

## Etude minéralogique, pétrographique et évaluation du potentiel de la rivière Lukula au sein du territoire de Lukula dans la province du Kongo Central de la République Démocratique du Congo

### [ Mineralogical and petrographic study and evaluation of the potential of Lukula River within the Lukula territory in the Central Kongo province of the Democratic Republic of Congo ]

*Kaluma Mabaya Souhait, Diazo Ishiyama, Mabila Luamba Maurice, Puati Puati Daddy, Okondo Nkoso Michel, Logro Sapa Richard, Lubanzadio Sevuanga Anthony, Pinganay Sabua Shoupat, Kabongo Chadrack, and Ntjmba Bernardino Natália Helena*

Centre de Recherches Géologiques et Minières (CRGM), B.P. 898, Kinshasa I, 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:** The Democratic Republic of Congo is one of the vast countries of the African continent, with a surface area of 2345 million km<sup>2</sup>. It has a rich soil and subsoil that can be used as a primary development sector. The geology of the DRC is known only in a regional context, i.e., not in great detail, and requires a great deal of investigation on smaller scales. With this in mind, we aim to provide more detailed data on the geology of the Lukula region. The aim is to find occurrences of mineralization in the various formations encountered and evaluate its river (Rivière Lukula) in order to propose a model for the circulation of fluids carrying these mineralizations and finally to plan a prospective study. Our study area is the Lukula territory, which is rich in mineral concentrations, which is why we focused on in situ and laboratory petrography, laboratory metallogeny and metallography, and the evaluation of its large river, where mining activities take place (artisanal mining). Artisanal gold mining has been going on for decades now, and during our fieldwork we got our fingers on the gold and some diamond showings in our study area.

**KEYWORDS:** Rocks, metallogeny, metallography, alluvial deposits, gravel.

**RESUME:** La République Démocratique du Congo fait partie des vastes pays du continent africain avec une superficie qui couvre 2345 millions de km<sup>2</sup>. Elle renferme un sol et un sous-sol riches qui peuvent constituer un secteur primaire de développement. La géologie de la RDC est connue de manière régionale, c'est-à-dire peu détaillée et nécessite de nombreuses investigations à des échelles plus réduites. C'est dans cette optique que nous souhaitons apporter des données plus détaillées sur la géologie de la région de la Lukula. L'objectif poursuivi est de trouver des occurrences de minéralisation dans les différentes formations rencontrées et évaluer sa rivière (Rivière Lukula) afin de proposer un modèle de circulation des fluides porteurs de ces minéralisations et enfin de planifier une étude prospective. Le territoire de Lukula est notre zone d'étude ce dernier contient des concentrations minérales, raison pour laquelle nous nous sommes concentrés sur l'aspect pétrographique **in situ et au laboratoire**, métallogénique et **métallographique au laboratoire** ainsi que l'évaluation de sa grande rivière où se passe les activités minières (Exploitation artisanale). L'exploitation artisanale de l'or ça date **longtemps donc des décennies** jusqu'à présent, et pendant notre descente sur terrain nous avons palpé du doigt l'or et quelques indices du diamant dans notre zone d'étude.

**MOTS-CLEFS:** Roches, métallogénie, métallographie, gisement alluvionnaire, gravier.

## 1 INTRODUCTION

La Province du Kongo Central où se trouve notre zone d'étude est comprise entre 4°14' et 6°06' de Latitude Sud et entre 12°16' et 15°25' de longitude Est. Sa surface couvre une zone de 53.855 km<sup>2</sup> de superficie. Le Kongo-Central est bordé au Nord par le Congo Brazzaville, au Sud par l'Angola, à l'Est par la ville de Kinshasa et la Province du Kwango et à l'Ouest par l'Océan Atlantique et l'enclave angolaise de Cabinda.

Quant à notre zone d'étude, elle est localisée dans la province du Kongo Central, le district du bas-fleuve, territoire de Lukula, compris entre 12°49'00" et 13°5'00" de longitude Est; et entre 5°16'00" et 5°28'00" de latitude Sud avec un superficie de 3 270 km<sup>2</sup>. Il est délimité au nord par le territoire de Tshela, à l'Est par le territoire de Seke-Banza, à l'ouest par l'enclave de Cabinda (Angola) et au sud par le territoire de Moanda (Fig.1). Les villages présentant une forte fréquentation dans ce territoire sont: cité de Lemba, cité de Lukula et cité de Patu, cité de Nsioni.

Ensuite le territoire de Lukula est traversé par la grande rivière appelée rivière Lukula et avec beaucoup des affluents (rivière Mbavu, Fubu, Nkieba, Nlemba,) qui se jettent à la rivière Lukula et cette dernière se jette à la rivière chiloango.

Les roches de Lukula en générale se trouvent dans les formations géologiques du groupe de Tshela, Kimuaka et une partie de Pinda, ont fait l'objet de quelques travaux géologiques [1], [2].

Cette étude pétrographiques et minéralogique de différents faciès des roches métamorphique du groupe de Tshela et de Kimuaka rencontrés dans la rivière Lukula vient donc compléter les descriptions précédentes tant macroscopiques que microscopiques faites par nos prédécesseurs dans l'objectif de recueillir les nouvelles informations nécessaires concernant les caractères macroscopiques et microscopiques, afin d'apporter des arguments cohérents permettant de situer la substance aurifère de cette zone.

