur surface rougir par exposition à l'air sur 1 ou 2 cm. Ce processus s'observe dans les régions où les grès sont décapés par l'eau. Le sol rouge se forme que sur les plateaux où l'érosion est moins intense.

Un profil fréquent est le suivant (environ d'Ankazomanga, voir Fig I).

Certains voient dans cette succession grès verdâtre et grès rouge deux dépôts géologiques. Le processus me semble au contraire pédologique. Peut-être qu'une partie de cette ferrugination est ancienne mais elle semble se produire encore actuellement partout où l'érosion est faible.

Ces grès à stratification entrecroisée, quelquefois à gros galets de quartz ont une composition variable. En certains endroits les feldspaths étant en faible quantité, on obtient des sols plus sableux. Ces sols peuvent se déplacer par action éolienne ou fluviatile et former ce que M. BESSAIRE appelle des carapaces argilo-sableuses recouvrant toute sorte de roches. Ces formations sableuses quelquefois assez épaisses forment des plaines à Hyphoene shatan semblables à celles des environs de Beticky (sur la carte). Si le moyen de transport a été l'eau, les sables sont blancs et paraissent complètement délavés. Les sables blancs sous les lambeaux de forêt primaire qui persistent, sont assez humifères. Ils comblent les vallées et constituent alors des marécages s'il y a une couche d'argilite sous-jacente.

### 3°) - Sur argilite bigarrée.

On ne peut parler de sol, ce sont les couches géologiques argileuses mises à nu par l'~~xxx~~ érosion (voir croquis 2)

Le profil de cette région est très souvent tabulaire, l'argilite se trouve à mi-pente.

### 4°) Sur alluvions fluviatiles

Ces alluvions sont assez sableuses par endroit (mélange avec les grains de quartz provenant des grès) mais aussi limoneuses

Nous avons vu une crue de la Mahajilo à la suite d'un cyclone, apporter 1/2 cm de limon sur les parties inondées.

.../...

Ce sont des terres jaunâtres avec un humus assez abondant comprenant de nombreux minéraux non altérés provenant des gneiss amphiboliques et des gabbros du cours supérieur du fleuve (D. sur la carte). Dans les parties basses l'humus est plus abondant et la terre plus fine mais ce sont toujours des bonnes terres car elles ne sont jamais compactes. Ces alluvions sont seules cultivées surtout en tabac. Leur fertilité est due à leur bonne structure, aux minéraux se décomposant sur place et à leur humidité relative. Un aménagement hydraulique serait nécessaire car les inondations y sont trop fréquentes, et souvent ces sols sont occupés par des marécages à bararata.

5°) Sur calcaire du Bemaraha.

Sol squelettique avec roches affleurant partout et présentant une érosion par l'eau caractéristique (E. sur une carte)

Dans dépression, le sol a une allure de rendzine noire très humifère avec blocs de calcaire.

Ce plateau est sec et désertique.

Sur les pentes, quelques vestiges de forêts ont résisté aux feux. Le sol qui les supporte est un sol d'éboulis, très humifère, très grumeleux et calcaire (voir croquis 3)

En résumé une seule région fertile: les alluvions le long de la Mahajilo et de la Tsiribihina. Le reste est absolument stérile surtout les sols sur grès. Erosion intense dans ces grès, qui a causé cette dépression perméable-triasique entre les deux falaises du Bongolava et du Bemaraha d'où des sables, des arènes très pauvres. C'est pourquoi nous trouvons peu de sols évolués mais des sols de transport, ce qui explique le nombre de catenas qui illustre ce rapport. Partout où nous trouvons un sol en place, l'évolution n'est plus latéritique comme sur les hauts plateaux. Certains calcaires du Beheraha possèdent même une croûte de calcite en surface montrant ainsi l'importance de la saison sèche et de la température très élevée provoquant une évaporation intense. On passe ainsi par transition des argiles latéritiques des hauts plateaux aux plaines sablonneuses à sols rouges steppiques de la Côte Ouest.

Trois types de sols ont été étudiés: un sable roux, sur la route Ambovombe - Amboasary - un sol salé, de l'Andrantina - et des terres latéritiques des environs de Tananarive.

L'équipement du laboratoire n'a permis que certaines analyses en particulier le manque de papier filtre sans cendres a interdit l'emploi de toute méthode pondérale.

