

La détermination in situ de la texture et de la classe texturale du sol dans le groupement de Luhihi, Sud Kivu en RDC

[The in situ determination of the texture and the texture class of the soil in the Luhihi area, South Kivu in DRC]

Fabien Muliri Mugunda

Section Agronomie générale, Institut Supérieur d'Etudes Agronomiques et Vétérinaires, ISEAV, Mushweshwe, RD Congo

Copyright © 2020 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the *Creative Commons Attribution License*, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: Our research has been focused on in situ determination of the texture and the textural class of soil in LUHIHI sector in South Kivu with the objective of determining the texture and textural class of soil in this sector by applying the method VSA. To achieve this research, we have processes with descriptive and statistical methods but also with several techniques including documentation, observation and data collection. To achieve this, we have chosen used seven trials of the VSA method including: the test launch of the ball, the test pressure, the bottle test, the test of the horizontal plane, the test of the shaken pellet, the test to crush dry soil as well as the handling of successive test. All these methods and techniques have allowed us to classify soil in a way our study area. From the standpoint of soil texture, the results of our work have proved that this sector consists essentially of clays, silts and sand. The results of determining the textural class allowed them to classify the soil as clay.

KEYWORDS: Soil, Texture, Texturale Class, Luhihi.

RESUME: Nos recherches ont été orientées sur la détermination in situ de la texture et de la classe texturale du sol dans le secteur de LUHIHI au Sud Kivu avec comme objectif de déterminer la texture et la classe texturale du sol de ce secteur par l'application de la méthode VSA. Pour la réalisation de cette dernière, nous avons procédé par des méthodes descriptives et statistiques mais aussi avec plusieurs techniques dont la documentation, l'observation et la collecte des données. Pour y parvenir nous avons choisis utilisés sept essais de la méthode VSA dont: le test du lancer de la boule, le test de la pression, le test de la bouteille, le test du jet horizontale, le test de la boulette secouée, le test de l'écrasement à sec du sol ainsi que le test de manipulation successive. Toutes ces méthodes et techniques nous ont permis de classer d'une façon pédologique notre secteur d'étude. Du point de vue texture du sol, les résultats de notre travail nous ont prouvés que ce secteur est constitué essentiellement par les argiles, les limons et les sables. Les résultats de la détermination de la classe texturale eux ont permis de classer ce sol comme étant argileux.

MOTS-CLEFS: Sol, Texture, Classe Texturale, Luhihi.

1 INTRODUCTION

Quel que soit l'utilisation envisagée d'un sol, il est important de connaître sa nature, la répartition des grains de différentes tailles qui le composent et cela par des études faites sur un nombre défini des échantillons au laboratoire [1].

Nous chercherons à mettre en application des nouvelles méthodes pour la détermination de cette dernière sur terrain sans aucune étude du laboratoire et nous aurons aussi à établir une classe texturale de ce sol de manière dont on mène telles études [2].

Loin d'être le fait du hasard, le choix de notre sujet a été motivé par le fait que les méthodes et techniques de la détermination de la texture du sol sur terrain restent moins connues et inapplicables dans nos sociétés.

Cette étude trouve son intérêt dans le fait qu'elle nous aidera à mieux maîtriser sur le plan pratique, les différentes techniques et méthodes de détermination de la texture du sol sur le terrain en dehors du laboratoire.

Les questions soulevées par l'étude, les inadéquations, les imperfections et les résultats auxquels l'étude aurait abouti, auront l'avantage de leur ouvrir la voie pour des études beaucoup plus élaborées et approfondies.

Généralement sur le monde entier, les activités humaines se passent sur la couche superficielle de la croûte terrestre constituée de sol [3]. C'est ainsi que chaque personne cherche à connaître les propriétés physico-chimiques de sol sur lequel il veut implanter son ouvrage pour enfin prendre des mécanismes des constructions appropriés à ce sol. Pour le faire généralement l'on recourt aux études approfondies au laboratoire.

Parlant sur la détermination in situ de la texture et de la classe texturale du sol, nous nous sommes posé quelques questions:

- Quelles seront les résultats de la détermination de la texture du sol que nous obtiendrons par la méthode VSA ?
- Quelle serait la texture et la classe texturale du sol trouver dans ce secteur en appliquant la méthode VSA?

En ce qui concerne la texture et la classe texturale, nous connaissons que le Nord Est du Sud Kivu dont fait partie Luhihi a été affecté par le volcanisme de la région et couvert par des Basaltes ainsi que des cendres volcaniques [4], [3]. Sur ce, il est évident que notre terrain d'étude soit constitué en grande proportion par des argiles issues de l'altération de ces basaltes et des cendres volcaniques; des limons et des sables à une faible proportion.

L'objectif principal de ce travail est de déterminer la texture et la classe texturale du sol de cette zone par l'application de la méthode VSA.

2 MILIEU, MATERIELS ET METHODOLOGIE EXPERIMENTALE

2.1 MILIEU D'ETUDE

L'étude est réalisée dans le groupement de Luhihi, Territoire de Kabare, Province du Sud Kivu en République Démocratique du Congo situé à 2°30'78 de latitude Sud et 29°28'42 de longitude Est sur une altitude de 1533m [5].

L'expérimentation a été effectuée pendant la période allant de 20 Décembre 2019 au 15 Février 2020.

Luhihi est situé dans le Territoire de Kabare, sa situation dans le fossé d'Afrique centrale entre le mont Kahuzi et le lac Kivu. Avec son climat et sa fertilité, Luhihi constitue un milieu naturel qui est favorable à l'exploitation agro-pastorale [6].

Le groupement de Luhihi est aussi situé dans la collectivité de Kabare et limité au nord par le groupement de d'Irhambi, à l'Est par le lac Kivu et le groupement de Lugendo, à l'Ouest par le groupement de Bugorhe et Miti et au Sud par le groupement de Bushumba.

Le sol appartient à deux types de sols dont le type volcanique et le type forestier. Il a un pH qui varie de 4,7-7 car à certains endroits, il est de texture argileuse quelque fois compact, de couleur brun rougeâtre ayant un horizon A en grande partie pauvre en humus.

Voici les données relatives à l'analyse du sol du milieu expérimentale effectuée au laboratoire de l'INERA/Mulungu.

