International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 46 No. 2 Aug. 2025, pp. 236-258
© 2025 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

CONTRIBUTION A L'ETUDE PETROGRAPHIQUE DE LEMBA ET SES ENVIRONS (SECTEUR DE PATU, PROVINCE DU KONGO CENTRAL)

[CONTRIBUTION TO THE PETROGRAPHIC STUDY OF LEMBA AND ITS SURROUNDINGS (PATU SECTOR, KONGO CENTRAL PROVINCE)]

KAHINDO KATOTO Danielle[1], DIEMO SERGE[1-2], NGURU MAHA Esther[3], BONDO KAZADI Emmanuel[3], TSASA MABIALA Bibiche[1], KAZI KATYA Solange[1], KAZADI MUJINGA Stella[1], LAKUBU ESAS Patrick[1], and WEBANA BANAKPO Mireille[1]

[1]Centre National de Télédétection, Kinshasa, State, RD Congo

[2]Département d'Exploration-Production pétrolière, Faculté de Pétrole, Gaz et Energies renouvelables, Université de Kinshasa, Kinshasa, RD Congo

[3]Département des Géosciences, Faculté des Sciences et Technologie, Université de Kinshasa, Kinshasa, RD Congo

Copyright © 2025 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: This petrographic study involves analyzing rocks to understand their mineralogical composition, origin, and characteristics. The regional geological description allowed us to understand its geological history as well as the diversity of its rock formations by identifying and characterizing the different rocks present in the region. Microscopic analysis of thin sections helped us understand the mineralogical composition of our geological formations to gain insight into the geological processes that formed these rocks and their importance in understanding the geological phenomena of the region. In short, the study area includes metamorphic assemblages: gneisses, migmatites, amphibolites, amphiboloschists, chloritoschists, and metaquartzites. They therefore correspond to three metamorphic domains: Epizone, Mesozone, and Catazone.

KEYWORDS: Geology, mineralogy, microscopy, mine blade, metamorphism, field.

RESUME: Cette étude pétrographique consiste en l'analyse des roches afin de comprendre leur composition minéralogique, leur origine et leurs caractéristiques. La description géologique régionale nous a permis de comprendre son histoire géologique ainsi que la diversité de ses formations rocheuses à partir de l'identification et la caractérisation les différentes roches présentes dans la région. L'analyse microscopique des lames minces (section fine) nous a aidé à connaitre la composition minéralogique de nos formations géologues afin d'avoir une idée sur les processus géologiques qui ont formé ces roches et leur importance dans la compréhension des phénomènes géologiques de la région. En bref, la zone d'étude comprend des ensembles métamorphiques: des gneiss, des migmatites, des amphibolites, des amphiboloschistes, des chloritoschistes et des métaquartzites et Ils correspondent donc à trois domaines métamorphiques: Epizone, Mésozone et Catazone.

MOTS-CLEFS: Géologie, minéralogie, microscopie, lame mine, métamorphisme, domaine.

Corresponding Author: KAHINDO KATOTO Danielle

1 INTRODUCTION

1.1 OBJECTIFS DU TRAVAIL

L'objectif poursuivi dans cet travail est de cartographier, de caractériser pétrographiquement les formations géologiques de la région de Lemba en vue de reconstituer l'histoire tectono-métamorphique de la zone d'étude. En effet, il sera question de réviser l'histoire pétro-tectonique de la région et d'essayer d'analyser la géodynamique responsable des structures caractérisant ladite région. Ce travail s'assigne aussi comme objectif de situer les lithofaciès par rapport à leurs périodes de mise en place et de bien délimiter les contours géologiques tout en définissant leurs natures fussent-elles régulières (discordance) ou accidentelles (tectonique). Enfin, les résultats obtenus devront permettre de produire une récente carte géologique de Lemba, et de cette manière, ce travail apporte un plus sur les connaissances géologiques de la région-cible.

1.2 METHODOLOGIE

Ce travail a pris corps par la symbiose des recherches catégorisées à trois niveaux essentiels, à savoir: l'avant terrain qui consiste en la documentation, le terrain pour effectuer le lever géologique et enfin l'après terrain qui se charge des analyses et de l'interprétation des résultats.

1.3 MATERIELS

Tableau 1. Matériels utilisés

Matériels	Marque	Utilité
Boussole de géologue (avec clinomètre)	SYLVA	Mesure de la direction et du pendage des couches et microstructures
Marteau	Marteau de géologue	Casser et prélever les échantillons
Global positionning system (GPS)	GARMIN	Localisation géographique
Appareil photo	IPhone 6S plus 16 Méga pixels	Prise des photos des affleurements et échantillons en vue de leurs illustrations
Feutre	BIC	Marquer les échantillons
Stylo, crayon et gomme	BIC, HB crayon	Prise des notes et croquis
Carnet de terrain	Bravo note book (en carton)	Pour la saisie des notes et exécution des croquis
Sac	MARKET	Transport des échantillons
ArcGIS	Version10.3.1.	Traitement des données spatiales
Win-Tensor	Version 5.8.9. (Damien Delvaux et F. Vollmer)	Réalisation des stéréogrammes Caractéristiques des paléo contraintes et des régimes tectoniques
Microscope polarisant	OPTIKA : monoculaire, de grossissement X4	Description de la roche à l'échelle microscopique
Excel et Word	Microsoft office	Traitement statistique des données et rédaction

2 PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

2.1 CONTEXTE GEOGRAPHIQUE

2.1.1 LOCALISATION DU TERRAIN

La cité de Lemba est localisée dans le territoire de Lukula qui comprend plusieurs groupements dont Kisundi, Kibula-Tshandanda..., et fait partie du District de Bas-fleuve en Province du Kongo-central. Notre zone d'étude couvre l'espace allant de 13° 1' 00" à 13° 7' 00" (longitude E), et de 5° 31' 30" à 5° 35' 00" (latitude S) (Figure I. 1).

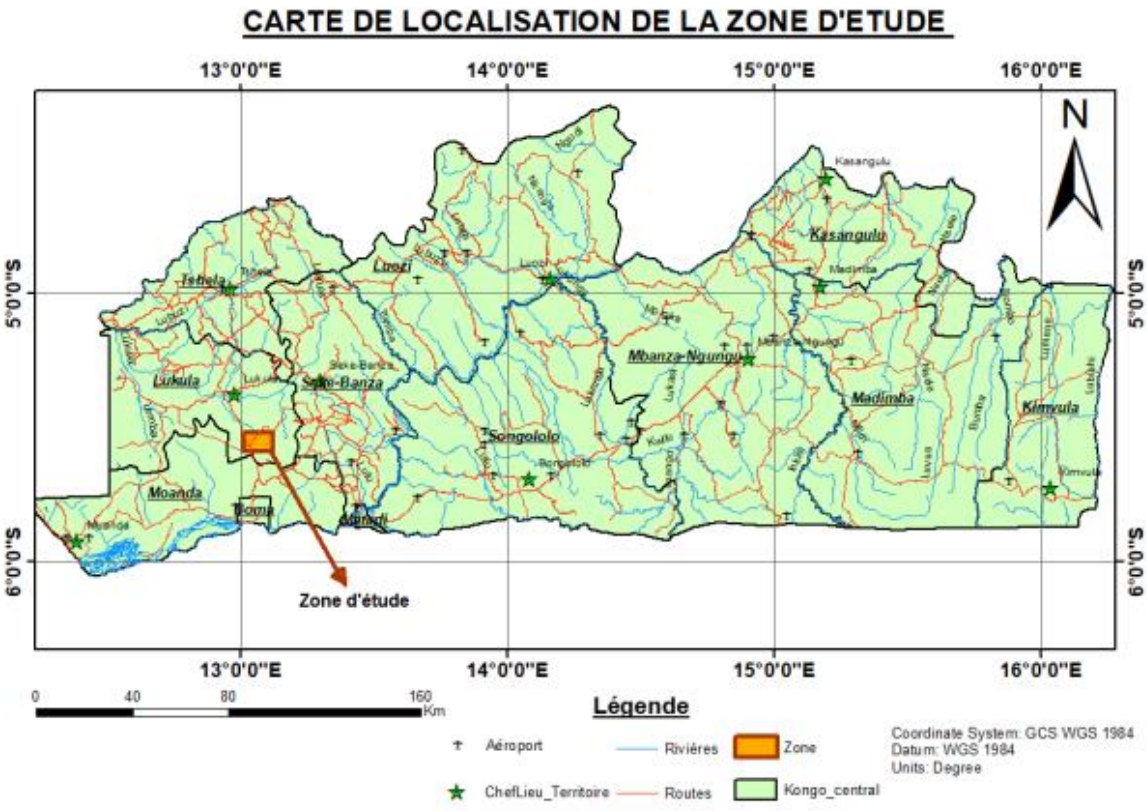


Fig. 1. Localisation du secteur d'étude sur la carte administrative du Kongo-Central

2.1.2 CLIMAT, SOLS ET VÉGÉTATION

- **Le Climat**

Dans le territoire de Lukula, le climat est du type Tropical avec alternance des saisons, une saison pluvieuse allant du mois d'Octobre au mois de Mai et l'autre sèche intervient principalement à mi-mai jusqu'au 15 Octobre (www.caid.cd). Vers la fin du mois d'Août, il s'observe, toute la journée, un déferlement des brouillards humides qu'on appelle localement neige.

- **Le sol**

Le sol de Lemba est de nature argileuse: beaucoup plus rougeâtre, et quelque peu brunâtre.

- **La végétation**

Notre zone d'étude est composée des savanes et de la forêt de Mayumbe, dans le territoire de Lukula, où elle prédomine. La présence de la réserve de la Luki dans notre secteur d'étude témoigne que ce dernier est majoritairement de grande couverture végétale.

2.1.3 MORPHOLOGIE ET HYDROGRAPHIE

Le secteur de Patu, notre zone d'étude, présente un relief de plateaux, alors que son hydrographie est dominée par des petits cours d'eaux longeant quelques vallées.

