Revue-IRS

Revue Internationale de la Recherche Scientifique
(Revue-IRS)
ISSN : 2958-8413
Vol. 3, No. 5, Septembre 2025

Pétrographie et paragenèse minérale des lithofacies Mayumbiens dans le secteur compris entre Loango et Sumbi (Kongo-Central/R.D.Congo)

[Petrography and mineral paragenesis of Mayumbian lithofacies in the area between Loango and Sumbi (Kongo-Central/D.R.Congo)]

Julio Dama Losanza [1], Olivier Lokango Okintambolo [1], Christian Samba Lokombe [1], Lambert Tshefu Lokangu [1], Igrace Yenge Mundondo [1], Jean Michel Lutumba Lenge [1], Kevin Kalonji Wataie [1], Blaise Kalunga Mukuwa [1], Daniel Mutambayi Mbuyi [1], Ravi Kisensi Kalambayi [1], Keziah Binti Fataki [1], Mbolokala Biembe Dim [1], Michel Mbambu Bambuta [1], Loudi Isoloke Ekanga [2], Chimène Katham Boyeye [3] & Felly Mandaya Limbeye [3]

[1] Chercheur au Centre de Recherches Géologiques et Minières (CRGM), B.P.: 898 Kinshasa/Gombe, R.D. Congo

[2] Chercheur Indépendant, Département des Géosciences, Faculté des Sciences et Technologies, Université de Kinshasa, B.P.: 190 Kinshasa XI, R.D. Congo

[3] Chercheur au Centre de Recherche en Sciences Humaines (CRESH), B.P.: 3474 Kinshasa/Gombe, R.D. Congo

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license.

Abstract: Petrographic knowledge is of paramount importance in geological studies. Indeed, without this knowledge, one would not be able to determine the mineralogical composition of a rock, let alone its classification. The objective of this present work is to precisely identify the petrographic nature of Mayumbian lithofacies in the Seke-Banza region and its surroundings in order to determine their metamorphic evolutions. We carried out a field trip where we took twenty rock samples. The results obtained on the basis of field data and laboratory analyses indicate that: From a lithological point of view, the existence of a vast extent of para-Mayumbian and ortho-Mayumbian lithofacies respectively represented by sericitoschists, quartzophyllades, chloritoschists, biotitoschists, mylonites and amphibolites accompanied by constraints of tectonic origin illustrated by phenomena of schistosity, cataclasis and folding on a sectoral scale. From a mineralogical point of view, the existence of epizonal to mesozonal metamorphism reflected by the transition from the chlorite-sericite index mineral pair indicating the greenschist facies to the biotite index mineral highlighting the amphibolite facies; the development of cataclasic metamorphism evidenced by crushing in fault zones with strong fluid circulation. From a petrogenetic point of view, the demarcation of the unfolded para-Mayumbian and ortho-Mayumbian protolithic sequences in the subduction zone and the folded post-subduction ortho-Mayumbian protolithic sequences typical of the collision zone. Concerning the tectono-metamorphic evolution, the existence of a monodirectional and bidirectional schistosity resulting from the Pan-African and Tadilian orogenic episodes.

Keywords: Petrography, Paragenesis, Lithofacies, Mayumbian, Loango, Sumbi.

Resume:
La connaissance pétrographique est d'une importance capitale dans les études géologiques. En effet, sans ces connaissances, on ne pourrait pas être en mesure de se fixer sur la composition minéralogique d'une roche, encore moins de sa classification. L'objectif de ce présent travail est de cerner avec précision la nature pétrographique de lithofacies Mayumbiens dans la région de Seke-Banza et ses environs en vue de déterminer leurs évolutions métamorphiques. Nous avons effectué une descente sur terrain où nous avons prélevé vingt

échantillons de roches. Les résultats obtenus sur base des données de terrain et les analyses de laboratoire indiquent que: Du point de vue lithologique, l'existence d'une vaste étendue des lithofaciès para-mayumbiens et ortho-mayumbiens respectivement représentés par des séricitoschistes, quartzophyllades, chloritoschistes, biotitoschistes, mylonites et des amphibolites accompagnés de contraintes d'origine tectonique s'illustrant par des phénomènes de schistosité, de cataclase et de plissement à l'échelle sectorielle. Du point de vue minéralogique, l'existence d'un métamorphisme épizonal à mésozonal traduit par le passage du couple chlorite - séricite minéraux index indiquant le greenschist faciès à la biotite minéral repère soulignant l'amphibolite faciès ; le développement d'un métamorphisme cataclasique mis en évidence par le broyage dans les zones de failles à forte circulation de fluide. Du point de vue pétrogénétique, la démarcation des séquences protolithiques para-mayumbiennes et ortho-mayumbiennes non plissées dans la zone de subduction et les séquences protolithiques ortho-mayumbiennes plissées post-subduction typique de la zone de collision. Concernant l'évolution tectono-métamorphique, l'existence d'une schistosité monodirectionnelle et bidirectionnelle résultant des épisodes orogénique panafricain et tadilien.

Mots – Clés : Pétrographie, Paragenèse, Lithofacies, Mayumbien, Loango, Sumbi.

Digital Object Identifier (DOI): https://doi.org/10.5281/zenodo.**17249669**

1 INTRODUCTION

Le bassin côtier du Kongo-Central a comme soubassement le Mayumbien. Il est plissé et fortement métamorphisé. Le socle mayumbien comprend les quartzites, gneiss et les schistes micacés. Ces formations ont été affectées par une tectonique intense accompagnée de charriage et assorti d'une néo-minéralisation. Les terrains de couverture sont habituellement visibles tout au long de la marge passive Ouest-africaine constituant le bassin côtier congolais. Le développement stratigraphique de tous les bassins de la côte Ouest-africaine est caractérisé par deux ensembles majeurs séparés par d'importants dépôts de « sel » d'âge aptien correspondant à un vaste bassin fermé qui s'étend sur près de 2 000 km du Sud de l'Angola vers le Nord du Cameroun (Ndumba, 2023 ; Ndumba et al., 2023).

Les données géologiques traitant des roches cristallophylliennes affleurant dans le secteur de Loango et Sumbi sont fragmentaires. Il s'avère nécessaire de trouver des réponses aux questions sur la nature des constituants de ces roches. Ceci nous pousse à réfléchir sur le chemin métamorphique emprunté par ces roches au cours de leur évolution mais aussi à comprendre la nature de paragenèses minérales et le type de faciès métamorphique correspondant. Compte tenu d'un métamorphisme régional syncinématique, le développement d'un métamorphisme épizonal de type BP-HT rattaché à l'orogenèse panafricaine et la présence des minéraux index « chlorite - séricite » associée aux différents types pétrographiques plaident en faveur du greenschist facies (Manteko et al., 2024).

La connaissance pétrographique est d'une importance capitale dans les études géologiques. En effet, sans ces connaissances, on ne pourrait pas être en mesure de se fixer sur la composition minéralogique d'une roche, encore moins de sa classification (Mabiala et al., 2023).

Dans la province du Kongo-Central, le passage d'un métamorphisme syncinématique de l'Ouest vers l'Est et l'absence des données géologiques traitant les lithofacies mayumbiens de la région de Seke-Banza et ses environs soulèvent les questions de savoir :

- Quels sont les lithofacies mayumbiens affleurant dans la région de Seke-Banza et ses environs ?
- Ces lithofaciès métamorphiques sont-ils révélateurs d'une évolution métamorphique précise ?

Compte tenu de la décroissance du métamorphisme dans le supergroupe West Congo de l'Est vers l'Ouest, nous proposons les hypothèses ci-après :

- Ces lithofacies mayumbiens seraient représentés par des séquences para-dérivées et ortho-dérivées.
- Ces roches illustreraient une transition du degré épizonal à mesozonal spécifique du greenschist facies à l'amphibolite faciès.

L'objectif de ce présent travail est de cerner avec précision la nature pétrographique de lithofacies mayumbiens dans la région de Seke-Banza et ses environs en vue de déterminer leurs évolutions métamorphiques. Son intérêt consiste en la démarcation du degré épizonal à mésozonal dans le secteur d'étude.

2 MATERIELS ET METHODES

2.1 PRESENTATION DU MILIEU D'ETUDE

2.1.1 CADRE GEOGRAPHIQUE

2.1.1.1 Localisation

Le secteur compris entre Loango et Sumbi, compris entre 4°55'00'' et 5°52'00'' latitude Sud et 13°3'00'' et 13°40'00'' longitude Est, est situé dans la province du Kongo-Central (**Fig. 1**).

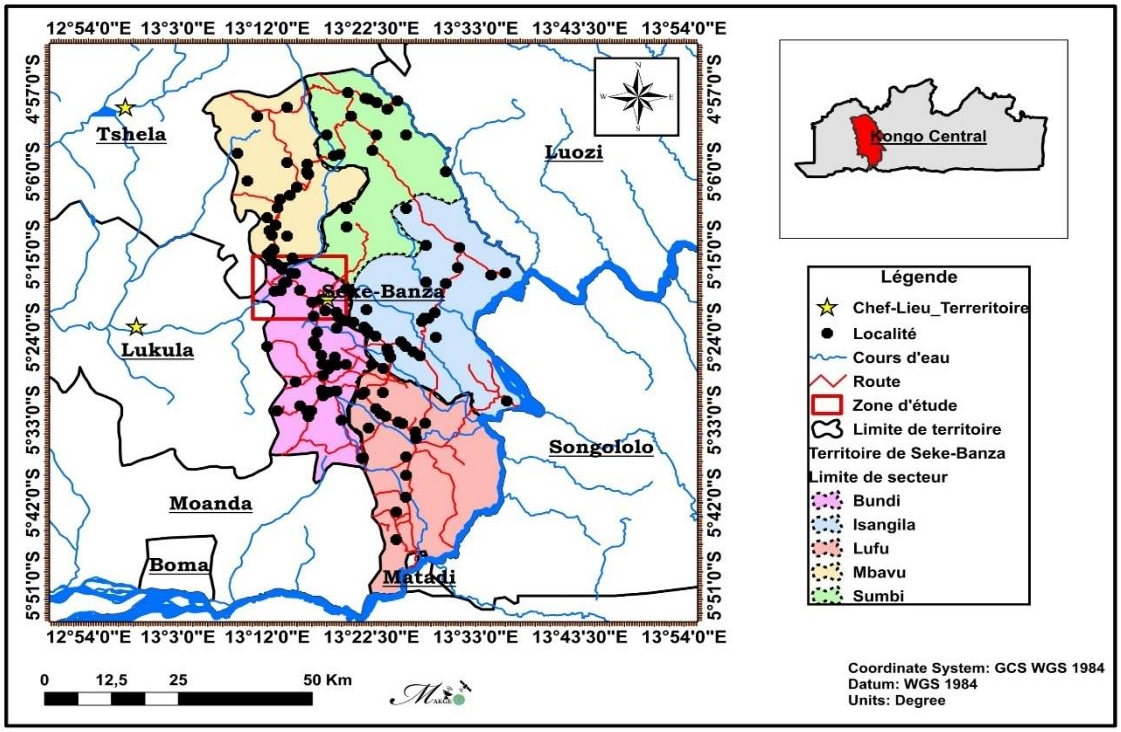

***Fig. 1** : Carte de localisation du territoire de Seke-Banza dans la province du Kongo-Central.*

Source : Dama & Isoloke, 2024

2.1.1.2 Climat

La province du Kongo-Central est caractérisée par un climat tropical de type soudanien, avec la saison sèche bien marquée qui s'étend sur un peu plus de 4 mois (du 15 mai au 25 septembre). De plus, la longue saison des pluies est souvent interrompue par une petite saison sèche au mois de Février. Selon le système de classification des climats de Koppen, le climat du Kongo-Central peut être subdivisé en deux types, à savoir :

- Le premier s'étend sur l'Hinterland côtier (littoral) ; ce climat tend vers le type de climat steppique avec une variabilité très élevée des précipitations ;
- Le deuxième type de climat, qui couvre la quasi-totalité de la Province, appartient au type climatique AW avec quatre mois de saison sèche.