Tableau 1. Etat de lieu du sol

pH (R1, 2,3)	%C	%N	%C/N	Bases échangées Les Meg/100g		Observation
				Ca	Mg	
H ₂ O				Ca	Mg	
7,6	2,98	0,33	9,03	38	17	Sol composite

Interprétation:

- Acidité: c'est un sol neutre alcalin (pH: 6,7- 7,6)
- Rapport Carbone/Azote: sol avec minéralisation rapide: 9,0
- Sol moyen en matière organique: 2,98X17=50,66
- Teneur en Azote: « très faible »: 17
- Potentiel de fertilité « bon »: pH=7,6
- Probabilité de blocage de phosphore: à cause de sa teneur [6].

LA VÉGÉTATION

Elle est caractérisée en grande partie par la présence de *Digitaria*, *Imperata*, *Hyparrhenia* et quelques légumineuses tels que *Pueraria*, *Leucaena*, etc,

ASPECTS PÉDOLOGIQUES

Les sols de l'Est du Kivu ont été étudiés de manière systématique dans le cadre du projet "Carte Pédologique de l'Afrique Centrale" qui a également été à l'origine de la "Carte des Sols de la RDC". De cette étude, il est affirmé qu'il existe « une liaison étroite entre les propriétés physiques et physico-chimiques des sols du Kivu; d'une part, la nature de la roche-mère et, d'autre part, l'intensité de la pédogenèse ». Ainsi, sous conditions d'un bon drainage (comme cela est le cas sur les pentes et les hauts des vallées):

- Les sols développés sur granito-gneiss ont une couleur rouge-vif et une texture sablo-argileuse, composée de 50-60% d'argile et 30-40% de sables moyens et grossiers.
- Sur schistes les sols sont plutôt de couleur brun-jaune, et la texture est franchement limoneuse; les sables sont de taille fine.
- Les sols dérivés de grès et de quartzites sont multicolores (en fonction du ciment des grès) à blancs (quartzites), assez sableux et pratiquement dépourvus d'éléments nutritifs.
- Les produits d'altération dérivés de roches basiques intrusives, laves et cendres par contre ont une couleur rouge foncée et une texture très lourde (plus de 60-70% d'argile), comprenant encore des argiles gonflantes; ils sont riches en éléments nutritifs.
- Les propriétés des sols des bas-fonds reflètent les caractéristiques des matériaux parentaux du paysage autour. La particularité des sols de vallées est qu'à l'intérieur du bassin versant, ils forment une séquence de drainage progressif, allant de sols bien drainés dans les hauts de vallées, passant graduellement à des unités moyennement bien drainées (ou temporairement hydromorphes) dans la moyenne vallée et sur les bas de pentes, et à des sols nettement hydromorphes et/ou temporairement inondés dans la basse vallée. Cette dernière localisation marque également la présence de sols tourbeux sur des surfaces plus ou moins importantes.

Suite à cette liaison directe entre la nature des sols et la géologie/géomorphologie les grandes unités pédologiques du Kivu correspondent étroitement avec les grands ensembles paysagés. La description des sols du groupement de Luhiri a été faite en superposant la carte administrative et de la carte des sols et des zones agro écologiques.

PRINCIPALES CARACTERISTIQUES PEDOLOGIQUES PAR UNITE AGRO-ECOLOGIQUE

La carte pédologique a permis de différencier 9 unités de sols dont les caractéristiques et contraintes sont décrites ci-dessous. Ces sols constituent des dépôts alluviaux et colluviaux, ainsi que des sols partiellement formés en place [7].

