

L'application des méthodes de reconnaissance géologique dans la recherche des indices minéraux: Cas du secteur de Ngungu-Rufufu à Masisi-Nord-Kivu, RD Congo

[The application of geological recognition methods in the research of mineral indices: Case of the Ngungu-Rufufu Sector in Masisi-Nord-Kivu, RD Congo]

Aganze Birindwa Mirobolant¹, Ken Yumba Musoya¹, Kongolo Kiluba Carmel¹, Mwamba Kayenga Jean¹, and Yenga Muzinga Tony²

¹Université de Manono (U.M.A), RD Congo

²Wali Mining Investment Sarl, RD Congo

Copyright © 2024 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: Located in the North Kivu province, Masisi territory, Ngungu group, sector of bahemba and locality of Kaseke, the sector is typical of vegetation dominated by grassy savannahs with the main crops: cereals (corn), tubers (cassava, potato, sweet potato), rugged geomorphology containing plateaus dotted with a few hills and mountains and an average hydrographic network.

The Ngungu-Rufufu sector is in Kibaro-Burundi.

It is located near the lower Kibarian and abounds in metamorphic formations such as schists, phyllites, quartzo-phyllites, various quartzite alternations, granites, etc.

Structurally, these formations are oriented NE-SW in the form of a folded chain having undergone shearing with, however, frequent virgations towards the NW. These virgations are much more observed at the west of Lake Kivu and in Maniema.

The lower Kibarian was affected by granitic rocks of various types of age 950-1000 Ma, by pegmatite and by various basic rocks, mainly gabbros, diorites and dolerites.

At Ngungu-Rufufu, the following lithologies have been identified: Talc sericite Schist, Quartz mica schist, quartzite, pegmatite, kaolinite, granite and «greisen» explained by the absence of feldspar.

The Mineralization in the lower Kibarian is associated with acid magmatism mainly in Granite G4, dated at 976 Ma. This granite forms the last member of Kibarian magmatic events. It is red leucogranite with muscovite, tourmaline and garnet.

In this regard, our study area is characterized by the mineralization of Sn, Ta and Nb in the pegmatitic and granitic rock, at the Center and the South-West of the sector. The Wolfram (W) and Gold (Au) mineralization is much more pronounced in the quartz vein.

The reconnaissance methods used are the geological and topographical survey, Sampling of stream sediments, Cartography of the Galleries which would serve as simulation in the trench study and the Pitting or Wells.

Finally, an assessment of tonnage was made according mineral grade.

KEYWORDS: Ngungu-rufufu, kibarian, method, lithology, indice, mineralization.

RESUME: Situé dans la province du Nord-Kivu, territoire de Masisi, le secteur de Ngungu se trouve dans le groupement de Ngungu, secteur de bahemba et localite de Kaseke.

Le secteur est typique d'une végétation dominée par des savanes herbeuse avec comme principales cultures: de céréales (Mais), des tubercules (Manioc, pomme de terre, patate douce), géomorphologie es accidentée renfermant des plateaux parsemés des quelques collines et montagnes et un réseau hydrographique moyen.

Le secteur de Ngungu-Rufufu se trouve dans le Kibaro-Burundien.

Il se trouve à proximité du Kibarien inférieur et regorge des formations métamorphiques comme les schistes, phyllades, quartzo-phyllades, alternances quartzites diverses, des granites, etc.

Sur le plan structural, ces formations sont orientées NE-SW sous forme d'une chaîne plissée ayant subi un cisaillement avec cependant, de fréquentes virgations vers le NW. Ces virgations sont beaucoup plus observées à l'ouest du lac Kivu et au Maniema.

Le Kibarien inférieur a été affecté par des roches granitiques du type varié d'âge 950-1000 Ma, par des pegmatites et par des roches basiques diverses, principalement des gabbros, diorites et des dolérites.

Au niveau de notre secteur; les lithologies suivantes ont été identifiées Talc sericite Schiste, Quartz mica schiste, le Quartzite, quartzite, les pegmatites, la kaolinite, le granite et le « greisen » explicité par l'absence de feldspath.

La minéralisation dans le Kibarien inférieur est associée au magmatisme acide principalement dans le Granite G4, daté à 976 Ma. Ce granite forme le dernier membre d'événements magmatiques kibariens. C'est le leucogranite rouge à muscovite, tourmaline et grenat.

Y égard à cela, notre secteur d'étude est caractérisé par la minéralisation en concentration en Sn (18,0475% de Sn), Ta et Nb dans la roche pégmatisée et granitique, ceci vers le Centre et le Sud-ouest du secteur. La minéralisation en Wolfram (12,235 de W) et en Or (Au) est beaucoup plus prononcée dans le filon de quartz.

Les méthodes des reconnaissances utilisées sont le levé géologique et topographique, Echantillonnage des sédiments de ruisseaux, Cartographie des Galeries qui serviraient de simulation dans l'étude de tranchée, le Pitting ou Puits.

Enfin, une évaluation du tonnage a été faite.

MOTS-CLEFS: Ngungu-rufufu, kibarien, méthode, lithologie, indice, minéralisation.

1 INTRODUCTION

1.1 CHOIX ET INTÉRÊT DU SUJET

L'application des méthodes de reconnaissance géologique dans la recherche des indices minérales: cas du secteur de Ngungu-Rufufu à Masisi-Nord-Kivu/ R.D. Congo. Est le sujet qui anime notre recherche.

Masisi n'a pas connu une ampleur suffisante dans le cadre de la recherche géologique, d'où une grande partie de la minéralisation dans ce territoire n'est pas encore connue. D'où, le choix de ce sujet.

Il s'agit d'un travail qui consiste à faire une étude de reconnaissance géologique en s'appuyant sur les méthodes y afférentes dans le but de spécifier la présence ou non de la minéralisation en Or, Nb-Ta, SnO₂ et WO₃ dans le secteur d'étude et de faire ainsi la géolocalisation de ces indices s'ils existent et en fin parfaire à une cartographie spécifique pour les indices trouvées. La nature de la minéralisation trouvée sera spécifiée et nous procéderons à une évaluation sommaire de la minéralisation de Ngungu dans le cas échéant.

