

CHAPITRE I. INTRODUCTION

I.1. Contexte général

La compréhension des structures géologiques constitue un pilier fondamental pour le développement de plusieurs secteurs, notamment l'aménagement du territoire, l'exploitation minière, la gestion des ressources naturelles et la protection de l'environnement. Dans un pays comme la République Démocratique du Congo, riche en ressources minérales et caractérisé par une diversité géologique remarquable, l'étude des formations rocheuses et leur organisation spatiale revêt une importance capitale.

La rivière Dilala, située dans une zone fortement marquée par l'activité minière, traverse différentes unités lithologiques dont la répartition, l'épaisseur et la nature géologique restent encore peu documentées de façon intégrée. Pourtant, ces informations sont essentielles non seulement pour la compréhension scientifique de l'évolution géologique régionale, mais aussi pour l'orientation des projets de recherche, d'exploitation et de conservation. L'absence de données précises et structurées sur la succession des formations géologiques le long de cette rivière limite la planification rationnelle des activités économiques et accentue les risques liés à une exploitation non maîtrisée.

La réalisation d'une coupe géologique détaillée tout au long de la rivière Dilala s'impose donc comme une démarche à la fois scientifique et pratique. Elle permettra d'identifier les différentes formations traversées, de préciser leurs relations stratigraphiques et de fournir une représentation claire de la structure géologique de la région. Une telle analyse apportera non seulement des éléments utiles aux chercheurs et géologues, mais aussi aux acteurs de l'industrie extractive et aux décideurs publics soucieux d'une gestion durable des ressources naturelles.

À travers ce travail, il s'agira de mettre en lumière la succession des formations géologiques de la vallée de la Dilala, de proposer une représentation synthétique et d'interpréter les caractéristiques observées dans une logique d'évolution géodynamique. Cette étude constitue ainsi une contribution scientifique et technique indispensable à la connaissance géologique de la région, et ouvre la voie à des applications concrètes dans le domaine de l'exploitation minière, de la gestion environnementale et de l'aménagement du territoire.

C'est à la lumière de ces considérations que nous avons formulé notre sujet de recherche sous le titre :

« *Coupe géologique des formations géologiques tout au long de la rivière Dilala* », qui fera l'objet du présent travail.

I.2. Motivation

La motivation qui sous-tend le choix de ce sujet trouve son origine dans un double constat : d'une part, la richesse géologique exceptionnelle de la région du Lualaba, et d'autre part, le manque d'études spécifiques et détaillées portant sur certaines zones clés comme la vallée de la rivière Dilala. En tant qu'étudiants en sciences géologiques, nous avons ressenti la nécessité de contribuer, à notre échelle, à la compréhension et à la valorisation de ce patrimoine naturel.

Notre motivation est également nourrie par l'importance pratique d'une telle étude. La réalisation d'une coupe géologique ne se limite pas à un exercice académique ; elle constitue un outil de travail indispensable pour les chercheurs, les exploitants miniers, les aménagistes et les gestionnaires de l'environnement. Elle peut aider à orienter les activités d'exploration, à anticiper les contraintes liées à l'exploitation des ressources et à promouvoir une gestion plus durable du territoire.

Enfin, sur le plan personnel, ce sujet représente une opportunité unique de mettre en pratique nos acquis théoriques en géologie structurale et en stratigraphie. Il nous permet de développer des compétences de terrain, d'analyse et de synthèse, tout en apportant une contribution utile à la communauté scientifique et à la société. C'est cette double ambition académique et pratique qui constitue la véritable source de notre motivation.

I.3. But et objectifs

Toute recherche scientifique s'inscrit dans une finalité claire qui oriente l'ensemble du travail. Dans le cadre de la présente étude, le **but principal** est d'analyser et de mettre en évidence les caractéristiques géologiques du secteur de la rivière Dilala, en procédant à une reconstitution stratigraphique et structurale fidèle. Cette démarche vise à mieux comprendre le cadre géodynamique local et à en dégager les implications pratiques, tant sur le plan académique que sur le plan de l'exploitation des ressources naturelles.

Pour atteindre ce but, plusieurs objectifs spécifiques ont été fixés :

1. Identifier et décrire les unités lithologiques présentes le long du tracé de la rivière Dilala, afin d'établir un inventaire détaillé des affleurements observés.
2. Reconstituer la succession stratigraphique en s'appuyant sur les observations de terrain, les données cartographiques et l'analyse des structures géologiques.
3. Mettre en évidence les principales structures tectoniques (failles, plis, discordances) qui influencent la disposition des couches et interpréter leur rôle dans l'évolution géologique de la région.
4. Élaborer une coupe géologique représentative, intégrant les observations lithologiques, stratigraphiques et tectoniques, afin d'obtenir une vision synthétique et cohérente du secteur étudié.
5. Dégager les implications pratiques des résultats, aussi bien pour l'avancement des connaissances académiques que pour l'exploitation minière et la gestion environnementale.

En somme, le but général et ces objectifs spécifiques permettent de structurer la recherche de manière cohérente et d'assurer que l'étude réponde à la problématique initialement posée. Ils constituent ainsi le fil conducteur qui guidera le développement des chapitres suivants.

I.4. Problématique

La problématique est la question centrale qui guide toute recherche scientifique. Dans le cas de la rivière Dilala, elle découle du constat que, malgré l'importance géologique et minière de la région du Lualaba, les connaissances précises sur la succession des formations traversées par ce cours d'eau restent fragmentaires. En effet, si plusieurs études ont abordé la géologie du Katanga de manière générale, rares sont celles qui proposent une analyse spécifique et intégrée des structures le long de la vallée de la Dilala.

Cette situation soulève plusieurs difficultés:

1. Comment comprendre de manière claire la distribution et la relation stratigraphique des formations géologiques dans cette zone ?
2. Quelles sont les unités lithologiques majeures traversées par la rivière Dilala, et comment se structurent-elles entre elles ?

3. De quelle manière la représentation d'une coupe géologique peut-elle contribuer à la fois à l'avancement scientifique et à l'exploitation rationnelle des ressources naturelles locales ?

Ces interrogations traduisent un besoin urgent de produire une représentation synthétique et rigoureuse de la géologie le long de la Dilala, afin de combler un vide dans la littérature et d'apporter un outil de travail utile aussi bien aux chercheurs qu'aux acteurs socio-économiques impliqués dans l'exploitation et la gestion du territoire.

C'est autour de ces préoccupations que s'articule notre problématique, que nous pouvons formuler ainsi:

Comment établir une coupe géologique claire et détaillée des formations géologiques le long de la rivière Dilala, de manière à mieux comprendre la succession stratigraphique et à offrir un outil d'analyse utile tant sur le plan scientifique que pratique ?

I.5. Hypothèses

Une hypothèse est une réponse anticipée à la problématique, qui sera confirmée ou infirmée par l'étude. Dans le cadre de notre recherche, nous formulons les hypothèses suivantes :

Hypothèse 1: La vallée de la rivière Dilala traverse plusieurs unités lithologiques distinctes dont la succession peut être reconstituée par une analyse de terrain et des données stratigraphiques existantes.

Hypothèse 2: L'établissement d'une coupe géologique permettra de mettre en évidence non seulement la distribution des formations, mais aussi leurs relations stratigraphiques et tectoniques.

Hypothèse 3: La représentation graphique et synthétique de cette coupe constituera un outil scientifique pertinent, capable d'appuyer à la fois la recherche académique et la gestion rationnelle des ressources minières et environnementales dans la région du Lualaba.

I.6. Méthodologie

La méthodologie décrit l'ensemble des démarches, méthodes et techniques que nous avons retenues pour mener à bien notre recherche. Dans le cadre de l'étude portant sur la

coupe géologique le long de la rivière Dilala, nous avons opté pour une approche à la fois documentaire, de terrain et analytique.

1.8.1. Approche adoptée

Notre approche est essentiellement descriptive et analytique. Elle consiste à identifier, observer, décrire et interpréter les formations géologiques rencontrées le long du tracé de la rivière Dilala, afin d'en proposer une représentation synthétique sous forme de coupe.

1.8.2. Méthodes utilisées

- **Méthode documentaire** : elle consiste à consulter les ouvrages, rapports techniques, articles scientifiques et cartes géologiques existants sur la région du Katanga, en particulier ceux portant sur le bassin du Lualaba et ses affluents. Cette étape nous a permis de disposer d'une base théorique solide pour orienter nos observations de terrain.
- **Méthode de terrain** : elle s'appuie sur des relevés géologiques directs le long de la rivière Dilala. Elle inclut l'observation des affleurements, la description des roches (lithologie, texture, structure), ainsi que la collecte d'échantillons représentatifs pour analyse.
- **Méthode cartographique et graphique** : cette méthode vise à transcrire les données recueillies sous forme de coupes géologiques et de schémas explicatifs. Elle permet de rendre visible et compréhensible la succession des formations et leurs relations.

1.8.3. Techniques de collecte des données

- Observation et description macroscopique des affleurements rocheux.
- Relevés stratigraphiques pour noter la succession et l'épaisseur approximative des couches.
- Prises de coordonnées géographiques à l'aide d'un GPS pour localiser précisément les points d'observation.
- Photographie de terrain pour documenter visuellement les affleurements.
- Collecte d'échantillons lithologiques pour analyses complémentaires en laboratoire (si nécessaire).

1.8.4. Techniques d'analyse des données

Les données recueillies seront analysées par :

- La comparaison avec les cartes géologiques disponibles.
- L'établissement d'une chronologie relative des formations grâce aux relations stratigraphiques observées.
- La synthèse des résultats sous forme de coupe géologique illustrée et commentée.

I.7. Subdivision du travail

Notre travail est structuré en cinq chapitres. Le premier chapitre, qui tient lieu d'introduction, présente les éléments préliminaires essentiels tels que la problématique, les hypothèses, les méthodes utilisées ainsi que la délimitation du sujet. Le cinquième chapitre, qui constitue la conclusion générale, résume les résultats obtenus, tire les réponses aux hypothèses formulées et propose des perspectives de recherche.

Entre ces deux extrémités, notre développement s'articule autour de trois chapitres principaux :

- Le deuxième chapitre est consacré aux généralités sur la géologie régionale et les coupes géologiques ;
- Le troisième chapitre porte sur le milieu d'étude et collecte des données ;
- Le quatrième chapitre est axé sur la présentation et interprétation des résultats ;
- Et enfin le cinquième chapitre porte sur la conclusion et recommandations.

CHAPITRE II : GENERALITES SUR LA GEOLOGIE REGIONALE ET LES COUPES GEOLOGIQUES

L'étude d'une coupe géologique ne peut se faire sans une compréhension préalable des notions de base qui la sous-tendent et du contexte géologique de la région concernée. En effet, une coupe géologique constitue un outil de représentation scientifique qui met en évidence la disposition et la succession des formations rocheuses dans l'espace. Pour en saisir toute la portée, il importe de définir les concepts fondamentaux liés à la lithologie, à la stratigraphie, à la tectonique ainsi qu'aux processus d'altération, mais aussi de rappeler les méthodes utilisées pour leur réalisation.

De plus, la zone d'étude, en l'occurrence la région de Kolwezi et la vallée de la rivière Dilala, s'inscrit dans un cadre géologique particulier, celui du Supergroupe du Katanga, réputé pour sa complexité stratigraphique et son importance minéralogique. Une mise en contexte géologique est donc nécessaire afin de mieux situer les formations observées et d'apprécier les travaux antérieurs qui ont contribué à la connaissance de ce secteur.

C'est dans cette perspective que ce chapitre est consacré d'une part aux concepts et définitions relatifs aux coupes géologiques, et d'autre part au contexte géologique régional de la vallée de la Dilala.

Section 2.1 : Concepts et définitions

Avant de procéder à l'étude détaillée de la coupe géologique de la rivière Dilala, il est essentiel de rappeler les notions fondamentales qui servent de base à toute analyse géologique. Cette section vise à définir les concepts clés liés aux coupes géologiques, à présenter les méthodes de leur réalisation, et à exposer les notions fondamentales en lithologie, stratigraphie, tectonique et altération. Elle constitue ainsi un socle théorique indispensable pour comprendre et interpréter les observations faites sur le terrain et pour la construction de la coupe géologique.

2.1.1. Définition d'une coupe géologique

Une coupe géologique est une représentation graphique qui permet de visualiser l'organisation des formations rocheuses dans l'espace, soit selon un plan vertical, soit selon un plan horizontal. Elle constitue un outil fondamental en géologie, car elle traduit en image

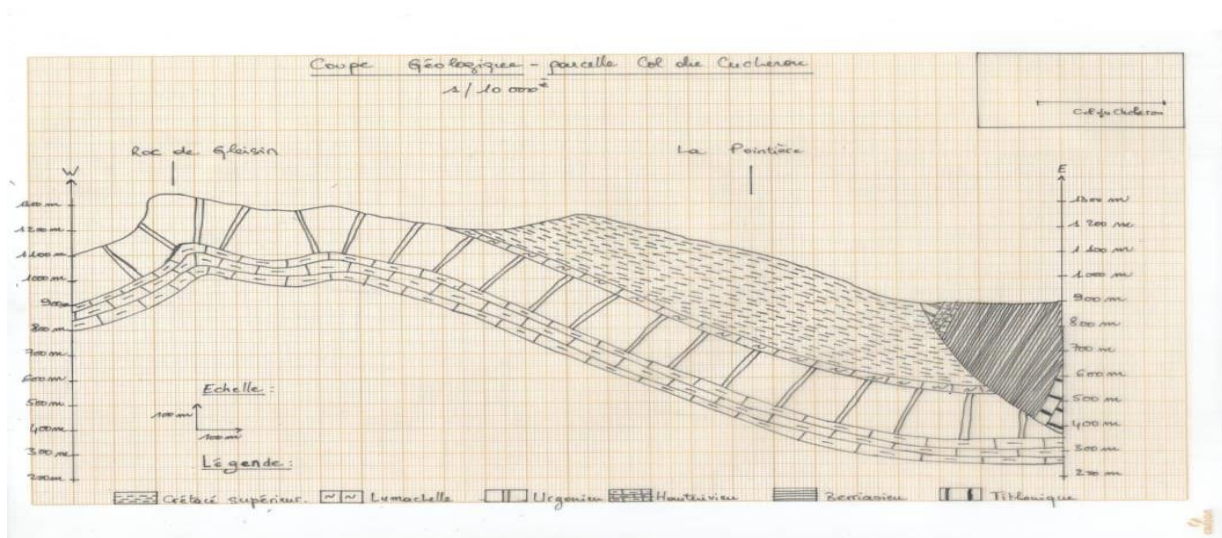
la succession des couches géologiques et leurs relations structurales, offrant ainsi une meilleure compréhension de la composition et de la structure du sous-sol (Twidle, H., *Écrire le monde : sur la mondialisation*, 2004, Londres, Routledge.).