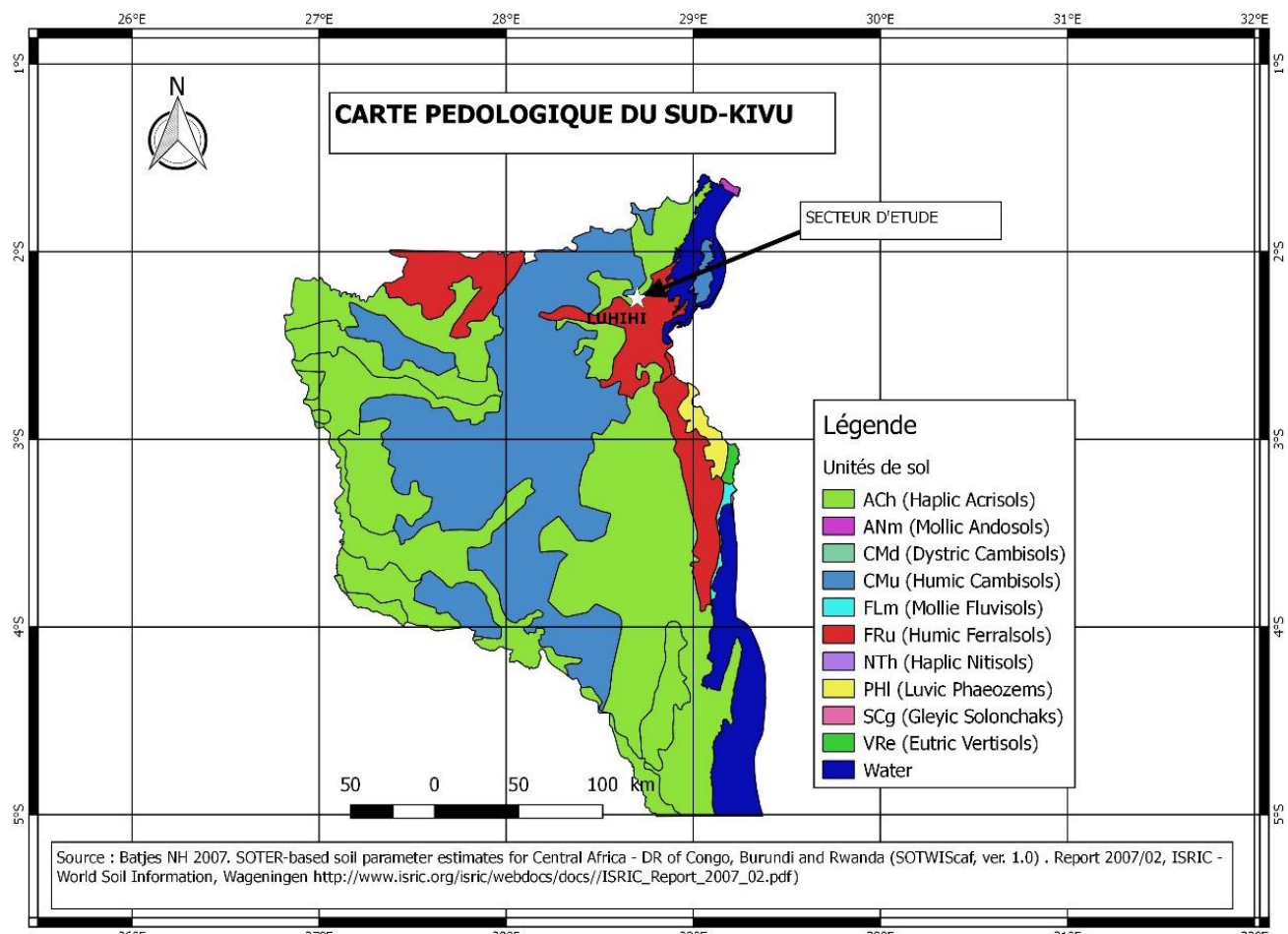


Fig. 1. Carte pédologique du Sud-Kivu

2.2 MATERIELS UTILISES

Pour mieux réaliser ce travail, nous avons utilisé les matériels suivants:

- La boussole de marque SILVA qui nous a aidé à faire la visée qui en soit nous a servi à déterminer notre maille d'échantillonnage.
- Un GPS de marque GARMIN (avec une marge d'erreur de $\pm 3m$): pour la prise des coordonnées géographiques des points d'échantillonnage.
- Un marteau pour désagréger le sol.
- Un appareil photo numérique: pour la prise des photos.
- Un tamis avec une maille de 2mm qui servait à enlever les grosses particules dans le sol afin de pouvoir effectuer des mesures sur un sol à granulométrie conforme.
- Une bouteille qui nous a servi à effectuer des franges granulométriques mais aussi à déterminer le pourcentage de chaque classe texturale.
- Un carnet de terrain qui nous a servi à prendre des observations faites sur nos cinq échantillons issus de notre secteur d'étude situé à LUHIHI au Sud Kivu.

2.3 METHODOLOGIE

Nous avons procédé à des méthodes et techniques bien spécialisées suivi d'un protocole approprié et adapté à notre sujet d'étude.

Sachant que la détermination de la texture du sol nécessite des types des méthodes et techniques qui peuvent servir à déterminer ce sol sans consulter le laboratoire. Pour aboutir à l'élaboration de cette œuvre, nous avons privilégié premièrement la méthode descriptive dont la méthodologie de la description du Visual Soil Assessment Methodology qui est une méthode de prospection pédologique des sols [8]. Par rapport à la méthode classique d'analyse des profils pédologiques,

elle se limite au niveau des horizons supérieurs du profil (épipédon). L'analyse comprend deux principales phases, le Visual Soil Quality Assessment et le Visual Soil Quality Measurement. La première traite les indicateurs visuels de la qualité des sols (activité biologique, Structure, Texture, Distribution des agrégats), la seconde traite les indicateurs mesurables (PH, Carbone organique, Dispersion et Flocculation, Conductivité hydraulique). Seule la première partie d'analyse a été faite en se basant sur la texture.

En terme d'efficacité, cette méthode est aussi bonne, moins coûteuse, elle analyse plusieurs détails en peu de temps et présente les particularités d'être plus adaptée aux diagnostics rapides des sols dans les conditions des projets de développement communautaires durables et qui impliquent une planification participative. Cette technique est appliquée sur un transect, une zone pilote de choix pour une région géomorphologique donnée. En pédologie, les observations morphologiques de la zone pilote représentative sont extrapolées sur toute la région géomorphologique [9].

A part la méthode descriptive nous avons utilisés aussi la méthode statistique qui nous a servie à interpréter les résultats de notre étude par des diagrammes statistiques. Les analyses et interprétations de nos résultats ont été faites moyennant le diagramme triangulaire de classification de sol fin, mais aussi nous avons fait recours au logiciel EXCEL pour faire l'interprétation statistique de nos résultats.

Pour les techniques sont la documentation, l'observation, la collecte et le traitement des données dont la confection des cartes:

Pour le faire nous avons choisis utiliser deux logiciels:

- EXCEL:

Il nous a servis à traiter les coordonnées géographiques avant de les importés dans QGIS en les transformant au format compatible avec ce dernier. En plus de cela il nous a aidés à faire l'interprétation statistique des résultats après l'analyse.

- QGIS:

C'est lui qui a été à la base de l'élaboration de notre carte d'échantillonnage moyennant des coordonnées géographiques déjà traités dans Excel.

3 PRESENTATION, ANALYSE ET INTERPRETATION DES RESULTATS

3.1 DESCRIPTION DES TESTS POUR LA DETERMINATION IN SITU DE LA TEXTURE ET DE LA CLASSE TEXTURALE DU SOL

Pour la détermination de la texture et de la classe texturale de ce sol, nous avons utilisés plusieurs tests dont nous allons décrire un après l'autre.

- Test du lancer de la boule

On prend une poignée de sol humide et on la presse pour en faire une boule. On lance la boule en l'air à 50 cm environ et la rattrapez..Si la boule se désagrège, le sol est pauvre et contient trop de sable.Si la boule reste formée, le sol est probablement bon et contient suffisamment d'argile.



Fig. 2. Démonstration du test du lancer de la boule

- Test de la pression

Elle consiste à prendre une poignée de sol et on l'humecte un peu d'eau de façon à lier le sol sans qu'il colle à la main. On la presse fortement, puis on ouvre la main... Si le sol garde l'empreinte de la main, c'est qu'il contient probablement assez d'argile. Si le sol ne garde pas l'empreinte de la main, c'est qu'il contient trop de sable.



