CARACTERISATION LITHOSTRATIGRAPHIQUE ET PETROGRAPHIQUE DES FORMATIONS SEDIMENTAIRES DE LA VALLEE DE WALIDIALA (SENEGAL ORIENTAL)

DEDICACES

Je dédie ce modeste travail,

- A ma grand-mère (*in* mémorium)
- Au Professeur Ababacar Ly (*in* mémorium)
- A monsieur El.h. Omar Aïdara (*in* mémorium)
- A mes parents, qui n'ont jamais cessé de prier pour moi, les mots ne suffiront pas pour vous traduire toute mon affection et ma reconnaissance, que DIEU vous comble de bonheur.
- A mes tantes
- A mes oncles
- A mes frères, sœurs, cousins, cousines, nièces, neveux…..
- A toute la famille Kaba à Ouagouniayes II (Dakar)
- A mes sœurs et nièces à Paris
- A mes amis et camarades
- A toute la population de Kédougou

AVANT-PROPOS

Ce modeste travail a été réalisé au sein du Département de Géologie de la Faculté des Sciences et Techniques de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar. A ce titre, je suis profondément reconnaissant envers :

- Le Professeur Raphaël Sarr, pour l'honneur qu'il me fait de présider ce jury.

- Je remercie M. Mouhamadoul Bachir Diouf, Maître de conférences pour avoir encadrer ce travail. J'ai apprécié sa rigueur scientifique. Ses remarques et conseils pertinents ont permis de mener à bien ce travail.

- Je remercie M. Mamadou Fall, Maître de conférences, qui n'a ménagé aucun effort pour me prodiguer des conseils.

- Je remercie vivement M. Ada Ndiaye Assistant, pour sa disponibilité en participant à ce jury.

- Je remercie le Professeur El hadji Sow, pour sa disponibilité et sa bonne connaissance du terrain.
- Je remercie M. Pape Moussa Ndiaye, Maître de conférences de m'avoir appris à photographier les lames minces.

- J'accorde également de vifs remerciements à l'ensemble de mes enseignants.
- Je remercie M. Fary Diome, Maître Assistant à l'Institut des Sciences de la Terre (IST) pour sa disponibilité.

- Je remercie Edouard Diagne, Diomaye Yatte, Moustapha Diagne, Roughya Mint Abdoulah, Abdoulaye Ndiaye et Ahmed Tidjane pour leurs soutiens et conseils.

- Je remercie M. Malick Fall, Administrateur général de la société Mintech International S.A, qui par sa générosité m'a accepté comme stagiaire dans sa société, sans oublier tout le personnel de cette société.

- Mes remerciements vont également à l'endroit des habitants du village de Pelléle Kindessa, sans oublier les enseignants de l'année scolaire 2006-2007.

Résumé

Les formations géologiques étudiées, se trouvent dans la vallée de Walidiala, à Pelléle Kindessa au Sud de la nouvelle région administrative de Kédougou à l'extrême Sud-Est du Sénégal.
L'étude montre à l'affleurement, le super groupe I du bassin de Madina Kouta qui est surmonté en discordance par le super groupe II ou Groupe de Mali.
Les sédiments sont d'âge Protérozoïque supérieur à Paléozoïque inférieur.

Dans ce secteur six coupes géologiques ont été levées pour étudier la stratigraphie, établir une carte de faciès pétrographique et proposer une synthèse lithostratigraphique de la vallée de Walidiala.
Certaines particularités lithologiques ont été mises en évidence : l'intrusion granitique dans la Formation de Pelléle, la variation latérale de faciès des cherts, l'alternance dolomie gréseuse tendre- cherts, le contact entre pélites rouges de la Formation de Pelléle et les pélites verdâtres parfois grisâtres de la Formation de Nandoumari (absence de la tillite) et la présence d'une dolomie siliceuse au niveau du flanc Sud de la butte de Pelléle.

L'étude pétrographique a montré que la Formation de Pelléle est constituée de grés calcaires ou plutôt calcaires gréseux oolithiques alternant avec des pélites rouges. La calcite que l'on retrouve en abondance dans les sédiments (la tillite, les deux niveaux conglomératiques, la Formation de Pelléle) est le fruit d'une diagenèse tardive consécutive à un enrichissement du milieu de sédimentation en ions carbonates par les eaux de circulations.
Au niveau des grés rouges à stromatholites nous avons noté la présence de structures qui ressemblent à des bioclastes complètement recristallisées en calcite micritique (péloïdes).

La vallée de Walidiala présente plusieurs micro-environnements attestés par les nombreuses particularités lithologiques et pétrographiques qui y sont rencontrées.

Mots clés : Walidiala, Madina Kouta, Groupe de Mali, Protérozoïque supérieur, Paléozoïque inférieur, Pelléle, Nandoumari, Diagenèse, Oolithes.

SOMMAIRE

Dédicaces……I
Avant-propos……..II
Résumé……...III

Introduction générale……1

Chapitre I : Cadre géographique et géologique…….2

I. 1 Cadre géographique
I. 2 Cadre géologique
I. 3 Synthèse lithostratigraphique des travaux antérieurs
I. 3.1 Le bassin de Madina Kouta (super groupe I)
I. 3.2 Le Groupe de Mali ou super groupe II

Chapitre II : Etude lithostratigraphique……..10

II. 1 Objectifs
II. 2 Méthodologie
II. 3 Description des coupes levées dans la vallée de Walidiala
II. 4 Corrélation lithostratigraphique
II. 5 Synthèse lithostratigraphique

Chapitre III : Etude pétrographique……42

III. 1 Objectifs
III. 2 Méthodologie
III. 3 Description pétrographique des lames mines
III. 4 Synthèse pétrographique
III. 5 Analyse paléoenvironnementale

Conclusion générale……57
Références bibliographiques……58
Table des matières ……60
Liste des figures……...62
Liste des tableaux……63
Annexes ……..64

INTRODUCTION GENERALE

Les formations sédimentaires non déformées et non métamorphisées du Sénégal Oriental d'âge Protérozoïque supérieur à Paléozoïque inférieur, constituent les plus anciennes formations du Sénégal.
Nickles (1936) a publié les premiers travaux de synthèse de la géologie du Sénégal Oriental. Il sera suivi par des géologues pétroliers Arnould *et al* (1959).
Cependant l'étude géologique proprement dite de cette région sera l'œuvre de Bassot (1966). Ce dernier effectue les premiers découpages stratigraphiques en séries et publie sept feuilles géologiques au 1/200.000 couvrant le Sénégal Oriental.
Depuis lors, plusieurs géologues se sont intéressés davantage à cette partie du Sénégal. Parmi eux Villeneuve (1984 et 1989), Deynoux (1980), Deynoux *et al*, (1985), Deynoux *et al*. (1992), Culver *et al*, (1988), Culver et Hunt (1991), Culver (1994). Ces différents travaux ont permis une bonne connaissance de la lithostratigraphie de la zone.
Le présent travail a été réalisé au sein du Département de Géologie de la faculté des Sciences et Techniques de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar.
Ses principaux objectifs sont les suivants :

- effectuer une étude lithostratigraphique afin de proposer un schéma de corrélation, d'établir une carte de faciès et un log synthétique du secteur de Walidiala;
- étudier certains microfaciès pour mieux préciser les caractères pétrographiques ;
- proposer une esquisse paléoenvironnementale expliquant les conditions de sédimentation.

Ce mémoire comprend trois chapitres :
Le premier chapitre expose les cadres géographique et géologique.
Le second chapitre s'intéresse à la description lithostratigraphique des coupes levées le long de la vallée de Walidiala.
Le troisième chapitre est consacré à l'étude de certains microfaciès sur lames minces, à la synthèse pétrographique et à l'analyse paléoenvironnementale.

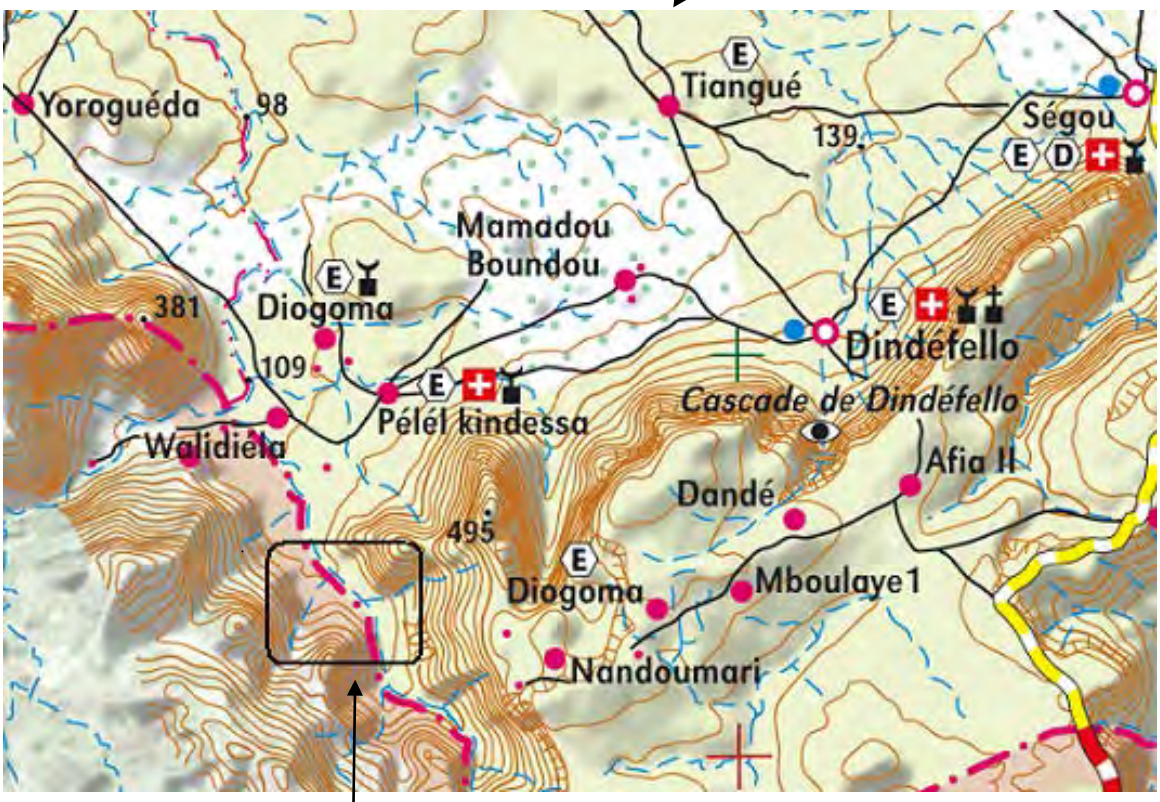
CHAPITRE I :

CADRE GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE

I.1 CADRE GEOGRAPHIQUE

La partie sénégalaise des formations géologiques étudiées dans ce mémoire se trouve dans le village de Pelléle Kindessa polarisant six hameaux :
Tanagué, Diawéli, Pélou, Walidiala, Mboulako, Hassanah Diallo (**Fig. 1B**) dans la communauté rurale de Dindéfello.
Cette zone fait partie de la nouvelle région Administrative de Kédougou (**Fig. 1A**) située au Sud-Est du Sénégal.
Cette localité se situe entre les latitudes 12°Nord et 13°Nord et les longitudes 12°Ouest et 13°Ouest. Elle se situe à la frontière entre le Sénégal et la République de Guinée.
Le relief accidenté se caractérise par des vallées, des plateaux, des collines atteignant plus de 400 mètres.
La végétation est de type savane arborée dense composée d'espèces végétales variées.
Le climat est de type guinéen avec une pluviométrie pouvant atteindre 1500 mm par an.
Les moyens de communication de manière générale y sont très peu développés.

