



APPORT PETROGRAPHIQUE ET STRUCTURALE DE LA REGION DE NDAMBA ET ENVIRONS, SECTEUR DE MAWANGA PROVINCE DU KWANGO RD CONGO

PETROGRAPHIC AND STRUCTURAL CONTRIBUTION OF THE NDAMBA REGION AND SURROUNDING AREAS, MAWANGA SECTOR, KWANGO PROVINCE, DEMOCRATIC REPUBLIC OF CONGO

Siyum Musianga Steeve¹, Mulongo Mandela Bigman¹, Basunga Tsodolo Rorancia¹, Mbwabu Nsasi Richi¹, Manteko Matondo Emmanuel², Keke Wangata grace¹, Nguya Mata job¹, Libiki Zo Michelline¹, Nkiku Josephine¹ Umba Vangu lydie¹

¹Centre National de Télédétection de Kinshasa ²Centre des Recherches Géologiques et Minières du Congo

Abstract: This work aims to provide a geological, petrographic, and structural contribution to the sedimentary formations of Ndamba and surrounding areas, typical of the Congolese lower Kalahari system dating from the lower cretaceous, through a geological field survey followed by laboratory work and data analysis using GIS software.

The samples brought from the terrain demonstrate the presence of the ocher sandy silts of KWANGO encompassing quartzitic sandstone and sometimes fossiliferous and polymorphous sandstone.

In the region; the Cretaceous corresponds to large areas with reliefs sometimes affected by the erosive activity especially in the WAMBA basin.

Keyword: petrographic, cretaceous, geological, Kalahari, erosive

Résumé : Ce travail a pour objectif d'apporter une contribution géologique, pétrographique et structurale des formations sédimentaires de Ndamba et environs, typique du système du Kalahari Inférieur congolais datant du Crétacé inférieur, par un lever géologique de terrain suivi des travaux au laboratoire ainsi qu'une analyse des données par des logiciels SIG.

Les échantillons ramenés du terrain et des analyses effectuées au laboratoire démontrent la présence des limons sableux ocre du Kwango englobant les débris de grès quartzitique et calcédoine parfois fossilifère et de grès polymorphes.

Dans la région, le Crétacé correspond à de grandes zones à de reliefs creusé parfois affecté par l'activité érosive surtout dans le bassin de la WAMBA

Mots clés : Pétrographique, Crétacé, Géologique, Kalahari, Erosive

Digital Object Identifier (DOI): <https://doi.org/10.5281/zenodo.17641774>

1 Introduction

Un des buts importants de la science est de comprendre le monde qui nous entoure, suivant l'échelle humaine, géologique ou microscopique.

La République Démocratique du Congo est un immense pays aux ressources naturelles innombrables, spécialement dans le domaine minier ; mais dont ces ressources demeurent encore insuffisamment connues et exploitées. La région de Ndamba, située dans le secteur de Mawanga au sein de la province du Kwango (République Démocratique du Congo), constitue une zone géologiquement peu explorée malgré son potentiel pétrographique et structural. C'est une préoccupation pour nous géo-scientifiques, eu égard au rôle prépondérant qu'a toujours joué la recherche minière dans le développement d'un Etat, de mener nos investigations sur la recherche géologique.

Il sied de préciser que ce travail à un double intérêt dont celui d'aborder la nature lithologique des différents affleurements de la région de Ndamba.

L'objectif principal de ce travail est de caractériser les roches présentes (nature, texture, composition minéralogique) et d'identifier les principales structures tectoniques (plis, failles, foliations) afin de proposer une interprétation géodynamique cohérente du secteur de Ndamba, en intégrant une étude microscopique des lames minces et au besoin donner leur utilité ainsi que les conditions de leur genèse.

Cette étude s'inscrit dans le cadre d'une meilleure compréhension des caractéristiques lithologiques et des structures tectoniques de cette région.

Cette contribution pourrait également servir de base à de futures recherches, notamment en géochimie, en géophysique ou dans le domaine des ressources minérales. La province du Kwango, située dans la zone tropicale de la RDC, possède une géologie caractéristique dominée par un relief de plateaux Lunda et une couverture pédologique essentiellement sableuse des formations du Karroo avec des dépôts éoliens du Kalahari (cahen & Lepersonne ,1954).