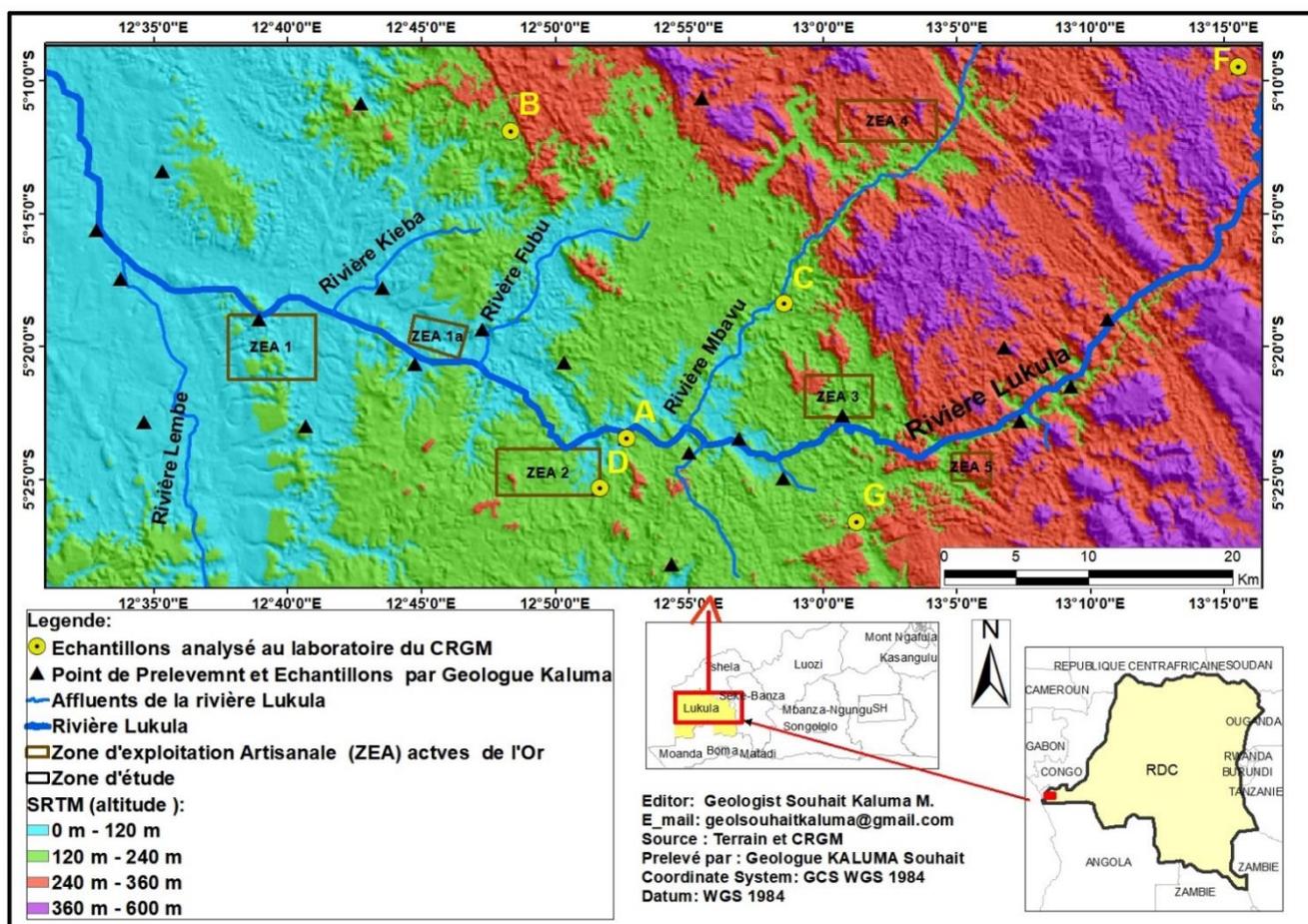


Fig. 1. Carte d'échantillonnage et localisation géographique de la zone d'étude

## 2 CONTEXTE GEOLOGIQUE

Au Kongo Central, les roches vertes de Gangila attribuées au Supergroupe de l’Ouest-Congo du Néoprotérozoïque, où les formations basales (Formations de metabasaltes de Gangila et d’Inga) du Groupe de Seke-Banza / Tshela ont été daté du Tonien précoce (1000 à 920 Ma) dans la chaîne panafricaine de son éponyme ([3], [4], [5]). Ces formations basales composées de laves basaltiques vert foncées amygdalaires en bancs pluri décimétriques montrant une nette rythmicité entre la partie inférieure massive et la partie supérieure à texture amygdalaire, friable (Formation de Gangila) et de coulées rhyolitiques et d’ignimbrites, avec intercalations mineures de volcano-sédiments acides (tufs, bombes,...) et de sédiments quartzitiques et quartzophylladeux, présentant de grandes variations de faciès (Formation d’Inga).

Toutes ces formations reposent sur les formations du Groupe de Matadi (quartzites massifs de Matadi et métarhyolites de Palabala) lesquelles reposent en discordance sur le Socle Paléoprotérozoïque Kimezien [3].

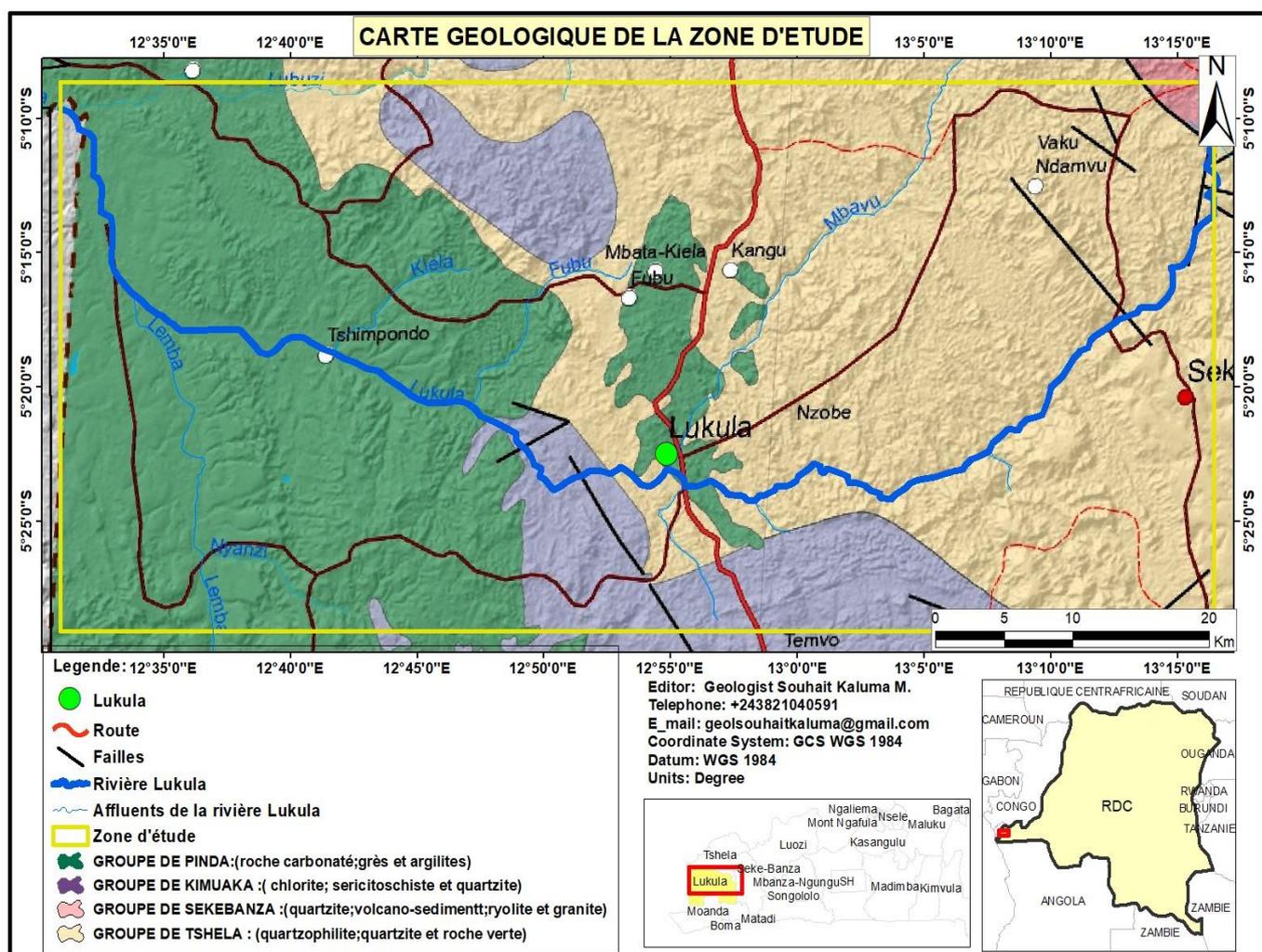


Fig. 2. Carte géologique du secteur d'étude (Extrait de la carte géologique de la Province du Kongo Central; E: 1/ 500.000, [5])

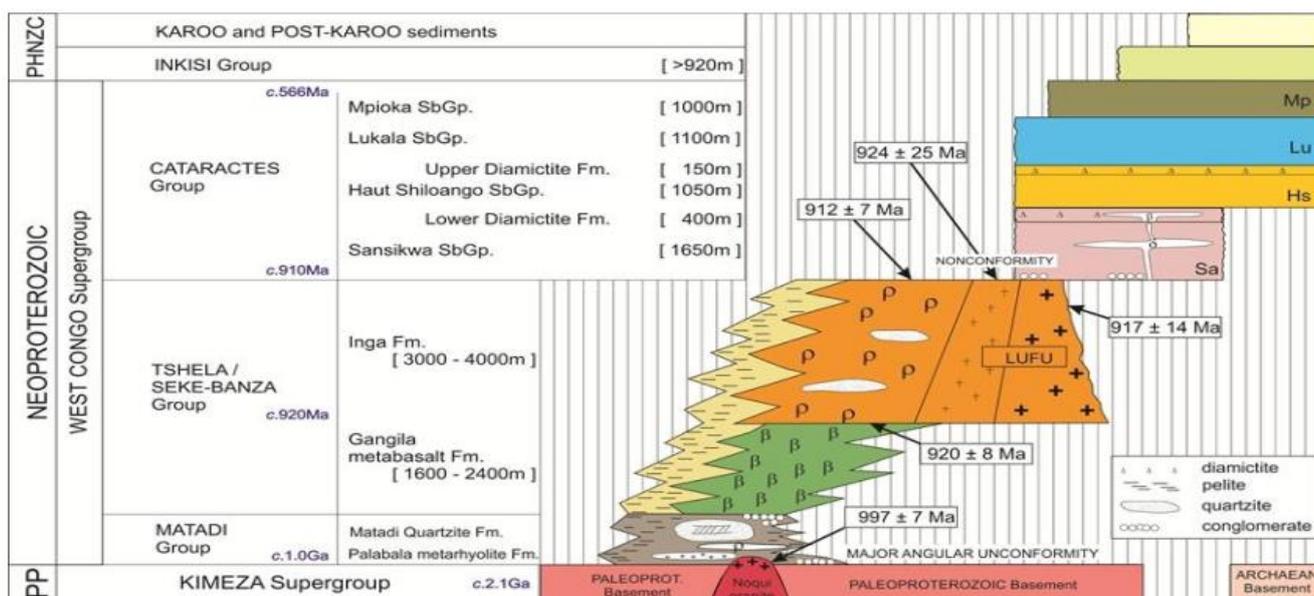


Fig. 3. Reconstruction lithostratigraphique du Supergroupe Néoprotérozoïque Ouest-Congo ([6], [9])

La chaîne de l’Ouest-Congo est installée entre les cratons archéens du Kasai, au sud-est et du Chaillu, au nord-ouest et se développe sur plus de 1400 Km de longueur et 150 à 300 Km de largeur, le long de la marge occidentale du craton du Congo à partir du sud-ouest de la République du Gabon, en passant par l’ouest de la République du Congo, l’extrême ouest de la République Démocratique du Congo, le nord-ouest de la République d’Angola jusqu’au Brésil où elle prend le nom de la Chaîne Araçuaí. La chaîne a ainsi été dénommée Araçuaí - West Congo Orogen (AWCO) (Figure 4).