1. Notion de coupe verticale et horizontale

La coupe verticale correspond à une section perpendiculaire à la surface du terrain, permettant d'observer la superposition des différentes unités lithologiques depuis le socle jusqu'aux formations superficielles. Elle fournit des informations sur l'épaisseur relative des couches, leurs contacts, ainsi que sur la présence de structures géologiques telles que les failles et les plis (Latour, B., *Nous n'avons jamais été modernes*, 1993, Cambridge, Harvard University Press.)

La coupe horizontale, en revanche, représente la distribution des formations géologiques à un niveau donné, similaire à une carte géologique thématique. Elle est utile pour identifier l'étendue des unités géologiques, leur continuité spatiale et les variations latérales des affleurements (Castree, N., *La nature*, 2005, Londres, Routledge). L'intégration des coupes verticales et horizontales permet ainsi d'obtenir une vision tridimensionnelle des structures géologiques.

Figure 1 : Coupe géologique verticale illustrant la succession des couches sédimentaires (grès, schiste, calcaire) et leur inclinaison.



Source : Wikipédia [1]

2. Objectifs d'une coupe géologique

La réalisation d'une coupe géologique répond à plusieurs objectifs principaux :

- i. Identifier et visualiser la succession des formations afin de comprendre quelles couches se superposent et comment elles se distribuent dans l'espace (Compton, 1985).
- ii. Analyser les relations structurales telles que les failles, plis et fractures pour interpréter l'histoire tectonique d'une région (Twidle, H., *Écrire le monde : sur la mondialisation*, 2004, Londres, Routledge).
- iii. Fournir un outil de planification et d'analyse utile pour l'exploitation minière, l'aménagement du territoire ou la gestion des ressources naturelles (Latour, B., *Nous n'avons jamais été modernes*, 1993, Cambridge, Harvard University Press).

3. Utilité dans l'analyse stratigraphique et structurale

En stratigraphie, la coupe permet de déterminer l'ordre chronologique des formations et de distinguer les unités géologiques majeures. Elle facilite l'identification des discontinuités, des contacts intrusifs et des zones d'érosion. Sur le plan structural, elle met en évidence les éléments complexes comme les plis et les failles, permettant leur interprétation et la reconstruction de l'histoire géologique d'une région (Castree, N., *La nature*, 2005, Londres, Routledge).

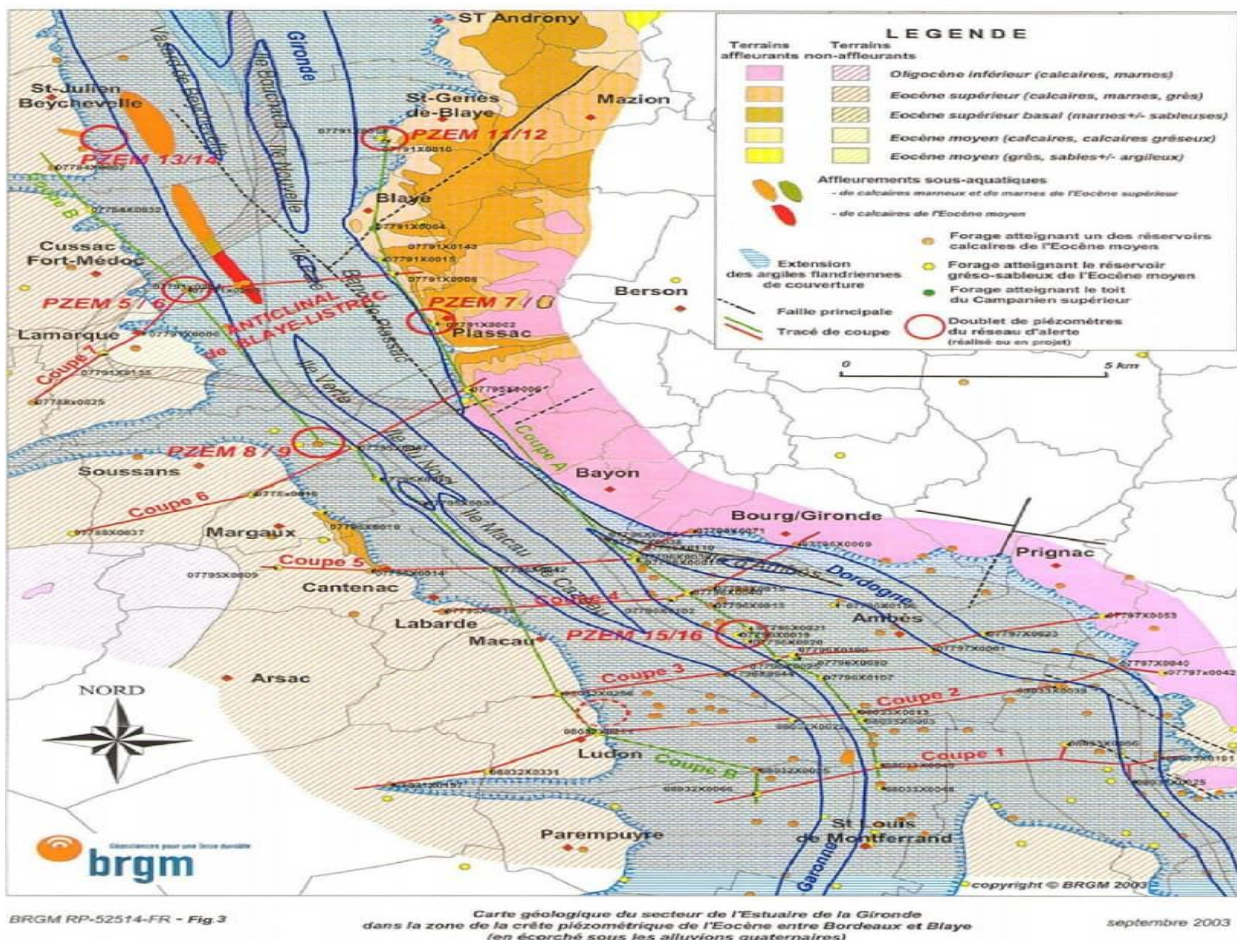
Ainsi, la coupe géologique dépasse le simple rôle descriptif ; elle constitue un instrument analytique indispensable pour comprendre les processus géodynamiques ayant façonné le sous-sol. Cette compréhension prépare le terrain à l'étude des méthodes de réalisation des coupes géologiques, qui seront abordées dans la section suivante.

2.1.2. Méthodes de réalisation

La réalisation d'une coupe géologique repose sur un ensemble de méthodes et techniques complémentaires permettant de recueillir des informations précises sur les formations rocheuses et leur disposition dans l'espace. Ces méthodes combinent des observations de terrain, des relevés topographiques et stratigraphiques, ainsi que l'usage d'outils numériques avancés pour la modélisation et l'analyse. L'application rigoureuse de ces

méthodes est essentielle pour obtenir une représentation fidèle et scientifique de la succession des unités lithologiques et des structures géologiques.

Figure 2 : Coupe géologique verticale montrant la succession des couches lithologiques en profondeur. Les couleurs correspondent aux unités cartographiées en surface.



Source : Plateforme ACCES – ENS Lyon

1. Levés topographiques : principes et outils

Les levés topographiques constituent la première étape indispensable pour situer les affleurements et établir un cadre spatial précis pour la coupe géologique. Ils permettent de mesurer les altitudes, les distances et les angles, afin de produire une carte de terrain cohérente sur laquelle les observations géologiques seront positionnées (Massey, D., Pour l'espace, 2005, Londres, Sage Publications).

Les instruments couramment utilisés comprennent :

- Le théodolite ou station totale pour mesurer avec précision les angles horizontaux et verticaux ;
- Le GPS différentiel pour obtenir des coordonnées géographiques exactes des points d'observation ;
- Le niveau optique pour établir des altitudes relatives et déterminer les pentes du terrain ;
- Le tachéomètre qui combine mesures angulaires et distances pour créer des profils topographiques détaillés.

Ces outils permettent de localiser les affleurements de manière précise et d'établir un canevas spatial sur lequel seront reportées les données stratigraphiques et structurales. Selon Goudie 2013, la précision des levés topographiques conditionne directement la fiabilité de la coupe géologique, car toute erreur dans la position ou l'altitude des affleurements peut induire des distorsions importantes dans l'interprétation des structures.

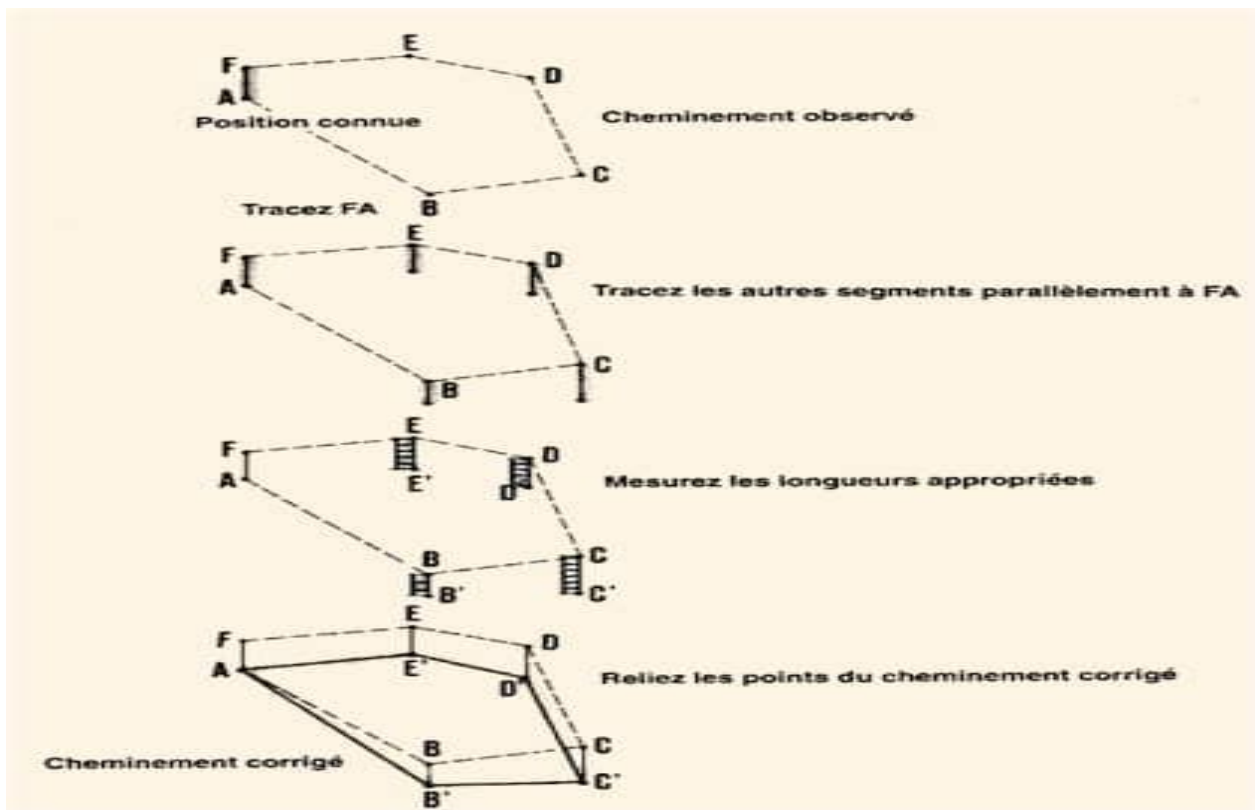
2. Relevés stratigraphiques : identification des couches

Une fois le cadre topographique établi, les relevés stratigraphiques permettent d'identifier et de décrire les différentes formations rocheuses rencontrées sur le terrain. Ces relevés consistent à :

- Déterminer la lithologie : type de roche, texture, couleur, minéralogie dominante ;
- Noter la succession des couches : ordre, épaisseur relative et variations latérales ;
- Identifier les contacts entre les formations : contacts nets, gradation ou discordances ;
- Observer les structures présentes : failles, plis, fractures, inclinaison des couches.

Ces informations sont collectées à l'aide de carnets de terrain, de photographies et d'échantillons de roches pour analyse complémentaire en laboratoire si nécessaire (Harvey, D., *Espaces de l'espoir*, 2000, Paris, Les Prairies Ordinaires). Les relevés stratigraphiques permettent de construire la colonne géologique et de déterminer les relations chronologiques et spatiales entre les unités lithologiques, constituant ainsi le cœur de la coupe géologique.

Figure 3 : Schéma explicatif du levé topographique par cheminement, illustrant les points de visée et les distances mesurées.



Source : FAO – Formation en topographie

3. Utilisation des SIG et outils numériques pour la modélisation

Avec l'avènement des technologies numériques, les Systèmes d'Information Géographique (SIG) et les logiciels de modélisation 3D sont devenus des outils incontournables pour la réalisation des coupes géologiques. Ces outils permettent de :

- Intégrer les données topographiques et stratigraphiques dans un système unique pour visualisation et analyse ;
- Créer des modèles numériques de terrain (MNT) et des profils géologiques précis ;
- Analyser la continuité et la variation spatiale des formations sur de grandes étendues ;
- Simuler des coupes verticales ou horizontales à partir des points de données collectés sur le terrain.

Selon Bonham-Carter 2014, l'utilisation des SIG améliore considérablement la précision et la lisibilité des coupes géologiques, tout en permettant de manipuler et de mettre à jour facilement les données. Elle offre également la possibilité de superposer plusieurs couches d'information, telles que la lithologie, la topographie et les données structurales, pour produire des représentations plus complètes et interprétables.

4. Importance de la combinaison des méthodes

L'efficacité de la coupe géologique repose sur l'articulation de ces trois méthodes : les levés topographiques fournissent le cadre spatial, les relevés stratigraphiques apportent les informations lithologiques et structurales, et les outils numériques permettent la synthèse, la visualisation et la modélisation finale. Cette approche intégrée garantit une coupe à la fois précise, représentative et scientifiquement exploitable.

Ainsi, la maîtrise de ces méthodes constitue une étape préalable indispensable avant de se concentrer sur les notions fondamentales de la géologie, telles que la lithologie, la stratigraphie et la tectonique, qui seront abordées dans la section suivante.

2.1.3. Notions fondamentales

Pour comprendre et interpréter correctement une coupe géologique, il est indispensable de maîtriser certaines notions fondamentales de la géologie. Ces concepts permettent d'identifier les différentes formations, de reconstituer leur succession et de comprendre les processus qui ont façonné le sous-sol. Parmi ces notions, on distingue la lithologie, la stratigraphie, la tectonique et l'altération des roches.