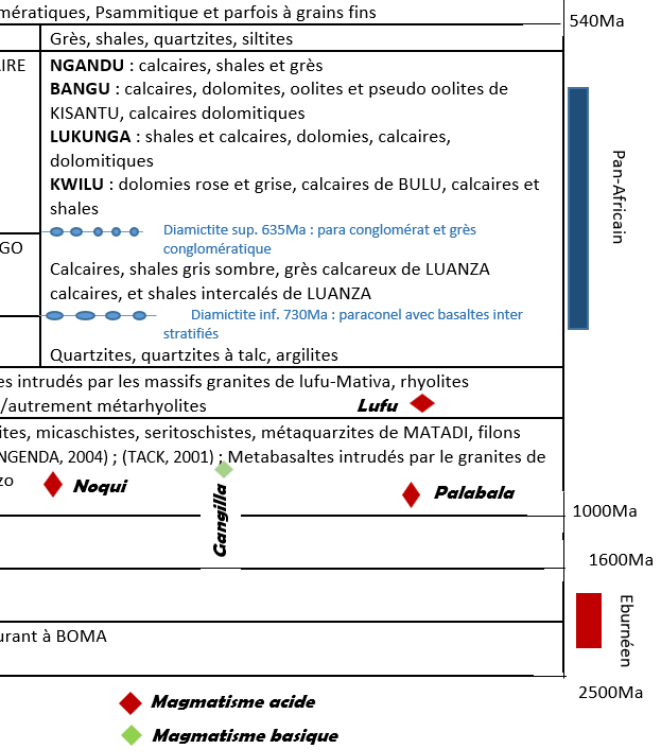
2.2 CADRE GEOLOGIQUE

2.2.1 STRATIGRAPHIE

La stratigraphie du Kongo-central est résumé dans le tableau ci-dessous:

Tableau 2. *Résume les informations relatives à la stratigraphie de la Province du Kongo-Centrale*

Temps Géologique	Super groupes	groupes	Sous-Groupes et facies présents	
Phanérozoïques		Groupe KALAHARI	SABLES OCRES	
			GRES POLYMORPHES INKISI : Arkoses conglomératiques, Psammitique et parfois à grains fins	
Néo protérozoïques	OUEST CONGO	Groupe OUEST CONGOLIEN	S/Grpe MPIOKA	Grès, shales, quartzites, siltites
			S/Grpe SCHISTO-CALCAIRE	**NGANDU** : calcaires, shales et grès **BANGU** : calcaires, dolomites, oolites et pseudo oolites de KISANTU, calcaires dolomitiques **LUKUNGA** : shales et calcaires, dolomies, calcaires, dolomitiques **KWILU** : dolomies rose et grise, calcaires de BULU, calcaires et shales
				Diamictite sup. 635Ma : para conglomérat et grès conglomératique
			S/Grpe HAUT-SHILOANGO	Calcaires, shales gris sombre, grès calcareux de LUANZA calcaires, et shales intercalés de LUANZA
				Diamictite inf. 730Ma : paraconel avec basaltes inter stratifiés
			S/Grpe SANSIKWA	Quartzites, quartzites à talc, argilites
		Groupe MAYOMBIEN	Phyllade, séricitoschistes intrudés par les massifs granites de lufu-Mativa, rhyolites schistifiées d'inga Sikila/autrement métarhyolites	
		Groupe ZANIDIEN	Talcshistes, chloritoschites, micaschistes, seritoschistes, métaquarzites de MATADI, filons doléritiques (ONGENDANGENDA, 2004) ; (TACK, 2001) ; Metabasaltes intrudés par le granites de Noqui, syenite de Mpozo	
Méso protérozoïque				
Paléoproterozique				
	KIMEZIEN	Socle KIMEZIEN : Migmatiques et Gneiss affleurant à BOMA		



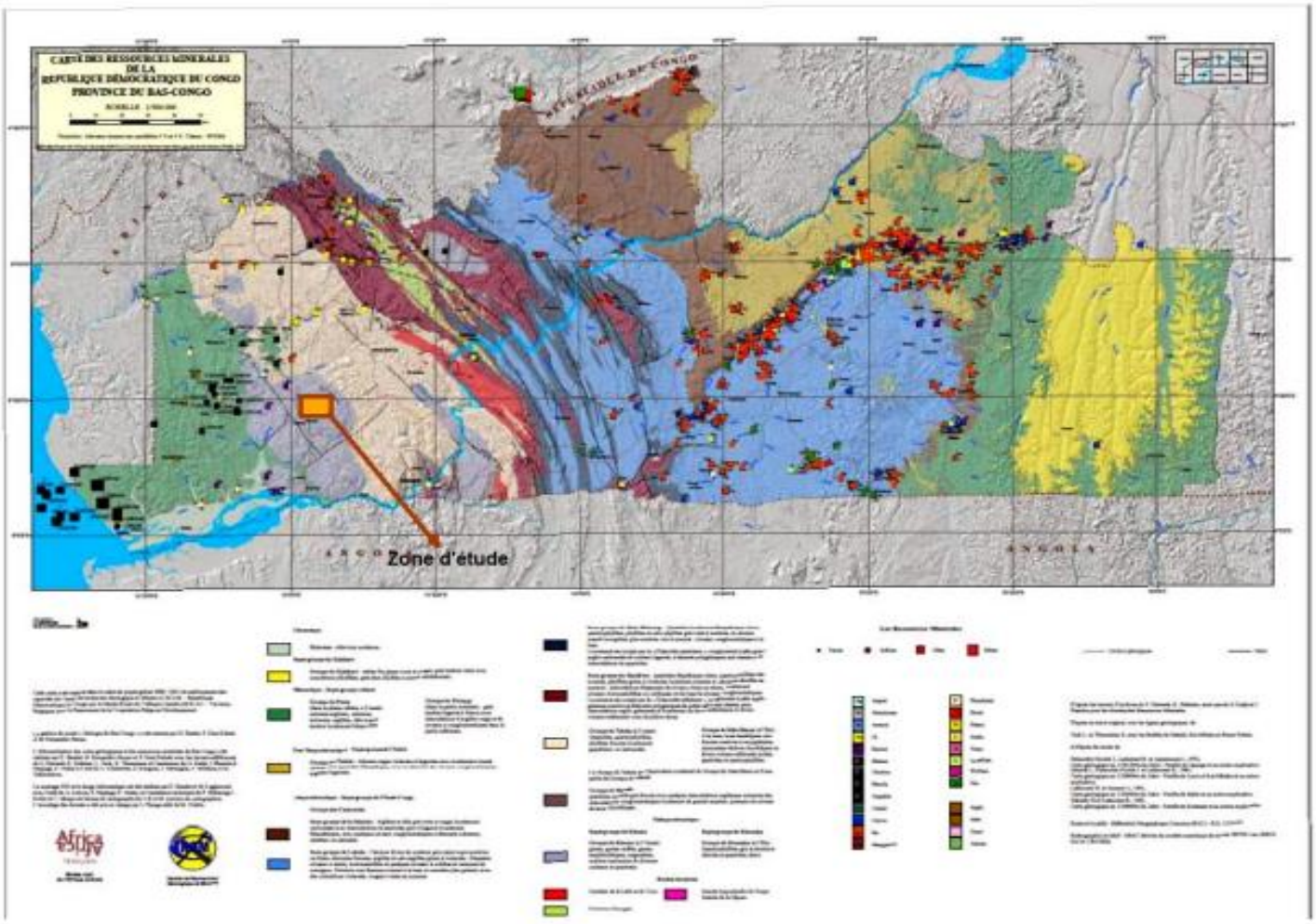


Fig. 2. Indication de notre zone d'étude sur la carte géologique du Kongo central, exécutée en 2013 par la coopération CRGM-MRAC/Echelle 1/500.000

2.2.2 TECTONIQUE AU KONGO-CENTRAL

. Dans les limites du territoire de la République Démocratique du Congo, les trois principales orogenèses mentionnées ci-dessous ont joué autour du Craton du Congo, progressivement du Paléoprotérozoïque au Néoprotérozoïque:

L'orogenèse Eburnéenne (Tadilienne): affleure dans la partie occidentale du craton et son âge remonte au Paléoprotérozoïque; - L'orogenèse Kibarienne: celle-ci affleure dans la partie orientale du craton et a été datée au Mésoprotérozoïque;

L'orogenèse Panafricaine: d'âge Néoprotérozoïque, celle-ci est localisée à l'Ouest du craton du Congo. Notons que deux de ces trois orogenèses, à savoir l'éburnéen et le panafricain, sont réputées avoir joué dans la région comprenant notre zone d'étude, c'est-à-dire la partie occidentale du craton du Congo. Pour bien cerner le niveau de leur implication dans la structure générale actuelle des formations géologiques du Kongo-Central, nous décrivons succinctement ci-dessous lesdites orogenèses puis nous proposons les éléments de connaissances essentiels sur la chaine Ouest-Congo:

A. L'orogenèse Eburnéenne

C'est un événement orogénique qui a joué au Paléoprotérozoïque et dont l'activité, à l'échelle du globe, est située entre 1.8 et 2.1 Ga.

En République Démocratique du Congo, les terrains éburnéens ont été identifiés dans la partie Sud-Ouest du Kongo-central (autour de la ville de Boma) sous le nom du Supergroupe Kimézien. L'orogenèse éburnéenne a affecté les terrains archéens et paléoprotérozoïques et se caractérise çà et là par un métamorphisme de haut grade (granulites) ainsi qu'un important volume de plutonisme (Figueiredo, 1989; Teixeira & Figueiredo, 1991; Machado, et al., 1992; Ledru, et al., 1994). Il s'agirait d'une chaine développée de suite du remaniement de son substratum archéen associé à un important magmatisme. En Amérique, elle a pour équivalent l'orogenèse transamazonienne. Dans le but de reconstituer le contexte géodynamique de cette orogenèse, comme pour la plupart des chaînes précambriennes, plusieurs hypothèses ont été émises. En effet, les données structurales, pétrologiques et géochimiques ont permis de définir l'orogenèse éburnéenne, au même titre que son équivalent américain, comme une chaîne à double vergence résultant de la collision frontale entre les cratons du Congo et de Sao Francisco. Sa direction principale est NW-SE.

B. L'orogenèse Panafricaine

Selon la description faite par (Unrug, 1992), la dynamique fin-précambrienne est marquée, à l'échelle du globe, par la dislocation de Rodinia (Méso-Néoprotérozoïque) et la formation de Gondwana (Néoprotérozoïque-Cambrien) suivant le cycle de formation et de fragmentation de supercontinents. Le développement d'un important système de rifts continentaux au Néoprotérozoïque a conduit à la mise en place de bassins ayant évolué, dans certains cas, en domaines océaniques. La fermeture de ces bassins, à la fin du Néoprotérozoïque, a permis le développement de chaînes de montagnes autour des blocs cratoniques précédemment disloqués. Ces événements tectoniques ont été datés et identifiés en Afrique. Le terme « Panafricain » a été proposé par Kennedy en 1964 pour désigner, sur la base de données géochronologiques, l'évènement tectonothermique qui a conduit à la mise en place des chaînes mobiles autour des cratons africains vers 500 Ma (Kröner & Stern, 2004). Depuis lors, ce concept a été étendu à l'échelle du Gondwana.

