

## Caractérisation pétrographique et analyse des séquences carbonatées de Wanie-Rukula et ses environs : implications pour les environnements de dépôts

Gilbert Singoma Dhesaba<sup>1\*</sup>  
Evariste Loke Lobanga<sup>2</sup>  
Desiré Katembo Kasekete<sup>3</sup>  
Pierre Mashala Tumone<sup>4</sup>

<sup>1\*</sup>[christiansingoma@gmail.com](mailto:christiansingoma@gmail.com)

<sup>1,2</sup>Université de Kisangani, <sup>3</sup>Université Officielle de Ruwenzori, <sup>4</sup>Université de Lubumbashi, Lubumbashi, <sup>2</sup>Laboratoire d'Ecologie et Aménagement Forestier, <sup>1, 2, 3, 4</sup>RDC

<https://doi.org/10.51867/ajernet.7.1.126>

### RESUME

Cette étude porte sur la caractérisation pétrographique et sédimentologique des séquences carbonatées du Néoprotérozoïque (Groupe du Lindien) dans la région de Wanie-Rukula (Province de la Tshopo, RDC) afin de reconstituer leurs paléoenvironnements de dépôt. Les investigations de terrain et l'examen microscopique révèlent une alternance de lithofaciès carbonatés (micrites et sparites bioclastiques) et silicoclastiques (grès et conglomérats), localement recoupés par des intrusions granodioritiques et granitiques liées à la tectonique tardi-protérozoïque. Les processus diagénétiques identifiés ; incluant la dolomitisation, la silicification et une karstification polyphasée ; témoignent d'une évolution post-sédimentaire complexe ayant profondément modifié la porosité secondaire et les propriétés pétrophysiques des réservoirs. Les structures sédimentaires observées (stratifications entrecroisées, surfaces de ravinement) traduisent une dynamique de plateforme carbonatée restreinte à hydrodynamisme variable, influencée par la subsidence régionale. Au-delà de l'intérêt stratigraphique pour le Bassin central congolais, ces résultats offrent des bases critiques pour l'évaluation des ressources aquifères karstiques et la valorisation des matériaux de construction. Des études géochimiques et isotopiques complémentaires sont recommandées pour affiner le cadre chronostratigraphique et le potentiel minéral de ces formations.

**Mots-clés :** Bassin Central Congolais, Diagenèse, Néoprotérozoïque, Karstification, Séquences Carbonatées

### ABSTRACT

This study characterizes the petrographic and sedimentological features of the Neoproterozoic (Lindien Group) carbonate sequences in the Wanie-Rukula area (Tshopo Province, DR Congo) to reconstruct their depositional environments. Field investigations and thin-section analysis reveal an alternation of carbonate (bioclastic micrites and sparites) and siliciclastic lithofacies, locally affected by granodioritic and granitic intrusions associated with Late Proterozoic tectonics. Identified diagenetic processes, including dolomitization, silicification, and multiphase karstification, highlight a complex post-depositional evolution that significantly altered secondary porosity and the petrophysical properties of the rock units. Sedimentary structures (cross-stratification and erosional surfaces) indicate a restricted carbonate platform setting with variable hydrodynamics, controlled by regional subsidence. Beyond their stratigraphic significance for the Central Congo Basin, these findings provide a critical framework for assessing karst groundwater resources and the valuation of local construction materials. Further geochemical and isotopic research is recommended to refine the chronostratigraphic framework and the mineral potential of these formations.

**Keywords:** Carbonate Sequences, Central Congo Basin, Diagenesis, Neoproterozoic, Karstification,

## I. INTRODUCTION

Les séries carbonatées constituent des archives sédimentaires fondamentales pour la reconstitution des paléoenvironnements marins et continentaux [1]. Elles permettent d'identifier les conditions physico-chimiques de dépôt, de caractériser les variations paléohydrodynamiques et de retracer les processus diagénétiques complexes qui ont affecté les sédiments depuis leur dépôt jusqu'à leur lithification [2]. L'analyse intégrée de ces formations fournit des données essentielles pour la compréhension de l'évolution géodynamique régionale, tout en permettant l'évaluation critique des ressources naturelles et des réservoirs aquifères [3].

Dans le Bassin central congolais, la « bande schisto-calcaire » occupe une position stratigraphique stratégique [4]. Cette unité se distingue par une prédominance de formations carbonatées interstratifiées avec des niveaux silicoclastiques et schisteux, reflétant des dynamiques sédimentaires fluctuantes au sein du Groupe du Lindien [5].

Cependant, les connaissances géologiques sur les séquences de la région de Wanie-Rukula demeurent à ce jour fragmentaires, reposant essentiellement sur des levés anciens ou des synthèses à large échelle [6]. Le principal défi scientifique réside dans l'absence de caractérisation pétrographique et sédimentologique haute résolution, empêchant d'établir un modèle d'évolution précis pour cette portion du bassin [7].

L'hypothèse centrale de cette recherche postule que la sédimentation carbonatée de Wanie-Rukula, bien que dominée par un environnement de plateforme peu profonde, a été significativement influencée par une activité tectono-magmatique tardi-protérozoïque [8]. Cette influence se traduirait par des modifications majeures de la porosité secondaire et des processus de karstification, complexifiant l'architecture des réservoirs [9]. La compréhension fine de ces interactions présente un double enjeu : scientifiquement, elle permet d'affiner le cadre paléogéographique des environnements marins du Néoprotérozoïque en Afrique centrale [10] ; pratiquement, elle offre des outils d'aide à la décision pour la valorisation des matériaux de construction et la gestion des ressources en eau souterraine dans les zones karstiques [11]. S'inscrivant dans cette perspective, le présent travail propose une analyse intégrée des séquences de Wanie-Rukula en combinant des levés de terrain, des analyses microscopiques en lames minces et une étude sédimentologique détaillée [12].

