

RECONNAISSANCE PEDOLOGIQUE DES PERIMETRES

Claude ZEBROWSKI

Section : Pédologie

- d'Anivorano
- d'Ampombiantambo
- de Bobasakoa

Préfecture de DIEGO-SUAREZ

A.A D'Anivorano - Nord

I-GENERALITES

La prospection a été effectuée durant le mois de Septembre 1967. Une esquisse de carte pédologique au 1/100.000e suit le rapport. Les caractéristiques physicochimiques des sols cartographiés ont pu être déterminées à l'aide des résultats analytiques accompagnant la notice explicative de la carte pédologique au 1/200.000e de Diégo-Suarez (levés de P. Segalen et G. Tercinier en 1953-1954).

1) Situation des périmètres

Les 3 périmètres étudiés sont localisés au Nord de l'Ile, dans la province de Diégo-Suarez. Ils se trouvent à peu près sur une même parallèle au niveau d'Anivorano-Nord (lat. 12°45'), à 75 Km au Sud de Diégo-Suarez.

2) Climat - Végétation

Le climat du Nord de Madagascar est caractérisé par une température élevée durant toute l'année (28°) et par une saison des pluies relativement courte. La pluviométrie est de 1470 mm à Anivorano Nord avec 93 jours de pluie.

La végétation primitive a disparu des zones étudiées et a fait place à une végétation secondaire représentée par la prairie dont les espèces dominantes sont Heteropogon centortus et Hyparrhenia rufa.

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° 3 37228

Cote B

...

~~MAJ. 68.8~~

3) Géologie

La plus grande partie des sols rencontrés sont formés sur des coulées basaltiques récentes, c'est le cas du périmètre d'Anivorano et d'une grande partie de celui d'Ampombiantambo. Les alluvions récentes et les sols formés sur des marnes du jurassique supérieur se rencontrent principalement dans le périmètre de Bobasakoa.

II-LES SOLS

1) Classe des sols minéraux bruts

- Sous classe des sols minéraux bruts d'origine non climatique

* Groupe des sols bruts d'érosion

Sous groupe des lithosols

Ces sols sont dominants dans les terrains sédimentaires, le sol peu épais a été dégagé par l'érosion mettant ainsi à nu la roche mère : marne jurassique litée, s'effritant en petites plaquettes.

* Groupe des sols bruts d'apport

Sous groupe continental

Ces sols se rencontrent sur coulée basaltique très récente. Ils sont constitués par des projections de basalte. Les morceaux de basalte sont de 20 à 50 cm de diamètre noirs, scoriacés souvent poreux à l'intérieur. La roche mère est souvent à faible profondeur.

Sous-groupe fluviatile

On rencontre ces sols sur des alluvions récentes. A la saison des pluies les rivières charrient de nombreux galets provenant des massifs basaltiques. Ces galets de 5 à 10 cm de diamètre sont fréquents aux abords des rivières où ils constituent de véritables sols squelettiques.

2) Classe des sols peu évolués

- Sous classe des sols peu évolués d'origine non climatique

* Groupe des sols peu évolués d'apport

Ces sols formés sur alluvions récentes sont argileux à argilo-limoneux. L'horizon humifère est peu marqué, la structure y est à tendance polyédrique fine à moyenne. Sous cet horizon humifère se développe un horizon homogène à structure litée.

Dans ces sols l'hydromorphie est faible : elle se manifeste dans le profil sous forme de petites taches noires à contraste vague. Lorsque les sols sont cultivés en rizières, donc inondés plus longtemps, le profil comporte en plus quelques petites taches rouille, peu importantes le long des racines. Enfin dans certaines zones légèrement dépressionnaires, les sols restent humides assez longtemps après la fin de la saison des pluies, et l'hydromorphie est encore plus marquée dans les horizons où il apparaît en plus des taches rouilles quelques taches bleu gris.

Il y a donc passage du sol peu évolué d'apport modal au sol peu évolué d'apport hydromorphe à pseudogley.

Notons enfin la présence fréquente, en particulier dans la plaine de la Sahinana, de gros blocs de basalte sur ces alluvions. Ces blocs de basalte, scoriacés, parfois roulés, proviennent de coulées voisinant les alluvions. Ces morceaux de basalte, gênant la modernisation de la riziculture, sont absents des alluvions du périmètre de Bobasakoa.