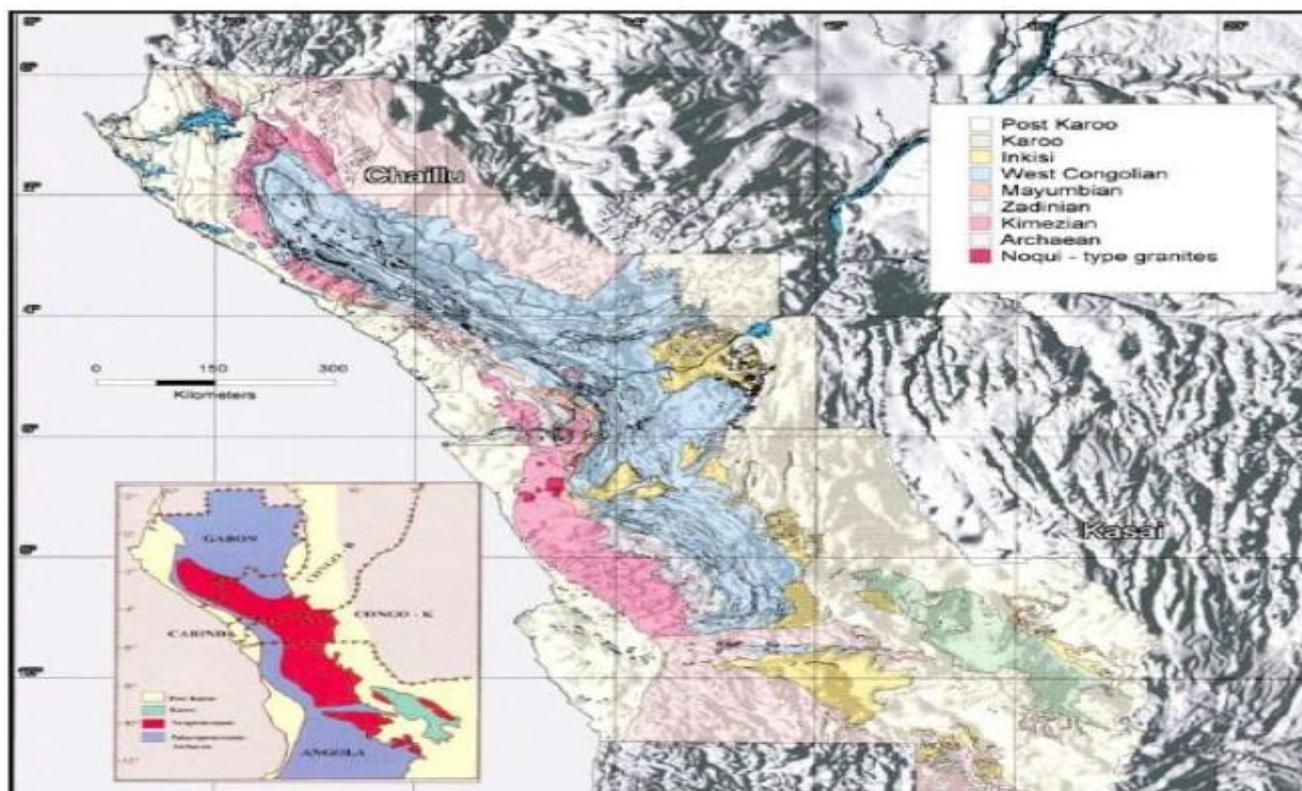
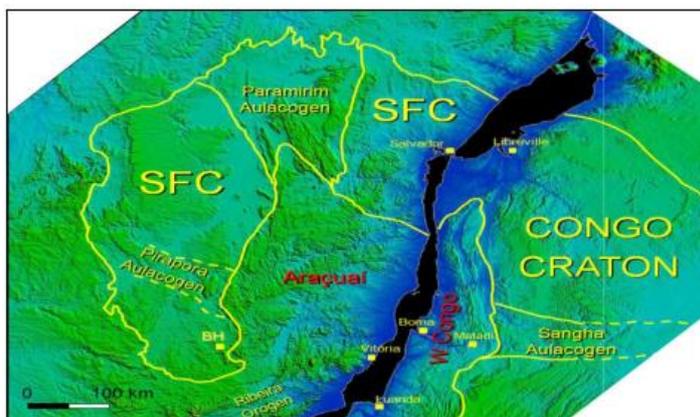
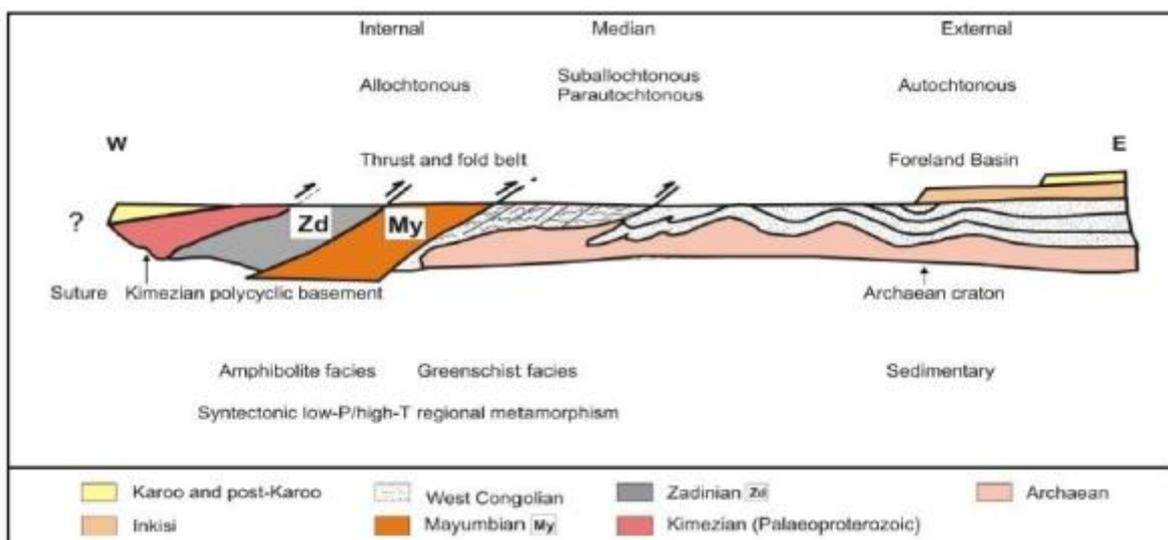


Fig. 4. Carte géologique et localisation de la chaîne panafricaine Ouest-Congo, compilé de cartes géologiques de Gabon la

République du Congo ([6]), Cabinda et Angola ([7]), et la partie ouest de la province du Kongo-Central en République Démocratique de Congo. D'après [8] et la République Démocratique du Congo [9], l'orientation de la chaîne de l'Ouest-Congo est subparallèle à la côte atlantique entre 1° et 12° Sud. Sa construction et sa structure complexe (Figure 5) ont été acquise à la suite de la collision entre le craton du Congo à l'Est et le craton de Sao Francisco à l'Ouest lors de la formation du Gondwana occidental durant l'orogénèse Brasilianno-Panafricaine ([10]) (Figures 5). La collision entre les deux blocs continentaux s'est faite suite à la fermeture du domaine océanique (Océan ancien Adamastor) qui les séparait pendant la dislocation de Rodinia [11]. La structure globale de la chaîne Ouest-Congo présente une direction NW-SE, mais montre une flexion prononcée dans le Kongo-Central. Sur base des observations de terrain des données gravimétriques disponibles et des colonnes stratigraphiques publiées, [3] ont schématisé la section E-W de la chaîne Ouest-Congo; elle représente en général une quantité décroissante de déformations accompagnées de failles de l'Ouest vers l'Est et de plissement des couches



**Fig. 5. Indication du Craton San Francisco [SFC] et du Congo qui joint la chaîne Araçuaí et la chaîne de l'Ouest-Congo. D'après [12]**



**Fig. 6. Profil schématique de la section E-W de la Chaîne Ouest-Congo au Kongo Central. D'après [3]**

### 3 MATÉRIELS ET MÉTHODES

#### 3.1 MATÉRIELS

La réalisation de cette étude a nécessité l'utilisation d'un GPS de marque Garmin (GPSMAP 64s) pour le positionnement géographique des sites de prélèvement des échantillons; d'une boussole à clinomètre incorporé pour se repérer sur le terrain et pour mesurer les directions et pendages des strates observées; d'un marteau de géologue qui nous a servis dans un premier temps à créer une cassure fraîche dans la roche afin de mieux décrire cette dernière et dans un second temps à

l'échantillonnage; d'une loupe minéralogique pour l'identification des minéraux et les éléments figurés dans la roche; d'un carnet de terrain pour noter toutes les observations et mesures de terrain; d'un appareil photographique; des sachets d'emballage des échantillons et d'un sac. Le logiciel d'application ArcGis 10.7, QGIS 3.16, Surfer 13 installés dans l'ordinateur nous a permis de traiter les données spatialisées collectées sur le terrain et d'élaborer les cartes. Au total, 20 échantillons ont été prélevés sur le terrain et cinq échantillons, représentant chacun un faciès pétrographique identifié sur le terrain, ont été sélectionnés et servi à la confection des lames minces avec une épaisseur standard de 30 microns. L'observation de ces dernières a été possible grâce à l'utilisation d'un microscope binoculaire de marque LEITZ Wetzaler.