La région de Ndamba, dans la province du Kwango, appartient au socle précambrien d'Afrique centrale. Malgré la richesse géologique supposée de cette région, peu d'études y ont été menées.

2 Matériels et methodes

2.1. Matériels

Sur terrain et au laboratoire, nous avons utilisé : GPS Gamin 60, Marteau de Géologue, Boussole des géologues avec clinomètre, Marqueurs indélébiles, Masse de 10 Kg, Carnet de terrain, Décamètre, Un appareil photo pour le terrain et des téléphones androïdes, Microscope LEITZ WETZALER (à plusieurs grossissements), et le logiciel QGIS version 3.10, ArcGIS 9.3 et Win Tensor pour l'élaboration et traitement des données.

2.2. Méthodes

Nous avons tenu compte d'un enchainement logique, lequel nous a permis de faire une étude géologique détaillée à savoir : Recherche documentaire à travers différentes bibliothèque de la place en plus de la recherche sur le Web, Un séjour de deux semaines nous a été indispensable à réaliser le lever géologique exhaustif pour une étude macroscopique sur les formations rocheuses, ensuite grâce au microscope polarisé de marque LEITZ WETZALER du Département des Géosciences de l'Université de Kinshasa et CLIMARKS du Centre des Recherche Géologiques et Minières avec un grossissement 10 nous avons pu détailler les différents échantillons ramenés.

2.3 Localisation de la zone d'étude

La région de NDAMBA se trouve dans le groupement de Kawesi-kibubu, Secteur de Mawanga, Territoire de Kasongo-Lunda, dans la province du Kwango en République Démocratique du Congo (Kasongo, 2010)

Cette région est comprise entre les coordonnées géographiques : 6°21'00" et 6°22'00" de latitude Sud et 17°29'00" et 17°30'00" de longitude Nord (Fig.1).

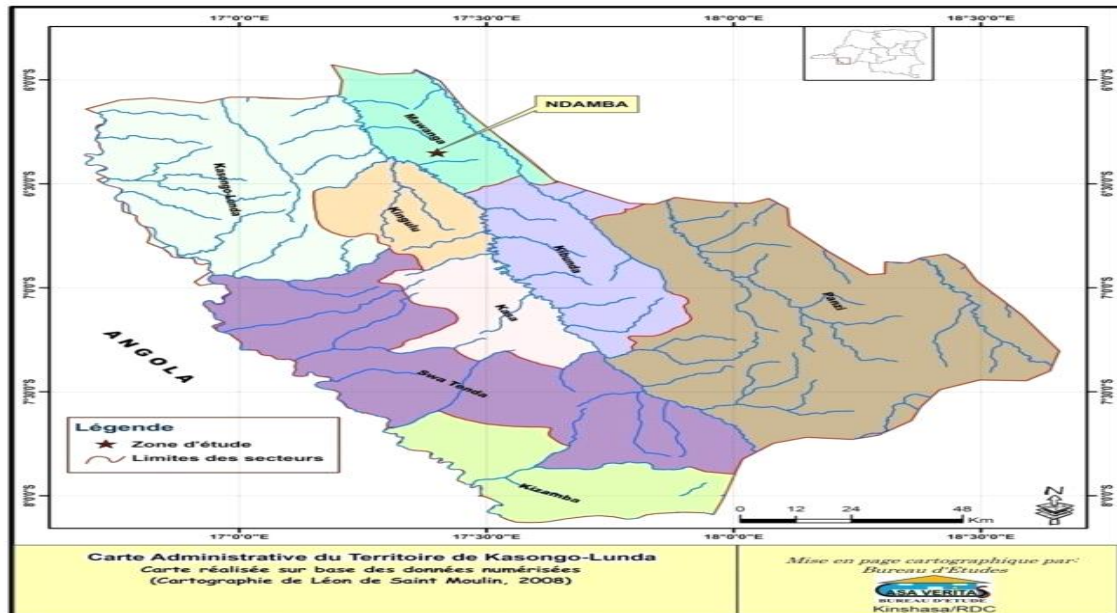


Figure 1. Localisation de la région
Source : Bureau d'étude ASA VERITAS, 2023

3 Résultats et discussions

3.1 Contexte géologique

Selon Cahen & Lepersonne 1948 dans les notes de Géomorphologie du Congo Occidental, les formations de la série du KWANGO sont réparties en deux systèmes :

