



RÉFÉRENTIEL DES SOLS

(Descriptions des types de sol)

Districts de Mitsinjo, Mahajanga II et Ambato Boeny
- Région Boeny -

2020

LE SOL :

Le sol est défini comme étant le volume situé entre la **surface** et la zone d'apparition d'une **roche en place** (meuble ou dure).

Il se forme sous l'influence directe des **facteurs climatiques, de la végétation et de la faune, des roches parentales et de la topographie du milieu., et du temps.**

Il est constitué par 4 éléments fondamentaux: **fraction minérale, fraction organique, eau , air.**

La formation du sol passe par 3 étapes :

- (i) altération des roches: formation des matières minérales (**sable, limon, argile- (texture), éléments grossiers**)
- (ii) enrichissement en **matière organique** de la partie supérieure
- (iii) formation des **horizons du sol.**

Le mode d'assemblage et l'organisation des particules offre au sol sa **structure** (déterminant la circulation d'eau, l'aération, l'enracinement et la résistance à l'érosion.



MÉTHODOLOGIE DE TRAVAIL :

L'identification et la description des différents types de sol ont été réalisées sur le terrain. Certaines propriétés du sol ont été mesurées à l'aide des outils et matériels de terrain, d'autres par une évaluation et appréciation tactile et visuelle du Pédologue. Les principaux éléments étudiés sont les suivants:

Choix du site:

- Zones d'intervention du projet privilégiées en premier,
- Observation in situ pour une analyse du paysage et de la topographie dans l'objectif d'identifier les différents terroirs et les différents types de sol qui les composent
- Diversités des sols : l'objectif était d'identifier tous les types de sol présents
- Sites retenus: les plus représentatifs des terroirs dominants (*bas fond, tanety, baiboho...*)

Installation des fosses:

Pour le cas des zones en pente, afin d'homogénéiser les interventions : les fosses ont été installées soit (i) sur le 1/3 inférieure, soit (ii) au milieu du versant, ou encore (iii) sur le 1/3 supérieure. Une fosse de 1m*1m sur 1,30m de profondeur a été préparée pour la description et l'identification du sol.

MÉTHODOLOGIE DE TRAVAIL :

Toutes les mesures et analyses ont été réalisées par horizon de sol. Les détails sur les références utilisées se trouvent dans la fiche de description des sols utilisée sur le terrain. Pour les autres propriétés citées dans le document mais qui ne figurent pas ici, elles proviennent des connaissances scientifiques du Pédologue sur les différents types de sol.

Couleur du sol: Utilisation d'un Code Munsell

Texture du sol: Méthode de boulette (appréciation tactile).

Structure du sol: observation in situ, utilisant les classes de référence des structures de sol.

pH: pH eau du sol, utilisation un pH-mètre de terrain (papier pH)

Humidité: appréciation tactile

Matière organique: évaluation (couleur, MO fraîche, organismes du sol, racines...)

Présence de calcite: Test d'effervescence à l'acide chlorhydrique faible (30%)

Porosité : observation visuelle et test d'infiltration d'eau

Compacité: observation visuelle appréciation tactile

Racines, activités biologiques, nodules et concrétions, éléments grossiers: observation visuelle

GLOSSAIRE :

Altération: Processus de modification et de transformation des roches

Colluvion: Matériaux arrachés par l'érosion et déposés à l'aval immédiat d'un modelé dominant (versant, glacis...)

Croûte de battance: couche compacte se formant à la surface du sol (action de la pluie)

Smectite: Argile gonflante, à forte capacité d'échange

Kaolinite: Argile à faible capacité d'échange

Hydromorphie : Saturation des pores par de l'eau , permanente ou temporaire

PRINCIPAUX TYPES DE SOL



Sols Ferrugineux tropicaux



Sols Ferralitiques



Sols Peu Evolués d'Apport (Baiboho)



Vertisols



Sols Peu Evolués d'Erosion (Calcimorphes)



Sols halomorphes (Sols salés)



Sols calcimagnésiques

I- Sols ferrugineux tropicaux



Grès



Latitude	Longitude	Altitude (m)
46,19495°	15,79997°	72
Localité:	Betaikilotra	

I- Sols ferrugineux tropicaux

A



B

Un sol d'altération, évoluant dans des endroits secs et bien drainés à pente faible ou forte.

Roche mère	Roche sédimentaire: grès ferrugineux
Couleur	Brun-marron en surface Rouge en profondeur
Texture	Sablo-argileuse en surface Sableuse à Sablo-argileuse en profondeur
Structure	Grumeleuse à tendance particulaire en surface Polyédrique à tendance particulaire en profondeur
Argile	Dominée par de la kaolinite (1/1)
Nom local	Deboka, tanety

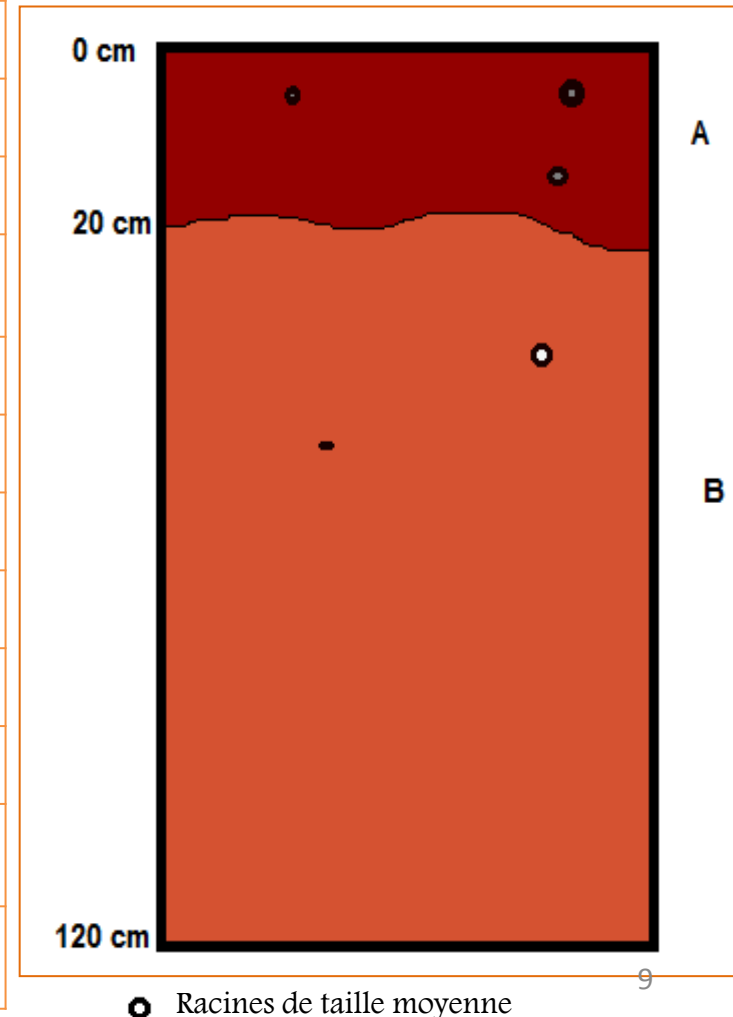
Un sol ferrugineux tropical
(Observé à Betaikilotra- Septembre 2020)

I- Sols ferrugineux tropicaux

Description d'une fosse pédologique

	Horizon A (0-20)	Horizon B (20-120)
Couleur	7,5 YR 4/4 (Brun-marron)	2,5 YR 4/8 (Rouge)
Humidité	Sec	Sec
Texture	Sablo-argileuse	Sableuse
Structure	Grumeleuse à tendance particulière	Polyédrique à tendance particulière
M.O.	Faible	Absente
Effervescence	Nulle	Nulle
pH	6	5,5
Porosité	Poreux	Poreux
Compacité	Meuble	Peu compact
Racines	Peu nombreuses	Pas de racines
Activités biologiques	Peu nombreuses	Absentes
Autres particularités	Présence importante de grès ferrugineux en surface, et galets de quartz	

Profil pédologique



I- Sols ferrugineux tropicaux

A

B



Caractéristiques de ce type de sol.

