RAPPORT DE STAGE

ANNEE SCOLAIRE : 1959 - 1960

par Ndabemeye Simon

RESIDENCE DU RUANDA

RAPPORT de STAGE

de

L'ELEVE ASSISTANT AGRICOLE STAGIAIRE

NDABEREYE, Simon.

STAGE à l'INEAC RUBONA
DIVISION DE PEDOLOGIE

Astrida, le 20 mai 1960.

INTRODUCTION.

Le présent rapport indique les travaux que j'ai effectués durant mon stage à la division de PEDOLOGIE à l'INEAC Rubona, sous la direction de Monsieur A. VAN WAMBEKE, Pédologue régional.

Le but essentiel et le but final de mon stage a été l'établissement des cartes des sols. Celles-ci peuvent être définies des cartes topographiques portant des indications relatives aux différents sortes de sols qui sont sur le territoire de la carte en question. Ces cartes peuvent être considérées comme la synthèse des données que j'ai acquises en pédologie sur les territoires cartographiés. Pour commencer les travaux réalisés, j'ai cru mieux de donner d'abord quelques renseignements sommaires sur la classification et la cartographie ainsi que sur les méthodes utilisés pour réaliser ces cartes.

Ces travaux de cartographie se sont déroulés:

I. Dans la sous-chefferie KIGOMA en territoire de Nyanza ;
II. à Nyakatare, dans la région naturelle du Mutara, en territoire de BIUMBA.

x

xx xx

P L A N

x

x x

- - - - -

CHAPITRE I.

NOTIONS GENERALES.-

I. BUT DE LA CLASSIFICATION ET DE LA CARTOGRAPHIE.

Les caractères pédologiques des sols d'une région déterminée peuvent s'exprimer graphiquement au moyen des cartes pédologiques. Ces cartes ont pour but de représenter sur un fond topographique les contours des différents sols observés dans une région.
Les contours tracés sur la carte grouperont soit les sols qui ont une même origine, soit ceux qui ont une même composition.
Ce regroupement c'est la classification des sols.
Celle-ci a pour but de faciliter la cartographie en donnant à ces groupes de sols un nom ou un symbole.

Ces classifications diffèrent suivant qu'on veut mettre l'accent sur tel ou tel facteur qui différencie les sols.
Ces facteurs peuvent être soit; l'origine des sols, leur formation, leur évolution ou leur composition. Soit à cause de leur vocation ou des phénomènes qui ont produit ce sol.

II. SYSTEME DE CLASSIFICATION EMPLOYE.

Toutes les cartes annexées à ce rapport ont été cartographiées d'après une classification régionale.
Celle-ci comprend: 1. la classification en séries.
2. la classification en types.
3. la classification en Phases.

Suivant que les cartes sont classées en séries ou en types on aura des cartes semi-détaillées ou des cartes détaillées.
La classification en phase aide à compléter les données sur les types des sols ainsi que sur les séries.

1° Pour les cartes semi-détaillées:

Le système de classification employé pour ces types de cartes met surtout l'accent sur le matériau original des sols et sur le développement du profil.
Une telle classification qui groupe les sols suivant le matériau original et le développement du profil, classifie les sols en SERIES.
La série sera définie donc "un groupe de sols ayant une même origine géologique et le même développement du profil".

Donc, la série sera déterminée par :
1. la nature du matériau original.
2. le développement du profil.

En pratique, les critères suivants renseigneront sur le matériau original.
1. la nature lithologique de la roche-mère.
2. la texture.
3. la position géomorphologique du profil.

Tableau de la Couleur et du Drainage.

Classes	Symboles.	
	Forêt	Savane.
Sols rouges violacés et rouge de l'échelle Munsell IOR	0	I0.
Sols rouges violacés de l'éch. Munsell 2'5YR. L'ensemble du profil est 2,5 mais l'horizon Aet B peut tomber sur l'éch. 5YR	I	II.
Sols ocre-rouge, l'ensemble du profil est 5YR cependant l'horizon B peut tomber sur 2,5 YR ou le solum peut virer vers le 7,5YR	2	I2.
Sols jaunes, l'ensemble du profil est sur les échelle Munsell 7,5 ou IO YR	3	I3.
Sols olives, le substrat est plus clair que les couleurs Munsell IOYR 5/4 ou 5/6		I4.
Sols jaunes et olives modérément bien drainés	5	I5.
Sols gris imparfaitement drainés	7	I7.
Sols gris mal drainés	8	I8.
Sols gris très mal drainés	9	I9.

4. la profondeur de la nappe de gravat.

Ces différents critères seront reconnus sur le terrain:

a) Pour la nature lithologique de la roche-mère: quelques notions de géologie mises en pratique révéleront si on a affaire au granite, roches basiques, micaschistes, schistes, etc...

b) Pour la texture: on se réfère au triangle texturale. (celui-ci sera expliqué dans la description des profils).

c) Pour la profondeur de la nappe de gravat: il faudra différencier les sols profonds d'avec les sols minces. Le sol sera profond si la nappe de gravat est comprise entre 20 et 120 cm.
Il sera mince si la nappe de gravat est comprise entre 20 et 120 cm.

Le développement du profil sera déterminé par les critères morphologiques tels que:

1. le développement de l'horizon A1;
2. la présence de revêtement argileux.
3. l'apparition d'un horizon génétique.
4. La couleur et le drainage.

Le développement de l'horizon A1 renseignera si l'horizon humifère est prononcé ou faible.
Il peut aussi renseigner dans quel matériau l'horizon A1 s'est développé.

La présence de revêtement argileux, donnera le % de surface des agrégats recouverts, s'il y en a moins ou plus de 50 % sur la surface des agrégats.

L'apparition d'un horizon génétique, c.à.d. la présence soit d'un horizon B textural, d'un horizon sombre, d'un horizon à plinthite etc...

La couleur et le drainage, pour montrer si on a affaire à un sol forestier ou de savane et pour pouvoir donner un nom de couleur à un sol. Tous ces critères d'un sol ne peuvent être connus par cœur pour un type de sol, c'est pourquoi le classificateur s'est souvenu de donner des symboles à ces critères. C'est la représentation des séries. Celle-ci résume les caractères différentiels d'un sol.
Les séries seront représentées par un symbole qui réunit les critères du matériau originel et type de développement du profil.
Sans trop donner les différentes lettres conventionnelles ainsi que leurs significations, dans le symbole seront représentés:

1° Pour le matériau originel:

La nature lithologique: certaines lettres conventionnelles:
Ex. N pour granite.

La texture: les lettres qui sont sur le triangle textural.
Ex. U = sableuse-argileux.

La position géomorphologique: la lettre L est mise pour signifier une surface latéralisée.

La profondeur de la nappe de gravat: celle-ci sera représentée par un symbole en majuscule si le sol est profond; et en minuscule si le sol est mince.

2° Pour le développement du profil:

L'horizon qui caractérise le profil; par certaines lettres conventionnelles:

Ex. T pour un profil à horizon B textural.

La couleur et le drainage: par les chiffres données par le tableau de classification de la couleur et du drainage.

Ex.: g sols forestiers gris, très mal drainés.

Cette symbolisation amène à un résumé pareil:

Ex. NUL - H5.

Pour la série: N: la nature lithologique: granite
U: une texture sabono-argileuse.
L: sur une surface latérisée.