De ce fait, tel que défini par Cordani, et al. (2003), l'orogenèse panafricaine ou le cycle panafricain se définit comme un ensemble de chaînes résultant de la convergence de plusieurs blocs continentaux ayant conduit à la constitution du Gondwana à la fin du Néoprotérozoïque et au début du Paléozoïque. En Amérique du sud, le Brasiliano 0.7-0.45 Ga, (Alkimin & Marshak, 1998) est l'équivalent du Panafricain. Sur les marges brésiliennes et africaines, l'orogenèse brasiliano-pan-africaine se définit comme une chaîne de montagnes résultant de la collision vers 600 Ma (Franssen & André, 1988; Trompette, 1989; Maurin, et al., 1991; Pedrosa-Soares, et al., 1992; Pedrosa-Soares, et al., 2008) des deux plaques continentales suite à la fermeture des domaines océaniques qui les séparaient jadis. Dans la partie africaine, spécifiquement à la bordure du craton du Congo, se sont développées les chaines des Damarides entre 550 Ma et 520 Ma (Kröner & Stern, 2004), de Kaoko entre 650 Ma et 550 Ma (Kröner & Stern, 2004), des Oubanguides autour de 620 Ma (Kröner & Stern, 2004) et la chaîne Ouest-Congo entre 560-480 Ma (Nsungani, 2012).

D'un point de vue structural, les unités panafricaines s'orientent suivant des bandes méridionales (ceinture du Mozambique, chaîne transaharienne, la chaîne Ouest-Congo) et des segments orientés E-W (Oubanguides, Damarides) témoignant ainsi d'une variation des directions de raccourcissement suivant les régions. L'impact qu'a eu le cycle panafricain sur les terrains préexistants a fait l'objet de diverses interprétations. Ainsi, quelques auteurs (Choubert & FaureMuret, 1971) ont considéré l'évènement panafricain comme un simple rajeunissement des formations anciennes. Par contre (Black, 1967; Caby, et al., 1981), quant à eux, l'ont décrit comme une véritable tectonogénèse avec une réactivation des anciennes structures.

C. La chaine Ouest-Congo

Localisée sur la marge occidentale du craton du Congo, la chaîne OuestCongo (Figure I. 3, B), large d'environ 150 à 300 km, s'étend sur près de 1400 km subparallèlement à la côte atlantique entre 1° et 12° Sud (Tack, et al., 2001). Elle affleure depuis le Sud-ouest du Gabon jusqu'au Nord-ouest de l'Angola en passant par la République du Congo et la République Démocratique du Congo. Particulièrement en RDC, elle s'étend de Boma à Mbanza-Ngungu et ces deux points limites marquent respectivement ses contacts avec le socle polycyclique Kimezien remontant de l'Eburnéen (2,1 Ga) à l'Ouest et des roches post-panafricaines à l'Est.

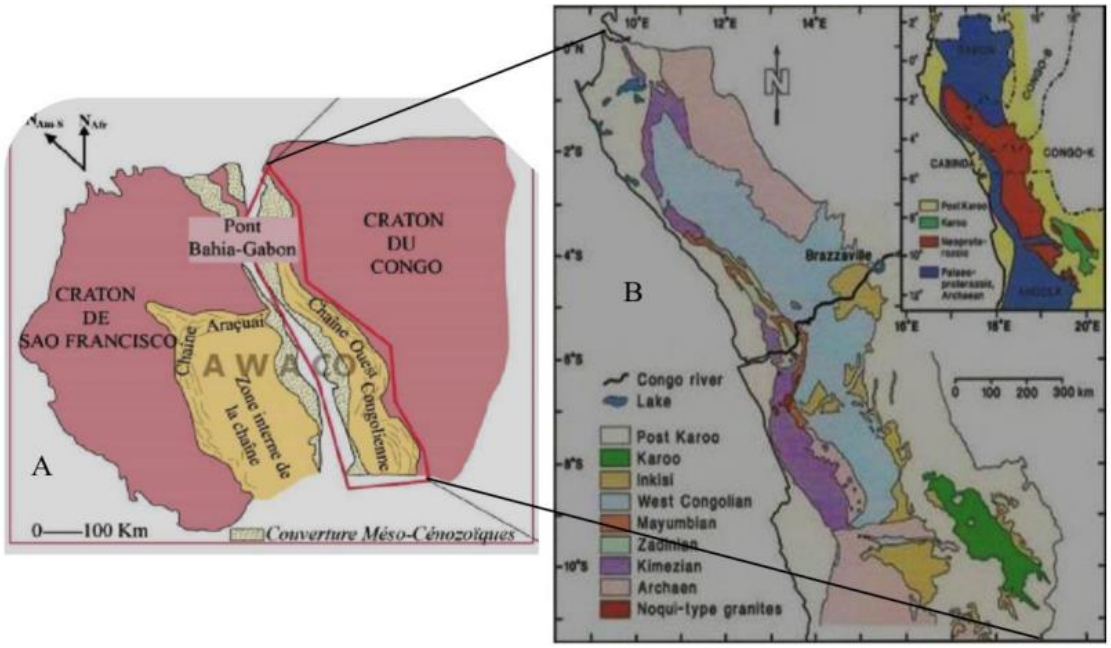


Fig. 3. (A) Carte géologique de la portion du Gondwana occidental mettant en évidence les contours du système AWACO (modifiée selon Pedrosa-Soares et Alkimin, 2011); (B) Carte géologique de la Chaine Ouest-Congo

La chaîne Ouest-Congo est définie comme une chaîne résultant 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'orogenèse Brasiliano/Panafricaine (Tack, et al., 2001; Noces, et al. 2007; Nsungani, P.C., 2012). La collision entre les deux blocs continentaux s'est faite suite à la fermeture du domaine océanique (Océan Adamastor) qui les séparait pendant la dislocation de Rodinia (Tack L., et al., 2010). Cette acception a été démontrée partant des corrélations pétrologiques, géochronologiques et géophysiques qui confirment, tout compte fait, l'évidence que le craton Sao Francisco, sur la marge sud-américaine au Brésil, constitue l'extrémité occident la chaîne Ouest-Congo fait partie du système orogénique Araçuaï-West Congo Orogen (AWACO) (Pedrosa-Soares, et al., 2008; Tack, et al., 2010; Tait, et al., 2011) (Figure I.3). Les travaux menés en République du Congo ont permis de caractériser la chaîne Ouest-Congo comme étant constituée de formations paléoprotérozoïques (voire archéennes) et néoprotérozoïques, l'ensemble étant déformé au cours du panafricain. La chaîne est globalement orientée NW-SE et présente des plis à vergence Est marqués par le chevauchement des unités paléoprotérozoïques sur les unités néoprotérozoïques. Cette structuration permet de subdiviser la chaine en trois domaines, de l'Est vers l'Ouest: le domaine externe, le domaine intermédiaire et le domaine interne. La déformation dans la chaîne Ouest-Congo croit de l'Est vers l'Ouest et se caractérise par deux phases principales (Hossié, 1980); (Porada, 1989) ci-après:

La première phase D1 est marquée par une schistosité S1 associée à la formation des plis dans le domaine intermédiaire et par le développement des chevauchements, des plis isoclinaux et des zones de cisaillement (top NE) dans le domaine interne;

La phase D2 est marquée par le replissement coaxial des structures D1 dans le domaine interne et, dans le domaine intermédiaire, une schistosité de crénulation bien marquée s'y développe associée à des plis droits parfois à vergence SW. Une troisième phase de déformation de direction NE-SW marquée par une schistosité de crénulation S3 replissant la schistosité de crénulation S2 est signalée dans le socle de Guéna au Congo (Boudzoumou, 1986) Les âges obtenus par (Cahen, Snelling, Delhal, & Vail, 1984) dans la chaîne ont permis de situer la phase D1 autour de 734 Ma et celle-ci a été interprétée comme une réhomogénéisation des anciennes unités, tandis que la phase D2 est située entre 625 Ma et 536±25 Ma (Porada, 1989).

L'histoire métamorphique dans la chaine Ouest-Congo se résume comme suit: faible métamorphisme dans le domaine externe (anchizone), faciès des schistes verts dans le domaine intermédiaire et faciès des amphibolites dans le domaine interne. Une estimation des conditions P-T du métamorphisme a été faite dans le domaine interne de la chaîne par (Franssen & André, 1988), donnant des températures et des pressions variant respectivement entre 550-600°C à 0.2-0.3 GPa. Les données géochronologiques récentes situent le paroxysme du système Araçuaï-Ouest Congo (AWACO) autour de 550 Ma (Tack L., et al., 2010) marquant quasiment la limite entre le Néoprotérozoïque et le Paléozoïque estimée à 542 Ma. L'évolution concordante

des événements orogéniques en Amérique latine ainsi qu'en Afrique Centrale (côte Atlantique) est proposée dans le tableau ci-dessous

Tableau 3. Orogenèses concordantes entre la branche Est Américaine et celle Ouest-Congo (Kasereka & Masanda, 2019)

Système Araçuai-West Congo		
Côte Est Américaine	Côte Ouest Africaine	Périodes géologiques
Orogénèse Brasiliano	Orogénèse Pan-Africaine	Néoprotérozoique
Orogénèse Trans-Amazonienne	Orogenèse Eburnéenne	Paléoprotérozoique
Craton Sao Francisco	Craton du Congo	Archéen

3 ETUDE ANALYTIQUE DU TERRAIN

3.1 PRESENTATION DES DONNEES DE TERRAIN

Le tableau ci-dessous reprend le numéro d'ordre de chaque station d'observation et les coordonnées géographiques dont la latitude, la longitude et l'altitude.