- Sols riches en sable: porosité et perméabilité élevées favorisant l'infiltration d'eau et l'aération du sol, faible capacité de rétention en eau
- Sols acide (besoin d'amendement basique), ayant une structure à tendance particulaire, augmentant leurs sensibilités à l'érosion (structure moins stable):
- Erosion importante de l'horizon A en cas d'absence de couverture
- Pour une valorisation à des fins agricoles: apporter de la matière organique pour entretenir la structure et la fertilité de l'horizon A
- Sol le plus dominant dans le paysage visité

Un sol ferrugineux tropical
(Observé à Betaikilotra- Septembre 2020)

II- Sols fersialitiques



Concrétions

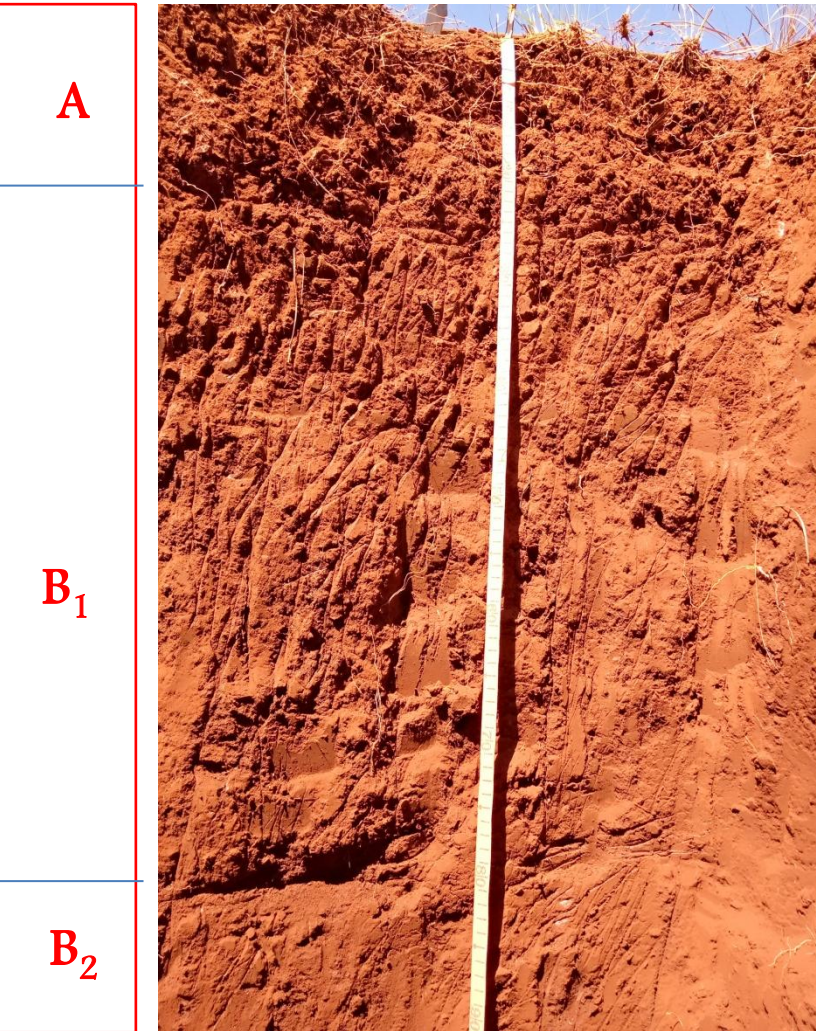


Marne (Calcite + Argile)



Latitude	Longitude	Altitude (m)
46,08725°	15,97045°	47
Localité:		Analatelo

II- Sols fersialitiques



Un sol d'altération, argileux de couleur rouge sombre, se développant dans des endroits bien drainés à pente faible et à saison sèche marquée.

Roche mère	Roche sédimentaire: marne, grès
Couleur	Rouge sombre en surface Brun rougeâtre foncé en profondeur
Texture	Argileuse en surface Argilo-sableuse en profondeur
Structure	A tendance grenue en surface Polyédrique à tendance massive en profondeur
Argile	Dominée par de la smectite (2/1)
Nom local	-

Un sol fersialitique

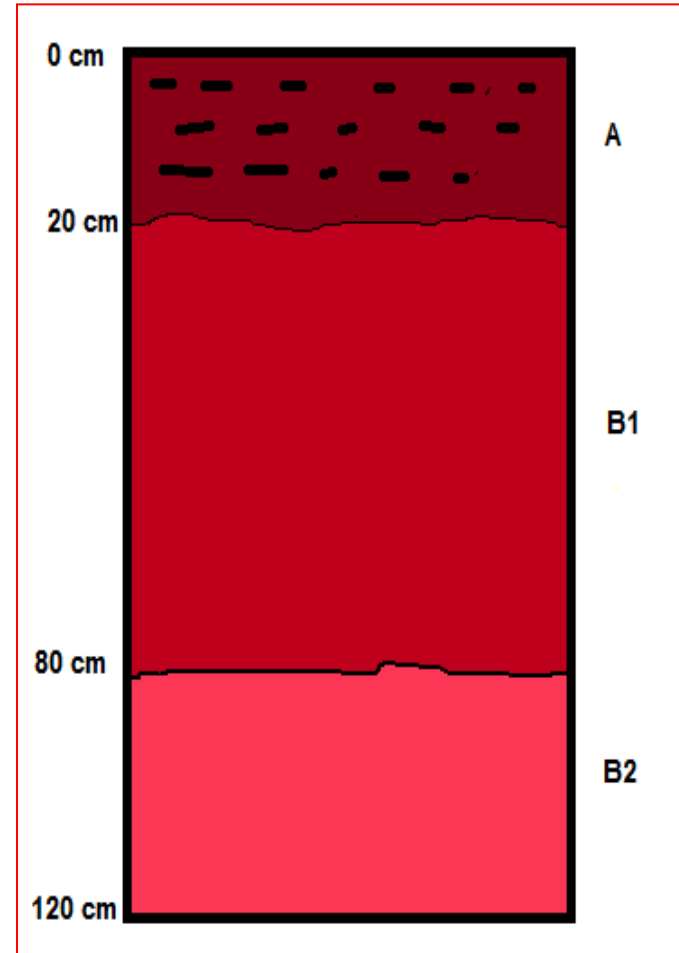
(Observé à Anlatelo- Septembre 2020)

II- Sols fersialitiques

Description d'une fosse pédologique

	Horizon A (0-25)	Horizon B ₁ (25-80)	Horizon B ₂ (80-120)
Couleur	2,5YR 3/6 (Rouge sombre)	2,5YR 3/6 (Rouge sombre)	25YR 2,5/4 (Dark reddish brown)
Humidité	Sec	Sec	Frais
Texture	Argileuse	Argileuse	Argilo-sableuse
Structure	Grenue	Polyédrique à tendance massive	Massive
M.O.	Faible	Très faible	Absente
Effervescence à l'acide	Faible	Faible	Faible
pHeau	6,5	7	7
Porosité	Moyen	Peu	Peu
Compacité	Meuble	Compact	Très compact
Racines	Nombreuses	Peu nombreuses	Peu nombreuses
Activités biologiques	Peu nombreuses	Peu nombreuses	Peu nombreuses
Autres particularités	Présence de nombreuses concrétions		

Profil pédologique



II- Sols fersialitiques

A

B₁

B₂



Caractéristiques de ce type de sol.