Sous végétation dans une zone très plane, nous pouvons observer le profil suivant (n° 32)

0 - 20 : Horizon sec brun jaune
Argilo limoneux
Structure polyédrique moyenne friable
Poreux
Passage graduel à l'horizon inférieur

20 - 150 : Horizon légèrement humide brun jaune, quelques petites taches noires, peu nombreuses; à contraste très vague
Argilo limoneux
Structure peu marquée, légèrement litée, friable
Poreux à très poreux

Sous rizière dans une zone légèrement dépressionnaire où l'hydromorphie est donc plus accusée, nous pouvons observer le profil suivant (n° 10)

0 - 10 : Horizon légèrement gris jaune, quelques petites taches rouille le long des racines
Argile limoneux
Structure polyédrique fine, friable
Poreux
Chevelu racinaire assez dense
Passage graduel avec l'horizon inférieur

10 - 100 : Horizon humide brun jaune, quelques petites taches grises, diffuses, à contraste très vague et quelques taches rouille le long de pores
Argileux
Structure peu marquée à tendance polyédrique moyenne
Poreux
A partir de 80 cm apparaissent de petites taches bleu gris, verticales, le long de pores très fins

Caractéristiques physicochimiques

La réaction de ces sols, acide en surface, devient neutre en profondeur.

La texture est nettement argileuse surtout en profondeur et dans les sols formés dans les dépressions.

La matière organique toujours faible en profondeur peut atteindre 5% en surface avec un rapport C/N de 11.

La capacité d'échange est élevée : 40 à 50 mé dans tout le profil. Les teneurs en bases échangeables sont élevées en chaux (3 à 4%) mais surtout en magnésie (2,1 à 2,2%), elles sont moyennes à pauvres pour la potasse (0,1%).

...

Les réserves en chaux et potasse sont assez faibles, mais celles en phosphore élevées (4 à 5% d'acide phosphorique).

Ces sols sont donc en moyenne assez bien pourvus en éléments fertilisants (sauf pour le potassium) et conviennent particulièrement bien à la riziculture. Le facteur limitant à l'extension des rizières ainsi que l'emploi des tracteurs est la présence de nombreux blocs de basalte se trouvant sur ces alluvions en particulier sur celles du périmètre d'Ampombiantambo.

3) Classe des sols à sesquioxydes et à matière organique rapidement minéralisée

- Sous classe des sols ferrallitiques

* Groupe des sols faiblement ferrallitiques

Sous groupe modal

1° Sols ferrallitiques sur basalte

Sols jaunes

Les sols jaunes

ferrallitiques occupent d'importantes superficies sur les plateaux basaltiques en particulier à Anivorano et à Ampombiantambo. La végétation naturelle est une prairie à *Hyparrhenia rufa* et à *Heteropogon contortus*.

Des blocs de basalte, scoriacés, poreux sont fréquents à la surface du sol. Leur présence témoigne de projections volcaniques récentes (cendres et blocs). Les cendres se sont altérées et transformées en argile, les blocs sont, par contre, très peu altérés. La roche est saine à l'intérieur. Ils peuvent atteindre 50 cm à 1 m de diamètre.

Les sols formés sur ces coulées basaltiques sont assez profonds, l'horizon humifère est peu marqué, sa structure est polyédrique moyenne.

L'ensemble du profil est limono argileux compact, peu structuré (continu à polyédrique fine). La terre écrasée donne facilement une poudre fine (paraissant formée de sable fin). En fait, la formation de pseudosables dans ces sols est importante.

Près du village d'Amparihy, nous avons le profil suivant
(n° 28)

- 0 - 30 : Horizon sec brun jaunâtre
Argilo sableux
Structure polyédrique moyenne peu marquée, dure
Quelques fentes de retraits verticales
Chevelu racinaire peu dense
Passage graduel vers l'horizon inférieur
- 30 - 160 : Horizon sec brun jaune
Argilo sableux
Structure continue très compact
Quelques fines racines jusqu'à 80 cm
Peu poreux

Caractères physiques et chimiques

Le pH de ces sols est légèrement inférieur à 6.