1.2 PROBLÉMATIQUE

La recherche des indices de la minéralisation se fait suivant différentes étapes et méthodes.

Pour y arriver, les questions suivantes ont guidé notre travail.

- Il y a-t-il des indices de minéralisation en Or, Nb-Ta, SnO₂ et WO₃ dans le secteur de Ngungu ?
- Quelles seraient les méthodes de reconnaissances utilisées pour y parvenir ?
- Quelle serait la nature des indices dans ce secteur et lithologie trouvées dans le secteur d'étude ?
- Quelle serait leurs localisations sur suivant la cartographie générale du secteur de Ngungu ?

1.3 HYPOTHÈSE

En réponse aux questions ci-haut posées, nous avançons ce qui suit:

- Sur le plan lithologique, le secteur serait dominé par le quartz mica schiste, schiste, le quartzite, la pegmatite ainsi que le granite. Dans la galerie lithologie est dominée par le talc schiste, quartzite et le filon de quartz.
- La nature de la minéralisation serait liée à des roches pégmatisées et granitiques avec comme indice de Nb, Ta, Sn en grande partie dans le centre du secteur, au nord-ouest et au sud. Il y existerait aussi une teneur non négligeable de l'or. Ces

indices sont en grande majorité concentrés dans les sédiments de ruisseaux. Nous avons aussi au Nord-Est du secteur une teneur élevée en W et moyenne en Or et Sn.

- Les travaux de reconnaissances entrepris dans ce secteur sont cartographiés et y compris les éléments prélevés au cours de lever géologiques dans ce secteur. Les cartes sont élaborées suivant les étapes des travaux de reconnaissances faites sur le terrain.

1.4 MÉTHODES ET PROCÉDURE

Pour ce faire, la méthodologie suivante a guidé notre travail

- La recherche des indices s'est effectuée surtout le long de rivières (sédiments de ruisseaux) ainsi que sur les filons quartz, les pegmatites et ou granite (greisen), etc.
- Les galeries ont été échantillonnées et un puits d'éluvion aussi.
- Une cartographie du secteur été faite.

Les échantillons ont été prélevés:

- Dans les sédiments (ruisseaux) des rivières
- Sur les roches et une cartographie sur l'affleurement était faite en utilisant la maille 1.86kmX0.220km.
- Dans les galeries l'échantillonnage par saigné a été appliqué (Channel sampling) et sur les affleurements.

L'échantillonnage de sédiments a été entrepris dans l'objectif de connaître la source de la minéralisation et leur distribution dans le secteur d'étude. Ce qui conduirait à la découverte des gites primaires. L'échantillonnage par saigné a été entrepris dans la partie Nord (Rufufu Nord) dans l'objectif de fournir l'épaisseur estimative et la teneur moyenne de la zone minéralisée. La galerie a été cartographiée et échantillonnée et quatre (4) échantillons ont été prélevés dans le filon de quartz de 1,60 m d'épaisseur. Deux (2) autres échantillons de quartz veine ont été prélevé comme grab dans la même galerie car les traverses étaient creusées dans le sens parallèle à la minéralisation (filon de quartz), ce qui fait un total de six échantillons. Sept (7) échantillons de sédiments de ruisseaux ont été récoltés dans les lits ou berges des rivières et généralement constitués de fragments de quartz anguleux à sub-anguleux et soit la roche mère totalement altérés (pegmatite, kaolinite et greisen) et Un (1) échantillon d'éluvion prélevé dans le petit puits de prospection constitue des fragments schistes a tourmaline et de fragments de quartz. Au total 14 échantillons ont été prélevés et prêt à être analysé au laboratoire.

2 CADRE GEOGRAPHIQUE DU SECTEUR

2.1 LOCALISATION

Situé dans la province du Nord-Kivu, territoire de Masisi, le secteur de Ngungu se trouve dans le groupement de Ngungu, secteur de bahemba et localité de Kaseke. Le territoire de masisi est d'une superficie de 4 734 km² pendant que notre secteur d'étude couvre une superficie de 15.41km².

