

RAPPORT

DE

STAGE

DE L'ASSISTANT AGRICOLE

STAGIAIRE

KAMANZI JEAN-BERCHMANS.-

ASTRES, LE 24 MAI 1960.-



INTRODUCTION.

L'année de stage, 1959-1960, se passe à la Station I.N.E.A.C. de RUMONA.

Cet Institut Agronomique se localise dans le Territoire d'Astrida, à 16 km dans le nord de la ville sur la grand'route.

Les travaux sont attachés à la division Pédologie. Ces travaux se déroulent depuis le 1 juillet 1959 et sont à terme le 6 mai 1960.

Les activités de l'année se passent en bien d'endroits à savoir:

- A l'I.N.E.A.C. Nyemiyaga-Songa pour le premier trimestre,
- Au Secteur pilotes de Batara sur Nyesonga pour le second,
- A Kisenyi, dans la vallée de la Pfunda, puis au Bugesera sur Gihinga pour le troisième et dernier trimestre.

Ces travaux concourant à l'établissement d'une carte pédologique se font dans ces terrains dans lesquels on compte faire une amélioration foncière.

1.- GENERALITES.

a) But de la prospection pédologique:

La pédologie, malgré qu'elle soit une science jeune, elle est fondée sur les bases théoriques bien arrêtées. Malheureusement, ces théories ne sont pas encore internationalement connues.

Elles sont nationales ou régionales.

La prospection pédologique aboutit à l'établissement d'une carte. Pour pouvoir cartographier, l'étude du sol doit partir d'une classification des sols, à l'avance bien conçue, par quiconque et se destine à la pédologie pour pouvoir aboutir un travail fructueux.

b) But de la classification des sols:

Pour constituer une carte qui vaille la peine, lisible par tout pédologue, il faut partir d'une base tendant vers une classification universelle; c'est-à-dire un ensemble de caractères bien définis et constants.

Pour avoir une carte pédologique utilisable par quiconque qui sache la pédologie, il faut que l'inventaire du sol le fasse suivant les méthodes identiques.

Les cartes se réfèrent sur les mêmes connaissances, se ressemblent. Autrement, elles diffèrent de carte en carte selon le bon vouloir des prospecteurs.

Pour se faire, une classification I.N.E.A.C. concourant une à une à un l'établissement des cartes détaillées et générales est de règle. Le contraire donnerait un travail désordonné, aboutissant à aucune recherche scientifique.

La station INEAC a voulu éviter ce gros inconvénient en faisant les classifications régionales, employées dans la formation de ces cartes.

Les sols classifiés, on fait une carte pédologique.

Le but primordial de la classification des sols, est donc de pouvoir faire une carte définitive, car les bases de sondement sont stables.

c) But de la cartographie pédologique.

Le but important de la cartographie est la connaissance génétique du sol de la région prospectée.

Elle renseigne la juste valeur du sol et le développement du profil. Elle évite des jugements téméraires basés sur l'aspect extérieur du sol.

La pédologie est d'ailleurs à la base de toute agriculture bien orientée. Elle va contre une agriculture empirique, mettant une culture sur un terrain ignoré au point de vue fertilité.

Tandis qu'en pédologie, le sol connu par le profilage, on sait mettre une culture adéquate dans un sol qui y correspond.

Prenons qu'on veut cultiver un plant à racines profondes, la pédologie le mettra dans un sol profond ayant les horizons du bas du profil, perméables et bien développés, sans couches imperméables arrêtant la croissance aisée du système racinaire.

La cartographie évite donc la perte de temps causée par les essais du sol par une culture.

Cette cartographie se base sur le système de classification.

II.- SYSTEME DE CLASSIFICATION.-

Dans la classification des sols, il y a lieu de distinguer:

- a) la classification des cartes détaillées.
- b) la classification des cartes générales.

a) La classification des cartes détaillées.

La classification des cartes détaillées se réfèrent aux faits suivants:

1. L'érosion qui est considérée quand il faut savoir la profondeur de l'horizon humifère.
2. La profondeur du gravier.
On examine la profondeur à laquelle se montre le gravier pour différencier les unités de la carte.
3. La profondeur de la roche pourrie. Ce critère distingue une même unité en deux parts la position de cette roche.

De ces principes, on tire la conclusion par un symbole dont voici la façon de la construire.

La première partie du symbole sera A, quand on n'a pas subi une influence sévère de l'érosion. son horizon humifère a une profondeur de plus de 10 cm.

Le contraire est aussi possible. Unterrain qui a été soumis aux effets d'une érosion sévère a pour symbole B. Son horizon humifère est peu épaisé (-10cm) et présente généralement un terrain pauvre, même a vue d'oeil.

La seconde partie du symbole se base sur la profondeur du gravier.

On aura 1. pour le sol ayant du gravier à plus de 30 cm de profondeur.

2. pour un sol; ayant un gravier se localisant à moins de 30 cm.

La troisième et dernière partie du symbole porte sur la profondeur de la roche pourrie.

Les symboles sont les suivantes:

a) symbolisant une roche pourrie se trouvant à moins de 30 cm

b) représentant une roche pourrie à plus de 30 cm de profondeur.

Ci-dessous un exemple de symbole fait:

AZb signifiant; un sol ayant un horizon humifère de plus de 10 cm, soumis à l'influence d'une érosion généralement peu sévère. Son gravier se montre à moins de 30 cm, la roche pourrie s'est perdue à une profondeur de plus de 30 cm.

Cette classification est celle qui a été adoptée à la station I. N. E. A. C de Rubona pour la construction de toutes ses cartes détaillées.

Ces cartes montrent directement le type de sol en relation avec le climat/ Dès cartes détaillées, on passe à la classification des cartes générales.

b) La classification des cartes semi-détaillées ou généralisées.

La classification des sols pour cartes semi-détaillées ou généralisées ne réfère directement sur les séries, les types et phases.

Les séries:

La série est un groupe de sols ayant les horizons génétiques similaires, en ce qui concerne les caractéristiques différentielles et l'arrangement du profil, excepté pour les textures des horizons de surface et développé à partir d'un type particulier du matériau originel.

Il en résulte de cette définition que la série se détermine par:

a) un élément géologique responsable du matériau originel,

b) un élément pédologique déterminant le type du profil développé dans ce matériau.

Symboles à appliquer lors de la cartographie des sols du G.B. et du R-U.

Le symbole suite au matériau originel.

Les éléments qui interviennent sont:

A) La nature lithologique de la roche-mère.

1. Le matériau originel des sols sur sable de recouvrement.

- le sable de recouvrement est de Kalahali, le symbole est H

- le sable de recouvrement est de la Salonga, le symbole est S

- le sable de recouvrement est de Yangambi, le symbole est Y

- le même sable provient de la cuvette centrale, le symbole est D.

2. Sols développés dans un substrat rocheux.

- B= sols dérivés des roches basiques.

- H= sols dérivés du granite et gneis.

- L= sols dérivés des micaochistes et matériaux micacés.

- I= sols dérivés des schistes.
- Q= sols dérivés du quartz.
- C= pour les sols calcaires.
- P= sols dérivés des roches sédimentaires consolidées.
- K= les mésozoïques ou karroo.
- F= sols dérivés des alluvions.
- Z= sols dérivés des cendrées volcaniques.

La première ^{partie} du symbole trouvée, on passe à la suivante:

B) La texture.

Elle se détermine par le triangle textural. Ce triangle sera défini plus loin. Pour les sols graveleux, la texture est directement suivie par la lettre "g". Une réelle dominance du gravier donne une texture "g". On distinguera aussi s'il s'agit d'un gravier de latérite ou de quartz.

C) La position géomorphologique du sédiment ou du matériau original.

On met la lettre "L" pour indiquer la présence de latérite.

Toutes ses lettres constituant le symbole, seront mises en majuscules ou en minuscules suivant que le gravier se montre à plus ou moins de 1,2m/

La Classification des symboles selon le développement du profil.

Plusieurs sortes d'horizons sont possibles:

- L = un horizon à lithosols.
- K = un horizon avec CaCO_3 .
- Z= horizon avec gypse.
- H = Horizon avec il prononcé.
- T = horizon avec un B textural.
- S = horizon avec présence de revêtement argileux supérieur à 50%, à la surface des agrégats et dans un matériau d'un chroma supérieur à 4.
- s = idem que le S, mais avec un chroma inférieur ou égal à 4.
- (s) = matériau sans ou peu de revêtement argileux et avec forte quantité de limon.
- (S) = le revêtement argileux paraît moins de 50% à la surface des agrégats.
- R = présence d'horizon sombre.
- V = présence d'horizon à plintite indurcie.

Le drainage et la couleur du sol.

Le symbole des cartes semi-détaillées renferme un critère de drainage en fonction de la couleur du sol.

Le petit tableau ci-dessous montre la relation qui existe entre les deux.