Pour le développement du profil:
H: sol à horizon A1 prononcé.
5: sol forestier jaune et olive modérément bien drainé.

En dessous du symbole de la série on met souvent un symbole de la phase. Celle-ci marque: -la pente
-le degré d'érosion.

La pente sera marquée en lettre et le degré d'érosion en chiffre suivant des conventions.

Ex. B2 signifiemune pente de 3 à 8 % où l'érosion est sévère.

Le profil exemplaire aura en dernier lieu:

NUL - H5
B2

2° Pour les cartes détaillées:

Pour ceuxtypes de cartes, les points à rechercher sont:
- la profondeur de l'horizon humifère.
- la profondeur à laquelle commence la couche de gravier.
- la profondeur à laquelle commence la roche pourrie.

Suivant ces points, les sols seront classés:

1-en sols à horizon humifère prononcé parmi lesquels nous distinguons
les sols à couche de gravier commençant à moins de 30 cm.
les sols à couche de gravier commençant à plus de 30 cm.

2-Les sols à horizon humifère faible parmi lesquels on distingue:
les sols à couche de gravier à moins de 30 cm.
les sols à couche de gravier à plus de 30 cm.

Outre les types de sols donnés par cette classification, les lithosols ont été cartographiés ainsi que les sols marécageux et les sols à rouille.

- - - - - - - - - - - -

La phase n'a pas été cartographiée, ainsi que la profondeur à laquelle commence la roche pourrie.

Cette classification nécessite certaines définitions:

- un horizon A1 est dit humifère si la couleur du sol sec ne dépasse pas un chroma de 3 et quand la couleur du sol humide broyé est soit: 33/I; 2iI; 32 2/2; ou 3/3 (voir Munsell).
- un horizon humifère sera dit prononcé s'il dépasse 10 cm et mince dans le cas contraire.
- I y a une couche de gravier quand le % de gravier dépasse 50 % d'un échantillon.

Cette classification possède également des symboles:

1. Les lithosols seront représentés par une lettre du matériau lithologique apparent à cet endroit (N.)
2. Les sols marécageux seront représentés par F.
3. Les sols à horizon humifère prononcé et à couche de gravier à moins de 30 cm.: A2. Si à plus de 30 cm. A1.
4. Les sols à horizon humifère faible et à couche de gravier à moins de 30 cm/B2. Si à plus de 30 cm. B1.

Sur le terrain on ne cartographiera donc pour les cartes détaillées: N (varie), Fouf, A2, AI, B2, BI.

III. METHODES DES LEVES PEDOLOGIQUES:

a) Description et définition des unités de sol.

Une unité de sol est un groupe de sols ayant des caractères particuliers qui le différencient d'un autre.
Dans la classification les unités à cartographier sur les cartes détaillées et sur les semi-détaillées ont été énumérées. Ces unités sont reconnues en faisant des profils pour les cartes semi-détaillées et des sondages pour les cartes détaillées. La description des profils et des sondages donnera les caractères des sols.

1) Description des profils.

Pour décrire un profil il y a plusieurs opérations à faire.

- délimitation des horizons
- description des horizons
- symbolisation du profil.

Délimitation des horizons:

La délimitation des horizons est basée sur les propriétés différentes de ces derniers. Entre autre: la couleur, la texture, la composition. Une mention de la profondeur de chaque horizon sera notée.

1° La Texture. Celle-ci représente la composition élémentaire du sol après destruction des agrégats. Elle est déterminée par le triangle textural proposé par l'INEAC.

Voici comment ce triangle est conçu:

Chaque côté du triangle est divisé en dix parties égales. Chaque point de division est numéroté suivant les dizaines. On aura donc une numérotation de 0 à 100 sur chaque côté. Un côté montre le % des éléments fins, le deuxième celui des sables fins et le troisième celui des sables

TRIANGULO TEXTURAL

grossiers. Tous les points sont reliés entre eux par des lignes parallèles aux trois côtés du triangle.

Voici comment ce triangle est lu:

On estime le % des éléments fins qui se trouvent dans un échantillon mouillé en le frottant entre le pouce et l'index.
On estime également de la façon le % du sable grossier. Les directions des deux estimations sur le triangle textural, se rencontreront à une lettre. C'est la lettre texturale de l'échantillon qu'on mettra dans le symbole.

Celle-ci peut être, soit a, u, s, o, etc... avec des accents.

2° La structure: ~~(voir le tableau de structure)~~.

C'est-à-dire le mode de groupement en agrégats des éléments constitutifs. Donc, c'est la configuration du sol, tandis que la texture c'est sa formule.
Elle est déterminée:-par la forme des agrégats: le type de structure.
-par la grosseur des agrégats: la classe de struct.
-par le degré de développement: c.à.d. l'adhésion des agrégats.

Le type de structure peut être: lamellaire: en forme des lamelles.
prismatique ou polyédrique
granulaire: en forme de grains.

La classe de structure sera:
- très fine
- fine
- moyenne
- grossière
- très grossière

(Les dimensions variant suivant le type de structure).
voir tableau.

Le degré de développement de structure peut être:
1) Sans structure: massif, c.à.d. difficile à diviser
meuble, se réduit en poudre.
2) Faiblement développée:
si les unités sont mal formées et qu'il y a peu d'unités structurales
3) Moyennement développée:
si les unités sont bien définies et distinctes et qu'il y a de nombreuses unités entières et peu d'incomplètes.

3° La consistance:

C.à.d. le degré d'adhésivité et de plasticité d'un sol.
Elle est différente suivant que le sol est trempé, humide, ou sec.
De là trois cas de détermination :
1) Pour les matériaux trempés: ce cas se rencontre par exemple dans les sols marécageux.
Les premières suivantes sont à déterminer.

- L'adhésivité: c.à.d. la propriété de coller aux doigts.

Le sol sera non adhésif: s'il ne colle pas

peu " : s'il colle à un seul doigt.

adhésif: s'il colle à deux doigts

très adhésif: s'il colle à deux doigts et s'étire.

- La plasticité: c.à.d. la propriété de former un fil continu.

Le sol sera non plastique: s'il ne forme pas de fil.

peu plastique: s'il forme un fil mais que le fil se déforme.

plastique: si le fil oppose une résistance à la déformation

très plastique: s'il est difficile à déformer.

2) Pour les matériaux humides :

Ce cas se rencontre si par exemple le sol a de l'eau dans ses agrégats mais pas dans les pores et qu'en pressant il n'y a pas d'eau qui coule.

Pour déterminer les propriétés de meuble, friabilité et de fermeté de ces sols on comprime l'échantillon dans la main.

Le sol sera:-meuble : si après compression le sol n'est pas cohérent.

-très friable: s'il se défait sous faible pression et devient cohérent sous forte pression.

-friable: s'il se défait sous pression et devient cohérent sous forte pression.

-ferme : s'il se défait sous pression entre le pouce et l'index, mais oppose nettement une certaine résistance.

-très ferme: s'il se défait à peine entre le pouce et l'index et se défait quand même sous forte pression dans la paume de la main.

-extrêmement ferme: s'il ne se défait qu'à peine dans la paume de la main.

3) Pour les matériaux secs : C'est-à-dire,

quand l'eau manque dans les agrégats, et qu'on ne sens pas une impression d'humidité.