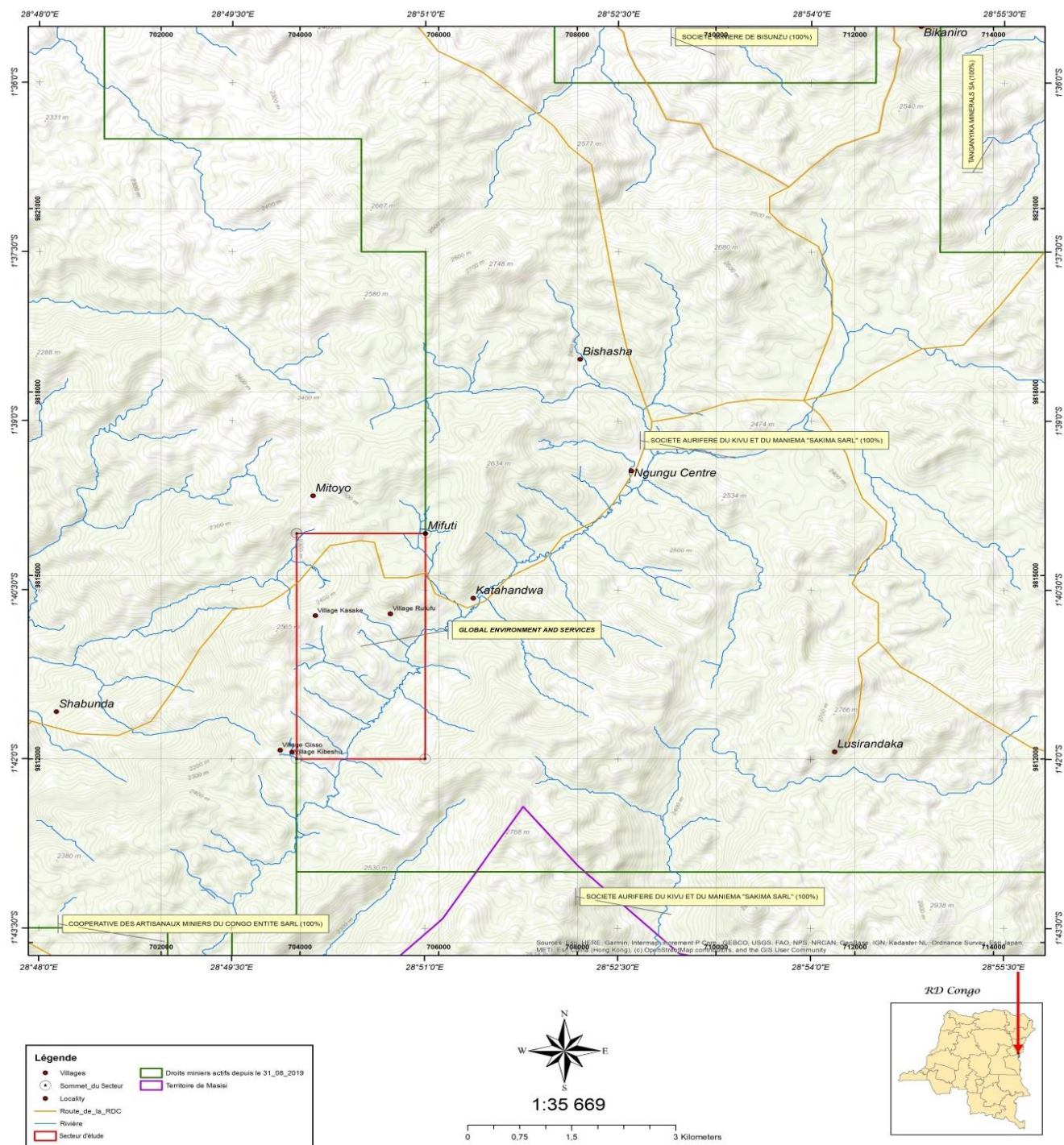


Fig. 1. Carte de localisation du secteur Ngungu-Rufufu

2.2 CLIMAT, VÉGÉTATION ET GÉOMORPHOLOGIE

Le climat de la zone est du type subéquatorial suivant l'altitude avec alternance de deux saisons sèche (Juin-septembre) et de pluie regroupant les mois restants. (C. Baudoux Belge 1986). [1], Le secteur est typique d'une végétation dominée par des savanes herbeuse avec comme principales cultures: de céréales (Maïs), des tubercules (Manioc, pomme de terre, patate douce), d'élevage de porcins, chèvres et volailles. On y trouve une géomorphologie accidentée renfermant des plateaux parsemés des quelques collines et montagnes et un réseau hydrographique moyen.

2.3 ACCESSIBILITÉ

Masisi donne une accessibilité facile par route de Goma-Sake (30km de Goma) où la route est en gravier et terre battue (de Sake -Ngungu-Rufufu).

3 APERÇU DE LA GEOLOGIE REGIONAL DE NGUNGU

Le secteur de Ngungu-Rufufu se trouve dans le Kibaro-Burundien.

Il se trouve à proximité du Kibarien inférieur et regorge des formations métamorphiques comme les schistes, phyllades, quartzo-phyllades, alternances quartzites diverses (**Lepersonne 1968**) [2].

Sur le plan structural, ces formations sont orientées NE-SW sous forme d'une chaîne plissée ayant subi un cisaillement avec cependant, de fréquentes virgations vers le NW.

Ces virgations sont beaucoup plus observées à l'ouest du lac Kivu et au Maniema.

(**Rumvengeri 1987**) [3] stipule que le kibarien inférieur a été affecté par des roches granitiques du type varié d'âge 950-1000 Ma, par des pegmatites et par des roches basiques diverses, principalement des gabbros, diorites et des dolérites

Selon (**Klerkx, J., dans Cahen: 1984**) [4], la minéralisation dans le Kibarien inférieur est associée au magmatisme acide principalement dans le Granite G4, daté à 976 Ma. Ce granite forme le dernier membre d'événements magmatiques kibariens. C'est le leucogranite rouge à muscovite, tourmaline et grenat. Suivant (**Gunther et Ngulube 1992**). [5], Ce granite post-orogénique par rapport aux déformations kibariennes appartient à la catégorie des granites de type-S. C'est à ce granite que sont liés les pegmatites et les filons de quartz minéralisés en Sn, W, Ta, Be, Li, Nb et Au. (Étain, wolfram, Tantale, Béryllium, Lithium, Niobium et Or). La géologie locale de Ngungu montre la présence de Meta sédiments (Schiste et quartzites et quartz à Mica schiste) qui sont parallèles avec les filons de quartz ainsi que les roches felsiques tels que les pegmatites, granite. La carte géologique et minière régionale de notre secteur tirée de (**Lepersonne J. (1974)**). [6], nous a permis de savoir l'appartenance géologique du secteur.