La texture est limono argileuse : 25 à 30% d'argile, 35% de limon mais paraît plus sableuse par suite de la formation de pseudosables.

Les teneurs en matière organique sont faibles (1%) .
Le rapport C/N est très légèrement supérieur à 10.

La capacité d'échange de ces sols est moyenne (15mé/100g) ainsi que les teneurs en bases échangeables (1% de CaO, 0,3% de MgO, 0,08% de K₂O).

Les réserves en éléments totaux sont moyennes pour CaO, faibles à très faibles pour K₂O (0,2 à 0,4%) et assez élevées pour P₂O₃ (1,5 à 3%).

Le rapport SiO₂/Al₂O₃ est de l'ordre de 1,7.

Sols rouges

Ces sols sont moins répandus que les précédents. Parfois sur les replats des plateaux, on les trouve surtout sur les rebords de ceux-ci. La présence de projections basaltiques sous forme de blocs, fréquente dans le premier cas, est presque générale dans le second.

Sur les rebords des plateaux, l'érosion est intense : l'horizon humifère est souvent tranqué.

La structure, grumeleuse à polyédrique fine, est mieux marquée que celle des sols jaunes.

Au Sud Est d'Amparihy, nous pouvons observer le profil suivant (n° 12) sous prairie à *Hyparrhenia rufa* et à *Heteropogon contortus*.

0 - 20 : Horizon sec brun à brun rouge

Argilo sableux

Structure grumeleuse moyenne, quelques éléments polyédriques fins, durs

Poreux

Enracinement moyen

Passage graduel avec l'horizon inférieur

20 - 120 : Horizon sec, rouge

Argilo sableux

Structure à tendance polyédrique fine, très dure

Peu poreux

Caractères physico-chimiques

Ils sont à peu de chose près identiques à ceux des sols jaunes.

Le taux de P_2O_3 total est légèrement inférieur et ne dépasse pas 1,5%.

Le rapport SiO_2/Al_2O_3 est de l'ordre de 1,8.

Mise en valeur

Ces sols jaunes et rouges sur basalte sont assez bien pourvus chimiquement et ne posent guère de problèmes quant à leur mise en valeur si ce n'est la présence des blocs de basalte qui peut gêner et même rendre impossible, dans certains cas, la culture mécanisée.

Irrigués, ils font d'excellentes rizières et de bons pâturages. La texture parfois un peu lourde est améliorée grâce à la formation des pseudo sables.

2° Sols ferrallitiques sur roche mère sédimentaire

Ces sols de superficie peu étendue se trouvent uniquement dans le périmètre de Bobasaka sur des plateaux légèrement ondulés. Dans les reliefs plus accusés, l'érosion a décapé le sol mettant ainsi à nu la roche mère.

La végétation naturelle est une prairie peu dense. Les sols sont peu profonds, argileux à argilo sableux. Quelques concrétions ferrugineuses sont répandues à la surface du sol.

Au Sud d'Antsohihy, nous avons le profil suivant (n°42).
"En surface, quelques petites concrétions ferrugineuses (0,5 cm de diamètre), aplaties.

- 0 - 30 : Horizon sec jaune à petites taches rouges diffuses, à contraste très vague
Structure polyédrique moyenne dure
Poreux, quelques fentes de retrait verticales
Quelques fines racines sur 10 cm
Passage graduel avec l'horizon inférieur
- 30 - 80 : Horizon légèrement humide jaune ocre
Argileux
Structure à tendance polyédrique grossière ferme
Peu poreux
Pas de racine
Passage progressif à la roche mère, litée, s'altérant en plaquettes.

Mise en valeur

Nous ne possédons pas d'analyse pour ce type de sol. Ce sont des sols peu profonds compacts, de superficie peu étendue. Souvent en association avec des lithosols, il est préférable de ne point les cultiver. Néanmoins si leur irrigation peut être réalisée à peu de frais, ils conviendraient à des pâturages.