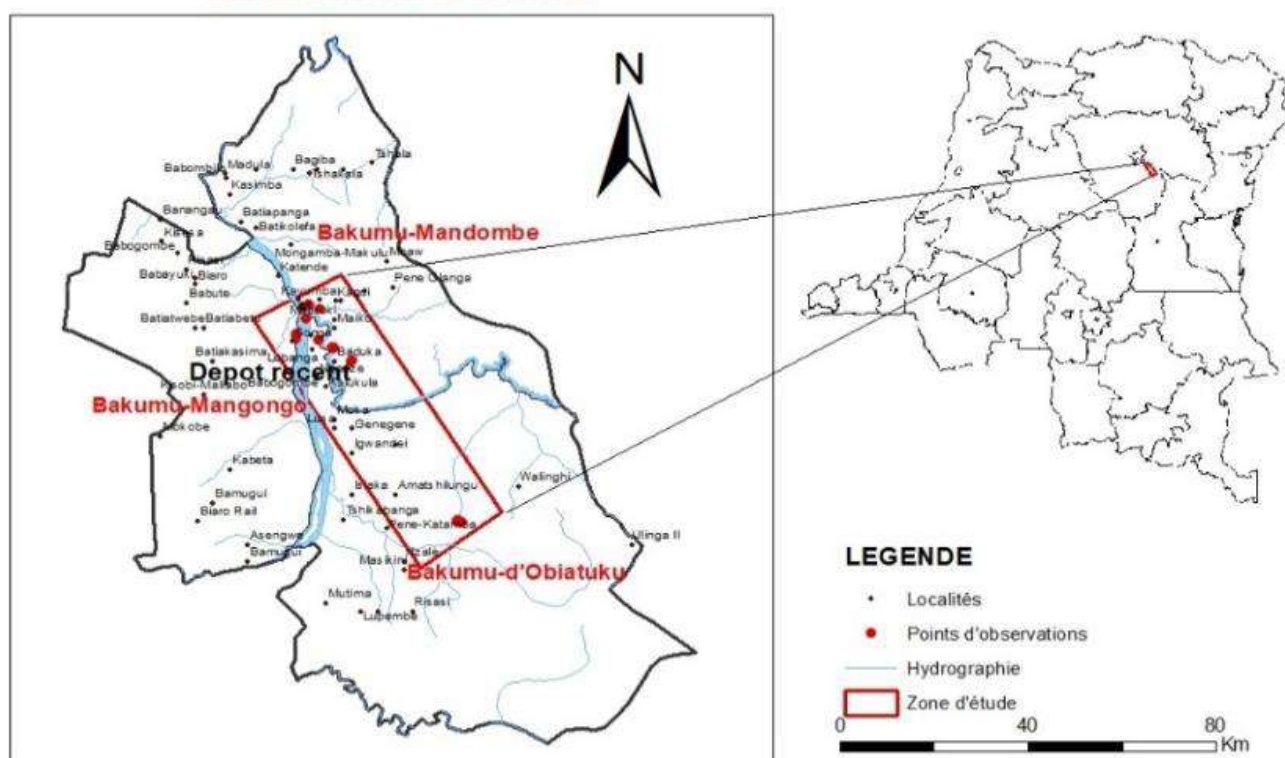
### 1.1 Objectifs de la Recherche

- i. Caractériser les lithofaciès et identifier les signatures diagénétiques (dolomitisation, silicification, karstification) ;
- ii. Reconstituer les environnements de dépôt afin d'établir un modèle génétique régional ;
- iii. Actualiser la cartographie géologique locale en intégrant les relations entre les dépôts du Lindien et les intrusions magmatiques observées ;
- iv. Cette étude contribue ainsi à combler les lacunes stratigraphiques régionales et fournit un nouveau référentiel pour l'exploration des ressources naturelles du Bassin central congolais.

## II. METHODOLOGIE

### 2.1 Description de la zone d'étude et cadre géologique

La zone d'étude se situe dans la région de Wanie-Rukula (Province de la Tshopo, RDC), au sein de la « bande schisto-calcaire » du Bassin central congolais [15]. Ce secteur est caractérisé par des séries du Groupe du Lindien (Néoprotérozoïque), constituées d'une alternance de formations carbonatées et silicoclastiques [5]. L'accessibilité par l'axe Kisangani-Lubutu a permis une observation directe des affleurements le long des talwegs et des versants, offrant une fenêtre sur la géométrie des dépôts [6].



**Figure 1**  
*Milieu d'Etude*

## 2.2 Stratégie d'échantillonnage et Travaux De Terrain

Les campagnes de terrain ont été menées suivant des itinéraires stratégiques (lits de rivières, zones de dépression) pour garantir une représentativité lithologique maximale [16]. Distribution spatiale : L'échantillonnage a été structuré autour de cinq zones clés (Wanie-Rukula centre, Kadoda, Kayete, Songa et l'axe 95–128 km), assurant une couverture latérale et verticale des séquences [12]. Représentativité : Au total, une série d'échantillons représentatifs a été prélevée sur chaque site d'affleurement en fonction des variations de faciès et des contacts lithologiques. Chaque échantillon a fait l'objet d'une analyse macroscopique in situ (couleur, texture, granulométrie) et de mesures structurales (pendage, fracturation) au compas Brunton pour définir l'architecture des dépôts [16].