Analyses physiques:

Sable roux - Argile 17,3%  
 Limon 4%  
 Sable fin 29%  
 -grossier 48,2%

Argile latéritique N° 1

Argile 34,6%  
 Limon 15,7%  
 Sable fin 14,5%  
 grossier 29%

N° 2

39,8%  
 8,7%  
 13,8%  
 29,7%

N° 3

Argile 42,4%  
 Limon 8%  
 Sable fin 13,5%  
 Sable grossier 28,2%

4 Sol

31%  
 15,2%  
 15,6%  
 23,3%

4 Sous-sol

38%  
 11%  
 14,8%  
 26,9%

Nous constatons la prépondérance du sable dans les sables roux et de l'argile dans les latérites argileuses, bien que ces latérites contiennent encore une assez forte proportion de sable. Elles proviennent en effet de roches riches en quartz et sont peu évoluées car peu épaisses - l'érosion a sûrement décapé une ~~gax~~ grande partie du profil. Les échantillons 1 et 2 proviennent du sommet d'une colline, 3 et 4 du pied de cette colline. Nous ne constatons pas de différence dans la composition physique bien que 3 et 4 soient des alluvions de ruissellement.

	p	H		
Sable roux		6	Terre latéritique N° 3	5,4
Sol salé de l'Andrantina		8,2	N° 4	5,4
Sol salé de Behara		8	N° 2	6.

Les argiles latéritiques sont plus acides que les sables roux et parmi les argiles latéritiques celles du sommet de la Colline sont plus acides que celles provenant des alluvions de ruissellement. Il doit y avoir un enrichissement en bases provenant des eaux de ruissellement ayant lessivé les latérites supérieures. On trouve en effet un niveau aquifère à 50 cm environ..../

5/

de profondeur pour l'échantillon 4.

La basicité des terres salées du Sud est expliquée par la remontée des bases sous l'action de l'évaporation. Voir plus loin l'analyse de la croute salée recouvrant ces sols.

Indices de plasticité:

Sable roux - indice sup.	18,6%	d'humidité
indice inf.	14,7%	-
Argile latéritique		
indice sup.	25,6%	
indice inf.	15,6%	

Le sable roux se comporte comme s'il y avait peu d'argile. Il n'a pas de cohésion, de point d'adhésivité très facile à travailler même humide. On peut ~~ainsi~~ aussi expliquer ce phénomène par le fait que la portion appelée argile est formée non pas d'argile minéralogique mais surtout d'oxydes de fer (voir analyse du fer plus loin).

Par contre, l'argile latéritique est assez compacte. Il se forme des plages sans végétation avec une croute terreuse en surface. Si la terre est travaillée par temps sec, elle se comporte au contraire comme une terre légère surtout comme c'est le cas ici, s'il y a un reste d'humus provenant d'une déforestation récente.

Pertes au feu

I/ Calcination au rouge d'un sable roux

$H_2O$  - 0,85%  
 $H_2O$  + 2,35%

La perte au feu est donc très faible ce qui est normal pour un sol sableux, ne possédant de carbonates et peu de matière organique. Si on admet pour l'argile une perte en eau de constitution égale à 10%, la proportion de l'argile dans cette terre étant de 17,3%

Perte d'eau de constitution  $\frac{10 \times 17,3}{100} = 1,73$

d'ou matière organique  $2,35 - 1,73 = 0,62\%$

2/ Perte au feu de la terre salée de l'Andrantina. C'est une terre salée noire provenant de basalte, sol de rizière assèché lors du prélèvement

$H_2O$  - 5,3%  
 $H_2O$  + 5,6%

Le sol rougit énormément lorsqu'on le calcine; la couleur noire n'est donc pas due à l'humus mais à des sels ferreux.

Ce qui confirmera le dosage de l'humus par le permanganate (voir plus loin).

..../....

### Analyse qualitative des efflorescences salines du sol de l'Andriantina

Sulfate et chlorure de calcium et de magnésium. Il n'y a pas de carbonates ni de nitrates. Il ne semble pas y avoir non plus de sodium et de potassium.

Nous sommes donc en présence d'un sol salé à sulfate de calcium

### Dosage des hydrates de fer libres

On emploie la méthode Demolon c'est à dire extraction par l'acide oxalique.

Sable roux - Exprimé sous forme de limonite  $2 \text{Fe}^{2+} \text{O}^{3-} \cdot 3 \text{H}_2 \text{O}$ , on trouve une proportion de 35% de fer dans la fraction argileuse séparée par analyse mécanique, ce qui confirme l'importance des oxydes de fer dans les sables roux. Au microscope, on constate d'ailleurs que chaque grain de quartz est enrobé d'une poudre rouge, d'oxyde de fer, Dans le sol noir de l'Andriantina, nous ne trouvons que 1% de  $\text{Fe}_2 \text{O}_3$ , proportion faible par rapport au 15% de  $\text{Fe}^{2+} \text{O}^{3-}$  du sol précédent.