L'insolation est particulièrement faible (de l'ordre de 50 % entre 7 et 17 heures), notamment au Mayumbe où elle est inférieure à 20 % en saison sèche (la durée annuelle d'insolation ne dépasse pas 1.300 heures par an, soit 3 à 4 heures par jour). Ceci explique la faiblesse de l'évaporation notamment dans les vallées qui bénéficient ainsi d'un avantage correspondant à 150 mm d'eau (Combeau & Quantin, 1964 ; Ndumba, 2023).

2.1.1.3 Sols et végétations

Dans la province du Kongo-Central, on y trouve 4 types de sol, à savoir :

- Les sols sablonneux du type arénoferral : Sol médiocre, qui ne convient pas à l'agriculture, mais qui peut convenir à l'élevage (Nord de l'île de Mateba et le Territoire de Moanda) ;
- Les sols argilo-sablonneux à argileux : sont situés à Lukula, Tshela, au Nord-Ouest de Seke-Banza (District du Bas-Fleuve) ; ces terres appartiennent au groupe ferralsols sur roche basique, sauf l'Ouest qui est du type grès sub-littoraux crétacés. En général, la fertilité est moyenne à bonne, à l'exception de la partie Ouest (sablonneuse) ;
- Les sols argilo-sablonneux : sont situés au Sud de Seke-Banza (District du Bas-Fleuve), au Sud-Ouest de Luozi (District des Cataractes), à Mbanza-Ngungu, à Madimba, dans la vallée de l'Inkisi (District de la Lukaya). La texture est argilo-limoneuse à argilo-sablonneuse ; c'est un sol fertile, sauf au Sud de Mbanza-Ngungu (District des Cataractes) où la texture est constituée de sable fin ;
- Les sols sablo-argileux avec tâches argilo-sablonneuses : se trouvent au Nord et à l'Est de Luozi (District des Cataractes), au Nord-Ouest de Mbanza-Ngungu (District des Cataractes) et dans le District de la Lukaya ; ces sols sont fragiles et faiblement fertiles (Combeau & Quantin 1964 ; Ndumba, 2023).

2.1.1.4 Relief et hydrographie

La province du Kongo-Central a un relief très varié dans le détail ; mais il est essentiellement un domaine des plateaux plus ou moins disséqués et moins élevés. L'altitude dépasse rarement 750 m. On distingue quatre régions dans ladite province : la région côtière, la région de Mayumbe, la région des Cataractes et les confins du Kongo-Central/Kwango.

Les formations qualifiées du système « Schisto-Calcaire » présentent d'une manière générale des dépressions par rapport, soit aux formations « Schisto-gréseuses » plus récentes, soit aux formations dites du Système « Haut Shiloango » plus anciennes. Un escarpement est généralement observé avec falaise, pouvant atteindre 250 m d'altitude au contact « Schisto-Calcaire ».

En ce qui concerne l'hydrographie, le point particulier de l'hydrographie de la région du Kongo-Central est le parallélisme des cours d'eau tributaires du Shiloango, du Niari et du Congo ; lequel est dû au fait que les cours d'eau empruntent l'allure du plissement des formations et sont 4 généralement confinés dans les schistes relativement tendres ; les crêtes étant constituées de grès et de quartzites.

Les villages Loango et Sumbi sont drainés principalement par quatres petites rivières à savoir : Lukula dont le sens d'écoulement est NO-SE, Lukunga d'écoulement NE-SO, la rivière Mbavu d'écoulement NO-SE et la rivière Mbenza d'écoulement NE-SO (Combeau & Quantin 1964 ; Ndumba, 2023).

2.1.2 CADRE GEOLOGIQUE

2.1.2.1 Stratigraphie

Les principaux ensembles stratigraphiques (Cahen, 1954 ; Cahen & Lepersonne, 1966 ; Cahen, 1978 ; Ongendangenda et al., 1986 ; Tack et al., 2001 ; Tack et al., 2004 ; Baudet et al., 2013 ; Cibambula, 2016) reconnus au Kongo-Central sont les suivants (**Fig. 2**) :

- Les formations supra-crustales du complexe migmatitique et gneissique de Boma-Tombagadio datant de 2,1 Ga ;
- Les formations de couverture représentées par le Supergroupe West-Congo (Néoprotérozoïque - Paléozoïque inférieur), la Formation de l'Inkisi (Dévonien), le Groupe Sédimentaire Côtier (Méso-Cénozoïque) et le Groupe du Kalahari (Cénozoïque).

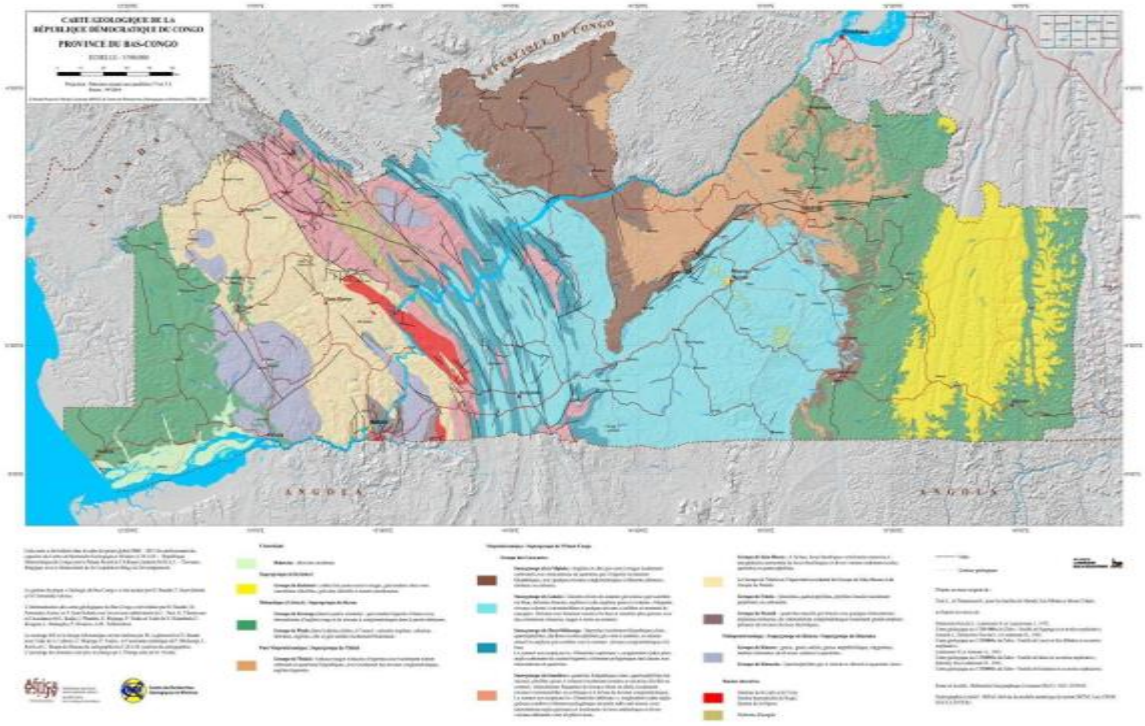

***Fig. 2**: Carte géologique du Kongo-Central (1/500.000).*

Source: Mrac & Crgm (2014)

Le Supergroupe Ouest-Congo se subdivise en trois groupes, à savoir (Tack et al., 2001 ; Baudet et al., 2013) :

- Le Groupe Zadinien à schistes et métaquartzites drapés par des métabasaltes de Gangila et intrudés par le granite de Noqui et la syénite de Mpozo ;
- Le Groupe Mayumbien à schistes intrudés par le granite de Lufu et recouverts par la métarhyolithe d'Inga ;
- Le Groupe Ouest-Congolien comprenant quatre sous-groupes intercalés par des formations des diamictites supérieure et inférieure du Kongo-Central (Tack et al., 2001 ; Tack et al., 2004 ; Baudet et al., 2013 ; Cibambula, 2016) qui sont de bas en haut :
    - Le Sous-groupe de la Sansikwa ;
    - Le Sous-groupe du Haut-Shiloango ;
    - Le Sous-groupe Schisto-Calcaire ;
    - Le Sous-groupe de la Mpioka.

Dans le secteur compris entre Manterne et Tshumba kituti, la colonne lithostratigraphique inclut, de la plus ancienne à la plus récente, les unités (Cahen & Lepersonne, 1966 ; Ongendangenda et al., 1986 ; Baudet et al., 2013) suivantes :

- La Formation des Grès Polymorphes à bancs de grès siliceux plus ou moins argileux ;
- La Formation des Sables Ocre à sables à peine consolidés ;
- Le Groupe Mayumbien les granites de Lufu et la métaryholite d'Inga

2.1.2.2 Tectonique

En plus du rifting de l'Atlantique Sud, la province du Kongo-Central (Cahen & Lepersonne 1966 ; Cahen, 1978, Tack et al. 2001; Baudet et al., 2013) est affectée par deux cycles orogéniques:

- Le cycle Tadilien reconnu dans le Complexe de Boma-Tombagadio ;
- Le cycle panafricain Ouest Congo à l'origine des plissements ONO-ESE affectant les groupes Zadinien, Mayumbien et Ouest-Congolien.

Le contexte géodynamique de ce dernier cycle orogénique (Tack et al., 2001 ; Tack et al., 2004) est marqué par :

- Deux épisodes magmatiques en contexte extensif précoce, à savoir l'ensemble volcano-plutonique alcalin de Noqui-Palabala intrudant les roches supra-crustales à environs 1 Ga et la séquence pluto-volcanique à métabasaltes de Gangila, métarhyolites d'Inga et granites du massif de Lufu datés entre 920 et 910 Ma ;
- La décroissance de la déformation de l'Ouest à l'Est, concomitamment avec le passage des roches métamorphiques syncinématiques aux roches sédimentaires.

2.1.2.3 Métamorphisme

Le métamorphisme régional, syncinématique en rapport avec l'orogenèse Panafricaine est de type BP-HT et, il varie du faciès amphibolite à l'Ouest, au faciès de schistes verts (greenschist faciès) et, finalement, aux roches non métamorphisées, à l'Est, soit une diminution de la déformation et du métamorphisme régional de l'Ouest vers l'Est (Tack et al., 2001 ; Baudet et al., 2013).

Les relations texturales entre les néoblastes, leurs inclusions et la matrice démontrent que la plupart des minéraux de métamorphisme (muscovite, amphiboles, grenats, staurotide, biotite) sont syntectoniques. Dans le greenschist faciès, des paillettes de muscovite sont parallèles à la foliation, même dans les charnières des micro-plis serrés dans lesquels ce minéral est fortement incurvé. Dans le faciès amphibolite, les textures de déformation de la muscovite se dissipent à cause de la recristallisation, mais les paillettes demeurent parallèles à la foliation (Franssen & André, 1988 ; Tack et al., 2004).