Tableau 4. Résumé des différentes stations d'échantillonnage

Station	Longitude (E)	Latitude (S)	Altitude (m)
BNG001	13°2'21,1452" E	5°33'58,9932" S	194
BNG002	13°2'24,8748" E	5°34'3,4752" S	190
BNG003	13°2'29,1876" E	5°34'4,5516" S	190
BNG004	13°2'40,0308"E	5°33'59,9940"S	190
BNG005	13°2'44,0232" E	5°33'49,0608" S	172
BNG006	13°2'37,7664" E	5°33'13,4640" S	173
BNG007	13°2'32,9172" E	5°33'10,0440" S	178
BNG008	13°3'32,3100" E	5°33'0,7200" S	173
BNG009	13°3'52,7976" E	5°34'0,0120" S	188
BNG010	13°3'47,2932" E	5°32'46,9896" S	183
BNG011	13°3'51,4548" E	5°31'24,7224" S	211
BNG012	13°3'48,9132" E	5°31'20,6148" S	218
BNG013	13°4'29,4384" E	5°33'35,1972" S	191
BNG014	13°4'44,8968" E	5°33'13,7124" S	200
BNG015	13°4'45,5016" E	5°33'12,6576" S	196
BNG016	13°4'33,5460" E	5°33'18,5904" S	202
BNG017	13°4'33,4992" E	5°33'18,6012" S	210
BNG018	13°4'22,4076" E	5°32'58,5456" S	206
BNG019	13°3'30,7152" E	5°34'37,2756" S	168
BNG020	13°3'37,7460" E	5°34'40,3212" S	169
BNG021	13°4'54,5412" E	5°34'15,5604" S	171
BNG022	13°1'10,4988" E	5°35'20,1012" S	294
BNG023	13°4'54,5988" E	5°34'15,5784" S	176
BNG024	13°4'57,0540" E	5°34'20,9532" S	186
BNG025	13°4'30,0432" E	5°34'10,4664" S	215
BNG026	13°1'56,4780" E	5°33'56,7000" S	158
BNG027	13°1'47,7300" E	5°33'44,7120" S	204
BNG028	13°1'36,2100" E	5°33'23,5656" S	217
BNG029	13°1'57,7488" E	5°33'14,9760" S	200

BNG030	13°1'47,8848" E	5°32'57,8112" S	214
BNG031	13°1'22,8648" E	5°32'47,0364" S	229
BNG032	13°1'30,1908" E	5°32'28,0824" S	251
BNG033	13°1'48,9000" E	5°32'30,7824" S	234
BNG034	13°4'7,5216" E	5°34'22,6920" S	162
BNG035	13°4'36,3864" E	5°34'12,6300" S	184
BNG036	13°5'45,5460" E	5°34'29,5104" S	197
BNG037	13°6'8,8920" E	5°34'32,7072" S	242
BNG038	13°6'25,7328" E	5°34'25,1760" S	220
BNG039	13°6'32,6160" E	5°34'18,6276" S	202
BNG040	13°6'37,9800" E	5°34'6,9600" S	207
BNG041	13°6'41,1480" E	5°33'54,7380" S	228
BNG042	13°6'59,0364" E	5°33'31,7340" S	254
BNG043	13°7'0,0660" E	5°33'2,1132" S	221
BNG044	13°6'59,5224" E	5°32'48,8436" S	224
BNG045	13°1'39,2340" E	5°34'37,8156" S	210
BNG046	13°1'54,3972" E	5°34'30,7236" S	207

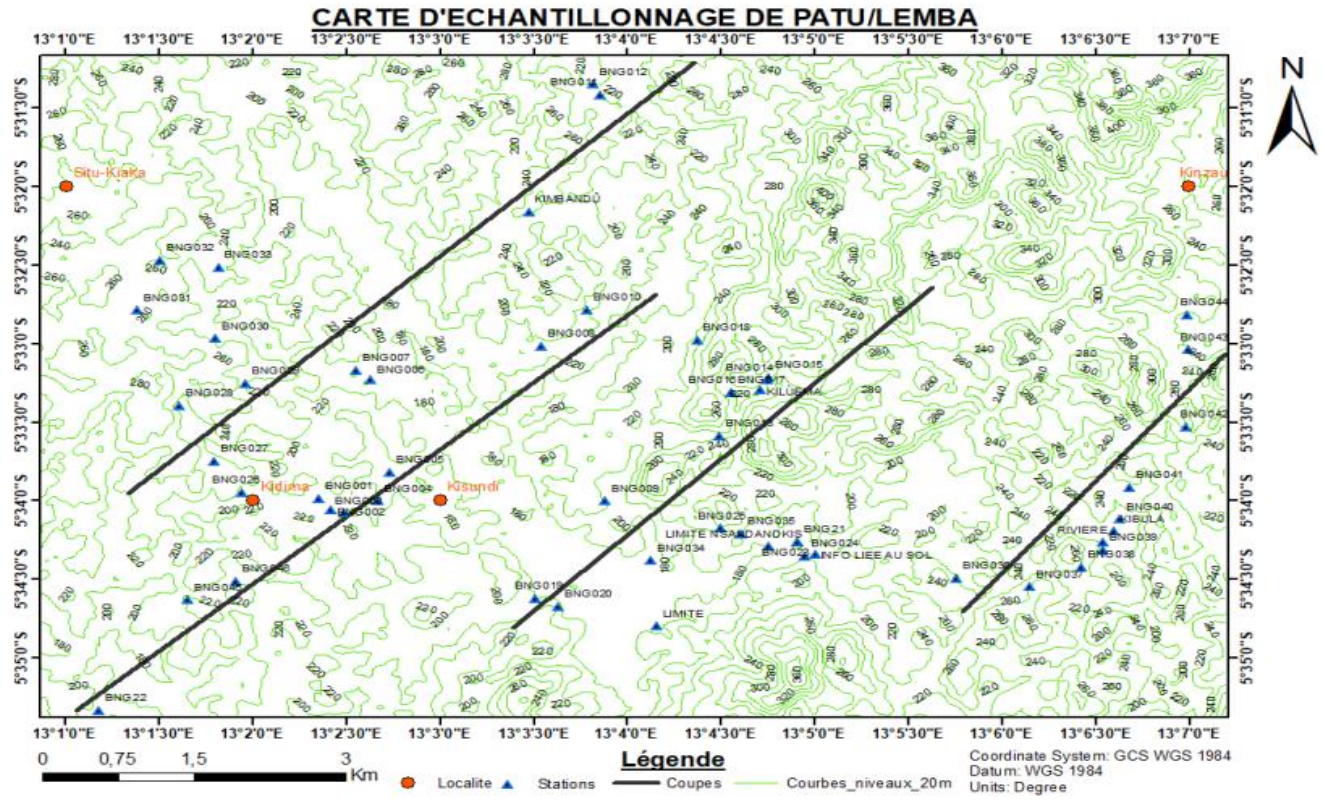


Fig. 4. Carte de localisation des stations d'observations et d'échantillonnages

Elle Constitue notre minute de terrain, car elle reprend l'ensemble de nos stations d'observation ainsi que les tracés de coupes de terrain.

4 ANALYSES PETROGRAPHIQUES

Ce point traitera essentiellement l'aspect macroscopique et microscopique des différentes natures pétrographiques rencontrées sur terrain. L'observation à l'échelle microscopique se fera en deux aspects à savoir l'observation en lumière polarisée non analysée (LPNA) et l'observation en lumière polarisée analysée (LPA).

4.1 DESCRIPTION PETROGRAPHIQUE

4.1.1 ECHANTILLONS BNG001A

Analyse macroscopique Roche métamorphique à structure hétérogène formée de deux parties distinctes et présentant une foliation (alternance entre les lits clairs et sombres); à grains visibles; très dure, cassure irrégulière ne suivant pas un plan de débit; d'une coloration rosâtre ayant presque les mêmes caractéristiques que les granites. C'est un gneiss précisément de la migmatite (Photos III. 1) voir annexe.

Description au microscope (LPA et LPNA) La roche présente une texture granoblastique; ses minéraux sont orientés. Il est observé sur la lame mince des cristaux de quartz brillants incolores, automorphes à subautomorphes et réfringents en plus petite quantité que les feldspaths mats; présence du microcline défini par le macle polysynthétique (en tartan), présence des paillettes de micas précisément de la biotite, de clivage unidirectionnel, brune à sombre et pléochroïque. La roche est une Migmatite (Photo III.2) voir annexe.

4.1.2 ECHANTILLONS BNG001B, 002, 004, 006, 012, 014, 034.

Analyse macroscopique Roche métamorphique à structure hétérogène, marquée par une alternance des lits clairs et sombres (une foliation), très dure et dense, à grains moyennement grossiers et visibles à l'œil nu. La cassure ne suit pas un plan de débit et irrégulière; d'une coloration noirâtre (à cause de la présence des minéraux ferromagnésiens) à rosâtre (Photo III.3) voir annexe.

Description au microscope (LPA et LPNA) Ces roches présentent une texture granoblastique; le phénomène d'extinction roulante est observée au niveau des cristaux de quartz; à grains automorphes à subautomorphes de quartz incolores qui s'alternent aux feldspaths plagioclasiques mats et incolores (BNG001b), d'autre part, on peut y observer des feldspaths qui sont lessivés (BNG002), ainsi que des feldspaths alcalins avec de nombreuses impuretés leur conférant un aspect sale (BNG012). Présence notamment de microclines avec son macle en tartan ou en quadrillage polysynthétique typique. Des minéraux aux contours effilochés, des paillettes de micas bruns à sombres et pléochroïques à clivage unidirectionnel (la biotite), parfois alignées, conférant à la roche une schistosité fruste tel qu'observé sur la lame BNG001b; la chlorite de teinte atténuée, de coloration verdâtre avec une extinction généralement incomplète qui se remarque sur BNG002. On note une triple schistosité dont l'intersection forme un angle inférieur à 90° (BNG012), ainsi que la crénulation (BNG014). La roche est un Gneiss (Photo III.4) voir annexe.

4.1.3 ECHANTILLONS BNG007, 007A, 007B

Analyse macroscopique Roches métamorphiques à grains moyennement fins; une schistosité définie; présence des micas. La roche se débite en plaquette; la cassure suit un plan de débit, d'une coloration verdâtre. La roche est un peu dense et dure (Photo III.5) voir annexe.

Description au microscope (LPA et LPNA) La roche présente une texture nématoplastique; présence de rares cristaux de quartz réfringents incolores, et des feldspaths mats incolores. Des paillettes de micas au contours effiloches; en l'occurrence de la muscovite ainsi que de la biotite brun sombre pléochroïques. La présence notamment des oxydes (BNG007b) et aussi d'amphiboles, minéral brun verdâtre dont la couleur varie en fonction de l'orientation. Il est remarqué une triple schistosité (BNG007a). La roche est un Amphiboloschiste (PhotoIII.6) voir annexe.

4.1.4 ECHANTILLON BNG011

Analyse macroscopique Roche métamorphique à granulométrie moyennement fine, à aspect massif, un peu dense, dure à casser et d'une coloration sombre verdâtre (Photo III. 7) voir annexe.

Description au microscope (LPA et LPNA) La roche présente une texture granoblastique avec de rares cristaux automorphes et subautomorphes de quartz incolores réfringents, des feldspaths (plagioclases) mats incolores. Présence des minéraux sombres; une abondance de minéraux en forme d'aiguille, des paillettes de micas, en l'occurrence de la biotite brune sombre et un peu de chlorite d'une coloration verdâtre qui est pléochroïque; présence d'un minéral incolore à deux directions de clivage ne formant pas un angle droit: une amphibole (Photo III.8) voir annexe.