- **Système du Kalahari:**

Kalahari Supérieur (étage supérieur) où l'on retrouve le sable ocre du plateau de Bateke ainsi que certains grès polymorphes et tendres. Ces formations affleurent jusqu'à Kinshasa

- **Système du Karoo:**

Le Géologue Français **Babet** (1932) subdivise le système du Loualaba-Lubilanche de ces régions en 2 séries :

- **La lubilanche** gréseux à la base qui englobe de faciès de silicification de grès polymorphes ainsi que de grès tendre et conglomérats ; le sable du plateau de Bateke au-dessus transgressif sur divers systèmes anciens.
- **Lualaba** avec des formations de grès tendre rouge brique avec lentilles de calcédoine en plaquettes, argilites rouge, grès rouge avec horizons conglomératique.

Le Karoo est principalement représenté par la série du Kwango (crétacé). Ce sont des grès argileux tendres, rouge brique, avec un niveau d'argilites et de conglomérats. A la partie supérieure, au contact avec le sable du Kalahari, les roches sont le plus souvent légèrement silicifiées.

Localement, dans le cours supérieur de la rivière Kwango et de la Wamba, apparaissent des formations très anciennes constituées de Gneiss, micaschistes, amphibolites et migmatites. Les couches du Karroo et du Kalahari ont une allure subhorizontale (Sys et al. 1949 ; Lepersonne, 1974 ; Engelen et al., 2006)

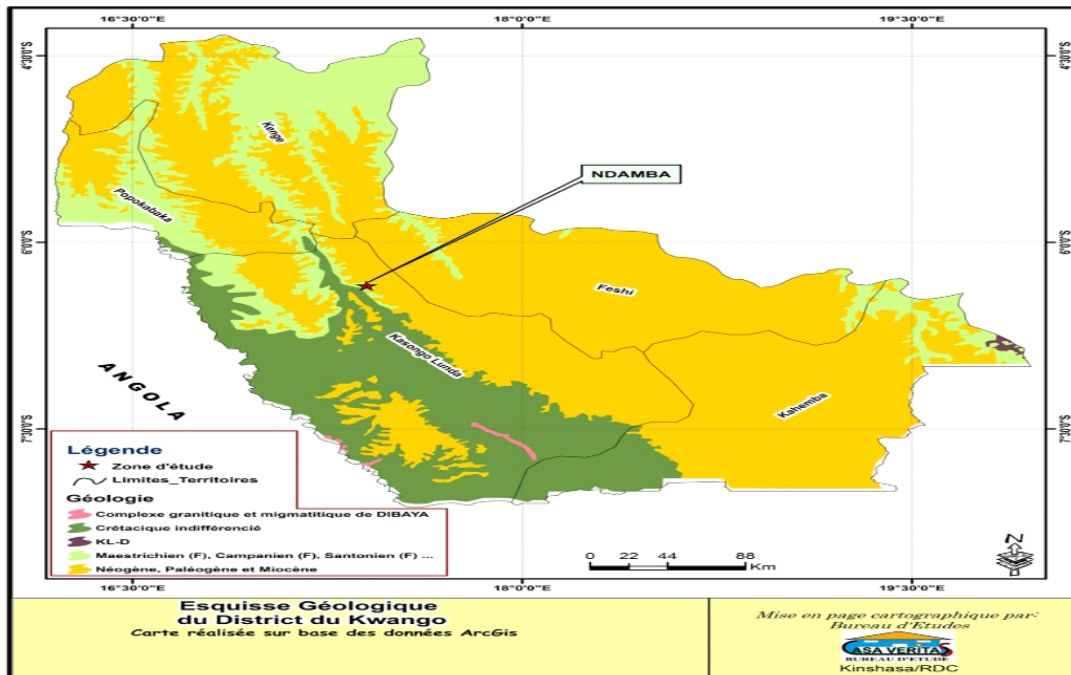


Fig2. Esquisse géologique du District du Kwango (adaptée des données ArcGis9.3).
Source : Bureau d'étude ASA VERITAS, 2023

3.1.1 Pétrographie (macroscopie et microscopie)

Pour la couverture totale on y constate l'absence effective d'affleurement et d'autres types des roches aux environs, les quelques affleurements rencontrés se retrouvent le plus souvent le long des cours d'eau. Ce qui a fait que nous ne faisons pas autant des coupes telles que vue sur la carte d'échantillonnage à la (fig.3).