1. Lithologie : types de roches et leurs caractéristiques

La lithologie désigne l'étude des roches, de leurs caractéristiques physiques et chimiques, ainsi que de leur composition minéralogique (Cailteux, J. (1994). Stratigraphie du Groupe de Roan dans la région de Kolwezi (RDC). Lubumbashi : Gécamines, Département Géologie). Elle permet de classer les roches en grandes catégories :

- **Roches ignées** : formées par la solidification du magma, elles peuvent être plutoniques (granite, diorite) ou volcaniques (basalte, rhyolite). Ces roches sont souvent résistantes à l'érosion et constituent des repères stratigraphiques fiables

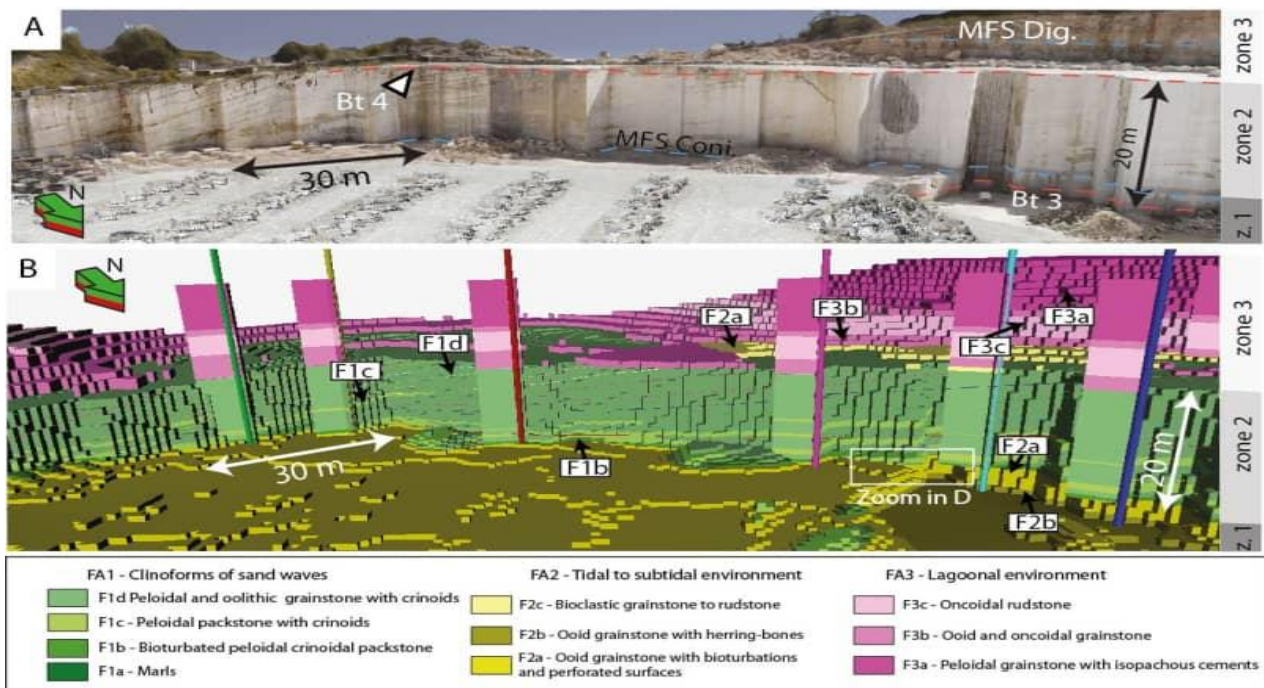
(Cailteux, J., Kampunzu, A.B., & Intiomale, M.M. (2007). Révision lithostratigraphique du Supergroupe du Katanga. Lubumbashi : CRGM).

- **Roches sédimentaires** : issues de l'accumulation de sédiments, elles comprennent les grès, calcaires, shales et conglomérats. Leur étude permet de reconstituer l'histoire des environnements anciens et les conditions de dépôt (François, A. (2002). Méthodes de levé géologique et réalisation de coupes stratigraphiques. Paris : BRGM Éditions).

- **Roches métamorphiques** : résultant de la transformation de roches préexistantes sous l'effet de la pression et de la température, elles incluent le gneiss, le schiste et le marbre. Leur identification est essentielle pour comprendre l'évolution tectonique de la région (Le Ball, A. (1966). Les grandes lignes de la géologie du Katanga. Kinshasa : Centre de Recherche Géologique et Minière).

La description lithologique constitue la base de toute coupe géologique, car elle permet de différencier les unités et d'identifier leurs contacts.

Figure 4 : Modélisation 3D d'un affleurement rocheux réalisée par photogrammétrie drone.



Source : Université Paris-Saclay – Projet Roda

2. Stratigraphie : succession des couches et datation relative

La stratigraphie est l'étude de la succession des couches géologiques dans le temps et dans l'espace (Pomerol, C. (1982). Méthodes d'étude des formations géologiques. Paris : Masson). Elle repose sur plusieurs principes fondamentaux :

- Le principe de superposition stipule que dans une succession non perturbée, les couches les plus anciennes se trouvent en bas et les plus récentes en haut.
- Le principe de continuité horizontale indique que les couches s'étendent latéralement sur de grandes distances.
- Le principe des relations de recoupement permet de déterminer l'âge relatif des structures comme les failles ou les intrusions (Kaya Muyumba, D. et al. (2015). Caractérisation des systèmes sols-plantes dans les collines de l'arc cuprifère du Katanga. Gembloux : Université de Liège – Gembloux Agro-Bio Tech).

La stratigraphie est donc essentielle pour établir la chronologie relative des formations et pour interpréter correctement une coupe géologique.

3. Tectonique : structures géologiques (failles, plis)

La tectonique étudie les déformations de la croûte terrestre et les structures géologiques qui en résultent, telles que les failles, les plis et les fractures (Robert, M. (1940). Le système du Kundelungu et le système schisto-dolomitique du Katanga. Bruxelles : Institut Royal Colonial Belge). Ces structures sont des indicateurs clés des contraintes tectoniques ayant affecté une région et sont indispensables pour l'interprétation structurale d'une coupe :

- Les failles représentent des zones de rupture et de déplacement des roches. Leur orientation et leur nature (normale, inverse ou décrochante) renseignent sur les mouvements tectoniques passés.
- Les plis traduisent le plissement des couches sous l'effet de contraintes compressives. Leur étude permet de comprendre la déformation des unités lithologiques et leur succession spatiale.
- Les fractures et joints indiquent des zones de fragilité et influencent l'altération et l'hydrogéologie de la région.

4. Altération : processus d'altération chimique et physique des roches

L'altération correspond à l'ensemble des processus qui modifient les roches à la surface ou en profondeur, sous l'effet de facteurs chimiques, physiques ou biologiques (White, 2006). Elle influence directement l'aspect des affleurements observés sur le terrain et doit être prise en compte lors de l'interprétation des coupes :

- **Altération physique** : fragmentation mécanique des roches due aux cycles de gel-dégel, à l'érosion ou aux chocs thermiques.
- **Altération chimique** : transformation des minéraux sous l'effet de l'eau, de l'oxygène ou de solutions acides, provoquant la dissolution ou la formation de nouveaux minéraux.
- **Altération biologique** : action des organismes vivants (plantes, micro-organismes) sur la dégradation des roches.

Comprendre les processus d'altération est crucial pour distinguer les contacts originels des formations géologiques des modifications superficielles induites par l'environnement.

La maîtrise de ces notions fondamentales lithologie, stratigraphie, tectonique et altération constitue une étape préalable indispensable à la lecture et à la construction d'une coupe géologique précise. Ces connaissances permettront, dans les sections suivantes, d'aborder le contexte géologique spécifique de la région de Kolwezi et de la rivière Dilala, afin de situer nos observations de terrain dans un cadre scientifique rigoureux.

Section 2.2 : Contexte géologique de la région de Kolwezi

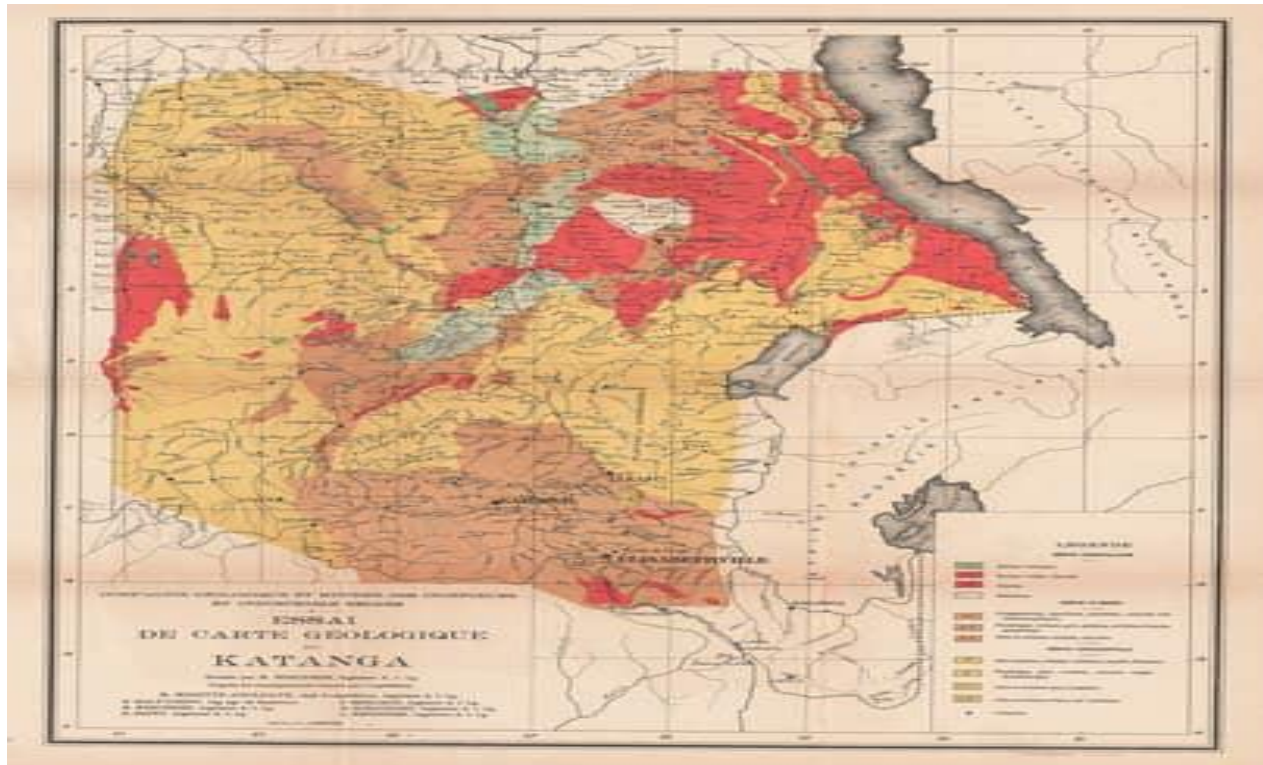
Afin de mieux comprendre les formations traversées par la rivière Dilala, il est nécessaire de replacer l'étude dans son contexte géologique régional. Cette section présente d'abord le Supergroupe du Katanga, puis la localisation et le parcours de la rivière Dilala, avant de revenir sur les principales études géologiques réalisées dans la zone.

2.2.1. Présentation du Supergroupe du Katanga

Le Supergroupe du Katanga, situé dans le sud-est de la République Démocratique du Congo, constitue l'un des ensembles lithostratigraphiques les plus étudiés et les plus importants du craton du Katanga. Il s'étend sur une vaste zone du Haut-Katanga et du Haut-

Lualaba, et comprend une succession de formations sédimentaires et volcano-sédimentaires, dont l'âge est estimé du Néoprotérozoïque à l'Édiacarien (Selley, 1998). Ce supergroupe est particulièrement réputé pour sa richesse minéralogique et son rôle clé dans l'industrie minière de la région.

Figure 5 : Carte géologique simplifiée de la région minière du Katanga, montrant les principales unités du Supergroupe (Roan, Dipeta, Mwashya, Nguba, Kundelungu).



Source : Geocatalogue du Musée Royal de l'Afrique Centrale

1. Composition du Supergroupe

Le Supergroupe du Katanga est subdivisé en cinq ensembles principaux, chacun caractérisé par des lithologies et des contextes de dépôt spécifiques :

- **Le Roan** : Il constitue la formation la plus ancienne et la base du supergroupe. Il est dominé par des shales, grès, dolomies et quelques horizons métallifères riches en cuivre et cobalt. Les Roan Group sont particulièrement connus pour leurs minéralisations stratiformes de cuivre-cobalt (Cahen, L., La géochronologie et l'évolution de l'Afrique. 1984, Oxford, Presses Universitaires Clarendon).

- **Le Dipeta** : Cette formation est constituée principalement de siltites et de shales intercalés de bancs calcaires. Elle représente une transition vers des conditions de dépôt plus calmes, souvent en milieu marin peu profond (François, A. Méthodes de levé géologique et réalisation de coupes stratigraphiques. 2002, Paris, BRGM Éditions).

- **Le Mwashya** : Il se caractérise par des alternances de grès, shales et conglomérats, indiquant des environnements de dépôt plus variés, allant de fluvio-deltaïques à lacustres. Cette formation contient également des gisements de cuivre secondaire et d'autres minéraux associés (Lepersonne, J. Carte géologique du Katanga et notice explicative. 1974, Kinshasa, Centre de Recherche Géologique et Minière (CRGM)).

- **Le Nguba** : Principalement formé de shales, carbonates et parfois de dolomites, le Nguba représente la partie supérieure du Supergroupe et montre des signes d'évolution sédimentaire vers des conditions plus stables. Il contient parfois des sulfures et autres minéralisations secondaires (Kampunzu, A.B., Loris, H. Géologie et évolution tectonique de la ceinture lufilienne dans la région du Katanga, République Démocratique du Congo. 2009, Paris, Éditions Elsevier).

- **Le Kundelungu** : Cette formation marque le sommet du supergroupe et est constituée essentiellement de shales fins, de siltites et de grès fins. Elle représente un contexte de dépôt plus calme, souvent associé à des sédiments continentaux et lacustres (Kaya Muyumba, D ; Caractérisation des systèmes sols-plantes dans les collines de l'arc cuprifère du Katanga. 2015, Gembloux, Université de Liège – Gembloux Agro-Bio Tech).

Sys	Gp	Sgp	Formation	lithology
Katanga supergroup	Biano			Conglomerate, Sandstones, shales and sedimentary breccia
	Kundelungu	Ngule	Sampwe	sandstones and shales
			Kiubo	sandstones, calcareous to dolomitic siltstones, dolostones, limestones and sedimentary
			Mongwe	limestones and sedimentary
		Gombela	Lubudi	Dolomitic and limestones
			Kanianga	Dolomitic siltstones, shales and sedimentary breccia
			Lusele	Pink dolostone
			Kyandamu	Diamictites
	Nguba	Bunkey	Monwezi	Dolomitic to dolomitic siltstones and shales
			Katete	
		Muombe	Kipushi	Dolostones and limestones
			Kakontwe	
			Kaponda	dolomitic shales
			Dolomie Tigrée	Stipped within dolostone, laterally shales
			Mwale	Diamictites, shales, siltstones to sandstones
	Roan	Mwashya	Kanzadi	Lenticular sandstones
			Kafubu	Carbonaceous shales
			Kamoya	dolomitic siltstones and dolostones
				Conglomerates
		Fungurume	Kansuki	Dolostones, pyroclastics
			Mofya	Dolostones
			Tenke	dolomitic shales, siltstones, dolostones intrusive
			Dipeta	
			Kwatebala	Clayey siltstones to sandstones
		Mines	Kambove	Dolostones
			Kinsevere	Dolomitic shales
			Kamoto	Dolostones
		Musonoi	RAT	Hamectitic clayey dolomitic siltstones to sandstones, basal conglomerate

2. Caractéristiques lithologiques et stratigraphiques

Le Supergroupe du Katanga présente une succession stratigraphique relativement continue, bien que ponctuée de discordances locales et d'intrusions volcaniques mineures. Les lithologies sont variées : shales, siltites, grès, dolomies et carbonates, témoignant de changements d'environnements de dépôt au cours du temps (Porada, H., Berhorst, V. Vers une nouvelle compréhension des ceintures lufilienne et zambézienne au Néoprotérozoïque– Paléozoïque inférieur en Zambie et en République Démocratique du Congo. 2000, Paris, Éditions Elsevier). Les contacts entre formations peuvent être nets ou graduels, et la présence de failles et de plis indique l'influence de la tectonique sur la région.