### 3.2 MÉTHODES

Dans cette étude, nous avons recouru à la méthode documentaire, suivi des investigations sur le terrain et des travaux de laboratoire. La méthode documentaire nous a permis de consulter les travaux antérieurs (thèses et mémoires d'études géologiques, les annales scientifiques, les bulletins, les revues scientifiques, les cartes géologiques de la région d'étude, les images satellites, etc.) ayant trait à la géologie de la province du Kongo Central dans le but d'avoir une idée sur les formations à cartographier, les coupes géologiques déjà élaborées, le style tectonique ainsi que les problèmes en discussion. Ceci était utile pour orienter les itinéraires favorables pour le levé sur le terrain, etc. Sur le terrain, nous avons effectué un levé géologique itinérant le long de la rivière Lukula, accompagné de descriptions macroscopiques des roches. Au laboratoire, nous avons procédé, à l'aide des lames minces et du microscope binoculaire de marque Leitz Wetzaler, à la description microscopique des lames minces dans le but d'améliorer les descriptions pétrographiques faites sur le terrain; ce qui nous a permis de bien définir la composition minéralogique, la structure et la texture des différentes roches. Pour la détermination des minéraux des roches au microscope polarisant, nous nous sommes référés aux méthodes et les caractéristiques décrit par [13]. Les lames minces confectionnées ont été observées au microscope polarisant en Lumière Polarisée Non Analysée (LPNA) et en Lumière Polarisée Analysée (LPA). Ces dernières nous ont permis de déterminer les caractéristiques microscopiques des minéraux.

## 4 RÉSULTATS

### 4.1 ETUDE PETROGRAPHIQUE

Les observations macroscopiques des différents échantillons des roches et microscopiques des lames minces ont permis d'observer les minéraux des roches ci-après:

#### 4.1.1 LES METAQUARTZITES

##### CARACTÈRES MACROSCOPIQUES

La roche présente une succession des bancs massifs à grains fins de couleur gris clair, le clivage est irrégulier, cassure conchoïdale c'est-à-dire aucun plan de cassure défini, l'épaisseur des bancs varie des bas en haut présence des grains de quartz à plus de 70%.il s'agit d'un métaquartzite, (Figure 7A) ci-dessous.

##### CARACTÈRES MICROSCOPIQUE

La roche présente une texture granoblastique qui se remarque par des cristaux moyens subautomorphes et xénomorphes de quartz de teinte blanche ou grise à extinction droite en LPA et incolore en LPNA. Certains de ces cristaux sont légèrement craquelés tandis que d'autres sont de petite taille et s'intercalent entre les cristaux moyens. La roche est un métaquartzite, (figure 8A) ci-dessous.

#### 4.1.2 LES CHLORITOSCHISTES

##### CARACTÈRES MACROSCOPIQUES

Ils sont massifs, verdâtres et contiennent des cristaux de couleur verte (chlorites) en lamelles aplaties en proportion élevée, des cristaux de quartz automorphes dispersés dans la masse rocheuse, des cristaux de feldspaths allongés ainsi que des cristaux jaunes à aspect brillant. Ces chloritoschistes présentent une altération en jaune sous forme d'auréole autour des cristaux de quartz, (figure 7B) ci-dessous.

#### **CARACTÈRES MICROSCOPIQUE**

La roche présente une schistosité de crénulation qui se traduit par l'alternance des niveaux granoblastiques à quartz de teinte blanche ou grise (LPA) et incolore (LPNA) avec des niveaux lépidoblastiques microplissés à chlorite de teinte brunâtre (LPA) et vert à vert jaunâtre (LPNA). La roche est un Chloritoschiste, (figure 8B) ci-dessous.

#### **4.1.3 LA MIGMATITE**

##### **CARACTÈRES MACROSCOPIQUES**

La roche massive, de coloration gris sombre avec des teintes noirs et roses, les grains sont moyennement grossiers, le clivage est irrégulier, cassure conchoïdale c'est-à-dire aucun plan de cassure défini, présence de quartz et feldspaths. Il s'agit d'une migmatite, (figure 7C) ci-dessous.

##### **CARACTÈRES MICROSCOPIQUES**

La roche présente une texture granoblastique constituée des porphyroblastes de plagioclase a macles polysynthétiques, des amas a feuillets de biotite de teinte brune (LPA et LPNA) mélanges des rares aiguilles de muscovite de teinte jaune du 3ième ordre (LPA) et incolore (LPNA). A l'intérieur des porphyroblastes de plagioclase, s'observent des inclusions de quartz et de muscovite. La roche est une migmatite, (figure 8C) ci-dessous.

#### **4.1.4 LE GRANITE MYLONITISE**

##### **CARACTÈRES MACROSCOPIQUES**

Roche massive, de colorations noires avec des grains grossiers visibles à l'œil nu, présence d'orthose, quartz et feldspaths. Le clivage est irrégulier, cassure conchoïdale c'est-à-dire aucun plan de cassure défini. la roche définit une certaine alternance entre les minéraux rose et gris, (figure 7D) ci-dessous.

##### **CARACTÈRES MICROSCOPIQUE**

La roche présente une texture mylonitique mise en évidence par deux linéations. La première se remarque par des porphyroblastes de quartz et des cristaux de plagioclase allongés parallèlement aux feuillets de biotite et de muscovite alignés suivant une direction. La deuxième, recoupant obliquement la première, est traduite par l'alignement des seuls feuillets de biotite. Le quartz se remarque par de teinte blanche ou grise, le plagioclase par des macles polysynthétiques, la muscovite par des teintes vives de la fin du 2ième et 3ième ordres et la biotite par la teinte brun sombre en LPA. En LPNA, les trois premiers minéraux cités sont incolores tandis la biotite est brun clair. La roche est un granite mylonitisé, (figure 8D) ci-dessous.

#### **4.1.5 LE GRANITE MYLONITISE**

##### **CARACTÈRES MACROSCOPIQUES**

La roche massive de coloration rosâtre avec des taches noires à l'intérieur ; les grains sont grossiers visibles à l'œil nu, présence du quartz, feldspath, orthose, hématite, le clivage est irrégulier, cassure conchoïdale c'est-à-dire aucun plan de cassure défini, la roche est fracturée. Il s'agit d'un granite (figure 7F) ci-dessous.

##### **CARACTÈRES MICROSCOPIQUES**

La roche présente une texture mylonitique mise en évidence par deux linéations. La première se remarque par des porphyroblastes de quartz et des cristaux de plagioclase allongés parallèlement aux feuillets de biotite et de muscovite alignés suivant une direction. La deuxième, recoupant obliquement la première, est traduite par l'alignement des seuls feuillets de biotite. Le quartz se remarque par de teinte blanche ou grise, le plagioclase par des macles polysynthétiques, la muscovite par des teintes vives de la fin du 2ième et 3ième ordres et la biotite par la teinte brun sombre en LPA. En LPNA, les trois premiers minéraux cités sont incolores tandis la biotite est brun clair. La roche est un granite mylonitisé, (figure 8F) ci-dessous.

#### 4.1.6 LE METAQUARTZITE

##### CARACTÈRES MACROSCOPIQUES

La roche présente une succession des bancs massifs à grains fins de couleur rosâtre, le clivage est irrégulier, cassure conchoïdale c'est-à-dire aucun plan de cassure défini, l'épaisseur des bancs varie des bas en haut, les minéraux observés sont le quartz et l'orthose. il s'agit d'un métaquartzite rose, (Figure 7G) ci-dessous.

##### CARACTÈRES MICROSCOPIQUE

La roche présente une texture granoblastique constituée essentiellement des petits cristaux subautomorphes de quartz de teinte blanche ou grise, à extinction à droite en LPA et incolore en LPNA entourant des gros cristaux xénomorphes de quartz. La roche est un métaquartzite, (figure 8G) ci-dessous.