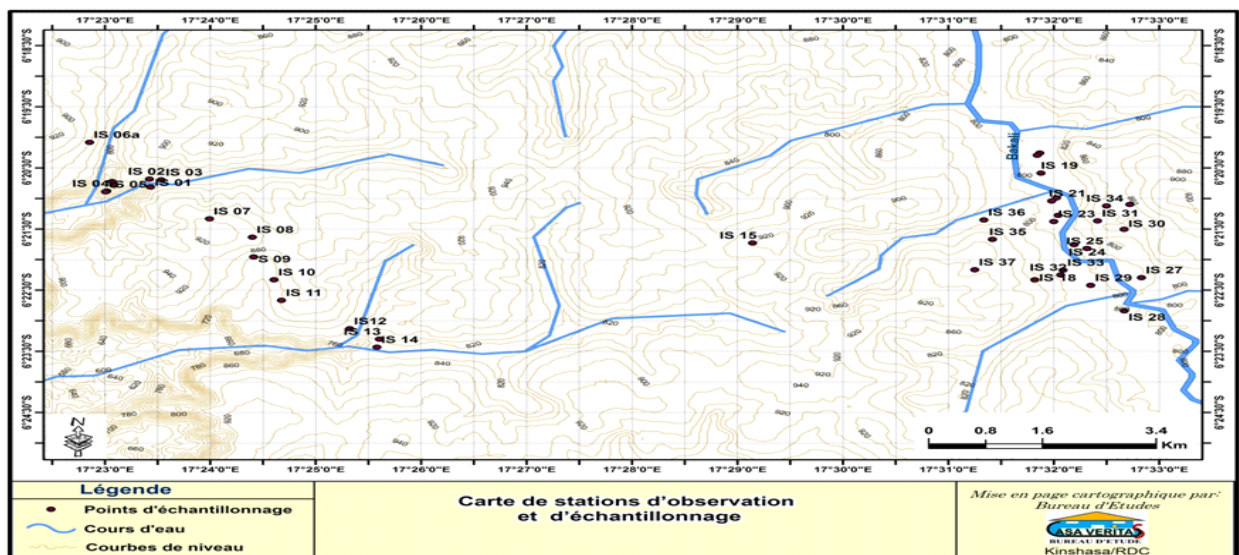


Fig.3. Carte échantillonnage du terrain Source : Bureau d'étude ASA VERITAS, 2023

Tableau synthétique échantillonnage

N°	Latitude (S)	Longitude (E)	Altitude (m)	Mesures structurales	Description macroscopique
IS 02	6°20'41,1"	17°23'25,4"	787	So : N126°/18°SW	Roche à couleur rose, aspect massif à grains très fins avec des minéraux blancs brillants (Grès).
IS 01	6°20'48,8"	17°23'26,0"	798	So : N126°/18°SW	Il s'agit d'un Grès quartzueux très massif, de couleur rosâtre avec des grains grossiers.
IS 06c	6°20'43,5"	17°23'4,2"	786	So : N38°E/7°SSE	La roche présente deux faciès : -Grès argileux de couleur grisâtre ; -Grès argileux de couleur blanchâtre avec des petites taches blanches.
IS 20	6°20'59,5"	17°32'1,7"	793	So : N121°/6°SW	Grès quartzitique qui présente des minéraux brillants, la roche renferme une variation de couleurs allant de rosâtre à blanchâtre. Les grains sont moyens à fins. Cette roche est friable suite à l'altération.

Grès (arkosique feldspathique et quartzueux)

Description macroscopique

Prélevé sur 6°20'48,8" latitude Sud, 17°23'26,0" de longitude Est et un pendage (inclinaison) So : N126°/18°SW(Sud-Ouest) ; il s'agit d'un Grès quartzueux très massif, de couleur rosâtre avec des grains moyennement grossiers. La roche présente une coloration blanchâtre à grisâtre.