PERIMETRE D'ANIVORANO-NORD

GENERALITES

A 75 Km au Sud de Diégo-Suarez, le périmètre d'Anivorano-Nord est constitué d'un vaste plateau basaltique, orienté Sud-Ouest - Nord-Est, qui s'abaisse progressivement en direction de la mer : altitude à Amparihy (Zone Ouest du plateau) : 275 m. L'altitude à l'Est du plateau est de 50 m.

Ce plateau, formé par les coulées basaltiques de volcans situés au Nord-Ouest et au Nord, à une vingtaine de kilomètres de long sur 3 à 6 Km de large. Il est traversé par la rivière Irodo qui, l'entaillant profondément, le partage en 2 unités : la plaine d'Amparihy d'une part et les plaines d'Ambohibory et d'Anketraka d'autre part.

Les moyens d'accès au périmètre sont excellents puisque ce dernier n'est qu'à quelques kilomètres de la route goudronnée reliant Ambilobe à Diégo-Suarez. Une piste praticable en saison sèche joint Anivorano à Amparihy, tandis qu'une autre joint Sadjoavato à Ankarongana (extrémité Nord-Est du périmètre).

Un réseau assez dense de rivières, dont la plupart ont un débit très faible, sinon nul, en saison sèche, borde le périmètre. Outre l'Irodo, de beaucoup la plus importante, il nous faut citer la Beamalona sur laquelle a été installé un barrage en vue d'irriguer une partie de la plaine d'Amparihy.

Les sols

Les sols de beaucoup les plus représentés sont les sols jaunes et les sols rouges sur basalte, ils occupent pratiquement la quasi totalité des superficies du périmètre.

Quelques sols minéraux bruts d'apport se rencontrent dans le Nord-Ouest et l'Ouest de la plaine d'Amparihy. Ils sont constitués par des projections basaltiques, sous forme de blocs.

De même, de petites superficies dans le Sud de la plaine d'Ambohibory sont occupées par des lithosols sur terrains jurassiques.

Les sols jaunes sur basalte se trouvent surtout dans les plaines d'Amparihy et d'Ambohibory, les sols rouges dans la plaine d'Anketraka et sur les versants des plateaux.

Les blocs de basalte sont fréquents sur la presque totalité du plateau basaltique sauf au Sud-Ouest de la plaine d'Ambohibory où ils sont absents.

Le passage entre les sols minéraux bruts d'apport basaltique et les sols jaunes ou rouges contenant des blocs de basalte se fait progressivement.

Il faut noter la présence en assez grande quantité de ces blocs, dans des petites dépressions, sur les plateaux, de 30 à 50 m de diamètre.

Mise en valeur

L'ensemble du périmètre est constitué de sols assez riches. Actuellement, les indigènes cultivent le riz, sans irrigation et obtiennent des rendements très variables suivant les années. Le manque d'eau se fait cruellement sentir en abaissant les rendements de riz à 0,8 t/ha, alors qu'ils peuvent atteindre 2t/ha si la pluviosité est suffisante.

Nous pensons que la mise en valeur de ce périmètre dépend essentiellement de la présence ou non de blocs de basalte sur les sols.

- Une première série de sols doit être laissée telle quelle. Ce sont les sols minéraux brut d'apport et les lithosols(1).

- Une deuxième série de sols est formée par les sols

contenant assez de pierres pour gêner ou rendre la culture mécanisée impossible à moins d'un épierrage très important et onéreux (2).

Néanmoins ces sols non épierrés peuvent s'ils sont irrigués être aménagés en rizières et en pâturages.

- Enfin une troisième série de sols est constituée par les sols peu ou pas pierreux et qui gagneraient à être irrigués. Les cultures mécanisées sont possibles et le riz, le maïs, les pâturages conviendraient bien à ces sols. (3).

Problème d'irrigation

Celle-ci est rendue difficile par le fait que les plateaux sont surelevés par rapport aux vallées et par le fait que l'écoulement des rivières, excepté l'Irodo, est très faible en saison sèche. Nous pensons que le barrage actuellement aménagé sur la Beamalona ne permettra pas un apport d'eau en quantité suffisante à la fin de la saison sèche.

L'irrigation permettrait de valoriser ces sols qui sont chimiquement riches. De hauts rendements de riz pourraient être obtenus ainsi que de belles zones d'élevage.