Fig. 1 A Carte de localisation de Kédougou



Zone d'étude

Fig. 1B Carte de localisation de la vallée de Walidiala et de la zone d'étude (Extrait de la feuille de Kédougou 1/200 000)

I.2 CADRE GEOLOGIQUE

Le bassin de Taoudéni (**Fig. 2**), constitué de sédiments non déformés et non métamorphisés d'âge Protérozoïque supérieur à Paléozoïque, couvre l'essentiel du craton ouest africain (Trompette, 1973).

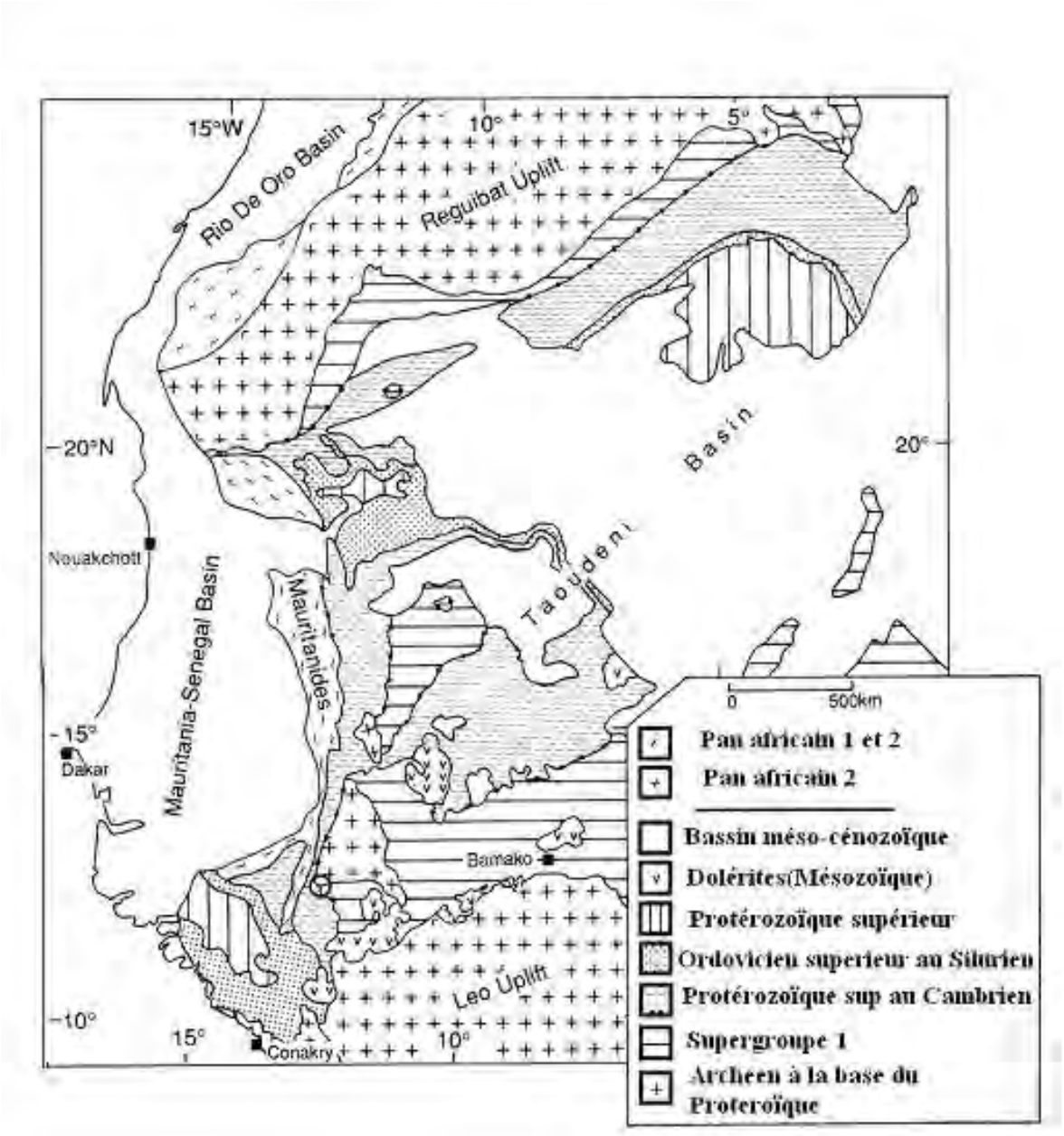


Fig. 2 Carte géologique simplifiée du bassin de Taoudéni et de ses abords sur le craton ouest africain (Deynoux et al, 1985)

Le bassin de Taoudéni est prolongé à l'Ouest du continent africain par le bassin de Madina Kouta (**Fig. 3**) qui est orienté Est-Ouest. Le bassin de Madina Kouta est limité au Nord par la boutonnière Kédougou-Kéniéba, au Sud par la dorsale Léo et à l'extrême Ouest, il butte sur la ceinture plissée panafricaine constituée par les chaînes des Mauritanides et des Bassarides.

C'est un petit bassin intracratonique de 30.000 km^2 de superficie, long de 250 km de Walidiala à l'Ouest jusqu'à la pointe orientale de la boutonnière de Kédougou-Kéniéba.

Sa largeur est de 180 km en partant de Fongolimbi au Nord jusqu'au village de Ditin au Sud. Il est discordant sur le socle cristallin représenté au Sénégal oriental par les super groupes de Mako et celui de Dialé-Daléma (Bassot et Caen Vachette, 1984).

Il représente des séquences sédimentaires non déformées et non métamorphisées fréquemment interrompues ou surmontées par des dolérites et les éboulis qui en dérivent.

Au niveau de la zone étudiée nous avons principalement la Formation de Pelléle du Groupe de Ségou et deux autres formations appartenant au Groupe de Mali :

- la Formation de Hassanah Diallo, à la base, débute par la tillite éocambrienne qui constitue un niveau de repère dans toute l'Afrique de l'Ouest (Bassot, 1966) ; elle repose en discordance sur la Formation de Pelléle (Villeneuve, 1984) ;
- la Formation de Nandoumari qui se trouve au sommet du Groupe de Mali, a livré sur le plan paléontologique des fossiles datés du Cambrien inférieur à moyen (Culver et Hunt, 1996).

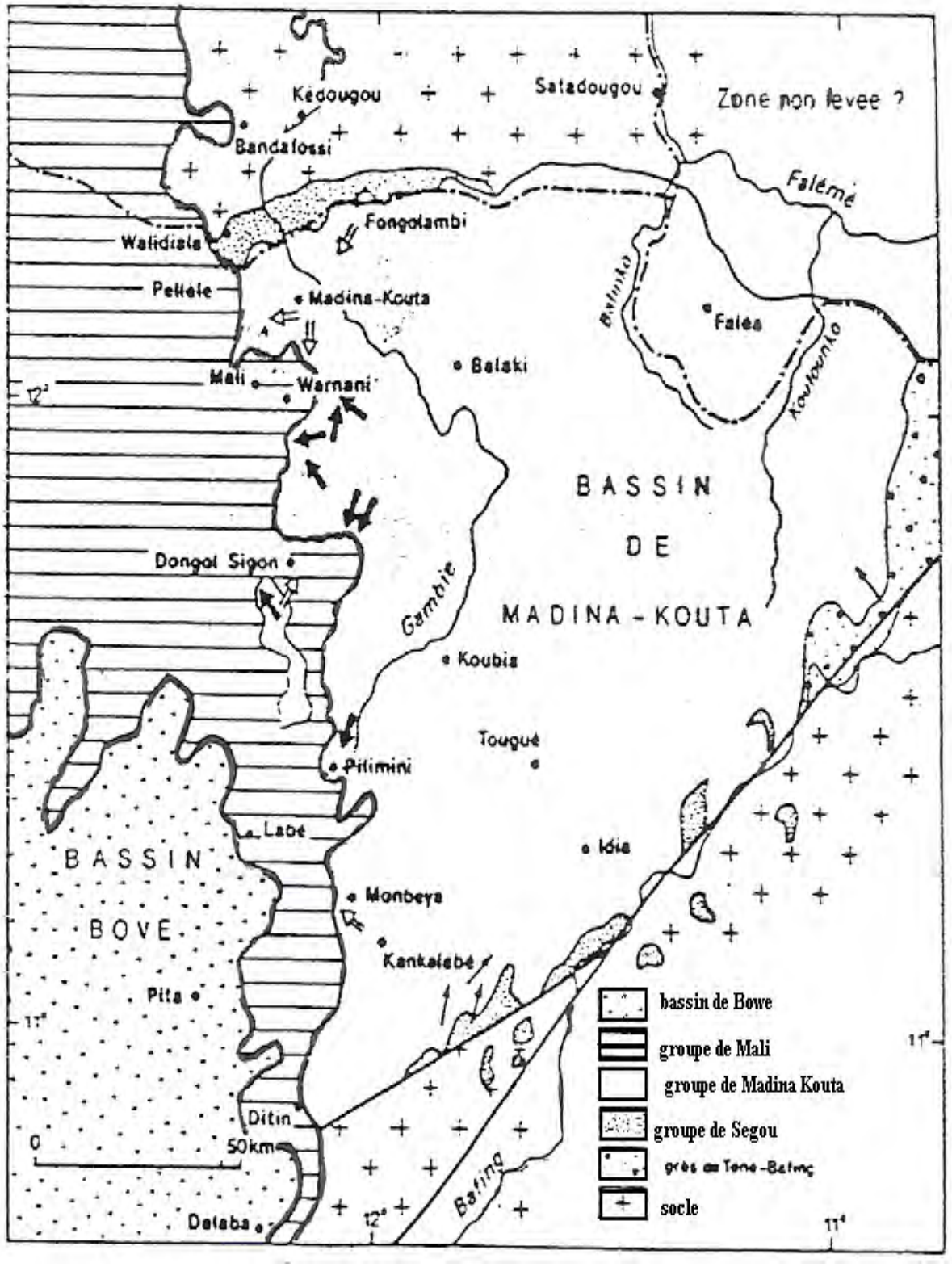


Fig. 3 Carte géologique du bassin de Madina Kouta (Villeneuve, 1989)