Fig.4. Échantillon 1

Description microscopique

Au microscope, la roche présente une structure grenue. Les grains sont jointifs dans un ciment silico-ferrugineux. (Fig. 5).

Caractéristiques:

- Taille: moyenne à fine,
- Forme de grains : anguleux à sub arrondi,
- Classement: bon à moyen,
- Degré d'arrondi: moyen,
- Transport: moyen
- Présence des certains feldspaths et des minéraux ferromagnésiens,
- % matrice: 5%,
- % grains : 95%(C'est dire Quartz 80% et Feldspath 15%).
- Nom de la roche : Grès arkosique ou arkose.

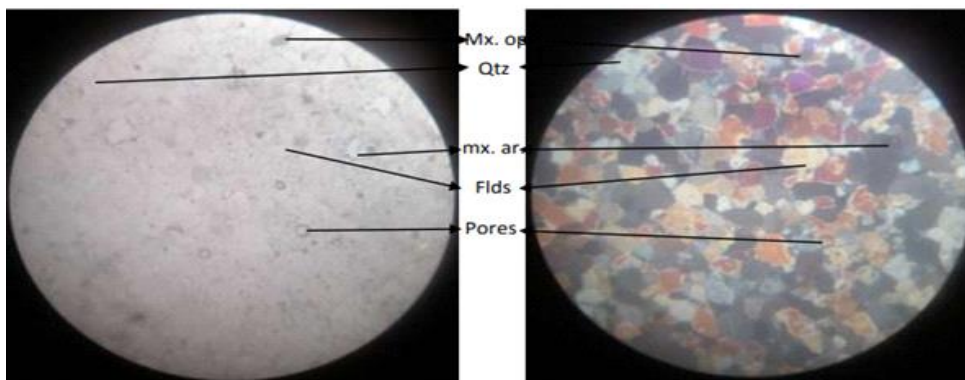


Fig.5. : Vue microscopique de grès arkosique à ciment silico-ferrugineux (grossissement 10X)

Echantillon de la litarenite

Description macroscopique

L'échantillon a été prélevé sur 6°20'43,5" de latitude sud, 17°23'4,2" longitude Est avec une stratification et un pendage de So : N38°E/7°SSE (Sud Sud Est). Une roche de couleur rosâtre, très dense et massif, présentant des fragments des roches dispersées et des cavités (fig.6).



Clastes calcédonieux anguleux



Pores rempli de calcédoine

Fig.6. Echantillon 2

Description microscope

Au microscope, cette roche nous montre une structure grenue avec des grains jointifs à ciment silico-argileux. La roche présente des poches dues au lessivage des éléments. Présence d'oxyde de fer (fig.7).

Caractéristiques :

- Taille : moyenne à fine,
- Forme de grains : anguleuse à sub-arrondi,
- Classement: mauvais à moyen,
- Degré d'arrondi : moyen,
- Transport: court à moyen,
- % ciment: 10%
- Les clastes sont constitués de quartz incolore voire jaunâtre en lumière naturelle, mais présentant les teintes grises, noires ou sombres en lumière polarisée ; il s'agit de la silice amorphe (calcédoine)
- % grains: 80% Quartz, 10% de feldspath