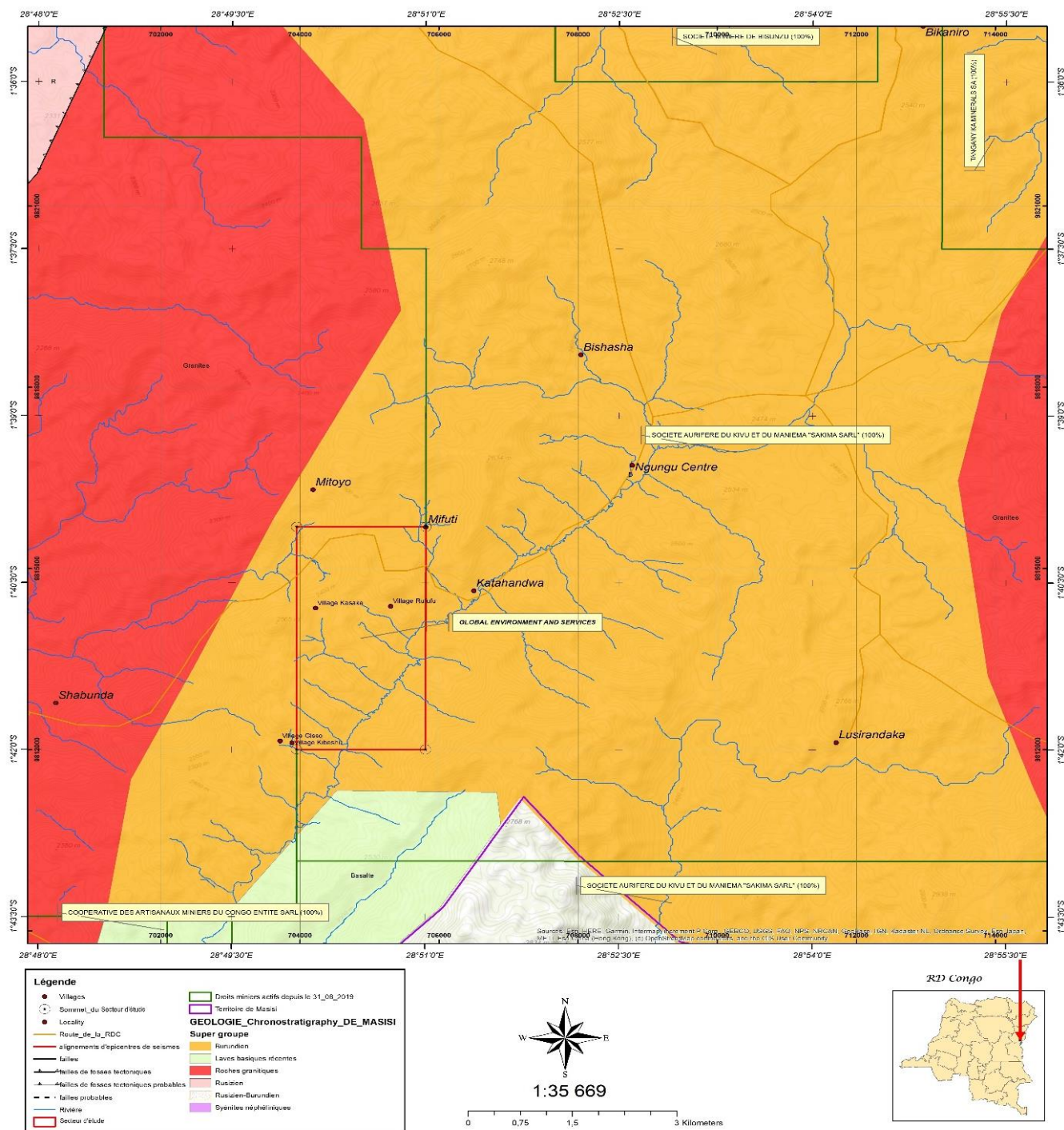


Fig. 2. Carte géologique régionale du secteur Ngungu-Rufufu

4 TRAVAUX DE TERRAIN DANS LE SECTEUR DE NGUNGU

4.1 RECHERCHE DES INDICES

4.1.1 LEVÉE GÉOLOGIQUE ET TOPOGRAPHIQUE

Les restes des anciennes activités minières jouent t un grand rôle dans exploration minière. Les signatures des surfaces sont le fraiches veines minéralisés, les gossans et les puits (*Swapan Kumar Haldar, 2018*) [7].

Dans un premier temps un levé topographique a été exécuté dans le cadre de l'établissement d'un fond topographique de base.

Les données ou coordonnées géographiques ont été récoltés au moyen d'un GPS (GPS map60Csx) à des précisions de plus au moins 1 m dans le système UTM, datum WGS 84.

Le levé géologique a été exécuté dans le secteur d'étude couvrant une superficie de 15,41 km² et dont la maille était 0,86 km² dont dix-huit (18) lignes (traverses) orientées Est-Ouest. Durant la recherche, les traverses ont été cartographiées incluant les anciennes galeries, tranchées, alluvions, quelques puits de prospection et une galerie en exploitation artisanale ainsi que les rivières.

La cartographie a été planifiée dans le but de circonscrire les différents types de roches et déduire les roches porteuses de d'indice de la minéralisation.

La carte géologique étant selon (*J. Aubain, J. Dercourt et B. Labesse, 1970*) [8], une représentation sur un fond topographique des différentes formations géologiques qui affleurent à la surface du sol par projections de leurs contours géologique. Ainsi une carte géologique à large échelle a été établie et dont les lithologies (formations géologiques) sont les suivantes:

- ✓ Talc sericite Schiste: Affleure sur la partie Nord du secteur, il est moyennement folié et contient une altération en limonite et hématite.
- ✓ Quartz mica schiste: affleure dans la partie centrale et Sud de la concession; il est généralement à grain fin à moyen, folié, contenant une altération en hématite et est toujours en contact avec soit les pegmatites ou le granite. Les paillettes de mica varient de moyen à large
- ✓ Le Quartzite: deux types de quartzite ont été identifiés durant la recherche:
 - Le quartzite noirâtre a grain fin contenant au moins 90% de tourmaline noirâtre sous forme de bâtonnée et est comparable à celle de la mine de Bishaha. Il y a aussi storkworks de filon de quartz. Ce quartzite affleure dans la partie Est du secteur.
 - Le Quartzite brunâtre à grains moyen, contenant une altération en hématite et limonite, et parfois le boxworks. Il est en contact avec le filon qui est minéralisé dans le puits d'exploitation à Rufufu Nord-Est
- ✓ Les pegmatites: affleurent dans la partie centrale et Sud du secteur, elles sont blanchâtres contenant une forte intensité de Muscovite. Ces pegmatites ont intrudé le quartz, muscovite et le schiste et se présentent sous forme de dyke.
- ✓ La kaolinite: affleure dans la partie Nord-ouest de la concession et se trouve le long de la rivière mitoyo, elle est blanchâtre et très altère.
- ✓ Le granite: affleure dans la partie centrale et Nord-Ouest du secteur d'étude. Il est de couleur brun jaunâtre, et est parfois dépourvu de feldspath. D'où le terme "greisen" sera utilisé aussi comme lithologie.