**Fig. 7. Vues macroscopiques des échantillons de la zone d'étude: (A) Métaquartzite; (B) Chloritochiste; (C) Migmatite; (D) Granite mylonitisé; (E) Granite mylonitisé; (F) Métaquartzite**

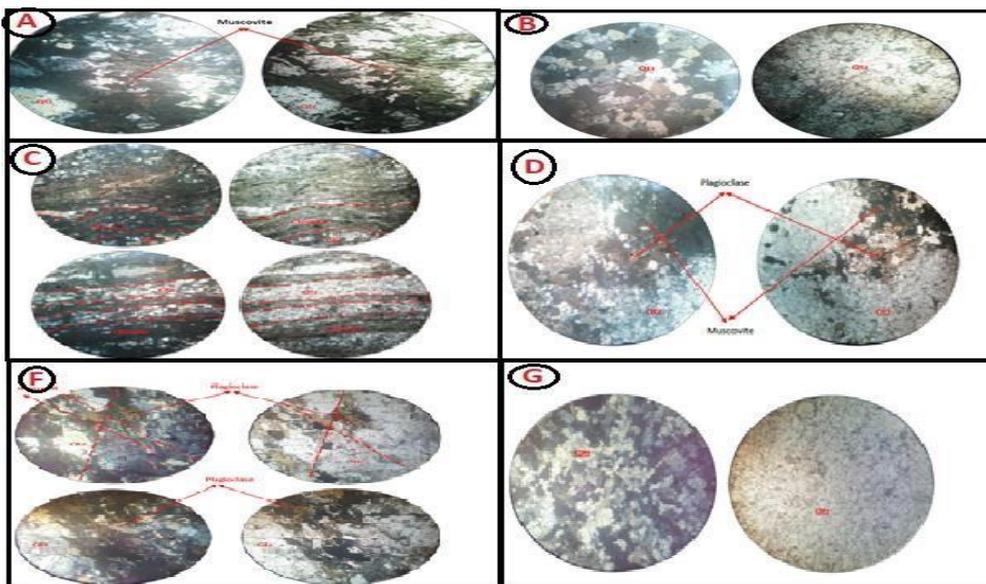


Fig. 8. Vues microscopiques en LPA des lames minces de la zone d'étude: (A) Métaquartzite; (B) Chloritoschiste; (C) Migmatite; (D) Granite mylonitisé; (E) Granite mylonitisé; (F) Métaquartzite; (G) Métaquartzite

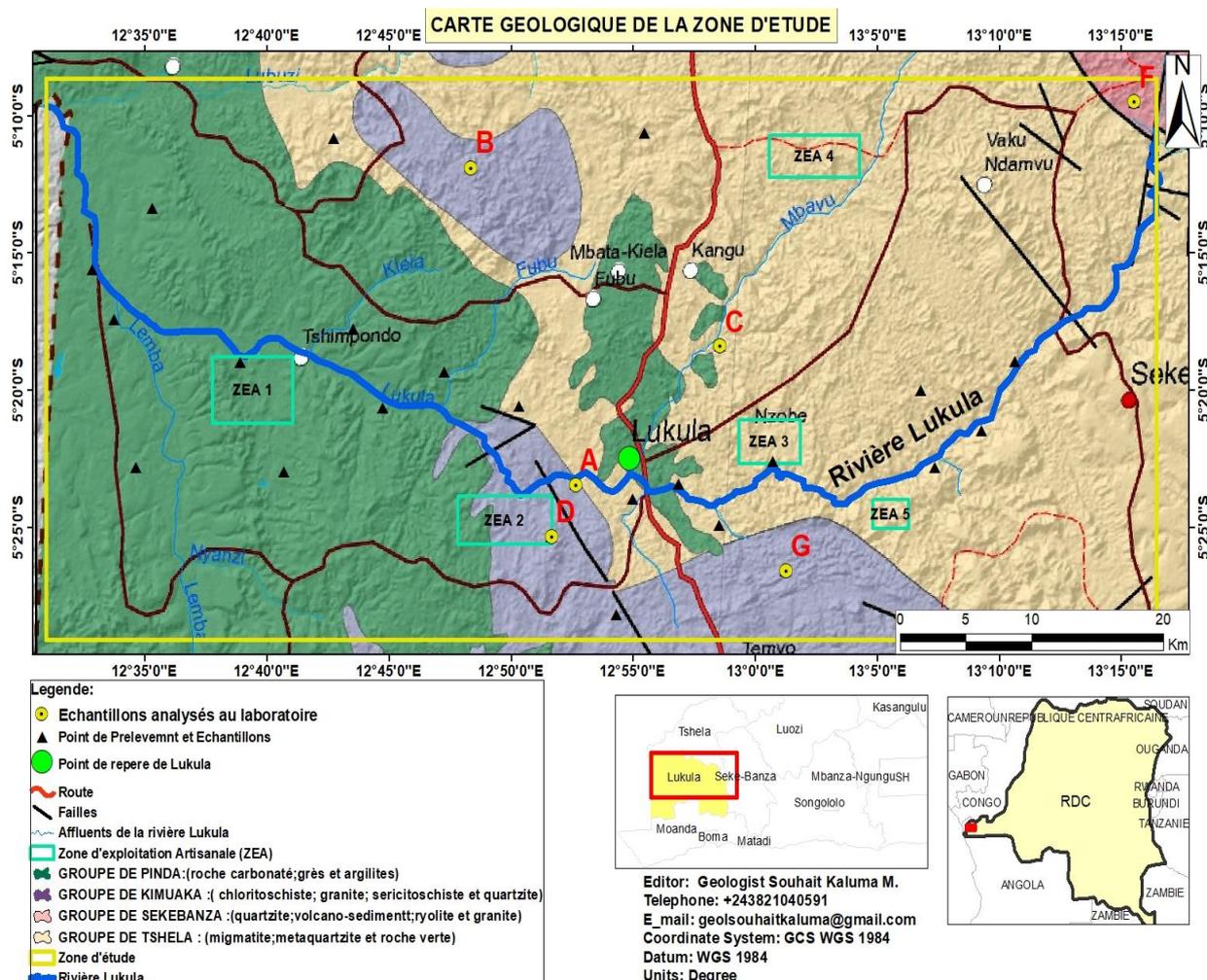


Fig. 9. Esquisse géologique du secteur d'étude

Les minéralogies rencontrées dans ces faciès:

- Pour les métaquartzite: Quartz + albite + orthose + muscovite (faciès des schistes verts);
- Pour les sericitoschiste: Quartz + feldspaths + séricite (faciès des schistes verts);
- Pour l'amphibolite: quartz + muscovite +biotite +hornblende verte (faciès amphibolite)
- Pour les schistes: quartz+ chlorite+ biotite+ muscovite (faciès des schistes verts).

Dans les lithofaciès rencontrés placent notre secteur d'étude dans deux faciès métamorphiques: le faciès des schistes verts, lequel occupe une grande partie du secteur d'étude et celui des amphibolites. La diversité des paragenèses minérales ainsi que les associations minérales observées dans ces roches, nous ont révélé l'appartenance des formations du secteur d'étude à la famille des métapélites et des metabasites. Les métapélites comprennent les lithofaciès de: métaquartzites, séricitoschistes et schiste graphiteux tandis que la metabasite comprend les migmatites, amphibolite. La présence de la hornblende dans la métadolérite marque la limite entre le faciès des schistes verts et celui des amphibolites

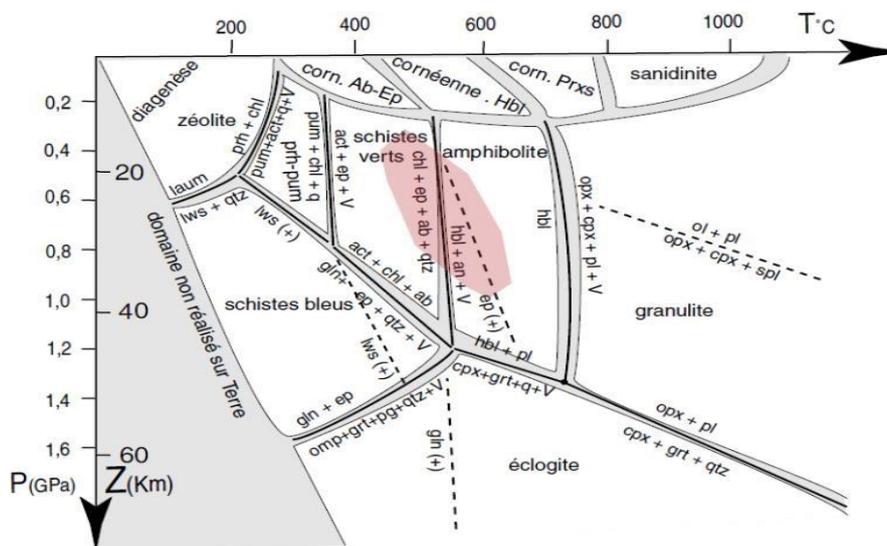


Fig. 10. *Faciès métamorphiques [14] La zone en rouge situe le domaine des faciès métamorphiques de notre secteur d'étude*

La présence de la hornblende dans les metabasites prouve à suffisance que la température croît et devient encore plus importante lorsqu'on atteint le faciès des amphibolites. La pression serait comprise entre 2 et 5 kbars et la température entre 550 et 600°C. Nous sommes donc dans une zone de métamorphisme de degré faible à moyen. Et Ceci converge avec les travaux réalisés par [15] qui attestent que le métamorphisme régional évolue dans le faciès des amphibolites et des schistes verts est de type MP-MT; BT-MP-MT. Ce métamorphisme est caractéristique d'un métamorphisme de zone de subduction mais aussi de zone d'orogénèse de collision.