I. 3 Synthèse lithostratigraphique des travaux antérieurs

I. 3.1 Le bassin de Madina Kouta (Supergroupe I).

Bassot (1966) a proposé un découpage lithostratigraphique des formations sédimentaires à partir de plusieurs coupes levées dans le bassin de Madina Kouta. Les géologues de la COGEMA (1984) ont distingués à la base la série de Ségou, discordante sur le socle birrimien et recouverte par la série de Madina Kouta.

Ces travaux seront complétés par Villeneuve (1989), qui a confirmé une discordance cartographique et stratigraphique déjà identifiée par les géologues de la COGEMA. Cette discordance lui a permis de définir dans le groupe de Ségou deux formations:

-la formation de Pelléle qui est pélitico-gréseuse à dominante pélitique rouge. Elle débute localement par un conglomérat de base en certains endroits ou directement par les pélites rouges en d'autres ;

-la formation de Dindéfello à dominante gréseuse, est formée de trois membres (Deynoux, *et al* 1992).

Quant au groupe de Madina Kouta, il comprend trois formations :

-la Formation de Fongolimbi pélitico-gréseuse rouge, caractérisée par la présence de niveaux carbonatés et stromatholitiques ;

-la Formation de Kanta constituée de grés fins à moyens, arkosiques de couleur rose ;

-la Formation de Dira constituée d'une alternance de grés à litage oblique ou entrecroisé et rides de courant, d'argilites ou de pélites à fente de dessiccation, de calcaires et de calcaires gréseux à litage arqué.

Toutes ces formations sont regroupées sous le terme de super groupe I, qui est situé à l'Est du méridien 12°25 et occupe la partie Nord-Est du massif de Mali. Il est rapporté au Protérozoïque supérieur (Infracambrien) Bassot (1966).

I.3.2 Le groupe de MALI (Le Supergroupe II).

Ce groupe débute par la tillite, qui repose en discordance sur la formation de Pelléle et constitue un marqueur important dans toute l'Afrique de l'Ouest (Bassot, 1966).

A la suite des travaux de Culver et Hunt (1991), ce groupe est divisé en deux formations : Hassanah Diallo et Nandoumari (**Tableau I**) et cinq membres. Son âge se situe entre l'Eocambrien et le Paléozoïque inférieur plus précisément le Cambrien inférieur à moyen (Culver et Hunt, 1991). Ce groupe occupe la partie Nord-Ouest du massif de Mali, dont la majeure partie se trouve en Guinée.

Ces auteurs distinguent la Formation de Hassanah Diallo, qui repose en discordance sur les pélites rouges de la Formation de Pelléle. Elle comprend deux membres :

-la tillite massive avec plusieurs éléments figurés (blocs, galets, graviers, granules) de tailles variables réunis par un ciment silto-gréso-carbonaté et les pélites laminées avec des galets tachés forment le Membre de Pélél ;

-les pélites verdâtres micacées avec intercalation de quelques bancs de grés qui reposent en concordance sur ces pélites laminées représentent le Membre de Diagoma. Ce faciès est très abondant dans la vallée de Walidiala avec une puissance pouvant atteindre 150 m.
Culver et Hunt (1991) ont également mis en évidence la Formation de Nandoumari, avec trois membres :
-les quartzarénites et les pélites intercalées entre les bancs et chenaux de ce faciès forment le Membre de Tanagué ;
-la dolomie sparitique ou micritique à veinules de silice représente le Membre de Bowal ;
-les pélites verdâtres situées au dessus de la dolomie, les cherts et les pélites violettes en plaquettes forment le Membre du Fougon. Le Groupe du Mali est gréso-pélitique avec des épisodes chimiques (dolomie et cherts).

	Bassot (1966)	Villeneuve (1980,1982)	Deynoux et al., (1985)	Culver et al., (1988)	Culver et Hunt (1991)	
Super groupe II	Série de Mali	Groupe de Mali	Groupe de Mali Groupe de Walidiala (triade)	Groupe de Mali Groupe de Walidiala	Groupe de Mali	Formation de Nandoumari Formation de Hassanah Diallo
Super groupe I	Série de Ségou-Madina Kouta	Groupe de Madina Kouta	Formation de Ségou-Madina Kouta	Groupe de Ségou	Groupe de Ségou	
Socle	Socle birrimien	Socle birrimien	Socle birrimien	Socle birrimien	Socle birrimien	

Tableau I : Lithostratigraphie du bassin de Madina Kouta, Sud-Est du Sénégal (Culver et Hunt, 1991)

CHAPITRE II :

ETUDE LITHOSTRATIGRAPHIQUE

La carte réalisée dans la vallée de Walidiala nous a permis de positionner les six coupes levées dans le secteur d'étude **(fig.4).**

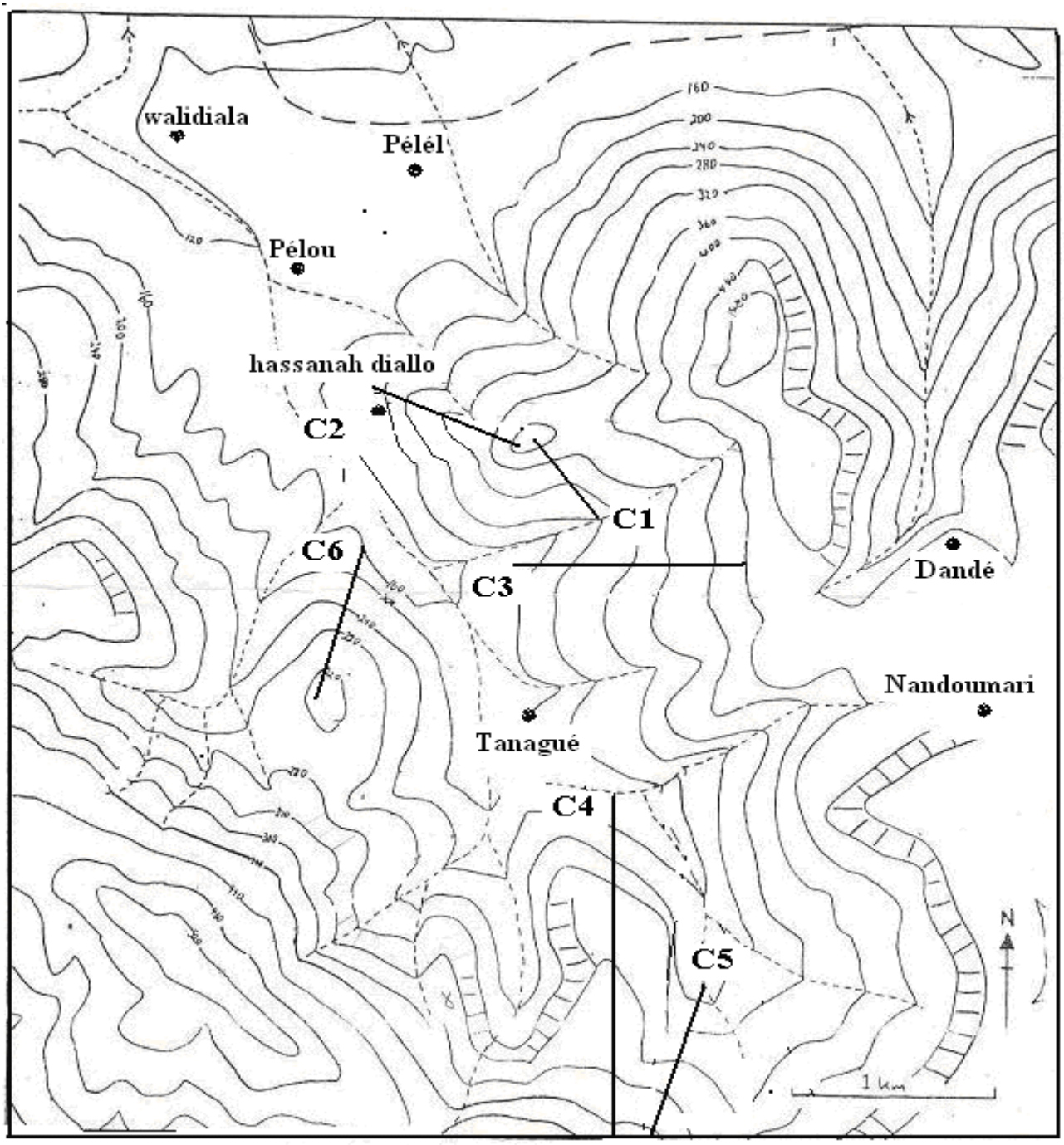


Fig. 4 Carte de localisation des coupes géologiques (C1 à C6) levées dans le secteur étudié.

II.1 Objectifs

Cette étude lithologique permet de suivre l'évolution des différents faciès présents dans la vallée de Walidiala. Ce qui permet d'établir un tableau de corrélation le long de la vallée, une carte de lithofaciès et un log synthétique du secteur.