Les classes de sols	Symboles	
	forêt	savane
1. Sols rouges violacés et rouges de l'échelle Munsell 10YR.	0	10
2. Sols rouges de l'échelle Munsell 2,5 YR. mais l'ensemble du profil est 2,5 YR. Les horizons A et B tombent dans la planche 2.YR.	1	11
3. Sols ocre-rouges. L'ensemble du profil est 5 YR. Cependant l'horizon C peut tomber dans 2,5YR ou le solum peut virer vers 7,5YR.	2	12
4. Sols jaunes. L'ensemble du profil est sur la planche 7,5 ou 10 YR.	3	13
5. Sols olives. Le substrat est plus clair que la couleur Munsell 10YR 5/6- 5/3 .	4	14
6. Sols jaunes et olives modérément bien drainés.	5	15
7. Sols jaunes et olives imparfaitement drainés.	6	16
8. Sols gris imparfaitement drainés.	7	17
9. Sols gris mal drainés.	8	18
10. Sols gris très mal drainés.	9	19

Le drainage imparfait se montre par une rouille superficielle qui disparaît dans les profondeurs.

B) Les Types.

Le second point qui entre en ligne de compte dans la classification des types de sols en cartographie est le type.

Le type de sol est une subdivision de la série de base sur les caractères externes comme la texture et autres.

8) La Phase.

La classification se réfère en dernier lieu sur la phase.

La phase est caractérisée par les facteurs externes. Les plus considérés sont l'érosion et la pente.

1. Phase de pente:

La pente de 0 à 3% a pour symboles A

La pente de 3 à 8% a pour symboles :B

La pente de 8 à 15% aura un symbole: C

La pente de 15 à 25% a un symbole de la lettre D.

La pente de 25 à 35% a un symbole de la lettre E.

2. Phase d'érosion.

0: est un symbole d'un sol peu érodé ou pas. Dans ce stade on ne remarque pas d'érosion entre les pieds des graminées.

Une infime partie de l'horizon Al peut être enlevée. Le profil est complet et la netteté de transition de l'horizon A avec les couches sous-jacentes est très distinctes. La couche humifère est continue sur le terrain.

1: érosion modérée. Ce degré est caractérisé par un enlèvement de 25 à 50% de l'horizon humifère. Le profil est complet mais peut être déjà entamé. Cette érosion se remarque à la base des graminées.

2: érosion sévère. Cette érosion est prononcée entre les graminées. Il se produit une érosion dans l'espace et en profondeur.

3: érosion spectaculaire. C'est une réelle érosion ravinante. Le terrain est coupé par de grands fossés d'érosion. L'érosion est en nappe.

Un symbole construit et complet résume tous ces critères de la classification pour les cartes généralisées.

$$\frac{ZaL-H_{11}}{1}$$

Z = sol sur cendrées volcaniques (matériau original).

a = la texture du triangle textural. développement du profil.

H = présence d'un horizon Al prononcé (position géomorphologique).

L = présence de latérite (position géomorphologique).

11 = sol; rouge de savane (couleur et drainage du sol).

A = pente de 0-3% (phase de pente).

1 = érosion modérée (phase d'érosion).

Tout ce symbole désigne, un sol rouge de savane, sur cendrées volcaniques, de texture a, ayant un horizon Al prononcé avec latérite. Le même sol est sur une pente de 0-3% et soumis à l'influence de l'érosion sévère modérée. Ayant connu le symbole, on passe à la méthode de levé pédologique.

III.- METHODE DE LEVE PEDOLOGIQUE.

La méthode de levé pédologique comprend:

a) la définition des unités du sol.

b) la description de la méthode suivie

a) La définition des unités du sol.

Ces unités du sol sont: le sondage
l'horizon
le profil.

Le Sondage.

Le sondage est une opération pédologique qui consiste à creuser les trous, généralement par la sonde, dans lesquels se font toutes les opérations requises dans un sondage pédologique.

L'Horizon.

C'est une couche presque homogène se distinguant des autres par un même stade d'évolution dans une partie où l'entièreté de ses parties.

Le profil.

Le profil est une section verticale allant de la surface à la roche-mère ou si l'on ^{si l'on} atteint pas, le profil s'arrête normalement à 2 m de profondeur.

A part ces trois unités définies, on peut aussi observer dans un profil, les couches pédologiques suivantes:

La couche A.

C'est une couche éluviale, généralement appelée horizon A éluviale. Elle est caractérisée par un appauvrissement en argile, alumine et fer.

Ces éléments constitutifs se sont perdus dans les couches sous-jacentes par percolation.

La couche B.

C'est une couche d'accumulation, aussi appelée couche illuviale. Elle est caractérisée par un enrichissement en ces mêmes éléments. C'est une suite directe de l'infiltration précédente.

La couche C.

Elle est généralement appelée la roche-mère, car elle échappe à tout phénomène de migration. Ceci dérive à ce qu'elle se cache aux intenses séries atmosphériques par sa position dans le profil.

b) La description de la méthode suivie dans une prospection.

Les travaux d'une prospection pédologique comprend:

1. Le sondage.
2. La cartographie.
3. Le profilage et l'échantillonnage.

1. Le Sondage.

Avant de procéder à la trouaison il faut d'abord considérer:

1. L'équipement du pédologue.
2. Le tracé des alignements.

Tout pédologue de terrain sera équipé comme suit:

1. La sonde pédologique

La sonde adoptée à l'INEAC, est un cylindre ouvert latéralement, terminé en bas par une vrille et en haut par une barre transversale. Elle a une portée de 1,5 m.

La vrille d'en bas est creuse. En creusant, cette fente se remplit de terre qui sert aux observations, quand elle est retirée du sondage.

2. Une boussole d'arpenteur.

La boussole est circulaire, ayant son aimant ballotant au centre de la circonférence graduée. Elle sert pour orienter les alignements.

3. Une double chaîne d'arpenteur: servant à prendre les mesures entre les alignements et les sondages.

4. Une pioche, une bêche et une houe servant à creuser dans les endroits durs au passage de la sonde.

5. Un ruban métrique pour prendre les profondeurs des horizons et une petite bouteille en polyéthylène conservant l'eau qui imbibé l'échantillon quand il faut prendre la couleur de la terre humide.

6. Une carte topographique et une photo aérienne de la région à prospecter.

7. Un livre de couleur appelé "Munsell Soil Color Charts"

Il comprend des planches en couleurs, perforées, qu'on applique au sol pour voir la couleur qui coïncide avec celle de la terre examinée.

A part ce matériel indispensable, il faut avoir une équipe d'hommes qui ouvrent les sondages.

L'équipe complète, on se rend sur terrain et après sa reconnaissance on ouvre les alignements.

Tracé des alignements.

La direction des alignements est déterminée par un certain azimut pris avec la boussole.

L'alignement trouvé, on se fixe des points de repères sur le terrain pour pouvoir parcourir rapidement le tracé sans abuser de l'emploi de la boussole.

Les alignements se distancent de 100 cm ou de 200 cm suivant le bon plaisir du prospecteur.

L'alignement tracé il ne reste qu'à le parcourir en y creusant les sondages.

TRAVAUX DE SONDAGE PROPREMENT DITS.

Les sondages peuvent se faire tous les 60 ou 100 m.

Le sondage est fait à la sonde, actionnée par une force mécanique de deux hommes ou à la pioche et la houe si l'endroit est dur. Dans chaque sondage, diverses annotations sont nécessaires.

Annotations pédologiques dans le sondage.

a) Distinction des horizons.

Pour pouvoir différencier les horizons il faut pouvoir les reconnaître et savoir un symbole à y appliquer.

Le sommaire description ci-dessous montre les horizons fréquents dans tout profil.

Horizon A_1 .

C'est un horizon riche en matières humiques.

Il présente une couleur Munsell, à l'état sec, un chroma inférieur ou égal à 3 et une valeur de 3 et un chroma 3 au maximum, à l'état humide.

Cet horizon présente le maximum d'activité microbienne du sol.

Horizon A_1b .

C'est un horizon humifère A_1 , qui, par suite de l'alluvionnement, a été couvert par un autre horizon de recouvrement.

C'est un horizon A_1 enfouit.

Horizon A_p .

C'est un horizon de surface, labouré et mélangé d'une façon à du matériel situé au dessous de l'horizon A_1 originel.

Horizon A_2 .

C'est un horizon transitionnel entre la couche éluviale et la couche illuviale sous-jacente.

L'horizon A_2 ressemble mieux de l'horizon A qu'à l'horizon B.

Horizon B_2a ou l'horizon B structural.

Il est caractérisé par une structure polyédrique mieux développée que dans les horizons sous et sus-jacents.

Il présente des revêtements argileux sur une partie appréciable des unités structurales. La consistance est plus ferme que dans le ^A et le g.

Horizon B₃.

C'est un horizon de transition entre B et C.

Horizon C.

C'est un horizon minéral présentant une consistance meuble, friable ou faiblement tassé.

Ce matériau est d'origine identique que le solum.

Horizon G ou l'horizon gley.