#### 4.2 ETUDE MÉTALLOGRAPHIQUES (SECTIONS POLIES)

**Au microscope, la roche « D »** présente une structure massive constituée d'une gangue englobant des gros cristaux automorphes à côté des cristaux subautomorphes de pyrite de teinte jaune terne avec la présence des indices l'or (LPA) et jaune laiton (LPNA) ainsi la présence de pyrite et des rares petits cristaux de magnétite de teinte gris sombre (LPA et PNA) en dissémination.

**Au microscope, la roche « F »** présente une structure en îles et continents. Les îles sont mises en évidence par des petits amas de l'or et pyrite de teinte jaune crème (LPA et LPNA) et des petits amas de magnétite de teinte gris sombre (LPA et LPNA) à côté des gros amas de pyrite. Voir la figure 11, ci-dessous.

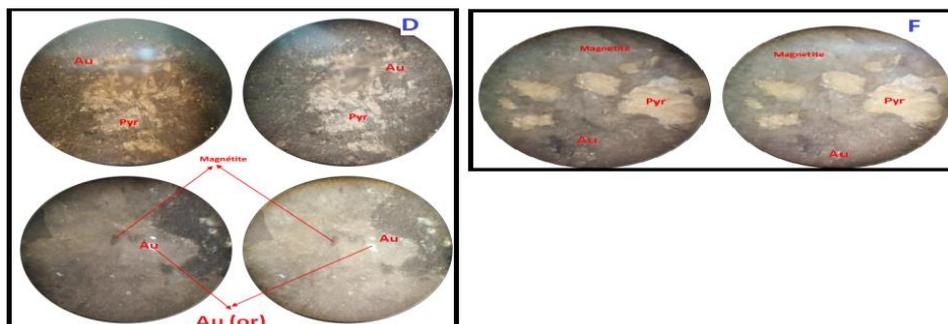


Fig. 11. Vue microscope de la Section polie

#### 4.3 ETUDE METALLOGENIQUE

Des études de minéralisations métallifères du Bas-Fleuve observées dans le Zadinien dans le Mayumbien et dans le Gangila renseignent sur la présence de sulfures Cu-Fe (pyrite-chalcopyrite) au sein des amphibolites et Chloritoschiste tandis que les filons de quartz parcourant ces formations présentent les mêmes disséminations de sulfures ainsi les indices d'or observés dans les filons du mayumbien. la teneur en cuivre la plus élevée a été obtenue dans une amphibolite du Zadinien de la région de Lukimba, au nord de Matadi soit 0,9%Cu et 0,2%Co. L'échantillon de pyrite ramené du terrain, et que nous avons fait analyser au CRGM (Centre de Recherche Géologique et Minière) a donné 0.30% Au, 0,21%Cu, il est intéressant d'en chercher l'origine, le processus générateur et la température de cristallisation. Deux échantillons ont été sélectionné pour des analyse géochimique, il s'agit du schiste graphiteux et de la pyrite. Le résultat de ces analyses sont repris dans le tableau 1, ci-dessous.

Tableau 1. Analyses chimiques réalisées au CRGM

Echantillons	%K <sub>2</sub> O	%Na <sub>2</sub> O	%CaO	%Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%TiO <sub>2</sub>	%Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%MgO	MnO	%Cu	%Au
Pyrite	0.15	0.18	0.40	-	1.18	-	0.21	-	0,10	0,20
Schiste graphiteux	1.09	1.37	4.20	2.84	0.010	-	-	-	-	0,10

#### 4.4 EVALUATION AURIFERE DE LA RIVIERE DE LUKULA

En ce qui concerne ce point, il est nécessaire de signaler que, l'objectif de cette étude était de prospecter la rivière Lukula et ses environs (les affluents). ([16], [17]). Cette zone a été prospectée pour la plus grande part par des sociétés qui ont préféré garder leurs rapports secrets. Mais néanmoins en plus de documents vétustes disponibles, l'accès au rapport de la Société a été obtenu sur la prospection aurifère effectuée dans les territoires de Lukula, Tshela et Seke-Banza. Ce rapport a révélé que l'exploitation de l'or dans cette région était du type artisanal dans les graviers situés sur les lits ou encore sur des berges de certains cours d'eau de la région, et cette exploitation n'avait jamais fait jusqu'ici l'objet d'une quelconque exploitation industrielle. Ceci ayant été confirmé par la présente investigation, il en a découlé une nécessité de se focaliser sur la prospection des mines artisanales exploitées dans le territoire de Lukula par des orpailleurs le long de la Rivière Lukula afin d'évaluer son potentiel aurifère.

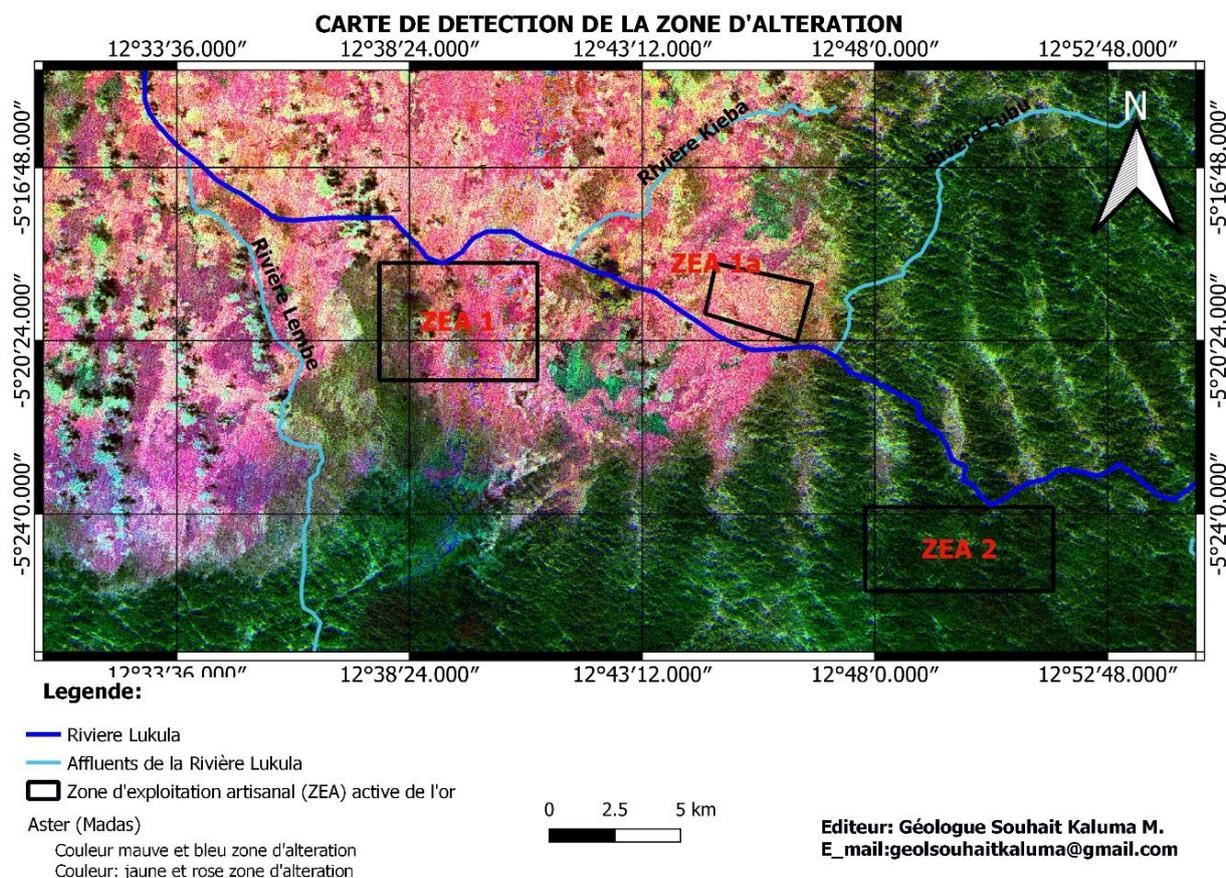
##### 4.4.1 SUR LE PLAN GÉOLOGIQUE

Cette étude révèle deux types de terrain: les terrains de couverture et les formations de soubassement. Les travaux ont démontré que la région était constituée des affleurements de roches granite mylonitique, métaquartzite, quartzite, Chloritoschiste et migmatite. Cette étude a également mis en évidence l'existence de deux terrains, le terrain de couverture constitué des sols argileux et des latérites ainsi que les formations de soubassements constitués de schiste, quartzite et granite.