II.2 Méthodologie

Sur le terrain nous avons procédé à des levées de coupes géologiques. Ainsi nous avons commencé par orienter nos coupes, ensuite mesurer les largeurs d'affleurement et les épaisseurs. Pour la mesure de l'épaisseur des couches nous avons utilisé la technique du « bonhomme d'ampère » alors que pour les largeurs d'affleurement nous avons utilisé le décamètre. Des tests ont été effectués à l'aide de l'acide chlorhydrique pour identifier les faciès calcaires.

Nous avons utilisé l'outil informatique pour la confection des cartes, des colonnes lithostratigraphiques, des coupes géologiques avec des logiciels comme le Surfer 8.0, Photo Shop CS.2, Paint et Arcview 3.2.

II.3 Description des coupes effectuées dans la vallée de Walidiala.

II.3.1-Etude de la coupe : 1

Cette coupe orientée SSE-NNW (**Fig. 5**), a été réalisée sur la butte de Pelléle. Elle présente de la base au sommet la succession suivante :

II.3.1.1-Les pélites rouges

Les pélites rouges constituent la base de la coupe. Elles présentent très peu d'intercalations gréseuses. Ces pélites rouges ont une puissance de 7 m, elles sont surmontées par la tillite.

II.3.1.2-La tillite

Elle est épiclastique, essentiellement à matrice amorphe. C'est une tillite massive avec une puissance de 15 m contenant des éléments des formations sous-jacentes (éléments du socle, éléments des faciès de la série de Ségou-Madina Kouta). Ces éléments sont essentiellement des granites roses, des grés arrondis, des schistes (feuilletés). Elles se présentent sous formes de blocs, de galets, de graviers et de granules réunis par une matrice grisâtre silto-gréso-carbonatée **(planche 1, F).**

II.3.1.3-Les bancs de grés

Ces bancs de grés, d'une épaisseur de 2 m, surmontent la tillite dans le secteur, avec quelques intercalations de pélites. Ce niveau gréseux a une extension latérale très limitée sur ce flanc de la butte, et présentent des rides de courant sur les surfaces de bancs de grés.

II.3.1.4-Les pélites verdâtres

Les pélites verdâtres présentent très peu d'intercalations gréseuses. Ces pélites constituent le faciès qui affleure le plus largement dans ce secteur, ceci par rapport à la puissance de leur affleurement. A ce niveau les pélites ont une puissance de 155 m. Elles sont parfois grisâtres, tendres et débitées en plaquettes.

II.3.1.5.-La dolomie

Elle affleure dans le secteur. Elle est différente sur le plan macroscopique de la dolomie trouvée sur l'autre flanc de la butte sédimentaire de Pelléle.
D'un point de vue macroscopique elle présente une forte silicification (**planche 2, H).** Cette silicification très importante la distingue de la dolomie trouvée sur le flanc opposé. Avec une puissance de 10,65 m, elle apparaît en certains endroits sous la forme de dolosparite alors que dans d'autres elle est micritique (dolomicrite). On ne retrouve cette dolomie que sur le flanc Sud de la butte. Elle montre le début d'une sédimentation chimique dans le secteur avant le dépôt des pélites verdâtres qui les séparent des cherts.

II.3.1.6-Les cherts

Leur puissance est de 2,33 m et ils se présentent sous deux aspects :
-à la base on a des bancs rubanés où alternent des lits sombres et clairs. On note la présence de lamines de pélites intercalaires entre les bancs de cherts, rendant leur altération très facile. Ce phénomène est bien visible avec l'abondance des éboulis de cherts dans le secteur.
-au sommet, ces cherts présentent des marques noirâtres de brûlures avec une disposition en plaquettes. Ce sont des roches siliceuses néoformées (silexites).

II.3.1.7-Les pélites violettes en plaquettes

Ces pélites violettes en plaquettes coiffent la coupe. Elles ont une puissance de 15 m. Le débit en plaquette est due à l'action des coulées de dolérites, nous avons également noté le débit en plaquettes ovales des pélites violettes sous l'action de l'érosion.
Même si les quartzarénites n'apparaissent pas sur la coupe, on les trouve sous forme d'éboulis dans le secteur.

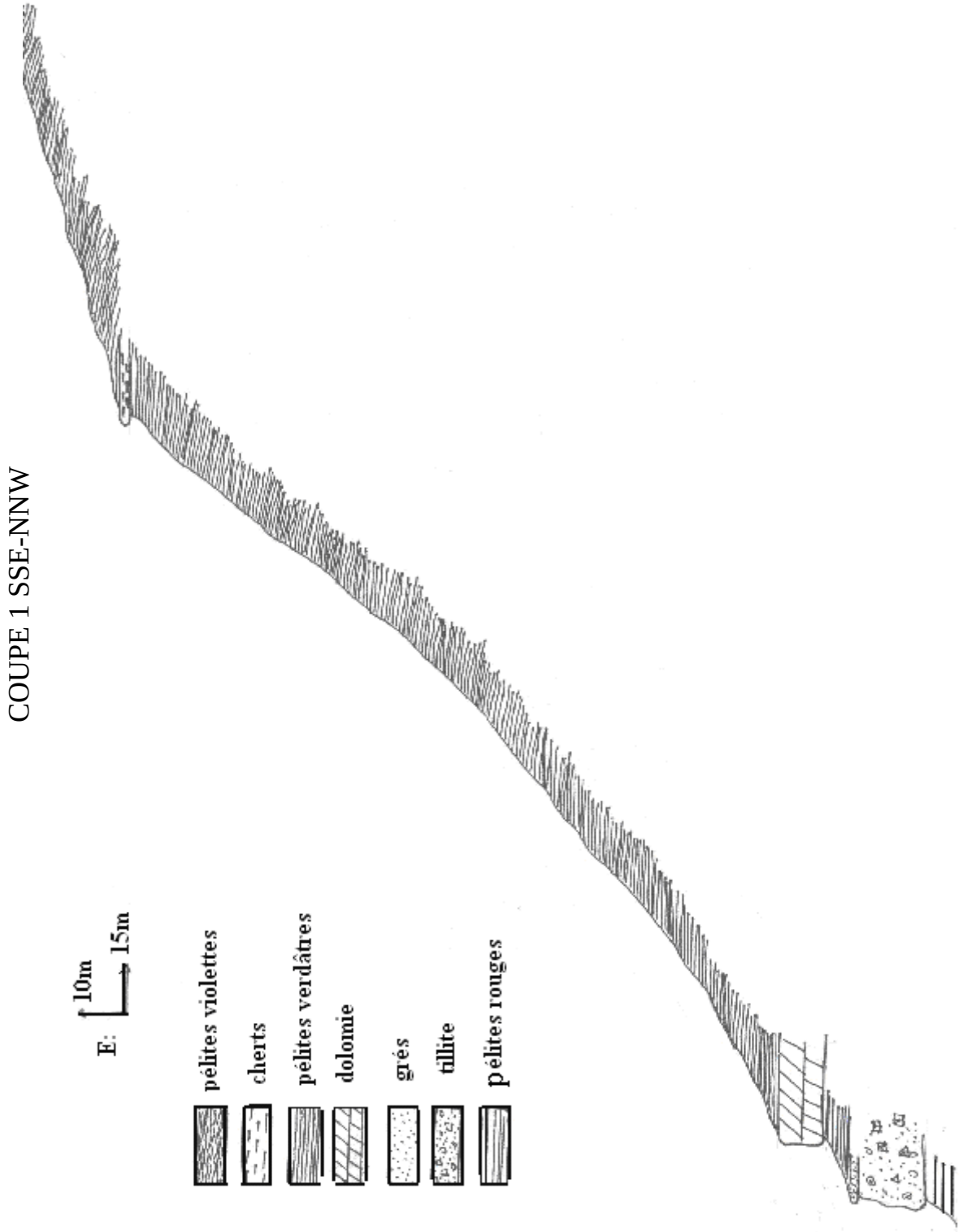


Fig 5. Coupe géologique SSE-NNW effectuée sur la butte de Pelléle

II.3.2. Etude de la coupe 2

Cette coupe orientée NNW-SSE **(Fig. 6)** a été effectuée sur la butte de Pelléle, elle présente de la base au sommet la succession suivante :

II.3.2.1-Le socle

Il n'affleure pas partout dans le secteur, mais il est bien visible au niveau de ce trait de coupe, avec une puissance d'une trentaine de mètres à proximité du hameau de Hassanah Diallo. Ce socle constitue le substratum sur lequel repose la série de Ségou-Madina Kouta, il est daté du Birrimien (Bassot, 1966).
Il se présente sous deux aspects: grenue et pegmatitique.
L'étude macroscopique de ce socle montre qu'il est constitué de granite composé de quartz, de feldspaths potassiques et de micas. Il peut également se présenter sous la forme métamorphique, avec une alternance de lits sombres (micas) et de lits claires (quartz). Nous avons également noté une schistosité et une foliation ce qui prouve le métamorphisme du socle dans ce secteur. Ce dernier est dit donc composite.

II.3.2.2-Le conglomérat de base

Il constitue le premier niveau conglomératique, avec une puissance de 8 m. Ce niveau est au dessus du socle granitique et a une extension latérale limitée dans le secteur.
C'est un conglomérat clast-support avec des blocs de granite, des galets, des graviers, des granules de quartzites, unis par une matrice carbonatée (effervescence avec l'acide chlorhydrique). Ces éléments appartiennent au socle sous-jacent et sont pour la plupart arrondis, ce qui indique un long façonnement de ces éléments figurés.

II.3.2.3-Les pélites rouges

Ces pélites rouges avec une puissance de 4 à 5 mètres, surmontent le premier niveau conglomératique. Elles présentent très peu d'intercalations gréseuses et des figures sédimentaires, néanmoins nous avons noté quelques fentes de retrait au niveau des rares bancs de grés intercalaires. Ces pélites rouges passent à un banc de calcaire-gréseux.

II.3.2.4- La dolomie-calcaire

Un banc de calcaire-gréseux de 55 cm d'épaisseur, surmonte les pélites rouges et passe à une couche de dolomie-calcaire.
Avec une épaisseur de 86 cm, cette dolomie-calcaire (**planche 1, B**) présente quelques veinules de silice. Elle se présente sous la forme de bancs avec des lamines de pélites intercalaires. Elle est tantôt sparitique tantôt micritique. Au dessus de cette dolomie on a le second niveau conglomératique.