4.1.5 ECHANTILLON BNG018

ANALYSE MACROSCOPIQUE

Roche altérée constituée des grains de quartz, de feldspaths visibles à l'œil nu. La couleur est beige à rosâtre; pas trop dense (Photo III.9) voir annexe.

DESCRIPTION AU MICROSCOPE (LPA ET LPNA)

La roche présente une texture jointive; les minéraux présentent des craquelures. De nombreux cristaux automorphes de quartz incolores et réfringents qui s'alternent aux cristaux mats et incolores, xénomorphes, lessivés de feldspaths (plagioclases). Il s'y observe le microcline de macle en tartan et d'un minéral en forme aciculaire restant noir en LPA et LPNA, pouvant être de la biotite: la roche est un Métaquartzite (Photo III.10) voir annexe.

4.1.6 ECHANTILLON BNG020

ANALYSE MACROSCOPIQUE

Roche métamorphique à grains fins; une schistosité marquée, avec présence des minéraux clairs en paillettes. La cassure suit un plan de débit. Moins dure, moins dense et très friable, une coloration à tendance blanchâtre a verdâtre (Photo III.11) voir annexe.

DESCRIPTION AU MICROSCOPE (LPA ET LPNA)

La roche présente une texture granolépidoblastique; on y observe une extinction roulante des certains minéraux sur la lame; présence des cristaux clairs automorphes et incolores de quartz qui s'alternent aux cristaux mats lessivés et incolores de feldspaths; présence notamment des minéraux aux contours effiloches et pléochroïques, des paillettes de micas exclusivement de la muscovite ainsi que la chlorite. La roche est un Chloritoschiste (Photo III.12) voir annexe.

4.2 CONCLUSION PARTIELLE

Les résultats obtenus après analyse macroscopique et description au microscopique mettent en évidence les textures granoblastiques, granolépidoblastiques, nématoblastiques et jointives. Ceci a conduit à comprendre que les roches de notre zone d'étude sont des métamorphites. Ainsi, la zone d'étude comprend les ensembles lithologiques suivants, selon l'ordre chronologique du plus ancien au plus récent:

Les Migmatites;
Les Gneiss;
Les Amphibolites;
Les Amphiboloscistes;
Les Chloritochistes;
Les Métaquartzites.

La corrélation entre les différents faciès rencontrés et leurs stations correspondantes sont représentés dans le tableau ci-dessous:

Tableau 5. Etablissement de la corrélation entre les différents faciès rencontrés et leurs stations correspondantes

N°	Faciès	Lames minces	Stations de prélèvements
1.	Migmatites	BNG 001a BNG001b BNG002	BNG001, BNG002
2.	Gneiss	BNG004 BNG006 BNG012 BNG014 BNG034	BNG003, BNG004, BNG005, BNG006, BNG012 BNG013, BNG014, BNG015, BNG016, BNG017 BNG019, BNG021, BNG026, BNG027, BNG028 BNG029, BNG030, BNG031, BNG032, BNG033, BNG034, BNG036, BNG040, BNG045, BNG046
3.	Amphibolites	BNG011	BNG009, BNG010, BNG011
4.	Amphiboloschistes	BNG007 BNG007a BNG007b	BNG007, BNG008
5.	Chloritoschistes	BNG020	BNG020, BNG022, BNG023, BNG024, BNG025 BNG035, BNG037, BNG038, BNG039, BNG041 BNG042, BNG043, BNG044
6.	Métaquartzites	BNG018	BNG018

Les données analytiques de terrain et de laboratoire débouchent sur la carte géologique du terrain étudié (Figure 6); tandis que les coupes géologiques ayant permis d'établir la stratigraphie de notre zone d'étude sont illustrées par les (Figure 7) à 10.

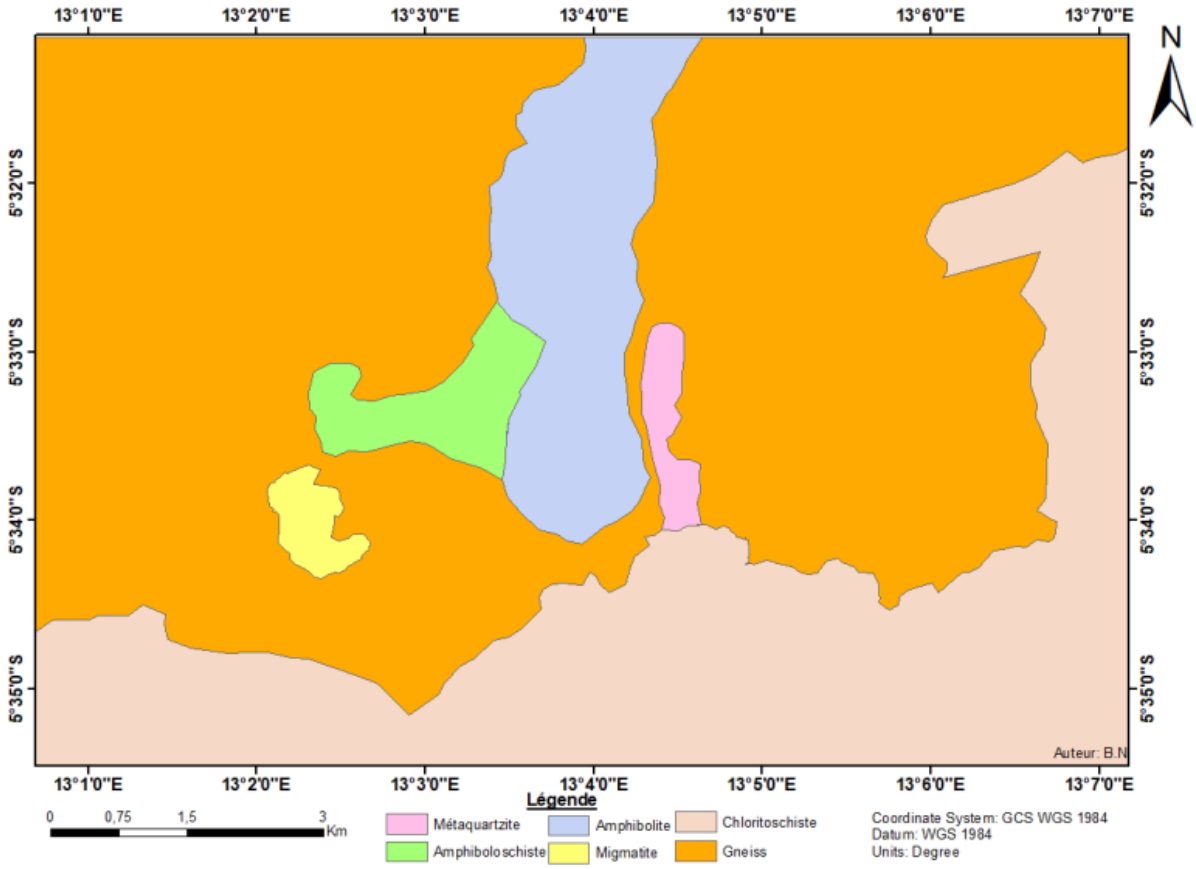


Fig. 5. Carte géologique de Lemba et environs

La coupe 01, d'orientation SW-NE, comprend comme stations: BNG032, BNG033, BNG012, BNG011, BNG031, BNG030, BNG026, BNG027, BNG028, BNG007, BNG006. Et les formations rencontrées sont, de bas en haut: les gneiss, les amphibolites, les amphiboloschistes.

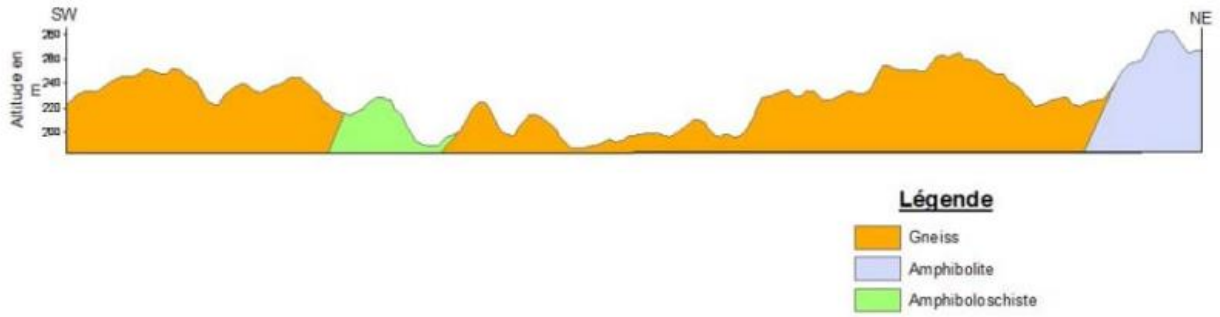


Fig. 6. Coupe SW-NE

La coupe 02, d'orientation SW-NE, contient les stations suivantes: BNG046, BNG001, BNG045, BNG002, BNG004, BNG003, BNG008, BNG010, BNG022. Les formations rencontrées sont, de bas en haut: les migmatites, les gneiss, les amphibolites, les amphiboloscistes, les chloritoschistes.

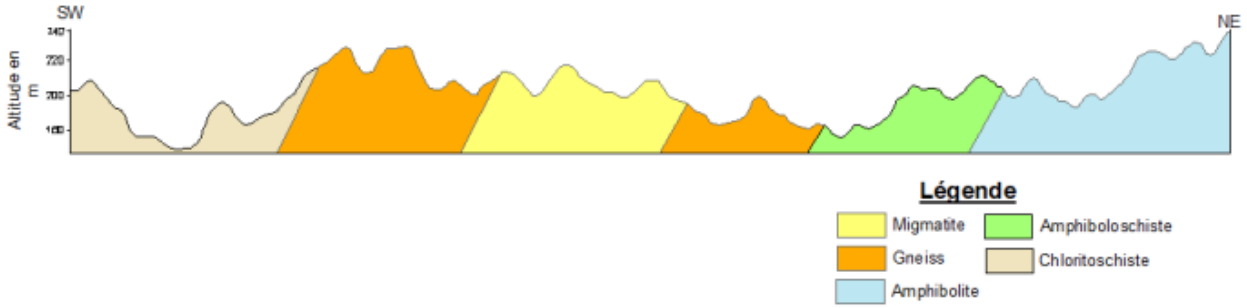


Fig. 7. Coupe SW-NE

La coupe 03, d'orientation SW-NE, comprend les stations suivantes: BNG018, BNG019, BNG020, BNG009, BNG034, BNG014, BNG014, BNG016, BNG026, BNG021, BNG024, BNG015, BNG035. Et les formations rencontrées sont, de bas en haut: les gneiss, les amphibolites, les chloritoschistes, les métaquartzites.