- Sols riches en argile surtout l'horizon de surface: porosité moyenne, pouvant favoriser le ruissellement des eaux de pluie
- Sols à structure plus ou moins stable, moins sensible à l'érosion physique
- Sols argileux ayant la capacité à retenir de l'eau en profondeur, augmentant ainsi la réserve en eau du sol
- Sols à argile smectite (2/1): forte capacité à fixer des éléments nutritifs, sols plus fertiles si bien entretenus (apport de matière organique)
- Sols épais et très faiblement acide, voir à pH neutre: situation favorable à la nutrition des plantes et la disponibilité des éléments nutritifs
- Sol compact en profondeur, activités biologiques faibles, particulièrement riche en concrétions dans le profil du sol

Un sol fersialitique
(Observé à Analatelo- Septembre 2020)

III- Sols peu évolués d'apport fluvial (Baiboho)

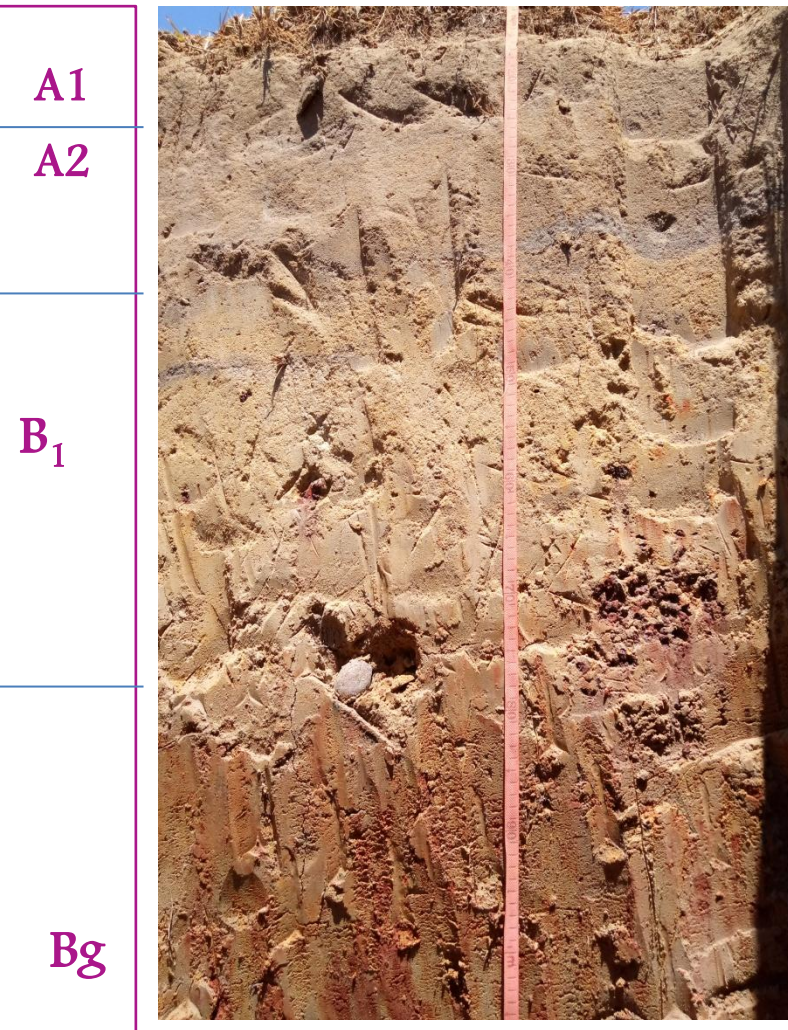


Latitude	Longitude	Altitude (m)
----------	-----------	--------------

46,18520°	15,80114°	37
-----------	-----------	----

Localité:	Belemboka
-----------	-----------

III- Sols peu évolués d'apport fluvial (Baiboho)



Un sol d'apport issu d'un dépôt colluvial, en aval d'un relief à pente douce, évoluant au dessus d'un sol provenant de l'altération des grès,

Roche mère	Roche sédimentaire: matériaux sableux en surface, du grès en profondeur
Couleur	Gris en surface Bariolée de gris et de tâche de rouille (hydromorphie temporaire)
Texture	Sableuse en surface Sablo-limoneuse à Argileuse en profondeur
Structure	Polyédrique à tendance particulaire en surface Massive en profondeur
Argile	Dominée par de la kaolinite (1/1)
Nom local	Baiboho

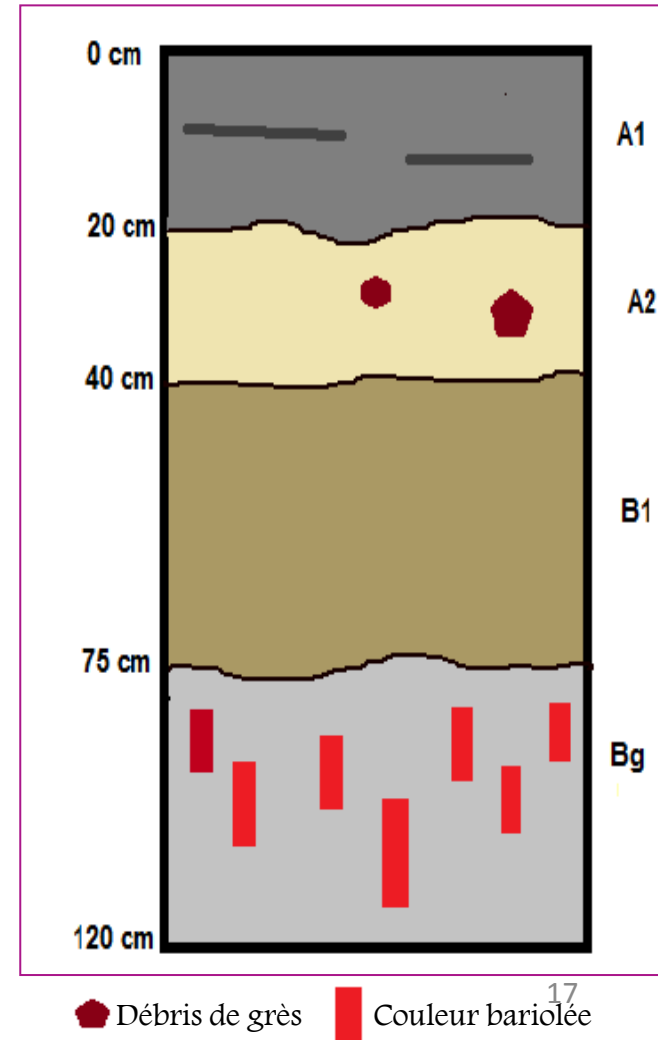
Un sol peu évolué d'apport colluvial
(Observé à Beleboka- Septembre 2020)

III- Sols peu évolués d'apport fluvial (Baiboho)

Description d'une fosse pédologique

	Horizon A (0-25)	Horizon A ₂ (20-40)	Horizon B ₁ (40-75)	Horizon B _g (75- 120)
Couleur	7,5YR 6/1 (Gris)	2,5YR 5/2 (brun grisâtre)	10YR 6/6 (jaune brunâtre)	10R 3/6 (rouge sombre) et 10Y 7/1 (gris verdâtre clair)
Humidité	Sec	Sec	Sec	Humide
Texture	Sableuse	Sableuse	Sablo- limoneuse	Argileuse
Structure	Polyédrique à tendance particulaire			Massive
M.O.	Faible	Faible	Absente	Absente
Effervesce- -nce	Nulle	Nulle	Nulle	Nulle
pHeau	6	6	6,5	6,5
Porosité	Poreux	Poreux	Poreux	Peu poreux
Compacité	Meuble	Meuble	Moyennement compact	Compact
Racines	Nombreuses	Peu nombreuses		Absentes
Activités bio	Nombreuses	Nombreuses	Peu nombreuses	

Profil pédologique



III- Sols peu évolués d'apport fluvial (Baiboho)

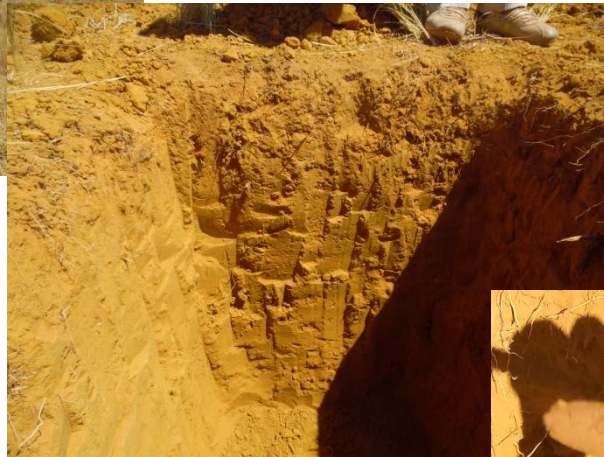


Un sol peu évolué d'apport colluvial
(Observé à Beleboka- Septembre 2020)

Caractéristiques de ce type de sol.