## 2.3 Préparation et Analyses Pétrographiques

Pour caractériser les microfaciès et les processus diagénétiques, les échantillons les plus représentatifs des formations carbonatées et magmatiques (notamment SN001, SN002 et SN003) ont été sélectionnés pour la confection de lames minces standardisées [15]. Techniques de préparation : Les sections ont été taillées à une épaisseur standard de 30  $\mu\text{m}$  pour permettre une observation optimale au microscope polarisant [17]. Critères de classification : L'analyse microscopique a porté sur la détermination minéralogique et texturale. La classification de Dunham (1962) et celle de Folk (1965) ont été adoptées, complétées par les critères de microfaciès de Flügel (2010) [17]. Une démarche semi-quantitative a été privilégiée pour l'évaluation de la porosité secondaire, de la cimentation et de la proportion de bioclastes [16].

## 2.4 Méthodologie Sédimentologique et Analyse des Faciès

L'analyse sédimentologique repose sur la définition de lithofaciès à partir de critères texturaux et structuraux (laminations, stratifications entrecroisées, surfaces de ravinement) [3]. Outils numériques : La localisation spatiale des stations et l'intégration des données de terrain ont été traitées via des outils de cartographie assistée, permettant de générer une carte géologique interprétative et de modéliser la répartition des formations du Lindien par rapport aux intrusions du Kibalien [12]. Reconstitution paléoenvironnementale : Les structures sédimentaires ont servi d'indicateurs hydrodynamiques pour déduire l'énergie du milieu et les variations eustatiques [1].

## 2.5 Approche Interprétative Et Intégration Des Données

L'interprétation des environnements de dépôt suit une approche qualitative-correlative. Les associations de faciès observées ont été confrontées aux modèles de plateformes carbonatées et de systèmes mixtes (détritico-carbonaté) décrits dans la littérature de référence [3]. La synthèse des données pétrographiques (diagénèse) et sédimentologiques (dynamique de dépôt) a permis de proposer un modèle génétique régional [14]. Cette méthode intégrée permet de distinguer l'influence de la subsidence locale de celle des événements tectono-magmatiques tardi-protérozoïques sur l'évolution du bassin [16].

# III. RÉSULTATS

## 3.1 Résultats

### 3.1.1 Cadre Lithostratigraphique et Distribution Des Faciès

Les investigations menées dans la région de Wanie-Rukula révèlent une organisation lithostratigraphique complexe, structurée en deux grands ensembles : un soubassement protérozoïque et une couverture phanérozoïque. Les affleurements se répartissent sur cinq zones clés couvrant environ 33 km le long de l'axe Kisangani–Lubutu (du km 95 au km 128). La succession lithologique est dominée par des formations carbonatées et silicoclastiques disposées en bancs monoclinaux à stratification nette, localement recoupées par des épisodes intrusifs.

### 3.1.2 Description Sédimentologique par Zone D'étude

L'analyse des faciès a permis d'identifier les particularités suivantes :

Zone de Wanie-Rukula centre : Prédominance de faciès détritiques comprenant des grès quartzitiques sombres, des shales rouges et des argilites rubanées. La présence de conglomérats polygéniques et de structures de moraines suggère des dépôts de haute énergie à influence glaciaire.



**Plaque 1**  
*Faciès Détritiques de Centre de Wanie-Rukula*

Zones de Kadoda et Songa : Caractérisées par une alternance de grès silicifiés à ciment carbonaté et de bancs carbonatés massifs. On y observe des indices de dissolution avancée (stalactites, stalagmites) témoignant d'une karstification active.



**Plaque 2**  
*Faciès morainiques et grès silicifiés à ciment carbonatés*



**Plaque 3**  
*Alternance des Bancs Carbonatés et Détritiques à Ciment Carbonaté*

Zone de Kayete : Essentiellement composée de calcaires stratifiés traversés par des veines de quartz et de calcite, confirmant une activité fluide post-sédimentaire intense.



**Plaque 4**

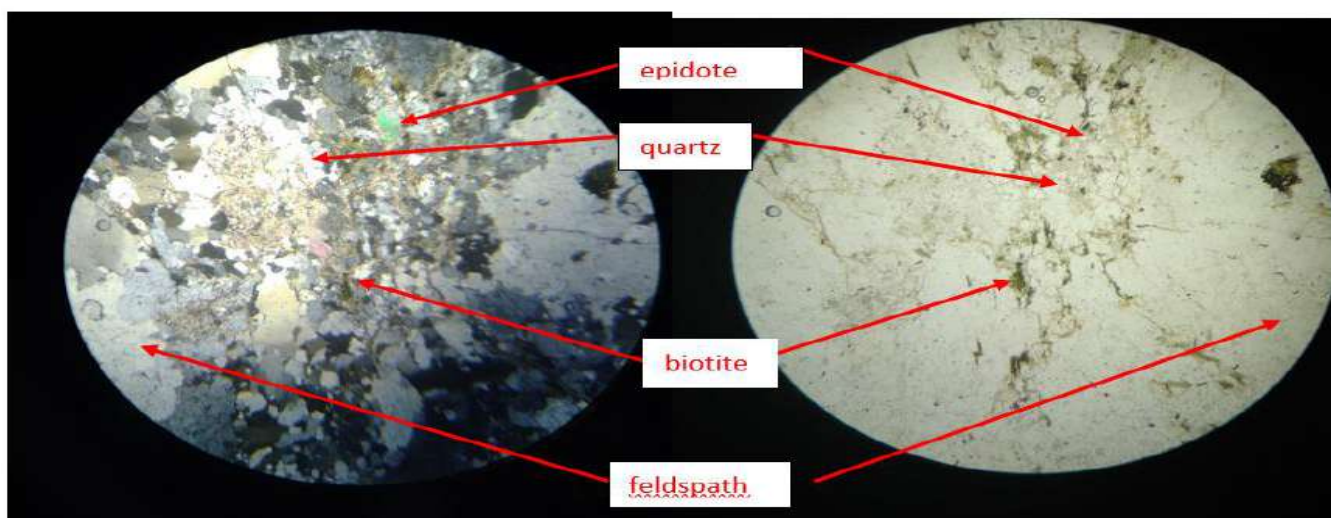
*Formations Carbonatées à Bancs Stratifiés Marquées des Traces d'Altération*