Fig. 3. Démonstration du test de la pression

- Test de la bouteille

Cette technique consiste à mettre de sol dans une bouteille à hauteur de 5 cm et qu'on remplit l'eau. On remue bien le mélange d'eau et de sol, puis on le laisse reposer pendant une heure. Au bout d'une heure, l'eau se sera clarifiée et on verra que les particules les plus grosses se seront déposées. Au fond de la bouteille, se trouve une couche de sable et de gravier au milieu, une couche de limon. Au sommet, une couche d'argile. Si l'eau n'est pas encore claire, c'est qu'elle contient encore de très fines particules d'argile. A la surface de l'eau, on peut voir flotter des fragments de matière organique. Mesurer la hauteur des différentes couches (sable, limon et argile), et on évalue la proportion approximative de chacune d'elles.



Fig. 4. Test de la bouteille

- Test du jet horizontal de la balle:

Elle consiste à prendre une poignée de sol; on la mouille un peu et on malaxe jusqu'à ce qu'elle prenne une consistance pâteuse.

On continuera à la travailler entre le pouce et l'index et former une balle humide d'environ 3 cm de diamètre. On peut déterminer la texture du sol d'après la façon dont la balle réagit quand on la projette sur une surface dure, telle qu'un mur ou

un arbre. Si la balle, sèche ou mouillée, ne fait que quelques éclaboussures, le sol est de texture grossière. Si, une fois sèche, la balle laisse un impact semblable à celui d'un fusil de chasse, et si, quand elle est humide, elle garde sa forme après avoir été projetée sur une cible à moyenne distance, le sol est de texture moyennement grossière.

Si la balle se brise au moment de l'impact quand elle est sèche, et conserve sa forme quand elle est humide sans adhérer à la cible, le sol est de texture moyenne. Si la balle conserve sa forme après des lancers à longue distance quand elle est humide, et adhère à la cible tout en étant facile à détacher, le sol est de texture moyennement fine. Si la balle reste fortement collée à la cible quand elle est humide, et devient un projectile très dur quand elle est sèche, le sol est de texture fine.



Fig. 5. Jet horizontale de la balle sur un arbre

- Test de la boulette secouée

Elle consiste à prendre une poignée de sol et on la mouille bien; on fait une boulette de 3 à 5 cm de diamètre. On place la boulette sur la paume de la main; elle a un aspect luisant. On la secoue rapidement d'un côté à l'autre en observant sa surface.

Si la surface de la boulette ternit rapidement et qu'on puisse facilement briser la boule entre les doigts, c'est un sable ou un sable limoneux.

Si la surface de la boulette met plus de temps à ternir et qu'on sente une petite résistance en brisant la boule entre les doigts, c'est un limon ou un limon argileux.

Si la surface de la boulette ne change pas d'aspect et qu'on ait du mal à la briser, c'est une argile ou une argile silteuse.

- Test de l'écrasement à sec

On prend un petit échantillon de sol sec dans la main; on l'écrase entre les doigts. Si l'échantillon offre peu de résistance et tombe en poussière, c'est un sable fin ou un sable limoneux fin, sable limoneux fin, ou contenant très peu d'argile. Si l'échantillon offre une résistance moyenne, est une argile silteuse ou une argile sableuse. S'il offre une grande résistance, c'est de l'argile.



Fig. 6. L'écrasement d'un sol sec par la main

- Test des manipulations successives

Ce test vous donne une idée plus juste de la texture du sol, mais il faut l'effectuer en suivant scrupuleusement la marche indiquée ci-après. En effet, pour qu'il réussisse, il faut à chaque épreuve une proportion de plus en plus grande de limon et d'argile. On prend une poignée de sol et on la mouille un peu dans la main pour que le sol commence à s'agglomérer, mais sans adhérer à la main. On roule l'échantillon pour en faire une boule d'environ 3 cm de diamètre. Puis on pose la boule, si elle se désagrège, c'est du sable; si elle reste agglomérée, on passe à l'épreuve suivante.

On roule la boulette pour lui donner la forme d'une saucisse de 6 à 7 cm de long. Si elle ne garde pas cette forme, c'est un sable limoneux. Si elle garde cette forme, passez à l'épreuve suivante.

On continue à rouler la saucisse jusqu'à ce qu'elle ait une longueur de 15 à 16 cm. Si elle ne garde pas cette forme, c'est un limon sableux. Si elle garde cette forme, on passe à l'épreuve suivante.

On essaiera de courber la saucisse en demi-cercle. Si on n'y parvient pas, c'est un limon.

Si on y parvient, on passe à l'épreuve suivante:

On continuera à recourber la saucisse pour former un cercle complet. Si on n'y parvient pas, c'est un limon lourd, si on y parvient et que la saucisse se fissure légèrement, c'est une argile légère.

Si on y parvient, sans que la saucisse se fissure, c'est une argile.

3.2 DETERMINATION DE LA TEXTURE DU SOL

La détermination de la texture du sol a été faite systématiquement sur cinq échantillons récoltés dans notre secteur d'étude qui ont été décrits un après l'autre et pour lequel nous avons émis une analyse et interprétation.

1. Echantillon A:

Il était pris sur l'horizon B de couleur gris-noirâtre:

- Test du lancer de la boule:

Après avoir fait ce test, nous avons remarqué que la boule ne se désagrège pas. Comme la boule ne se désagrège pas, donc nous avons un sol riche en argiles et limons mais pauvres en sables.

- Test de la pression:

Pour cet échantillon, ce test nous a montré que le sol gardait des empreintes de la main d'où nous constatons que ce sol contient beaucoup d'argiles et limons que des sables.

- Test de la bouteille:

Avec ce test nous avons constaté que la proportion approximative des argiles et limons est plus grande que celle du sable.

- Test du jet horizontal de la balle:

Après avoir fait passer cet échantillon à ce test nous avons constaté que ce sol a une texture moyennement fine.

- Test de la boulette secouée:

Ce test a abouti à des résultats admettant que ce sol est d'une texture limoneux-argileuse

- Test de l'écrasement à sec

Après avoir appliqué ce test à cet échantillon nous remarquons que ce dernier présente quelque résistance à l'écrasement d'où, nous pouvons dire que cet échantillon a une grande proportion des limons et des argiles que les sables.

- Test des manipulations successives

L'application de ce test sur ce dernier échantillon prouve que nous sommes en présence d'une argile légère.