C'est un horizon de réduction intense, caractérisé par une couleur grisâtre à dominance de chroma 2 ou inférieur.

La masse grise indiquant la présence du fer ferreux est tachetée de brun et de rouge, à cause d'une oxydation des éléments ferreux.

C'est un horizon caractéristique des sols de marais.

Horizon g ou horizon rouillé.

L'horizon rouillé est un horizon dont la couleur du fond présente un chroma, au Munsell, de 3 ou inférieur avec présence de rouille. Dans l'horizon rouillé la réduction n'est pas complète.

Le symbole de l'horizon sera alors celui de l'horizon minéral augmenté de la lettre g, ex. e_g.

Horizon D.

Cet horizon est une couche géologique située en dessous du solum ou de l'horizon C.

Du point de vue sa texture et sa composition minéralogique, cet horizon diffère de celui dans lequel s'est développé le solum.

Après la reconnaissance des horizons et leur symbole, on les délimite. Une description, horizon par horizon commence jusqu'où finisse tout le sondage.

Pour aboutir à une complète description, on aura en tête les points suivants:

- l'annotation de la profondeur et le symbole des horizons
- la texture de chacun des horizons.
- la couleur sèche et humide de la terre prise dans chaque horizon.
- la présence de rouille et de la nappe phréatique.
- la profondeur de l'horizon se prend par le ruban métrique.
- dans l'ensemble, les distances de tous les horizons du sondage sont prises en distances en mètres.

La texture.

Cette texture se réfère au triangle textural.

Le triangle en vogue à l'INEAC, est un triangle équilatéral permettant de symboliser un mélange des trois éléments du sol; soit l'argile, sable fin et sable grossier.

Ces trois éléments sont respectivement représentés sur les 3 côtés du triangle.

Chaque de ces côtés est gradué de 10 en 10 et de 0 à 100. De chaque division, a été une ligne reliant une division opposée et en même temps parallèle à l'un des côtés.

Après, le triangle a été divisé en zones de texture, embrassant chacune des portions de doses presque identiques en ces su-dits éléments.

Ces zones portent des lettres qui les symbolisent.

L'estimation des proportions qui existent entre les 3 éléments se sent entre le pouce et l'index et sur un échantillon humide.

Cette estimation se représente par un symbole qui marque la texture recherchée.

La couleur.

La couleur se prend à l'état sec et à l'état humide par le livre "Munsell Soil Color Charts".

Après la constatation de la couleur, on remarquera si l'horizon est rouillé ou s'il est nappé.

Toutes ces annotations faites dans le sondage se résume par un symbole déterminant le type de sol.

On suivra une des classifications vues antérieurement selon qu'on établit une carte détaillée ou une semi-détaillée autrement dite générale.

La description d'un sondage terminé, on passe au suivant pour y prendre les observations similaires aux précédentes.

Au fur et à mesure que le sondage avance, la délimitation du terrain en types de sol suit automatiquement, car ces deux opérations sont simultanées.

2. La Cartographie.

La cartographie est une opération qui consiste à délimiter le terrain en types de sols en vue de former une carte des sols.

Cette délimitation peut se faire à partir d'une photo aérienne avec une carte topographique de la région ou avec une carte topographique seulement ou encore à base de photos aériennes seules.

a) La délimitation avec photo + carte topographique.

Cette délimitation est la plus simple et la plus précise.

Elle est simple car il est facile de reconnaître tous les endroits du terrain sur photo, aidé par le relief de carte.

On se situe très facilement et assez rapidement.

Sa précision découle de la simplicité précédente. Du fait qu'on reconnaît tous les coins du terrain, il est juste que l'emplacement des sondages se fasse très aisément. Cette méthode est donc la meilleure, car rapide et précise, dans l'établissement d'une carte pédologique. Malheureusement, certaines régions manquent l'une de ces deux unités indispensables à ce procédé.

b) La délimitation partant d'une carte topographique.

Cette méthode est plus difficile que la précédente.

L'orientation ne se base que sur le relief du sol par courbes de niveau et sur certains points de repère du terrain représentés sur la carte. La situation n'est qu'approximative. Ce qui amène quelques minimes erreurs dans la mise au point des sondages.

Ce procédé est donc moins rapide et moins précis que la précédent, car soumis à un certain degré de tâtonnement.

c) La délimitation avec photos aériennes.

Ce dernier procédé vaut presque le premier. Seulement l'équivalence deux suppose un tracé préalable du relief sur le papier calque de la photo aérienne.

Le premier et le dernier diffèrent donc à ce qu'il faille au stéréoscope, tracer le relief sur le calque de la photo.

C'est ce par quoi ces deux méthodes se séparent. Ce qui est beaucoup car le stéréoscope exige de l'attention et prend bien du temps quand il faut mettre en relief une grande région.

Ayant passé en revue ces différentes méthodes de délimitation se présentant suivant la nécessité, il faut passer à la délimitation proprement dite des types de sol. Elle comprend deux points:

a) La mise au point des sondages.

b) Le tracé des courbes.

a) La mise au point des sondages.

Les alignements tracés sur la photo ou sur la carte, on y place les sondages creusés dans ces alignements. Leur juste emplacement importe beaucoup pour mener à bonne fin le travail commencé. Chaque sondage est matérialisé par un point. Il porte son numéro d'ordre à sa gauche et le symbole à l'opposé.

La mise au point fait, la courbe suit parce que les deux opérations sont concomitantes.

1.- Les symboles: Trouvés lors du sondages sont ceux qui dirigent principalement la délimitation du terrain en type de sols.

Différents symboles correspondant à différentes limites à cartographier.-

2.- Le relief:

Comme entre deux sondages, il peut y avoir un autre type de sol qui vienne s'y faufiler, la délimitation aura aussi recours au relief du sol. Pour faire cette observation, il faut cartographier étant sur terrain pour qu'aucun type de sol différent, fasse partie d'une unité étrangère.-

On se rendra compte de ceci, en ~~excusant~~ ^{excusant} quelques sondages supplémentaires dans ces lieux supposés d'être d'un autre type, pour être certain de ce qu'il y a.-

3. La végétation: La végétation suppléera les symboles à défaut de relief dans les terrains plats comme les marais.-

Le cas s'est présenté dans le marais de la Pfunda qui est très uniforme.-

Les sondages supplémentaires se basent sur les types de végétation qui ^{couvrent} le sol.-

Les couches elles-mêmes suivent les courbures de différentes végétations.-

Il faut ^{éviter} toutefois qu'il est possible de rencontrer un type de sol peut s'étendre sur plusieurs associations végétales. Le contraire est aussi possible. Une seule végétation peut couvrir plus d'un type de sol.- Il est clair que dans ce cas, des sondages supplémentaires, assez nombreux, sont nécessaires pour avoir un travail bien réussi.-

La cartographie en compagnie du sondage se poursuit jusqu'à la fin de la prospection. Ces travaux finis, une étude plus approfondie se fait dans le profilage.-

3.- Le profilage et l'échantillonnage.

Le profil:

L'étude du sol dans les profils se limite dans la description des horizons.-

La description des horizons étant semblable, un seul horizon décrit sert d'exemple pour tous les autres.

Suites des opérations dans la description du profil

I.- Situation du profil:

Le profil est situé dans l'espace par:

- le secteur dans lequel se passe la prospection
- la colline sur laquelle se fait le profil
- l'alignement qui ^{le} confirme
- le sondage dans lequel a été creusé le trou
- ^{le type} le sol dans lequel le profilage se fait.-

2. La structure: La structure d'un terrain est l'arrangement des des ses agrégats terreux. Ces particules élémentaires bâties à leur façon donnent au sol un squelette bien particulier. Selon la disposition des unités structurales, les terres peuvent adopter pas mal d'espèces dont voici quelques-unes ci-dessous.-

a) Structure polyédrique: Si la masse de terre constituant l'horizon, est formée d'unités structurales bien emboîtées les unes dans les autres et qui épousent la forme d'un polyèdre, on est en présence d'une structure polyédrique. Cette structure montre des types différents:

1. Polyédrique subangulaire:

C'est le cas, quand, les sommets de ces de ces polyèdres ont des angles à arrêtes arrondies.