##### 4.4.2 SUR LE PLAN DE MINÉRALISATION

La plupart des zones prospectées ont été explorées et ont révélé des indices aurifères conduisant ainsi à leur exploitation. L'exploitation aurifère dans les zones prospectées (Rivière Lukula) est à prédominance alluvionnaire. Cette exploitation a commencé depuis l'époque coloniale par des colons dits « MUNDELE YA MBONGO » et a été poursuivie par des creuseurs autochtones [16]. Aujourd'hui, on dénombre plusieurs mines d'exploitation artisanale dans la région prospectée tenue par des

creuseurs autochtones qui travaillent en collaboration avec plusieurs acheteurs dont la plupart viennent de Kinshasa (capital de la R.D Congo) et d'autre en Tshela. Dans cette zone (riviere de Lukula), l'exploitation artisanale est intense, surtout en saison sèche sur la rivière Lukula qui constitue l'un des plus grands collecteurs de la région. Sur cette rivière, l'exploitation se fait dans le gravier situé à quelques centimètres ou mètres de profondeur de son lit. La teneur ainsi que la profondeur de la rivière Lukula varient selon le milieu et selon le contexte. Les témoignages recueillis ainsi que quelques essais du planning, du pan et tamis des quelques sites des ZEA, (voire la figure 12), Réalisés sur place ont révélé des indices et des teneurs acceptables, sauf que ces teneurs ne sont pas uniformes sur l'ensemble de la rivière et ensuite nous avons eu à utiliser la télédétection (Remote sensing) pour détecter les zones d'altération de notre zone d'étude puisque les zones d'altérations sont des empreintes de certains types des minéralisations ou gisements au niveau de la surface donc contextualiser au regard de la géomorphologie et géologie pour quelques aspects de la mise en place de la minéralisation. Ainsi, (figure 12) **si la couleur mauve et bleu c'est la présence des zones d'altérations et idem pour la couleur jaune et rose** ([18], [19], [20], [21], [22], [23], [24], [25], [26], [27], [28], [29], [30], [31], [32], [33], [34], [35], [36]).



**Fig. 12. Détection des zones d'altérations**

Ainsi, nous représentons le model à 3D d'une partie de la rivière Lukula et dont la couleur Bleu représente l'eau (rivière Lukula) avec un méandre très potentiel d'aurifère.

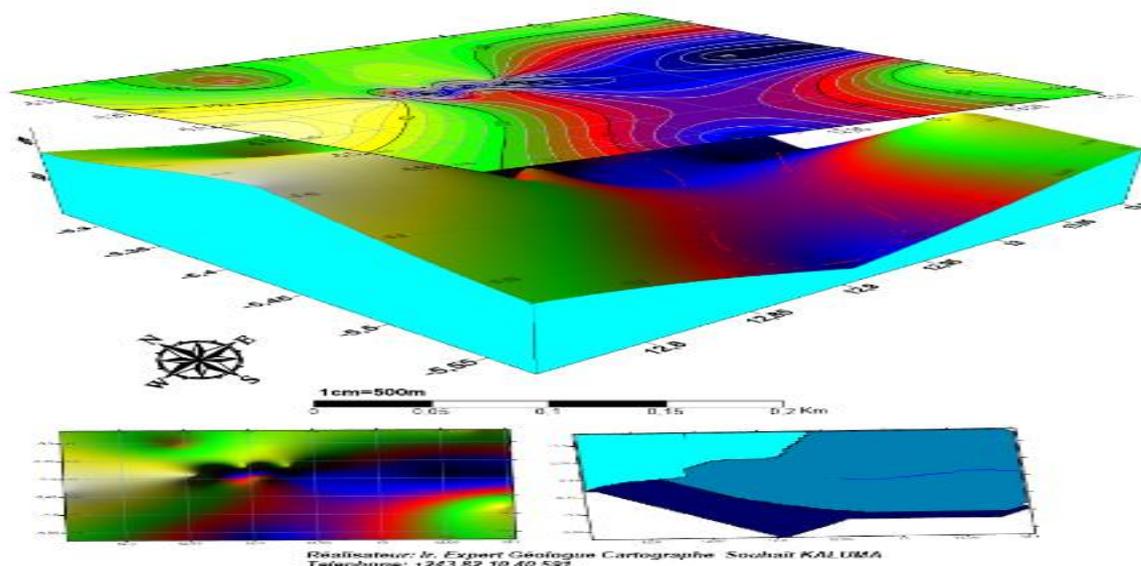


Fig. 13. Rivière Lukula en 3D avec méandre pleine d'activité minière

## 5 CONCLUSION

La région ciblée pour notre travail de recherches présente plusieurs faciès parmi lesquelles : Lithofaciès de Chloritoschiste, lithofaciès de métaquartzite rose, lithofaciès de métaquartzite, lithofaciès d'amphibolite, lithofaciès de micaschiste, lithofaciès de sericitoschiste, lithofaciès de migmatite, lithofaciès de schiste graphiteux, lithofaciès de granite.

Les différentes phases minérales, les structures et textures de notre Secteur d'étude, corrèle avec ceux qui ont été souligné par certains auteurs à l'instar de [38], qu'elles seraient issues d'une évolution métamorphique dans des conditions épizonales vraisemblablement au cours de l'orogénèse Ouest-Congo. Dans la région de Lukula, **quelques disséminations de l'or, de pyrite et de chalcoppyrite** s'observent dans les **sédiments** et dans les **filons de quartz**. Une pyrite analysée à révéler sa mise en place par des fluides ayant diffusé au-devant d'un flux de chaleur provoqué par la proximité d'intrusions acides autour des métamorphites tachetés de la région. Ces flux de chaleur ont facilité **l'extraction de l'or et du cuivre** Syngénésique de l'encaissant métamorphique.

L'Exploitation artisanale de l'or est intense dans cette zone dont la cible principale est la rivière Lukula. Cette exploitation a commencé depuis les années 1960 avec l'initiative des colons dits « Mundele Ya Mbongo » et cela a été relayée par des autochtones après l'époque coloniale jusqu'à ce jour. Cette exploitation se fait dans les lits vifs et plats de la rivière Lukula ainsi que dans quelques affluents dont les rivières Mbavu et Fubu, dont jusqu'à présent ont fait preuves des bonnes teneurs. L'or est exploité dans les graviers dont le substratum est le schiste, appelé communément par les riverains Likoko. ([39], [40]) Ce gravier est dans l'ensemble de couleur blanchâtre et à une certaine profondeur plus basse nous retrouvons le gravier noirâtre, dont la taille de grains est de moyenne à grossière, de forme subanguleux à arrondi avec ou sans minéraux de fer. L'or qui y est exploité est sous forme de paillettes. Le type de gisement exploité dans cette zone est alluvionnaire.