II.3.2.5-Le second niveau conglomératique

Ce niveau présente une puissance de 33 cm. Elle se compose comme le premier niveau conglomératique de blocs de granite, de galets de schiste, des graviers divers qui sont moulés dans une matrice carbonatée. Ce second niveau conglomératique est stromatholitique.
Au-dessus de ce niveau conglomératique nous avons une succession de niveaux pélitiques rouges et d'alternances gréso-pélitiques.

II.3.2.6-Les pélites rouges avec intercalations de quelques bancs de grés.

Ces pélites rouges constituent le faciès dominant au niveau de la butte de Pelléle, elles présentent une puissance de plus de cent mètres. On note plusieurs figures sédimentaires dans les grés (stratification obliques et parallèles, des litages en arête de poisson, des rides de courants symétriques et asymétriques) tandis que les pélites présentent des fentes de dessiccations.
A l'intérieur de ce faciès à dominante pélitique rouge, nous avons la présence de trois niveaux faisant saillie correspondant à des alternances gréso-pélitiques à dominante gréseuse.

II.3.2.7- Les alternances grés-pélitiques

Elle présente une épaisseur variant entre 2 et 3 m avec la présence de plusieurs figures sédimentaires dans les grés. Ces bancs de grés sont séparés par des lamines de pélites **(planche 1, A)**. Au-dessus de la dernière alternance gréso-pélitique nous avons des pélites rouges qui coiffent cette coupe dans le secteur avant la tillite.

II.3.2.8-La tillite

Elle se présente sous une forme massive avec des blocs, des galets, des graviers de quartzites et de schistes, tous ces éléments figurés sont moulés dans une matrice silto-gréso-carbonatée grisâtre. Cette tillite présente une puissance de 19 m. En se déplaçant vers l'Est par rapport au trait de coupe, la tillite n'affleure plus et on observe un contact direct entre les pélites rouges et les pélites verdâtres qui sont parfois grisâtres. Ceci montre qu'à ce niveau de la butte, la tillite présente une extension limitée et disparaît même par endroits.

II.3.2.9-Les pélites verdâtres

Ces pélites avec une puissance de plus de 50 m, coiffent ce flanc de la butte de Pelléle. A certains endroits ces pélites prennent un aspect grisâtre, se débitent en plaquettes ovales très altérables. Il faut signaler la présence de quelques éboulis de dolérite dans le secteur.

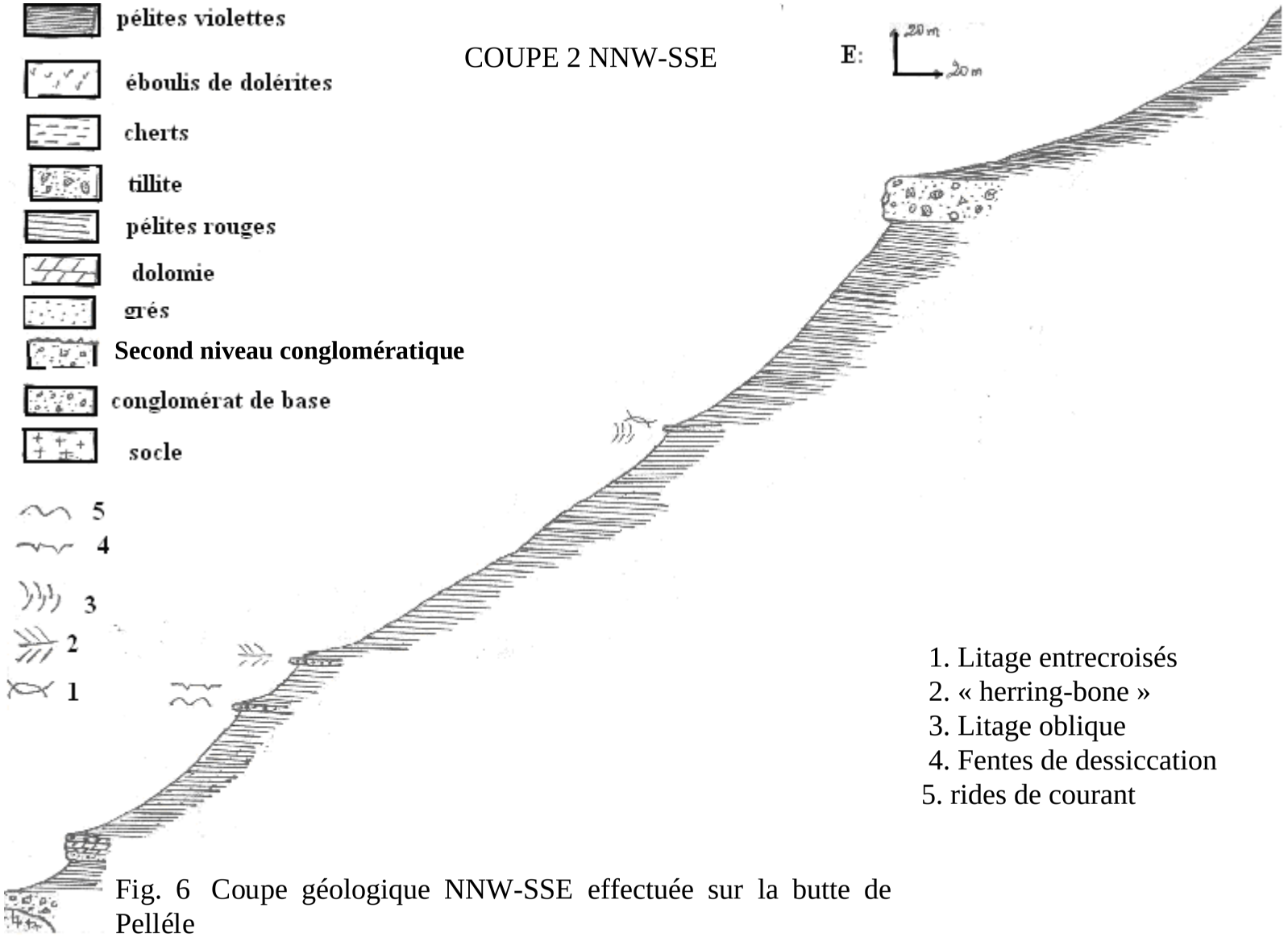


Fig. 6 Coupe géologique NNW-SSE effectuée sur la butte de Pelléle

II.3.3 Etude de la coupe 3

Cette coupe a été réalisée au NE du village de Tanagué, elle est orientée W-E (**Fig.** 7). Elle présente de la base au sommet la succession suivante :

II.3.3.1-Les pélites rouges

Les pélites rouges ont une puissance de plus de 70 m, elles affleurent largement au niveau du trait de coupe. En suivant latéralement ce faciès vers le Sud, il diminue d'épaisseur et fini par disparaître dans le talweg. Dans ce secteur, nous avons noté quelques rares bancs de grés qui présentent des rides de courants et de fentes de dessiccations.

Nous avons noté comme particularité lithologique nouvelle une intrusion granitique dans ces pélites rouges. En effet cette intrusion granitique présente une extension assez limitée dans le secteur elle est traversée par des filons **(planche 1, D)** pegmatitiques. Des faciès cornéennes, ont également été observés au niveau du contact granite intrusif- pélites rouges (pélites prenant un aspect jaunâtre dure et débitées en plaquettes).

II.3.3.2-la tillite

La tillite avec une puissance de 31 m, présente deux sous-ensembles **(planche 1, E):**

- la tillite à matrice amorphe, massive avec plusieurs éléments figurés (blocs, galets, graviers, granules) de tailles variables réunis par un ciment silto-gréso-carbonatée. Elle représente le premier sous-ensemble ;
- la tillite à matrice laminée avec la présence de très peu d'éléments figurés présentant souvent des structures sédimentaires comme les structures en « dropstones ». Ce second sous-ensemble se présente également sous la forme de bancs de grés alternant avec des pélites.

II.3.3.3 -Les pélites verdâtres

Ces pélites verdâtres sont au-dessus de la tillite, avec une puissance de plus de 80 m, elles sont micacées et présentent quelques intercalations de bancs de grés.

II.3.3.4-Les cherts

Ce faciès se présente essentiellement sous la forme de bancs avec des pélites intercalaires entre ces bancs rubanés. Il a une puissance de 2 m comme dans toute la vallée et n'est pas très épais**.**

Il faut noter qu'en se déplaçant vers le NE de ce trait de coupe, on observe la présence d'une particularité lithologique, représentée par un faciès qui sur le plan macroscopique a l'aspect de cherts rubanés avec alternance de lits sombres et de lits clairs avec une cassure conchoïdal **(planche 2, L).** Ce même faciès présente un enrichissement en matériel détritique (pélites, grés) et à certains

endroits ils présentent plusieurs rides de courant visible sur les bancs de grés. C'est probablement une variation latérale de faciès des cherts**.**

II.3.3.5-Les pélites violettes en plaquettes

Avec une puissance de 32 m, ce faciès se débite en plaquettes dures sous l'action de la dolérite. Au niveau du trait de coupe, nous notons donc une lacune des quartzarénites et de la dolomie ; ceci prouve le caractère discontinu de ces faciès dans le secteur d'une part mais également dans plusieurs autres endroits de la vallée de Walidiala d'autre part.