2.2 METHODES

Pendant son elaboration, nous avons consulté au bureau, des ouvrages, des mémoires, des articles relatifs aux domaines de géologie de notre secteur d'étude. Nous avons procédé à une descente sur le terrain. Ceci pour une exploration de la zone tout en se servant de la technique d'échantillonnage et en choisissant **20 stations** pour identifier les lithofaciès ainsi que les déformations tectoniques associées. Pour chaque échantillon récolté et enregistré sous un numéro précédé par les initiales **DI** des noms de **Dama** et **Isoloke**, une photographie a été prise d'une caméra de téléphone de la marque iPhone Xmax.

Les travaux de terrain ont consisté au prélèvement des échantillons qui ont servi aux études macroscopiques et microscopiques à l'aide du microscope pétrographique à lumière polarisée de marque AmScope T490B (au grossissement X10) au Laboratoire de Pétrographie du Mention Géosciences de l'Université de Kinshasa a été base au méthodes décrites par Beaux et al., 2019 ; Ndumba et al., 2023 ; Manteko et al., 2024 ; Tshombe et al., 2024 ; Mupepe et al., 2025. Un ordinateur portable avec une très bonne connexion internet a permis d'élaborer les différentes cartes grâce au logiciel QGIS version 10.6.

2.3 MATERIELS

Pour réaliser cette étude sur terrain et au laboratoire , nous avons utilisé : Une boussole de géologue avec clinomètre pour s'orienter ; Un GPS (Garmin 60) pour enregistrer les coordonnées géographiques ; Un marteau de géologue et une masse de 10 Kg pour casser les échantillons ; Une loupe pour décrire macroscopiquement les roches ; Un décamètre ;Une machette pour ouvrir la piste d'accès aux affleurements ; Une barre des mines ; Des marqueurs indélébiles ; Un sac pour le transport des échantillons ; Un appareil photo de la marque iPhone Xmax pour la photographie des roches ; Un microscope pétrographique à lumière polarisée de marque AmScope T490B; un modem , un ordinateur portable et le logiciel QGIS (version 10.6).

3 RESULTATS ET DISCUSSION

3.1 RESULTATS

Ce chapitre présente les données (de terrain et de Laboratoire) lithostratigraphiques, tectoniques ainsi que les résultats d'analyse pétrographiques.

3.1.1 LITHOSTRATIGRAPHIE

Le levé géologique exécuté dans les environs du secteur de Seke-Banza présente les données de la macro-pétrographie suivant les numéros d'ordre de stations précédées des initiales **DI** désignant respectivement **Dama** et **Isoloke**, les épaisseurs des couches ainsi que les mesures direction et de pendage faites sur les plans de la stratification acquises le long de trois (3) coupes ci-après (**Fig. 3**):

- Coupe du village Loango à la localité de Kimila;
- Coupe de la localité de Kisaka au à la localité de Kinyala;
- Coupe de la localité de Yila à la localité de Kizona.

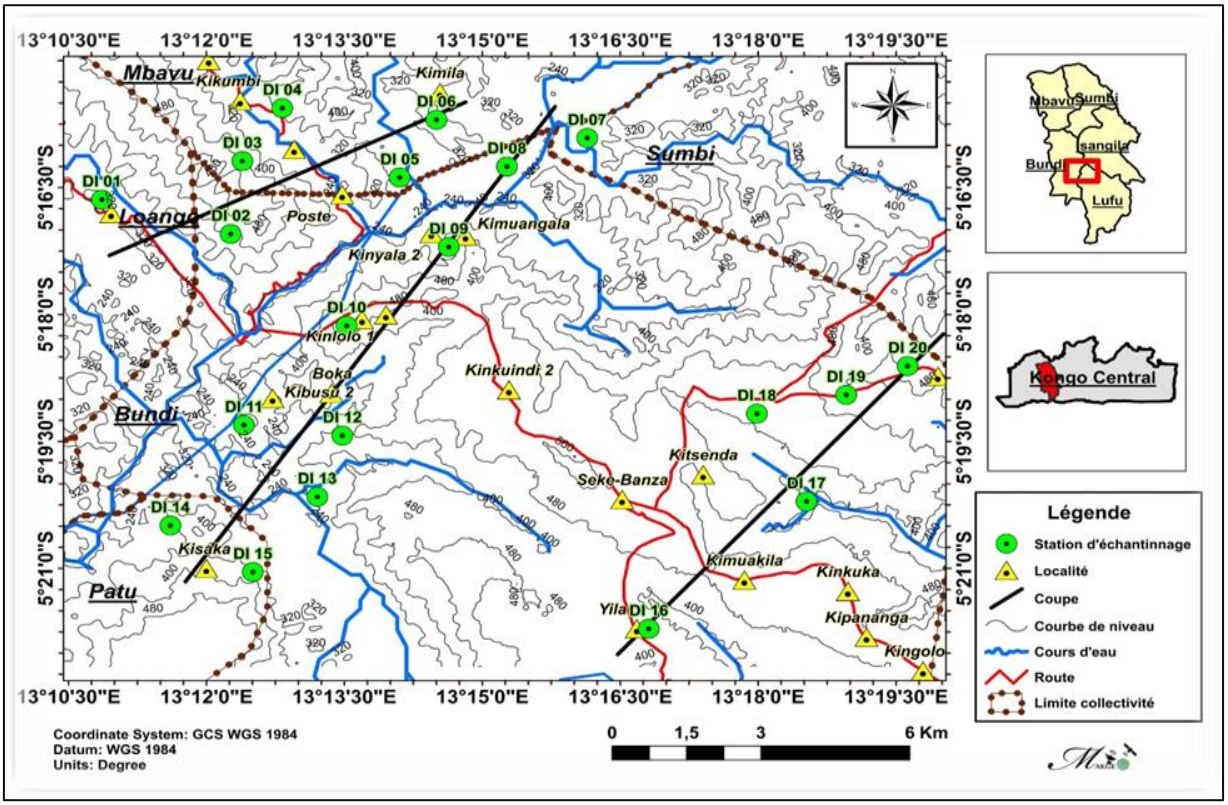

Fig. 3: *Carte d'échantillonnage du secteur d'étude.*

Source: Dama & Isoloke, 2024

3.1.1.1 Coupe du village Loango à la localité Kimila

Le long du sentier menant du village Loango à la localité Kimila, nous avons observé les lithofaciès ci-après (**Fig. 4**):

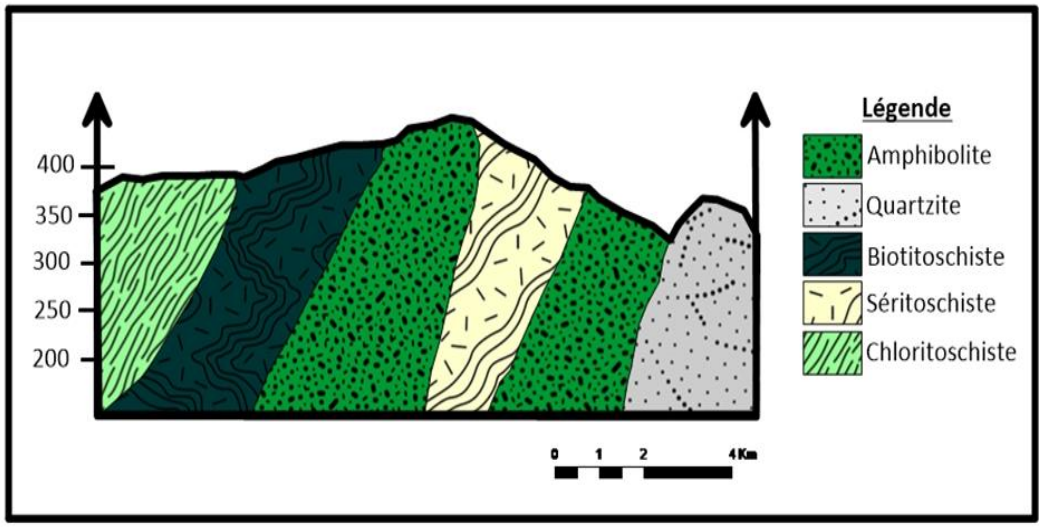

Fig. 4 *: Esquisse géologique du village Loango au village Kimila.*

- Le long de la rivière Lukunga au village Loango, une succession (Planche I, photos 1) des bancs feuilletés de chloritoschiste de couleur verte (Echantillon DI01) ; le feuilletage est souligné par l'empilement des lits épais de moins d'un millimètre et constitués des paillettes de chlorite de couleur verte avec un éclat nacré et des fins cristaux de quartz. Les surfaces de stratification planaire sont orientées N110°/70°NNE. Ces roches se débitent en plaquettes épaisses d'environ 1 cm ;
- Le long de la piste qui mène vers la forêt de Ngoma Bula, une succession (Planche I, Photo 2) des bancs feuilletés de biotitoschiste de coloration noire (Echantillon DI02), le rubanement est marqué par l'empilement des lits épais de moins d'un millimètre des paillettes de mica de couleur noire et des fins cristaux de quartz de couleur blanche à grise. Les plans de stratification sont des surfaces planes orientées vers N112°/33°SO ; l'épaisseur totale est de 1.5 m ;
- Sur les berges de la rivière Lukunga, au village de Mbavu, un micro-plis (Planche I, Photo 3) d'amphibolite (Echantillon DI03) de 5 m de long et 3 m de large constitué d'une alternance des lits incurvés vert sombre d'amphibole et des cristaux prismatiques de feldspaths intercalés par des veines blanches laiteux diversement orientées de quartz épais 2 cm à 4 cm. Localement, la roche est incrustée des amas à fins cristaux de pyrite de couleur jaune ;
- Dans le lit de la rivière Lukunga, une succession de bancs feuilletés (Planche I, Photo 4) de séricitoschiste de coloration verte (Echantillon DI04). Le feuilletage planaire se remarque par l'alternance de lits à fins cristaux de quartz de couleur blanche à grise épais 2 mm et de lits sériciteux épais d'environ 2 mm de couleur verte. Les plans de schistosité sont orientés N98°/25°SO. Cette roche se débite en feuillet épais d'environ 0,2 mm ;
- Sur les berges de la rivière Lukunga, un morcèlement (Planche I, Photo 5) des blocs losangique et parallélipipédiques d'amphibolite à grains très fins de couleur verte (Echantillon DI05) séparés les uns des autres par un sol argileux dans le lit de la rivière ; ces blocs sont eux même découpés en blocs losangique et parallélipipédiques de plus en plus petit de nature amphibolitique ;
- A la sortie de la localité de Kimila, une succession des bancs massifs (Planche I, Photo 6) de quartzite à grains moyens de quartz de couleur blanchâtre (Echantillon DI06) épais de 4 à 6 cm ; les épaisseurs des bancs diminuent de façon répétitive de bas vers le haut.

Planche I : Vues d'affleurements sur la coupe du village Loango au village Kimila. 1. 2. 3. 4. 5. 6.