**4.1.3 Analyse Microscopique des Formations Magmatiques**

L'examen pétrographique des échantillons de référence (SN001, SN002, SN003) confirme l'existence d'un complexe plutonique hétérogène intrus dans les séries du Lindien. Granodiorite (SN001) : Texture grenue composée de plagioclases striés, quartz irrégulier, et biotite, avec des traces d'amphibole et de grenat.

LPA

LPNA



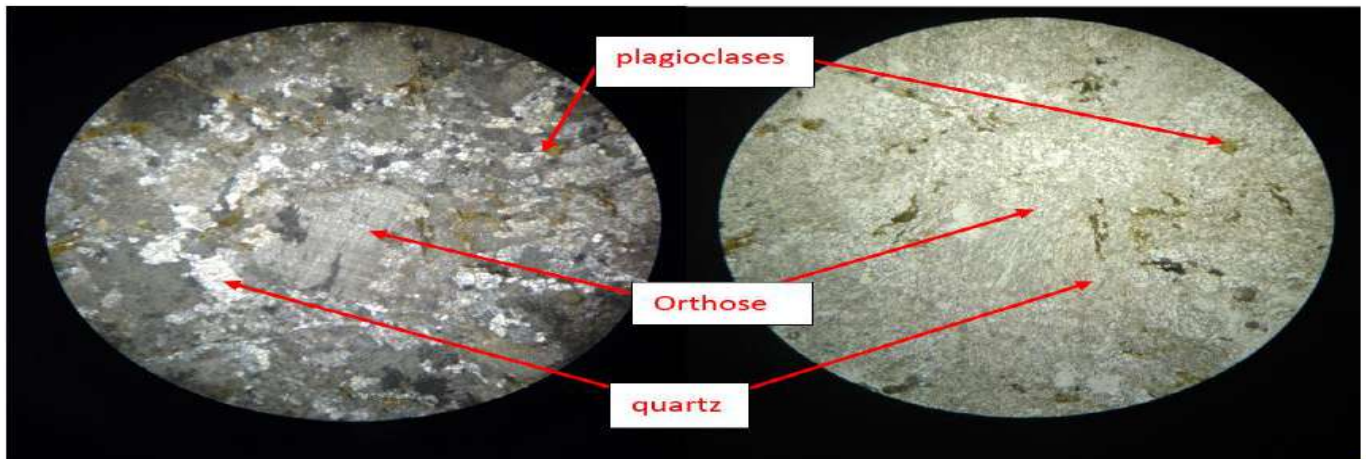
**Plaque 5**

*Microphotographie d'une Granodiorite (Echantillon SN001) Montrant une Texture Grenue et des Minéraux Accessoires (biotite, amphibole).*

Granite Rose (SN002) : Dominance de feldspath potassique (orthose) et quartz interstitiel, avec une faible proportion de biotite.

LPA

LPNA



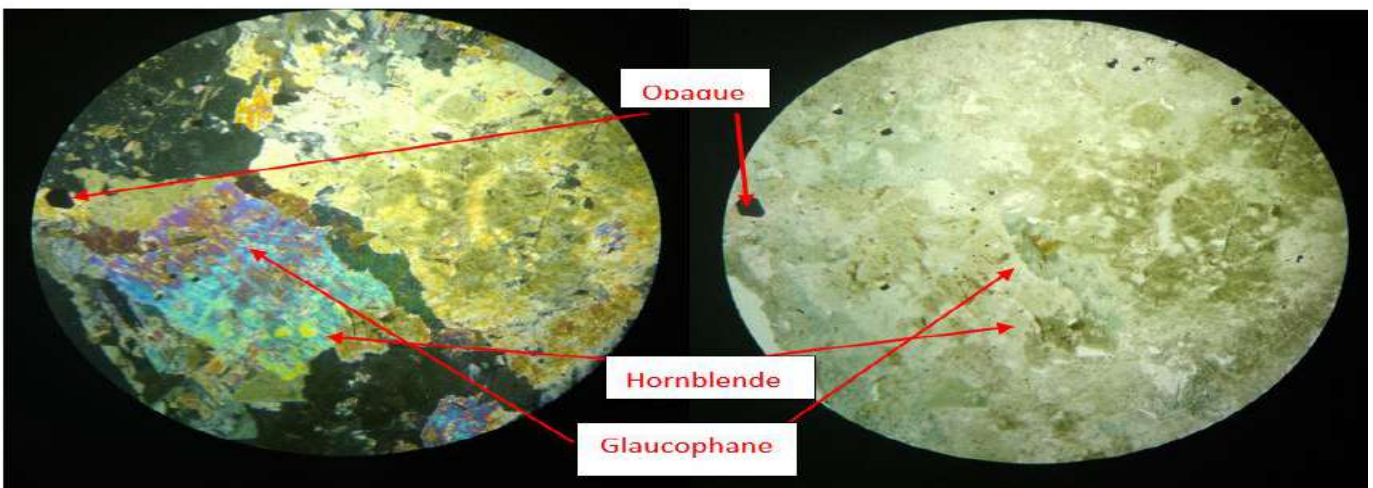
**Plaque 6**

Microphotographie d'un GRANITE ROSE (Echantillon SN002) Présentant des Cristaux de Feldspath Potassique et de Quartz Interstitiel.