Nom de la roche : Litarénite à ciment silico- argileux

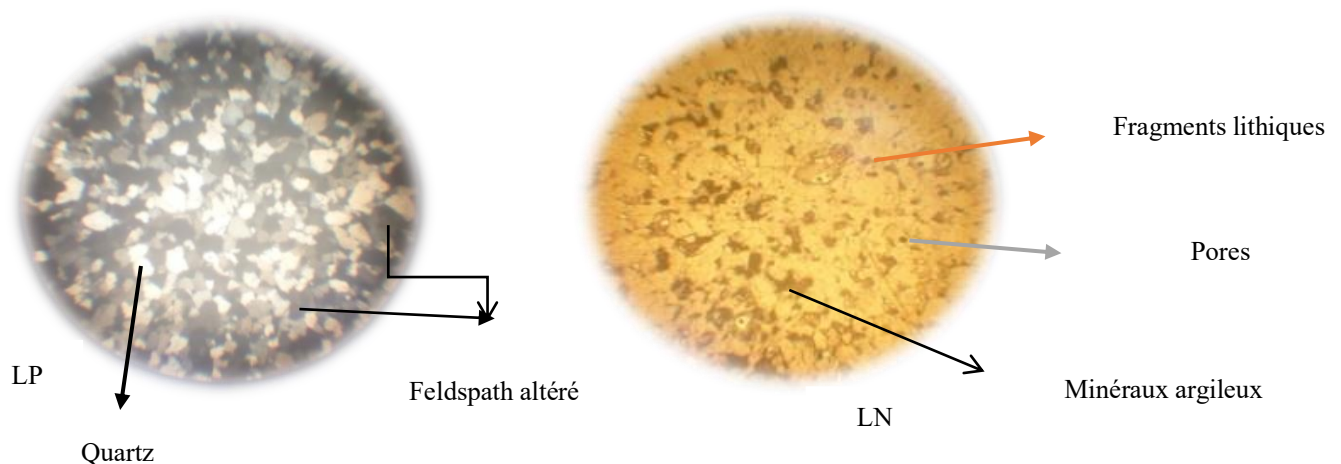


Fig.7. : Vue microscopique de la Litarénite à ciment silico-argileux (grossissement 10X)

3.1.2 Etude structurale

Elle consiste à définir les modifications éventuelles apportées par les différentes phases tectoniques ayant affectées les roches ainsi que les structures géologiques résultantes. Grâce au logiciel Win Tensor appliqué aux différentes mesures prélevées sur terrain (stratification, structurales, plans de cassures) nous avons analysé ce qui suit :

Pour les cassures, la valeur préférentielle du pendage est de 10° (Fig11) et les cyclogrammes ont démontré la présence des deux familles des cassures (Fig.10) avec des directions des plans de cassures allant de 40° à 50°, 60° à 70° puis 90° à 120°(Fig.9).

L'observation des canevases (Fig.8) témoigne le régime tectonique compressif auquel les roches ont été soumises (contraintes convergent) :

- Contrainte principale N53°2° direction SW _NE
- Contrainte minimale N143°1° direction SSE _NNW
- Contrainte intermédiaire N23°80° direction NW _SE

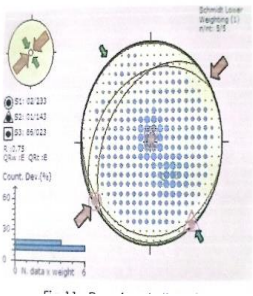


Fig.8 Représentation des cyclogrammes et fracture

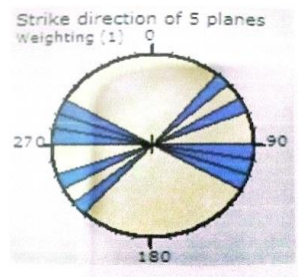


Fig.9. Représentation statistique des mesures directions des plans de cassure

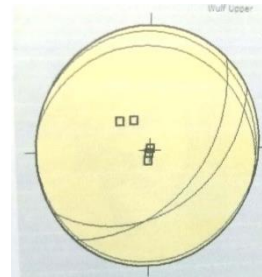


Fig.10 Représentation des cyclogrammes et des pôles des mesures sur les cassures

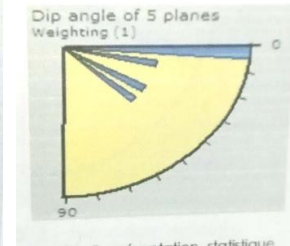


Fig.11 Représentation statistique des mesures de pendage des plans de cassure

3.2 Discussion et conclusion

Discussion

Les renseignements sur la géologie du bassin du Kwango sont plutôt rares.

Un constat se dégage sur l'ensemble du terrain sur lequel nous avons orienté nos travaux de recherche :

- ✚ Ormis le fait que peu des travaux géologiques ont été effectués dans la région (travaux antérieurs) il sied de noter que sur l'ensemble des échantillons ramenés, plusieurs ont été prélevés le long des rivières (cours d'eau) et sur certaines falaises abruptes ;
- ✚ Aussi la région n'a pas encore subi nettement l'érosion pouvant permettre à ce que les formations géologiques affleurent en surface.