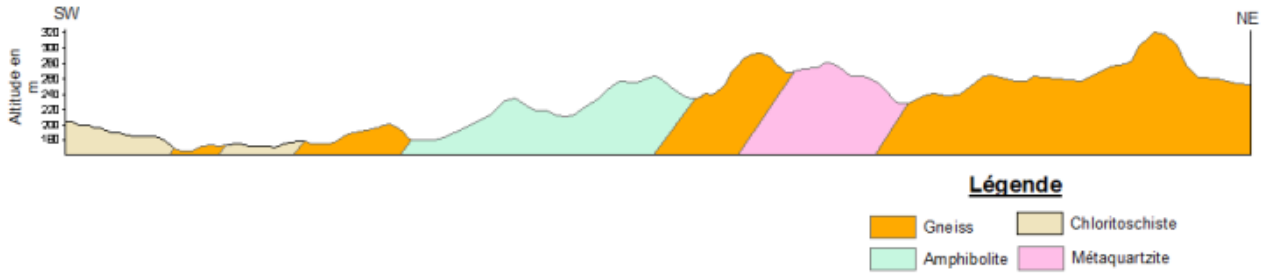


Fig. 8. Coupe SW-NE

La coupe 04, orientée SW-NE, englobe les stations BNG036, BNG037, BNG040, BNG041, BNG042, BNG044, BNG038, BNG039. Les formations recoupées étant de bas en haut: les gneiss et les chloritoschistes.

Fig. 9. Coupe SW-NE

Nous proposons subséquamment une succession lithostratigraphique des formations de la zone d'étude, de la plus ancienne à la plus récente (de bas en haut):

Migmatites;
Gneiss;
Amphibolites;
Amphiboloschistes;
Chloritochistes;
Métaquartzites.

Partant des paragenèses mises en évidence dans les lithofaciès rencontrés, il se révèle que notre zone d'étude est situé dans trois faciès métamorphiques principaux à savoir le granulite facies, l'ampibolite facies avec rétromorphose dans le greenschist facies. Sur ce fait, la diversité des paragenèses avec les associations minérales observées permettent d'établir que la zone d'étude a connu plus d'une phase de métamorphisme (polymétamorphisme).

5 INTERPRETATION DES RESULTATS ET CONCLUSION GENERALE

Les études géologiques que nous avons réalisées à Lemba et environs ont permis de caractériser la zone du point de vue pétrographique et lithostratigraphique, cartographique et métamorphique.

5.1 DU POINT DE VUE PÉTROGRAPHIQUE ET LITHOSTRATIGRAPHIQUE

Les formations caractérisant la zone d'étude sont des métamorphites attribués au Kimézien. Les litho faciès rencontrés dans la région, selon l'ordre chronologique, de bas en haut, sont:

Les Migmatites;
Les Gneiss;
Les Amphibolites;
Les Amphiboloschistes;
Les Chloritoschistes;
Les Métaquarzites.

5.2 DU POINT DE VUE CARTOGRAPHIQUE

L'étude réalisée nous a permis de revisiter les limites sur l'ancienne carte des formations du Kimézien et du Phanérozoique, et de proposer une nouvelle esquisse (carte géologique de Lemba et environs présentée en Figure III.1).

REFERENCES

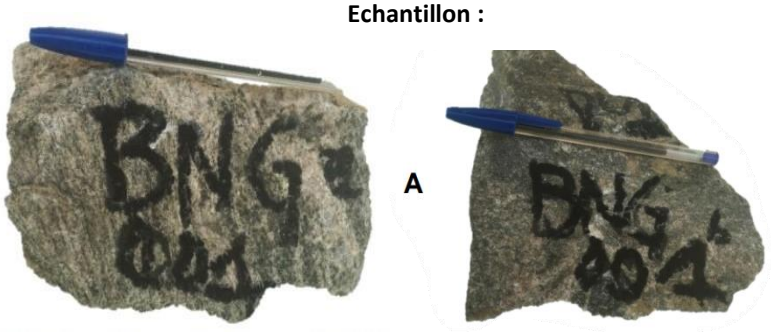
[1] Alkimin, F., & Marshak, S. (1998): Transamazonian orogeny in the Southern Sao Francisco craton region, Minas Gerais, Brazil: evidence for Paleoproterozoic collision and collapse in the Quadrlatero Ferrfero. Precambrian Research, 90, 29-58.
[2] Affaton, P., Kalsbeek, F., Boudzoumou, F., Trompette, R., Thrane, K., & Frei, R. (2016): The Pan-African West Congo belt in the Republic of Congo (Congo Brazaville): Stratigraphy of Mayombe and West Congo Supergroups studied by detritical zircon geochronology. Precambrian Research, 272, 185- 202.
[3] Black, R. (1967): Sur l'ordonnance des chaines métamorphiques en Afrique. Chronique des Mines et de la Recherche, 364, 225-238.
[4] Boudzoumou, F. (1986): La Chaîne Ouest-congolienne et son avant-pays au Congo: Relation avec le Mayombien, Sédimentologie des séquences d'âge protérozoïque supérieur. (T. 3. cycle, Éd.) Université d'Aix Marseille.
[5] Boudzoumou, F., & Trompette, R. (1988): La chaîne panafricaine ouestcongolienne au Congo (Afrique Equatoriale): un socle polycyclique charrié sur un domaine subautochtone formé par l'aulacogène du Mayombe et le bassin de l'Ouest-Congo. Bull. Soc. Géo, France 8, 889-896.
[6] Caby, R., Bertrand, J., & Black, R. (1981): Pan-African closure and continental collision in the Hoggar-Iforas segment, central Sahara. Amsterdam, Elsevier: In Kröner, A. ed, Precambrian plate tectonics.
[7] Cahen, L. (1978): La stratigraphie et la tectonique du Supergroupe OuestCongolien dans les zones médianes et externe de l'orogenèse Panafricain au Bas-Zaïre et dans les régions voisines. MRAC Tervuren, Belgique, p74.
[8] Cahen, L., Delha, J., & Ledent, D. (1976): Chronologie de l'orogenèse Ouest Congolienne (Panafricaine) et comportement isotopique des roches d'alcalinité différente dans la zone interne de l'orogenèse du Bas-Zaire. Ann. Soc. Géol-Belg., 99, 189-203.
[9] Cahen, L., Snelling, N., Delhal, J., & Vail, J. (1984): The geochronology and evolution of Africa. Clarendon Press, 512p.
[10] Choubert, G., & Faure-Muret, A. (1971): Tectonique de l'Afrique. U.N.E.S.C.O, Earth Sciences, 602p.
[11] Cibambula, C.M.E. (2016): Le sous-groupe de la Mpioka: un flysh de la chaine panafricaine West Congo dans le Kongo central (R.D. Congo), Thèse de doctorat en sciences géologiques, Faculté des sciences, Dép. Géosc., Université de Kinshasa, République Démocratique du Congo, 158p.
[12] Cordani, U. G., Brito-Neves, B. B., & D'Agrella-Filho, M. S. (2003): From Rodinia to Gondwana: a review of the available evidence from South America. Gondwana Research, 6, 275-283.
[13] De Waele, B., Johnson, S., & Pisarevsky, S. (2008): Palaeoproterozoic to Neoproterozoic growth and evolution of the eastern Congo Craton: Its role in the Rodinia puzzle. Récupéré sur https://doi.org/10.1016/j.precamres.2007.04.020.
[14] De Wit, M. J. (2015): Geology and resource potential of the Congo Basin. Springer Science & Business Media.
[15] Delvaux, D., & Sperner, B. (2003): Stress tensor inversion from fault cinematic indicators and focal mechanism data: the TENSOR program. In: New Insights into Structural Interpretation and Modelling (D. Nieuwland Ed.). (G. Society, Éd.) Special Publications, 212, 75-100.
[16] Figueiredo, M. (1989): Geochemical evolution of eastern Bahia, Brazil: a probable Early Proterozoic subduction-relation magmatic arc. Journal of South America Earth Sciences, 2, 131-145.
[17] Franssen, L., & André, L. (1988): The Zadinian group (Late Proterozoic, Zaire) and its bearing on the origin of the West-Congo orogenic belt. Precambrian research, 38, 215-234.
[18] Guillou-Frottier, L., Augé, T., & Bertrand, G. (2012): Géodynamique et ressources minérales. Géosciences, 15, pp. 22-27.
[19] Hossié, G. (1980): Contribution à l'étude structurale de la chaine Ouestcongolienne Pan-Africaine dans le Mayombe congolais. Thèse 3ème cycle, 124p.
[20] Kanika, M. (2016): Notes de Cours de lever géologique, G3 Géologie (Inédit).