Gabbro (SN003) : Texture grenue montrant des pyroxènes reliques, de la hornblende et de la glaucophane, indiquant des transformations métamorphiques locales.

LPA

LPNA



**Plaque 7**

Microphotographie d'un Gabbro (Echantillon SN003) Caractérisé par la Présence de Pyroxène, Hornblende et Minéraux Opaques.



**Plaque 8**

Échantillon de Granite Massif Observé dans la Zone Comprised Entre 95 et 128 Km sur l'Axe Kisangani–Lubutu



**Plaque 9**

Échantillon de Gabbro à Texture Grenue, Présentant Des Cristaux De Pyroxène Et D'amphibole



**Plaque 10**

*Quartzite à texture saccharoïde, montrant une forte recristallisation du quartz.*



**Plaque 11**

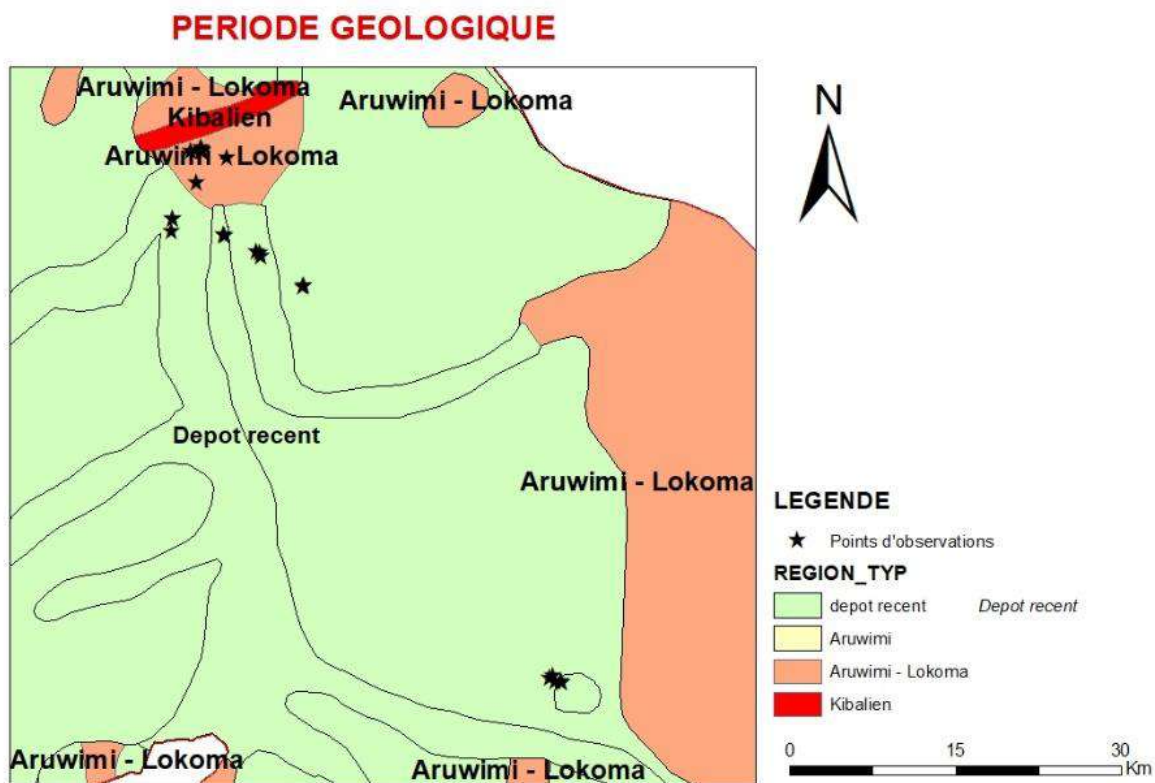
*Granodiorite à texture grenue, composée de quartz, feldspaths plagioclases et biotite.*

### 3.1.4 Inférences Paléoenvironnementales Et Dynamique De Dépôt

Les structures sédimentaires observées (laminations, stratifications entrecroisées, surfaces de ravinement) traduisent une variabilité hydrodynamique marquée. Milieu de dépôt : L'association de calcaires micritiques et de bioclastes (restes de coraux sous forme de nodules) indique un environnement de plateforme carbonatée restreinte, en milieu marin chaud et peu profond. Évolution : L'alternance entre phases de décantation calme (micrites) et épisodes turbulents (grès/conglomérats) reflète des oscillations eustatiques couplées à des apports détritiques intermittents.

### 3.1.5 Analyse Cartographique Et Structurale

La cartographie géologique (Figure 2) met en évidence deux domaines distincts : un domaine septentrion 1 sédimentaire (formations de Lokoma et Aruwimi) et un domaine méridional magmatique (faciès de type Kibalien). Evidence structurale : Une ligne de fracture majeure, orientée NE-NW, traverse le Lindien. Cette structure est interprétée comme une faille issue de la géodynamique tardive, ayant facilité la mise en place des intrusions magmatiques à travers la couverture sédimentaire. Morphologie : Les débris granitiques et alluvions sombres identifiés dans les lits des rivières confirment l'érosion du socle intrusif.