3.1.1.2 Coupe de la localité Kisaka à la localité Kinyala

De la localité Kisaka à la localité Kinyala, nous avons observé les lithofaciès ci-après (**Fig. 5**) :

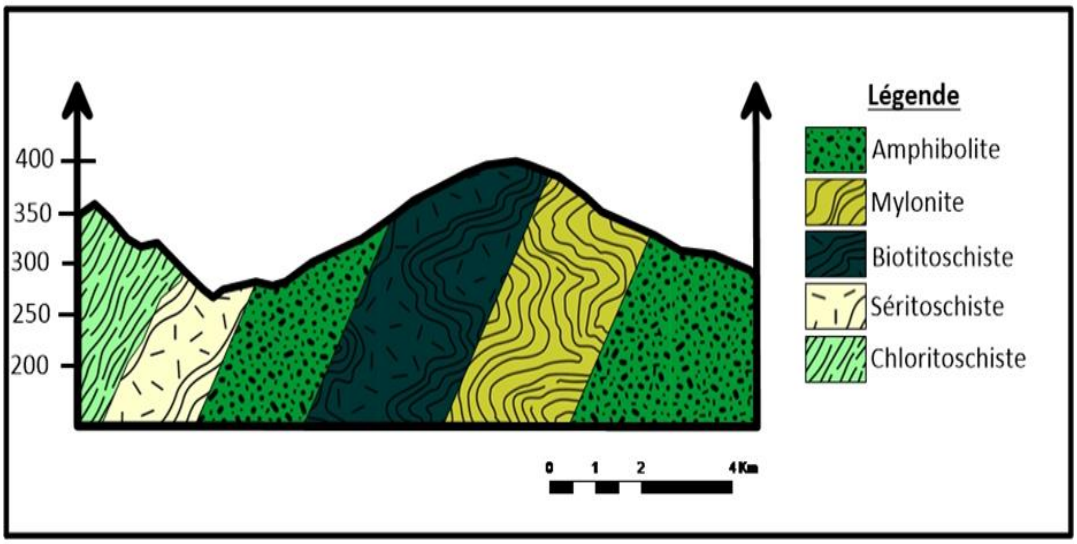

***Fig. 5** : Esquisse géologique de la localité de Kisaka à la localité de Kinyala.*

- A la sortie de la localité de Kisoka, un massif (Planche II, Photo 1) d'amphibolite à grains moyens de couleur vert sombre (Echantillon DI07), constituée de petits cristaux xénomorphes à subautomorphes de quartz de couleur blanche à grise et de petits cristaux d'hornblende de couleur verte. Le débitage de la roche est massif ;
- Dans le lit de la rivière Lukula vers la localité de Nsumbi, un banc feuilleté d'amphibolite (Planche II, Photo 2) à grains fins de couleur verte (Echantillon DI08). Le feuilletage est mis en évidence par l'alternance des feuillets d'amphibole de taille fine avec des petits cristaux à grains très fins de quartz de couleur blanche ;
- Entre la localité de Kinyala et Kimuangala, une succession (Planche II, Photo 3) des bancs feuilletés de mylonite de couleur blanche (Echantillon DI09), le rubanement discontinu se remarque par l'alternance des lits clairs à petits cristaux de quartz et des lits à paillettes sombres de biotite. Les plans de schistosité sont des surfaces onduleuses orientées N112°/26°SW ; l'épaisseur totale des bancs varie entre 3 et 6 cm ;
- Le long de la rivière Lukula, entre Kinlolo 1 et Kinlolo 2, un banc (Planche II, Photo 4) massif d'amphibolite de couleur verte (Echantillon DI10) avec présence des veines blanc laiteux de quartz épais de 3 à 6 cm découpé en blocs parallélépipédiques dont les arêtes sont les intersections des surfaces planes diversement orientées. La roche est constituée des cristaux moyens prismatiques de feldspath de teinte claire au sein d'une masse vitreuse à structure massive d'amphibole verte ;
- A la sortie de la localité de Kibusu 2, sur les berges de la rivière Lukula, un massif (Planche II, Photo 5) d'amphibolite de couleur verte (Echantillon DI11). La roche est constituée de cristaux moyens de quartz d'éclat vitreux, de cristaux moyens de feldspaths d'éclat nacré et de la hornblende de taille moyenne. Le débitage est massif ;
- A quelques mètres de la localité Boka sud, un biotitoschiste débité en feuillet (Planche II, Photo 6) de couleur vert sombre (Echantillon DI12) ; la roche est constituée d'une alternance des lits de quartz d'épaisseur variant entre 0,5 cm à 2cm avec des lits discontinus des biotites épaisses de 0,4 à 1cm. Les plans de schistosité sont orientés N166°/42°SO ;
- Loin du village sur les berges de la rivière Lukula, sur les berges de la rivière Lukula, un banc massif (Planche II, Photo 7) de quartzite à grains moyens de quartz de couleur blanche (Echantillon DI13) ; les épaisseurs de ces bancs entrecroisés varient de moins de 30 cm à plus de 50 cm ;

- A quelques kilomètres du village de Tsanga sud, sur les berges de la rivière Lukula, une succession des bancs feuilletés de séritoschiste (Echantillon DI14), une schistosité planaire traduit par l'alternance des feuillets sericite gris de et quartz blanc laiteux, l'épaisseur de bancs est de 1.5 cm et 2 cm, les grains sont moyens, les plans de stratifications sont planaires et orientés vers N110°/32°SW, l'épaisseur totale est de 2.85 m
- Entre la localité de Kikumbi et Kisimba, une succession (Planche II, Photo 8) des bancs feuilletés de séricitoschiste de couleur gris argenté (Echantillon DI15). La roche montre macroscopiquement un aspect brillant, débit en feuillet alternant des lits à petits cristaux de quartz avec des paillettes de séricite, légèrement granuleux au toucher, d'une granulométrie fine et moins dense. Les plans de schistosité sont orientés N99°/23°SO ; l'épaisseur de bancs varie entre 2,5 cm et 3 cm.

Planche II : Vues d'affleurements sur la coupe du village Kisaka au village Kinyala. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8.

3.1.1.3 Coupe entre la localité de Yila et la localité de Kizona

Entre la localité de Yila et la localité de Kizona, nous avons observé les lithofaciès ci-après (**Fig.6**) :

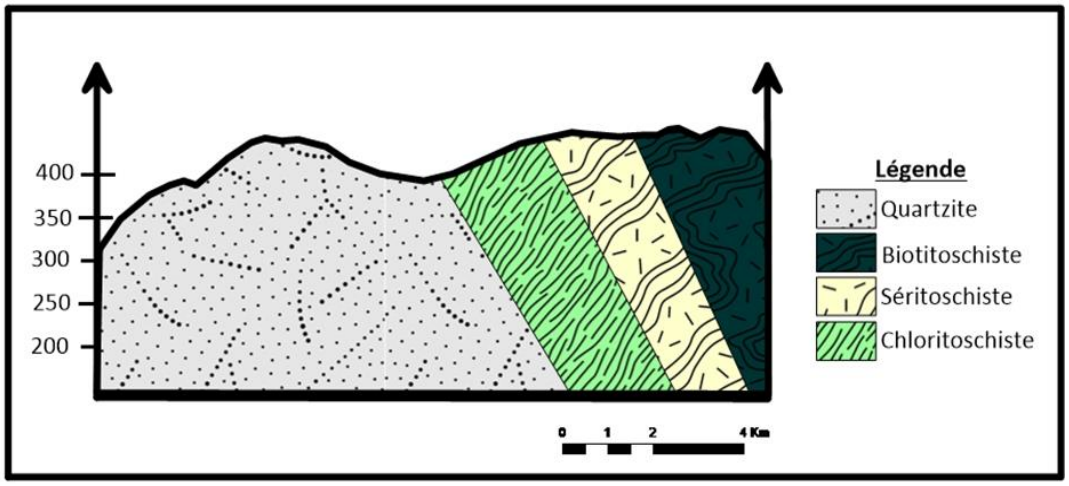

Fig.6 *: Esquisse géologique de la localité de Yila à la localité de Kizona*.

- Près de la localité de Seke Banza, une succession des bancs massifs (Planche III, Photo 1) de quartzite à grains fins à moyens de quartz de couleur blanchâtre (Echantillon DI16), les plans de stratification sont des surfaces plane orientées N132°/42°SO (Planche B2) ; l'épaisseur des bancs varient entre 2 cm et 3 cm ;
- A la sortie de la localité de Kisoka, une succession des bancs feuilletés (Planche III, Photo 2) de chloritoschiste à grains très fins de couleur verte (Echantillon DI17) ; le feuilletage est souligné par un empilement avec de lits à cristaux de chlorite d'épaisseur 0,2mm avec des lits à cristaux de quartz d'épaisseur 0,2 mm. Les plans de schistosité sont orientés N98°/29°SO ; l'épaisseur des bancs varie entre 4 et 5 cm ;
- Près du village Kizona, une succession des bancs feuilletés (Planche III, Photo 3) de séricitoschiste de couleur verte (Echantillon DI18), cette schistosité se remarque par l'alternance des lits à petits cristaux gris blanc de quartz et séricite gris vert. Les plans de schistosité sont orientés vers N97°/33°SW ; l'épaisseur des bancs est d'environ 3 cm ;
- A quelques mètres de la précédente station, un banc feuilleté (Planche III, Photo 4) de biotitoschiste de couleur noire (Echantillon DI19), le feuilletage planaire se remarque par une alternance des lits discontinus de biotite de couleur noire avec des lits à petits cristaux de quartz intercalés par quelques rares cristaux prismatiques de feldspaths de couleur blanche. Les plans de schistosité sont des surfaces planes faiblement onduleuses de direction N98°/27°SW ; l'épaisseur des bancs varie entre 6 et 8 cm ;

- A quelques mètres d'atteindre la localité de Kizona, un banc feuilleté (Planche III, Photo 4) de biotitoschiste de couleur noire (Echantillon DI20), le feuilletage planaire se remarque par une alternance des lits discontinus de biotite de couleur noire avec des lits à petits cristaux de quartz intercalés par quelques rares cristaux prismatiques de feldspaths de couleur blanche. Les plans de schistosité sont des surfaces planes faiblement onduleuses de direction N95°/31°SW ; l'épaisseur des bancs varie entre 4 et 7 cm.

Planche III : Vues d'affleurements sur la coupe de la localité Yila à la localité Kizona. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8.