C'est ce qui se voit souvent dans les horizons possesseurs de cette texture. Il est rare d'avoir une arête bien nette dans un sommet d'une motte de terre.-

2. Polyédrique:angulaire:

Quand les sommets ont des angles bien coupés.-

b) Si les unités structurales s'emboîtent mal ou pas

1. Granulaire: si ces unités ne sont pas poreuses.

2. Grumeleuse: quand elles sont poreuses.

c) Une structure prismatique:

Cette structure a lieu quand les agrégats ont une forme prismatique avec faibles dimensions horizontales et faces verticales nettes formant entre elles des angles nets.-

d) Une structure lamellaire:

Les unités structurales bien entières sont des lamelles qui se supportaient avant que casse la motte. Elles sont pareilles à la stratification des lamelles d'une roche sédimentaire. Ces plaquettes ont, de faibles dimensions verticales, ~~elles~~ avec faces planes horizontales.- Cette structure est nettement trouvée dans le mica.-

Comme il saute aux yeux, la structure grumeleuse est la meilleure et la plus recherchée suite à plusieurs points de vue.-

Par sa porosité, l'aération du sol ainsi que la régularisation de la température sont très favorables. La perméabilité amène une pénétration aisée des racines et active leur développement. De là vient, un port robuste des plants qui se cultivent dans pareil; sols.-

Pour reconnaître le type des structures ci-dessus, on procède de la façon suivante:

On prend une grande motte de terre que l'on casse avec une force attractive. La motte se décompose suivant son plan de faible résistance et des divisions répétées donnent naissance à des petits grumeaux adoptant une des formes décrites ci-dessus.

Pour se rendre compte du développement de la structure et la finesse de ses éléments on concasse une motte dans la main avec une force de compréhension. La motte se casse et donne des unités bien fermées, mais elles s'effrite en même temps et on obtient de la poussière.-

La proportion existant entre les unités structurales entières et la quantité de terre non structurée, donne, le développement de la structure, se définissant par un terme adéquat selon la proportion. La finesse des éléments se prend sur le volume des éléments structurés bien entières.-

3.- La consistance.-

Après la texture et la structure le point suivant est la consistance dans laquelle on examine successivement les points suivants:

- la fermeté des matériaux
- l'adhésivité
- la ~~plasticité~~ plasticité

Cette dureté des matériaux se sent dans la main ou entre le pouce et l'index et ce ci sur des matériaux tels qu'ils se présentent à l'état naturel.-

- l'adhésivité: est cette propriété que possèdent certaines substances de coller sur les objets qu'elles contactent.-

En prenant la terre humide entre le pouce et l'index, cette terre colle ou non, d'après sa nature, sur les doigts.-

Un mot est donné selon son degré d'adhésivité ~~à~~ ~~5~~ ~~5~~ ~~5~~ ~~5~~ ~~5~~.-

la plasticité: est une propriété de s'étirer. On forme un fin fil avec de la terre humide. D'après la finesse et la souplesse de ce fil, un vocable est appliqué pour marquer le degré de plasticité.

4.- La couleur: On prend la couleur humide et sèche d'agrégats terreux et de la terre baysée, à l'aide de la charte des couleurs "Munsell" soil color Charts"

5. Le mica: On mentionnera la présence de micas muscovites ou biotites. La biotite est bien rare et se distingue de la muscovite par sa couleur noire.-

6.- Les racines: La quantité de racines qui sont dans l'horizon sera estimée et indiquée.-

7.- Le revêtement argileux: Ce revêtement argileux n'est autre chose que de l'argile qui, lors de l'infiltration, est venue s'accumuler dans ou hors des agrégats terreux, et donne apparence d'une parcelle cimentée ou d'un emplacement primitif d'une racine.-

8. La limite de l'horizon:

En dernier lieu, on notera le mode de transition entre deux horizons adjacents. Des termes appropriés sont employés selon la netteté de cette transition.- Le même ordre sera suivi dans la description des autres horizons jusqu'à ce qu'on ait fini le profil dans sa totalité.-

III.- Echantillonnage:

Les échantillons se prélèvent dans chaque horizon du profil. Ces échantillons sont recueillis dans de petits sacs de toile d'américain, ayant pour capacité 1 kg et pour inscription, les initiales du prospecteur précèdent le numéro de l'échantillon. L'échantillonnage fait, la terre prise part pour le laboratoire, où elle est soumise à une analyse permettant plus correctement les constituants du sol analysé.

Ainsi du sondage à l'échantillonnage, on possède une carte pédologique renseignant leurs types, et de l'échantillonnage à la fin de l'analyse en laboratoire on saura plus exactement les propriétés chimiques, biologiques et physiques des terres examinées.-

INRAC RUEGWA

Marais de la Pfunda.
Alignement II,

Exemple d'une description d'un profil d'un sol
de marais.-

Sondage 5

Type: P2

Date: le 9.3.60.-

Description.-

Profondeur	Horizon	N° d'échantillons	Texture:
0 - 30	Alp	W.2739	0 : Structure polyédrique, anguleuse avec structure grumeleuse par endroits et faiblement développée. Friable peu adhésif, peu plastique. Agrégat humide IOYR 3/2-3/3 Broyé humide IOYR 3/2 Racines nombreuses et longues Pas de revêtement argileux ni rouille, micacé et la limite est distincte et régulière.-
30 - 85	B2s	X.2740	0 : Structure polyédrique subanguleuse, grossière à moyenne et moyennement développée. Ferme, peu adhésif, peu plastique. Agrégat humide 3 5YR 4/3 Broyé humide 5YR 4/4 Présence de revêtement argileux. Pas de racines, micacé, la limite est diffuse et régulière.-
85 - 107	B3	W.2741	0 : idem que B2s, à part que, la structure est moins développée.
107 - 132	D-Ig	W.2742	2 : Structure: massif en place sans structure, déplacé. Très faible, non plastique non adhésif, Agrégat humide 5YR 4/3 Broyé humide 5YR 5/3 Rouille et gleyifié, mince Pas de racines, ni revêtement argileux. Limite distincte et régulière.-
132 - à plus	D2g	W.2743	a : Structure polyédrique subanguleuse fine et faiblement développée. Friable, peu plastique, peu adhésif. Agrégat humide 5YR 4/3 Broyé humide 5YR 4/3 L'horizon rouillé, micacé et gleyifié. Pas de racines Pas de revêtement argileux la limite est inaccessible à la vue

Importance du profilage pédologique.

L'étude d'un profil renseigne sur:

a/ l'homogénéité du sol.

b/ la quantité d'humus et ses infiltrations dans les profondeurs.
Ces infiltrations sont un critère propice pour l'estimation de la porosité du sol.

Cette porosité montre l'état d'aération et sa capacité en eau ce qui est pour l'agriculteur un indice de bon développement pour le système racinaire des plants.-

c/ La structure, qui est de haute importance pour pouvoir appliquer les améliorations foncières.

d/ La profondeur de la roche-mère.-

Cette connaissance est nécessaire pour appliquer au sol une culture à racines pivotantes ou traçantes.-

e/ La nappe phréatique et ses fluctuations.-

Il est évident qu'il faudra tenir compte de la teneur du sol en eau pour planter telle ou telle culture.

f/ Les couches imperméables qui pourraient s'opposer à la croissance aisée des racines.-

L'étude du profil est réellement importante pour une agriculture qu'on veuille qu'elle soit payante.-

X X

X

ORGANISATION DE LA MAIN-D'OEUVRE.-

La répartition de la main d'oeuvre se fait selon le champ d'action de la prospection pédologique. Le nombre d'hommes/ jour diffère de chantier en chantier.

a/ La main-d'oeuvre employée à Nyamiyaga-Songa.

Les travaux du premier trimestre se font avec une équipe de deux hommes

La répartition est la suivante:

Deux chaîneurs. Ces deux hommes prennent les distances entre les alignements et entre les sondages.

Deux autres creusent les trous aux emplacements marqués par l'équipe précédente.

Ces deux sondeurs perforent la terre au moyen de la sonde dans les endroits meubles, et à la houe et pique, dans les lieux durs.

Quand les deux arrières creusent, les chaîneurs continuent, jusqu'à qu'ils terminent l'alignement pour entamer un autre. Les creuseurs fatigués, les deux chaîneurs leur prêtent main en changeant de besogne. Le travail continue de la même façon jusqu'à la fin de la journée. Les mêmes opérations recommencent le lendemain et cela jusqu'à la fin de la prospection pédologique.

La construction de la carte de Nyamiyaga-Songa a dû prendre une main-d'oeuvre totale s'élevant à 228 hommes.

b/ La main-d'oeuvre employée au secteur Pilote de Butare.

Cette fois, la prospection se fait avec une équipe de deux hommes. Cette réduction de la M.O.I. provient du changement de méthode dans la marche générale d'une prospection pédologique.

Les deux hommes sont ceux qui creusent les trous dans lesquels se feront les annotations de la pédologie. Les deux autres de tantôt n'existent plus, car le rôle est effacé. Le chaînage est remplacé par l'étalonnage. Les mesures se font aux pas, au lieu d'employer la chaîne d'arpenteur. Cette méthode est donc plus rentable.

La M.O.I. est réduite et le rendement n'en souffre pas. D'où beaucoup d'économie.

La carte de Nyamiyaga-Songa prit une main d'oeuvre de 228 hommes, tandis que l'autre n'a consommé que 37 travailleurs et pour une superficie qui rivalise la première.

Le rendement a donc follement augmenté, mais la précision dans la mise au point des sondages sur la photo ou la carte topographique est moins exact et moins précise.

b/ La M.O.I. dans le marais de la Pfunda.