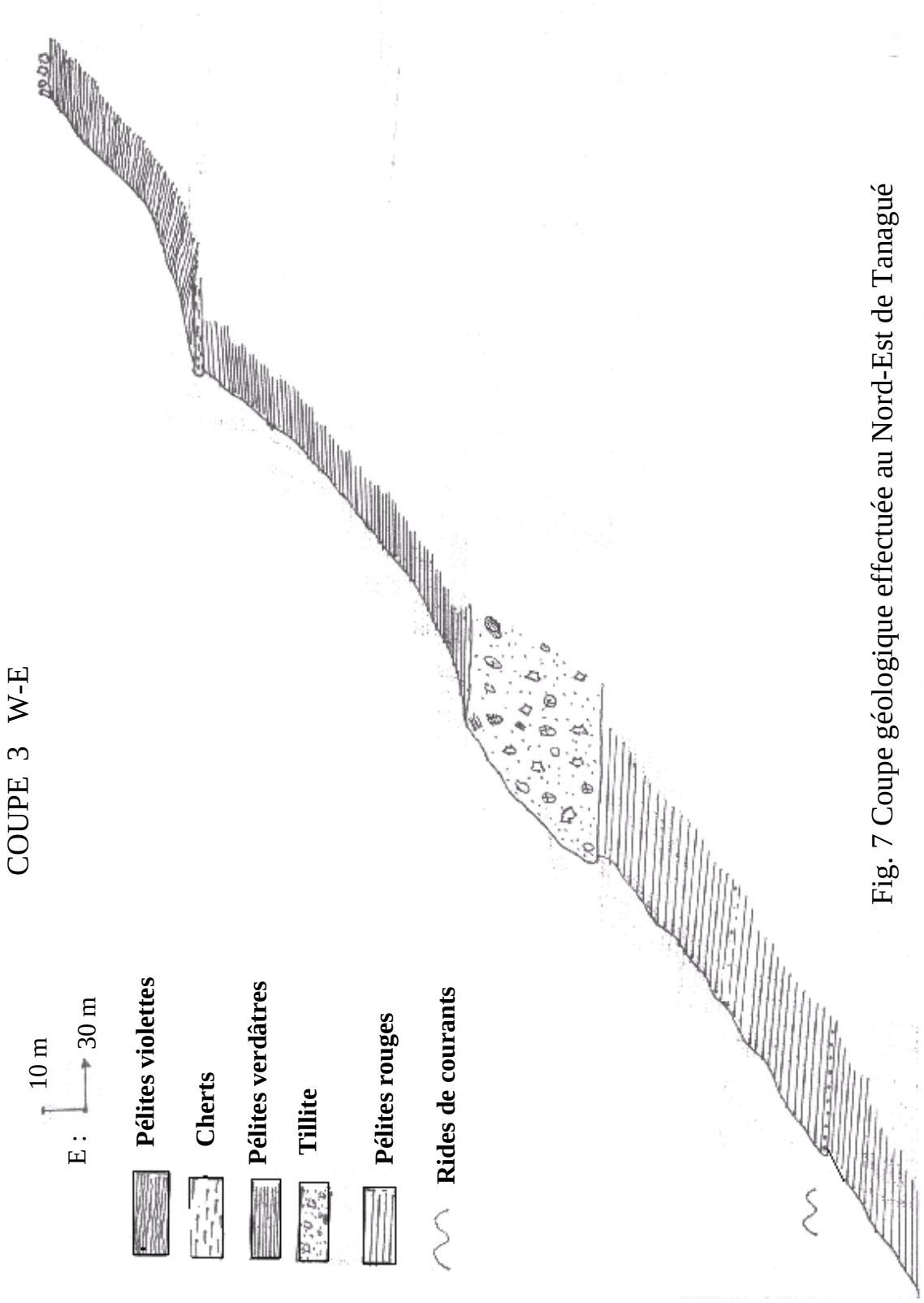


Fig. 7 Coupe géologique effectuée au Nord-Est de Tanagué

II.3.4. Etude de la coupe 4

Cette coupe a été réalisée au Sud du hameau de Tanagué.
Nous avons orienté notre coupe géologique N-S **(Fig. 8)**, et elle présente de la base au sommet la succession suivante :

II.3.4.1- La tillite

Dans ce secteur la tillite présente un pendage très fort visible au niveau du talweg et elle a une épaisseur de 10,75 m. Par rapport à l'Est du hameau de Hassanah Diallo où la tillite est massive et uniforme, ici elle présente deux aspects, elle est tantôt massive avec des blocs de granites, galets et graviers de quartzites et schistes, ces éléments figurés sont abondants mais la matrice est un peu plus importante. (Tableaux II)

Nature des éléments	Pourcentage
BLOCS	19,45%
GALETS	7,65%
GRAVIERS	8,5%
MATRICE	64 ,4%

Tableau II. Données statistiques sur la Tillite.

Tantôt la tillite se présente sous forme laminée avec quelquefois des bancs de grés alternant avec des lamines de pélites, avec la présence de structures sédimentaires comme les « dropstones »**.**

II.3.4.2- Alternance pélites verdâtres micacées- bancs de grés

Cette alternance est au-dessus de la tillite, avec une puissance de 119 m.
Nous avons noté un granoclassement positif des grains dans les bancs de grés qui sont visibles au début de l'alternance. Sur les pélites qui sont au-dessus des bancs de grés visibles au début de l'alternance, nous avons la fréquence des fentes de retrait au niveau des cotes 6, 12, 24 et 25 m juste après la tillite. A partir de la cote 25 m de l'alternance, les bancs de grés ne sont plus visibles et la pente de l'alternance devient faible. Le passage de cette alternance aux quartzarénites qui sont au-dessus est progressif avec des pélites qui deviennent de plus en plus dures.

II.3.4.3-Les quartzarénites

Ce faciès présentant un granoclassement positif a une puissance de 5,6 m. La fréquence de leurs éboulis est due à la présence des pélites intercalées entre les chenaux de quartzarénites. Ce faciès a été déposé par des courants unidirectionnels en milieu marin peu profond ou en domaine fluviatile. Dans ce secteur le passage entre quartzarénites et dolomie n'est pas direct, nous avons noté la présence d'une couche de pélites entre les deux faciès.

II.3.4.4-La dolomie

Dans ce secteur également la dolomie, se présente sous deux aspects, sparitique et micritique avec des veinules de silice **(planche 2, G).** C'est probablement une dolomie secondaire qui provient du remplacement partiel de la calcite par de la dolomite. Elle a une puissance de 3 m et est surmontée par une couche de pélites verdâtres d'une épaisseur de 12 m. Cette dolomie traduit une sédimentation à dominante chimique.
Sur le plan morphologique les quartzarénites et les dolomies forment des falaises au niveau de la vallée de Walidiala.

II.3.4.5-Les cherts

Ce sont des roches siliceuses néoformées, cassure conchoïdale (silexites). Ils forment des bancs avec une alternance de lits sombres et de lits clairs (cherts rubanés) entre ces bancs nous avons noté la présence de lamines de pélites, ce qui rend l'érosion de ces cherts très facile avec la présence de plusieurs éboulis dans le secteur. Ils sont de couleurs grises blanchâtres ou jaunâtres avec une puissance de 3,21 m.

II.3.4.6-Les pélites violettes en plaquettes

Ces pélites se trouvent au-dessus des cherts avec une puissance de 21m, elles traduisent la reprise d'une sédimentation à dominante détritique fine.
Il faut signaler qu'au-dessus de ces pélites violettes en plaquettes, nous avons la présence de plusieurs éboulis de cherts. Deux hypothèses peuvent être émises :
-la première c'est probablement sous l'action d'une faille qui aurait provoquée le déplacement des cherts jusqu'à ce niveau ;
-la seconde hypothèse est qu'il peut s'agir d'un second niveau cherteux dans le secteur.

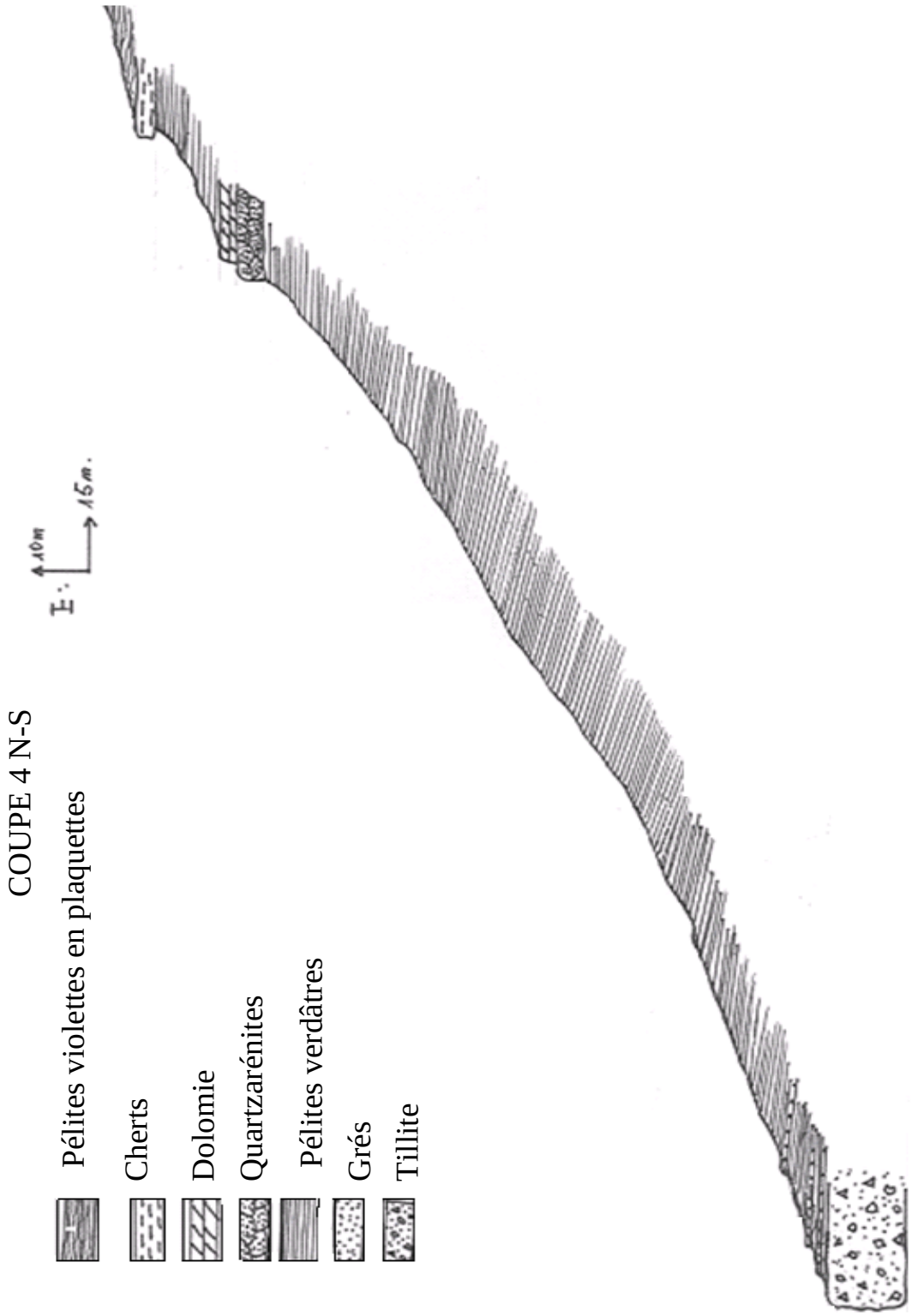


Fig. 8 Coupe géologique N-S effectuée au Sud de Tanagué

II.3.5 Etude de la coupe 5

Cette coupe a été réalisée à l'extrême Sud du hameau de Tanagué vers la frontière guinéenne. Elle est orientée NNE-SSW (**Fig. 9**) de la base au sommet on a la succession suivante.