C'est le degré de dureté qui définira ces matériaux.

Le sol sera :

-meuble: s'il ne doit pas être brisé.

-doux : s'il se brise en grains fins et facilement

-peu dur:s'il se brise facilement dans la main , mais difficilement entre le pouce et l'index.

-très dure: s'il ne se brise pas dans la main.

Example drawing page Munsell

4° La couleur (voir page Munsell Soil Color Chart)

Elle est déterminée par le "Munsell Soil Color Chart".

Dans les notes sont signalées : la couleur de : l'agrégat sec
l'agrégat humide
du sol broyé sec
du sol broyé humide.

Voici comment le "Munsell" est conçu:

Il est composé de plusieurs pages sur lesquels sont collés des morceaux de papiers de couleur différente. Des trous faites entre ces papiers permettant de comparer la couleur d'un échantillon à celui "Munsell".
Les pages marquent l'intensité d'un rouge foncé au jaune clair.
C'est ce qu'on appelle "Hue".

Les couleurs sont plus claires en haut et se foncent de plus en plus en bas sur une même page et marquent une intensité du blanc au noir.
C'est le "value".

Sur une même page les couleurs sont foncées à gauche et s'éclaircissent de plus en plus en allant à droite.
C'est le "Chroma".

Voici comment on lit le "Munsell".

Lors de la détermination de la couleur d'un échantillon on compare la couleur de l'échantillon et celle du Munsell.
On cherche: 1) la page: c.à.d. l'intensité du rouge au jaune
2) le value: " " du blanc au noir
3) le chroma: " " de la couleur foncé et la couleur claire de chaque page.

Sur une page la valuè est est en ordonné et le chroma en abscisse.
La combinaison des deux donnera la couleur de l'échantillon qu'on lira soit 5/3 5YR. 5YR marquant la page
5 marquant le vaine
3 marquant le chroma.

Après ces différentes propriétés du sol viennent quelques indices comme 1.la quantité des racines: qu'on détermine à vue d'oeil ainsi que leurs grosseurs.

2.la quantité de micas: également à vue d'oeil.

3.la quantité de revêtement argileux: on regarde s'il y en a entre les agrégats, autour des racines ou dans les galeries d'insectes.

4.la quantité de rouille.

5.Limites des horizons.

Netteté de transition: abrupte: transition de moins de 2 cm.
distincte: " entre 2 et 5 cm.
graduelle: " " 5 et 12 cm.
diffuse : " " 12 et au delà.

Tout le symbole est remplacé par F, s'il y a présence d'eau ou de rouille du sol.
Outre ces notes qui servent à la détermination du symbole on note aussi la présence de micas ainsi que la texture.

b) Délimitation des unités sur la carte.

La délimitation des unités se fait sur une carte ou sur un papier Kodatrace posé sur une photo aérienne.
De là deux moyens de délimitation suivant qu'on dispose des photos aériennes ou pas.

1º Sans photos aériennes :

En ce cas les sondages sont situés sur une carte topographique en se basant sur la forme générale du relief.
Pour délimiter les unités on se basera :

sur les sommets des crêtes.
les courbes de niveau.
les formes des vallées.

Ce mode nous guidera bien sur le relief mais la situation des sondages sera défectueuse et de là une délimitation peu sûre.

2º Avec photos aériennes.

Ce sont des photos qui sont prises lors du vol d'un avion. Celles-ci se recouvrent en parties. Ce mode de cartogrphie a été inventée surtout pour l'emploi du stéréoscope, instrument qui rend le relief très suggestif.

En pratique on peut les employer pour délimiter sur papier Kodatrace posé sur une photo aérienne pour pouvoir délimiter les formes des vallées et celles des crêtes ainsi que pour faire apparaître les routes, les sentiers. Deux emplois des photos se présentent :

- Sans le stéréoscope. C.à.d. que le cartographe se promène avec la photo aérienne sur laquelle il peut voir certaines maisons, rivières, sentiers etc... Il se basera sur ces caractères du sol pour pouvoir situer les profils. Ce mode à l'inverse du 1er ne nous guide pas sur le relief mais la situation des sondages est déjà améliorée et de là la délimitation des unités également
- Avec le Stéréoscope: Le stéréoscope vient compléter ce que les deux méthodes manquent. Celui-ci est un instrument qui rend le relief perceptible et accroît considérablement le pouvoir de suggestion des photographies aériennes. Les images prises en avion se recouvrant et permettent de faire apparaître le relief si on place les images deux à deux dans l'ordre de la prise de vue.

Penché sur le stéréoscope on voit l'allure des vallées, on observe la disposition et l'orientation des crêtes, ainsi que

la répartition de la végétation.

- L'emploi du stéréoscope.

On prend des photos qui se suivent et se recouvrent partiellement. De ces photos on détermine les points principaux: en reliant les lignes principales de la photo. C.à.d. les lignes reliant les index. Les points principaux trouvés, il s'agit de faire une interpolation. Celle-ci consiste à marquer le point principal de la photo gauche sur la photo droite et inversement. Ce ci se fait en coincidant sous stéréoscope deux parties semblables jusqu'à ce que la sensation de relief surgit. Sans bouger les photos on interpole alors.

Maintenant il ne s'agit plus de faire coincider 2 parties semblables mais quatre points situés aux mêmes endroits. Alors on recouvre les photos aériennes avec un papier Kodatrace et regardant en relief, on peut délimiter les vallées et les crêtes.

L'effet stéréoscopique résulte de la différence des images recueillies par l'oeil droit et par l'oeil gauche.

Les papiers Kodatrace sur lesquelles on a limité les vallées et les crêtes serviront à montrer le relief sur les photos aériennes quand on est pas pencé sur le stéréoscope.

Alors on délimite les unités de sol comme dans le cas précédent avec une différence de ce qu'on voit la forme des vallées et des crêtes etc... Après avoir délimité les unités on peut faire une correction à l'aide du stéréoscope, en corrigeant la forme que suit les lignes de délimitation sur le terrain.

c) Organisation matérielle et M.O.I.

Les descriptions des sondages et de profils achevés on se demanderait deux qui creusaient les sondages, comment ils les creusaient et une idée sur le rendement.

Les deux secteurs décartographiés étaient très éloigés de la direction INEAC Rubona. Il fallait recruter la M.O.I. en ces endroits.

1) Pour Kigoma:

Le recrutement de la M.O.I. n'a pas été difficile, on a employé la M.O.I. du secteur pilote. Ceux-ci étaient payés par l'Agronome de Territoire. J'avais trois ouvriers à ma disposition dans le premier trimestre et puis deux dans le second.

Cette diminution de la MOI provient du changement de la méthode de travail. Voici le travail des trois ouvriers:

- le premier fait les sondages
- le second aide dans l'arpentage
- le troisième transporte les instruments.

Le travail journalier commençant à 6 h. 1/2 et se terminant à 4 h. ½ se passait en traçant les alignements, creusant les sondages et en décrivant, situant les sondages et délimitant les types de sol.

- Le tracé des alignements:

Ces alignements sont distants de 200 m ou 100 m et sont tracés à la boussole en suivant une même direction. Sur ces alignements on fait des sondages tous les 80 m ou 100 m qu'on mesure à l'aide d'une chaîne d'arpenteur.