Ces hommes ont été employés dans le marais de la Pfunda, au nombre de 8 ou 10. Quatre ou six d'entre eux nettoyaient les alignements, car il n'y avait pas moyen de se chercher un chemin dans le marais que par le dégagement des sentiers. Tellement l'herbe est haute.-

Deux autres servent à prendre les mesures entre sondages et alignements.

Les deux derniers se livrent au creusement avec la sonde.-

Le travail est à vrai dire une chaîne continue.

Une petite variante est possible:

- le lendemain d'un sondage très favorable suite au beau temps, on peut se trouver sur terrain sans emplacement d'un aucun sondage. Le même cas se présente quand quelques nettoyeurs d'alignements s'absentent pour une journée; le lendemain on n'a pas où sonder.-

Alors tout le monde se met à dégager les alignements pour avoir le plutôt possible les emplacements de quelques sondages.-

La carte de Pfunda a consommé 202 travailleurs dans lesquels 45 ont seulement creusé les n sondages.-

Ce chapitre se termine, pour entamer celui des travaux effectués pendant toute l'année de stage.-

II.- LES TRAVAUX EFFECTUES.-

Les travaux effectués pendant l'année de stage, se passe à trois endroits:

I.- Les activités à l'INEAC Songa.-

Le premier semestre de l'année de stage se passe à la station inéac de Nyamiyaga-Songa.-

L'I.N.E.A.C. de Nyamiyaga-Songa est un centre de Zootechnie annexé à la grande station de RUBONA.-

Il se trouve à une altitude de 1750 m grosse mode. Cette concession est à une dizaine de Kms dans le nord de Rubona, sur la grand'route. Le terrain I.N.E.A.C. à un relief adoptant une forme en V. Les versants viennent se couper au milieu pour faire un marais principal auquel s'embranchent d'autres petits marais secondaires.-

Le Climat à Songa.-

Le climat de la station inéac de Nyamiyaga-Songa est très sec avec une tendance allant vers l'aridité. La saison sèche y est prolongée les pluies y sont abondantes mais rares. Le soleil est très accablant la chaleur étouffante.-

La Végétation.-

Le terrain de Nyamiyaga est voué à la vocation pastorale. Les pâturages sont en grandes parties constitués par les graminées comme l'éragrostis et l'hyparrhenia. L'influence du climat sec se répercute sur la végétation. L'existence des buissons épineuses, apparentées aux arbres parassols en sont une grande preuve.- Malgré cette sécheresse, les pâturages sont très bons. Ils ne sont pas soumis à l'influence de l'érosion ravinante. Ils sont protégés par leur couvert permanent; même en saison sèche. L'emploi de la méthode de paddocks aide grandement à conserver au sol sa végétation naturelle. Le terrain est par ailleurs enrichi par la fumure organique produite par les vaches qui y pâturent.-

A voir les environs du terrain qui nous occupe, il fut avant l'installation de l'INEAC soumis, et à forte dose, à une influence de ravinement. La station a, par ses pratiques bien sayantes, travaillé pour abolir ces effets dégradant le sol.-

Les champs des environs de la station montrent très visiblement que l'érosion aurait agi de même pour les bons pâturages que l'on trouve actuellement à la station zootechnique de Nyamiyaga-Songa.-

La Cartographie à Songa.-

La carte de Nyamiyaga-Songa, est une carte détaillée faite avec photo aérienne. Les alignements sont distancés de 100m, les sondages eux, écartés de 60 m l'un de l'autre.-

La carte de Nyamiyaga-Songa comprend les unités suivantes:

Le type A1. Le type de sol A1 se retrouve généralement dans les dépressions. A Songa, ce sol ceinture ordinairement le marais. Il en est seulement séparé par le type de sol appelé "f". Ces terres alluvionnaires(A1), ont un horizon humifère très prononcé, mais de couleur souvent assez bien claire, ne sortant pas toutefois dans le carré formé par un chroma et une valeur de 3 de l'échelle "Munsell". Ce type renferme les meilleurs pâturages de la station INEAC de Nyamiyaga-Songa.--

Le type A2. Cette unité se présente sous deux aspects:

Le A2 très sombre.

Il y a des types A2 très sombres rencontrés généralement dans les endroits kraalés. Ils présentent une couleur foncée de telle sorte qu'un échantillon de terre humide tombe sur un chroma de 2 ou inférieur.

Le A2 peu sombre.

Ils sont les plus répandus pour former le grand groupe des A2. Ils se différencient des précédents par leur couleur plus claire sans pour cela sortir au-delà du chroma 3.

L'ensemble de ces deux types A2 se classe le premier par son étendue sur la carte de Nyamiyaga-Songa.

Le type B1. Ce type, diffère du A1 par son horizon humifère peu épaisse (10cm). Il est généralement aux pieds de collines ou dans les dépressions à alluvions rouges. Ce sol a une couleur tombant sur la planche 5 ou 10 YR. du Munsell Soil Color Charts avec un chroma ~~xxx~~ et une valeur de 4 ou supérieur. L'horizon superficielle peut-être un A1 faible ou un A3. Bien que ce type de sol n'a pas un horizon humifère très prononcé, il cependant très bien et se couvre d'un pâturage ayant une herbe drue et très appétissante pour les vaches.--

Le type B2. Le type B2 diffère du B1 par la présence superficielle de son gravier. Sa constitution diffère du type A2, par son horizon humifère très faible.

Ce type se montre sur les pentes des collines. Ce terrain est généralement érodé. Le gravier se montre parfois à la surface, suite à l'élimination des horizons superficiels qui ont gagnés les fonds des vallées.

Sur ce type on rencontre des pâturages assez maigres car l'érosion est favorisée par la pente renforcée par le piétinement incessant du gros bétail.--

Le type F. Le type F se rencontre dans les marais. Ce type se subdivise en plusieurs catégories selon les fluctuations de la nappe phréatique, se matérialisant par la rouille. Une variété du type F est un type de sol ayant un symbole de la petite f. Dans ce terrain la nappe phréatique est allé se perdre dans les profondeurs en laissant derrière elle la rouille.

Ces différents types de sols ont été établis suivant le résultat du sondage. Une connaissance plus approfondie du sol est puisée dans la description des profils. Ceci se comprend aisément, car le profil sonde les couches inaccessibles au sondage ordinaire.-

Par le profilage dans le terrain de la station Inéac de Nyamiyaga-Songa on remarque que les types de sols AI et BI ont généralement une texture légère, une structure polyédrique assez bien développée et une bonne consistance.

Les types A2 et B2 de la même station, sont caractérisés par une texture grossière, souvent de symbole "ég", une structure polyédrique peu développée ou sans structure, la consistance est nulle pour les horizons graveleux et faible pour ceux de texture "ég".

Ces derniers types diffèrent des deux précédents par la présence de la roche pourrie bariolée, qui se retrouve directement sous le solum.-

Les types F et f se distinguent des autres par la présence de l'eau ^{noir} ou de la nappe phréatique. Ils ont aussi un horizon D/^{formé} par du sable venu par l'alluvionnement et qui s'est déposé en une couche importante, ^{ne} présentant cet horizon étranger au solum.-

Les travaux de prospection pédologique finis, la carte faite, on quitte la région pour entamer une autre.-

La prospection de la colline Nyesonga constitue le second objet de ce chapitre des travaux effectués pendant ~~en~~ l'année de stage.-

X

X

X

2.- La cartographie au secteur pilote de Butare.

Situation. Le secteur pilote de Butare se trouve dans:

- 1)- la région naturelle de Umugongo.
- 2)- Territoire de Nyanza.
- 3)- Chefferie Busanza-Nord.
- 4)- Sous-chefferie Kigoma.
- 5)- Sur la colline Nyesonga.

C'est à 13 kms dans le Nord de la ville Nyanza, sur la route principale.

Climat. Le secteur pilote de Butare a un climat sec. Les pluies sont abondantes mais rares. Le jour, le soleil est accablant et étouffant; la nuit est fraîche, très reposante et le lendemain on se sent remis et dispos à supporter la journée qui pointe.

La végétation. L'agriculture y est bien développée. Le terrain ne connaît pas de repos. On y fait du bananiér, du sorgho, du haricot, de l'arachide et de la patate douce.-

Toutes ces cultures y viennent très bien. Le bananier s'y montre rare car exigent, par ses conditions de pleine réussite. Les champs qui ne sont pas sous cultures, sont livrés à la vocation pastorales. Ces pâturages sont peuplés d'herbes très courtes parce qu'elles n'ont pas le temps de s'élever, tellement le broutement est très poussé.-

Types de sols de la carte de Butare.