3.1.2 DESCRIPTION MICROSCOPIQUE

De la présente description macroscopique des roches, nous retenons l'existence de **6 lithofaciès** dans le secteur compris entre les villages Loango et Sumbi. Il s'agit de :

- Le lithofaciès des amphibolites ;
- Le lithofaciès de quartzite ;
- Le lithofaciès de mylonite ;
- Le lithofaciès de sériciteschiste ;
- Le lithofacies de chloritoschiste ;
- Le lithofacies de biotitoschiste.

a) Lithofaciès d'amphibolite (DI08)

- Reconnaissable par sa couleur verte (Photo 1A) avec un débit massif et par de petits cristaux de quartz de couleur blanche à grise et de petits cristaux d'hornblende de couleur verte.
- Au microscope, la roche présente une texture granonématoblastique (Photo 1B et 1C). Elle est mise en évidence par des fins cristaux de quartz de teinte blanche (LPA et LPNA) couplés aux cristaux de hornblende de teinte verte (LPA et LPNA). Les cristaux de quartz sont généralement xénomorphes ; ceux de hornblendes vertes sont allongés parfois trapus. La roche est une amphibolite

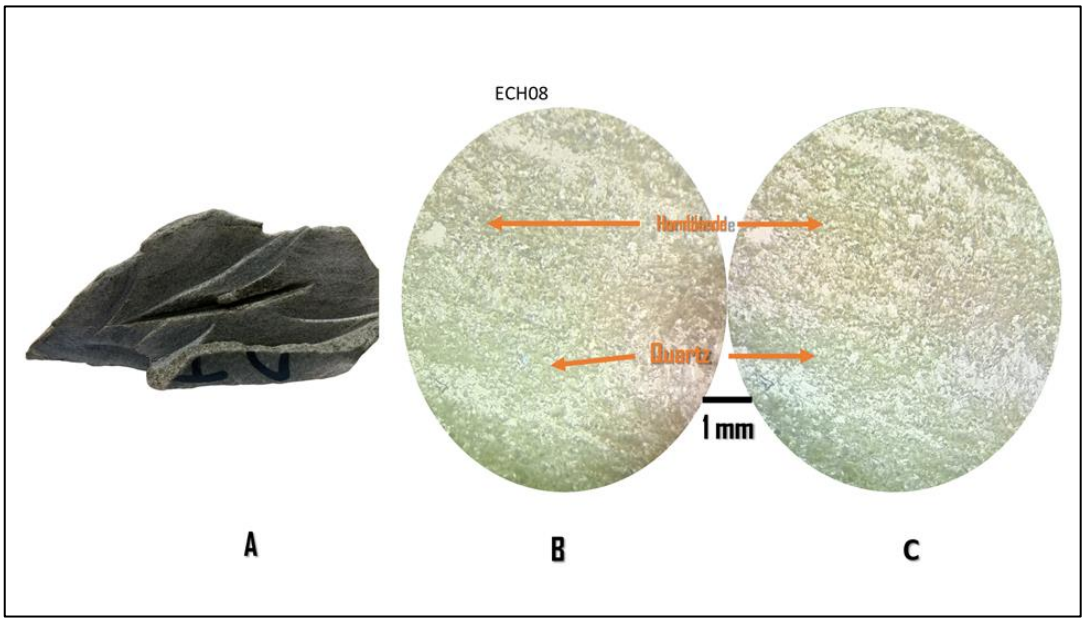

***Photo 1** : Vue en lame mince d'amphibolite en LPA (B) et LPNA (C) et son échantillon (A)*

b) Lithofaciès d'amphibolite schisteuse (DI03)

- Identifiable macroscopiquement (Photo 2A) par un feuilletage fait d'empilement des petits lits à fins cristaux de quartz de couleur blanche alternant avec des cristaux verts d'amphibole.

- Au microscope, la roche présente un rubanement (Photo 2B et 2C). Il se remarque par l'alternance des niveaux nematoblastique avec des niveaux granoblastiques. Les niveaux granoblastiques sont constitués des cristaux de quartz de teinte blanche ou grise (LPA) et incolore (LPNA). Ces cristaux de quartz fins à moyens sont xénomorphes à subautomorphes. Par contre, les niveaux nematoblastique sont constitués des cristaux de hornblende de teinte vert sombre en LPA et LPNA.

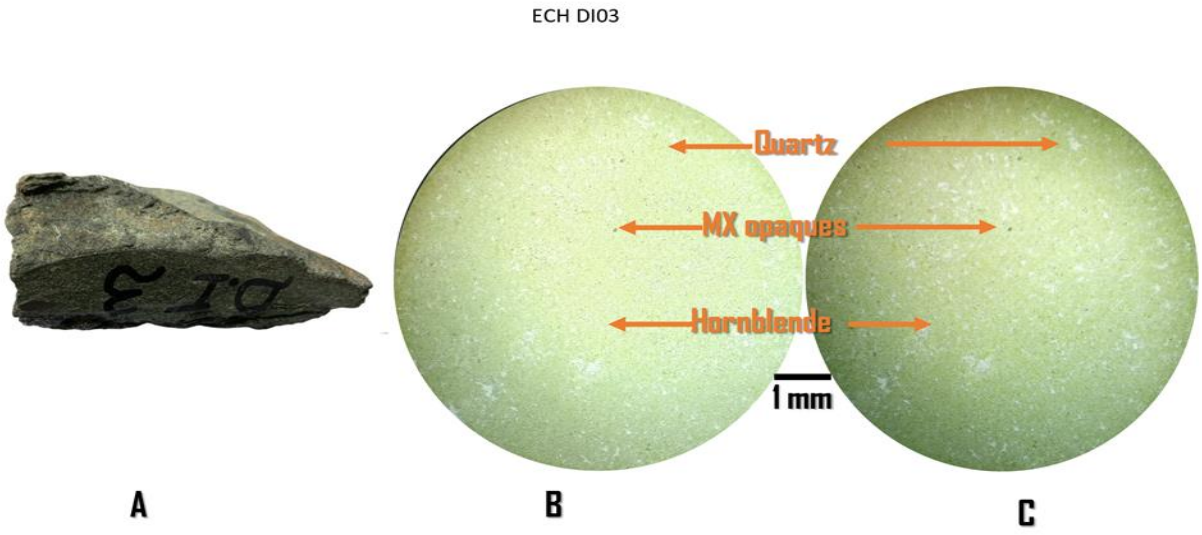

Photo 2 *: Vue en lame mince d'amphibolite en LPA (B) et LPNA (C) et son échantillon (A).*

c) Lithofaciès d'amphibolite (DI07)

- Reconnaissable par sa couleur verte (Photo 3A) avec un débit massif et par de fins cristaux de quartz de couleur blanche disséminés dans les cristaux fins d'hornblende de couleur verte.
- Au microscope, la roche présente une texture granonématoblastique (Photo 3B et 3C) soutenue par des cristaux vert-jaunâtre de hornblende en LPA et vert pâle en LPNA. Entre ces hornblendes s'intercalent des moyens cristaux généralement xénomorphes de quartz de teinte blanche et grise (LPA) et incolore (LPNA) regroupés en amas de forme subcirculaire. La roche est une amphibolite.

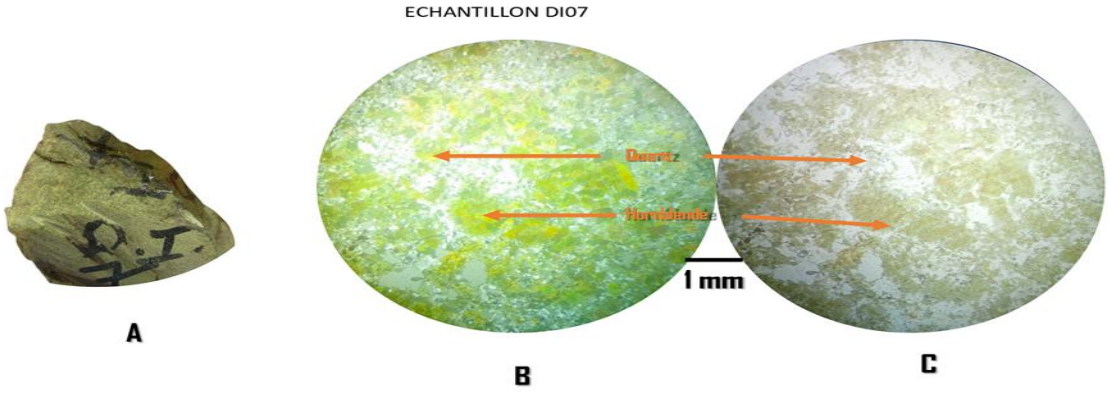

Photo 3 *: Vue en lame mince d'amphibolite en LPA (B) et LPNA (C) et son échantillon (A).*

d) Lithofaciès d'amphibolite schisteuse (DI11)

- Identifiable macroscopiquement (Photo 4A) par un feuilletage fait d'empilement des petits lits à fins cristaux de quartz de couleur blanche alternant avec des cristaux verts d'amphibole.

- Au microscope, la roche présente une texture granonématoblastique. Elle se remarque par l'alternance des lits granoblastiques xénomorphes à subautomorphes de quartz de teinte blanche ou grise (LPA) avec des lits constitués des cristaux de hornblende de teinte verte, bleue et jaune du début du deuxième ordre en LPA et de teinte verte et incolore en LPNA et quelques rares paillettes de biotite de teinte brune en LPA et LPNA. L'alignement bidirectionnel des paillettes de biotite les uns derrière les autres confèrent à la roche deux schistosités qui s'entrecoupent entre elles. La roche est un amphiboloschiste.

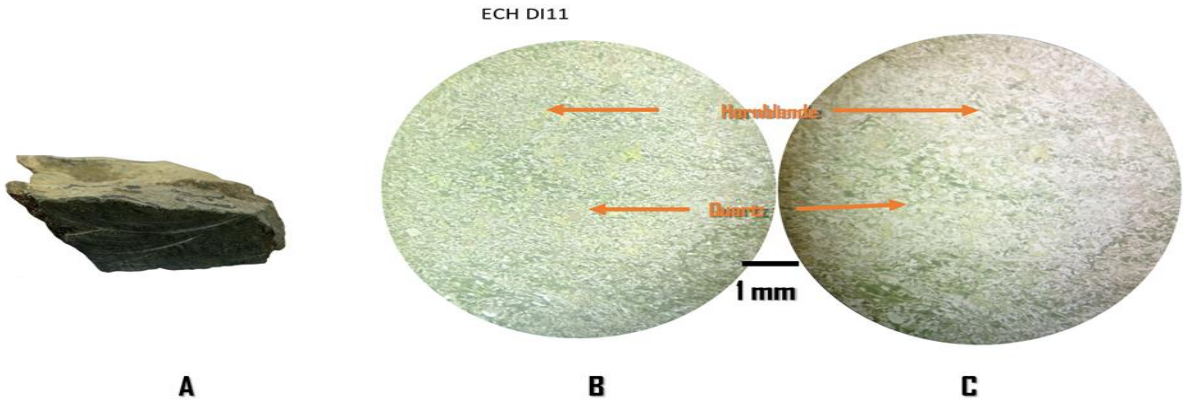

Photo 4 *: Vue en lame mince d'amphibolite en LPA (B) et LPNA (C) et son échantillon (A).*

e) Le lithofaciès de quartzite (DI16)

- Reconnaissable par sa couleur blanche (Photo 5A) avec un débit massif et par de petits cristaux de quartz de couleur blanche à gris argenté.
- Au microscope, la roche présente une schistosité monodirectionnelle (Photo 5B et 5C) traduite par des niveaux granoblastiques constitués des porphyroclastes xénomorphes à automorphes de quartz intercalés par des fins feuillets lépidoblastiques faits de séricite de teinte brun clair en LPA et brun sombre en LPNA. La roche est un quartzite.

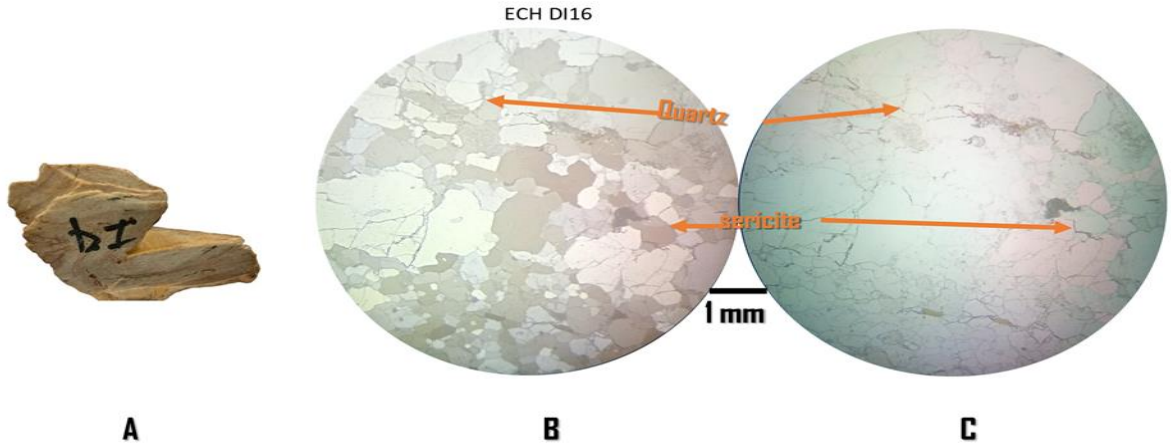

Photo 5 *: Vue en lame mince de quartzite en LPA (B) et LPNA (C) et son échantillon (A).*

f) Le lithofaciès de mylonite (DI09)

- Reconnaissable par la foliation soulignée par l'alternance (Photo 6A) de lits à cristaux fins à moyens de quartz de couleur blanche avec des lits à feuillets de biotite de couleur noire.