Ayant appliqué tous ces tests à cet échantillon, nous avons conclu que ce dernier contient une grande proportion en argile et limon que celle du sable.

2. Echantillon B:

Il était prélevé sur l'horizon B de couleur gris-noirâtre, aussi nous avons pris en compte l'analyse et l'interprétation.

- Test du lancer de la boule

Après avoir effectué ce test, nous avons remarqué que la boule présente quelques petites désagréations. Comme la boule se désagrège un tout petit peu, cela veut dire que ce sol est riche en argiles et limons et contient une quantité en sables importante.

- Test de la pression

Pour cet échantillon, ce test nous démontre que le sol gardait des empreintes de la main d'où nous constatons que ce sol contient beaucoup des sables et limons que des sables.

- Test de la bouteille

Avec ce test nous avons constaté que la proportion approximative des argiles et limons est plus grande que celle du sable.

- Test du jet horizontal de la balle

Ce test démontre que ce sol a une texture moyennement fine

- Test de la boulette secouée

Ce test a abouti à des résultats admettant que ce sol est d'une texture limoneuse argileuse

- Test de l'écrasement à sec

Après avoir appliqué ce test à cet échantillon, nous remarquons que ce dernier présente quelque résistance à l'écrasement d'où, nous pouvons dire que cet échantillon a une grande proportion de limons et d'argiles que les sables.

- Test des manipulations successives

L'application de ce test sur ce dernier échantillon prouve que nous sommes en présence d'un limon lourd. Pour ce deuxième échantillon nous remarquons que la proportion de sable devient un peu important que dans le premier.

3. Echantillon C:

Cet échantillon a été pris sur l'horizon B de couleur gris-noirâtre et nous prenons en compte l'analyse et interprétation.

- Test du lancer de la boule

En faisant ce test, nous avons remarqué que la boule ne se désagrège pas. Comme la boule ne se désagrège pas, donc nous avons un sol riche en argiles et limons mais pauvres en sables.

- Test de la pression

En appliquant ce test nous nous sommes rendus compte que le sol gardait des empreintes de la main d'où nous avons constatés que ce sol contient beaucoup d'argiles et limons que des sables.

- Test de la bouteille

Avec ce test nous avons constaté que la proportion approximative des argiles et limons est plus grande que celle du sable.

- Test du jet horizontal de la balle

Après avoir fait passer cet échantillon à ce test nous avons constaté que ce sol a une texture moyennement fine.

- Test de la boulette secouée

Ce test a abouti à des résultats qui montrent que ce sol est d'une texture limoneuse argileuse

- Test de l'écrasement sec

Après avoir appliqué ce test à cet échantillon, nous remarquons que ce dernier présente quelque résistance à l'écrasement d'où, nous pouvons dire que cet échantillon a une grande proportion des limons et argiles que des sables.

- Test des manipulations successives

L'application de ce test sur l'échantillon prouve que nous sommes en présence d'une argile légère. Cetroisièmeéchantillon nous conduitaux résultats qui nous montrent que ce sol a une grande proportion d'argiles que des limons et des sables.

4. Echantillon D

Le prélèvement de ce dernier a été fait sur l'horizon B de couleur gris-noirâtre en tenant compte de l'analyse et interprétation.

Il a été soumis aux tests suivant:

- Test du lancer de la boule

Après avoir soumis cet échantillon à ce test, nous avons remarqués que la boule ne se désagrège pas. Comme la boule ne se désagrège pas, donc nous avons un sol riche en argiles et limons mais pauvres en sables.

- Test de la pression

Ce test de la pression nous a prouvé que le sol gardait des empreintes de la main d'où le constat est que ce sol est beaucoup constitué d'argiles et limons que des sables.

- Test de la bouteille

Avec ce test nous avons constatés que la proportion approximative d'argiles et limons ne pas de plus en plus grande que celle du sable.

- Test du jet horizontal de la balle

Le constat est que ce sol a une texture moyenne à moyennement fine.

- Test de la boulette secouée

Ce test a abouti à des résultats admettant que se sol est d'une texture limoneuse argileuse.

- Test de l'écrasement à sec

Après avoir appliqué ce test à cet échantillon nous remarquons qu'il présente quelque résistance à l'écrasement d'où, nous pouvons dire que cet échantillon a une grande proportion des limons et des argiles que les sables.

- Test des manipulations successives

L'application de ce test sur cet échantillon prouve que nous sommes en présence d'une argile limoneuse. Il contient une grande proportion en éléments fin.

5. Echantillon E:

Il était pris sur l'horizon B de couleur gris-noirâtre toujours tenant compte d'analyse et interprétation:

- Test du lancer de la boule

Ce test prouve que la boule ne se désagrège pas pour cet échantillon; comme la boule ne se désagrège pas, donc nous avons un sol riche en argile et limons mais pauvres en sables.

- Test de la pression

Cet échantillon étant passé à ce test, il nous a montré que le sol garde des empreintes de la main d'où nous constatons que ce sol contient beaucoup d'argiles et limons que des sables.

- Test de la bouteille

En séparant les particules de cet échantillon avec ce test, nous avons constaté quela proportion approximative d'argiles et limons est plus grande que celle du sable.

- Test du jet horizontal de la balle

Le constat est que ce sol a une texture moyenne et moyennement fine.

- Test de la boulette secouée

Ce test admet que ce sol est d'une texture limoneuse argileuse

- Test de l'écrasement à sec

Ce sol présente quelque résistance à l'écrasement d'où, nous pouvons dire que cet échantillon a une grande proportion des limons et d'argiles que les sables.

- Test des manipulations successives

Nous constatons que nous sommes en présence d'une argile légère après avoir passé à ce test.