Ces types ont été établis après le sondage. Il s'est fait dans les alignements distancés de 200 m et les sondages de 80 m. Toutes ces mesures ont été prises aux pas sans tenir compte du relief du terrain. C'est donc une carte détaillée comprenant:

- a) A1. Dans cette contrée, le type A1 est peu fréquent. Il se montre dans quelques dépressions seulement. L'horizon humifère de ce type est profond. La transition avec les horizons sous-jacents est très nette. Le plus souvent sa texture est a. La couleur est visiblement noire, par la présence de matières humiques.
- b) A2. Le type de sol A2, se montre important sur la carte par son étendue. Il couvre d'ailleurs plus de la moitié de la partie cartographiée. Cette unité se caractérise par son horizon humifère très prononcé et très noir. Il diffère du type précédent par son gravier. Le gravier de Nyesonga est souvent de quartz, rarement de latérite ou de quartzite. Ce gravier est de grosseur variable, il part de 2 mm pour en arriver aux morceaux de roches.-

La texture vacille entre (u-s)g. La texture parfois graveleuse ayant une texture "g". Le type A2 se distingue aussi des autres unités de la carte par les roches basiques affleurant à la surface. Ce sol est le plus répandu et le plus fertile de la colline Nyesonga.-

- c) Le type B1. Il se différencie du type A1, par son horizon humifère faible et du A2 par son gravier qui est à plus de 30 cm. Ce sol longe généralement le marais. La texture de ces horizons superficiels est a. Il est peu étendu et se montre dans les alluvions des terres rouges.
- d) Le type B2. Semblable au type précédent à part le gravier qui est à moins de 30 cm pour le sol qui nous occupe. Ce type s'étend normalement sur les pentes et à la partie délaissée au gros bétail. Dans certains endroits l'érosion va jusqu'à montrer la roche pourrie à la surface du sol.
- e) Le type F. Le type F avec ces variétés se rencontrent dans les marais. Le type F n'est pas présent dans la carte pédologique de Butare. La carte détaillée de la colline Nyesonga nous montre la répartition des unités cartographiées sur terrain sec sans atteindre le marais proprement dit. Le sol de Nyesonga, surtout dans les B2, présente des profils montrant une terre rouge foncée; avec quelques tâches jaunâtres formant la roche pourrie. Cette roche montre aussi des infiltrations brunâtres qui viennent la barioler.
- Dans ce type, la roche se montre à faible profondeur. Ces différents types de sols correspondent généralement à différentes cultures. Ainsi dans le A1 et B1, se groupent toutes les bananeraies de la région. A part celles qui sont situées dans des vallées encaissées trop froides pour le bananier. Les types A2 et B2 sont plantés en sorgho, manioc, haricots et arachides. Les cultures mises dans le A2 réussissent très bien. La cause sera la suivante:
- Son horizon humifère est riche et profond et la terre est très perméable pour laisser les racines pénétrer facilement.
- Le type F se cultive en patate douce pour une partie. Le billonnage est de règle dans ce type, pour drainer le sol. Le reste n'est laissé qu'à la caprice de la nature aquatique. La région de Nyesonga est donc bien munie de cultures vivrières.-

La texture vacille entre (u-e)g. La texture parfois graveleuse ayant une texture "g". Le type A2 se distingue aussi des autres unités de la carte par les roches basiques affleurant à la surface. Ce sol est le plus répandu et le plus fertile de la colline Nyesonga.-

- c) Le type B1. Il se différencie du type A1, par son horizon humifère faible et du A2 par son gravier qui est à plus de 30 cm. Ce sol longe généralement le marais. La texture de ces horizons superficiels est a. Il est peu étendu et se montre dans les alluvions des terres rouges.
- d) Le type B2. Semblable au type précédent à part le gravier qui est à moins de 30 cm pour le sol qui nous occupe. Ce type s'étend normalement sur les pentes et à la partie délaissée au gros bétail. Dans certains endroits l'érosion va jusqu'à montrer la roche pourrie à la surface du sol.
- e) Le type F. Le type F avec ces variétés se rencontrent dans les marais. Le type F n'est pas présent dans la carte pédologique de Butare. La carte détaillée de la colline Nyesonga nous montre la répartition des unités cartographiées sur terrain sec sans atteindre le marais proprement dit. Le sol de Nyesonga, surtout dans les B2, présente des profils montrant une terre rouge foncée; avec quelques tâches jaunâtres formant la roche pourrie. Cette roche montre aussi des infiltrations brunâtres qui viennent la baricoler. Dans ce type, la roche se montre à faible profondeur. Ces différents types de sols correspondent généralement à différentes cultures. Ainsi dans le A1 et B1, se groupent toutes les bananeraies de la région. A part celles qui sont situées dans des vallées encaissées trop froides pour le bananier. Les types A2 et B2 sont plantés en sorgho, manioc, haricots et arachides. Les cultures mises dans le A2 réussissent très bien. La cause sera la suivante:
- Son horizon humifère est riche et profond et la terre est très perméable pour laisser les racines pénétrer facilement.
- Le type F se cultive en patate douce pour une partie. Le billonnage est de règle dans ce type, pour drainer le sol. Le reste n'est laissé qu'à la caprice de la nature aquatique. La région de Nyesonga est donc bien munie de cultures vivrières.-

— 23 —

Les gens y sont aussi actifs et leurs efforts sont largement compensés par les rendements de leurs cultures.

3.- La prospection dans le marais de la Pfunda.-

Situation: L'immense vallée de la Pfunda se localise

- la région naturelle du Bugoyi.
- le territoire de Kisenyi.
- la chefferie du Bugoyi.
- dans les sous-chefferies Nkama et Nyundo
- et à 5 kms du Centre Administratif de Rugerero sur la route Kibuye.-

Le Climat:

Le marais de Pfunda, comme dans le Bugoyi d'ailleurs, jouit d'un climat tempéré des régions d'altitude. Les pluies y sont abondantes et presque permanentes pour toute l'année.

Le soleil n'est pas accablant, la saison sèche est courte et pas très sèche. L'atmosphère y est froide suite à l'altitude.-

La Végétation:

Le marais de la Pfunda est couvert de plusieurs associations végétales. La plus vulgaire est l'herbe des marais "cyperus papyrus" qui peuple d'ailleurs tous les marais du Ruanda-Urundi. A part la végétation naturelle qui couvre le marais, il y a quelques plantes cultivées faites par les propriétaires de ce terrain.

Il est planté de bananier, de peu de caféier, de tabac, de légumes et géranium rosat en essais et de patates douces en champs éparés dans tout le marais.

Les types de sols les plus occupés sont, les F2 et F5 pour le bananier et peu de caféier ainsi les F6 et F7 plantés en tabac et en patates douces.-

La cartographie dans la Pfunda.

Le vaste marais de la Pfunda (240 Ha grosso modo), a été prospecté sans photo aérienne mais bien à base d'une carte topographique. La carte détaillée a été conçue suivant deux points qui réagissent les symbolés renseignés sur la carte.

Les symboles se réfèrent sur:

- au matériaux originel
- au développement du profil

Au point de vue matériau originel:

Les symboles seront: F pour les sols minéraux
O pour les sols organiques
ayant une tourbe d'une profondeur de plus de 50 cm.

Le symbole de la texture suivant celui du sol organique est celle de l'horizon venant directement en-dessous de la tourbe.-

Pour les sols minéraux la texture est celle de tout le profil.
Deux textures peuvent cependant se superposer,
Prenons par exemple: la texture "a" dans le haut du profil et la
texture "u" dans le bas du profil.

Le texture qui suivra le symbole du sol minéral sera la suivante:
(u)a: quand le passage de la texture a vers u se fait avant 40 cm,
ua: quand ce passage se fait entre 40 et 80 cm.
u(a): quand ce recouvrement a lieu entre 80 et 120 cm.

Le recouvrement se faisant après 120 cm n'est pas considéré

On écrit seulement la seule texture d'en haut.

Il faut remarquer que la texture du fond du profil s'écrit le premier
en cartographie.

La deuxième partie du symbole se rapporte au développement
du profil.-

Ce mode de développement est étroitement lié au drainage du sol.

On distingue:

- 9: Pour un sol ayant une tourbe de moins de 50 cm d'épaisseur,
et un gley ou la rouille dans l'horizon humifère, ou en des-
sous de A1.-
- 8: Sols sans tourbe superficielle, rouille ou gley commençant
entre 0 et 30 cm.
- 7: Sols sans tourbe superficielle avec présence de rouille ou
de gley entre 30 et 60 cm de profondeur.
- 6: Sols sans tourbe superficielle. La rouille ou le gley commence
entre 60 et 90 cm de profondeur.-
- 5: Sols sans tourbe superficielle avec rouille ou le gley commence
entre 90 et 120 cm.-
- 2: Sols ayant une tourbe qui s'est perdue dans les profondeurs
ou seulement visible après 120 cm.

Un exemple d'un symbole construit.

F (a)y-6 veut dire:

Une alluvion minérale, sans couverture tourbeuse, de texture "y"
sur une couche d'entre 40 et 80 cm de profondeur, reposée sur
une autre couche de texture "a". La rouille apparaît entre
60 et 90 cm de profondeur.

X X

X

Les types de sols du marais de la Pfunda.