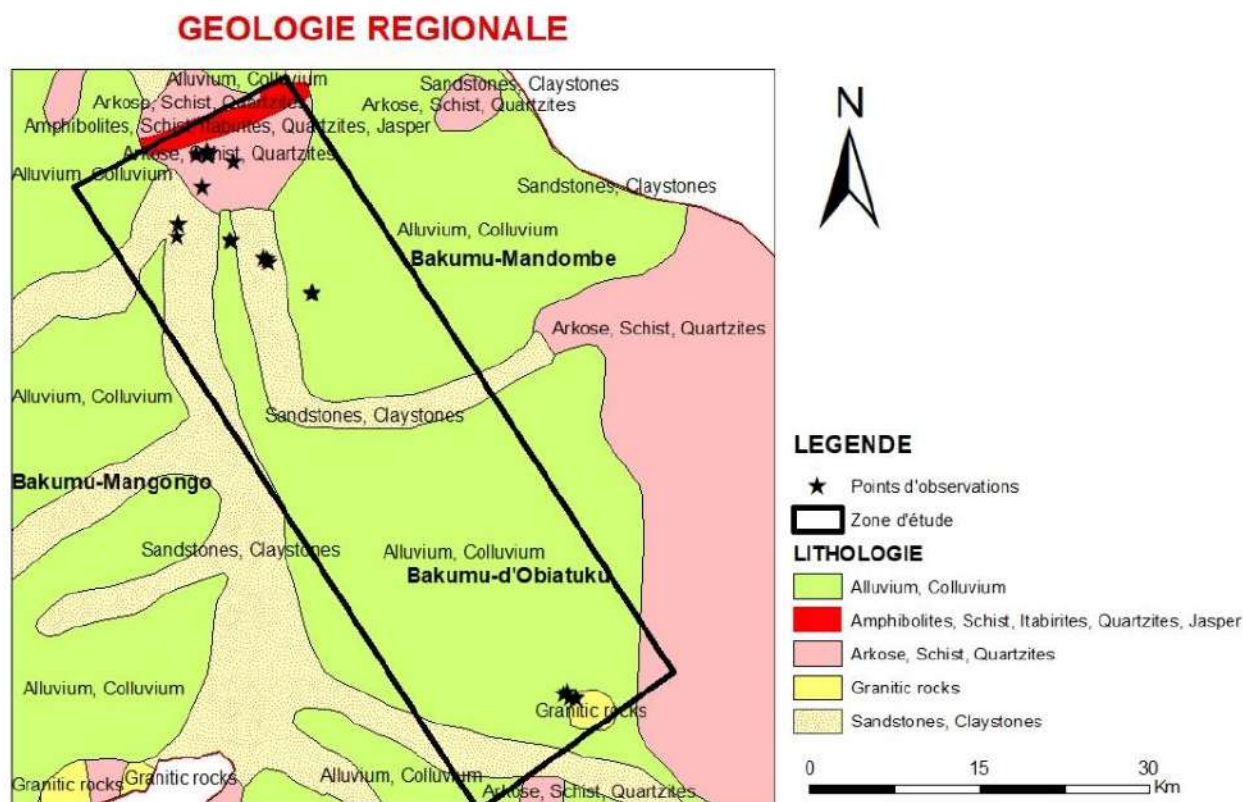


**Figure 2**

*Carte Géologique Interprétative de la Région de Wanie-Rukula, Illustrant la Répartition des Formations du Lindien et les Intrusions du Kibalien*

### 3.1.6 Implications Régionales Et Modèle Génétique

Le modèle sédimentaire intégré (Figure 3) suggère que le Groupe du Lindien a servi de réceptacle à une sédimentation mixte, modulée par la subsidence du Bassin central congolais. L'intrusion des formations du Kibalien a non seulement perturbé la continuité stratigraphique, mais a également induit une métasomatose locale (chlorite, épidote) et favorisé le développement d'une porosité secondaire par fracturation, essentielle pour les réservoirs aquifères de la région.



**Figure 3**

*Schéma Interprétatif du Modèle Géologique et Paléogéographique de la Région de Wanie-Rukula, Montrant la Relation Entre les Dépôts Carbonatés, les Apports Détritiques et les Intrusions Magmatiques*

## IV. DISCUSSION

### 4.1 Analyse des Faciès et Environnements de Dépôt

Les successions lithostratigraphiques de Wanie-Rukula témoignent d'une dynamique sédimentaire contrastée au sein du Groupe du Lindien. L'alternance entre les carbonates stratifiés de Kayete et les formations silicoclastiques (grès et conglomérats) de Wanie-Rukula centre reflète des variations hydrodynamiques significatives [2]. Les faciès micritiques et sparitiques identifiés suggèrent une sédimentation en milieu marin de plateforme carbonatée restreinte, caractérisée par une faible énergie de dépôt [1,7]. La présence de nodules coralliens et de structures bioclastiques analogues aux « calcaires à rudistes » confirme un environnement tropical à subtropical, chaud et peu profond [17,18]. À l'inverse, les séquences détritiques de Kadoda et du centre de Wanie-Rukula, incluant des conglomérats polygéniques et des structures morainiques, indiquent des épisodes de haute énergie [2]. Ces dépôts, s'étendant sur environ 33 km le long de l'axe Kisangani–Lubutu, traduisent des influx continentaux majeurs, possiblement liés à des dynamiques glaciaires ou à des crues fluviales intermittentes modulant la sédimentation carbonatée [17,19].