- Le creusement des sondages:

Ce sont des trous ayant plus ou moins 50x50x50 x cm (suivant qu'on atteint la roche pourrie ou la nappe phréatique.
Ces sondages sont creusés à l'aide d'un pic, d'une houe et d'une sonde (cette dernière est employée pour les terrains moins durs).

La moyenne des sondages creusés de la façon est de 15 sondages par jour. Dans la suite on a abandonné cette méthode de tracer des alignements et on se dirigeait à l'aide d'une photo aérienne, et en mesurant à l'aide des pas. Ce système augmenta le nombre de sondages journaliers parce qu'on ne perdait plus de temps à mesurer à la chaîne d'arpenteur et à tracer des alignements à l'aide d'une boussole et des jalons.

- Description et situation des sondages.

On décrit les sondages dans un carnet des notes tel qu'il est donné ci-après :

Nº alignement	Nº trou	Dimensions	Description	Symbole
II	5	H.H/:40cm C.G.:15cm R.P.:60cm	sec: 5/2 humide:3/2 texture:g micas à 50 cm	A2b.

La situation des sondages ainsi que la délimitation des types de sols s'effectue soit sur une carte ou sur papier Kodatrace comme on l'a vue.

- un flacon en polyèthylène conservant l'eau nécessaire pour mouiller les échantillons.
- un décamètre ruban: pour mesurer les dimensions
- une planche pour photos aériennes
- un carnet de couleur Munsell
- un carnet de notes.

Voici une idée de la M.O.I. et des sondages effectués dans deux des parties cartographiées dans la sous-chefferie Kigoma.
Butare: 338 sondages et 74 MOI.
Kigoma: 615 sondages et 87 ,,
Comme dépense on a : 1.110 F pour la carte de Butare
1.305 F pour la carte de Kigoma.

2) Pour Nyakatare :

Dans cette contrée où presque tout le monde s'occupe de ses vaches, j'ai eu plus difficile pour trouver la M.O.I. Ceux qui se présentaient même pour travailler estimaient la tâche très difficile: 1 profil/jour/MOI. C'est pour cela qu'on a dû employer la M.O.I. de Rubona et qu'on a payé 20 F/profil creusé.

Et d'ailleurs on a pas pû achever la partie qu'on s'était proposé de faire. A cause des difficultés rencontrées en recrutant la M.O.I. et parce que nous devrions rejoindre Astrida au plutôt pour commencer notre rapport.

Dans cette région j'ai fait creuser et décrit 83 profils. Le travail journalier se passait de de la façon :

- Montrer les endroits de creusement, en se basant sur lèrelief, la forme des crêtes et celle des vallées.
- contrôler si les profils de la veille sont achevés.
- décrire les profils.

En général la moyenne de profils décrits par jour est de 5 profils.

CHAPITRE II.

TRAVAUX REALISES.

Mon premier secteur de cartographie est situé dans la sous-chefferie Kigoma. Celle-ci se situe en territoire de Nyanza, dans la région naturelle de l'Umugongo en sous-chefferie Kigoma.

Mon second secteur est situé dans le Mutara, c'est la partie située à l'est de Nyagatare.

I. KIGOMA.

a) Notice générale des sols de Kigoma:

1º Généralités : Le secteur pilote comprend les massifs suivants: Butare, Rwoga, Kigoma, NEMBA, GAHOMBO.

J'ai fait les cartes des sols dans les trois premiers massifs.

Butére: la partie qui se trouve à l'Est de la route

Rwoga : la partie ouest à partir de la colline Mukore.

Kigoma: la partie qui se trouve au sud de la route secondaire.

2º Les types de sols:

Le secteur pilote se situe à une altitude comprise entre 1000 et 1500 m.

Au point de vue forme des collines on peut le diviser en deux parties qui sont séparées à peu près par la route principale.

La partie ouest a des collines allongées nettement limitées par des marais à papyrus.

La partie est a des massifs et ressemble plus à la région naturelle du Mayaga.

Cette différence de géomorphologie donne également une différence pédologique.

- Partie ouest: Dans cette partie les affleurements de roches ne sont pas fréquents et sont limités aux roches quartzitiques.

Il y a une apparition de B2 sur les sommets ainsi que les B1 sur les flancs des collines.

Ici la roche pourrie est jaune rouge à traînées d'infiltration noires.

Le gravier d'origine latéritique est plus fréquent que dans la partie Est. Les collines sont bombées et vieilles.

- Partie Est : Dans celle-ci les affleurements de roches sont fréquents surtout granitiques parfois basiques.

Les B2 de sommet ainsi ques les B1 n'existent pas.

La roche pourrie est blanchâtre (couleur Munsell:7/2-8/2 5YR).

Ici le gravier d'origine quartzitique domine.

Les collines sont en pics et jeunes.

Dans cette région il y a 8 unités de sols à cartographier, à savoir:

1º le type à affleurement de roches granitiques et basiques:

Ce type se rencontre surtout dans la partie-est. Ces affleurements sont entourés à leur limite par des affleurements de roches basiques noires (diorite).

Dans cette partie, la roche pourrie est une décomposition de cette roche granitique.

Sa couleur est blanchâtre et est peu dur.

2º Les affleurements de roches quartzitiques:

Les affleurements de roche quartzitique peu fréquent dans la région se trouvent sur quelques sommets de la partie ouest, presque à la même altitude que les affleurements de roches granitiques. Ces roches sont ± schisteuses; les plans de schistacité ayant une orientation nord-sud. C'est à cause de cette orientation que les collines quartzitiques ont toujours une forme allongée.

3º Le type à horizon humifère prononcé et à couche de gravier à moins de 30 cm.

La grande partie de la région est couverte par ce type de sol. Dans cette partie (ouest) le gravier est surtout de provenance latéritique, tandis que dans l'autre c'est du gravier quartzitique. Le gravier provient de la roche granitique qui s'est effritée sous l'action des agents extérieurs et a été transporté par le ruissellement.

Ces types de sols peuvent être divisés en :

- type de sommets, où on trouve dans les fentes de rétraction une matière noirâtre 2/1 5YR qui donne à ce type de sol une tenacité remarquable. Ici le gravier forme 80 à 90 % d'un échantillon.
- le type des flancs de collines, où le gravier forme 60 à 70 % de la masse; dans ce cas le sol est peu dur et sa couleur est 3/2 5YR, le gravier est moins grossier et les traînées d'infiltrations noires sont absentes.

Dans certaines parties de la région, la diminution progressive de l'apparition de la couche de gravier ainsi que celle de l'horizon humifère est très visible. Sur le sommet on trouve au lieu d'une couche de gravier un amas de quartz non décomposée et en descendant on trouve que les sondages qui se trouvent sur une seule ligne de forte pente montrent que la couche de gravier apparaît en surface et puis 10, 20 cm et puis à 30 cm. pour se chacher sous les alluvions et changer de type de sol.

4º Le type à horizon humifère prononcé et à couche de gravier à + de 30cm

En cette région la couche de gravier s'enterre de plus en plus pour laisser une couche d'alluvions. Ce type se rencontre près des vallées. Dans quelques endroits ces alluvions sont mélangées à du gravier.

Dans la partie ouest la texture de ce sol pour les flancs des collines est presque toujours a; tandis que la texture des sols de vallées est surtout u.