Fig. 3. Illustrant les photos de la lithologie locale du Secteur d'étude

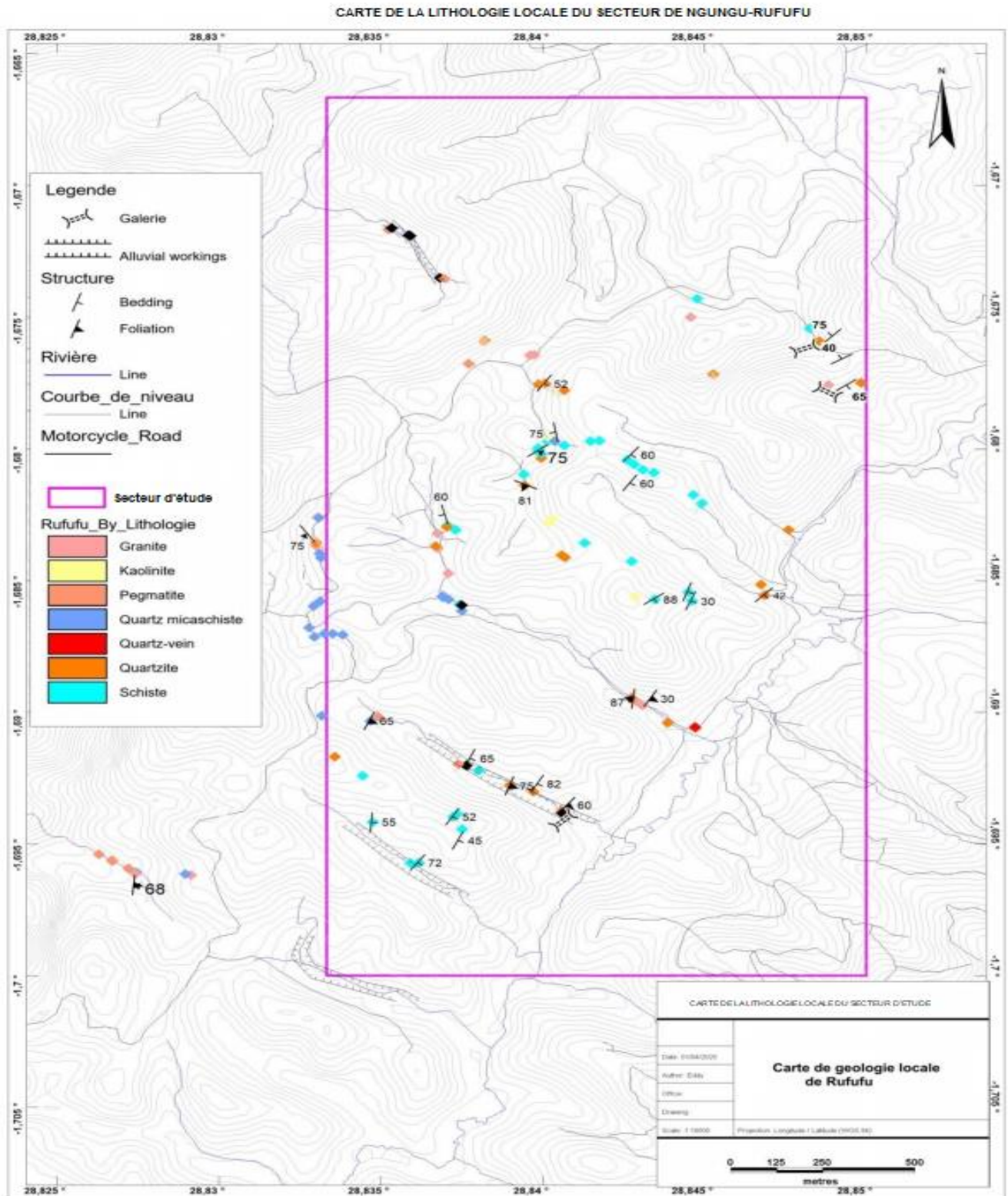


Fig. 4. Carte lithologique locale du secteur Ngungu-rufufu

4.1.2 ECHANTILLONNAGE DES SÉDIMENTS DE RUISSEAUX

Dans une région couverte par un profil du sol allant au-delà de six mètres de profondeur ou une forêt dense où les roches n'affleurent pas, il est parfois recommandé de faire la cartographie et l'échantillonnage des rivières car les roches affleurent souvent dans le lit des rivières et dont l'objectif principale est de savoir la source de la minéralisation.

Ainsi 7 échantillons de sédiments de ruisseaux ont été échantillonné généralement dans le gravier contenant les fragments de quartz anguleux à sub-anguleux et parfois sub-arrondis (photos).

Cet aspect des fragments montre que les particules trouvées dans les lits des rivières sont d'origine diverses et que les unes sont issues ont subi un long transport et d'autres un faible transport.



Fig. 5. Photo montrant le prélèvement de l'échantillon dans la rivière Bukoni

4.1.3 CARTOGRAPHIE DES GALERIES

La géologie de surface reliée à la lithologie, structure, et la minéralisation est corrélée à la continuité vers le bas à des profondeurs variées à la minéralisation sous-terrainne, suivie avec les dispositifs permettant la progression de la mine par développement des gradins. **(Swapan Kumar Haldar, page 76). [9]**, L'accès à la mine souterraine demande une structure bien spécifique, pour ce faire, deux galeries ont été identifiées à l'Est du secteur dont une est en exploitation (Rufufu Nord-Est) et mesurant 8 mètres de long et l'autre était explorée à l'époque de la société SOMINKI (Rufufu Sud).

L'objectif est de fournir l'épaisseur estimative et la teneur moyenne de la zone minéralisée ainsi que la lithologie dans cette galerie.

La galerie de Rufufu Nord -Est a été cartographiée et échantillonnée ainsi que 4 autres échantillons ont été récoltés sur le filon de quartz mesurant 1,60 m d'épaisseur.

La lithologie est dominée par les Talc sercicite schiste, quartzite et le filon de quartz.

Quartz vein (Filon de quartz) est vitreux et parfois « sugary »; l'exploitation se fait sur ce filon de quartz parallèlement à la foliation.



Fig. 6. Galeries du Sud du secteur, leurs les schémas et coupes de la galerie

Les deux autres galeries étaient essentiellement composées de quartzite vers le Nord-Est et deux autres vers le Sud composées de schiste silicifié et parfois le quartz à micaschiste.

4.1.4 LE PITTING OU PUIS

L'échantillonnage de puits de prospection a été entrepris dans l'objectif de savoir le profil du sol et de tester la minéralisation sub-surface. Selon (A.M. Gangloff et al. [10], Prospection géochimique ajoute des précisions sur la répartition de la minéralisation dans le sol.

Selon (R. Marjoribanks, 2010) [11], les puits sont habituellement utilisés pour tester des structures de minéralisation peu profondes, étendues et plates.