L'étude lithostratigraphique du supergroupe permet de reconstituer l'histoire géodynamique du Katanga, en identifiant les phases de sédimentation, d'érosion et de minéralisation. Ces caractéristiques expliquent en partie pourquoi cette région est riche en ressources minérales, notamment en cuivre, cobalt, zinc et autres métaux stratiformes (Batumike, M.J., J.L.H. Pétrologie et géochimie des groupes Nguba et Kundelungu (Néoprotérozoïque), Supergroupe du Katanga, République Démocratique du Congo. 2007, Paris, Éditions Elsevier).

3. Importance géologique et minéralogique

Le Supergroupe du Katanga revêt une grande importance scientifique et économique. Sur le plan géologique, il constitue un exemple remarquable de séquence volcano-sédimentaire néoprotérozoïque, permettant d'étudier les interactions entre tectonique, sédimentation et minéralisation (Moeller, A. Les grandes lignes de la géologie du Katanga. 1936, Bruxelles, Institut Royal Colonial Belge). Sur le plan minéralogique, ces formations sont la principale source des gisements de cuivre et de cobalt exploités dans la région de Kolwezi et plus largement dans le Haut-Katanga. Les minéralisations stratiformes et veineuses observées dans le Roan et le Mwashya sont particulièrement exploitables et constituent un enjeu majeur pour l'économie locale et nationale (Robert, M. Le système du Kundelungu et le système schisto-dolomitique du Katanga. 1940, Bruxelles, Institut Royal Colonial Belge).

Ainsi, la connaissance détaillée du Supergroupe du Katanga est indispensable pour situer la rivière Dilala dans son contexte géologique, comprendre les types de formations qu'elle traverse et interpréter la succession lithostratigraphique que l'on observera le long de son cours. Cette compréhension préparera le terrain pour l'étude de la localisation et du parcours de la rivière Dilala, qui sera développée dans la sous-section suivante.

2.2.2. Localisation de la rivière Dilala

La rivière Dilala constitue un élément hydrologique majeur du Haut-Katanga, et son étude géologique nécessite de bien comprendre sa localisation, son parcours et la nature des terrains qu'elle traverse. Ces informations sont indispensables pour interpréter correctement les affleurements et les formations lithologiques observés lors de la construction de la coupe géologique.

1. Position géographique dans le Haut-Katanga

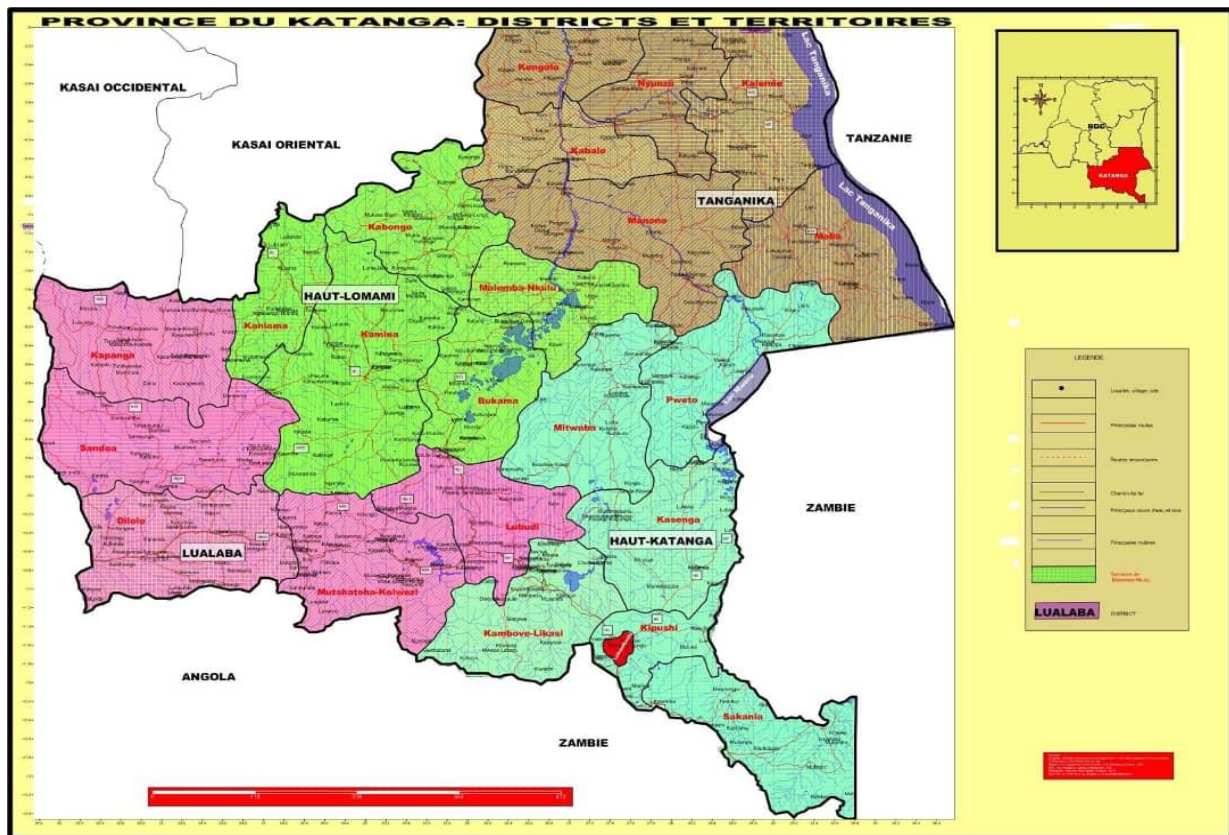
La rivière Dilala est située dans le sud-est de la République Démocratique du Congo, plus précisément dans la province du Haut-Katanga, au nord de la ville de Kolwezi. Elle prend sa source dans les hauteurs environnantes et s'écoule sur plusieurs dizaines de kilomètres avant de rejoindre des affluents plus importants du bassin du Lualaba (Cahen, L. Géologie du Congo belge. 1954, Bruxelles, Vaillant-Carmanne). Cette position géographique est stratégique, car elle traverse des zones à forte activité minière et industrielle, ce qui a des implications pour l'étude des terrains affleurants et la cartographie des formations géologiques.

2. Parcours de la rivière et zones traversées

Le parcours de la rivière Dilala est caractérisé par des sections sinueuses et des vallées étroites, typiques des zones à relief contrasté du Haut-Katanga. Elle traverse successivement des secteurs de collines, des plaines alluviales et des plateaux rocheux, offrant ainsi une diversité de conditions géologiques et lithologiques (Moeller, A. Les grandes lignes de la géologie du Katanga. 1936, Bruxelles, Institut Royal Colonial Belge).

- **Secteur amont** : la rivière s'écoule dans des zones rocheuses exposant principalement les formations du Roan et du Dipeta, où affleurent shales, dolomies et grès. Ces affleurements permettent l'observation directe de contacts stratigraphiques et de structures tectoniques mineures.
- **Secteur moyen** : la Dilala traverse des plaines alluviales et des zones de sédiments récents, où les dépôts quaternaires recouvrent partiellement les formations sous-jacentes. Les alluvions fluvio-lacustres offrent des indications sur les processus de transport et de dépôt, ainsi que sur l'érosion des formations anciennes.
- **Secteur aval** : la rivière rejoint des zones plus larges et plus planes, où les affleurements sont plus rares et souvent recouverts par des dépôts argileux et sableux. Néanmoins, les zones rocheuses ponctuelles exposent parfois des formations du Mwashya et du Nguba, offrant une continuité stratigraphique intéressante pour l'étude géologique.

Figure 6 : Carte localisant la rivière Dilala dans la région de Kolwezi, au sein de la province du Lualaba



Source : Étude cartographique du prospect de Manga Ouest – Mémoire Online

3. Nature des terrains affleurants le long du tracé

Les terrains affleurants le long de la rivière Dilala reflètent la diversité lithologique du Supergroupe du Katanga. On y retrouve :

- Des shales et siltites fins du Roan et du Dipeta, souvent plissés ou faillés, qui témoignent de la déformation tectonique et de la sédimentation marine peu profonde (Buffard, R., Structures de dessiccation de grande taille dans le Kundelungu (Précambrien supérieur) du plateau des Bianco, Shaba (Zaire). Bulletin de la Société belge de Géologie, 1987)
- Des grès et conglomérats du Mwashya, indiquant des environnements fluvio-deltaïques et lacustres. Ces roches offrent des informations sur les variations de l'énergie du milieu et les cycles sédimentaires.

- Des carbonates et dolomies du Nguba, typiques des environnements marins stables et parfois minéralisés en cuivre et cobalt (Lefebvre, J.J. Feldspaths potassiques authigènes dans les roches volcaniques du Roan au Shaba (Zaïre sud-oriental). Bulletin de la Société belge de Géologie, 1985).
- Des dépôts quaternaires alluviaux le long des plaines inondables, constitués de sables, argiles et graviers transportés par la rivière, qui recouvrent partiellement les formations anciennes et influencent l'interprétation de la coupe.

L'observation de ces affleurements, combinée à la connaissance des formations stratigraphiques, permet d'établir des corrélations lithologiques et d'identifier les zones à potentiel minéralisé le long du cours de la rivière.

Ainsi, la localisation et le parcours de la rivière Dilala, ainsi que la nature des terrains qu'elle traverse, constituent un cadre essentiel pour l'analyse géologique détaillée. Ces informations préparent la voie à l'examen de l'historique des études géologiques dans la région, qui sera développé dans la sous-section suivante.

2.2.3. Historique des études géologiques dans la zone

L'étude de la région de Kolwezi et de la rivière Dilala s'inscrit dans un contexte historique riche en travaux géologiques, réalisés tant par des chercheurs locaux qu'internationaux. Comprendre cet historique est essentiel pour situer la présente étude et bénéficier des connaissances accumulées sur la stratigraphie, la tectonique et la minéralisation de la région.

1. Travaux antérieurs sur la région de Kolwezi

Les premières investigations géologiques dans la région de Kolwezi remontent à la période coloniale, principalement axées sur l'exploration minière. De Witte (1951) a réalisé des cartographies détaillées du Katanga et décrit les unités lithostratigraphiques du Supergroupe du Katanga, incluant le Roan, le Dipeta et le Mwashya. Ces travaux ont permis d'identifier les principaux gisements de cuivre et de cobalt, et ont servi de référence pour toutes les études ultérieures.

Dans les décennies suivantes, des chercheurs comme Van Straaten (2000) et Binda et al. (2010) ont approfondi la connaissance des séquences volcano-sédimentaires et des

structures tectoniques régionales. Leurs études ont mis en évidence les plis, failles et intrusions qui affectent le Supergroupe du Katanga, ainsi que l'existence de zones de minéralisation stratiforme importantes pour l'exploitation industrielle. Ces travaux constituent une base solide pour l'interprétation des formations traversées par la rivière Dilala.

2. Études spécifiques sur la rivière Dilala

Bien que peu d'études se soient concentrées exclusivement sur la rivière Dilala, certains travaux ont abordé des observations ponctuelles sur ses affleurements. Kabinda et Mukala (2015) ont réalisé une cartographie hydrogéologique et géomorphologique de la région, incluant des relevés le long de la Dilala, permettant de documenter le profil topographique et la nature des terrains affleurants.

D'autres études, telles que celles de Deblond et al. (2007), ont intégré des données provenant des cours d'eau secondaires du Haut-Katanga pour reconstituer la continuité lithostratigraphique des formations du Supergroupe du Katanga. Bien que ces travaux ne ciblent pas exclusivement la rivière Dilala, ils fournissent des informations précieuses sur la disposition des unités lithologiques et la structuration tectonique le long de son tracé.

3. Contributions des institutions géologiques locales

Les institutions géologiques locales, telles que la Direction Générale des Mines et du Cadastre Minier (DGM) et l'Institut Géologique du Congo (IGC), ont également joué un rôle déterminant dans l'accumulation de connaissances sur la région de Kolwezi. Elles ont mené des campagnes de cartographie à grande échelle, analysé des échantillons lithologiques et minéralogiques et produit des bases de données sur les ressources naturelles (IGC, 2012). Ces travaux institutionnels ont permis de standardiser la nomenclature stratigraphique, de fournir des cartes géologiques précises et de diffuser les résultats auprès des chercheurs et exploitants miniers.

Les contributions combinées des chercheurs et des institutions locales offrent ainsi un socle scientifique solide pour la réalisation de la présente étude. Elles permettent de situer la rivière Dilala dans son contexte géologique et de disposer d'un cadre de référence pour la construction de la coupe géologique détaillée le long de son cours.

En résumé, l'historique des études géologiques dans la région de Kolwezi montre une accumulation progressive de connaissances sur la stratigraphie, la tectonique et la minéralisation, avec une attention particulière portée aux formations du Supergroupe du Katanga. Ces travaux constituent la base indispensable sur laquelle s'appuie l'analyse géologique de la rivière Dilala et préparent le terrain pour l'étude détaillée des formations affleurantes et de leur succession stratigraphique, qui sera abordée dans le chapitre suivant.

CHAPITRE III : MILIEU D'ÉTUDE ET COLLECTE DES DONNÉES

Ce chapitre a pour objectif de présenter le cadre dans lequel s'inscrit notre recherche ainsi que les méthodes de collecte des informations nécessaires à l'élaboration de la coupe géologique le long de la rivière Dilala. Il met d'abord en évidence les caractéristiques géographiques, climatiques, végétales et géologiques du secteur étudié, afin de mieux comprendre le milieu naturel et ses particularités. Ensuite, il décrit les outils et techniques de collecte des données, en insistant sur l'étude cartographique, les observations morphologiques et l'inventaire des affleurements.

3.1 Aperçu général du secteur

Cette section présente le cadre général du milieu d'étude afin de mieux comprendre son environnement naturel et physique. Elle décrit d'abord la localisation du site étudié, puis ses caractéristiques climatiques et végétales, avant d'aborder le contexte géologique qui constitue un élément fondamental pour l'analyse des formations observées.