- Sol formé à partir des dépôts colluvionaires, présentant des couches de sédimentations encore visibles
- Se développant sur un sol argileux à hydromorphie temporaire (couleur bariolé)
- Sol sableux: meilleure infiltration d'eau mais à faible capacité de rétention en eau pour les horizons A et B₁.
- Sol acide nécessitant une correction du pH.
- Sol pauvre en matière organique: besoin d'apport pour améliorer la structure du sol et augmenter la fertilité du sol (domination du sable: faible capacité à fixer des éléments nutritifs dans le sol)
- Besoin de drainage: l'horizon argileux Bg réduit l'infiltration d'eau, provoquant une submersion d'eau sur une longue période des horizons supérieurs durant la saison de pluie

IV- Sols peu évolués d'apport colluvial (Baibofo)



Latitude	Longitude	Altitude (m)
46,10443°	15,89412°	11
Localité:	Androhibe	

IV- Sols peu évolués d'apport colluvial (Baiboho)



Un sol d'apport issu d'un dépôt alluvial sous un relief plat (pente nulle)

Roche mère	Roche sédimentaire
Couleur	Brun jaunâtre à jaune
Texture	Argilo-limoneuse à limono-argileuse en profondeur
Structure	Polyédrique à tendance massive à massive en profondeur
Argile	Dominée par de la kaolinite (1/1)
Nom local	Baiboho

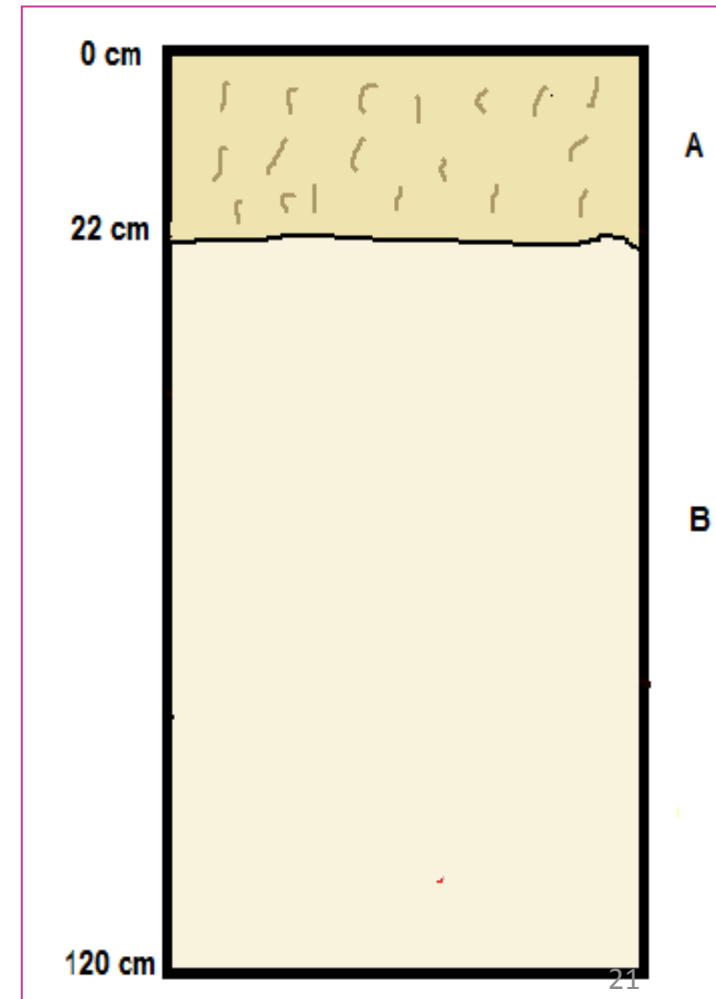
Un sol peu évolué d'apport alluvial
(Observé à Androhibe- Septembre 2020)

IV- Sols peu évolués d'apport colluvial (Baibofo)

Description d'une fosse pédologique

	Horizon A (0-22)	Horizon B (22-120)
Couleur	10YR 5/8 (Brun jaunâtre)	10YR 7/8 (Jaune)
Humidité	Sec	Frais
Texture	Argilo-limoneuse	Limono-argileuse
Structure	Polyédrique à tendance massive	Massive
M.O.	Faible	Absente
Effervescence	Nulle	Nulle
pHeau	6	5,5
Porosité	Moyennement poreux	Peu poreux
Compacité	Peu compact	Compact
Racines	Nombreuses racines	Peu de racines
Activités bio	Peu nombreuses	Absentes
Autres particularités	Présence de nodules et concrétions	

Profil pédologique



IV- Sols peu évolués d'apport colluvial (Baiboho)

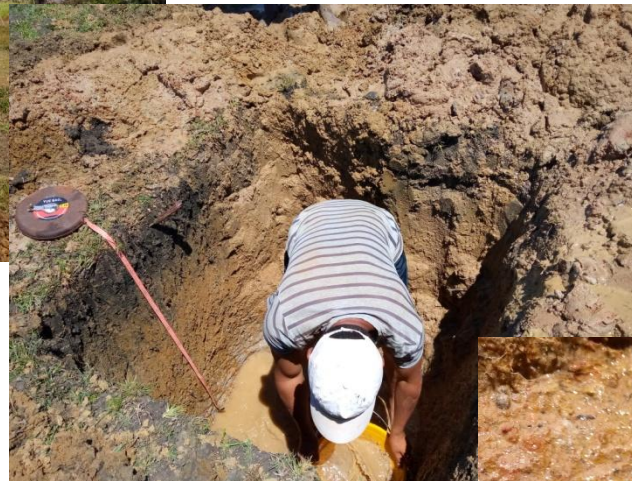


Caractéristiques de ce type de sol.

- Sol situé sur un relief plat: risque d'inondation permanente durant la saison de pluie
- Sol riche en limon: risque élevé de formation de croûte de battance, besoin d'apporter suffisamment de matière organique pour améliorer la structure et limiter la formation des croûtes, et d'éviter la compaction du sol.
- Sol à horizons peu différenciés
- Horizon A presque inexistant
- Sol acide: correction de l'acidité nécessaire pour favoriser la nutrition des plantes et d'améliorer la capacité du sol à retenir les éléments nutritifs.
- Type de sol dominant dans la zone

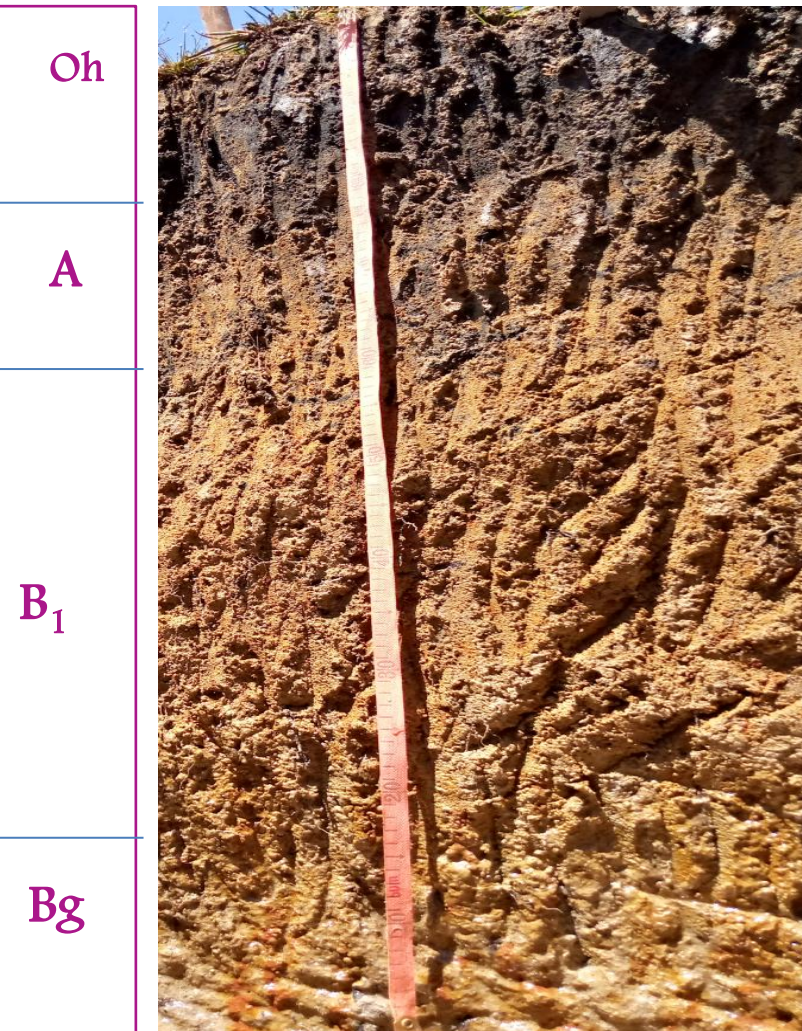
Un sol peu évolué d'apport alluvial
(Observé à Androhibe- Septembre 2020)