Un puits de prospection mesurant 1m³ a été creusé à Giso (Rufufu South) et a montré ce qui suit:

- De la surface: 00m-o, 8m: Sol silteux noirâtre contenant le grain fins de quartz dans la matrice d'argile. De 0,8m - 1,00m: nous avons un sol silteux noirâtre contenant les grains de quartz et le fragment de schiste partiellement oxydé (colluvial matériels). Ce fragment de schiste contient les tourmalines noires disséminées et hématique.
- Un échantillon a été prélevé à 0,80m-1m (0,20m d'épaisseur).



Fig. 7. Illustrant différents profil de sol de Rufufu

L'autre profil montre un profil du sol allant de 12,00m dont 11,00m de sol silteux et 1,00m de pegmatite.

4.2 LES MESURES STRUCTURALES.

Les mesures structurales préliminaires disponibles enregistrent la foliation S1 023 avec un pendage 30° vers l'Est et S1 115° avec un pendage élevé de 81° vers SW. Le litage So (bedding) montre un So 226 et pend 72° vers le NW. Ce changement ou rotation de pendage montre les différentes phases de déformations (cisaillement régional qui pourrait générer du plissement local et régional).

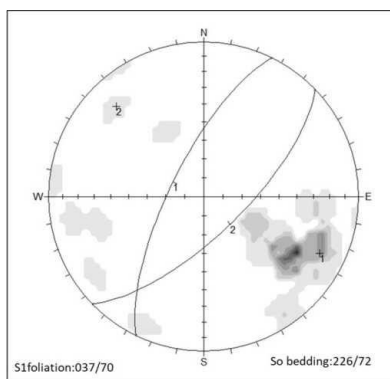


Fig. 8. Illustrant différents l'orientation préférentielle des formations du secteur de Rufufu

5 TRAITEMENT ET ANALYSE DES ECHANTILLONS

5.1 TRAITEMENT DES ÉCHANTILLONS

Quatorze (14) échantillons ont été recueillis dans les éluvions, alluvions et les roches en place et sont amenés à Goma pour l'analyse au spectromètre manuel.

Au total onze (11) échantillons ont été recueillis dans le secteur s'étude dont 4 échantillons dans les alluvions, un échantillon dans l'éluvion et 6 échantillons des roches.

Au total deux (2) échantillons ont été échantillonnés dans les alluvions en dehors de Rufufu.

Les échantillons ont été traités in situ en suivant cette procédure:

- On pèse l'échantillon recueilli avec la balance (Portable Electronic scale)
- Lavage de tout venant dans le pan ou bassin
- Récupération de près-concentre
- On pèse le poids humide (g ou kg) de l'échantillon
- Séchage de près-concentre au feu ou au soleil
- On pèse le poids sec (g ou kg) du préconcentré
- Séparations de ferromagnésien par un aimant magnétique
- Obtention d'un concentré prêt à être analysé au spectromètre

Tous les échantillons ont été broyés et réduits en poudre puis analysés au spectromètre manuel XRF. Les résultats sont décrits dans les tableaux suivants:

Tableau 1. Illustrant les résultats des analyses des échantillons de Gravier de ruisseaux et d'éluvions dans le secteur

N° de l'échantillon	Nature du matériel	Description de l'échantillon	%WO ₃	% TaO ₂	% SnO ₂	% NbO ₂	%MnO ₂	% FeO ₂	%Au
RF001	Graviers (Rivière Mitoyo)	Fragments de quartz, quartzite et schiste et les minéraux ferromagnésiens, mica	0	0.102	0.007	0.004	0.029	5.37	0.023
RF002	Graviers (Rivière Mitoyo)	Fragments de quartz, quartzite et schiste et les minéraux ferromagnésiens, mica	0	0.01	0.12	0.005	0.025	4.7	0.038
RF003	Graviers (Rivière Mitoyo)	Fragments de quartzite altéré, anguleux a arrondis, de quartz et granite.	0	0.013	0.147	0.006	0.035	5.52	0.022
RF004	Graviers (Rivière Mitoyo)	Fragments arrondis de granite altéré avec tourmaline noire, quartzite.	0	0	0.086	0.005	0.024	4.99	0.044
RF005	Gravier (Rivière Bukoni)	Fragments de quartz et granite.	0	3.98	1.54	1.42	1.08	16.09	0.023
RF006	Graviers (Rivière Kibesho)	Fragments de quartz, des schistes et granite.	0	10.91	16.93	6.63	3.32	13.63	0.1
RF007	Gravier (Rivière Kibesho)	Fragments de quartz, des schistes et granite.	0	3.09	3.35	1.38	0	0	0.034
RF008	Eluvion	Fragments de Schiste anguleux à tourmaline et de quartz	0	0.202	0.989	0.154	0.912	26.96	0.4

Tableau 2. Illustrant les résultats des analyses des échantillons de la galerie de Rufufu au Nord-Est de la concession

Galerie Rufufu	Si	LE	Sn	Ta	Nb	W	Fe	Al	Ti	Sb	Mn	Au	Zr	Rb
Rufufu-01	31,5	30,36	18,05	0,007	0,004	12,33	4,99	2,88	0,14	0,03	0,027	0,005	0,01	0,002
Rufufu-02	32,5	29,54	18,06	0,01	0,005	12,19	4,81	2,14	0,06	0,03	0,022	0,007	0	0,002
Rufufu-03	31,5	32,14	18,05	0,013	0,006	12,22	5,13	0,65	0,04	0,03	0,22	0,008	0,01	0
Rufufu-04	30	30,26	18,03	0	0,005	12,2	5,31	2,97	0,2	0,03	0,025	0,008	0,01	0,004
Rufufu-05	0	0	0,124	0,09	0,317	52,85	14,31	0	0,39	0	1,05	0,407	0,01	0
Rufufu-06	0	0	0,224	0,187	0,255	25,41	22,49	0	2,17	0	0,657	0,315	0,03	0

6 ANALYSE ET INTERPRETATION DES RESULTATS

Y égard aux des résultats obtenus après analyse, la distribution des teneurs en Sn, Nb, Ta et Au dans secteur de Rufufu montre des zones claires des anomalies avec teneur moyenne en Sn, Ta, Nb et une teneur faible non négligeable en Or et se développent à travers les ruisseaux (Rivières) avec une direction préférentielle de direction presque NW-SE et se localise au Centre, au Nord-Ouest et au Sud du secteur étudié. Des anomalies se situant au Nord-Est de la concession, le W, Sn et Au montrent une teneur moyenne et élevée en wolframite (W), Cassitérite et en Or (Au).