## REFERENCES

- [1] F. CORIN, « Contribution à l'étude géologique des régions de Boma et Matadi », Bull. Soc. Belg. Géol., 55, 212-218, 1946.
- [2] L. CAHEN, Géologie du Congo Belge, H. Vaillant-Carmanne, S.A., Liège, 1954.
- [3] L. TACK, M.T.D. WINGATE, J.-P. LIEGEOIS, M. FERNANDEZ-ALONSO, A. DEBLOND, «Early Neoproterozoic magmatism (1000-910 Ma) of the Zadinian and Mayumbian Groups (Bas-Congo): onset of Rodinia rifting at the western edge of the Congo craton». *Precambrian Research*, 110, 277-306, 2001.
- [4] H.E. FRIMMEL, L. TACK, M.S. BASEI, A.P. NUTMAN AND A. BOVEN, «Provenance and chemostratigraphy of the Neoproterozoic West Congolian Group in the Democratic Republic of Congo», *Journal of African Earth Sciences*, 46, 221-239, 2006.
- [5] D. M. BAUDET; M. FERNANDEZ-ALONSO; K. F. KANT; L. TACK; K. THEUNISSEN; S. DEWAELE; K. EEKELERS; G. KADJA; E. MUJINGA; P. NSEKA; J. PHAMBU; N. KITAMBALA; E. KONGOTA; J. MATUNGILA; M. MUANZA et A.M. TSHIBWABWA.,

- Notice explicative de la carte géologique de la Province du Bas-Congo et Carte géologique à l'échelle du 1/500.000*, Version 1.0, MRAC (Belgique) – CRGM (R.D. Congo), 50p., 2013.
- [6] P. DADET, Carte géologique de la République du Congo, échelle 1/500.000. Zone comprise entre les parallèles 2 et 5° Sud, Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM), France, 1966.
- [7] A.G. DE ARAÚJO, O.V. PEREVALOV, R.A. JUKOV, *Carta Geológica de Angola. Escala 1/1000000*, República Popular de Angola, Ministério da Industria, Instituto Nacional de Geologia, 1988.
- [8] M. FERNANDEZ et L. TACK, *Provisional Map of the West Congolian Pan African orogenic belt, Scale 1/3000000*, Department of Geology and Mineralogy, Royal Museum for Central Africa, Tervuren, Belgium, 2000.
- [9] J. LEPERSONNE, *Carte géologique du Zaïre au 1/2.000.000 et notice explicative*, Dir. Géol., Dépt. Mines, Rép. Zaïre, 67 p., 1974.
- [10] R. TROMPETTE, A. UHLEIN, M.E. EGYDIO-SILVA, I. KARMANN, «The Brasiliano São Francisco craton revisited (central Brazil)». *Journal of South American Earth Sciences*, 6, 49-57, 1992.
- [11] L. TACK, M. T. D. WINGATE, B. DE WAELE, J. MEERT, E. BELOUSOVA, B. GRIFFIN, A. TAHON, M. FERNANDEZ-ALONSO, «The 1375 Ma « Kibaran event » in Central Africa: Prominent emplacement of bimodal magmatism under extensional regime», *Precambrian Research*, 180, 63-84, 2010.
- [12] A.C. PEDROSA-SOARES, *Internal PowerPoint presentation*, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Minas Gerais, 2013.
- [13] M. ROUBAULT, Détermination des minéraux des roches au microscope polarisant, Edition Lamarre-Poinat, Paris, 1963.
- [14] NICOLLET. C. (2011): métamorphique et Géodynamique, Ed, Dunod, 2010, p315-322.
- [15] TACK, L, et al., (2001): Early Neoproterozoic magmatism (1000-910 Ma) of the zadinian and Mayumbien Group (Bas-Congo): onset of Rodina rifting at western edge of the Congo craton Precambrian Res, Tervuren (Belg.) Ann. MRAC, in 8°, Sciences Géol. 84: p268-303.
- [16] MALAIKA MINERALS, [2019]: Rapport de prospection aurifère effectué dans les territoires de Lukula, Tshela et Seke-Banza. 16, Avenue Frédéric, C/Ngaliema/Kinshasa.
- [17] MINISTERE DES MINES DE LA RDC: Cellule Technique de Coordination et de Planification Minière C.T.C.P.M [2016]. Répertoire des opérateurs du secteur des mines et des carrières (exercice 2015). Octobre. WWW.Congomines.org, consulté le 4 Avril 2022.
- [18] HIROSE KAZUYO (2022): Useful Indices for Mineral/Rock Mapping, 2022 Japan Space Systems, 16 p.
- [19] [http://www.ccrs.nrcan.gc.ca/ccrs/data/satsens/radarsat/specs/rsatoview\\_f.html](http://www.ccrs.nrcan.gc.ca/ccrs/data/satsens/radarsat/specs/rsatoview_f.html).
- [20] [http://www.ccrs.nrcan.gc.ca/ccrs/data/satsens/radarsat/specs/radspec\\_f.html](http://www.ccrs.nrcan.gc.ca/ccrs/data/satsens/radarsat/specs/radspec_f.html).
- [21] [http://www.ccrs.nrcan.gc.ca/ccrs/data/satsens/radarsat/photos/radpix\\_f.html](http://www.ccrs.nrcan.gc.ca/ccrs/data/satsens/radarsat/photos/radpix_f.html).
- [22] [http://www.ccrs.nrcan.gc.ca/ccrs/data/satsens/radarsat/photos/radpix\\_f.html](http://www.ccrs.nrcan.gc.ca/ccrs/data/satsens/radarsat/photos/radpix_f.html).
- [23] [http://www.ccrs.nrcan.gc.ca/ccrs/data/satsens/airborne/sarbro/sbagri\\_f.html](http://www.ccrs.nrcan.gc.ca/ccrs/data/satsens/airborne/sarbro/sbagri_f.html).
- [24] [http://www.ccrs.nrcan.gc.ca/ccrs/data/satsens/airborne/sarbro/sbfort\\_f.html](http://www.ccrs.nrcan.gc.ca/ccrs/data/satsens/airborne/sarbro/sbfort_f.html).
- [25] [http://www.ccrs.nrcan.gc.ca/ccrs/data/satsens/airborne/sarbro/sbgeol\\_f.html](http://www.ccrs.nrcan.gc.ca/ccrs/data/satsens/airborne/sarbro/sbgeol_f.html).
- [26] [http://www.ccrs.nrcan.gc.ca/ccrs/data/satsens/airborne/sarbro/sbgbsar\\_f.html](http://www.ccrs.nrcan.gc.ca/ccrs/data/satsens/airborne/sarbro/sbgbsar_f.html).
- [27] [http://www.ccrs.nrcan.gc.ca/ccrs/com/rsnewltr/2303/2303ap1\\_f.html](http://www.ccrs.nrcan.gc.ca/ccrs/com/rsnewltr/2303/2303ap1_f.html).
- [28] [http://www.ccrs.nrcan.gc.ca/ccrs/com/rsnewltr/2401/2401ap3\\_f.html](http://www.ccrs.nrcan.gc.ca/ccrs/com/rsnewltr/2401/2401ap3_f.html).
- [29] [http://www.ccrs.nrcan.gc.ca/ccrs/data/satsens/radarsat/trans/transpo\\_f.html](http://www.ccrs.nrcan.gc.ca/ccrs/data/satsens/radarsat/trans/transpo_f.html).
- [30] [http://www.ccrs.nrcan.gc.ca/ccrs/rd/ana/transpond/rpt\\_f.html](http://www.ccrs.nrcan.gc.ca/ccrs/rd/ana/transpond/rpt_f.html).
- [31] [http://www.ccrs.nrcan.gc.ca/ccrs/learn/tutorials/stereosc/chap1/chapter1\\_1\\_f.html](http://www.ccrs.nrcan.gc.ca/ccrs/learn/tutorials/stereosc/chap1/chapter1_1_f.html).
- [32] [http://www.ccrs.nrcan.gc.ca/ccrs/data/satsens/airborne/sarbro/sbinter\\_f.html](http://www.ccrs.nrcan.gc.ca/ccrs/data/satsens/airborne/sarbro/sbinter_f.html).
- [33] [http://www.ccrs.nrcan.gc.ca/ccrs/com/rsnewltr/2301/2301rn2\\_f.html](http://www.ccrs.nrcan.gc.ca/ccrs/com/rsnewltr/2301/2301rn2_f.html).
- [34] [http://www.ccrs.nrcan.gc.ca/ccrs/data/satsens/radarsat/images/ant/rant01\\_f.html](http://www.ccrs.nrcan.gc.ca/ccrs/data/satsens/radarsat/images/ant/rant01_f.html).
- [35] [http://www.ccrs.nrcan.gc.ca/ccrs/rd/ana/split/insar\\_f.html](http://www.ccrs.nrcan.gc.ca/ccrs/rd/ana/split/insar_f.html).
- [36] [http://www.ccrs.nrcan.gc.ca/ccrs/learn/terms/glossary/glossary\\_f.html](http://www.ccrs.nrcan.gc.ca/ccrs/learn/terms/glossary/glossary_f.html).
- [37] J.-P. BASSOT, « Apport de la télédétection à la compréhension de la géologie du Gabon », *Chron. Rech. Min.*, 419, 25–34, 1988.
- [38] L. TACK, « Données pétrochimiques concernant des roches vertes affleurant dans la région de Bibuanga au Mayumbe (Bas-Zaïre). » *Ann. Soc. Géol. Belg.*, 102, 185–187, 1979b.
- [39] BRIEN V [1910]. Roches et les alluvions aurifères du Bassin de la DIMBA, Imprimerie H. VAILLANT-CARMANNE, Rue Saint-Adalbert.
- [40] DUPONT E [1888]. L'Exploration géologique du Congo. Conférence, *Bull. Soc. Belge de Géologie*, t. II., 43.