V- Sols peu évolués d'apport, hydromorphe



Latitude	Longitude	Altitude (m)
46,18674°	15,79984°	40
Localité:	Masikoamena	

V- Sols peu évolués d'apport, hydromorphe



Un sol d'apport alluvial sur les bas fond.,. Présence d'une couche de matière organique bien décomposée en surface, nappe d'eau moins profonde (hydromorphie)

Roche mère	Roche sédimentaire
Couleur	Noir en surface Brun-jaune à gris bariolé (tâche de rouille) en profondeur
Texture	Argilo-sableuse à sablo-argileuse en profondeur
Structure	Massive en surface Polyédrique à tendance massive en profondeur
Argile	Dominée par de la kaolinite (1/1)
Nom local	Tanimbary

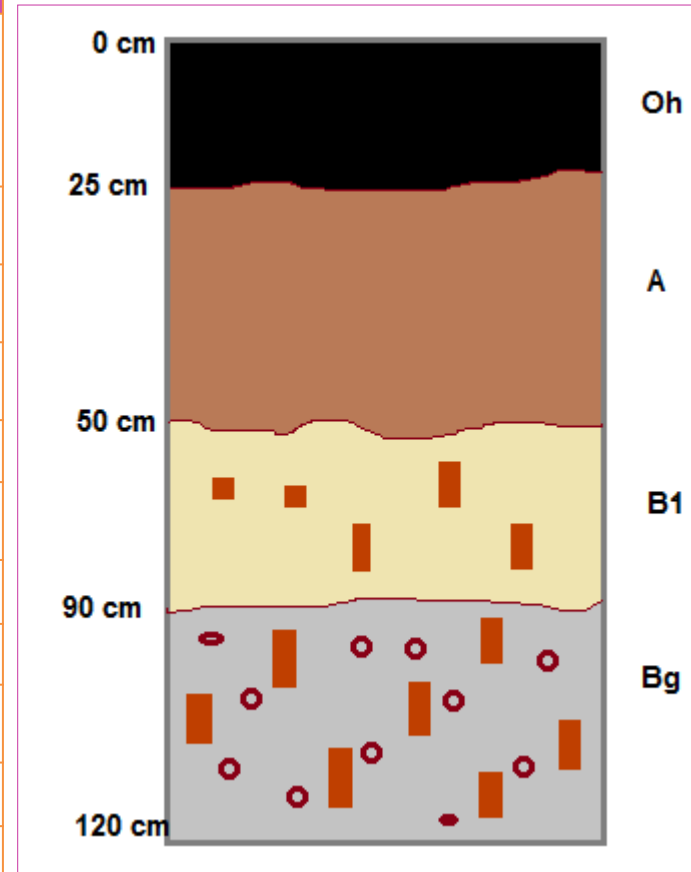
Un sol peu évolué d'apport hydromorphe
(Observé à Masikoamena- Septembre 2020)

V- Sols peu évolués d'apport, hydromorphe

Description d'une fosse pédologique

	Horizon Oh (0-25)	Horizon A (25-50)	Horizon B1 (50-90)	Horizon Bg (90-120)
Couleur	10YR 2/1 (Noir)	10 YR 2/1 et 2,5Y 4/4 (Brun olive)	2,5Y 4/4 (Brun olive)	10 Y6,6/1 (Gris verdâtre) et 10R 3/6 (Rouge sombre)
Humidité	Humide	Humide	Saturé	Noyé
Texture		Argilo-sableuse		Sablo-argileuse
Structure	Massive	Polyédrique à tendance massive		
M.O.	Très forte	Moyenne	Faible	Absente
Effervescence	Nulle	Nulle	Nulle	Nulle
pHeau	6,5	6,5	6,5	6,5
Porosité	Faible	Faible	Faible	Faible
Compacité	Compact	Moyennement compact		
Racines	Nombreuses	Peu nombreuses		Pas de racines
Activités bio	Très nombreuses	Nombreuses	Peu nombreuses	Absentes
Autres particularités	Présence de nodules et concrétions dans l'horizon Bg			

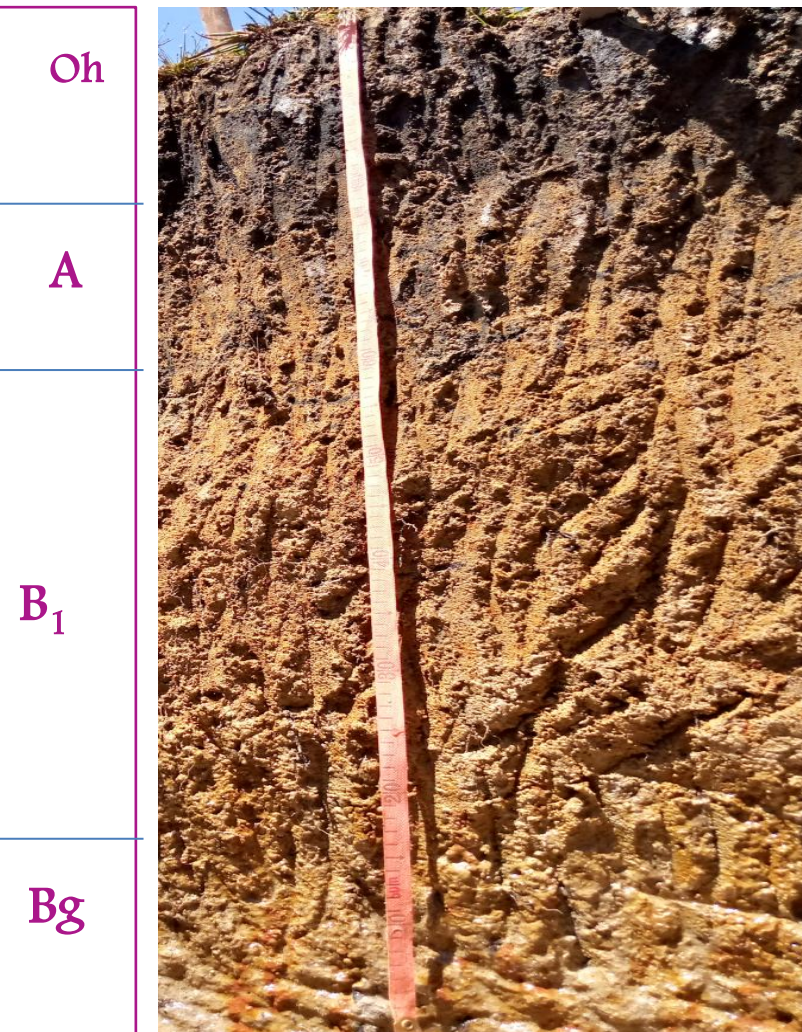
Profil pédologique



○ Nodules et concrétions

■ Couleur bariolée

V- Sols peu évolués d'apport, hydromorphe



Caractéristiques de ce type de sol.