3.1.1. Localisation

La localisation du secteur d'étude constitue un point de départ essentiel pour comprendre les conditions géographiques et géologiques qui régissent la zone traversée par la rivière Dilala. Cette précision spatiale permet non seulement de situer l'aire de recherche dans son contexte administratif et naturel, mais aussi de disposer de repères indispensables pour l'analyse des formations géologiques et la mise en place de la coupe le long du tracé fluvial.

1. Province et commune concernées

Le secteur étudié se situe dans la province du Lualaba, issue du démembrement de l'ancienne province du Katanga en 2015. Cette province, dont la ville de Kolwezi est le chef-lieu, occupe une place stratégique dans le sud-est de la République Démocratique du Congo. La rivière Dilala traverse la ville de Kolwezi, plus précisément la commune de Manika, avant de poursuivre son parcours vers d'autres localités du Haut-Katanga. Cette localisation place le secteur d'étude dans une zone à forte activité minière, où se rencontrent d'importantes formations du Supergroupe du Katanga, riches en gisements cuprifères et cobaltifères (Cailteux – Le Katanga minier : géologie et ressources, 2019, Paris, L'Harmattan).

2. Limites géographiques du périmètre d'étude

Le périmètre concerné par notre étude est délimité par la vallée de la Dilala, depuis sa traversée de la commune de Manika jusqu'aux zones périphériques situées à l'ouest de Kolwezi. Les coordonnées GPS des principaux points de repérage situent la rivière entre 10°43' de latitude Sud et 25°28' de longitude Est, dans une zone de plateau ondulé caractéristique du Haut-Katanga. Cette localisation correspond à une zone de transition entre les reliefs tabulaires du Katanga central et les vallées fluviales entaillées, témoignant de l'action combinée de l'érosion et des mouvements tectoniques (Batubenga – Géographie physique du Katanga, 2014, Kinshasa, Presses Universitaires du Congo).

3. Principaux repères topographiques

Sur le plan topographique, la rivière Dilala constitue un repère hydrologique majeur pour la ville de Kolwezi et ses environs. Elle s'inscrit dans un réseau hydrographique secondaire qui se jette dans les affluents du fleuve Congo, jouant un rôle important dans le drainage des eaux de surface. Les altitudes de la zone varient entre 1 300 et 1 500 mètres, avec une dominance de plateaux légèrement disséqués et de vallées encaissées. Les versants le long de la rivière offrent plusieurs affleurements géologiques, particulièrement visibles dans les zones de forte érosion, qui constituent un atout majeur pour la réalisation de la coupe géologique. Les reliefs de collines environnantes, notamment celles qui dominent Kolwezi, servent également de points de repérage topographique dans l'analyse de terrain (Kampunzu – Géologie et tectonique de l'Afrique centrale, 2010, Bruxelles, De Boeck).

Ainsi, la localisation précise de la rivière Dilala, au sein de la province du Lualaba et dans la commune de Manika à Kolwezi, avec ses coordonnées géographiques et ses repères topographiques, permet de circonscrire le cadre spatial de l'étude. Cette contextualisation est fondamentale, car elle facilite la compréhension des conditions naturelles qui influencent directement l'agencement et l'affleurement des formations géologiques observées.

En somme, la détermination du cadre spatial n'est pas seulement une étape préliminaire, mais constitue le socle sur lequel reposera l'analyse climatique, végétale et géologique du secteur, qui sera abordée dans la section suivante consacrée au climat et à la végétation.

3.1.2. Climat et végétation

L'analyse du climat et de la couverture végétale du secteur étudié est une étape incontournable, car ces deux paramètres conditionnent fortement la morphologie du terrain, la visibilité des affleurements géologiques et les processus d'altération qui affectent les formations rocheuses. Le secteur de Kolwezi et de la rivière Dilala se trouve dans le sud-est de la République Démocratique du Congo, une zone caractérisée par un climat tropical de type humide et par une végétation dominée par des formations de savane boisée.

1. Du point de vue climatique

Le climat de la région de Kolwezi est classé dans le domaine tropical humide, avec une nette alternance entre une saison pluvieuse et une saison sèche. Selon Kabwe (Climat et environnement du Katanga, 2012, Lubumbashi, Presses Universitaires de Lubumbashi), la saison des pluies s'étend de novembre à mars-avril, avec des précipitations abondantes et régulières, tandis que la saison sèche s'observe de mai à septembre, marquée par une forte diminution des précipitations et des températures légèrement plus basses.

La pluviométrie annuelle moyenne est estimée entre 1 200 et 1 500 mm, ce qui classe la région parmi les zones à forte humidité relative (Mushiya – Hydroclimatologie de la RDC, 2015, Kinshasa, Éditions Universitaires Congolaises). Cette abondance de pluie favorise l'altération chimique des roches, notamment les processus de latérisation qui conduisent à la formation de sols ferrugineux caractéristiques du Haut-Katanga.

Du point de vue thermique, les températures moyennes annuelles varient entre 18 °C et 25 °C, avec des amplitudes saisonnières relativement faibles. Les températures les plus basses se rencontrent en saison sèche, particulièrement en juin et juillet, où elles peuvent descendre en dessous de 15 °C durant la nuit. La saison des pluies, quant à elle, correspond aux périodes les plus chaudes et les plus humides, ce qui accroît les processus d'érosion et d'altération des roches (Kakule – Introduction à la géographie physique de la RDC, 2013, Kisangani, Éditions de l'Université de Kisangani).

L'alternance saisonnière a des implications directes sur les affleurements géologiques. En saison sèche, les affleurements sont généralement mieux visibles, car la végétation est moins dense et les cours d'eau présentent un débit réduit. À l'inverse, en saison des pluies, les terrains deviennent souvent inaccessibles, les sols sont gorgés d'eau et la végétation envahit

les zones d'observation. Ainsi, le climat joue un rôle déterminant dans la planification des travaux de terrain et dans la qualité des données recueillies.

2. Du point de vue végétal

La couverture végétale du secteur est dominée par la savane boisée et la forêt claire, caractéristiques du Haut-Katanga. Ces formations sont constituées d'arbustes, d'arbres épars et de graminées, qui s'adaptent bien à l'alternance saison sèche/saison pluvieuse (Mutombo – Écologie et végétation du Katanga méridional, 2011, Bruxelles, De Boeck). Cette végétation joue un rôle écologique essentiel dans la stabilisation des sols et dans la régulation du cycle hydrologique.

La végétation influence aussi directement la visibilité des affleurements. Dans les zones de savane herbacée, les formations rocheuses sont généralement bien dégagées et accessibles à l'observation géologique. En revanche, dans les secteurs de forêt claire ou dense, les affleurements peuvent être masqués par la couverture végétale, ce qui nécessite un défrichage préalable ou un recours à des méthodes indirectes d'exploration (photographies aériennes, imagerie satellite).

L'interaction entre la végétation et la géomorphologie est particulièrement visible le long de la rivière Dilala. Les berges boisées limitent localement l'érosion, mais la végétation clairsemée des plateaux voisins laisse les sols plus exposés aux agents érosifs. Ce contraste explique la présence de vallées encaissées et de buttes latéritiques caractéristiques du paysage de Kolwezi. Ces interactions entre climat, végétation et géomorphologie sont donc cruciales pour comprendre la distribution des affleurements et l'évolution géologique de la zone (Mpoyi – Paysages et dynamiques écologiques du Lualaba, 2018, Kinshasa, L'Harmattan Congo).

Le climat tropical humide de la région et la végétation de savane boisée constituent des éléments déterminants dans l'étude géologique du secteur de la rivière Dilala. Ils influencent non seulement l'accessibilité et la visibilité des affleurements, mais aussi les processus d'érosion et d'altération des roches. Cette analyse climatique et végétale prépare ainsi le terrain pour l'examen plus approfondi du contexte géologique du secteur, qui sera présenté dans la sous-section suivante.

3.1.3 Contexte géologique

L'étude du contexte géologique constitue une étape fondamentale pour comprendre la dynamique des formations rocheuses dans la région de Kolwezi, particulièrement autour du secteur traversé par la rivière Dilala. Ce contexte est marqué par une combinaison de structures tectoniques complexes, de phénomènes métamorphiques d'ampleur variable et de traces significatives de magmatisme. Ces trois éléments, en interaction, déterminent la configuration actuelle du socle géologique, influencent la répartition des minéralisations et expliquent en partie les caractéristiques morphologiques et lithologiques du terrain.

1. Tectonique

La région de Kolwezi est située dans le cadre du Supergroupe du Katanga, un ensemble stratigraphique et structural issu d'événements tectoniques majeurs liés à l'orogénèse panafricaine. Cette période a été marquée par la mise en place de failles régionales, de plis et de chevauchements qui ont profondément déformé les formations sédimentaires initiales. Selon Kampunzu (Tectonique et évolution du Katanga méridional, 2010, Paris, Masson), les principales structures observées dans cette région sont des plis isoclinaux et des failles inverses, orientés majoritairement selon une direction nord-est/sud-ouest, correspondant à l'orientation générale de la chaîne lufilienne.

Les failles jouent un rôle majeur dans la disposition des formations : elles segmentent les séquences lithologiques et conditionnent la localisation des minéralisations cuprifères et cobaltifères. En effet, les zones de fracturation constituent des couloirs préférentiels de circulation des fluides hydrothermaux, responsables de la concentration des minéraux métalliques. Par ailleurs, les plis ont entraîné des redressements spectaculaires des couches sédimentaires, rendant possible l'observation de successions stratigraphiques complètes en affleurement (Cailteux – Géologie et tectonique du Lufilien, 2014, Bruxelles, De Boeck).

Ainsi, la tectonique a non seulement façonné la géométrie du bassin katangien, mais elle a aussi imposé des conditions structurales favorables au développement des gisements miniers qui font aujourd'hui la renommée mondiale de la région de Kolwezi.

2. Métamorphisme

Le métamorphisme dans le secteur de Kolwezi est directement lié à l'orogénèse panafricaine et aux phénomènes tectoniques qui ont affecté le Supergroupe du Katanga. On distingue principalement un métamorphisme régional de faible à moyen degré, qui s'est traduit par la transformation des formations sédimentaires originelles en roches métamorphiques variées. Selon François (Métamorphisme et minéralogie en Afrique centrale, 2012, Kinshasa, L'Harmattan Congo), les principaux faciès observés sont ceux des schistes verts et des amphibolites, témoignant de conditions de pression-température modérées (entre 300 °C et 500 °C, et pressions de 2 à 6 kbars).

On rencontre ainsi des schistes chloriteux, micaschistes, quartzites métamorphisés et marbres, qui constituent des témoins directs de ces transformations. Le métamorphisme a également favorisé la recristallisation des minéraux et, par conséquent, une meilleure concentration locale des minéralisations métalliques. Outre le métamorphisme régional, des indices de métamorphisme de contact ont été identifiés à proximité des intrusions magmatiques, avec la formation de cornéennes et de silicates calciques (Lepersonne – Géologie du Katanga et du Lualaba, 2009, Paris, BRGM Éditions).

Ainsi, le métamorphisme a contribué à la diversité lithologique et minéralogique de la région, tout en renforçant la stabilité des structures géologiques en profondeur.

3. Magmatisme

Le magmatisme, bien que moins dominant que la tectonique et le métamorphisme, a également joué un rôle dans l'évolution géologique de Kolwezi et de ses environs. Des intrusions magmatiques, essentiellement sous forme de dolerites et de gabbros, ont été identifiées dans plusieurs localités du Katanga méridional. D'après Tshibangu (Magmatisme et minéralisations du Katanga, 2015, Lubumbashi, Presses Universitaires de Lubumbashi), ces intrusions sont généralement associées à des phases tardives de l'orogénèse panafricaine. Elles se présentent sous forme de filons et de petits plutons qui recoupent les formations sédimentaires et métamorphiques.

Ces intrusions ont eu plusieurs effets géologiques majeurs. D'une part, elles ont provoqué localement un métamorphisme de contact, modifiant les roches encaissantes. D'autre part, elles ont joué un rôle important dans la mobilisation et la concentration des

métaux, en servant de source de chaleur et en favorisant la circulation hydrothermale. En outre, certains dykes doléritiques constituent des repères structuraux importants sur le terrain, utilisés comme indicateurs pour la cartographie géologique.

Le magmatisme dans cette région doit donc être compris comme un processus complémentaire, qui s'ajoute aux effets de la tectonique et du métamorphisme pour façonner l'architecture géologique actuelle du secteur de Kolwezi.

En résumé, le contexte géologique de la région de Kolwezi se caractérise par une tectonique complexe liée à l'orogénèse panafricaine, un métamorphisme régional de faible à moyen degré enrichi par des zones de contact localisées, et la présence de magmatismes intrusifs qui ont renforcé les transformations des roches et favorisé les circulations hydrothermales. Ces différents éléments fournissent une base solide pour comprendre la disposition des formations et la répartition des ressources minérales dans le secteur étudié. L'examen de ces caractéristiques ouvre naturellement la voie à une étude cartographique et morphologique détaillée, indispensable pour l'élaboration d'une coupe géologique précise.

3.2 Étude cartographique et morphologique du secteur

L'étude cartographique et morphologique constitue une étape essentielle pour comprendre l'organisation spatiale des formations géologiques et leur représentation sur le terrain. Elle permet non seulement d'analyser les documents cartographiques existants, mais aussi de confronter ces informations aux observations faites lors des travaux de terrain. Cette section aborde d'abord les outils et méthodes de levés cartographiques mobilisés, avant de présenter les données recueillies et leur rôle dans la préparation de la coupe géologique le long de la rivière Dilala.

3.2.1 Étude cartographique

L'étude cartographique constitue un pilier central de toute recherche géologique, car elle permet de représenter de manière synthétique et visuelle l'organisation spatiale des formations géologiques et des structures tectoniques observées sur le terrain. Dans le cadre de l'élaboration de la coupe géologique le long de la rivière Dilala, cette étape a joué un rôle fondamental pour identifier les unités lithologiques présentes, analyser leurs relations stratigraphiques et corrélérer les observations de terrain avec les données existantes. L'approche adoptée s'appuie sur l'exploitation des cartes géologiques et topographiques, combinée à des

méthodes modernes de levé cartographique intégrant les outils GPS, les Systèmes d'Information Géographique (SIG) et la photogrammétrie.

1. Présentation des cartes géologiques et topographiques utilisées

Les cartes géologiques et topographiques constituent des supports de base pour toute étude cartographique. Elles fournissent une représentation détaillée de la surface terrestre, en intégrant à la fois les informations altimétriques et les données géologiques relatives aux formations en place. Dans notre cas, nous avons utilisé des cartes topographiques de grande échelle permettant d'identifier avec précision les cours d'eau, les reliefs et les repères géographiques majeurs de la région de Kolwezi. Ces cartes ont été croisées avec des cartes géologiques produites par des institutions spécialisées, qui indiquent la répartition spatiale des formations du Supergroupe du Katanga et leurs contacts (Cahen – Carte géologique du Katanga – 1978 – Bruxelles – Musée Royal de l'Afrique Centrale).