- Au microscope, la roche présente une foliation confuse (Photo 6B et 6C) soutenue par une intercalation des paillettes de biotite de teinte brune (LPA) et brun à brun sombre (LPNA) entre les cristaux moyens à grossiers de quartz de teinte blanche ou grise (LPA) et incolore (LPNA). L'alignement des paillettes de biotites les uns derrière les autres confère à la roche deux linéations qui s'entrecoupent entre elles. Ces cristaux moyens à grossiers de quartz sont xénomorphes à subautomorphes. Localement s'isolent quelques rares cristaux allongés et subcirculaires de minéraux opaques de teinte noire (LPA et LPNA). La roche est une mylonite.

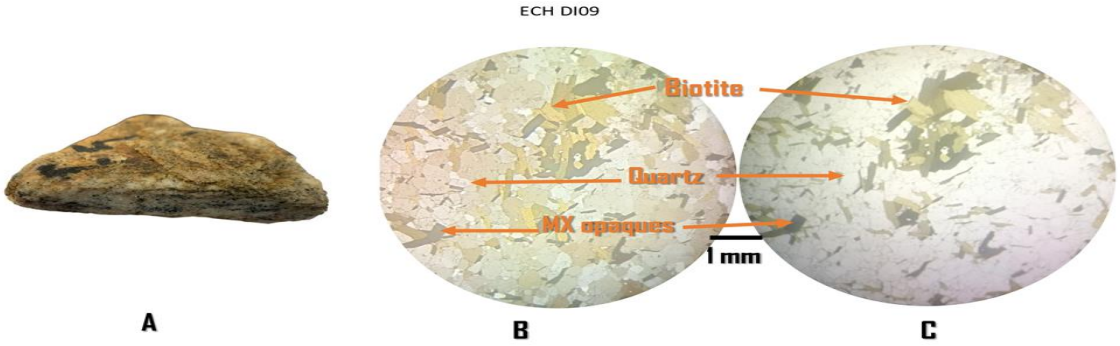

Photo 6 *: Vue en lame mince de mylonite en LPA (B) et LPNA (C) et son échantillon (A).*

g) Le lithofaciès de séricitoschiste (DI15)

- Reconnaissable par son feuilletage lenticulaire (Photo 7B et 7C) mise en évidence par l'alternance de lits à cristaux de quartz et de lits à petits cristaux de séricite intercalés par des trainées discontinues de feldspaths.
- Au microscope, la roche présente une texture granolepidoblastique. Elle est mise en évidence par une mosaïque des cristaux fins de quartz entre lesquels glissent des cristaux xénomorphes moyennement grossiers de quartz de teinte blanche ou grise (LPA) et incolore (LPNA) et des paillettes de séricite de teinte brune (LPA et LPNA). Entre et autour de ces cristaux de quartz et de séricite, s'intercalent des cristaux xénomorphes de plagioclase à macles polysynthétiques (LPA) et incolore (LPNA) et quelques rares cristaux de hornblende de teinte verte (LPA) et incolore(LPNA). L'alignement des sections de séricite les uns derrières les autres confèrent une schistosité à la roche. La roche est un séricitoschiste quartzeux.

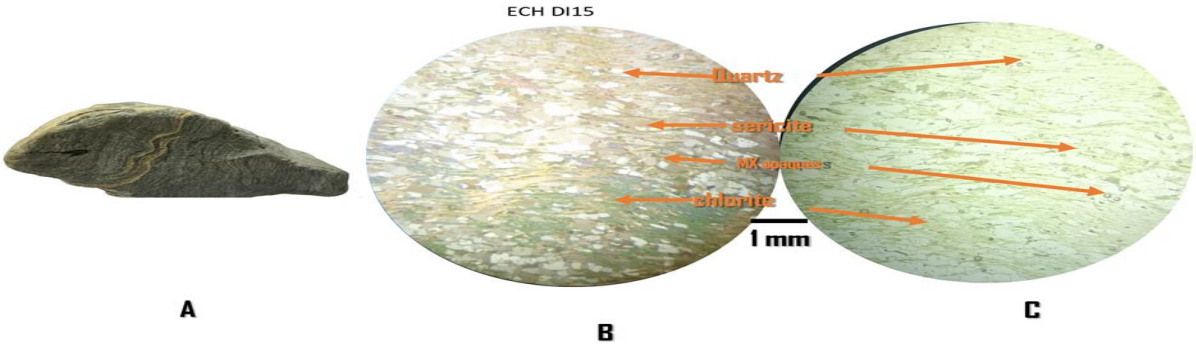

Photo 7 *: Vue en lame mince de séricitoschiste en LPA (B) et LPNA (C) et son échantillon (A).*

h) **Le lithofaciès de sericitoschiste (DI04)**

- Reconnaissable une intercalation (Photo 8A) des cristaux de magnétite entre les feuillets à paillettes de séricite et des feuillets à petits cristaux de quartz.
- Au microscope, la roche présente une texture granolépidoblastique (Photo 8B et 8C). Les niveaux granoblastiques sont essentiellement constitués des cristaux xénomorphes à subautomorphes de quartz de teinte blanche ou grise (LPA) et incolores (LPNA). Les niveaux lépidoblastiques sont constitués des paillettes de séricite de teinte brune en LPA et brun à presqu'incolore en LPNA couplées aux paillettes de chlorite de teinte verte et rouge en LPA et incolore en LPNA. Localement, la roche renferme quelques rares cristaux xénomorphes de minéraux opaques de teinte noire en LPA et LPNA.

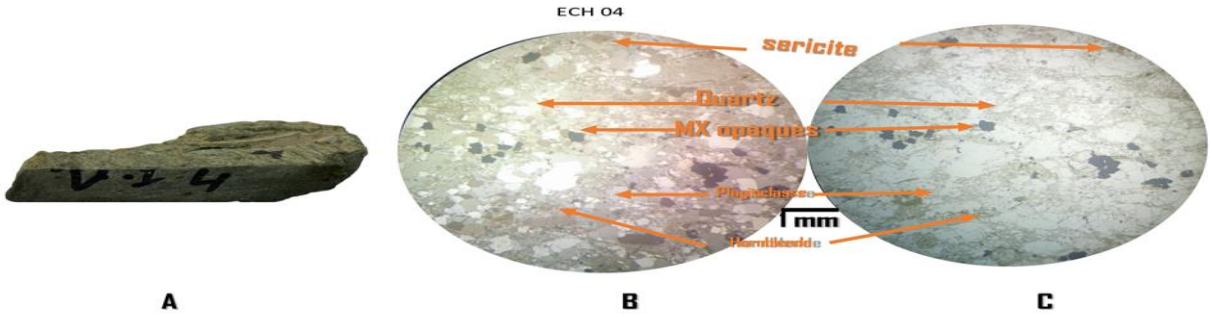

Photo 8 *: Vue en lame mince de sericitoschiste en LPA (B) et LPNA (C) et son échantillon (A).*

i) **Le lithofaciès de chloritoschiste (DI01)**

- Reconnaissable par l'alternance des feuillets à cristaux de quartz de couleur blanche avec de petits cristaux planaire à lenticulaire (Photo 9A) de chlorite de couleur verte.
- Au microscope, la roche montre une texture granolepidoblastique mise en évidence en LPA (Photo 9B) par des paillettes de couleur verdâtre et rougeâtre de chlorite et des paillettes de teinte brun clair entre lesquels s'intercalent des cristaux xénomorphes et subautomorphes de quartz de couleur blanchâtre ou grisâtre. En LPNA (Photo 9C), ces paillettes de chlorites sont incolores tandis que celles de séricite sont brun clair à presqu'incolore. Par endroit, il s'observe à des amas à fins cristaux de minéraux opaques de couleur noire (LPA et LPNA) disséminés dans la roche. L'alignement bidirectionnel des paillettes de chlorite et séricite confère à la roche deux plans de schistosités dont l'intersection forme par endroit un angle aigu. La roche est un chloritoschiste sériciteux.

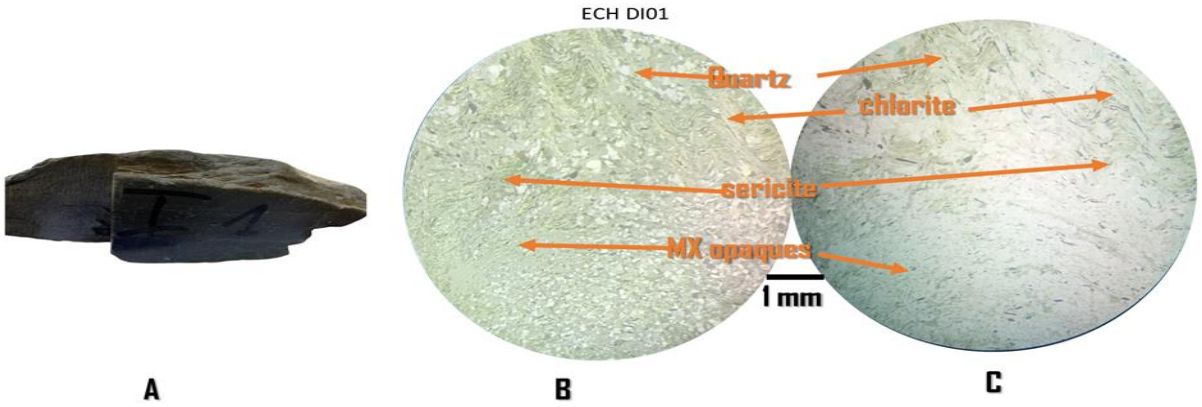

Photo 9 *: Vue en lame mince de chloritoschiste en LPA (B) et LPNA (C) et son échantillon (A).*

j) Le lithofaciès de biotitoschiste (DI02)

- Reconnaissable par la schistosité et la présence dominante de la biotite (Photo 10A).
- Au microscope, la roche présente une texture granolepidoblastique. Elle se remarque par des cristaux subautomorphes de quartz de teinte blanche ou grise (LPA) et incolore (LPNA) entre lesquels s'intercalent des aiguilles à orientation monodirectionnelle de biotite de teinte brune (LPA) et brun clair à presqu'incolore (LPNA) conférant une schistosité à la roche. Les cristaux fins à moyens de quartz sont généralement xénomorphes à subautomorphes. La roche est un biotitoschiste.