[21] Kasereka & Masanda: Contribution à l (étude métamorpique et structurale des environs de Tsumba-Kituti, District du Bas-fleuve (Province du Kongo central), mémoire de fin d'étude en sciences géologiques, Faculté des sciences, Université de Kinshasa.
[22] Kröner, A., & Stern, A. (2004): Pan-African orogeny. (Elsevier, Éd.) Encyclopedia of Geology, 1-12.
[23] Ledru, P., Johan, V., Milési, J. P., & Tegyey, M. (1994): Markers of the last stages of the Palaeoproterozoic collision: evidence for a 2 Ga continent involving circumSouth Atlantic provinces. Precambrian Research, 69, 169- 191, 69, 169-191.
[24] Machado, N., Noce, C. M., Ladeira, E. A., & De Oliveira, O. B. (1992): UPb geochronology of Archean magmatism and Proterozoic metamorphism in the Quadrilátero Ferrífero, southern São Francisco craton, Brazil. Geological Society of America Bulletin, 104,1221-1227.
[25] Mackenzie, W-S., & Guilford, C. (2005). Atlas de Pétrographie: Minéraux de roches observés en lames minces. Paris: Dunod.
[26] Maurin, J., Boudzoumou, F., Djama, L., Gioan, P., Michard, A., MpembaBoni, J., et al. (1991): La chaîne protérozoïque ouest-congolienne et son avant-pays au Congo: nouvelles données géochronologiques et structurales. implications en Afrique Centrale. Compte rendu de l'Académie des Sciences de Paris II. 312, 1327-1334.
[27] Meloux, J., Bigot, M., & Viland, J. (1983): Plan minéral de la République populaire du Congo. Bureau de Recherches Géologiques et Minière.
[28] Mottet, G. (1997). Le Mayombe (Congo): contraintes et aménagements d'une moyenne montagne tropicale. Bulletin de l'Association de Géographes Français, 3, 329-335.
[29] Noce, C., Pedrosa-Soares, A., Da Silva, L., Amstrong, R., & Piuzana, D. (2007): Evolution of polycyclic basement complexes in the Araçuaï Orogen, based on U-Pb SHRIMP data: Implications for BrazilAfrica links in Paleoproterozoic time. Precambrian Research, 159, 60-78.
[30] Nsungani, P.C. (2012): La chaine panafricaine du Nord-Ouest de l'Angola: Etude pétrostructurale, géochimique et géochronologique. Implications géodynamiques.Thèse. Thèse, Université Montpellier II, 328.
[31] Ongendangenda, T. (2004): Signification géodynamique des roches basiques et ultrabasiques du Kongo Central. PICG. –UNESCO, p27–29.
[32] Pedrosa-Soares, A. C., Alkmim, F. F., Tack, L., Noce, C. M., Babinski, M., Silva, L. C., et al. (2008): Similarities and differences between the Brazilian and African counterparts of the Neoproterozoic Araçuaí-West Congo orogen. Special Publications, 294, 153-172.
[33] Pedrosa-Soares, A. C., Noce, C. M., Vidal, P., Monteiro, R. L., & Leonardos, O. H. (1992): Toward a new tectonic model for the late proterozoic Araçuaí (SE Brazil) West Congolian (SW Africa) belt. Journal of South American Earth Sciences, 6, 3347.
[34] Porada, H. (1989): Pan-African rifting and orogenesis in southern to equatorial Africa and eastern Brazil. Precambrian research, 44, 103-136.
[35] Robert, M. (1946). Le Congo physique. Liège, 449 p.: Vaillant-Carmanne, 3ème Ed. M.
[36] Roubault, M., Touret, J., Weisbrod, A., & Fabries, J. (1963): Détermination des minéraux des roches au microscope polarisant. Paris, France: Editions LamarrePoinat.
[37] Tack, L., Wingate, M., De Waele, B., Meert, J., Belousova, E., Griffin, B., et al. (2010): The 1375 Ma «Kibarian event» in Central Africa: Prominent emplacement of bimodal magmatism under extensional regime. Precambrian Research, 180, 63-84.
[38] Tack, L., Wingate, M., Liégois, J., Fernandez-Alonso, M., & Deblond, A. (2001): Early Neoproterozoic magmatism (1000-910Ma) of Zadinian and Mayumbian Groups (Bas-Congo): onset of Rodinian rifting at the weastern adge of Congo craton. Precambrian Research, 110, 277-306.
[39] Tait, J., Delpomtdor, F., Préat, A., Tack, L. S., & Nkula, V. (2011): Neoproterozoic sequences of the West Congo and Lindi.Ubangi supergroups in the Congo craton, Central Africa. Geological Society, Memoirs, 36, 185-194.
[40] Teixeira, W., & Figueiredo, M. C. (1991): An outline of Early Proterozoic crustal evolution in the São 350 Francisco craton, Brazil: a review. Precambrian Research, 53, 1-22.
[41] Trompette, R. (1989): Ensialic evolution of the centrifugal Araçuaí West Congo (Zaire) Pan-Africanbelt: role of Middle Proterozoic fracturation., (p. Abstract p116.). Washington.
[42] Vennetier, P. (1966): Géographie du Congo-Brazzaville. Paris: GauthierVillars.
[43] Unrug, R. (1992): The supercontinent cycle and Gondwanaland assembly: component cratons and the timing of suturing events. Journal of Geodynamics, 16, 215-240.
[44] www.caid.cd.

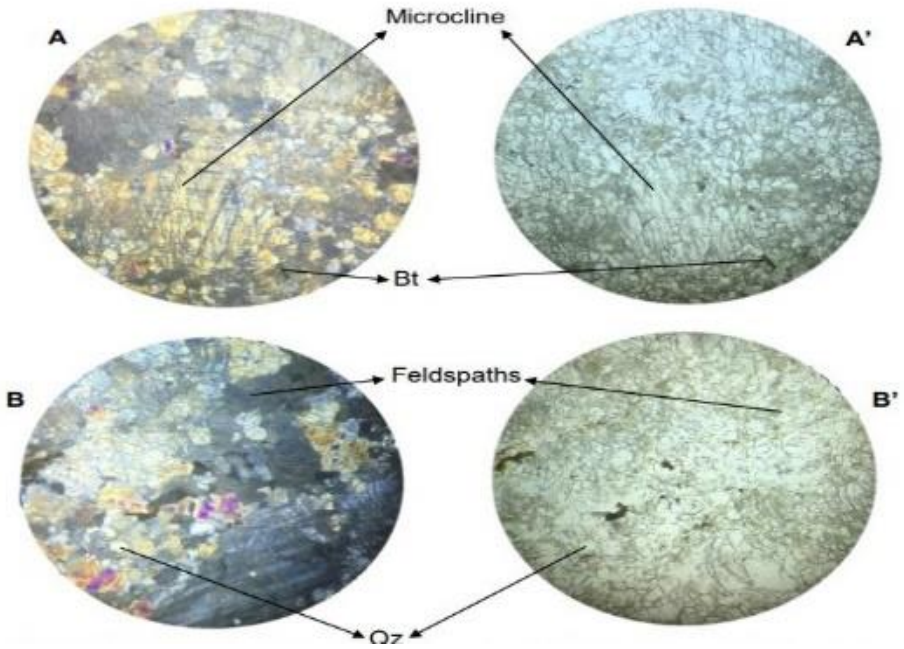
ANNEXE

Station : BNG001
VUE d'affleurement :

Echantillon :



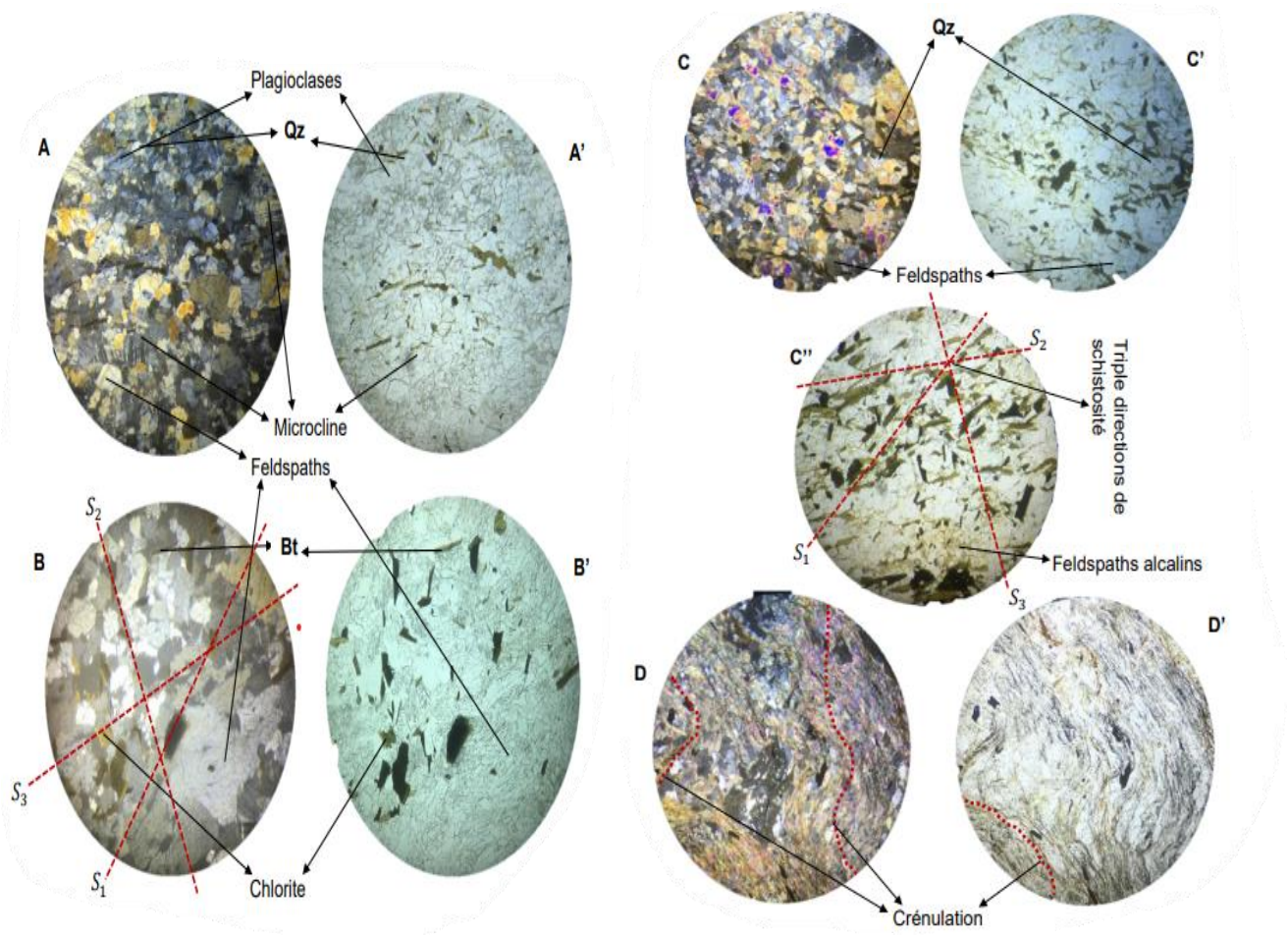
VUE Microscopique :



Station : BNG002
VUE d'affleurement :

Echantillon :

VUE Microscopique :

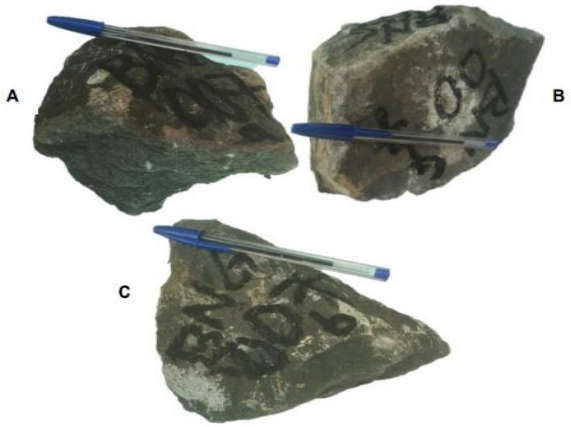


Station : BNG004
VUE d'affleurement : (VUE Microscopique voir BNG002)