### Analyses minéralogiques des sables roux

Les éléments séparés au cours de l'analyse mécanique ont été classés par électro-aimant et liqueurs denses puis examinés au microscope.

Dans les sables grossiers: prépondérance de grains de quartz très arrondis, aux angles émoussés et non luisants montrant une origine éolienne de ce sol.

Dans sables fins: beaucoup de magnétite en grains noirs fortement arrondis et mats, des grains de zircon, pas de feldspath. Aucun des minéraux ne présente des facettes cristallines, ce qui prouve bien l'érosion intense produite sur ces minéraux par le transport.

### Attaque par $\text{H}_2\text{SO}_4$ bouillant du sable roux.

Le manque de matériel n'a pas permis de continuer l'analyse complète de l'argile des sables roux. On a constaté une proportion de 48% d'insoluble, ce qui est énorme, car les parties sableuses et limoneuses de ce sol sont aussi constituées de minéraux insolubles.

### Dosage de l'humus par le permanganate

Dispersion de l'argile, précipitation par KCl et dosage de l'humus dans le liquide brun.

#### 1) Humus colloïdal des sables roux: 0,2%

Donc très faible. La perte au feu a donné 0,62% car la terre comprenait des débris organiques non décomposés en humus.

#### 2) Humus du sol salé de l'Andriantina: 0,8%

Un peu plus humifère, peut-être à cause de l'humidité de ce sol (sol de rizière) Mais la couleur noire de ce sol n'est pas due à la présence de l'humus comme nous l'avons vu précédemment

## 3) Humus de terre latéritique: 0,7%

Teneur en humus plus importante que ce que l'on estimerait. d'après la couleur rouge du sol, la couleur noire est masquée par le fer de l'argile latéritique.

DOSAGE DE P<sup>05</sup>

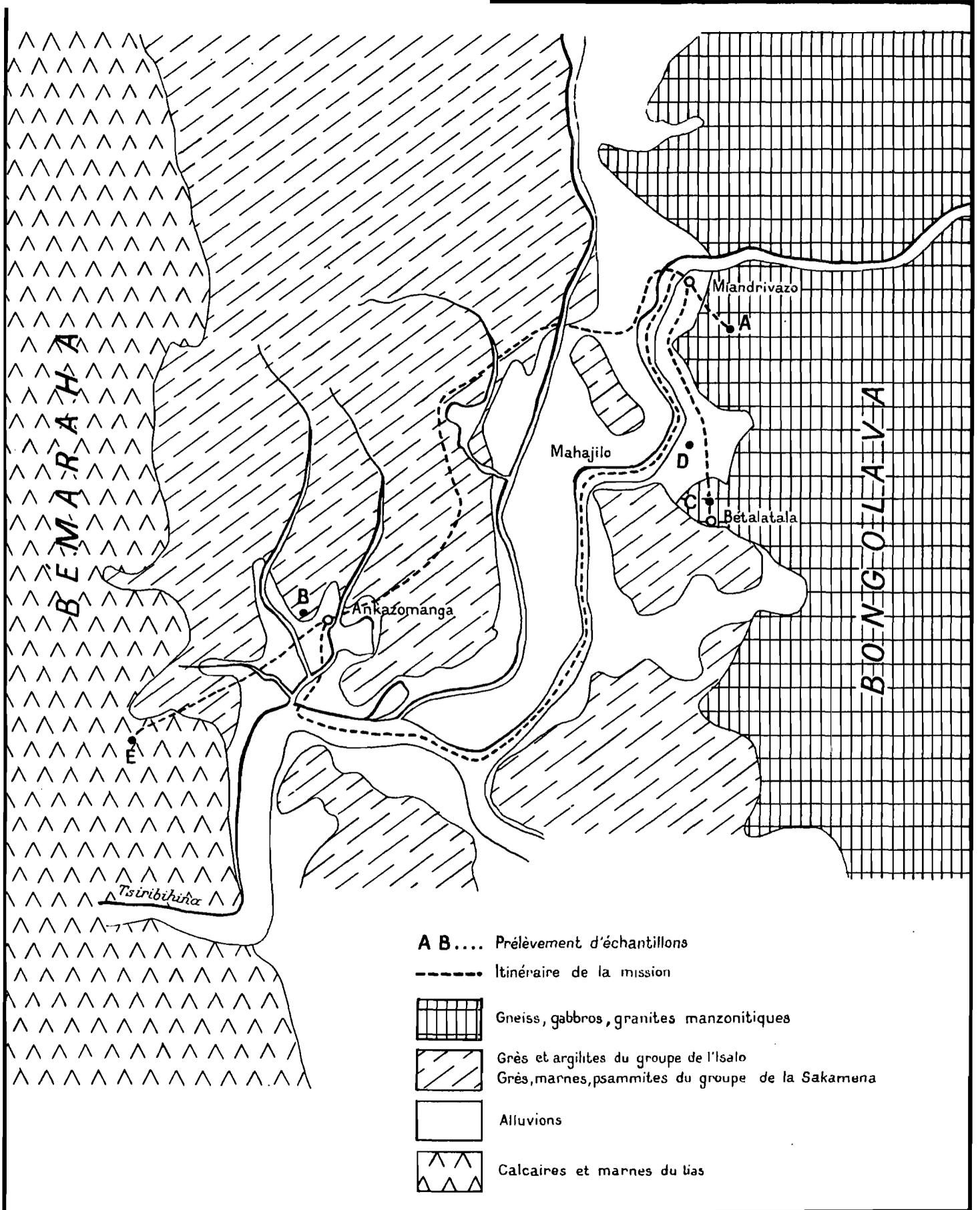
Teneur en acide phosphorique total (attaque nitrique) du sable  
roux P<sup>05</sup> : 0,48 ‰