II.3.5.1-La tillite

Elle est épiclastique avec une matrice amorphe (tillite massive), sa puissance est de 3 m. Cette tillite présente des blocs de granites, des galets et des graviers de grés quartzites.

II.3.5.2-Les pélites verdâtres

Elles ont une puissance de plus de 100 m, elles surmontent la tillite avec une puissance de 72 m. Elle est également au dessus de la dolomie avec une puissance de 31 m. Elles présentent quelques intercalations gréseuses.

II.3.5.3-La dolomie

Cette dolomie a une puissance de 3,8 m. Nous avons considéré cette dolomie comme étant le premier niveau car un second niveau est présent entre les cherts, avec cependant une puissance moins importante.
Ce premier niveau dolomitique présente quelques veinules de silices et est quelquefois sparitique ou micritique.

II.3.5.4- L'alternance dolomie-cherts-dolomie-cherts :

Cette disposition **(planche 2, I)** constitue une particularité dans le secteur, avec un premier niveau de cherts qui fait quelques 9 cm suivi d'un niveau de dolomie de 38 cm suivi ensuite d'un second niveau de cherts avec une puissance proche de 2 m.
Cette dolomie à certains endroits se présente sous un aspect gréseux tendre avec une effervescence très faible au contact de l'acide chlorhydrique et à certains endroits elle est massive donc semblable à celle du premier niveau dolomitique. Cet aspect gréseux tendre de cette dolomie avec intercalations pélitiques constitue le troisième lithofaciés de la dolomie décrite par Culvert et Hunt (1991) ; en effet il s'agit de dolomicrites sableuses associées à des pélites inter stratifiées.
Cette disposition dolomie-cherts-dolomie-cherts se rencontre en éboulis à l'Est et à l'Ouest du hameau de Tanagué.
A ce niveau les cherts sont en bancs rubanés avec des intercalations pélitiques, elles présentent également un aspect brûlé et une disposition en plaquettes.

II.3.5.5-Les pélites violettes en plaquettes

Elles surmontent les cherts avec une puissance de 32 m, elles sont en plaquettes très altérables. Nous avons noté la présence de quelques éboulis de dolérites dans le secteur comme pratiquement dans toute la vallée de Walidiala.
Même si les quartzarénites n'apparaissent pas au niveau du trait de coupe signalons que nous les avons trouvés en éboulis très abondants dans ce secteur et en se déplaçant latéralement vers le Nord on les trouve en place dans le secteur.

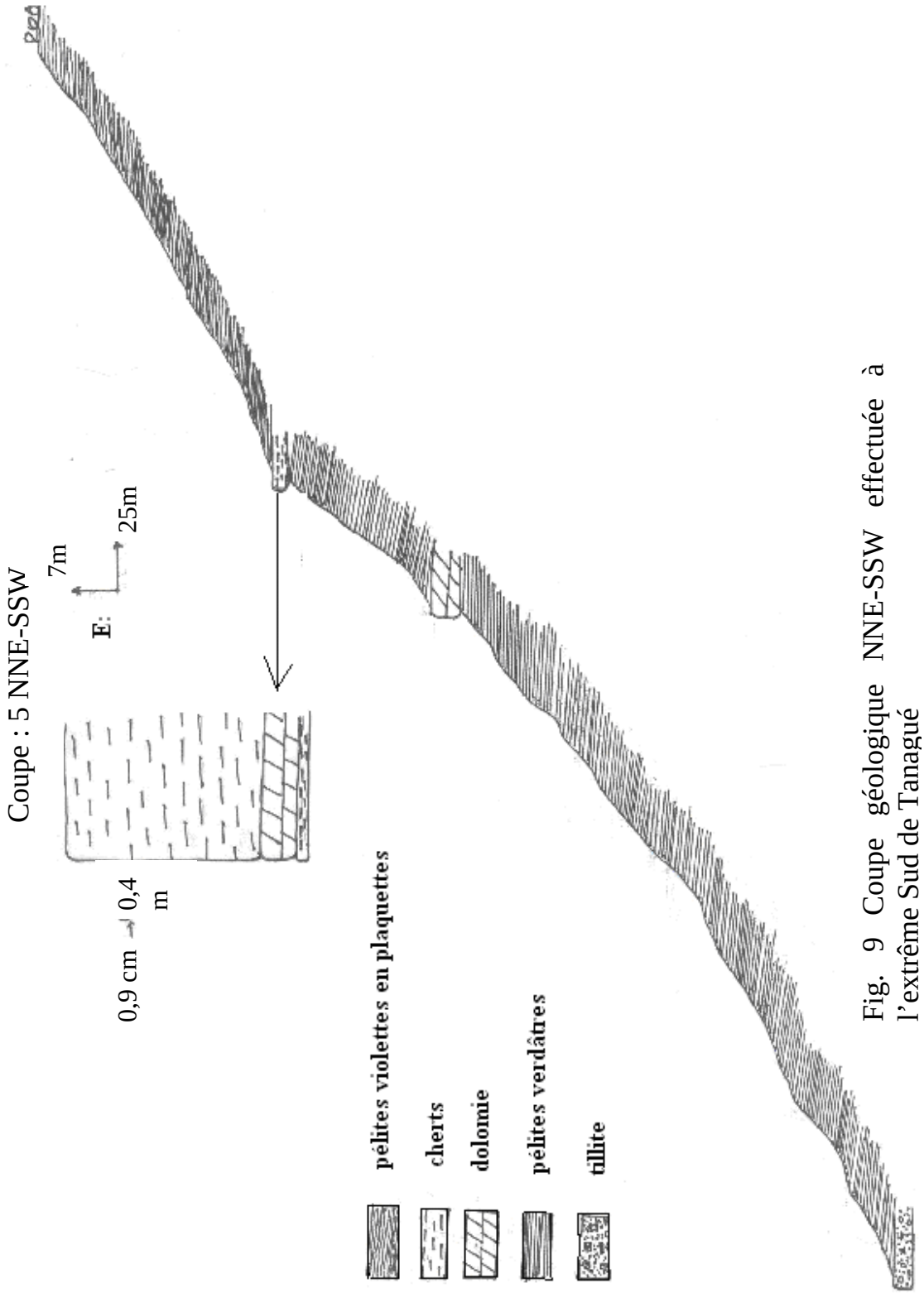


Fig. 9 Coupe géologique NNE-SSW effectuée à l'extrême Sud de Tanagué

II.3.6- Etude de la coupe 6

C'est une coupe réalisée sur le flanc Ouest de la vallée de Walidiala plus précisément au SO du secteur de Hassanah Diallo. Elle est orientée NNE-SSW (**Fig. 10)** et présente de la base au sommet la succession lithologique suivante :

II.3.6.1-Les pélites rouges

Elles affleurent largement dans le secteur avec une puissance de 15 m, elles se présentent globalement sous trois aspects :
-dans un premier temps, elles sont sous la forme d'une alternance pélitico-gréseuse avec plusieurs figures sédimentaires. Les bancs de grés se présentent sous la forme de « bed-set » gréseuse à intercalation de pélites donnant un litage « flaser » nous avons aussi des litages lenticulaires ;
-toujours dans les bancs de grés on a les doublets tidaux, des litages horizontaux, des litages en «herring-bones », des litages obliques ou entrecroisés. Nous avons également noté la présence de fentes de dessiccation à la surface de ces bancs de grés mais également des rides de courants symétriques et asymétriques ;
-latéralement plus au Sud par rapport au trait de coupe, nous avons des grés stromatholitiques très abondants qui sont moulés dans des lamines de pélites rouges **(planche 1, C).**
En définitive dans le secteur Ouest de Tanagué, les pélites rouges présentent très peu de bancs de grés intercalaires.

II.3.6.2- La tillite

Elle peut être divisée en deux faciès : la tillite massive avec une matrice amorphe et la tillite présentant une alternance de bancs de grés et de pélites, c'est de la tillite laminée.

II.3.6.3-Les pélites verdâtres

Elles surmontent la tillite avec une puissance de 62,8 m. Les pélites verdâtres sont micacées et présentent une pente forte à côté des quartzarénites. Ceci est dû à la présence des bancs de grés centimétriques avec quelques lamines de pélites intercalaires, il faut signaler que ces grés ressemblent plutôt à des pélites parce que sur le plan macroscopique les grains sont très fins.

II.3.6.4-Les quartzarénites

Avec une puissance de 3,5 m, les quartzarénites sont disposés en bancs avec un granoclassement positif. Nous avons noté la présence de pélites dans ces bancs, ce qui facilite leur dégradation. Dans ce secteur nous avons le passage direct entre ces quartzarénites et la dolomie phénomène rare dans la vallée de Walidiala.
Nous avons la présence de structures sédimentaires comme des laminassions convolutées au niveau des ces quartzarénites **(planche 2, J).**

II.3.6.5 La dolomie

Elle est à certains endroits sparitique alors que dans d'autres elle est micritique et traversée par des filonnets de cherts très fréquents à la base. Au niveau du trait de coupe, elle a une puissance de 7 m mais il faut dire que dans ce secteur la dolomie peut atteindre latéralement une épaisseur de 10 m.
Nous avons également remarqué la présence de la succession cherts -dolomie - cherts en éboulis dans ce secteur.

II.3.6.6- Les cherts

Ils se présentent en bancs rubanés à la base avec une alternance de lits sombres et de lits clairs. Ces bancs sont séparés par des lamines de pélites (**planche 2, K).** Nous avons aussi l'aspect brûlé des cherts qui sont débitées en plaquettes noirâtres. Les cherts ont une puissance de 3 m, comme dans la majeure partie de cette vallée.