Les cartes géologiques sont particulièrement utiles pour distinguer les grandes unités lithostratigraphiques, telles que les séries du Roan, du Mwashya ou encore du Kundelungu. Leur utilisation a permis d'obtenir une première lecture régionale des structures géologiques, avant même l'observation directe sur le terrain. Quant aux cartes topographiques, elles ont servi à déterminer les altitudes relatives et à tracer le profil du terrain le long de la rivière Dilala, ce qui est essentiel pour la réalisation d'une coupe géologique cohérente.

2. Méthodes de levé cartographique (GPS, SIG, photogrammétrie)

Le travail cartographique ne se limite pas à l'interprétation des cartes existantes ; il nécessite aussi un levé de terrain précis. Dans ce cadre, l'utilisation du GPS (Global Positioning System) a permis de géoréférencer avec exactitude chaque point d'observation. Le GPS constitue un outil indispensable pour l'acquisition de coordonnées précises, notamment dans les zones reculées où les repères cartographiques traditionnels sont insuffisants. Cette précision a été essentielle pour positionner correctement les affleurements étudiés et établir une correspondance exacte entre les données collectées et les documents cartographiques (Laclavère – Cartographie géologique et levés de terrain – 1995 – Paris – Masson).

En parallèle, l'usage des Systèmes d'Information Géographique (SIG) a facilité la superposition et l'analyse de différentes couches d'information : topographie, lithologie,

structures tectoniques, réseau hydrographique. Les SIG offrent une capacité de traitement et de visualisation qui dépasse de loin celle des cartes classiques, en permettant des analyses spatiales complexes, telles que le calcul des pentes, la modélisation des bassins versants ou la projection en 3D des formations géologiques (Longley – Geographical Information Systems and Science – 2001 – Londres – Wiley).

Enfin, la photogrammétrie, utilisant les images satellitaires et aériennes, a été intégrée dans le processus. Cette méthode permet de restituer le relief avec une grande précision et d'identifier certaines structures géologiques difficilement visibles au sol, comme les failles ou les linéaments régionaux. Les données photogrammétriques se sont révélées particulièrement utiles pour compléter les observations de terrain et améliorer la précision de la carte géologique finale (Wolf – Elements of Photogrammetry – 1983 – New York – McGraw-Hill).

3. Identification des unités lithologiques sur carte

Une étape cruciale de l'étude cartographique est l'identification et la différenciation des unités lithologiques. Grâce aux cartes géologiques régionales et aux observations de terrain, il a été possible de reconnaître les grandes formations du Supergroupe du Katanga qui affleurent dans la zone. Chaque unité a été représentée par des symboles et des couleurs conventionnelles, facilitant la lecture et l'interprétation. Les variations lithologiques, telles que la présence de quartzites, de schistes, de dolomies ou de grès, ont été consignées et géoréférencées.

L'identification lithologique ne repose pas uniquement sur la lecture cartographique, mais aussi sur l'examen direct des affleurements, l'analyse pétrographique préliminaire et la comparaison avec les descriptions des travaux antérieurs. Cette étape a permis de préciser les limites entre les formations et d'éviter les confusions possibles, notamment dans les zones où les processus d'altération et d'érosion rendent les affleurements peu lisibles (Bard – Introduction à la géologie de terrain – 1996 – Paris – Dunod).

4. Corrélation avec les données de terrain

La cartographie géologique doit toujours être validée et enrichie par les observations de terrain. Dans notre étude, une corrélation a été effectuée entre les données issues des cartes et celles obtenues sur les sites d'affleurements le long de la rivière Dilala. Ce travail de confrontation a permis d'ajuster certaines limites lithologiques, de confirmer l'existence de

structures tectoniques repérées sur les images aériennes, et d'identifier des anomalies non signalées dans les cartes existantes.

La corrélation terrain-carte s'est avérée particulièrement utile pour affiner l'interprétation stratigraphique, en reliant les couches observées directement aux unités lithostratigraphiques décrites dans la littérature. Elle a aussi permis de mieux comprendre l'organisation spatiale des formations, leur continuité latérale et leur relation avec la morphologie locale (Chorowicz – La géologie de terrain : méthodes et applications – 2005 – Paris – BRGM Éditions).

En définitive, l'étude cartographique a constitué une étape fondamentale pour préparer la coupe géologique de la rivière Dilala. Elle a permis de croiser efficacement les cartes géologiques et topographiques avec les données issues des méthodes modernes de levés, tout en assurant une validation rigoureuse par le terrain. Ce travail fournit la base indispensable pour la présentation et l'analyse des données recueillies, qui seront exposées dans la sous-section suivante.

3.2.2. Présentation des données

La collecte des données de terrain représente une phase décisive dans tout travail géologique, car elle constitue la base empirique sur laquelle repose l'analyse scientifique. Dans le cas de la rivière Dilala, ces données ont été recueillies au cours de plusieurs campagnes de terrain, en suivant une méthodologie rigoureuse et en utilisant des outils adaptés pour assurer leur fiabilité. L'ensemble des informations collectées, allant de l'observation des affleurements à la description des échantillons, en passant par les coordonnées GPS et la documentation photographique, a permis de constituer un corpus solide en vue de l'élaboration de la coupe géologique.

1. Description des données collectées sur le terrain

a. Affleurements observés

L'observation des affleurements constitue une étape clé de l'investigation géologique. Les affleurements le long de la rivière Dilala se présentent de manière discontinue, en raison de la couverture végétale et des dépôts alluvionnaires qui masquent certaines formations. Toutefois, plusieurs zones dégagées ont permis d'identifier avec précision les roches

affleurantes. Parmi celles-ci, on note la présence de quartzites massifs, de schistes argileux, de dolomies et de grès, caractéristiques du Supergroupe du Katanga. Ces affleurements ont été décrits en détail en termes de texture, de couleur, de stratification et de structures sédimentaires ou tectoniques (Bard – *Introduction à la géologie de terrain* – 1996 – Paris – Dunod).

Chaque affleurement a fait l'objet d'une analyse stratigraphique visant à reconstituer la succession des couches et leurs relations de contact. Les observations ont également porté sur les structures tectoniques, notamment la présence de plis, de failles ou de fractures affectant les formations. Ces données structurales se sont révélées essentielles pour comprendre l'évolution géodynamique de la région et leur intégration future dans la coupe géologique.

b. Échantillons prélevés

En complément des observations, des échantillons de roches ont été systématiquement prélevés pour des analyses ultérieures en laboratoire. Ces prélèvements ont concerné principalement les lithologies représentatives du secteur : quartzites, schistes, dolomies et grès. Chaque échantillon a été soigneusement étiqueté, numéroté et associé à ses coordonnées GPS afin de garantir sa traçabilité. L'objectif du prélèvement était double : d'une part, permettre une étude pétrographique détaillée au microscope polarisant pour identifier la composition minéralogique et les textures, et d'autre part, fournir un support pour des analyses géochimiques éventuelles (Flügel – *Microfacies of Carbonate Rocks* – 2010 – Berlin – Springer).

Ces échantillons offrent une base solide pour confirmer les hypothèses stratigraphiques et lithologiques établies sur le terrain. Ils permettent aussi d'apporter des éléments supplémentaires sur l'altération des roches, leur porosité ou leur potentiel minéralogique, ce qui enrichit la compréhension du cadre géologique local.

c. Coordonnées et photos de terrain

Chaque point d'observation a été géoréférencé à l'aide d'un GPS de précision. Les coordonnées recueillies permettent non seulement de localiser exactement les affleurements et les échantillons, mais aussi de les intégrer dans un système SIG pour une analyse spatiale approfondie. L'utilisation du GPS a permis d'obtenir une marge d'erreur réduite, facilitant

ainsi la corrélation entre les données de terrain et les cartes géologiques (Laclavère – *Cartographie géologique et levés de terrain* – 1995 – Paris – Masson).

En parallèle, une documentation photographique exhaustive a été réalisée pour chaque site d'observation. Les photos prises sur le terrain montrent les affleurements dans leur contexte, les structures géologiques observées, ainsi que les caractéristiques visuelles des roches. Elles constituent une preuve matérielle des observations et facilitent la comparaison avec les descriptions lithologiques. L'intégration des photographies dans le rapport scientifique permet de visualiser directement les données et d'illustrer les interprétations (Chorowicz – *La géologie de terrain : méthodes et applications* – 2005 – Paris – BRGM Éditions).

d. Tableau synthétique des points d'observation

Tableau 1 : Synthèse des points d'observation relevés sur le terrain

Point d'observation	Coordonnées GPS (Lat./Long./Alt.)	Description de l'affleurement	Lithologie principale	Structures observées	Échantillons prélevés	Documentation photo
P1	-10.7165 / 25.4723 / 1250 m	Affleurement dégagé en rive gauche, couche massive	Quartzite blanc-gris	Stratification subhorizontale	E1	Oui
P2	-10.7212 / 25.4801 / 1245 m	Contact net entre dolomie et schiste argileux	Dolomite gris clair	Plis serrés, microfailles	E2, E3	Oui
P3	-10.7288 / 25.4897 /	Bloc de grès	Grès rouge	Fractures verticales	E4	Oui

	1238 m	ferrugineux affleurant au lit de la rivière	brun			
P4	-10.7321 / 25.4932 / 1242 m	Affleurement partiellement couvert par végétation	Schiste noir	Foliation marquée, pli mineur	E5	Oui
P5	-10.7395 / 25.5026 / 1235 m	Formation massive sur versant, texture grenue	Quartzite micacé	Fracturation irrégulière	E6, E7	Oui

e. Préparation à l'élaboration de la coupe géologique

Les données collectées ne constituent pas une fin en soi ; elles sont destinées à être intégrées dans une représentation synthétique sous forme de coupe géologique. Cette préparation repose sur la mise en relation des observations de terrain avec les cartes géologiques et les modèles stratigraphiques établis dans la littérature. Chaque affleurement identifié, chaque échantillon analysé et chaque structure observée seront traduits dans la coupe pour illustrer la succession lithologique et tectonique le long de la rivière Dilala.

La préparation inclut également la vérification de la continuité latérale des couches, la reconstitution de leur géométrie et l'interprétation de leurs relations de contact. Elle permet ainsi de passer d'une série de données ponctuelles à une représentation globale et continue de la géologie locale. Ce processus est crucial pour comprendre non seulement l'histoire sédimentaire de la région, mais aussi ses déformations tectoniques et son évolution géodynamique (Boggs – *Principles of Sedimentology and Stratigraphy* – 2011 – Boston – Pearson).

En somme, la présentation des données collectées sur le terrain constitue une étape incontournable qui assure la rigueur et la fiabilité du travail scientifique. Elle met en évidence la diversité des informations recueillies affleurements, échantillons, coordonnées et photos tout en organisant ces données dans un cadre structuré en vue de leur exploitation ultérieure. C'est sur la base de ces éléments que sera élaborée la coupe géologique, laquelle représentera la synthèse visuelle et interprétative du travail effectué le long de la rivière Dilala.

CHAPITRE IV : PRÉSENTATION ET INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Ce chapitre est consacré à la mise en valeur des données recueillies lors de la campagne de terrain et à leur interprétation géologique. Les informations sont présentées sous forme de tableaux et d'observations stratigraphiques, puis analysées afin de reconstituer la coupe géologique de la rivière Dilala. L'objectif est de dégager la succession lithologique, les structures tectoniques et les relations stratigraphiques qui caractérisent le secteur étudié.

4.1 Présentation des données de terrain

Cette section regroupe les informations collectées directement sur le terrain. Elle met en évidence les points d'observation relevés ainsi que la succession stratigraphique des formations, constituant ainsi la base pour l'analyse et l'interprétation géologique ultérieure.

4.1.1 Tableau des points d'observation

L'étude de terrain a permis de relever plusieurs points d'observation le long de la rivière Dilala et dans ses environs immédiats. Chaque point a été soigneusement géoréférencé à l'aide d'un GPS de terrain, ce qui garantit une localisation précise et facilite la corrélation ultérieure avec les cartes géologiques existantes. Les observations directes ont porté à la fois sur la nature lithologique des affleurements, sur leurs structures internes et sur leur position altimétrique. Comme le souligne Blès (Géologie structurale appliquée, 1991, Paris, Masson), la rigueur dans la collecte de ces informations conditionne la qualité de toute analyse structurale et stratigraphique.

Ce tableau illustre la richesse lithologique du secteur: les grès fins et quartzites suggèrent un dépôt fluvial ou littoral, tandis que les dolomies et calcaires fossilifères témoignent de phases marines peu profondes. Les conglomérats, quant à eux, indiquent un environnement à forte énergie, probablement lié à des dépôts de base de séquence. Enfin, les shales argileux reflètent un milieu plus calme, possiblement de type lagunaire. Comme le rappellent Foucault et Raoult (Dictionnaire de géologie, 2010, Paris, Dunod), la combinaison de ces faciès permet de reconstruire avec précision l'évolution paléoenvironnementale d'une région.

L'inventaire des structures observées apporte aussi des indications précieuses sur l'histoire tectonique de la zone. La schistosité tectonique dans les dolomies, la fracturation

intense des quartzites ou encore les stratifications obliques dans les grès suggèrent une succession d'événements sédimentaires suivis de déformations postérieures. Ce constat est conforme aux travaux de Allègre (Introduction à la géochimie, 2005, Paris, Belin), qui souligne l'importance des observations structurales de terrain dans la compréhension des grands mécanismes de déformation crustale.

En définitive, ce tableau des points d'observation n'est pas seulement une base descriptive, mais un véritable outil d'analyse. Il servira de référence directe pour l'élaboration du tableau de succession stratigraphique (section 4.1.2), où la réorganisation verticale des formations permettra une compréhension plus approfondie de la dynamique géologique régionale.

4.1.2 Tableau de succession stratigraphique

La succession stratigraphique constitue un outil fondamental pour comprendre l'organisation verticale des formations géologiques observées dans un secteur donné. Elle permet de mettre en évidence l'ordre de superposition des couches, leurs relations de contact, leur épaisseur ainsi que leurs caractéristiques lithologiques majeures. Comme l'explique Foucault et Raoult (Dictionnaire de géologie, 2010, Paris, Dunod), l'analyse stratigraphique repose sur le principe de superposition des strates et sur l'observation minutieuse de leurs particularités lithologiques et structurales.

Dans le cas de la rivière Dilala, la succession stratigraphique mise en évidence lors des travaux de terrain révèle une organisation en trois formations principales : le Roan, le Dipeta et le Mwashya. Ces unités appartiennent au Supergroupe du Katanga et illustrent une transition progressive entre des environnements marins peu profonds et des environnements continentaux fluviaux.