Ces types de sols peuvent être divisés en types lourds et en types légers suivant qu'on a une texture a ou u.

5º Le type à horizon humifère faible et à couche de gravier à - de 30 cm.

Dans la partie ouest ce type de sol se rencontre surtout sur les flancs des collines et sur les sommets dénudés par l'érosion ou par la marche des vaches.

C'est surtout dans ce type qu'on rencontre du gravier latéritique.

C'est la roche pourrie qui apparaît en surface. Ce sol est dur.

6º Le type à horizon humifère faible et à couche de gravier à + de 30 cm.

Ce type de sol est situé près des vallées dans le cas des pentes abruptes. Sa couleur est presque toujours 4/4 ou 3/4 5YR.
Ce sol est très friable, adhésif et plastique, de texture a vers o.
Il se situe presque toujours en bas du type précédent.

7º Le type à eau ou rouille entre 0 et 120 cm.

Dans la partie ouest, ce type de sol est très fréquent car les collines sont délimitées par des immenses marais à papyrus.

Dans la partie est, ces types sont rares car les ruisseaux ne forment presque ou pas de marais: ce type de sol a une texture u.

Là où l'eau n'est plus il forme un type de sol particulier, que nous avons appelé "f".

b) Légende :

A2 : le type à horizon humifère prononcé et à couche de gravier à moins de 30 cm.

En général ce type de sol a :
- un horizon humifère de :15 à 30 cm
- une couche de gravier commençant presque en surface
- une texture presque toujours "g" signifiant texture graveleuse.

A1 : Le type à horizon humifère prononcé et à couche de gravier à plus de 30 cm.
- Horizon humifère de 15 à 60 cm.
- la couche de gravier à plus de 35 cm.
- la texture: a et u.

B2 : Le type à horizon humifère faible et à couche de gravier à moins de 30 cm.
- horizon humifère ∠ 10 cm ou 0
- la couche de gravier en surface ou entre 0 et 30 cm.
- la texture "g".

M : Le type à horizon humifère faible et à couche de gravier à plus de 30 cm.

- horizon humifère : inférieur à 10 cm.
- couche de gravier: à plus de 30 cm.
- texture: a vers o

F : le type à eau ou rouille entre o et 120 cm.

- horizon humifère : 10 à 30 cm
- couche de gravier: pas
- texture: a,u.
- eau ou rouille en surface ou entre 0 et 120 cm.

f : le type alluvionnaire des vallées.

- horizon humifère: 10 à 30 cm.
- couche de gravier: pas
- texture: u.

N : le type où les affleurements de roches granitiques couvrent plus de 50 % de la surface;

n : le type où les affleurements de roches granitiques couvrent moins de 50 % de la surface.

Q : Roches quartzitiques couvrant plus de 50 % de la surface.

q : Roches quartzitiques couvrant moins de 50 % de la surface.

c) Observations personnelles :

- Répartition des types de sols sur une colline

La répartition des types de sols restent presque toujours la même; on trouve les A2 sur les sommets, les A1 sur les flancs des collines ou dans les dépressions, les B2 sur les sommets érodés ou sur les flancs dénudés, les B1 au bas des pentes.

Après le B, on trouve une petite zone de transition vers les F que nous avons appelé "f".

- La concordance de la vocation des terres et la répartition des types de sol sur une colline.

Sur le sommet des collines on trouve des types à vocation forestière. Ce sont les sols à affleurements de roches.

Dans les parties où ces sommets ne sont pas boisés les indigènes réservent ce terrain au pâturage.

Sur les pentes on trouvera successivement les types A2, A1, B2 et B1.

Le type A2 se situe sur quelques sommets sans affleurements ou sur les pentes.

Sur les A2, les indigènes mettent leurs habitations ainsi que les cultures qui sont adhérentes aux habitations.

Entre les bananeraies et quelques cultures potagères le type A1 se situe sur les bas des pentes ou dans les sommets des vallées.

Dans ce type de sol à alluvions les indigènes aiment à y faire des cultures, car ce sol est profond et la couche de gravier n'existe presque pas.

Dans les B2 ou B1, c.à.d. des sols érodés, sans horizon humifère les indigènes réservent ces types de sol au pâturage.

Les F: sont situés presque ou dans les marais. On y cultive surtout les haricots et les patates douces.

En d'autres parties ces sols sont délaissés, soit parce que ce sol est formé par du sable pur ou de l'argile lourde.

- L'Agriculture dans la région:

Le secteur pilote se situe dans la région naturelle de l'Umugongo où les pluies sont irrégulières et les tº élèvées. La succession des saisons est très irrégulière également.

Dans la région les indigènes pratiquent une agriculture mixte à dominance agricole.

Dans la partie est, les éleveurs sont plus nombreux que dans la partie ouest, car les pâturages occupent une grande partie.

La partie ouest est plus saturée que la partie est.

Dans la région on cultive les haricots, manioc, bananeraies, et le sorgho.

Certaines méthodes culturaux empêchent le rendement maximum des cultures. Entre autre citons:

- la non emploie du fumier alors que la région contient beaucoup de bétail.
  Les indigènes emploient le fumier comme bois de chauffage.
- le labour léger qu'ils pratiquent ne permet pas aux racines de descendre plus profondément.

- La Sylviculture dans la région:

Cette région est pauvre en boisement. Surtout on y a planté des eucalyptus et des black wattle. Mais ces reboisements ne sont pas entretenus, car les indigènes coupent ce bois trop prématurément et certains reboisements s'épuisent et ne donnent que des rejets maigres que les indigènes ont vite fait de couper pour construire leurs maisons.

- L'Elevage dans la région:

La région contient beaucoup de vaches car les pâturages occupent une grande partie de la région.

Le pâturage est formé par un mélange de savanes à courtes herbes et savanes épineuses surtout sur des sommets de massifs.

Parmi les types rencontrés citons:

- quelques graminées: Brachiaria, eragrostis.
- parmi les épineux, la plupart de fois ce sont des acacia qui se situent presque exclusivement dans la partie Est et sur les hauts sommets des massifs granitiques.

- Parmi la végétation qui pousse dans les marais tourbeux de l'ouest: le cyperus papyrus.
- Pour les formations posteculturales: le groupement à digitaria et à Rynchelitrum.

- Utilisation des sols

Les critères adoptés pour avoir cette utilisation sont :

a) Bananeraies : culture pérenne dans laquelle se cantonne l'habitant et dont l'appropriation est individuelle.

b) Cultures: ce sont les cultures annuelles, ainsi que quelques jeunes jachères.

c) Pâtures : pâturages permanents, jachères vieilles, certaines terres de marais où la végétation naturelle est pâturée.

d) Boisement: ceux-ci représentent des boisements artificiels, des boisements naturels, suffisamment étoffés pour ne pas être pâturés, ou une végétation arborescente dont l'exploitation procure principalement du bois de chauffage

e) Végétation naturelle: une végétation sise sur un sol que l'indigène ne sait pas exploiter avec les moyens dont il dispose.

D'après ces critères les sols de cette région peuvent suivant la fertilité et lafacilité d'entretien se subdiviser en :

1º Terre fertile sans beaucoup de travaux d'aménagement:

Ces sols sont ceux situés sous bananeraies ou dans certaines colluvions riches. Pente de moins de 5 %. Ils ont une bonne texture et ne sont pas érodés.