### 4.2 Évolution Diagénetique et Contrôle de la Porosité

L'évolution post-sédimentaire des séquences de Wanie-Rukula est marquée par des processus diagénetiques polyphasés. La dolomitisation et la silicification observées en lames minces révèlent des circulations de fluides précoces [3,20]. Cependant, l'impact le plus significatif réside dans la karstification, illustrée par des stalactites et stalagmites dans la zone de Songa. Ces structures de dissolution, couplées aux surfaces de ravinement, soulignent l'importance des phases d'émergence et de l'altération météorique [21]. L'analyse microscopique des échantillons SN001, SN002 et SN003 montre que les intrusions magmatiques ont induit un métamorphisme local, matérialisé par la présence de chlorite, d'épidote et de glaucophane. Ce magmatisme tardi-protérozoïque a non seulement perturbé la géométrie des bancs

carbonatés, mais a également favorisé le développement d'une porosité secondaire par fracturation, essentielle pour la définition des réservoirs aquifères régionaux [19].

### 4.3 Modèle Tectono-Magmatique et Géodynamique Régionale

Le modèle sédimentaire intégré place les formations de Wanie-Rukula dans un contexte de bassin subsident influencé par une activité tectonique majeure [17]. La mise en évidence d'une ligne de faille orientée NE-NW traversant le Lindien constitue un élément structural clé. Cette discontinuité a servi de conduit pour la mise en place des intrusions plutoniques du Kibalien (granodiorites et gabbros), recoupant la couverture sédimentaire [19]. Ces relations spatiales confirment que le Lindien constitue le soubassement majeur de la région, dont la structuration a été modulée par la géodynamique tardive. Cette interaction entre sédimentation mixte (détritico-carbonatée) et magmatisme intrusif permet de préciser le cadre paléogéographique du Bassin central congolais, en accord avec les modèles de subsidence eustatique et tectonique décrits dans la littérature régionale [17,19].

### 4.4 Implications pour la Géologie Appliquée

Les résultats de cette étude offrent des bases concrètes pour la valorisation des ressources locales. La caractérisation des faciès carbonatés permet d'orienter l'exploitation des matériaux de construction, tandis que l'identification des zones de karstification et de fracturation tectonique (faille NE-NW) définit des cibles prioritaires pour l'exploration des aquifères [3,21]. La compréhension des processus de minéralisation, suggérée par la présence de « chapeaux de fer » sur certains faciès magmatiques, ouvre également des perspectives pour la recherche minière dans le sud du secteur [3,5].

## V. CONCLUSION & RECOMMANDATIONS

### 5.1 Conclusion

L'étude intégrée des séquences de Wanie-Rukula révèle une dynamique sédimentaire complexe au sein du Bassin central congolais, caractérisée par une alternance de dépôts carbonatés micritiques, d'apports silicoclastiques et d'événements tectono-magmatiques. Les analyses pétrographiques et sédimentologiques confirment que ces séries se sont mises en place dans un environnement de plateforme carbonatée restreinte peu profonde, soumise à des variations hydrodynamiques marquées, allant de phases de décantation calme à des épisodes de haute énergie. L'un des résultats majeurs de ce travail réside dans la mise en évidence d'un système de failles orienté NE-NW, ayant facilité l'intrusion de formations magmatiques du Kibalien (granodiorites, granites et gabbros) au travers du soubassement sédimentaire du Lindien. Ces interactions, couplées à des processus diagénétiques tels que la karstification polyphasée et la dolomitisation, ont profondément modifié l'architecture pétrophysique des faciès, favorisant le développement d'une porosité secondaire significative. Sur le plan scientifique, ces résultats permettent d'actualiser la cartographie locale et d'affiner le modèle paléogéographique du Néoprotérozoïque en Afrique centrale. Sur le plan appliqué, cette étude fournit un cadre de référence essentiel pour l'identification de nouvelles ressources en matériaux de construction et pour l'évaluation du potentiel des réservoirs aquifères karstiques dans la province de la Tshopo.

### 5.2 Recommandations

Pour prolonger les acquis de cette étude et pallier les lacunes subsistantes, les axes de recherche suivants sont préconisés : Analyses Géochimiques et Isotopiques : Il est recommandé de réaliser des analyses des isotopes stables ( $\delta^{13}C$  et  $\delta^{18}O$ ) sur les carbonates de Kayete afin de préciser les variations de paléosalinité, de pH et de température des eaux de mer anciennes. Géochronologie Haute Résolution : Une datation isotopique (U-Pb sur zircons) des intrusions magmatiques (échantillons SN001 à SN003) est nécessaire pour caler précisément l'âge du magmatisme tardi-protérozoïque par rapport à la sédimentation du Lindien. Exploration Hydrogéologique : Des campagnes de géophysique (tomographie de résistivité électrique) devraient être menées dans les zones de Songa et Kadoda pour cartographier l'extension des réseaux karstiques et orienter l'implantation de forages d'eau. Valorisation Industrielle : Des tests géotechniques approfondis sur les faciès carbonatés et magmatiques permettraient de certifier leur aptitude comme granulats pour les infrastructures de génie civil dans la région de Kisangani

## REFERENCES

- [1] Tucker, M.E., 2001. *Sedimentary Petrology: An Introduction to the Origin of Sedimentary Rocks*. Blackwell Science, Oxford.
- [2] Boggs, S., 2012. *Principles of Sedimentology and Stratigraphy*. Pearson Education, New York.
- [3] Flügel, E., 2010. *Microfacies of Carbonate Rocks: Analysis, Interpretation and Application*. Springer, Berlin.