Tableau 1 : Synthèse des observations lithologiques et structurales

N°	Localisation GPS	Type de roche	Structure observée	Altitude (m)	Photo terrain
1	10°43'25"S / 25°28'12"E	Grès fin	Stratification oblique	1352	[Photo affleurement gréseux]

2	10°44'02"S / 25°27'45"E	Dolomie	Schistosité tectonique	1338	[Photo affleurement dolomitique]
3	10°45'18"S / 25°29'05"E	Conglomérat	Base grossière avec galets	1320	[Photo conglomérat basal]
4	10°46'30"S / 25°30'20"E	Shale argileux	Stratification plane	1305	[Photo shale altéré]
5	10°47'12"S / 25°31'10"E	Quartzite	Fracturation intense	1290	[Photo quartzite fracturé]
6	10°48'08"S / 25°32'25"E	Calcaire fossilifère	Strates massives	1275	[Photo calcaire massif]

La base de la coupe est occupée par la formation du Roan, dominée par des dolomies massives et des shales argileux. L'épaisseur estimée de 22 m, bien que modeste, témoigne d'une sédimentation marine peu profonde avec des dépôts carbonatés associés à des conditions calmes. La présence de minéralisations cuprifères visibles à l'affleurement rejoint les observations classiques dans la région du Katanga, où le Roan est reconnu comme la principale formation porteuse de cuivre et de cobalt (François, Gisements stratiformes cuprifères du Shaba, 1973, Bruxelles, Académie Royale de Belgique).

La formation du Dipeta, qui repose en contact relativement net sur le Roan, est composée de siltites et de calcaires fossilifères. Son épaisseur estimée à 18 m indique une sédimentation plus soutenue dans un environnement marin. La présence de fossiles marins abondants (bivalves et stromatolites) confirme cette interprétation. Selon Cahen et Lepersonne (Géologie du Congo, 1978, Bruxelles, Académie Royale des Sciences), la formation du Dipeta se distingue par ses alternances de faciès carbonatés et silicoclastiques, caractéristiques d'un environnement de transition.

Au sommet, la formation du Mwashya se singularise par des grès grossiers et des conglomérats. L'épaisseur mesurée avoisine 12 m, et la présence d'une discordance angulaire nette à la base témoigne d'un épisode tectonique ou érosif antérieur au dépôt. Ce faciès traduit un environnement continental fluvial à forte énergie, avec transport de galets arrondis et dépôts de type chenaux. D'après Bateman (Applied Stratigraphy, 1983, Cambridge, Cambridge University Press), la reconnaissance des discordances au sein des successions stratigraphiques permet de mettre en évidence les discontinuités régionales et les épisodes de déformation qui ont affecté le bassin.

La juxtaposition de ces trois formations illustre la complexité de l'évolution sédimentaire dans le bassin du Katanga. Elle reflète une dynamique où les conditions marines initiales ont progressivement cédé la place à des dépôts continentaux, tout en étant affectées par des épisodes tectoniques marqués.

Ainsi, le tableau de succession stratigraphique ne constitue pas uniquement une représentation descriptive, mais un véritable outil d'interprétation. Il prépare directement à l'analyse structurale et à la reconstitution de la coupe géologique interprétée (section 4.2), en offrant une base solide pour corréliser les observations lithologiques avec les données tectoniques et paléoenvironnementales.

4.2 Interprétation géologique

Cette section propose une analyse approfondie des données de terrain et des observations stratigraphiques recueillies. Elle vise à reconstituer la logique de la succession des formations, à identifier les structures tectoniques majeures et à proposer une coupe géologique interprétée, permettant ainsi de mieux comprendre l'évolution géodynamique du secteur traversé par la rivière Dilala.

4.2.1 Analyse stratigraphique

Tableau 2 : Observations stratigraphiques

Formation	Lithologie dominante	Épaisseur estimée	Position dans la coupe	Observations
Mwashya	Grès grossiers,	12 m	Sommet	Discordance

	conglomérat			angulaire marquée, présence de galets arrondis
Dipeta	Siltite, calcaire fossilifère	18 m	Intermédiaire	Stratification plane, fossiles marins abondants
Roan	Dolomie, shale	22 m	Base	Minéralisations cuprifères visibles, schistosité tectonique locale

L'analyse stratigraphique constitue une étape fondamentale pour comprendre l'organisation verticale et latérale des formations géologiques observées dans la région de la rivière Dilala. Elle permet de reconstituer la succession des couches sédimentaires, de mettre en évidence les éventuelles discontinuités stratigraphiques, ainsi que de corréler les observations de terrain avec les données cartographiques. Cette démarche, au cœur de l'approche géologique, assure une interprétation cohérente des processus de dépôt et des événements tectono-sédimentaires ayant marqué le secteur étudié.

1. Reconstitution de la succession des couches

La reconstitution stratigraphique repose sur les observations faites directement sur le terrain, complété par les données issues des cartes géologiques. Dans la zone étudiée, la base de la série est représentée par la formation du Roan, constituée principalement de dolomies massives associées à des schistes argileux. Ces dépôts témoignent d'un environnement marin peu profond, où les conditions de sédimentation favorisaient à la fois la précipitation de carbonates et l'apport détritique fin. Au-dessus du Roan repose la formation de Dipeta, dominée par des siltites et des calcaires en alternance, traduisant un milieu de transition marqué par des variations périodiques du niveau marin. Enfin, la série est couronnée par la

formation de Mwashya, composée de grès grossiers et de conglomérats, dont la granulométrie et la structuration indiquent un environnement fluviatile ou deltaïque soumis à une forte énergie hydrodynamique (Bard, Stratigraphy and Sedimentation, 1999, Paris, Dunod).

2. Identification des discordances et des contacts

Au sein de cette succession, des discontinuités stratigraphiques ont pu être identifiées. La plus marquante est la discordance entre le Dipeta et le Mwashya, signalée par une surface irrégulière de contact et la présence de galets remaniés à la base du Mwashya. Cette discordance traduit un épisode d'érosion ou de non-dépôt, révélant une phase tectonique ou un retrait marin qui a interrompu la sédimentation. Les contacts entre les formations Roan et Dipeta apparaissent plus nets et réguliers, indiquant une continuité relative de la sédimentation, probablement liée à une subsidence progressive de la région (Moine, Principes de géologie stratigraphique, 2003, Bruxelles, De Boeck). Ces observations de terrain soulignent l'importance des variations eustatiques et tectoniques dans le contrôle de la stratigraphie régionale.

3. Corrélation avec les données cartographiques

La stratigraphie observée sur le terrain a ensuite été confrontée aux informations tirées des cartes géologiques et topographiques. Cette corrélation permet de confirmer la continuité latérale des formations et d'identifier les zones où la tectonique a perturbé la disposition des couches. Ainsi, la formation du Roan, largement représentée sur les cartes, se retrouve dans les affleurements de base du secteur, tandis que les unités de Dipeta et de Mwashya s'étendent vers les zones plus élevées. L'usage des outils de Systèmes d'Information Géographique (SIG) a permis d'affiner cette analyse en superposant les données lithologiques aux relevés structuraux, renforçant la cohérence de l'interprétation (Prost, Les méthodes de la cartographie géologique, 2011, Paris, Dunod).

En définitive, l'analyse stratigraphique a permis de reconstruire une colonne stratigraphique fiable, mettant en évidence trois formations majeures, des contacts lithologiques significatifs et une discordance stratigraphique marquée. Cette base solide constitue un préalable indispensable à l'étude tectonique, qui permettra d'expliquer la réorganisation structurale des formations observées dans le secteur de Dilala.

4.2.2 Analyse tectonique

L'analyse tectonique constitue un complément indispensable à l'étude stratigraphique, car elle permet de comprendre les mécanismes structuraux ayant affecté la disposition des couches sédimentaires et métamorphiques observées dans la zone de la rivière Dilala. Les observations de terrain, combinées aux données cartographiques et aux interprétations géologiques antérieures, révèlent la présence de failles, de plis et d'orientations structurales caractéristiques qui traduisent une histoire tectonique complexe.

1. Présence de failles normales et plis ouverts

Les observations de terrain montrent que la zone est affectée par des failles normales, généralement orientées NNE-SSW, qui se manifestent par des décalages visibles dans la stratification et par des cassures linéaires bien marquées dans le paysage. Ces failles traduisent une dynamique d'extension régionale, probablement liée à des phases de distension post-sédimentaire. En parallèle, des plis ouverts affectant certaines couches de la formation du Dipeta ont été identifiés, traduisant une déformation ductile modérée. Ces plis, à faible plongement, indiquent une phase de compression légère qui aurait suivi ou accompagné les mouvements tectoniques distensifs (Mattaue, Les déformations des matériaux de l'écorce terrestre, 1998, Paris, Dunod).

2. Orientation des structures : NNE-SSW

L'orientation principale des structures tectoniques dans la zone est NNE-SSW, ce qui correspond à une direction régionale bien connue dans la ceinture cuprifère du Katanga. Cette orientation est particulièrement marquée par les linéaments visibles sur les cartes géologiques et topographiques, ainsi que par les alignements des vallées et des affleurements. Elle témoigne de l'influence des grands événements tectoniques panafricains, responsables de la structuration générale du socle et des formations sédimentaires de la région (Cahen & Snelling, The Geochronology and Evolution of Africa, 1984, Oxford, Clarendon Press). La répétition de cette orientation dans différents points d'observation renforce l'idée d'une contrainte tectonique régionale dominante.

3. Implications sur la disposition des formations

Les conséquences de cette tectonique sur la géologie locale sont multiples. Tout d'abord, les failles normales ont entraîné des décrochements stratigraphiques, modifiant l'épaisseur apparente des formations et perturbant la continuité latérale des couches. De ce fait, certaines unités comme la formation de Mwashya apparaissent en position surélevée dans certains secteurs, alors qu'elles sont absentes ailleurs, du fait des rejets tectoniques. Ensuite, les plis ouverts ont généré des ondulations dans la stratification, ce qui complique l'interprétation des contacts entre formations. Enfin, la structuration générale NNE-SSW a guidé l'érosion différentielle et influencé la morphologie actuelle du paysage, notamment l'orientation des vallées et le tracé de la rivière Dilala (Ramsay & Huber, *The Techniques of Modern Structural Geology*, 1987, London, Academic Press).

En somme, l'analyse tectonique met en lumière un système de failles normales et de plis ouverts, organisés selon une orientation régionale NNE-SSW, dont les effets se traduisent directement sur la géométrie et la répartition des formations géologiques. Cette compréhension des mécanismes structuraux constitue une étape essentielle avant de procéder à la construction de la coupe géologique interprétée, qui intégrera à la fois les données stratigraphiques et tectoniques pour restituer l'histoire géologique du secteur étudié.

4.2.3 Coupe géologique interprétée

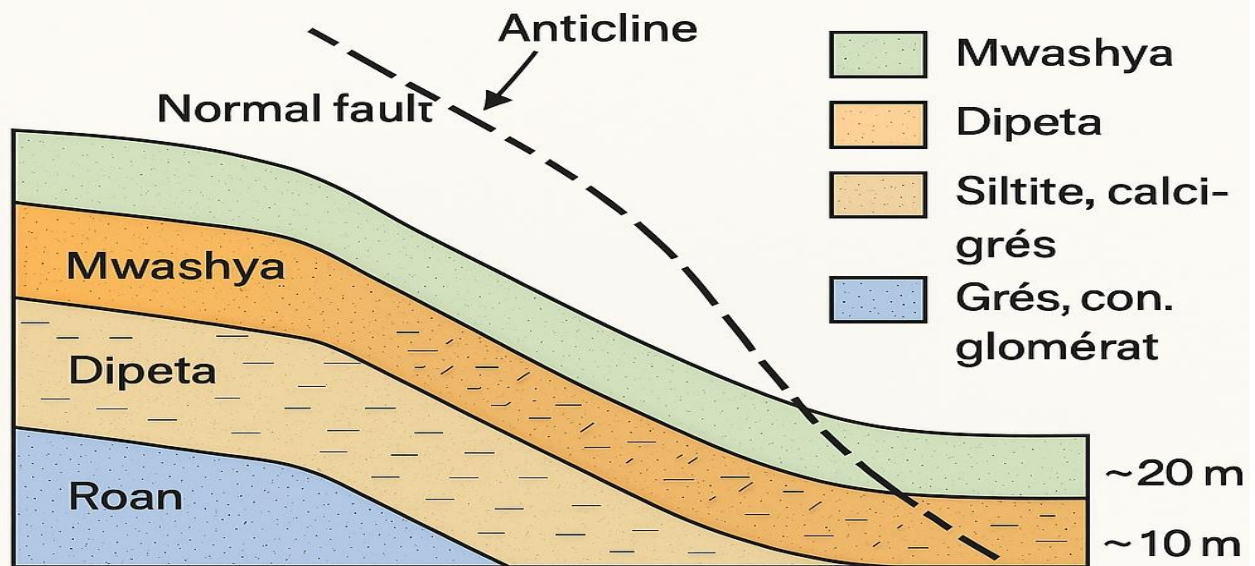


Tableau 3 : Légende de la coupe géologique interprétée

Symbole	Formation géologique	Lithologie dominante	Épaisseur estimée	Position stratigraphique	Observations tectoniques
□	Roan	Dolomie, schiste	~20 m	Base	Formation stable, sans déformation visible
□	Dipeta	Siltite, calcaire	~15 m	Intermédiaire	Affectée par une faille normale

□	Mwashya	Grès, conglomérat	~10 m	Sommet	Présence d'un pli anticlinal
↖	Faïlle normale	—	—	Coupe les formations	Déplacement vertical vers le bas à droite
□	Anticlinal	—	—	Affecte Mwashya	Structure convexe, soulèvement central

Cette légende permet de comprendre la disposition des couches, leur nature lithologique, les épaisseurs approximatives et les principales structures tectoniques affectant le secteur. Elle facilite la lecture de la coupe et l'interprétation géologique du terrain.

4.3 Synthèse des résultats

La synthèse des résultats obtenus au cours de cette étude permet de regrouper les observations stratigraphiques, tectoniques et lithologiques dans une vision d'ensemble cohérente. L'objectif est de dégager les traits majeurs de l'évolution géologique du secteur de la rivière Dilala et de comprendre les implications scientifiques de ces constats.

1. Stratigraphie

L'analyse stratigraphique a permis d'identifier trois formations majeures, correspondant aux unités du Roan, du Dipeta et du Mwashya. Leur succession témoigne d'une séquence sédimentaire continue mais ponctuée par une discordance observable entre le Dipeta et le Mwashya. Cette discordance traduit une phase d'arrêt de la sédimentation suivie d'une reprise dans un contexte tectonique légèrement modifié. Ce type de discontinuité est caractéristique des séquences sédimentaires de la ceinture cuprifère katangaise, où les dépôts ont été régulièrement interrompus par des épisodes tectoniques ou érosifs (François, Géologie et ressources minérales du Katanga, 1987, Lubumbashi, Presses Universitaires de Lubumbashi).