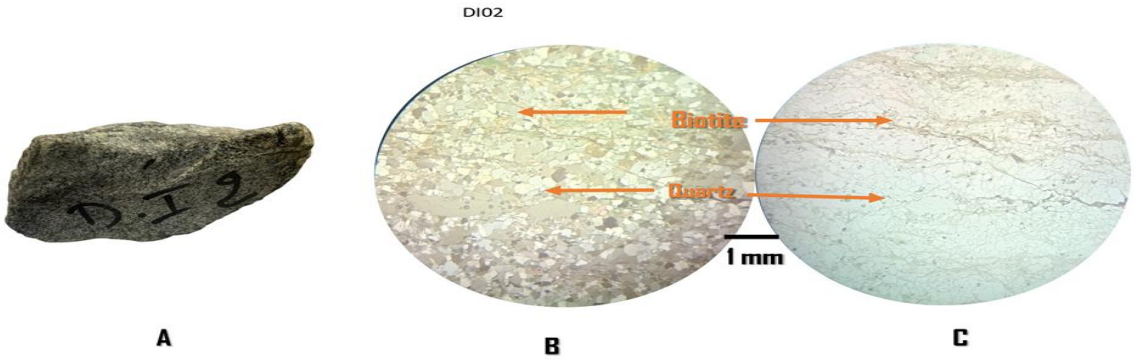

Photo 10 *: Vue en lame mince de biotitoschiste en LPA (B) et LPNA (C) et son échantillon (A).*

3.1.3 CONCLUSION PARTIELLE

A l'issue de l'étude pétrographique à l'échelle macroscopique et microscopique, nous retenons (**Fig. 6**) :

- L'existence des séquences protolithique para-mayumbiennes et ortho-mayumbiennes enregistrant des schistosités, cataclases et plissements à l'échelle sectorielle ;
- Une transition métamorphique du degré épizonal au degré mésozonal ;
- Une orientation monodirectionnelle et bidirectionnelle des minéraux.

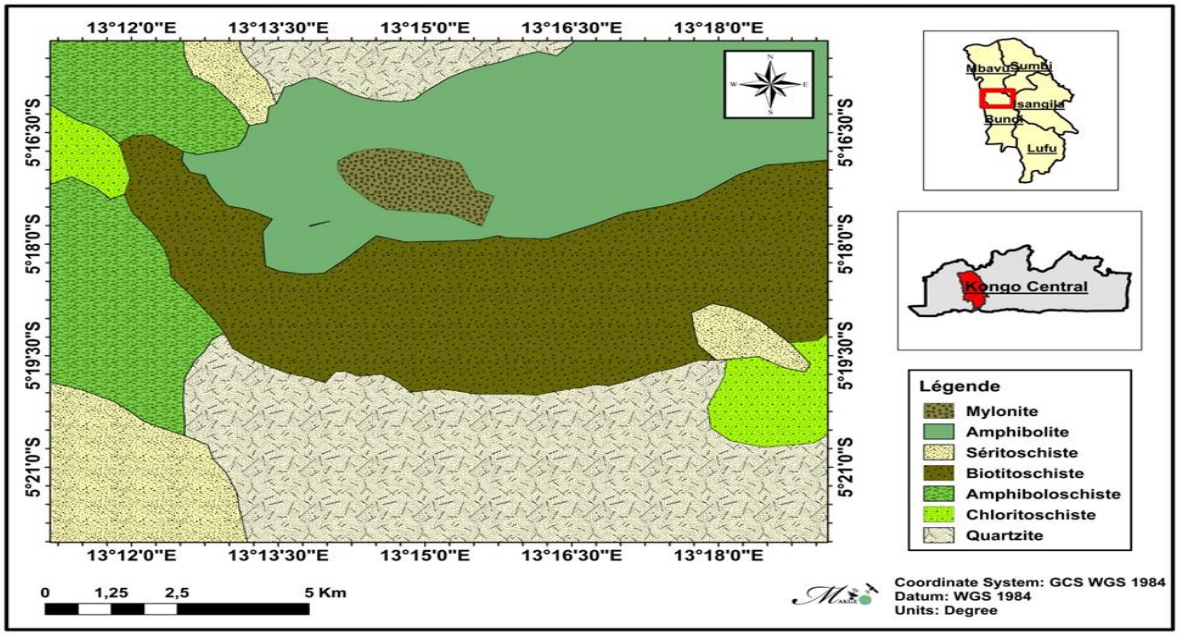

Fig. 6 *: Carte d'esquisse géologique du secteur d'étude.*

Source : Dama & Isoloke, 2024

3.2 DISCUSSION

Les lithofacies mayumbiens dans le secteur compris entre Loango et Sumbi étant métamorphiques, ce chapitre discute et interprète sur base des assemblages de minéraux métamorphiques à l'équilibre thermodynamique, des protolithes ayant subi la recristallisation ou la modification texturale, leur modèle pétrogénétique et leur évolution tectono-métamorphique.

3.2.1 RELATIONS PARAGENETIQUES ET FACIES MÉTAMORPHIQUES

En conformité avec les subdivisions de l'espace pression – température (**Fig. 7**), les associations minérales des lithofacies mayumbiens dans le secteur compris entre Loango et Sumbi sont attribuées aux facies métamorphiques d'Eskola (1920). Il s'agit de :

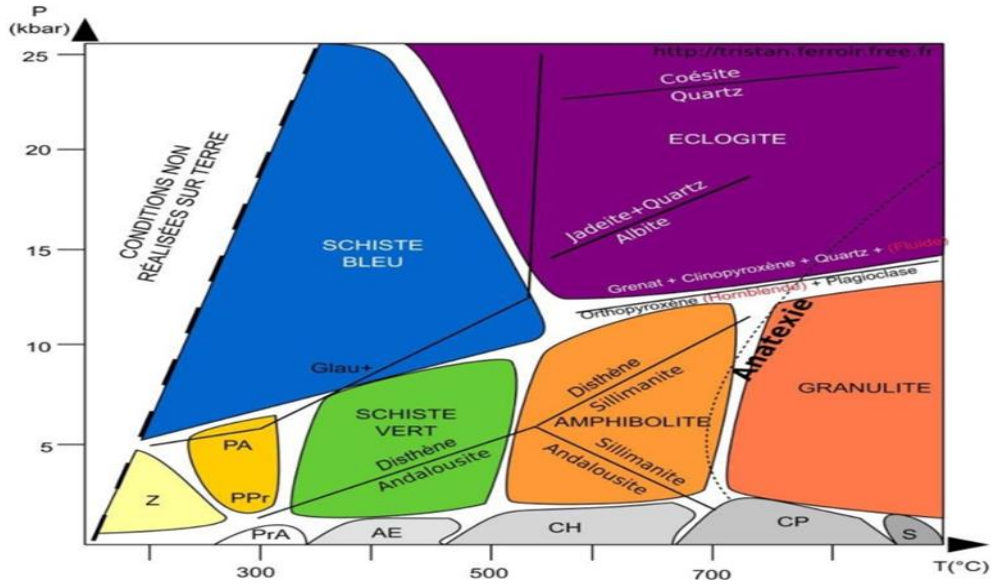

Fig.7 : Diagramme P-T présentant les principaux facies métamorphiques (Eskola, 1920).

a) Assemblage hornblende - quartz

Cette association minéralogique dans les amphibolites (Echantillon DI 07, DI11 et DI12) est indicatrice d'un métamorphisme mésozonal typique de l'amphibolite faciès à partir d'une séquence protolithique volcanique (basalte ou gabbro) telle que rappelle sa disposition en blocs massifs.

b) Assemblage biotite - quartz

Association minéralogique caractéristique du biotitoschiste dont le tout est disposé en lits (Echantillon DI02). Le quartz est un minéral ubiquiste dans le diagramme de Nicollet (2019). Boillot et al., 2020 décrivent la biotite comme le minéral-repère caractéristique de la mesozone (Fig.7). Sa teinte brune est diagnostique d'un enrichissement en titane témoignant son appartenance au degré moyen de métamorphisme dans le domaine d'amphibolite faciès. De sa structure en bancs, cette roche laisse penser à un protolithe sédimentaire. Ce résultat corrobore avec ceux de (Manteko et al., 2024 ; Tshombe et al., 2024 ; Mupepe et al., 2025 ; Yende & Mpoko, 2025) dans leurs etudes.

c) Assemblage chlorite – séricite -quartz – minéraux opaques

Le chlorite traduit des conditions de température et pression peu sévères au cours de métamorphisme spécifique d'un faciès schiste vert (Boillot et al., 2020). Son association avec le quartz (Echantillon DI01 et DI15) qui est un minéral ubiquiste dans le diagramme de Nicollet (2019) et la séricite reflète une plage de conditions modérées de pression (environ 4 à 7 kb) et de température (environ 400 à 500°C) typique d'un métamorphisme épizonal (BT-BP) résultant d'une séquence protolithique pélitique riche en alumine au début de la subduction soit dans les zones de collision (Turner, 1981). Les minéraux opaques présents dans ces roches seraient soit des sulfures soit des chlorures déposés par des fluides métamorphiques (Ongendangenda et al., 1986).

d) Assemblage séricite - quartz - hornblende - plagioclase - minéraux opaques

Cette association est caractéristique de séricitoschiste (Echantillon DI04). L'éventail de formation de quartz est trop large pour contraindre avec précision la plage de conditions de pression et température de métamorphisme affecté par une roche (Hsu, 1968). Par contre, la présence simultanée de l'association plagioclase appauvri en Na - séricite indique un domaine métamorphique de bas degré d'après de Winkler (1973) spécifique du faciès des schistes verts dont les travaux de Schultz (2016) soulignent la transformation métamorphique de faible degré d'une séquence silto-pélitique où les minéraux argileux se seraient transformés en séricite et les grains de quartz subissant une recristallisation. Quant aux minéraux opaques, leur présence dans la paragenèse est rattachée aux dépôts des fluides métamorphiques sous forme des chlorures ou sulfures (Cahen, 1978).

e) Assemblage hornblende – biotite – quartz

L'association hornblende-biotite de teinte brune en présence du quartz qui est un minéral ubiquiste dans le diagramme de Nicollet (2019) traduit un métamorphisme de degré moyen (500°C – 750°C et 4000 – 7000 bars) correspondant au faciès des amphibolites (Winkler, 1973) à partir d'un protolithe des roches basiques (basalte, gabbros) tel que rappelle sa structure massive.

f) Assemblage biotite - quartz - minéraux opaques

Cette paragenèse minérale rattachée aux lithofaciès de mylonite (Echantillon DI09) traduit un métamorphisme cataclasique de biotitoschiste développé lors de la circulation de fluides le long des plans de cisaillement. Cette circulation des fluides hydrothermaux percolant les failles est à la base d'une nouvelle paragenèse minérale à biotite - quartz - minéraux opaques dans les zones broyées (Nicollet, 2019). Dans ces dernières, les déformations engendrent des glissements sur des nombreux plans organisés en bandes de cisaillement, le long desquelles fluent les minéraux lamellaires délimitant des agrégats dont la forme est fonction du gradient de déformation. D'après Renard et al., 2021, au cours de ce broyage, les cristaux de quartz et de biotite sont émiettés par dissolution et recristallisation tout en subissant une déformation rotationnelle en cisaillement simple tandis que la schistosité régulière résulte de nombreuses bandes de néocristallisation du quartz et des minéraux lamellaires suite au glissement sur des plans cristallins. Ce résultat s'accorde avec ceux de (Manteko et al., 2024 ; Tshombe et al., 2024 ; Mupepe et al., 2025) dans leurs etudes.

g) Assemblage séricite - quartz

La présence de la séricite en présence du quartz dans le quartzite (Echantillon DI16) révèle le domaine métamorphique de basse pression et d'apports chimiques en présence d'eau à faible température (Boillot et al., 2020). Cette paragenèse minérale traduit un métamorphisme épizonal spécifique d'un faciès schiste vert à partir d'un shale au cours d'un métamorphisme de bas degré (Nicollet, 2019). De sa structure feuilletée, cette roche laisse penser à un protolithe sédimentaire.