3.3 TABLEAU D'ECHANTILLONAGE

Tableau 2. Résultats obtenus après avoir fait passer les échantillons aux différents tests d'analyses

N° Echantillons	Test du lancer de la boule	Test de la pression	Test de la bouteille	Test de jet horizontal	Test de la boulette secouée	Test de l'écrasement à sec	Test de manipulation successive	Observation (Interprétation)
A	La boule ne se désagrège pas	Il y a des empreintes	L'argile domine	Moyennement fine	Limon argileuse	Il y a résistance	Le sol garde sa forme	Sol argileux
B	Elle ne se désagrège pas	Un peu d'empreintes	L'argile, limon dominant	Moyennement fine	Limon	Peu des résistances	Le sol ne garde pas sa forme	Sol limoneux
C	La boule se désagrège un peu	Un peu d'empreintes	Les limons dominant	Moyennement fine	Limon	Peu des résistances	Le sol ne garde pas sa forme	Un limon avec peu des sables
D	Elle ne se désagrège pas	Il y a des empreintes	L'argile domine	Moyennement fine	Limon argileuse	Il y a résistance	Le sol garde sa forme	Sol argileux
E	La boule se désagrège	Pas d'empreintes	Sables et limons dominant	Texture fine	Limons et sables	Pas de résistance	Il ne garde pas sa forme	Un limon sableux

Nous remarquons qu'après avoir analysé les échantillons, la majeure partie a une grande proportion en argiles suivies des limons. Mais le sable a une petite proportion sur les échantillons examinés.

Globalement, nous avons constaté qu'il y a 3 types de texture du sol dont l'argile, le limon et le sable, Par voie de conséquence nous pouvons conclure que notre terrain est argileux partant de cette description.

3.4 DETERMINATION DE LA CLASSE TEXTURALE

Comme signalé dans le chapitre précédent seul la technique de la bouteille a été utilisée pour la détermination de la classe texturale, mais aussi nous avons fait intervenir le diagramme triangulaire de sol fin pour le faire.

1. Echantillon A

Après ce test, nous avons trouvé que la proportion des sables sur 5cm de volume de sol contenu dans une bouteille est de 0.75cm soit 15%, la proportion des limons est de 1.25cm soit 25% et celle d'argiles étant 3cm correspondant à 60%.

C'est ainsi qu'avec ces pourcentages, et moyennant le diagramme triangulaire de sol fin, nous avons réussi à déterminer la classe texturale pour notre premier échantillon comme étant une argile en plotant ces pourcentages dans le diagramme comme suit:

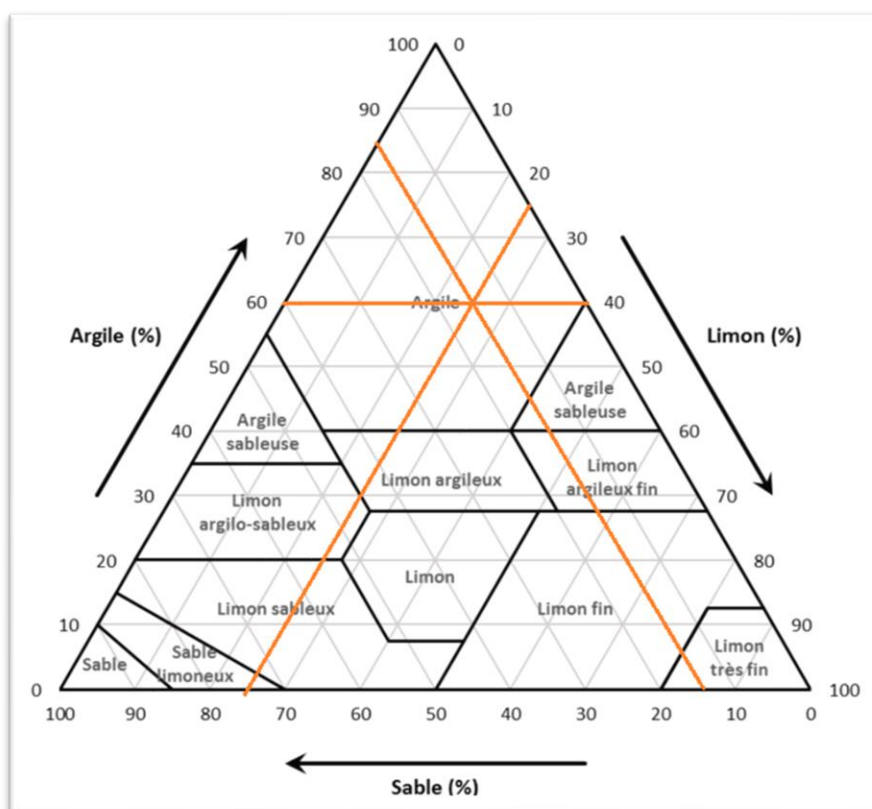


Fig. 7. Interprétation du premier échantillon dans le diagramme triangulaire

Cette expérience a été répétée pour tous les autres échantillons et le résultat qui en découle est tel que repris dans le tableau suivant:

Tableau 3. Résultats obtenus pour chaque échantillon après le test de la bouteille ainsi que les résultats de leur interprétation dans le diagramme triangulaire

No Echantillons	% Sable	% Limon	% Argile	Interprétation
A	29	40	31	Limon argileux
B	12	38	50	Argile
C	5	49	46	Argile silteuse
D	28	48	24	Limon
E	30	50	20	Limon silteux

Après avoir interprété les résultats se trouvant dans le tableau ci-haut, nous constatons qu'il y a 5 classes texturales dans ce secteur dont:

Les argiles, les argiles silteuses, les limons, les limons silteux ainsi que les limons argileux.

Cette interprétation nous prouve que ces sont les argiles qui dominent sur tous les échantillons analysés, ce qui rend clair que ce milieu d'étude est constitué en grande partie par un sol argileux.