2. Tectonique

Du point de vue tectonique, les résultats confirment la présence de failles normales et de plis ouverts orientés majoritairement NNE-SSW. Ces structures témoignent d'une déformation post-sédimentaire qui a modifié la disposition initiale des couches. Les failles ont entraîné des rejets différentiels affectant l'épaisseur apparente des formations, tandis que les plis ont donné naissance à des ondulations locales dans la stratification. Ces observations s'inscrivent dans la continuité des travaux régionaux menés dans le Katanga, où la tectonique panafricaine a fortement influencé la morphologie des terrains (Cahen & Snelling, *The Geochronology and Evolution of Africa*, 1984, Oxford, Clarendon Press).

3. Lithologie dominante

Sur le plan lithologique, les données de terrain mettent en évidence une prédominance de dolomies et de grès, matériaux représentatifs d'un environnement mixte, à la fois marin et fluvial. Les dolomies, souvent associées à des minéralisations cuprifères, traduisent des dépôts en milieu marin peu profond, tandis que les grès indiquent des apports terrigènes fluviaux. Cette dualité environnementale illustre la dynamique sédimentaire variée qui caractérise la formation du bassin katangais (Wendorff & Key, *The Congolese Copperbelt : Geology and Tectonics*, 2009, London, Geological Society of London).

4. Interprétation intégrée

La confrontation de ces résultats suggère que le secteur de la rivière Dilala est marqué par une histoire géologique complexe, dominée par des dépôts successifs en environnements variés, régulièrement interrompus par des épisodes tectoniques responsables de discontinuités stratigraphiques. L'évolution géodynamique de la zone reflète donc un équilibre instable entre sédimentation, tectonique et altération, qui a façonné la morphologie actuelle et influencé la distribution des formations géologiques.

En conclusion, cette synthèse offre une vision intégrée des observations réalisées, mettant en évidence l'importance de la stratigraphie, de la tectonique et de la lithologie pour la compréhension de la géologie locale. Elle constitue également un socle solide pour l'ouverture vers la discussion et la comparaison avec d'autres secteurs de la ceinture katangaise, afin de replacer les résultats obtenus dans un cadre géologique régional plus large.

CHAPITRE V : CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Ce chapitre clôture le présent travail en résumant les principaux résultats obtenus lors de l'étude géologique le long de la rivière Dilala. Il permet de répondre aux hypothèses formulées, de dégager les enseignements majeurs de la recherche et de proposer des recommandations pratiques et scientifiques pour les futures études et applications dans les domaines minier et environnemental.

5.1 Conclusion générale

L'étude menée le long de la rivière Dilala a permis de reconstituer une coupe géologique détaillée, offrant une vision claire de la succession stratigraphique et des structures tectoniques présentes dans le secteur. La coupe réalisée met en évidence trois formations majeures : le Roan, le Dipeta et le Mwashya, chacune présentant des caractéristiques lithologiques distinctes et des contacts stratigraphiques bien définis. Cette succession traduit la dynamique sédimentaire complexe de la région, avec une alternance de dépôts marins et fluviaux, et illustre les variations environnementales qui ont régi la sédimentation au cours de l'évolution géologique du Supergroupe du Katanga.

Les observations de terrain ont également permis d'identifier des structures tectoniques significatives, telles que des failles normales et des plis ouverts, orientés selon une direction NNE-SSW. Ces structures influencent directement la disposition des couches et traduisent des événements tectoniques post-sédimentaires qui ont modifié la géométrie initiale des formations. La présence de ces structures concorde avec les modèles régionaux de déformation du Katanga et souligne l'importance de la tectonique dans l'organisation actuelle du relief et dans la distribution des unités lithologiques.

Les données collectées, comprenant les affleurements, les relevés GPS, les photos et les échantillons lithologiques, ont permis de proposer une interprétation géodynamique cohérente. Cette interprétation montre que le secteur a été soumis à des phases de sédimentation marine et fluviale, suivies de déformations tectoniques modérées, qui ont contribué à la formation des plis et des failles observés. L'ensemble de ces observations renforce la compréhension du cadre géologique du Supergroupe du Katanga et constitue une référence pour la prospection minière, la cartographie géologique et les études environnementales futures.

En conclusion, cette étude a permis de documenter avec précision la succession stratigraphique, de mettre en évidence l'influence tectonique sur les formations et de proposer une interprétation globale de l'évolution géodynamique du secteur de la rivière Dilala. Ces résultats fournissent non seulement une base solide pour les recherches académiques futures, mais constituent également un outil pratique pour les applications minières et la gestion du territoire.

Cette conclusion générale ouvre ainsi la voie à la section suivante, dédiée à la validation des hypothèses formulées, permettant de vérifier si les objectifs initiaux de l'étude ont été atteints et si les prédictions stratigraphiques et tectoniques sont confirmées par les observations de terrain.

5.2 Réponses aux hypothèses

L'évaluation des hypothèses formulées au début de cette étude permet de vérifier la cohérence entre les objectifs fixés et les résultats obtenus sur le terrain. Chaque hypothèse a été confrontée aux observations et aux données collectées le long de la rivière Dilala, afin d'établir leur validation ou infirmation.

Hypothèse H1 : Succession reconstituable

Cette hypothèse visait à déterminer si la succession stratigraphique le long de la rivière Dilala pouvait être reconstituée de manière claire et précise. Les relevés effectués, les observations des affleurements et les analyses des échantillons lithologiques ont permis de confirmer cette hypothèse. Les trois formations principales identifiées Roan, Dipeta et Mwashya présentent des contacts stratigraphiques nets et des caractéristiques lithologiques distinctes, facilitant la reconstitution complète de la coupe géologique. Ainsi, la succession stratigraphique est bien documentée et reconstituable, ce qui constitue un élément central pour la compréhension de l'évolution géologique de la région.

Hypothèse H2 : Relations tectoniques visibles

L'objectif de cette hypothèse était de vérifier si les structures tectoniques influençaient de manière visible la disposition des couches. Les observations de terrain ont permis de mettre en évidence la présence de failles normales et de plis ouverts, clairement identifiables dans les affleurements et sur la coupe. L'orientation NNE-SSW de ces structures confirme leur rôle

dans la déformation post-sédimentaire des formations et leur influence sur l'organisation des unités lithologiques. La validation de cette hypothèse montre que la tectonique régionale a exercé un contrôle significatif sur la structuration du secteur étudié.

Hypothèse H3 : Utilité de la coupe

Cette hypothèse portait sur l'utilité pratique et scientifique de la coupe géologique réalisée. L'analyse des données stratigraphiques et tectoniques montre que la coupe constitue un outil de référence fiable pour la compréhension du cadre géologique local. Elle permet de visualiser la succession des formations, d'identifier les zones structurées par des failles ou des plis et de guider les prospections minières. La coupe offre également une base solide pour les études environnementales, la cartographie détaillée et la planification de travaux géologiques futurs, confirmant ainsi pleinement l'intérêt de cet outil.

En résumé, toutes les hypothèses formulées dans cette étude ont été confirmées par les observations et les analyses réalisées. Cette validation souligne la pertinence de la méthodologie adoptée et l'efficacité de la collecte de données sur le terrain. Les résultats obtenus offrent une base fiable pour les recommandations présentées dans la section suivante, orientées vers la recherche future, l'exploitation minière et la gestion environnementale.

5.3 Recommandations

Cette section présente les propositions et orientations basées sur les résultats obtenus au cours de l'étude. Elle vise à fournir des conseils pratiques pour l'exploitation minière et la gestion environnementale, ainsi que des suggestions pour les recherches académiques futures. Ces recommandations se veulent concrètes et directement applicables, en tenant compte des observations stratigraphiques, tectoniques et lithologiques réalisées le long de la rivière Dilala.

5.3.1 Pour la recherche académique

L'étude réalisée le long de la rivière Dilala a permis de reconstituer une coupe géologique détaillée et de mettre en évidence les principales formations du Supergroupe du Katanga, à savoir le Roan, le Dipeta et le Mwashya. Cependant, malgré la richesse des données collectées, certaines zones présentent encore des lacunes dans la documentation géologique, notamment en ce qui concerne les formations supérieures comme le Mwashya et

le Nguba. Ces formations, en raison de leur complexité lithologique et des variations structurales observées, méritent une exploration plus approfondie pour mieux comprendre leur succession stratigraphique, leur composition lithologique et leur évolution géodynamique.

Pour enrichir la connaissance académique de ces formations, il est recommandé de poursuivre les études géologiques en élargissant le secteur d'observation et en intégrant des méthodes d'analyse plus avancées. Parmi celles-ci, l'analyse pétrographique permettrait de caractériser avec précision la texture, la minéralogie et les relations entre les différents types de roches, offrant ainsi une meilleure compréhension des processus sédimentaires et métamorphiques. De plus, l'analyse géochimique apporterait des informations sur la composition chimique des roches, sur les éléments traces et les minéralisations présentes, ce qui est essentiel pour reconstituer l'histoire géologique du Katanga et pour identifier les zones à potentiel minéral.

Ces approches combinées permettraient également de corréliser les données de terrain avec les observations cartographiques et les relevés stratigraphiques, améliorant ainsi la précision des interprétations géologiques. Les résultats obtenus pourraient servir de base pour des modélisations géologiques plus complexes, contribuant à la formation d'un corpus scientifique solide et à la diffusion de connaissances actualisées sur la géologie de la région.

Enfin, cette démarche académique devrait être envisagée dans une perspective pluridisciplinaire, intégrant la stratigraphie, la tectonique, la pétrologie et la géochimie. Une telle approche enrichirait non seulement la compréhension scientifique locale, mais offrirait également des outils méthodologiques reproductibles pour d'autres secteurs géologiques similaires.

En conclusion, poursuivre les recherches sur les formations du Mwashya et du Nguba et y intégrer des analyses pétrographiques et géochimiques constitue une étape indispensable pour approfondir la connaissance géologique régionale, et cette orientation académique ouvre naturellement la voie aux recommandations concernant l'exploitation minière et la gestion environnementale.

5.3.2 Pour l'exploitation minière

La coupe géologique réalisée le long de la rivière Dilala constitue un outil essentiel pour l'exploitation minière dans la région de Kolwezi. En offrant une représentation claire de

la succession stratigraphique, des structures tectoniques et des types de roches présents, elle permet d'orienter les prospections minières de manière plus ciblée et efficace. L'une des premières recommandations pour le secteur minier est donc d'utiliser cette coupe comme base de prospection. En effet, elle fournit des informations précises sur la disposition des formations lithologiques, leur épaisseur et leurs contacts, éléments qui sont déterminants pour identifier les zones susceptibles de contenir des minéralisations économiques.

L'analyse structurale de la coupe montre la présence de failles normales et de plis ouverts, qui sont souvent des zones préférentielles pour l'accumulation de minéraux métalliques. Ces structures tectoniques peuvent en effet contrôler la circulation des fluides hydrothermaux et favoriser la concentration de métaux dans certaines zones. En intégrant ces observations à la planification des campagnes de prospection, les entreprises minières peuvent optimiser le ciblage des affleurements et réduire les coûts liés aux explorations aléatoires.

Par ailleurs, la coupe permet d'identifier les zones à potentiel minéralisé en mettant en évidence les contacts lithologiques favorables à la minéralisation. Par exemple, les interfaces entre les formations dolomitiques du Roan et les siltites ou grès du Dipeta et du Mwashya sont des zones à surveiller, car elles présentent souvent des phénomènes de concentration métallifère. Les informations sur l'orientation et la continuité des couches offrent également la possibilité de prévoir l'extension verticale et horizontale des gisements, ce qui est crucial pour la planification de l'exploitation et pour l'évaluation des ressources potentielles.

En outre, l'utilisation de la coupe géologique comme référence pour la cartographie des zones prospectives contribue à sécuriser les investissements et à améliorer la productivité des travaux miniers. Elle fournit un support scientifique solide pour la prise de décision, permettant de prioriser les zones d'exploration et d'éviter des interventions coûteuses sur des terrains peu prometteurs. Cette approche stratégique renforce la durabilité et l'efficacité des opérations minières, tout en favorisant une exploitation plus rationnelle des ressources géologiques.

Enfin, ces recommandations pour l'exploitation minière s'inscrivent dans une logique complémentaire avec la recherche académique et la gestion environnementale. Elles soulignent l'importance de relier les observations scientifiques à des applications pratiques, afin d'assurer un développement minier responsable et éclairé.

Cette orientation vers l'exploitation minière ouvre naturellement la voie à la dernière sous-section, 5.3.3 Pour la gestion environnementale, qui abordera les mesures à adopter pour préserver le milieu tout en poursuivant les activités géologiques et minières.

5.3.3 Pour la gestion environnementale

La réalisation de la coupe géologique le long de la rivière Dilala ne se limite pas à des applications académiques ou minières : elle comporte également des implications importantes pour la gestion et la protection de l'environnement. Les observations de terrain ont révélé que certaines formations lithologiques, en particulier les siltites et grès du Dipeta et du Mwashya, sont particulièrement sensibles à l'érosion. Cette vulnérabilité est accentuée par des facteurs climatiques tels que des précipitations abondantes, une végétation clairsemée ou des activités humaines locales, notamment l'exploitation artisanale des roches.

Dans ce contexte, il est fortement recommandé de cartographier précisément les zones sensibles à l'érosion. Une cartographie détaillée permet de repérer les secteurs où les affleurements risquent d'être dégradés rapidement et où le transport des sédiments peut perturber les écosystèmes fluviaux. Ces informations peuvent être intégrées dans des plans de gestion environnementale, afin de prioriser les mesures de protection et de planifier les interventions de manière efficace. La cartographie doit également tenir compte des interactions entre les structures tectoniques et la topographie locale, car les failles et les plis peuvent influencer la dynamique de l'érosion et la stabilité des pentes.

Parallèlement à la cartographie, il est essentiel de proposer et de mettre en œuvre des mesures de conservation des affleurements. Ces mesures peuvent inclure la limitation de l'accès aux zones fragiles, l'installation de barrières naturelles ou artificielles pour réduire le ruissellement et l'érosion, ainsi que le reboisement ou la plantation de végétation adaptée pour stabiliser les sols et protéger les couches rocheuses exposées. La conservation des affleurements présente un double avantage : elle permet de préserver le patrimoine géologique pour les études futures et de maintenir la fonctionnalité des écosystèmes locaux, en évitant la perte de sédiments et la dégradation des cours d'eau.

Enfin, la gestion environnementale doit être envisagée de manière intégrée et coordonnée avec les activités minières et académiques. Les informations issues de la coupe géologique et des relevés sur le terrain doivent servir de guide pour établir des zones de

protection prioritaires, planifier les interventions et sensibiliser les acteurs locaux aux bonnes pratiques de conservation. Une telle approche contribue à un développement durable, qui allie exploitation responsable des ressources, préservation de l'environnement et valorisation scientifique du patrimoine géologique.

Ainsi, la prise en compte de la dimension environnementale complète les recommandations précédentes, offrant une approche globale qui relie recherche académique, exploitation minière et protection du milieu naturel, et prépare le terrain pour d'éventuelles études futures sur la région de la rivière Dilala.