La vallée de la Pfunda présente, en ordre de grandeur les sols suivants:

Le type F. Ce type de sol se classe au premier rang par son étendue. Il se retrouve un peu partout dans le marais, spécialement aux parties limitrophes de cette vallée.-
C'est le type de sol qui possède une nappe phréatique à faible profondeur, avec une apparence de bon drainage à la surface du sol.
Malgré que le F 8 soit apparemment bien drainé, il ne saurait être planté en aucune culture, car il camoufle sa nappe phréatique sous une mince pellicule de bon terrain.-

Le type F 7. et F 6:

Ces deux unités ont été cartographiées ensemble, parce qu'elles se ressemblent beaucoup.
Ils se présentent en des masses continues sans aucune espèce de sol ne viennent troubler leur union.
Il y a aussi quelques languettes de terres qui se sont séparées de la grande masse par une ou autre cause.
Ces deux types couvrent un sol mal drainé, autant que le type précédent. Sa nappe phréatique est à la surface du sol sans être toutefois abondante.-
Ce sol est d'autre part caractérisé par un horizon D, formé par du sable fin^{ou} grossier déposé lors de l'alluvionnement

Le type F2 et F3:

Les sols ayant pour symboles F2 et F3 ne forment qu'un seul type de sol sur la carte de la Pfunda.
Ils ne diffèrent d'ailleurs que de la position de leur nappe phréatique ou de la rouille, autrement ils possèdent les mêmes caractéristiques qui les séparent des autres unités cartographiables.
Pour le marais de la Pfunda, ces deux types de sols sont les plus riches, car sous cendrées volcaniques et les mieux drainés d'où, ces terres sont les seuls qui soient sous culture dans le marais.-

Le type 0. C'est l'un des sols les plus mal drainés du marais de la Pfunda. Il occupe la partie centrale du marais et quelques rares endroits de cette vallée.

Ce sol se présente sous 2 aspects:

- une partie centrale dans le type 0 est constitué une tourbe profonde sous une nappe phréatique qui inonde toute la superficie.
- La tourbe est formée de matières organiques mal décomposées mélangées à des feuilles encroûtes en état de putréfaction
- la seconde partie comprend une tourbe moins profonde que la première.-

Elle diminue au fur et à mesure qu'on se dirige vers les limites du marais. Sa matière organique est mieux décomposée que la première, d'épaisseur plus faible et se présentant quelquefois à l'état presque argileux.-

Les autres parties du type 0, éparses dans tous les coins de la vallée ont une tourbe tantôt spongieuse trop épaisse couverte d'une couche d'eau peu importante, tantôt est peu décomposée ou se présentant en feuilles encore toute faites.-

Le type F9:

Le type F 9 est aussi mal drainé que l'unité précédente. Il est couvert d'une nappe phréatique très épaisse. La tourbe est constituée par la matière organique mal décomposée.-

Ce type est le moins étendu des autres types cartographiés dans la Pfunda. Son sol est caractérisé, en outre, par la présence d'un horizon G dans le fond de son profil.-

Ces types de sol du marais sont à vocation soit agricole ou pastorale. Après l'assainissement du marais, par drainage secondé de l'irrigation la vallée de la Pfunda sera un immense champ d'activité agricole.

L'Agriculture dans le marais de la Pfunda.

Les façons culturales: La seule et unique façon culturale adaptée dans le marais de Pfunda est le billonnage. Cette méthode qu'on appelle empirique à l'avantage de drainer le sol. Cet avantage est grandement supplanté par le gros inconvénient de diminuer la superficie plantable. Puisque l'avantage est éclipsé par l'inconvénient il y a lieu de remplacer cette méthode par une autre plus rationnelle qu'elle. Le drainage répond à cet appel.-

Quelle que soit la méthode employée, on se souviendra de ne pas assécher complètement le sol, autrement le terrain serait compact et irréversiblement infertile.-

Le type F9 souffrirait sérieusement de cette façon de procéder.

Son horizon gleyifié serait à jamais imperméable. Il n'est d'ailleurs bon qu'à la vocation pastorale.-

Le marais de la Pfunda assaini, l'agriculture pourra alors y être poussée d'une façon intensive.-

Les cultures plantables dans la Pfunda après l'assainissement du marais

1.- Le bananier: - Pour le Bugoyi, le bananier se classe le premier par son importance et son étendue.-

- c'est réellement une richesse pour les habitants de cette région.

- Quoiqu'il soit bien estimé par les indigènes et utile dans leur alimentation, le bananier ne constitue pas une culture de rapport. Le rendement est bien élevé. Sa culture est très poussée mais les propriétaires n'ont pas de débouchés pour écouler leurs produits.

2.- Le tabac: Le tabac est une culture qui se plaît très bien dans le Bugoyi. Il équivaut même à la précédente culture au point de vue économique.-

Celle-ci pour l'indigène se limite au comblement de ses besoins personnels.-

Pour faire une extension de tabac dans le marais de la Pfunda il faudra d'abord s'assurer d'un débouché qui avalerait tout le produit.-

Le tabac présente aussi un inconvénient d'être une culture saisonnière. Alors qu'il faudrait une culture pérenne qui amortirait sans grand délai les frais d'assainissement du marais.-

3. Le caféier.

Le caféier n'est pas souhaitable. La région elle-même n'est pas très bonne pour cette culture, à cause de l'altitude trop élevée et de la maladie "Colletotrichum coffeanum" qui sévit dans cette région.

4. Le géranium rosat: est encore en essai dans les champs. Il se plaît très bien dans les sols drainés de marais. Il pourrait être mis dans le marais et son essence enrichirait notre industrie actuelle.-

5. Le théier: Cette culture proposée y viendrait sans inconvénient. Le terrain du marais de la Pfunda, en corrélation avec les exigences du théier assure presque d'une façon certaine, la réussite de cette théiculture.-

La valorisation du marais de la Pfunda mérite donc une attention particulière. Elle sera une richesse du pays en tant que vallée industrielle.-

X X

X

LES TRAVAUX AU BUGESERA:

Le tout dernier temps de mon stage se passe sur la colline Gihinga au Bugesera. C'est dans la région naturelle du Bugesera en Territoire de Kigali.

Cette colline se situe à proximité de la Cyohoha-sud à un km à l'est de la Kanyaru.

Le climat:

Cette région est caractérisée par une carence totale en eau suite à une saison sèche presque perpétuelle. Les pluies y sont rares et faibles. Le soleil est accablant, la chaleur brûlante et l'atmosphère sèche. La région est assez bien supportable.

La végétation: Cette région est une savane boisée par une gamme d'arbres forestiers. On y trouve des albizias en grande quantité, seulement en taille de décroissance. Le sous-bois est souvent des graminées poussant sur un sol qui paraît avoir été soumis à une élimination des couches superficielles, suite à une érosion ravinante.

La cartographie:

Les travaux pédologiques au Bugesera, sur Gihinga, concourent à la justification d'une carte demi-détaillée. Ils se résument en profilage. Les profils sont irrégulièrement placés et on s'oriente sur le terrain par photo aérienne.-

Les symboles appliqués se réfèrent à la classification des sols en séries, types et phases.-

La description des profils montre les types de sols très particuliers pour le Bugesera. La plupart des sols appartiennent au type B2. Le gravier en grande quantité, souvent de latérite, s'élève jusqu'à la surface. La texture est "g". La caractéristique des sols du Bugesera est l'arrangement des horizons dans le profil.

L'horizon superficiel est un A3. L'horizon sous-jacent est C. Il arrive que le second horizon soit directement un D. Cet horizon est généralement formé par un roche bariolée. Cette roche pourrie qui s'est formée dans un matériau étranger à celui du sol, se présente sous une couleur rouge tachetée de jaune et de brun. Cette dernière couleur est due aux infiltrations de matières organiques, surtout de l'humus, qui ont gagné les profondeurs par percolation.

Les profils de Bugesera-Gihinga, se caractérisent par le peu d'horizons qui les composent. La plupart du temps, ces horizons sont au nombre de 3, rarement 4, ils peuvent aussi être réduits à 2. Tous ces horizons sont généralement de texture graveleuse, de symbole "g" ou même "g". Leur structure est peu développée, ou sont parfois sans véritable structure, appelée "sans structure". Le fond du profil est tapissée par sous-dite roche qui forme l'horizon D.

Le sol du Bugesera est très pierreux. Malgré qu'il soit encore sous savane boisée, ce terrain est peu humifère.-

Il est possible que cela provient d'une sévère érosion, qui n'a été favorisée dans les temps reculés, par le broutement et le passage incessant du gros bétail qui peuplait cette région actuellement presque inhabitée. La bonne terre qui se voit dans les dépressions ayant pour symboles "A1" ou "f", serait venue des collines par ruissellement lors de l'érosion.-

La région de Bugesera-Gihinga possède pourtant un terrain qui donne de bons rendements en culture. Ce sol se plante en haricot, patates douces, arachide, bananier et sorgho. Ces cultures réussissent bien.- Je pense que cette réussite proviendrait de ce que le terrain n'est pas encore épuisé suite à une pratique de cultures répétées.