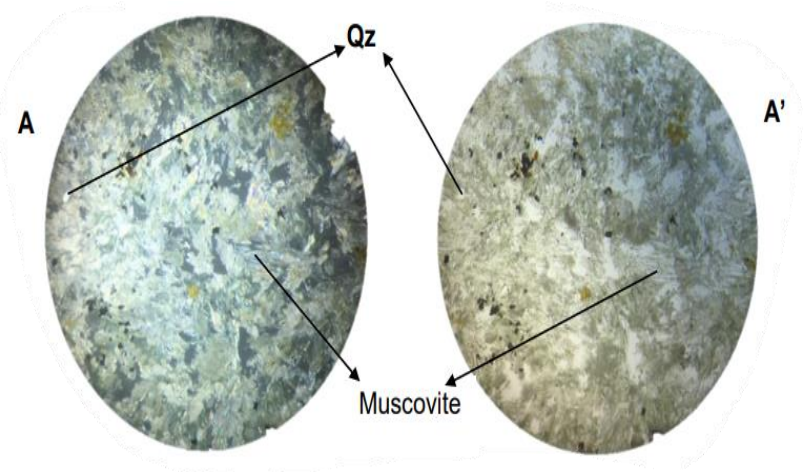
Station : BNG006 (vue macroscopique confère BNG 002)
VUE d'affleurement :

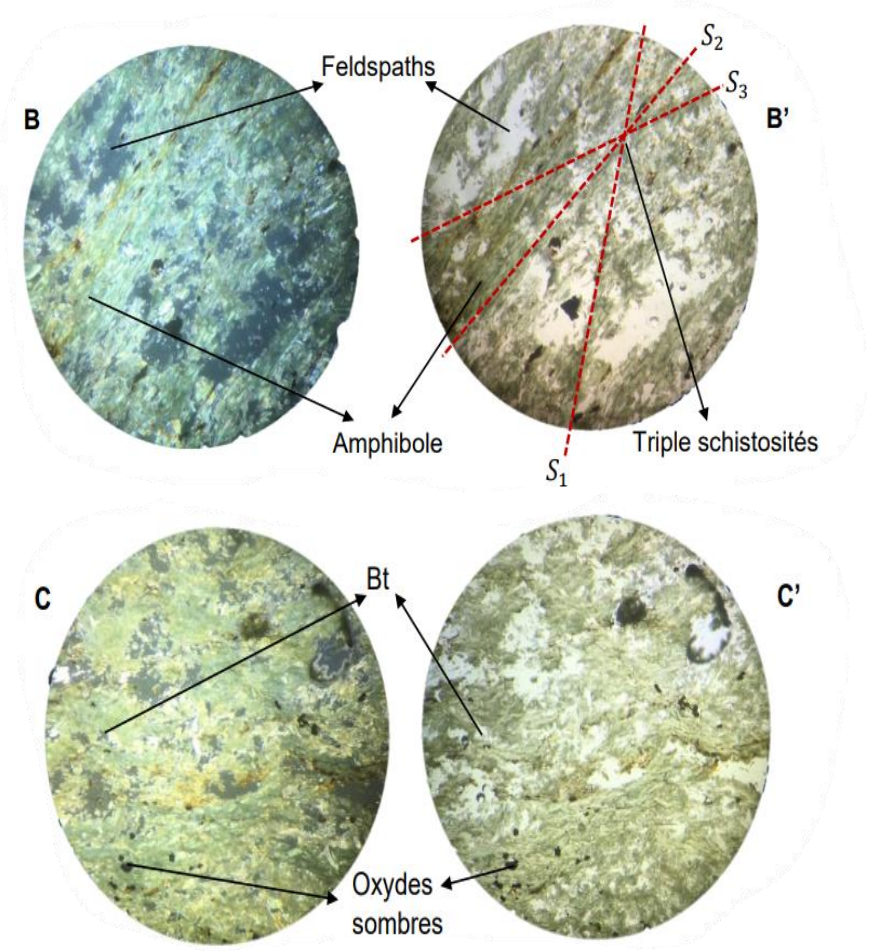
Station : BNG007
VUE d'affleurement :

Echantillon :



VUE Microscopique :



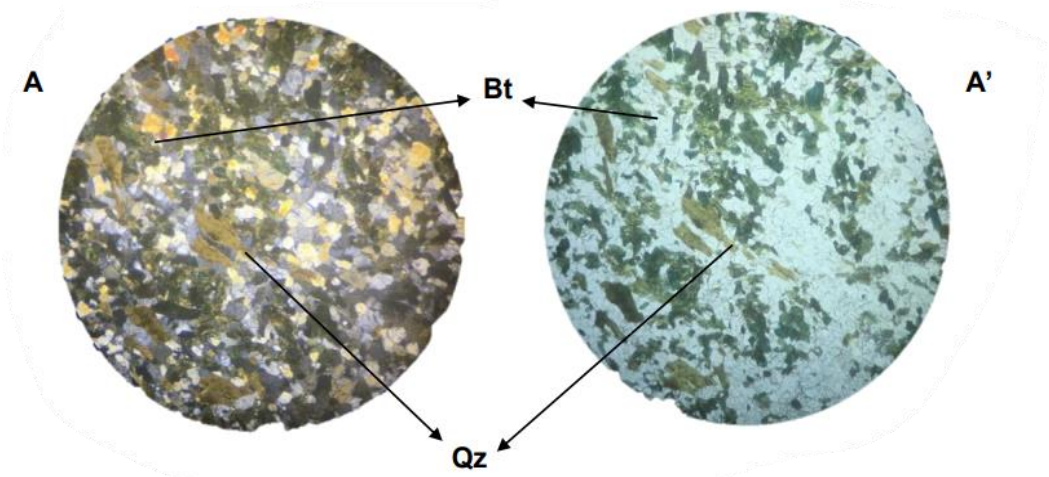


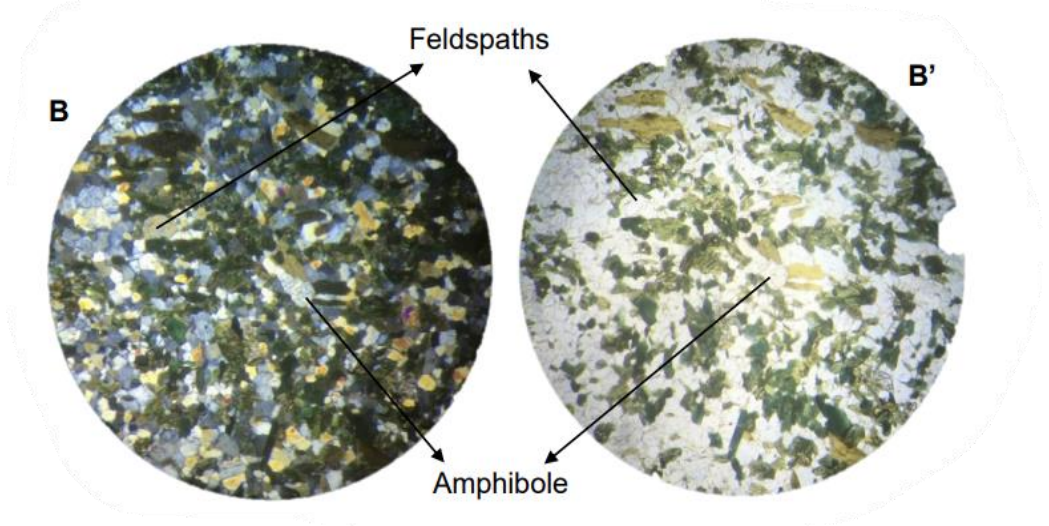
Station : BNG011

VUE d'affleurement :

Echantillon :

VUE Microscopique :





Station : BNG012 (vue macroscopique confère BNG 002)

VUE d'affleurement :

Echantillon :

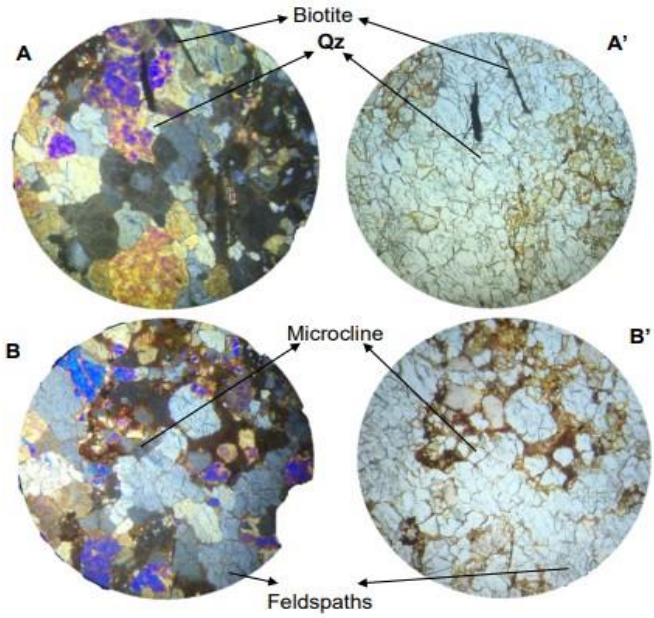
Station : BNG014 (vue macroscopique confère BNG 002)
VUE d'affleurement :

Echantillon :

Station : BNG018
VUE d'affleurement :

Echantillon :

VUE Microscopique :

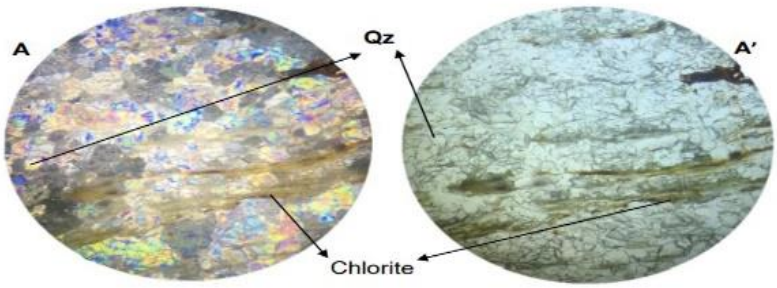


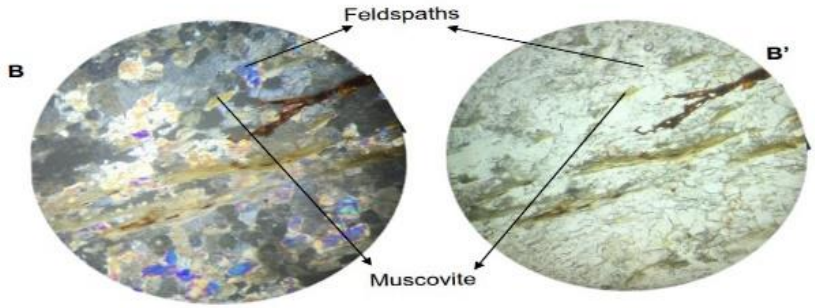
Station : BNG020

VUE d'affleurement :

Echantillon :

VUE Microscopique :





Station : BNG034

VUE d'affleurement : (vue microscopique voir BNG002)