- Sol riche en matière organique bien décomposé (humus) en surface: sol fertile entretenu par des apports alluviaux
- Sol marqué par la présence d'hydromorphie (Horizon Bg)
- Sol de bas fond destiné à la riziculture ou cultures maraîchères
- Sol facilement inondé, infiltration difficile avec une nappe phréatique très proche (1m)
- Sol à réserve en eau importante
- Sol assez compact surtout en période sèche
- Sol très localisé sur une très petite surface

Un sol peu évolué d'apport hydromorphe
(Observé à Masikoamena- Septembre 2020)

VI- VERTISOLS

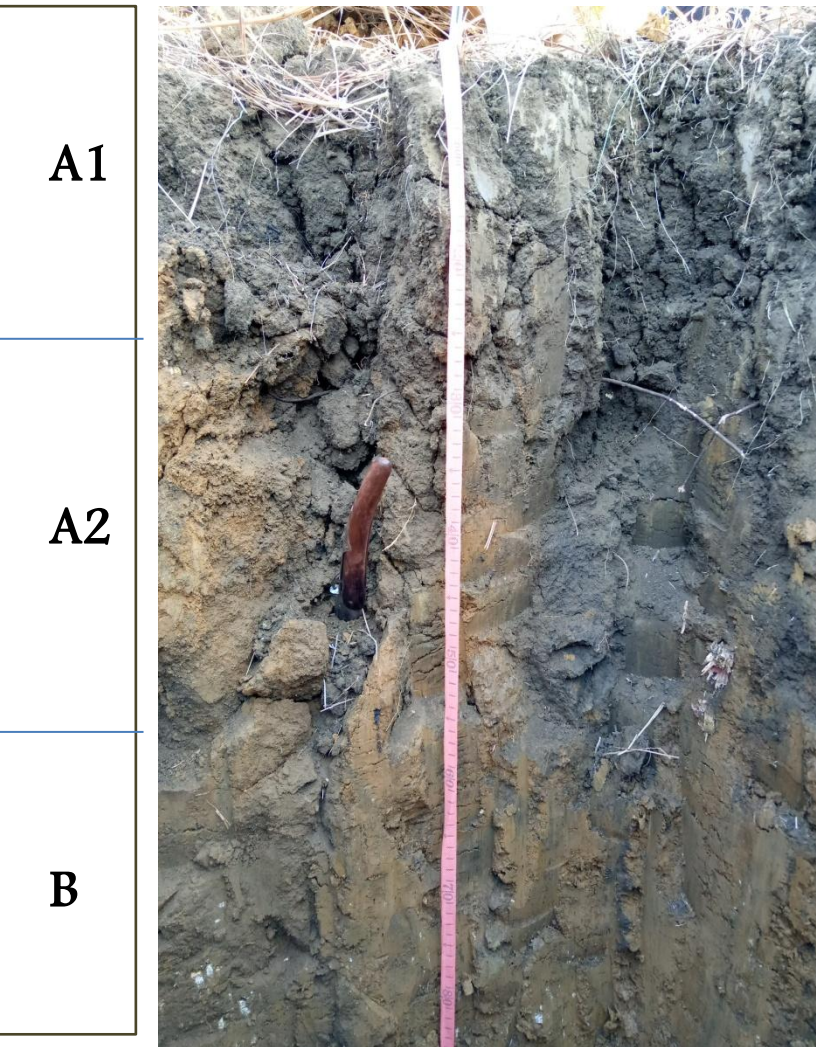


Grès calcaire



Latitude	Longitude	Altitude (m)
46,09013°	15,90487°	12
Localité:	Androhibe	

VI- VERTISOLS



Un sol noir marqué par la présence (i) des débris de roches calcaires, (ii) des fentes de retraits durant la période sèche, (iii) d'une texture argileuse

Roche mère	Roche sédimentaire calcaire
Couleur	Noir en surface Gris sombre à brun jaunâtre en profondeur
Texture	Argileuse
Structure	Grumeleuse en surface Massive en profondeur
Argile	Dominée par de la smectite (2/1)
Nom local	Tanim-pako

Un Vertisol

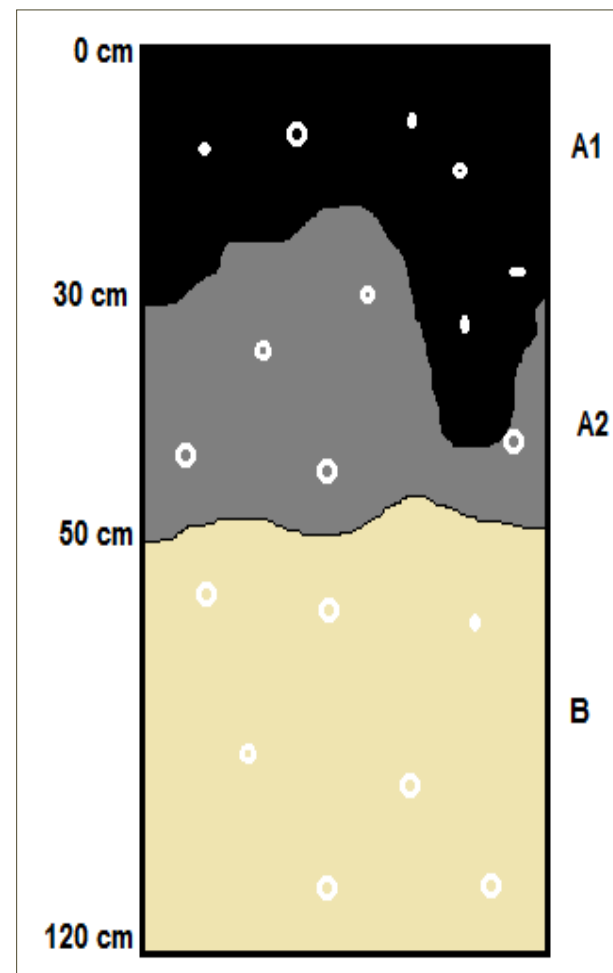
(Observé à Androhibe- Septembre 2020)

VI- VERTISOLS

Description d'une fosse pédologique

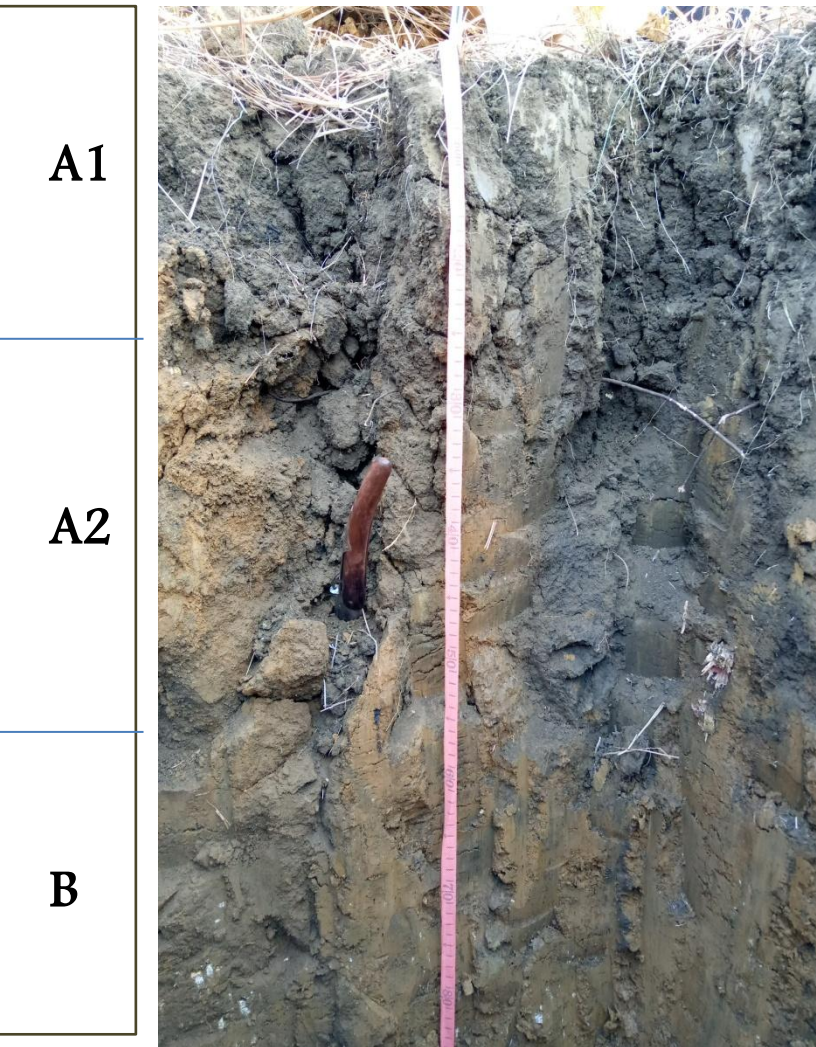
	Horizon A1 (0-30)	Horizon A2 (30-50)	Horizon B (50-120)
Couleur	5GY 2,5/1 (Noir verdâtre)	2,5Y 4/1 (Gris sombre)	10YR 5/6 (Brun jaunâtre)
Humidité	Sec	Frais	Frais
Texture	Argileuse	Argileuse	Argileuse
Structure	Grumeleuse à tendance massive	Massive	Massive
M.O.	Forte	Moyenne	Faible
Effervescence	Forte	Forte	Forte
pHeau	7,5	7	8
Porosité	Moyennement poreux	Moyennement poreux	Peu poreux
Compacité	Compact	Compact	Compact
Racines	Nombreuses	Peu nombreuses	Peu nombreuses
Activités bio	Nombreuses	Peu nombreuses	Peu nombreuses
Autres particularités	Fente de retrait jusqu'à 60 cm, beaucoup d'éléments grossiers, débris de calcaire dans les horizons du sol		

Profil pédologique



Tâches blanches: Débris calcaires²⁹

VI- VERTISOLS



Un Vertisol

(Observé à Androhibe- Septembre 2020)

Caractéristiques de ce type de sol.