Le sol ne connaissant pas de repos, il se dégrade assez rapidement même s'il possédait un potentiel en matières humiques, assez bien élevé à l'origine. Il n'est pas impossible que suite à l'occupation future de la région de Gihinga, le sol dégénère jusqu'à l'épuisement total. Cette dégradation suppose évidemment, l'ignorance totale des pratiques agricoles qui améliorent le sol et lui conservent sa fertilité initiale.-

La pédologie, étant une science jeune qui pris son essor pendant ces derniers temps, constitue la base d'une agriculture bien orientée. Tout le monde se rend compte qu'il est souhaitable ou même nécessaire de procéder à une prospection pédologique avant toute entreprise agricole qui vaille la peine. La prospection, surtout dans le profilage renseignera à l'agriculteur si son sol convient pour telle culture et s'oppose nettement à telle autre.-

La pédologie détermine donc, à partir d'une connaissance scientifique, la vocation des terres.

Les travaux de prospection pédologique concourent, en outre, à la formation d'une carte pédologique. Elle montre les différents types de sols irrégulièrement répartis sur la surface cartographiée.-

Ces différents sols sont voués généralement à différentes cultures. Une carte pédologique peut être considérée, généralement, comme une carte d'utilisation des sols.-

Connaissant le sol, une agriculture rationnelle peut être commencée, car elle est garantie pour sa réussite inévitable.

Au paravant, l'agriculture ne se bornant généralement qu'à la couche superficielle du sol, la pédologie est venue combler cette lacune de connaissance du sol en étudiant les parties profondes du sol dans les profils.

La connaissance des ces horizons profonds, est/d'une importance capitale pour l'agriculture. La pédologie renseigne donc au cultivateur s'il faut mettre dans son sol une plante à enracinement profond ou superficiel. Il importe donc beaucoup d'étudier le fond du sol pour apprécier la valeur de son sol et connaître les pratiques améliorantes et appliquer si'il faut remédier à un déficit quelconque. D'une façon générale, la pédologie est nécessaire pour l'organisation des améliorations foncières.

La sécurité et la régularité de la production peuvent être obtenues en plaçant la plante dans son véritable habitat.

L'écologie de la plante intervient pour beaucoup. C'est grâce à la pédologie qu'elle définit le sol par les indications qu'elle puise directement dans le terrain, que le paysan obtendra le plein rendement de son champ.-

La pédologie prépare et allège les travaux des agriculteurs. Dans ces conditions, l'extension de la pédologie est de haute importance. Une formation de pédologues de terrain s'avère urgent pour pouvoir constituer les cartes pédologiques dans un bref délai. La pédologie doit donc être soutenue et développée à grande échelle pour pouvoir utiliser nos sols le plus tôt possible et d'une façon rationnelle et économique.-

I.- La classification régionale des sols congolais.-

a/ Cette classification adaptée pour les cartes semi-détaillées se divise en (séries
(types
(phases

La série est déterminée par:

- un élément géologique
- un élément pédologique

Le symbole des séries se repère:

- au matériau originel comprenant:

- { 1.- la nature lithologique de la roche-mère
- { 2.- la détermination de la texture
- { 3.- la nature lithologique.-

- au développement du profil déterminant les horizons.-

- à la couleur et au drainage du sol.-

Le type du sol se rapportant à quelques caractéristiques du sol comme la texture.-

La phase: basée sur les facteurs externes du terrain

Les plus considérés sont la phase de pente et d'érosion.

b/ Définitions de toute une suite d'horizons qui peuvent se présenter dans un profil.-

c/ La marche normale de la description du profil.-

II.- Etudes des roches.-

Trois catégories de roches sont étudiées.-

1.- Les roches éruptives.-

Généralités: visant

- 1.- La constitution chimique des magmas originels. *différenciation*
- 2.- La consolidation et défféneration des magmas.-
- 3.- La consolidation minéralogique résultante.-
- 4.- La texture des roches éruptives
- 5.- Le mode de gisement des roches éruptives.-
- 6.- La classification des roches éruptives.

2.- Les roches sédimentaires.-

Généralités:- I.- Facteurs réglant la genèse des roches sédimentaires.-

- A/- L'érosion par son action (chimique
(physique
(et orga-
(nique
- B/- La sédimentaire a/lacustre
b/maritime

- 2.- Evolution des sédiments
- 3.- Structure et texture des roches sédimentaires
- 4.- Leur classification.-

3.- Les roches cristallophylliennes.-

- (I.- Principaux types des roches cristallophylliennes
- (2.- Origine de ces roches.-

III.- La photographie aérienne.-

- (I.- Prise de la photo
- (2.- Le stéréoscope
- (3.- La photo vue en relief.-

IV.- Le modelé d'Erosion Normale.

I.- Le creusement:

- I.- Le profil d'équilibre
- 2.- Erosion remontante et évolution du profil
- 3.- Procédé du creusement.-
- 4.- Forme de lit fluvial
- 5.- Modèle des versants
- 6.- Le profil d'équilibre des versants.-

II.- L'accumulation:

- I.- Plaines alluviales de montagnes
- 2.- Plaines alluviales de piémont
- 3.- Plaine de niveau de base
- 4.- Méandres divaguants
- 5.- Terrasses alluviales
- 6.- Conditions de formation des terrasses
- 7.- Etude des terrasses.-

Etude dans le livre - Science du sol.-

Chapitre I.-

I.- Les constituants au sol et leur détermination.-

- 1.- Les constituants solides
- 2.- Détermination des constituants du sol

Chapitre II.- La Genèse du sol.-

I.- Altération des constituants du sol.-

- a/ alteration physique
- b/ altération chimique
- c/ altération biologique

2.- Origine du sol.-

- a/ géologique
- b/ profondeur du sol.-
- c/

3.- Organisation du sol en place.-

- a/ les phénomènes de transport et formation des sols
- b/ Migration de certains éléments du sol
- c/ Profil d'équilibre.-

Chapitre III.-

Les propriétés physiques du sol.-

A.- Propriétés en rapport avec la structure du sol.-

- (1.- Densité et porosité du sol.-
- (2.- Structure du sol.-
- (3.- Cohésion et plasticité.-

B.- Economie en eau du sol.-

A/ Eau statique

- a/ Eau d'imbibition
- b/ Eaux capillaires
- c/ Eau suspendue
- d/ Eau hygroscopique

B/Eau en mouvement dans le sol.-

- a/ nappe phréatique et ses mouvements
- b/ l'excrusion capillaire
- c/ la percolation.-

C.- Propriétés physiques influencées par le climat, la structure du sol et son économie en eau.-

- a/ Evaporation de l'eau
- b/ Température du sol
- c/ L'air du sol et l'aération
- d/ Evolution des propriétés physiques d'un sol au cours d'un cycle végétatif.-

Chapitre IV.-

Les propriétés chimiques du sol.-

- a/ Les éléments nutritifs, leur rétention, échange et élimination.-
- b/ Evolution de la fertilité du sol et détermination de son besoin en engrais.-

Chapitre V.- Les propriétés biologiques.-

I.- Humus et l'humification

- a/ Origine et évolution des constituants organiques.-
- b/ Nature de l'humus.-

2.- L'activité microbienne et la ~~richesse~~ structure du sol.-

3.- L'activité microbienne et la richesse du sol en éléments fertilisants-

4.- L'activité microbienne examinée au point de vue biologique et sociologique.-

5.- Intoxication, désinfection et inoculation du sol.

Table de Matière.

Travail suivi dans la rédaction du Rapport de stage.

INTRODUCTION.

Chapitre I.

Notions générales.

- I/ 1.- But de la classification des sols.
2.- But de cartographie.
3.- Utilité d'une carte pédologique
- 2/- Système de classification employée.
a/- pour les cartes détaillées.
b/- pour les cartes semi-détaillées ou généralisées.
3. Méthode de levé pédologique.
a/- description des unités pédologiques.
b/- description et définition des unités du sol
- sans photo aérienne
- avec photo aérienne
c/- organisation de la main d'oeuvre.

Chapitre II.

Les travaux effectués pendant l'année de stage.

- 1.- Carte de Nyamiyaga-Songa.
- notice de la carte.
- la légende employée.
- quelques observations personnelles.
- 2.- Carte de Bugtère.
- notice de la carte.
- la légende employée (types de sols)
- Observations personnelles.-
- 3.- Carte du Marais de la Pfunda.
- notice de la carte.
- légende employée dans la cartographie
- Observations personnelles sur les cultures.
- 4.- Le profilage dans le Bugesera.-

La finale.

Annexes du rapport de stage.

La carte de la Pfunda.

Chapitres renseignant les cours théoriques.

- Façon de prospecter un sol.
- Quelques chapitres du livre " Science du sol "
- Etude des roches éruptives
- cristallophilliennes
sédimentaires
- Le modèle d'érosion normale.
- Emploi du stéscope.