2º Terre pour culture avec L.A.E.:

Dans ces sols de culture il faut une L.A.E. car la pente est de 0 à 12 %, leur constitution physique est bonne.

3º Terre impropre à la culture mais portant pâturage:

Ces terres sont situées sous des pentes très fortes 20 % et ils sont à vocation pastorale ou leur dégradation et leur couche superficielle est faible.

4º Terre à vocation sylvicole:

Toutes les terres ayant une pente supérieur à 35 % devraient être pour les reboisements.

II. MUTARA.

a) Notice générale des sols:

I. Généralités:

1º) Milieu: La partie cartographiée se situe dans la région "est" de Nygatare? Mutara-Est.

Elle est limitée à l'ouest par la grande vallée séchée de la Kakitumba, à l'Est par une crête quartzitique, au nord et au sud par deux petites vallées séchées qui se rattachent à la grande vallée de la Kakitumba.

C'est une région de la basse altitude:

1º les sommets quartzitiques

2º les plateaux à latérite, sols minces ou profonds

3º la vallée séchée de la Kakitumba avec ses branches.

2º) Ethnographie:

La région est habitée presque exclusivement par des pasteurs. Ce sont des gros éleveurs possédant en moyenne 50 à 100 vaches. Ils pratiquent encore une migration avec leurs vaches. Des feux de brousse sont fréquents dans la région et les grands passages des vaches forment des voies de ruissellement et dèlà une érosion progressive.

3º) Climat: Dans cette partie comme dans tout le Mutara, les chaleurs sont excessives, les pluies sont rares et la succession des saisons est très irrégulière.

4º) Végétation naturelle:

En général toute la région est une savane boisée surtout sur les hauts sommets. Les buissons sont formés d'acacia épineux Le couvert herbeux est du loudecia simplex dur les sommets quartzitiques. Tandis quèon trouve de l'hyparrhenia en mélange avec quelques brachiaria sur les plateaux.

II. Les types de sols:

Dans cette partie j'ai rencontré 6 types de sols :

1º Les sols des sommets quartztiques: (symbole: "qge")

Ces sommets sont orientés en direction Nord-Sud et forment les points les plus hauts de la région.

Les roches quartzitiques, en masse cristalline, laiteuse, sont en surface et sont très durs.

Les profils faits sur ces sommets montrant que les couches sont constituées de gravier fin anguleux de quartz et augmentant de grosseur quand on descend de plus en plus dans le profil.

Tout le profil a une texture g.

On note: -l'horizon A1: 25 cm en moyenne
-l'horizon C : avec ilot de roche pourrie
-l'horizon D : qui est constitué de roches friables et à grains fins.

2º Les sols des sommets à gravier granitique: (nge - rb).

Ces sommets sont allongés et sont presque toujours perpendiculaires à la crête quartzitique.

Un profil fait sur ces sommet montre un horizon A1 de 35 cm en moyenne et de couleur : 2/1 5YR.

Après cela suit une roche pourrie barriolé de couleur 4/4 5YR et même tombant sur le 2,5 5YR avec une infiltration bien marquée de matières organiques.

3º Les sols à gravier ou dalle latéritique en surface:(qga - 12ou13)

Ce sont aussi des sommets ayant presque la même direction que les sommets à gravier granitique. La dalle est en surface sur les versants du sommet et est recouverte par un peu d'éluvion sur le sommet ou un peu d'alluvion sur les endroits peu inclinés.

L'éluvion a une texture (g) en général, tandis que l'alluvion a une texture (a).

Ces alluvions ou éluvions forment l'horizon A1 ou A3.
La dalle est formée par du gravier latéritique relié par un peu de feldspaths. Cette dalle est rougeâtre ou jaune clair.(2,5 YR:3/4 ou 7/8 10YR).

4º Les sols minces à gravier ou dalle latéritique à -120 cm:(gaL-12ou13

Ce sol se situe sur les flancs des collines.
Il semble que ces sols sont presque semblables aux précédents. Les alluvions apportés par le ruissellement ont enfouis le gravier ou la dalle latéritique. Ainsi les parties les plus hautes, celles-qui subissent l'érosion, forment les sols du cas précédent et les parties plates; celles qui reçoivent les alluvions forment le sol mince à gravier ou dalle latéritique à - 120 cm.

La première couche forme l'horizon A1 ou A3; elle a une texture a, la seconde forme l'horizon B.

5º Les sols profonds : (QAL-12ou13 QEL - 12 ou 13)

Ils sont répandus entre les sols minces, sur le bas de pente ou dans les sommets des vallées. Ils ont une couleur ocre-rouge, se foncant de plus en plus en descendant.
Ces sols ont rarement un horizon A1 ou s'il y en a c'est presque toujours un horizon humifère mince. La plupart de fois c'est l'horizon A3 qui commence le haut du profil.

Tout le profil a une texture (a), rarement (e) sauf dans quelques endroits près des vallées séchées ou près des sommets quartzitiques. Et quand le profil a une texture (e) on trouve la plupart de fois une nappe de gravat à plus de 120 cm. (environ à 180 cm ou 20 cm).

L'horizon B est un sol qui se réduit en poudre et qui est très friable, adhésif.

6º Les alluvions de la Kakitumba: (FO-N ou FA-N)

a) Le type : FO - N.

Le sol se situe dans la grande vallée de la Kakitumba. Tous les profils creusés dans cette vallée montrent: unhorizon A1 de 15 cm environ, de texture o mais se réduisant en poudre très facilement.

Ces sols sont caractérisés par des glissements d'argile, beaucoup de rouille à ± 50 cm et par un horizon gley quelques fois des concrétions de carbonate de chaux.

Ils ont une couleur gris noir et sont adhésifs et plastiques. Ce sont des alluvions qui s'étagent en couche de 15 à 20 cm. Ces sols sont très durs et difficiles à travailler.

b) Le type FA - N.

On le trouve dans les petites dépressions qui s'ouvrent dans la vallée de la Kakitumba et sur quelques bords de celui-ci. Ces sols sont caractérisés par:-une texture a
-un horizon A1, finement granuleuse mais de structure assez bien développée
-un horizon BC qui se situe environ entre 20 et 40 cm.

Ils n'ont pas de revêtment argileux ni glissement d'argile.

b) Légende :

- qge : les sols des sommets quartzitiques
- nge-rb: les sols des sommets à gravier granitique
- qga-12: les sols à gravier ou dalle latéritique en surface
- qal-12: sols minces à gravier ou dalla latéritique à moins de 120cm
- QAL : sols profonds de texture A
- QEL : sols profonds de texture E
- FO-N : Alluvions de la Kakitumba de texture O
- FA-N : Alluvions de la Kakitumba de texture A

c) Observations personnelles:

Utilisation des terres:

La région est habitée par des pasteurs, gros éleveurs, possédant en moyenne 50 à 100vaches.

Ilest normale qu'une grande part de la région soit réservée au paturage.

Les habitations:

Elles sont sur les sommets à sols minces, sur les pentes des collines qui sont près de la vallée de la Kakitumba.

Ceci par nécessité d'avoir de l'eau tout près des maisons.

Les champs: Ils se situent dans les petites vallées, dans la zone qui longe la vallée de la Kakitumba ainsi que près des maisons. Ces champs sont très petits et clairsemés, chaque habitant ne cultivant pas plus de ½ Ha. D'ailleurs, personne d'entre eux n'a une limite de ~~Ha~~ concession.