3.5 INTERPRETATION STATISTIQUES DES DONNEES

Interprétation statistique pour la texture

- Le diagramme en bâton

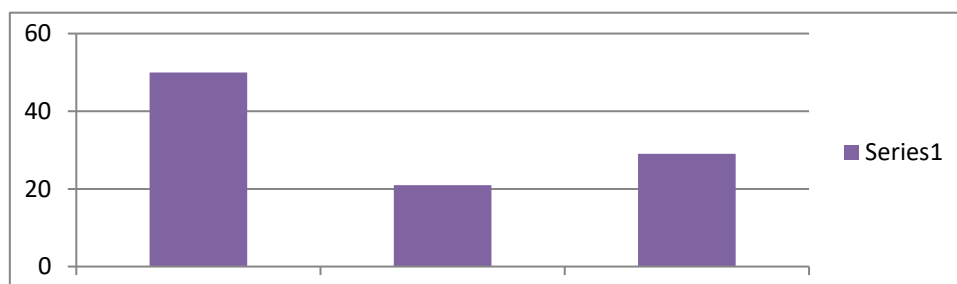


Fig. 8. Interprétation des données texturales dans le diagramme en bande

- Diagramme circulaire

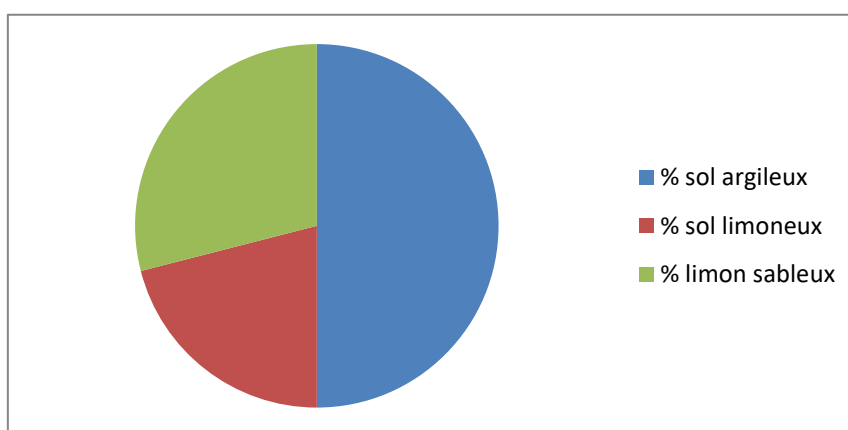


Fig. 9. Interprétation des données dans le diagramme circulaire

Pour la texture, après avoir interpréter les données dans les deux diagrammes précédents, nous avons remarqué que la texture argileuse occupe 50% sur l'ensemble des tous les échantillons analysés et que la texture limoneuse et sableuse occupent le 50% restant.

Interprétation statistique pour la classe texturale

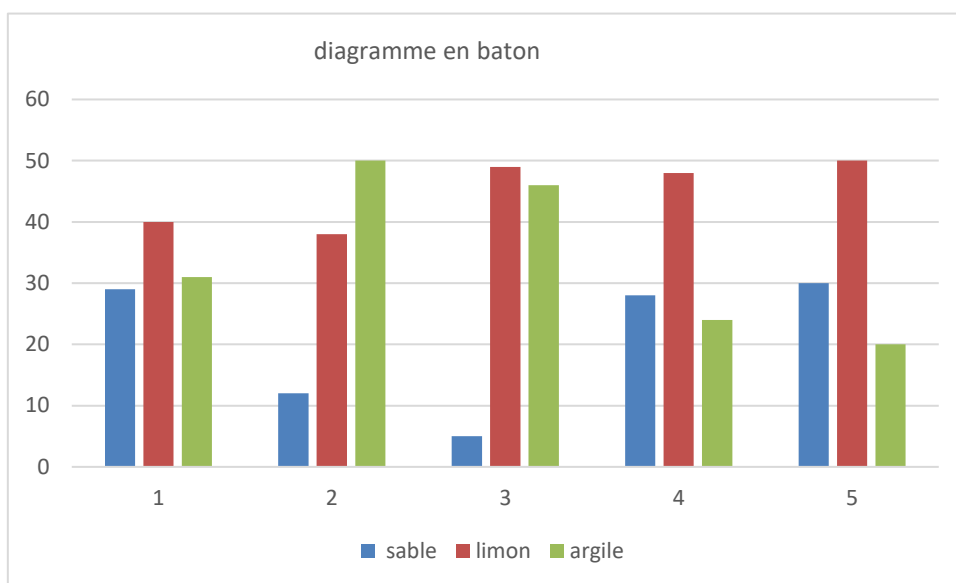


Fig. 10. *Interprétation des données pour la classe texturale dans le diagramme en bâton*

- Le diagramme en bande

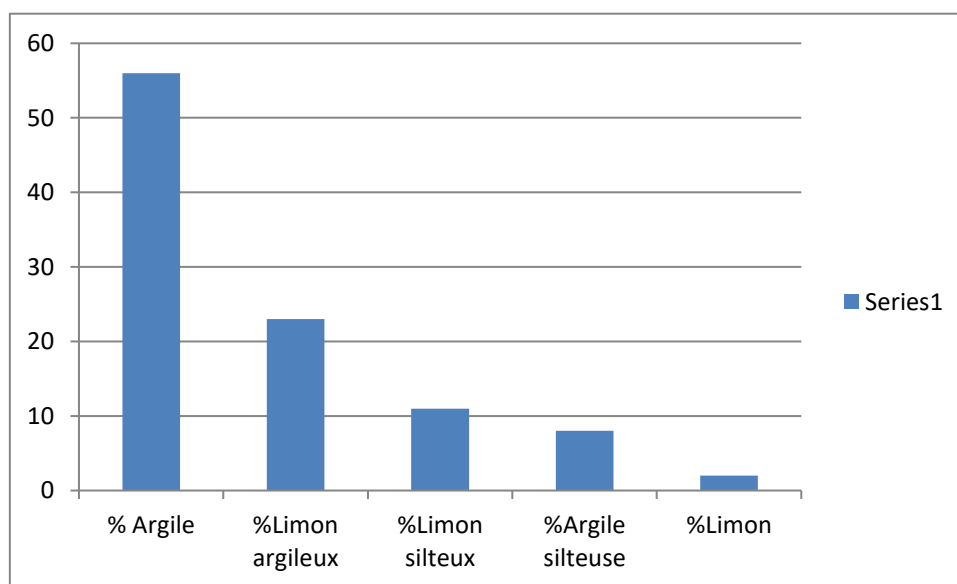


Fig. 11. *Interprétation des données pour la classe texturale dans le diagramme en bande*

Nous avons choisi interpréter les données issues du tableau 2 statistiquement comme suit:

Sur 5 échantillons analysés et interprétés dans le diagramme triangulaire la majorité se retrouve dans la classe texturale d'argiles; nous avons remarqué en dessous de la moyenne un échantillonnage de moins de 50% étant des limons argileux; et d'autres en trace en limons silteux, argiles siltesuses et très fin de limons.