d'une argile latéritique P<sup>05</sup> : 0,40 ‰

Teneur en acide phosphorique assimilable (acide citrique 2%) de la même argile latéritique P<sup>05</sup> : 0,075 ‰

Donc très peu d'argile phosphorique et encore moins d'acide phosphorique assimilable (composé insoluble avec le fer).

signé RIQUIER.-



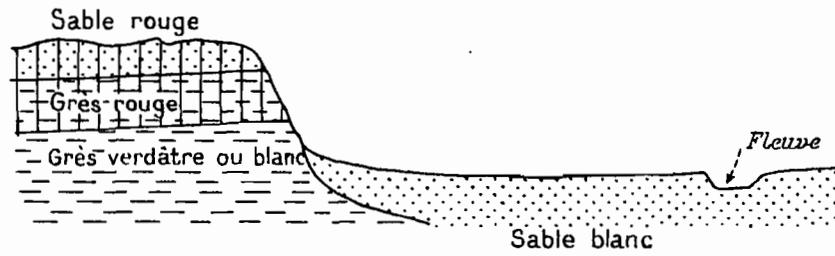


Fig :1

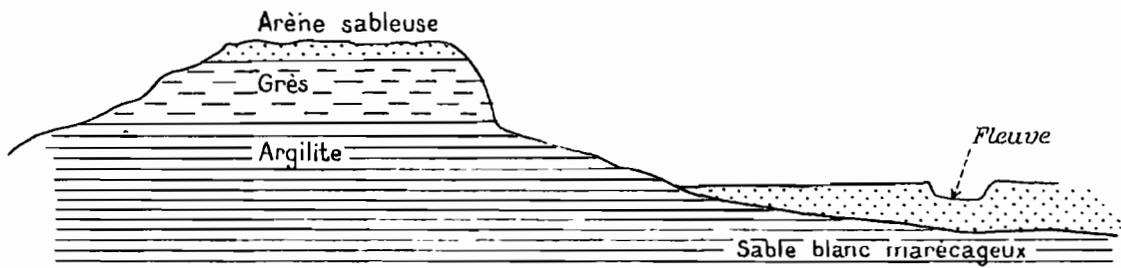


Fig :2

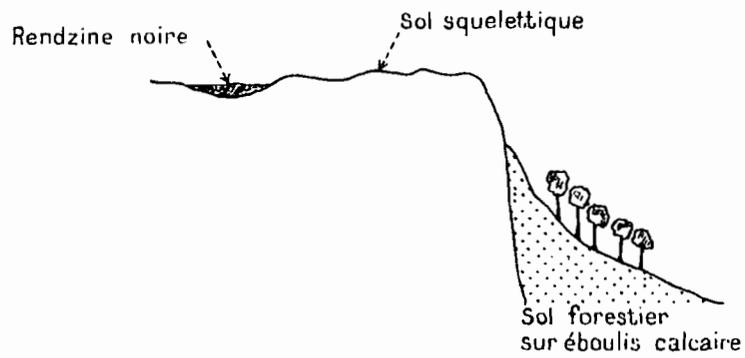


Fig:3