- Sol formé sur un relief plat ou sur une zone d'accumulation, à drainage très difficile, à climat chaud
- Sol très riche en argile (pas de perte par lessivage) de type smectite: sol fertile, forte capacité à retenir des éléments nutritifs dans le sol
- Argile gonflante à feuillet large, capable d'absorber de la matière organique (couleur noire) et de l'eau. Le départ de l'eau durant la saison sèche crée les fentes de retraits
- Sol compact, difficile à travailler et enracinement très difficile à l'état sec
- Infiltration difficile: risque d'inondation ou de submersion permanente sur une longue période durant la saison de pluie

VII- Sols Calcimorphes (Peu évolués d'érosion)



Latitude	Longitude	Altitude (m)
46,13439°	15,87770°	22
Localité:	Ambovokalanoro	

VII- Sols Calcimorphes (Peu évolués d'érosion)

A



Un sol marqué par une évolution très lente du sol et une érosion importante en surface, avec un horizon A de faible épaisseur et se développant directement sur la roche mère calcaire.

Roche mère Roche sédimentaire calcaire

Couleur Brun rougeâtre

Texture Argileuse

Structure Grenue à tendance massive

Argile Constituée par de la montmorillonite (2/1) et kaolinite (1/1)

Nom local -

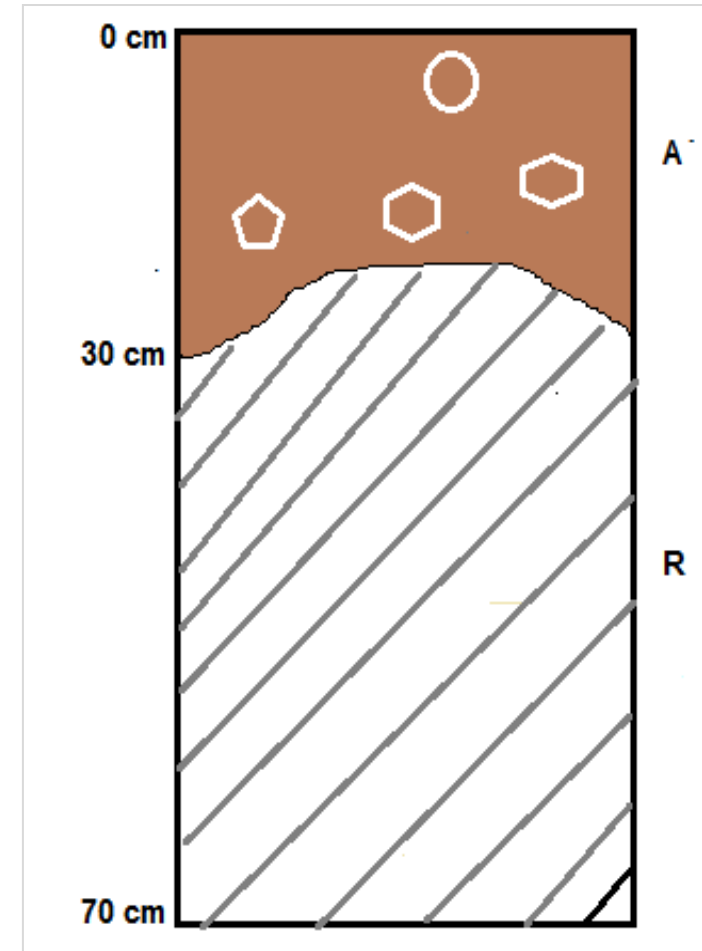
R

VII- Calcimorphes (Peu évolués d'érosion)

Description d'une fosse pédologique

	Horizon A1 (0-30)
Couleur	2,5YR 4/4 (Brun rougeâtre)
Humidité	Sec
Texture	Argileuse
Structure	Grenue à tendance massive
M.O.	Moyenne
Effervescence	Très forte
pHeau	7
Porosité	Poreux
Compacité	Peu compact
Racines	Nombreuses
Activités bio	Nombreuses
Autres particularités	Présence des blocs de calcaire dans l'horizon A,

Profil pédologique



Blocs de calcaire en blanc 33

VII- Sols Calcimorphes (Peu évolués d'érosion)

A



R

Caractéristiques de ce type de sol.

- Sol de très faible épaisseur et rempli de blocs de calcaire en cours d'altération
- Sol évoluant sur une zone rocailleuse, non adaptée à l'agriculture
- Sol fertile en présence de matière organique suffisante: à argile à forte capacité de fixation des éléments nutritifs dans le sol
- Sol exposé à l'érosion des pluies: insuffisance de végétation en surface
- Sol alcalin, non adapté à certains types de culture

VIII- Sols halomorphes (Sols salés)

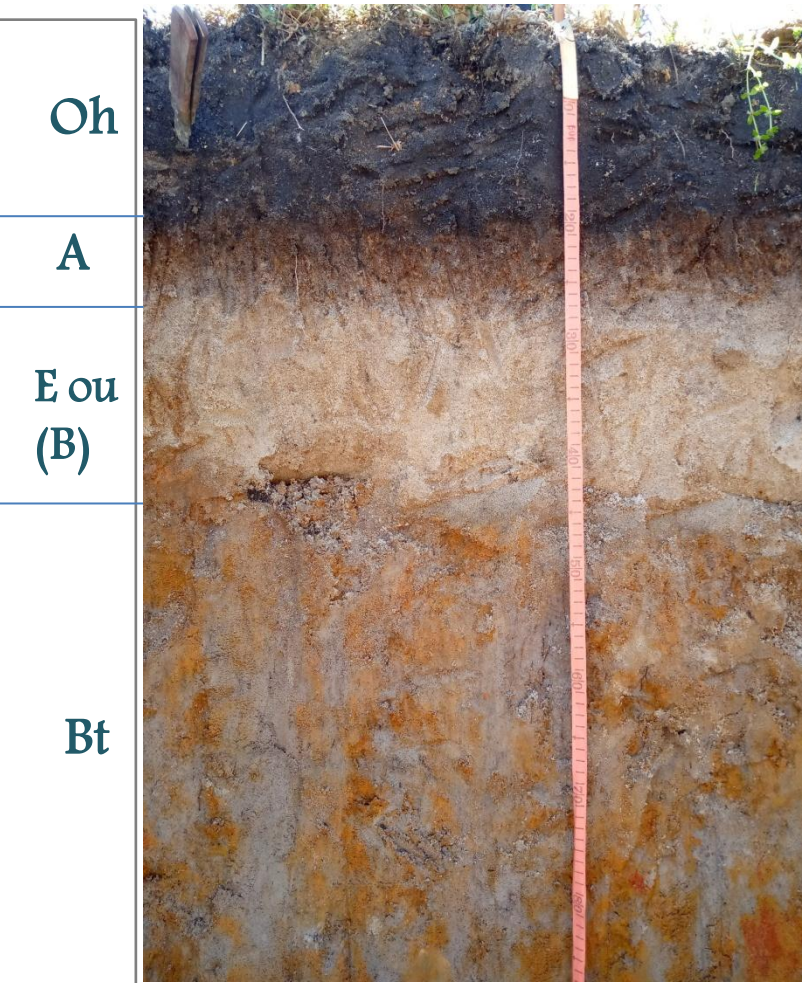


Plaque de sel en surface



Latitude	Longitude	Altitude (m)
46,12872°	15,76691°	5
Localité:	Kapahazo	

VIII- Sols halomorphes (Sols salés)



Un sol situé sur un relief plat, proche de la mer. Il est caractérisé par la présence du sel sur le profil du sol.