PERIMETRE D'AMPOMBIANTAMBO

GENERALITES

Situé entre les latitudes 12°40' et 12°47', le périmètre d'Ampombiantambo est un vaste ensemble d'une vingtaine de kilomètres de long, sur 3 à 6 Km de large, orienté Sud-Ouest. Fandriana, village du Sud-Ouest, se trouve au bord de la mer.

Ampombiantambo est desservi par une piste rejoignant Diégo-Suarez à Anivorano-Nord en passant par Bobasaka. Cette piste praticable uniquement en saison sèche traverse de gués mal aménagés peu praticables par les voitures de tourisme.

Quelques pistes en bon état parcourent le périmètre et joignent entre eux les villages tels que Ampombiantambo, Ankiabe, Morarano, Misorolava et Fandriana.

Un réseau de rivières draine la plaine dans le sens de la longueur. La rivière Sahinana et ses affluents (Morarano, Antsohy, Antsoroby) ne sont jamais asséchés et constituent une réserve en eau certaine pour l'irrigation.

Quatre unités géomorphologiques peuvent être différenciées :

- un plateau basaltique à l'Ouest, d'une altitude de 70 m à Ampombiantambo et qui s'abaisse brutalement au contact de la mer.

- un plateau basaltique ayant pour origine des coulées récentes de volcans situés au Nord-Est, s'abaisse progressivement jusqu'à la mer en partant d'une altitude d'une centaine de mètres à Ankiabe.

- une petite coulée récente à l'Est d'Amponbiantambo, sous forêt, à une altitude d'une cinquantaine de mètres provenant du Nord.

- une zone d'alluvions récentes dans lesquelles coulent les rivières actuelles.

Les sols

Aux quatre zones morphologiques précédemment décrites, correspondent plusieurs types de sols.

1° Sur le plateau basaltique à l'Ouest d'Ampombiantambo, les sols sont des sols ferrallitiques jaunes sur basalte sans ou avec très peu de morceaux de roches en surface. Sur les versants de ce plateau, les sols sont rouges, ferrallitiques et possèdent de nombreux blocs de basalte noirs, scoriacés.

2° Sur le plateau du Nord-Est, les sols sont aussi ferrallitiques jaunes sur basalte mais sont recouverts de nombreux blocs de basaltes.

3° Sur la petite coulée basaltique recouverte par la forêt à l'Est d'Amponbiantambo, les sols sont des sols minéraux brut d'apport basaltique, de très nombreuses projections de basalte recouvrent le sol peu épais qui laisse parfois apercevoir la roche mère en particulier dans le lit des rivières.

4° Les alluvions récentes portent des sols minéraux bruts d'apport fluviatile près des rivières et des sols peu évolués d'abord entre celles-ci. Les premiers sols sont constitués par des galets roulés juxtaposés, les seconds presque dans leur totalité de nombreux blocs de basalte à leur surface et même dans leur profil.

Mise en valeur

Les sols minéraux brut d'apport sur basalte et sur alluvions ne peuvent être mis en valeur parce que trop caillouteux. De même, les sols ferrallitiques rouges sur basalte

ne peuvent être récupérés pour la culture parce que trop caillouteux et se trouvant sur pentes trop fortes.

Les sols ferrallitiques jaunes de la zone Nord-Ouest ainsi que les sols peu évolués d'apport sont du point de vue chimique relativement riches mais la présence des blocs de basalte pose des difficultés pour leur mise en valeur. Un épierreage étant pratiquement impossible à réaliser, on doit si on veut irriguer ces sols, réserver pour des pâturages et des rizières qui ne pourraient être travaillés par des machines agricoles à cause des pierres. Néanmoins, l'irrigation de ces surfaces serait une solution pour obtenir des rendements élevés et constants pour le riz actuellement cultivé dans ces zones.

Enfin les sols ferrallitiques jaunes sur le plateau basaltique situé à l'Ouest d'Ampombiantambo seraient certainement ceux qui seraient le plus facile à mettre en valeur, ils sont chimiquement riches et possèdent peu de pierres sur leur surface. Malheureusement, ils sont assez élevés par rapport aux rivières et leur irrigation paraît difficile.