Les plantes vivrières de la région sont: le sorgho, l'éleusine, le maïs, les manioc et les haricots. Dans la région il n'y a pas de plantes industrielles et pas de reboisement.

Les pâturages :

Toute la région est presque réservée aux pâturages. Les meilleurs pâturages sont dans la vallée.

x

x x

CHAPITRE III.

CONCLUSIONS GENERALES

1º SUR LES METHODES DE CARTOGRAPHIE EMPLOYEES.

Pour toutes les cartes nous avons employé 2 méthodes de cartographie: à savoir: 1- celle des cartes détaillées

2- celle des cartes semi-détaillées.

1º)- Celle des cartes détaillées:

Ces cartes nous révèlent la profondeur de l'horizon humifère la texture, la profondeur de la couche de gravier.-

Ces cartes nécessitent beaucoup de temps et le parcours de presque toute la région car les alignements ainsi que les sondages sont peu éloignés les uns des autres.

Un exemple donne une idée du temps mis pour cartographier une superficie de 9 km2 à peu près.

C'est la carte de Kigoma (Partie Sud):

J'ai employé presque 3 mois à faire des sondages et à cartographier cette région. Toutefois cette méthode est plus précise que celle des cartes semi-détaillées, car les limites des types de sols sont plus nettes vu que entre un sondage et un autre il y a un pas d'espacement.

2º)- Celle des cartes semi-détaillées:

Ces cartes nous révèlent le matériau originel et le développement du profil.

Outre les inconvénients que j'ai eus pour les cartographier (manque de M.O.I. etc...), ces cartes nécessitent un long parcours car les profils sont très distancés.
Les limites de sols sont moins nettes que dans les cartes détaillées
Cependant la méthode est plus rapide et nous donne plusieurs critères sur un sol.

2º SUR LES SOLS DES 2 REGIONS.

1º)- Butare: Les sols de la région sont propices à une bonne agriculture surtout aidé par l'élevage. Ces sols sont susceptibles d'être améliorés par : un labour profond progressif et en incorporant les éléments du sous-sol au sol.

Les méthodes de lutte anti-érosive sont à souhaiter dans la région car l'érosion y est intense.

2º)- Butara: Les sols de cette région sont très pauvres car ces sols sont presque toujours sans horizon humifère et s'il y en a, c'est un horizon humifère mince.

Dans la région, le manque d'eau fait que ces sols sont incultivables.

Des fosses à lision aménagés sur les pentes obtiendraient les meilleurs résultats.

- - - - - - - - - - - -

En finissant ce rapport, je n'oublierai pas de remercier Monsieur A. VAN WAMBEKE, qui a fait tout son possible en m'initiant en théorie et en pratique, à faire des cartes de sols, résumés de mes observations dans les régions prospectées.

- F I N -

Fait à Astrida, le 20 mai 1960
par NDAHEMEYE Simon.

COURS THEORIQUES.-

1º PEDOLOGIE: 1) La Science du sol

Tirés de La Science du Sol
par.DE LEENHER & WAEGEMANS.

2) La classification régionale: (Notes INEAC)

3) La Description des Profils et Horizons (Notes INEAC)

2º GEOGRAPHIE PHYSIQUE - tirés de la Géographie physique
par Emmanuel DE MARTONNE.

1) Les facteurs du relief continental et les familles des formes topographiques.

2) Le modelé d'Erosion normale.

3) Le cycle d'érosion - Types de vallées et Captures.

4) Influence des roches sur le modelé d'érosion.

3º GEOLOGIE - tirés du "Précis de Géologie"
par Léon MORET.

1) Les roches éruptives & les Magmas

2) Les roches sédimentaires et le cycle de la sédimentation.

3) Roches cristallophylliennes et le métamorphisme.