- Le diagramme circulaire

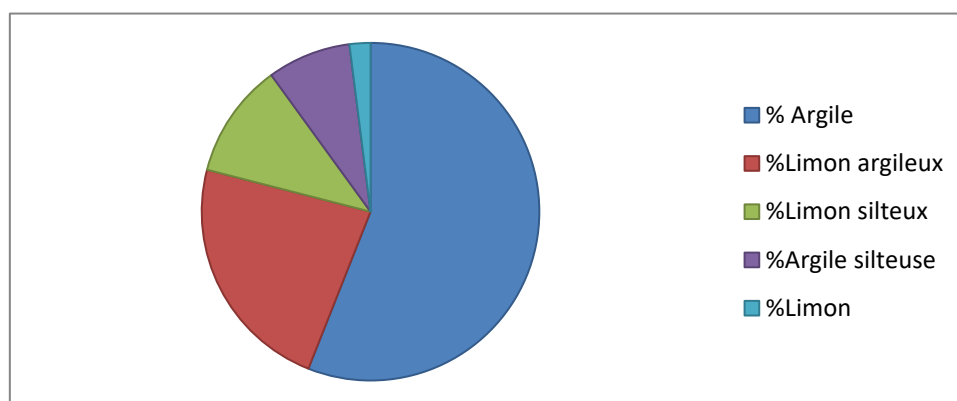


Fig. 12. *Interprétation des données pour la classe texturale dans le diagramme circulaire*

4 DISCUSSION DES RESULTATS

Le test du lancer de la boule sur presque toutes les données nous a montré que la texture de ce sol était souvent argileuse ou limoneuse alors que le test de la bouteille lui, nous a prouvé que la majorité de ces échantillons sont des argiles. Les cinq autres tests eux aussi sont venus prouver que ce sol est d'une texture argileuse. Partant de ça, nous pouvons conclure partiellement que le sol de ce secteur est d'une texture argileuse qui peut être témoigné par les fentes de dessiccations que nous avons observées.

Une étude [11-13] a confirmé le résultat de l'analyse pédologique faite par l'INERA/MULUNGU et le résultat de cette dernière sur le sol de Mushweshwe et Luhhi attestant que les deux origines se confirment notamment le volcanique et le forestier. En plus de cela, ce sol est en majeure partie un sol neutre et alcalin dans le bas-fond.



Fig. 13. *Fentes de dessiccations témoignant la présence des argiles dans le milieu*

A ce qui concerne la classe texturale, nous avons amené et interprété dans le diagramme triangulaire les données issues du test de la bouteille où les résultats nous ont prouvé aussi que la majorité d'entre eux sont des argiles.

5 CONCLUSION

Nos recherches ont été orientées sur la détermination in situ de la texture et de la classe texturale du sol dans le groupement de Luhhi au Sud-Kivu en République Démocratique du Congo ayant comme objectif de déterminer la texture et la classe texturale du sol de cette entité par l'application de la méthode VSA. Pour la réalisation de cette dernière, nous avons procédé par des méthodes descriptives et statistiques mais aussi avec plusieurs techniques dont la documentation, l'observation et la collecte des données.

Pour y parvenir nous avons utilisés sept tests de la méthode VSA dont: le test du lancer de la boule, le test de la pression, le test de la bouteille, le test du jet horizontale, le test de la boulette secouée, le test de l'écrasement à sec du sol ainsi que le test de manipulation successive. Toutes ces méthodes et techniques nous ont permis de classer d'une façon pédologique notre

milieu d'étude. Du point de vue texture du sol, les résultats de notre travail nous ont prouvés que Luhihi est constitué essentiellement par les argiles, les limons et les sables. Les résultats de la détermination de la classe texturale eux ont permis de classer ce sol comme étant argileux. D'où nous confirmons les hypothèses selon lesquelles le sol de l'entité serait constitué de l'argile.

REFERENCES

- [1] Birasa E. Claude, 1985: Présentation du projet carte pédologique du Rwanda, premier séminaire national sur la fertilisation des sols au Rwanda.
- [2] Nyabyenda et V. Rutunga, Fertilisation à l'ISAR, 1985: premier séminaire sur la fertilisation des sols au Rwanda.
- [3] Villeneuve M. 1974: Remarques sur le volcanisme du Sud du Lac Kivu.
- [4] Meyer 1954: Morphologie, volcanisme et sédimentation dans le rift du Sud-Kivu.
- [5] Rapport annuel des activités de l'IPA, 1970.
- [6] Rapport annuel de l'INERA / MULUNGU, 2017.
- [7] Birasa E.C., Bizimana I., Bouckaert W., Gallez A., Maesschalck G. & J. Vercauteren, 2006: Soil and terrain database of central Africa DR of Congo, Burundi and Rwanda.
- [8] Niang A., Gahamanyi A, et Styger E. 1993: Etat des connaissances sur les Leucaenas spp et perspectives de recherche pour le Rwanda, ISAR,.
- [9] Hydroplan, Ingénieur GmbH & S.H.E.R, Août 2002: Schéma Directeur d'Aménagement des Marais, de protection des Bassins Versants et de la Conservation des sols,.
- [10] Birasa E. Claude, 1985. Etude de la qualité de la dégradation du sol dans le bassin de l'AKAGERA.
- [11] Lunze, L., 2000. Possibilités de gestion de la fertilité de sol au Sud-Kivu montagneux. 28-. In: le développement rural en RDC au tournant du millénaire. Journées scientifiques du centre d'étude et de recherche pour la promotion rurale, CERPRU Bukavu Sud-Kivu, République Démocratique du Congo: 295pp.s.
- [12] Janssen, B.H.; Guiding, F. C. T.; Brakhekke, W. E. and Dohme, P. A. E.; 1992. Quantitative evaluation of soil fertility and the response to fertilizers. Department of soil science and Plant Nutrition. Wageningen Agricultural University. Africa. A report for IFDC Africa. 92pp.
- [13] Mulumuna, W. L. J., 2010. Caractérisation comparée de l'état de fertilité des sols cultivés au sud-kivu, selon les critères paysans et les normes de laboratoire. Mémoire de DEA, Université de Kinshasa. Inédit: 84pp.