La minéralisation de wolfram dans le site de Rufufu est présente dans le litage parallèle et dans le filon de quartz discordant. Ce filon de quartz montre la même minéralogie et différents stades avaient été observés durant l'évolution de filon de quartz minéralisée.

La zone de contact entre le filon et le quartzite a été altérée par la sercitisation et tourmalinisation suivi par la formation de muscovite large à la bordure du filon de quartz.

Le quartzite contient également le boxwork après pyrite et l'altération en hématite.

La teneur moyenne est de 12,235% en W à 1,60m; 18,0475% de Sn à 1,60m et la minéralisation est ouverte vers le NE-SW et en profondeur.

Galerie Rufufu		Sn	W	Epaisseur	Sn	W
Rufufu	(9)	18,05	12,33	0,4	7,22	4,932
Rufufu	(10)	18,06	12,19	0,4	7,224	4,876
Rufufu	(11)	18,05	12,22	0,4	7,22	4,888
Rufufu	(12)	18,03	12,2	0,4	7,212	4,88
Somme				1,6	28,876	19,576
T(m)					18,0475	12,235

Seule la partie Nord-Est de la concession a été évalué. Après analyse, le filon de quartz a montré une potentialité en Wolfram (W) et en Or (Au).

Area	Strike (m)	Depth (m)	Width (m)	Volume (m ³)	Densite	Tonnage (T)	Grade (%)	Reserves (T)	Remarques
Bloc1	200	25	1,6	8000	2,65	21200	52,85	11204,2	Open to NE
Bloc2	450	25	1,6	18000	2,65	47700	52,85	25209,45	
Bloc3	270	25	1,6	10800	2,65	28620	52,85	15125,67	
Bloc4	650	25	1,6	26000	2,65	68900	52,85	36413,65	
Bloc5	1500	25	1,6	60000	2,65	159000	52,85	84031,5	Open to SW
Total								171984,47	

D'où un simple calcul établi pour déterminer le tonnage (T) et le ressource (T) de ce site de Rufufu Nord-Est par la méthode d'influence suivant la topographie et répartie en 5 Bloque suivant le tableau suivant

Deux types de minéralisation ont été observés dans le périmètre:

- Au Nord Est par la minéralisation filonienne en W et en Au et dont la continuité de ce filon vers le Sud-Ouest et Nord Est
- Au centre une faible teneur en Sn, Ta et Nb mais pourrait être minéralisé car il y a présence des galeries de creuseurs artisanaux dans les pegmatites mais ces galeries ont été ensevelie par le propriétaire des champs.
- Au Sud-Ouest: les anomalies avec teneurs moyennes en Ta, Sn et Nb dans les drainages et pourrait conduire à la découverte des gites primaires. Deux anciennes galeries ont été identifiées mais ensevelies par les glissements de terrain (Riviere Bukoni).

D'où avec la présence des roches pegmatitique et granitique vers le Centre et le Sud-ouest du secteur pourrait nous indiquer la concentration en Sn, Ta et Nb ainsi que le filon de quartz avec la concentration en W et parfois de l'Or (Au) vers le Nord Est; secteur présente une potentialité qui peut nous conduire à une exploitation à petite échelle en moyen terme (cas de Rufufu Nord-Est) et une exploitation industrielle en long terme en W, Sn, Ta et soit l'Or.

La figure suivante est une la carte géologique d'interprétation des résultats du secteur de Ngungu-Rufufu