3.2.2 CONSIDERATIONS PETROGENETIQUES

De la précédente restitution des faciès métamorphiques, nous retenons l'existence de 6 lithofaciès mayumbiens dans le secteur compris entre Loango et Sumbi comprenant les séricitoschistes chloriteux et quartzeux, les chloritoschistes dans le domaine des schistes verts et les amphibolites et les micaschistes dans le domaine d'amphibolites faciès. Les biotitoschistes mylonites n'ayant subi que des simples modifications texturales ne sont concernés par ce découpage thermodynamique. Ce résultat se marie avec ceux de (Manteko et al., 2024 ; Tshombe et al., 2024 ; Mupepe et al., 2025) dans leurs etudes. L'assemblage des séquences protolithique para-mayumbiennes laisse penser à la suite binaire des minéraux argileux-carbonatés très fréquente dans les marges aussi bien actives que passives dans le domaine néritique ou aux dépôts silico-clastiques fluvio-lacustres déposés dans les fossés continentaux de Mayumbe. Par contre, l'assemblage des séquences protolithiques ortho-mayumbiennes résulterait d'une croûte basaltique subduite et d'un épisode collisionnel post-subduction.

Les séquences protolithique para-mayumbienne et ortho-mayumbienne non plissée ont donc subi un trajet métamorphique BT-HP traversant le domaine des schistes verts au domaine d'amphibolites faciès dans la zone de subduction et la séquence protolithique ortho-mayumbienne plissée rappelle une évolution métamorphique BT-BP post-subduction dans la zone de collision à partir des lithofaciès volcaniques basiques (basaltes,

gabbros). Ce résultat corrobore avec ceux de (Manteko et al., 2024 ; Tshombe et al., 2024 ; Mupepe et al., 2025 ; Yende & Mpoko, 2025) dans leurs etudes.

3.2.3 ANALYSE TECTONO-METAMORPHIQUE

L'étude des paragenèses minérales des lithofaciès mayumbiens dans le secteur compris entre Loango et Sumbi plaide pour un métamorphisme régional transitant du degré épizonal à mésozonal et un métamorphisme cataclasique caractérisés par un assemblage des lithofaciès ortho-mayumbiens et para-mayumbiens.

Les descriptions minutieuses de lames minces montrent un enregistrement monophasé et biphasé des déformations marquée par des alignements monodirectionnel et bidirectionnel rappelant deux épisodes tectoniques résultant d'une part, de l'épisode panafricain et d'autre part, de l'épisode tadilien. Ce résultat se marie avec ceux de (Manteko et al., 2024 ; Tshombe et al., 2024 ; Mupepe et al., 2025 ; Yende & Mpoko, 2025) dans leurs etudes.

4 CONCLUSION GENERALE

En conclusion, la pétrographie des lithofaciès mayumbiens dans le secteur compris entre Loango et Sumbi nous a permis de retenir:

a) Du point de vue lithologique,

L'existence d'une vaste étendue des lithofaciès para-mayumbiens et ortho-mayumbiens respectivement représentés par des séricitoschistes, quartzophyllades, chloritoschistes, biotitoschistes, mylonites et des amphibolites accompagnés de contraintes d'origine tectonique s'illustrant par des phénomènes de schistosité, de cataclase et de plissement à l'échelle sectorielle.

b) Du point de vue minéralogique,

- L'existence d'un métamorphisme épizonal à mésozonal traduit par le passage du couple chlorite - séricite minéraux index indiquant le greenschist faciès à la biotite minéral repère soulignant l'amphibolite faciès ;
- Le développement d'un métamorphisme cataclasique mis en évidence par le broyage dans les zones de failles à forte circulation de fluide.

d) Du point de vue pétrogénétique,

La démarcation des séquences protolithiques para-mayumbiennes et ortho-mayumbiennes non plissées dans la zone de subduction et les séquences protolithiques ortho-mayumbiennes plissées post-subduction typique de la zone de collision.

e) Concernant l'évolution tectono-métamorphique,

L'existence d'une schistosité monodirectionnelle et bidirectionnelle résultant des épisodes orogénique panafricain et tadilien.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Baudet, D., Fernandez, A., Kant, K.,Tack, L., Theunissen, K., Dewaele, S., Eekelers, K., Kadja, G., Mujinga, E., Nseka, P., Phambu, J., Kitambala, N., Kongota, E., Matungila, J., Muanza, M., & Tshibwabwa, A. (2013). *Notice explicative de la carte géologique de la province du bas-congo et carte géologique à l'échelle du 1/500.000é.* Version 1.0, Mrac (Belgique) & Crgm (R.D. Congo), 50p. Inédit.
2. Beaux J.F, Platevoet B., Fogelgesang J.F. (2019). *Atlas géologie–pétrologie* ; 3e Ed, Dunod, Paris.
3. Boilot, G., Huchon, P., & Lagabrielle, Y. (2020). *Introduction à la géologie : la dynamique de la lithosphère.* 5e Ed. Dunod, Paris, France, 240p.
4. Cahen, L. (1954). *Géologie du Congo Belge*. Liege, Edit. Vaillant carmanne.
5. Cahen, L. (1978). *La stratigraphie et la tectonique sur le Super Groupe ouest-congolien dans les zones médianes et externes de l'orogenèse Panafricain au Bas Zaïre et dans les régions voisines*. Belgique, Musée Royal de l'Afrique Central, Tervuren.
6. Cahen, L., & Lepersonne, L. (1966). *Existence de trois orogenèses dans le précambrien au Bas-Congo*. Paris, C.R. Acd. Sce.
7. Cibambula, C. (2016). *Le Sous-groupe de la Mpioka : un flysh de la chaîne panafricaine West Congo dans le Kongo-Central (R.D. Congo*). [Thèse de Doctorat en Science géologique, Facultés des Sciences, Dép. Géosc., Université de Kinshasa, République Démocratique du Congo, 158p].
8. Combeau, A., & Quantin, P. (1964). Observation sur les relations structurale et matière organique dans quelques sols d'Afrique Centrale. *Cahiers ORSTOM série Pédologie*, 11(1), 3-11.
9. Dama, L. & Isokole, E. (2024). *Carte d'échantillonnage du secteur d'étude*. [Carte]. Inédit.
10. Dama, L. & Isokole, E. (2024). *Carte de localisation du territoire de Seke-Banza dans la province du Kongo-Central.* [Carte]. Inédit.
11. Dama, L. & Isokole, E. (2024). *Carte d'esquisse géologique du secteur d'étude.* [Carte]. Inédit.
12. Eskola, P. (1920). *The mineral facies of rocks*. Norsk geologisk Tidsskrift, 6, p. 143-194.
13. 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. https://doi.org/10.1016/0301-9268(88)90003-4
14. Hsu, L.C. (1968). Selected phase relationships in the system Al- Mn-Fe-Si-O-H: a model for garnet equilibra . *Journal of Petrology*, vol. 9, part. l, 40-83.
15. Lepersonne, J. (1973). *Carte géologique du Congo. Feuille S.6/14, : Notice explicative de la feuille de Ngungu, Musée royal de l'Afrique centrale*, Département de géologie et minéralogie, Bruxelles, Belgique, 55-66.
16. Mabiala, D.C., Ndakpa S.J., Wende D.R., Mpiana P.T., & Ngbolua, K.N. (2023). Etude pétrographique des formations géologiques de Mogoro dans le degré carré N4/20 de Molegbe, Province du Nord-Ubangi en République Démocratique du Congo. *Rev.Cong.Sci.Technol*., 2(3),377-382. https://doi.org/10.59228/rcst.023.v2.i3.41
17. Manteko, M.E., Nteme, M.C., Okondo, N.M., Makaya, L.A., Musianga, S.S., Ndumba, D.L., Kra,D., Dingadia, W.B., & Mbokama, M.C. (2024). Paragenèse minérale et évolution métamorphique des formations géologiques du secteur de Loango, Province du Kongo-Central, République Démocratique du Congo. *Rev. Cong. Sci. Technol.,* 3(4),518-526. https://doi.org/10.59228/rcst.024.v3.i4.118
18. Mrac et Crgm (2013). Carte géologique du Kongo-Central (1/500.000).
19. Mupepe, N., Mukonkole, M., Tshombe, M. & Kimbangi, N. (2025). Caractéristiques géologiques des formations de la vallée de la Lombe du territoire de Tshela (province du Kongo-Central, R.D Congo). Revue *internationale d'innovation et d'études appliquées,* 45(1), 407–414.
20. Ndumba, D.R. (2023). *La Géologie et la géochimie des roches phosphatées de Kanzi et de Mvuangu/Kongo-Central, R.D Congo.* Generis Publishing, ISBN: 979-8-89248-009-3
21. Ndumba, D.R., Ngumba, N.V., Ngimbi, N.J., Musianga, S.S., Mboyo, B.J., Lakubu, E.P., Ndumba, D.L. & Nguya, M.J. (2023). Etudes pétrographique et minéralogique comparatives des roches phosphatées des gisements de Kanzi et de Mvuangu au Kongo-Central, R.D Congo. *Rev. Cong. Sci. Technol.,* 2(1), 197-203. https://doi.org/10.59228/rcst.023.v2.i1.25
22. Nicollet, C. (2019). *Métamorphisme et géodynamique.* 2e Ed. Dunod, Paris, France, 336p.

23. Ongendangenda, T., Mpiana, K. & Kampunzu, A. (1986). *Caractérisation du volcanisme Ouest-Congolien à l'aide des clinopyroxènes, cas des roches basiques de Sumbi au Bas-Congo*. Geology for economic development newsletter, Unesco, 153-162.
24. Renard, M., De Rafélis, M., Lagabrielle, Y. & Coltice, N. (2021). *Eléments de géologie.* 17e Ed. Dunod, Paris, France, 1152p.
25. Schultz, T.W. (2016). The *Source of Increasing Compensation*. Renmin University Press, Beijing.
26. Tack, L., Nkula, V.K., Mayena, K., Kenababu, C.M., Musau, E.C.C., Kabambi, J.K.M., & Franceschi, G. (2004). Guide Book to the Field Trip in the Pan African West Congo belt of the Bas-Congo region (Democratic Republic of the Congo). 3rd annual international conference of IGCP-4470/UNESCO.
27. Tack, L., Wingate, M., Liégeois, J-P., Fernandez-Alonso, M. & Deblond, A. (2001). Early Neoproterozoique 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*, 277-306.
28. Tshombe, M., Minzadi, K., Mawanzo, M., Mukonkole, M., & Simbungu, A. (2024). Paragenèses minérales des métamorphites de Nganda-Tsundi et de ses environs (degré carré de Tshela, province du Kongo-Central, République démocratique du Congo). *Revue internationale d'innovation et d'études appliquées,* 43(2),488–502.
29. Turner, F.J. (1981). *Metamorphic petrology : mineralogical and field aspects* .2e Ed. Cottonwood, Arizona, USA, 403p.
30. Winkler, H. (1973). *Petrogenesis of metamorphic rocks.* 3e Ed. Springer Verlag, New-york, USA, 334p.
31. Yende, M. & Mpoko, P. (2025). Contribution à l'étude pétrographique et Cartographique des formations de Kikiaka et ses environs, Seke-Banza, Kongo-Central, République démocratique du Congo, *Revue internationale de recherche scientifique*, 3(3). 2849-2860.