CARTE DES SOLS

DE

KIGOMA

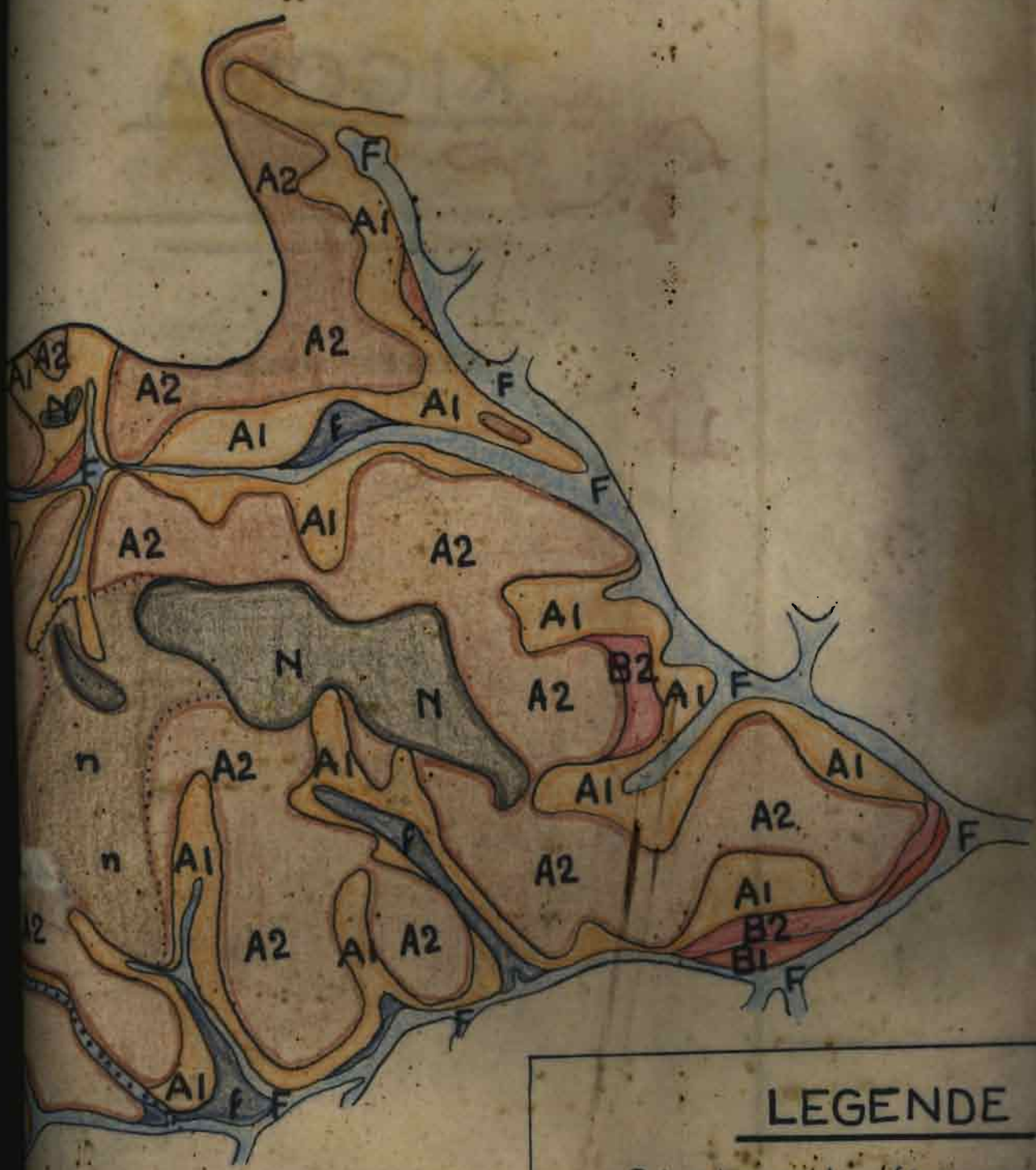
Echelle: 1:17000

Levé par S. Ndabemeye

Sous la direction

de

A. Van Wambeke.



LEGENDE

I. Sols à horizon humifère prononcée : A

1. Nappe de gravier à moins de 30 cm. A2.
2. Nappe de " " plus de " A1.

II. Sols à horizon humifère faible : B.

1. Nappe de gravier à moins de 30 cm. B2.
2. Nappe de " " plus de " B1.

III. Sols alluvionnaires:

1. Présence d'eau ou de rouille F
2. Près de l'eau, endroit d'accumulation F

IV. Lithosols:

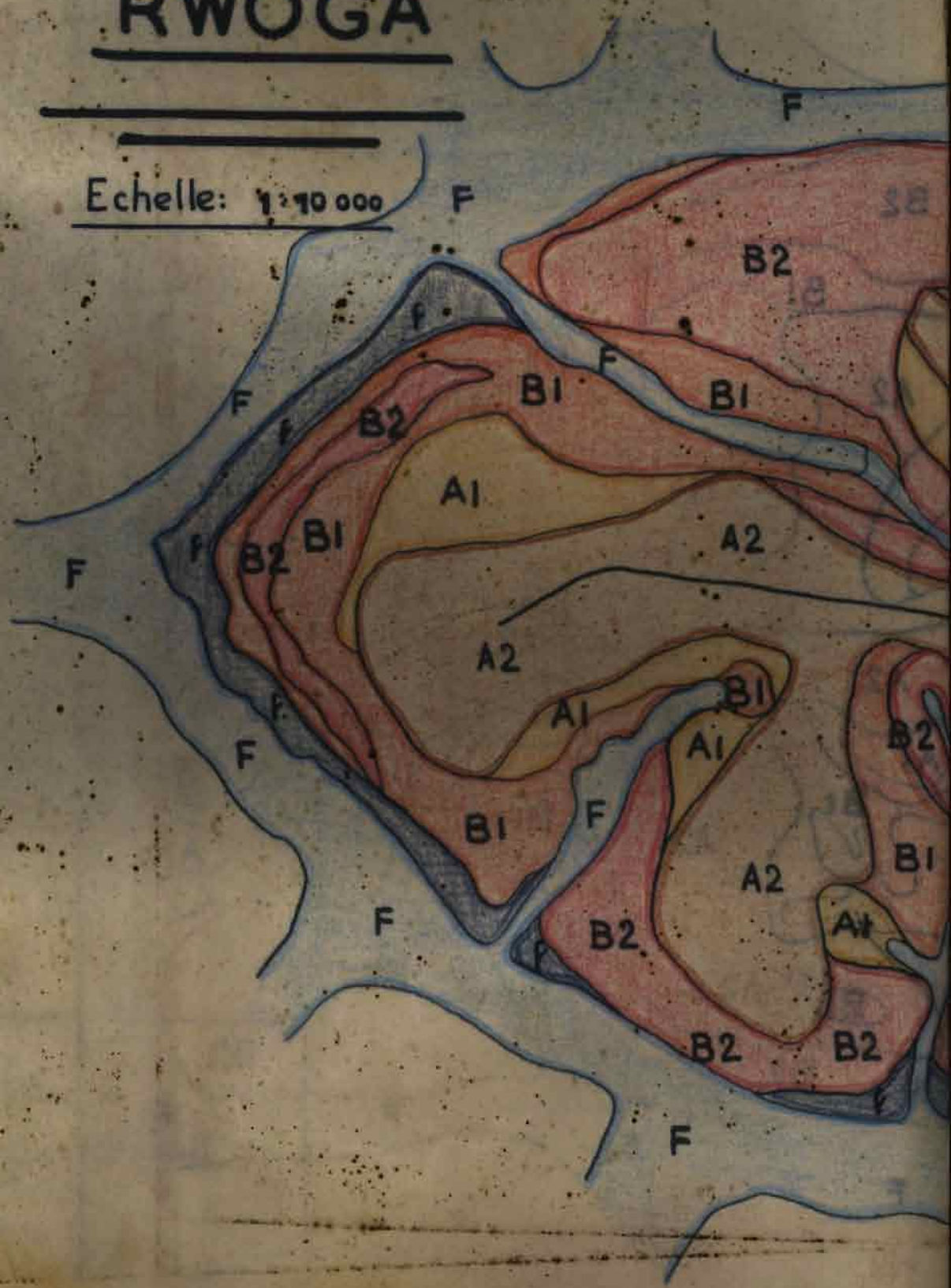
1. Roches granitiques (plus de 10%) N
2. " " (moins " ") n
3. Roches quartzitiques (plus de 10%) Q
4. " " (moins " ") q

CARTE DES SOLS

DE

RWOGA

Echelle: 1:10 000



Levé par S. Ndobemeye
Sous la direction
de
A. Van Wambeke.

LEGENDE

I. Sols à horizon humifère prononcée : A

1. Nappe de graviers à moins de 50 cm : A_2
2. Nappe de " " plus de " : A_1

II. Sols à horizon humifère faible : B

1. Nappe de gravier à moins de 50 cm : B_2
2. Nappe de " " plus de " : B_1

III. Sols alluvionnaires :

1. Présence d'eau ou de vaseille : F
2. Près de l'eau, endroit d'accumulation : f

IV. Lithosols :

1. Roches granitiques (plus de 50 %) : N
2. " " (moins " ") : n
3. Roches quartzitiques (plus de 50 %) : Q
4. " " " (moins " ") : q

CARTE DES SOLS

DE

BUTARE

Echelle: 1:17000

Levé par S. Ndabemeye

Sous la direction

de

A. Van Wambeke

LEGENDE.

I. Sols à horizon humifère prononcée : A.

1. Nappe de gravier à moins de 50 cm. A2
2. Nappe de " " plus de " A1

II. Sols à horizon humifère faible : B

1. Nappe de gravier à moins de 50 cm. B2
2. Nappe de " " plus de " B1

III. Sols alluvionnaires

1. Présence d'eau ou de rouille : F
2. Près de l'eau, endroit d'accumulation : f

IV. Lithosols :

1. Roches granitiques (plus de 50%) : N
2. " " (moins " ") : n
3. Roches quartzitiques (plus de 50%) Q
4. " " (moins " ") q

CARTE DES SOLS

DE

NYAGATARE

Levé par S. Ndabemeye

Sous la direction

de

A. Van Wambeke.

LEGENDE.

- Lithosol sur la crête quartzitique: qge-L.
- Sols graveleux sur roche pourrie granitique: nge-rb
- Sols à gravier latéritique à moins de 20cm: qga-12
- Sols minces: dalle ou gravier à " " 120cm: qal-12
- Sols profonds: " " " " plus " " : QAL-12
  QEL-12
- Alluvions Kakitumba: Fo-N.
- Fa-N.

Echelle: 1:40000