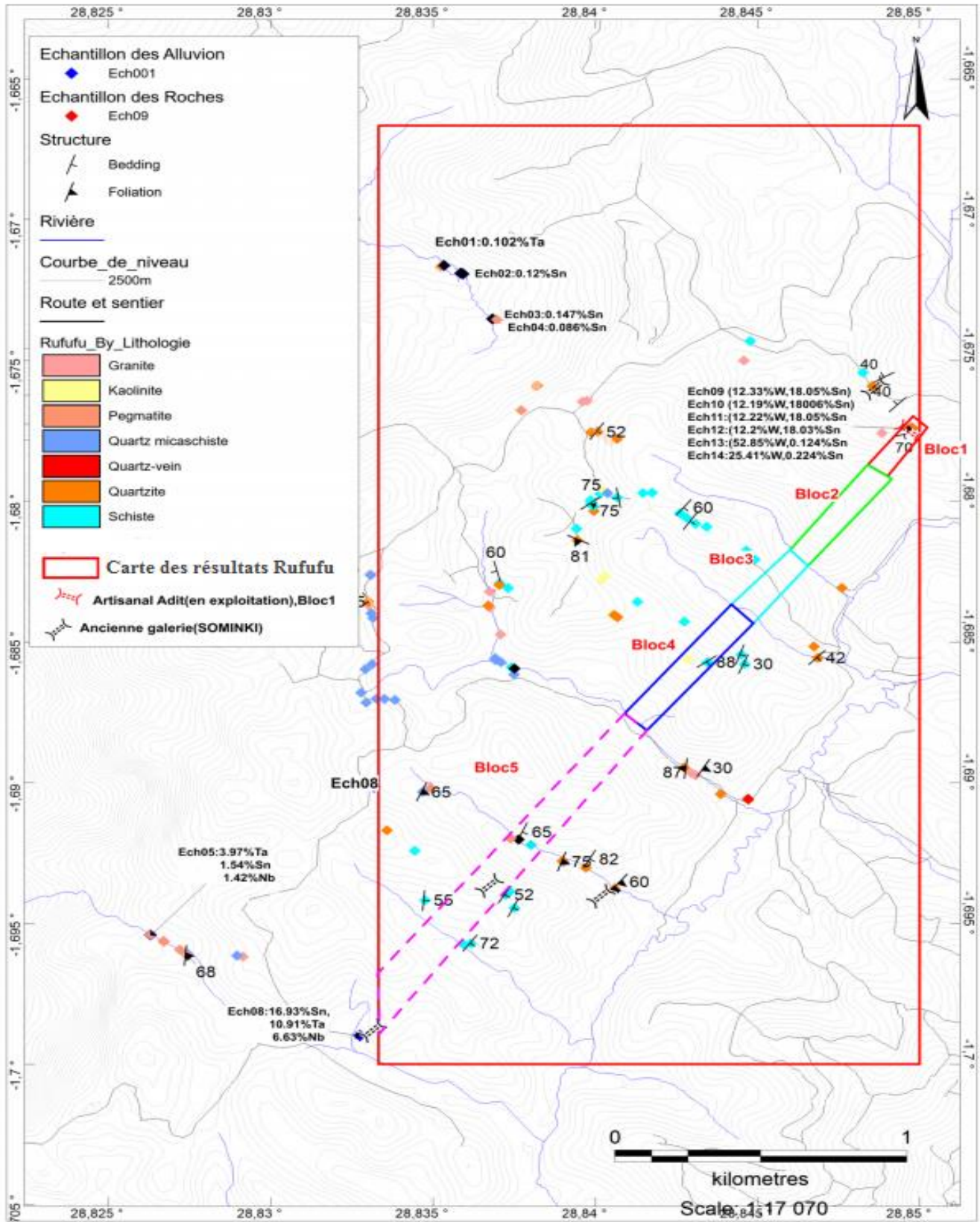


Fig. 9. spécifiant la carte géologique d'interprétation des résultats du secteur de Ngunu-Rufufu

7 CONCLUSION

Situé dans la province du Nord-Kivu, territoire de Masisi, le secteur de Ngungu se trouve dans le groupement de Ngungu, secteur de bahemba et localité de Kaseke.

Le secteur est typique d'une végétation dominée par des savanes herbeuse avec comme principales cultures: de céréales (Mais), des tubercules (Manioc, pomme de terre, patate douce), géomorphologie es accidentée renfermant des plateaux parsemés des quelques collines et montagnes et un réseau hydrographique moyen.

Le secteur de Ngungu-Rufufu se trouve dans le Kibaro-Burundien.

Il se trouve à proximité du Kibarien inférieur et regorge des formations métamorphiques comme les schistes, phyllades, quartzo-phyllades, alternances quartzites diverses, des granites, etc.

Sur le plan structural, ces formations sont orientées NE-SW sous forme d'une chaîne plissée ayant subi un cisaillement avec cependant, de fréquentes virgations vers le NW. Ces virgations sont beaucoup plus observées à l'ouest du lac Kivu et au Maniema.

Le Kibarien inférieur a été affecté par des roches granitiques du type varié d'âge 950-1000 Ma, par des pegmatites et par des roches basiques diverses, principalement des gabbros, diorites et des dolérites.

Au niveau de notre secteur; les lithologies suivantes ont été identifiées Talc sericite Schiste, Quartz mica schiste, le Quartzite, quartzite, les pegmatites, la kaolinite, le granite et le « greisen » explicité par l'absence de feldspath.

La minéralisation dans le Kibarien inférieur est associée au magmatisme acide principalement dans le Granite G4, daté à 976 Ma. Ce granite forme le dernier membre d'événements magmatiques kibariens. C'est le leucogranite rouge à muscovite, tourmaline et grenat.

Y égard à cela, notre secteur d'étude est caractérisé par la minéralisation en concentration en Sn (18,0475% de Sn), Ta et Nb dans la roche pégmaitique et granitique, ceci vers le Centre et le Sud-ouest du secteur. La minéralisation en Wolfram (12,235 de W) et en Or (Au) est beaucoup plus prononcée dans le filon de quartz.

Les méthodes des reconnaissances utilisées sont le levé géologique et topographique, Echantillonnage et traitement des sédiments de ruisseaux, Cartographie des Galeries qui serviraient de simulation dans l'étude de tranchée, la cartographie géologique des indices par étape et enfin, le Pitting ou Puits.

REFERENCES

- [1] C Baudoux Belge 1986. La production laitière et sa destination dans la zone de Masisi-Nord-Kivu-Zaïre; page 26.
- [2] Lepersonne, J., 1968. Echelle stratigraphique des formations de couverture de l'intérieur de bassin du Congo.
- [3] Rumvengeri 1987: Précambrien de l'ouest du Lac Kivu et sa place dans l'évolution géodynamique de l'Afrique centrale et Orientale, pétrologie et tectonique. Article.
- [4] Klerkx, J., Liegeois, J.P., Lavreau, J. & Theunissen, K., 1984. Granitoides kibariens précoces et tectonique tangentielle au Burundi: magmatisme bimodal lié à une distension crustale. In: Klerkx, J., Michot, J. (Eds.), African Geology, a Volume in Honour of L. Cahen. Royal Museum for Central Africa, Tervuren, 29-46.
- [5] Gunther et Ngulube 1992.: Métallogénie de la chaîne kibarienne en Afrique centrale: The lithium-pegmatite of Manono-Kitotolo-Zaïre, bulletin 4, 91-92, 1992; Issn 1014-7578, p92.
- [6] Lepersonne J. (1974). Carte géologique du Zaïre au 1/2.000.000. Carte dressée par les géologues du Musée royal de l'Afrique centrale et du Bureau de Recherches géologiques et minières sous la direction de J. Lepersonne. Rép. du Zaïre, Serv. Géol., Kinshasa; Mus. roy. Afr. centr. Tervuren.
- [7] Swapan Kumar Haldar 2018; mineral exploration, principles and applications; second Edition page 71.
- [8] J. Aubain, J. Dercourt et B. Labesse, (1970): Manuel de travaux pratiques de cartographie. Dunod, Paris, 1970.
- [9] Swapan Kumar Haldar 2018; Mineral exploration, principles and applications; second Edition page 76.
- [10] A.M. Gangloff et al.: Application à la recherche de l'uranium des méthodes géophysiques et géochimiques, page 2.
- [11] R. Marjoribanks 2010, Méthodes Géologiques dans l'Exploration Minérale et Minière, 2ème éd., DOI10.1007/978-3-540-74375-0_4, © Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2010.