Dans la région, hormis la présence des formations géologiques telles que le Grès, arkose, sable ocre, calcaire, argilite, nous y avons apporté notre contribution confirmant certaines formations géologiques en précisant un certain nombre de microfaciès à savoir : grès arkosique ou feldspathique, litarénite, microgrès feldspathique.

Une succession lithostratigraphique démontre de haut en bas : le sable ocre, le grès quartzueux, le grès feldspathique à ciment ferrugineux, le grès argileux, la litarenite argileuse, le grès arkosique et le microgrès feldspathique, suivant les coupes géologiques sectorielles effectuées sur le terrain.

Le traitement des données structurales a montré une seule famille de direction de stratification : 150° à 160° et 60° à 70° , avec un pendage de 20° à 25° ; aux plans des cassures qui a conduit à la mise en évidence également de deux familles de cassures.

L'observation du canevas témoigne la présence d'un régime tectonique compressif auquel les roches ont été soumises.

Conclusion

La région est couverte d'un manteau de sable rouge, parfois blanc, provenant de l'altération sur place des grès sous-jacents, et bien visible dans les ravinements en entonnoir. Le sable, blanc ou rouge, est aussi l'élément dominant des alluvions tant anciennes que récentes.

En règle générale, les affleurements sont rares et peu intéressants par suite de l'altérabilité des grès. Dans les vallées de toutes les rivières, de tous les ruisseaux de la région, on trouve des vestiges de ces roches sous forme de gros blocs de grès friable, plus ou moins silicifié, et de grès polymorphe (Arjit & Asselberghs, 1907)

Des roches (formations) étudiées les observations ci-après :

- Selon Foucault & Raoult 2005 ; Boulvain 2010, la présence de clastes calcédonieux observées indique que le paléo-milieu de dépôt des roches étudiées est un bassin marin
- Les minéraux d'argiles vus sur certaines des lames minces témoignent de l'altération de feldspath
- L'oxyde de fer sur les lames suggèrent un dépôt dans un milieu oxydant ;

- La présence des différentes formes de grains (anguleuses, arrondies, émoussées, sub-anguleuses,) prouve à suffisance que l'agent de transport des éléments était l'eau courante et que ce transport était court pour certains des éléments et moyen à long pour d'autres.

REFERENCES

- [1] Boulevain F. (2010) : Pétrologie sédimentaire : des roches aux processus. Techno sup, 259 pp.
 - [2] Arjit & Asselberghs (1907). Observations géologiques dans le bassin du Kwango (partie Sud-Ouest du bassin du Kasai) [mémoire]
 - [3] Foucault, A. et Raoult, J.F. (2005) : Dictionnaire de Géologie, Ed. Dunod, Paris, 380p.
 - [4] Cahen et Lepersonne. (1954) : La série du Kwango (Congo Belge), Ed. H. Vaillant Carmane, Liège, 308-311p
 - [5] Lepersonne J. 1945 – Stratigraphie du système du Kalahari et du système de Karoo au Congo Occidental
 - [6] Cornet J. : Etude sur la Géologie du Congo Occidental entre les cotes et le confluent du Ruki – Bull.soc. Belge de Géol. Pal. Et Hydr. Vol 11- 1897 pp. 352-353
 - [7] Cornet J. - La géologie du bassin de Congo d'après nos connaissances actuelles. Bull. soc. Belge de Géol. Pal. Et Hydr. Vol. 12. Vol. 11. 1897 – pp 50-51
 - [8] Babet V. – Observation Géologique dans la partie Méridionale de l'Afrique Equatoriale – Française – Paris 1932
 - [8] Mackenzie W.S.et Adams A. E. (1999), Atlas initiation à la pétrographie, Ed. Dunod, 192p.
 - [9] Roubault M., Fabries J., Touret J. et Weisbrod A. (1963) : Détermination des minéraux des roches au microscope polarisant. Editions LAMARRE – POINAT, 4 rue Antoine Dubois, Paris- 6è ; 365p.
 - [10] KASONGO E. (2010) : Etude préliminaire du projet amélioration de la diète et éradication de l'intoxication alimentaire appelée Konzo dans le Kwango, Ed. ACF.
- www.google.com