PERIMETRE DE BOBASAKOA

GENERALITES

Ce périmètre est situé à quelques kilomètres au Sud du précédent. La piste joignant Bobasakoa à Anivorano (à 50 Km) est praticable pendant la saison sèche. Les gués, difficiles à passer, sont en effet entre Bobasakoa et Ampom - biantambo.

De petite superficie, ce périmètre est traversé par quelques rivières asséchées pendant les mois secs. Une irrigation de cette zone nécessiterait donc d'assez gros travaux hydrauliques pour amener de l'eau du Nord.

Dans la zone délimitée, 3 unités géomorphologiques peuvent être mises en évidence :

- la première au Nord, constituée par une coulée basaltique récente possédant de très nombreux blocs de basalte en surface.
- la seconde constituant l'essentiel du périmètre est formée par des alluvions récentes sur basalte.
- la troisième, importante dans la partie Sud et Est du périmètre, est constituée de reliefs de plateaux ou de collines formés sur terrains sédimentaires jurassiques.

Les sols

- La coulée basaltique porte des sols minéraux bruts d'apport, les blocs de basalte très nombreux se joignent en ne laissant aucun vide entre eux (1).
- Les sols formés sur alluvions récentes sont des sols peu évolués d'apport, ce sont des sols riches, limono argileux assez profonds et ne possédant pratiquement aucun bloc de basalte sur leur surface ni dans leur profil (2).

- Les sols formés sur roche mère sédimentaire sont soit des sols faiblement ferrallitiques jaunes soit des lithosols. Les premiers sont localisés sur les plateaux, les seconds sur les collines (3).

Mise en valeur

La première zone ne peut être mise en culture et doit être laissée telle quelle. De même les lithosols, sur jurassique ne peuvent être mis en valeur. Les sols ferrallitiques sur roche sédimentaire sont peu profonds et en association avec les précédents, de superficie étendue et surélevée par rapport au niveau des alluvions leur irrigation ne paraît pas rentable et ils doivent être laissés dans un premier temps, sous leur végétation naturelle : la prairie.

Par contre, les sols peu évolués sur alluvions récentes sont des sols riches et de texture équilibrée. Déjà bien mis en valeur par les rizières leur irrigation serait souhaitable. Sans engrais et irrigués, les rendements en riz doivent atteindre 2,5 t/ha. Ils conviennent également au maïs, aux pâturages. La culture du cocotier peut y être envisagée avec des apports de potassium. Néanmoins, ces sols, de texture un peu lourde, sont peu structurés et non salés. Il vaut donc mieux les réserver à des cultures telles que le riz et le maïs.

CONCLUSION

Les sols rencontrés au cours de la prospection de ces 3 périmètres sont pour la plupart formés sur basalte ou sur alluvions basaltiques. Ce sont des sols relativement riches.