Roche mère

Roche sédimentaire

Couleur

Noir en surface,
Blanc (horizon blanchi)
Couleur bariolée en profondeur

Texture

Sableuse en surface

Structure

Polyédrique à tendance particulaire en surface

Argile

Constituée par la kaolinite (1/1)

Nom local

-

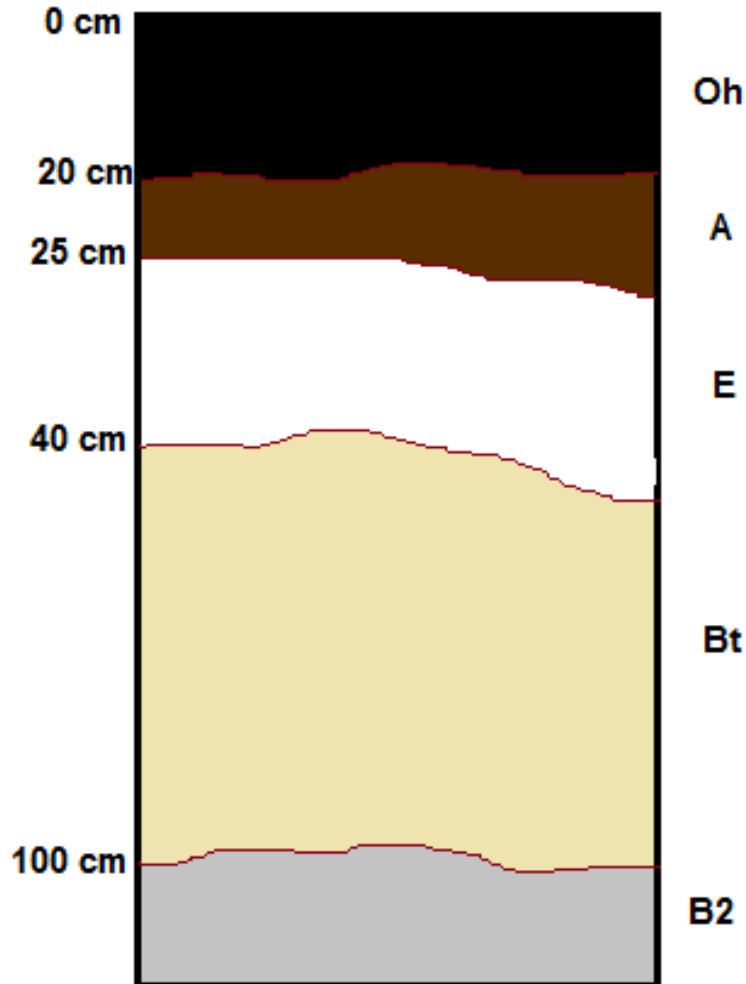
VIII- Sols halomorphes (Sols salés)

Description d'une fosse pédologique

	Horizon Oh (0-20)	Horizon A (20-25)	Horizon E (25-40)	Horizon Bt (40-100)	Horizon B2 (100-120)
Couleur	10YR 2/1 (Noir)	7,5YR 3/1 (Gris très sombre)	2,5Y 6/1 (Gris)	10YR 5/8 (Brun jaunâtre)	10Y 6/1 (Gris verdâtre)
Humidité	Frais	Frais	Frais	Humide	Très humide
Texture	Sableuse	Sableuse	Sableuse	Sableuse	Argileuse
Structure	Polyédrique	particulaire	particulaire	Polyédrique	Massive
M.O.	Forte	Moyenne	Absente	Absente	Absente
Effervescence	Nulle	Nulle	Nulle	Nulle	Nulle
pHeau	6,5	6	6	6	6
Porosité	Poreux	Poreux	Moyennement poreux	Moyennement poreux	Faiblement poreux
Compacité	Meuble	Meuble	Meuble	Peu compact	Compact
Racines	Peu nombreuses	Absentes	Absentes	Absentes	Absentes
Activités bio	Faible	Faible	Absentes	Absentes	Absentes
Autres particularités	Zone très proche de la mer, présence de sel en surface, exploité comme rizière				

VIII- Sols halomorphes (Sols salés)

Profil Pédologique



Caractéristiques de ce type de sol:

- Sol très riche en sel (sel provenant des remontés capillaires suite à l'évaporation de l'eau du sol)
- Sol riche en matière organique en surface mais non fertile à cause du sel
- Sol évoluant avec l'arrivé des dépôts alluviales
- Dégradation de la structure du sol à cause du sel

IX- Sols calcimagnésiques



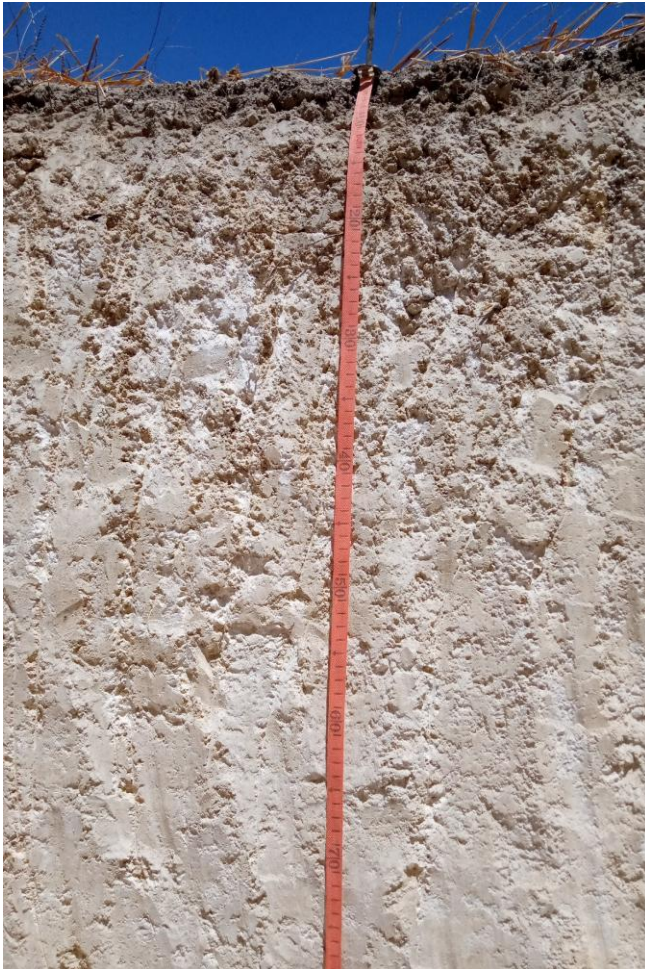
Latitude	Longitude	Altitude (m)
46,50595°	15,83110°	125
Localité:	Besely	

IX- Sols calcimagnésiques

A1

A2

B



Un sol évoluant sur les tanety, caractérisé par un horizon gris clair à blanc riche en calcite.

Roche mère

Roche sédimentaire

Couleur

Gris en surface,
Gris clair à blanc en profondeur

Texture

Argileuse

Structure

Grumeleuse à grenue

Argile

Constituée par de la kaolinite (1/1) et de l'illite (2/1)

Nom local

Tany fotsy

IX- Sols calcimagnésiques

Description d'une fosse pédologique

	Horizon A1 (0-10)	Horizon A2 (10-22)	Horizon B (22-110)
Couleur	10YR 6/1 (Gris)	2,5 Y 8/2 (Yellow pale)	7,5 YR 8/1 (Blanc)
Humidité	Sec	Sec	Sec
Texture	Argilo limoneuse	Argileuse	Arileuse
Structure	Grumeleuse	Grenue	Grenue
M.O.	faible	Très faible	Absente
Effervescence	Très forte	Très forte	Très forte
pHeau	7,5	8	8
Porosité	Moyennement poreux	Faiblement poreux	Faiblement poreux
Compacité	Meuble	Compact	Compact
Racines	Nombreuses	Peu nombreuses	Absentes
Activités bio	Faible	Faible	Absentes
Autres particularités			