- [4] Braun, J. J., Kadima Kabongo, E., Audry, S., Franck, D., Damien, D., Pascal, M., ... & Denis, T. (2026). *Géologie et évolution géodynamique du bassin du Congo*. Dans *Résilience et durabilité dans le bassin du Congo : retracer le passé, envisager l'avenir* (pp. 1–38). Cham : Springer Nature Suisse.
- [5] Caillaud, A., Blanpied, C., & Delvaux, D. (2017). *Le groupe du Stanleyville du Jurassique supérieur dans le bassin oriental du Congo : un exemple de système lacustre pérenne*. *Journal of African Earth Sciences*, 132, 80–98.
- [6] Poidevin, J. L. (2007). Stratigraphie isotopique du strontium et datation des formations carbonatées et glaciogéniques néoprotozoïques du Nord et de l'Ouest du craton du Congo. *Comptes rendus. Géoscience*, 339(3-4), 259-273.
- [7] Elenga, H. & Kobawila, Nehl & Malounguila-N, Dieudonné & Nicaise, Malanda & Giresse, Pierre. (2023). *Étude sédimentologique des dépôts alluviaux sur la côte congolaise : mise en évidence du caractère érosif des phases climatiques humides de l'Holocène*. *Open Journal of Geology*, 13, 1–22. <https://doi.org/10.4236/ojg.2023.131001>
- [8] Delpomdor, F., Eyles, N., Tack, L., & Préat, A. (2016). *Faciès carbonatés pré- et post-Marinoen de la République démocratique du Congo : sédiments profonds influencés par les glaces ou la tectonique ?* *Paléogéographie, Paléoclimatologie, Paléoécologie*, 457, 144–157.
- [9] Bah, B. (2022). Paleoburial and paleostress history of a carbonate syn-rift reservoir: constraints from inversion of calcite twins and stylolite roughness in the Toca formation (Lower Congo basin, South Atlantic).
- [10] Linol, B., de Wit, M. J., Barton, E., Guillocheau, F., de Wit, M. C., & Colin, J. P. (2014). Paleogeography and tectono-stratigraphy of carboniferous-permian and triassic 'Karoo-Like' sequences of the Congo Basin. In *Geology and Resource Potential of the Congo Basin* (pp. 111-134). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- [11] Cedrick, M. M., Alexander, A., Nobert, J., & Mbudi, C. N. (2021). Modeling groundwater flow under chaotic urbanization constraints in Kinshasa Capital Region (DR Congo). *Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C*, 124, 102985.
- [12] Nyobe, J.M., Bondje, L.M.N.B., Ilouga, D.C. and Sababa, E. (2021) Petrography, Sedimentology and Geochemistry of Rocks and Sediments from Three Key Localities from the South-East Region of the Yaoundé Group (Centre Region, Cameroon): Implications for Rutile Exploration. *International Journal of Geosciences*, 12, 714-737. <https://doi.org/10.4236/ijg.2021.128041>
- [13] Delpomdor, F., Schröder, S., Préat, A., Lapointe, P., & Blanpied, C. (2018). Sedimentology and chemostratigraphy of the late Neoproterozoic carbonate ramp sequences of the Hüttenberg Formation (northwestern Namibia) and the C5 Formation (western central Democratic Republic of Congo): Record of the late post-Marinoan marine transgression on the margin of the Congo Craton. *South African Journal of Geology*. <https://doi.org/10.25131/sajg.121.0003>
- [14] Spence, G. H., Le Heron, D. P., & Fairchild, I. J. (2016). Sedimentological perspectives on climatic, atmospheric and environmental change in the Neoproterozoic Era. *Sedimentology*, 63(2), 253-306.
- [15] Braun, J. J., Kadima Kabongo, E., Audry, S., Franck, D., Damien, D., Pascal, M., ... & Denis, T. (2026). *Géologie et évolution géodynamique du bassin du Congo*. Dans *Résilience et durabilité dans le bassin du Congo : retracer le passé, envisager l'avenir* (pp. 1–38). Cham : Springer Nature Suisse.
- [16] Dunham, R.J. (1962) Classification of Carbonate Rocks According to Depositional Texture. In: Ham, W.E., Ed., *Classification of Carbonate Rocks. American Association of Petroleum Geologists Memoir*, 1, Tulsa, 108-121.
- [17] Delpomdor, F., & Préat, A. (2014). Overview of the Neoproterozoic sedimentary series exposed along margins of the Congo Basin. In *Geology and resource potential of the Congo basin* (pp. 41-58). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- [18] Tucker, M. E., & Wright, V. P. (2009). *Carbonate sedimentology*. John Wiley & Sons.
- [19] de Wit, M. J., & Linol, B. (2014). Precambrian basement of the Congo Basin and its flanking terrains. In *Geology and resource potential of the Congo Basin* (pp. 19-37). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- [20] Folk, R. L. (1965). Some aspects of recrystallization in ancient limestones. In L. C. Pray & R. C. Murray (Eds.), *Dolomitization and limestone diagenesis* (SEPM Special Publication No. 13, pp. 14–48). Society for Sedimentary Geology. <https://doi.org/10.2110/pec.65.07.0014>
- [21] Cahen, L. (1954). Esquisse géologique du Congo Belge. *Annales du Musée du Congo Belge, Série Géologique*, 5, 1–60.