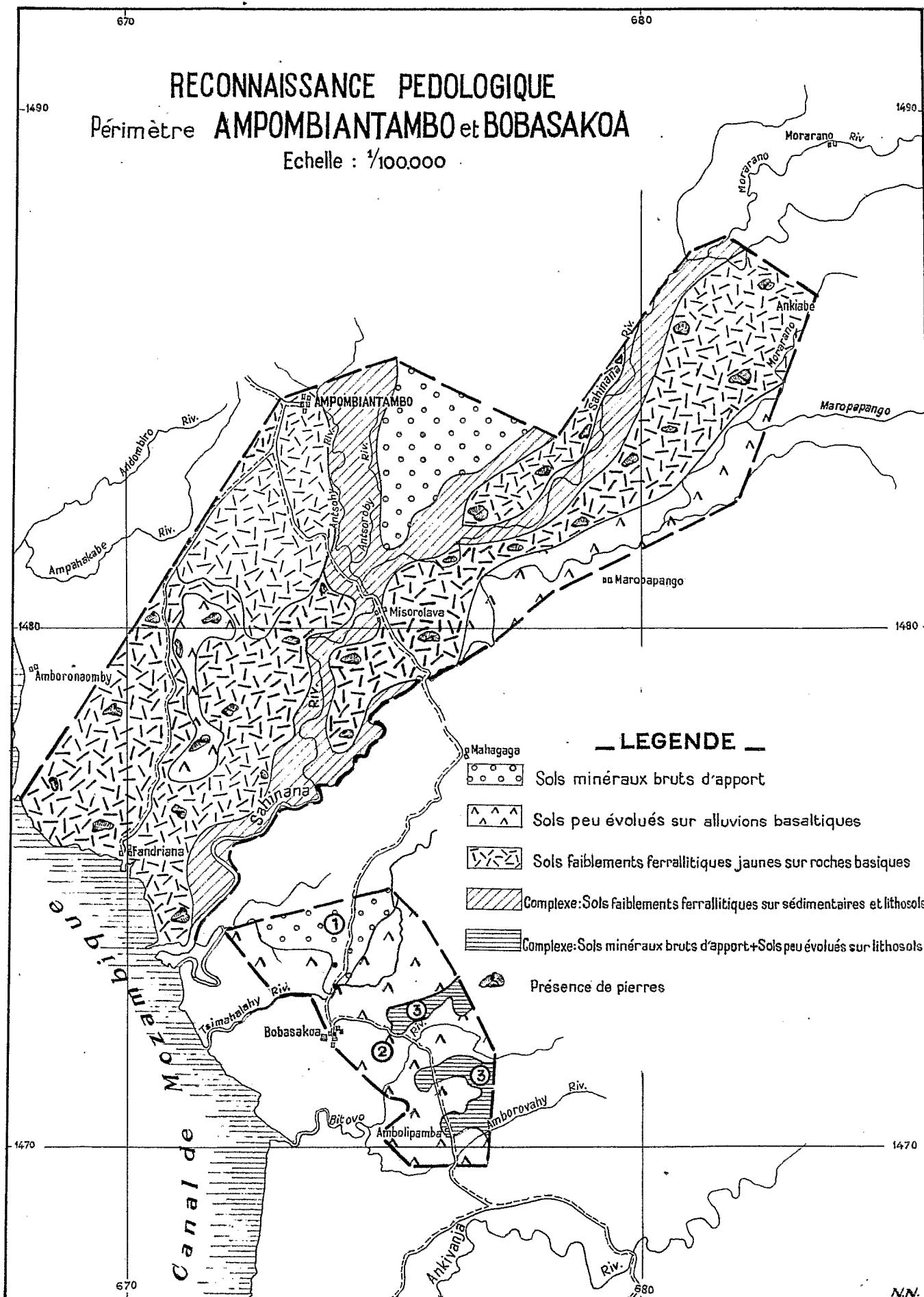
Le problème pour leur mise en valeur est souvent dû à leur altitude élevée qui rend difficile l'irrigation et surtout à la présence de blocs de basalte rendant difficile sinon impossible l'emploi d'engins mécanisés. Un épierrage, toujours très coûteux, peut parfois être réalisé.

Néanmoins, l'irrigation de ces sols permettrait chaque année d'obtenir des rendements constants en riz de l'ordre de 2t à 2,5t/ha. Un apport d'engrais augmenterait encore ces rendements. Actuellement, les rendements sont fluctuants d'une année à l'autre par suite du manque d'eau.







Dans les zones peu caillouteuses, des pâturages et des rizières peuvent être aménagées et travaillées par une main-d'oeuvre humaine ou à l'aide d'engins mécanisés après épierrage.

Dans les zones non caillouteuses, la mécanisation des cultures peut être réalisée, l'irrigation est fortement souhaitable et permettrait une culture intensive et variée : riz, pâturages, maïs.

RECONNAISSANCE PEDOLOGIQUE
 Périmètre AMPOMBIANTAMBO et BOBASAKOA
 Echelle : 1/100.000



— LEGENDE —

- g Mahagaga
-  Sols minéraux bruts d'apport
-  Sols peu évolués sur alluvions basaltiques
-  Sols faiblement ferrallitiques jaunes sur roches basiques
-  Complexe: Sols faiblement ferrallitiques sur sédimentaires et lithosols
-  Complexe: Sols minéraux bruts d'apport + Sols peu évolués sur lithosols
-  Présence de pierres