II.3.6.7-Les pélites violettes en plaquettes

Elles sont débitées en plaquette avec une puissance de 33 m, ces pélites violettes coiffent cette coupe géologique, même si nous avons quelques éboulis de dolérites dans le secteur.

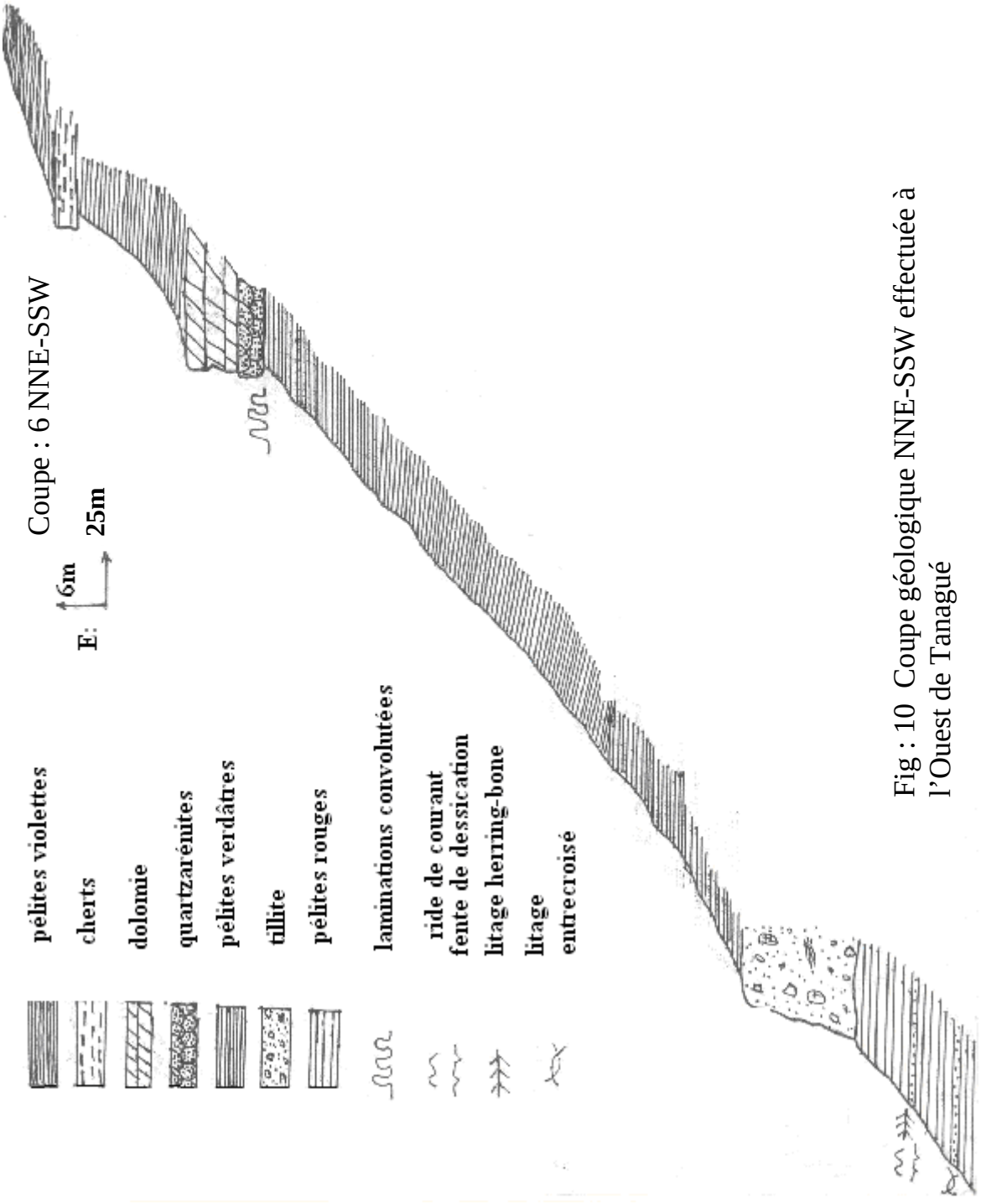


Fig : 10 Coupe géologique NNE-SSW effectuée à l'Ouest de Tanagué

II. 4 Corrélation lithostratigraphique

Les colonnes lithostratigraphiques réalisées le long de la vallée de Walidiala suivant la direction NNE-SSW, permettent de corréler **(fig. 11)** les principales unités rencontrées.

Cette étude montre une variation latérale d'épaisseur et d'altitude des formations. Nous avons également noté la discontinuité de certains faciès comme les deux niveaux conglomératiques et les pélites rouges de la Formation de Pelléle. Ces pélites rouges diminuent d'épaisseur vers le Sud, et finissent par disparaître progressivement dans le talweg.

Ainsi dans ce secteur le Groupe de Ségou a subi une érosion intense (Bassot, 1966) pendant la première phase de l'orogenèse Panafricain I daté de 660 à 650 MA (Villeneuve *et al.,* 1993).

La glaciation éocambrienne qui est postérieure au Panafricain I est à l'origine de la mise en place de la tillite, qui prend en écharpe toutes les formations antérieures. L'altitude de cette tillite au niveau du hameau de Hassanah Diallo se situe entre 280 et 300 m alors qu'en se déplaçant vers le Sud-Ouest on la retrouve entre 120 et 160 m.

Nous remarquons donc une diminution d'altitude parallèlement à une augmentation de son épaisseur. La tillite et par conséquent toutes les formations subjacentes s'enfoncent dans cette zone.

Avant même le dépôt de la tillite il existait une fosse ou (bassin) dans ce secteur (Bassot, 1966).

Les pélites verdâtres qui peuvent parfois atteindre une épaisseur de 200 m, se déposent dans une mer assez profonde et bordée par des terres émergées suffisamment étendues et élevées pour fournir ce puissant matériel détritique dans la vallée de Walidiala.

La coupe orientée **SSW-NNE (Fig.12)** réalisée de part et d'autre de cette vallée, montre les quartzarénites et la dolomie au SSW, alors que ces faciès se biseautent vers le NNE de la vallée. Nous avons également l'absence de la tillite laminée avec des galets tachés et des pélites verdâtres intercalées entre la dolomie et les cherts.

La lacune sédimentaire observée dans la zone n'est pas liée à une érosion mais plutôt aux conditions sédimentologiques du milieu qui sont différentes de celles qui ont régné au SSW où le groupe de Mali est complet.

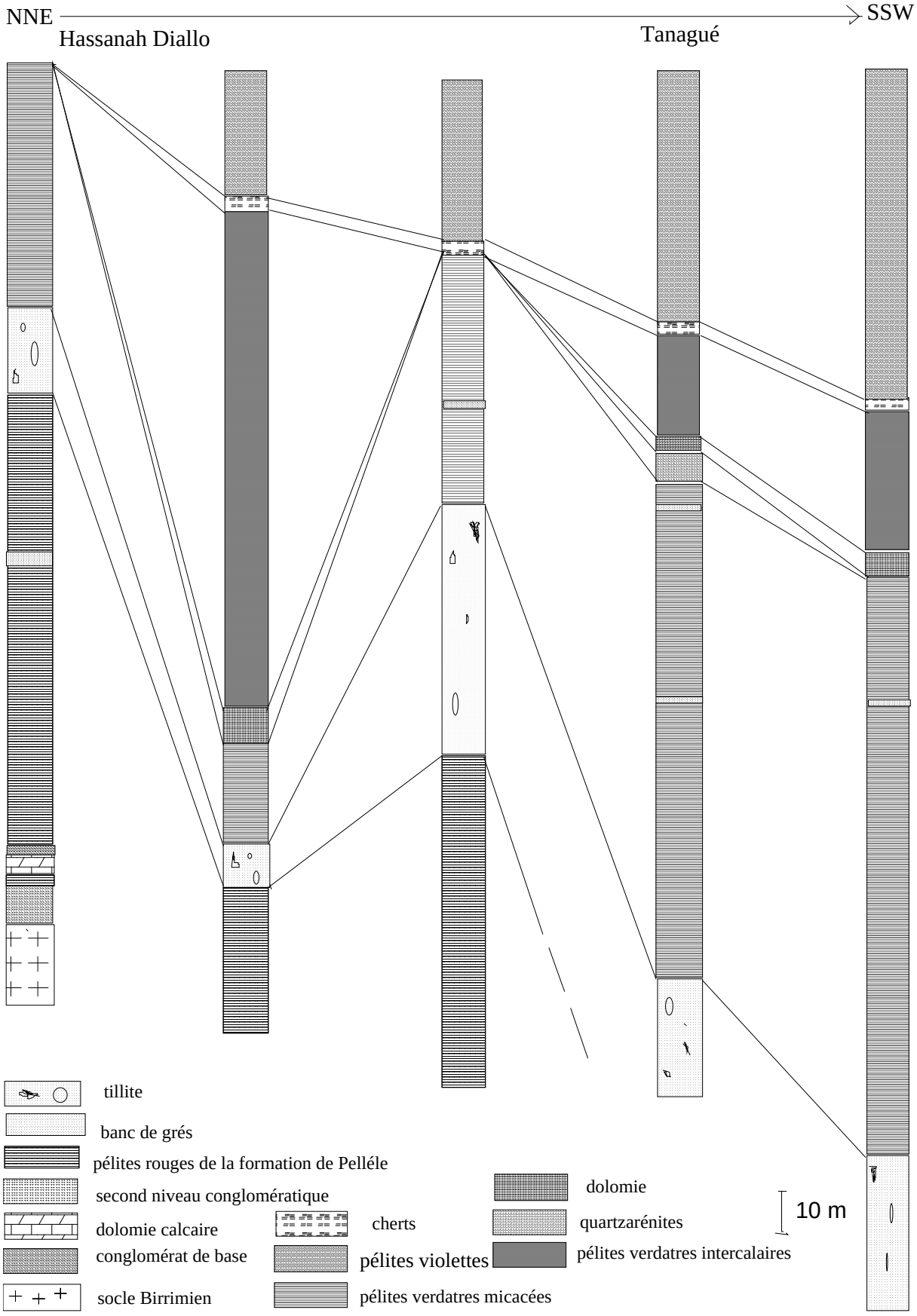


Fig. 11 Corrélation lithostratigraphique le long de la vallée de Walidiala.

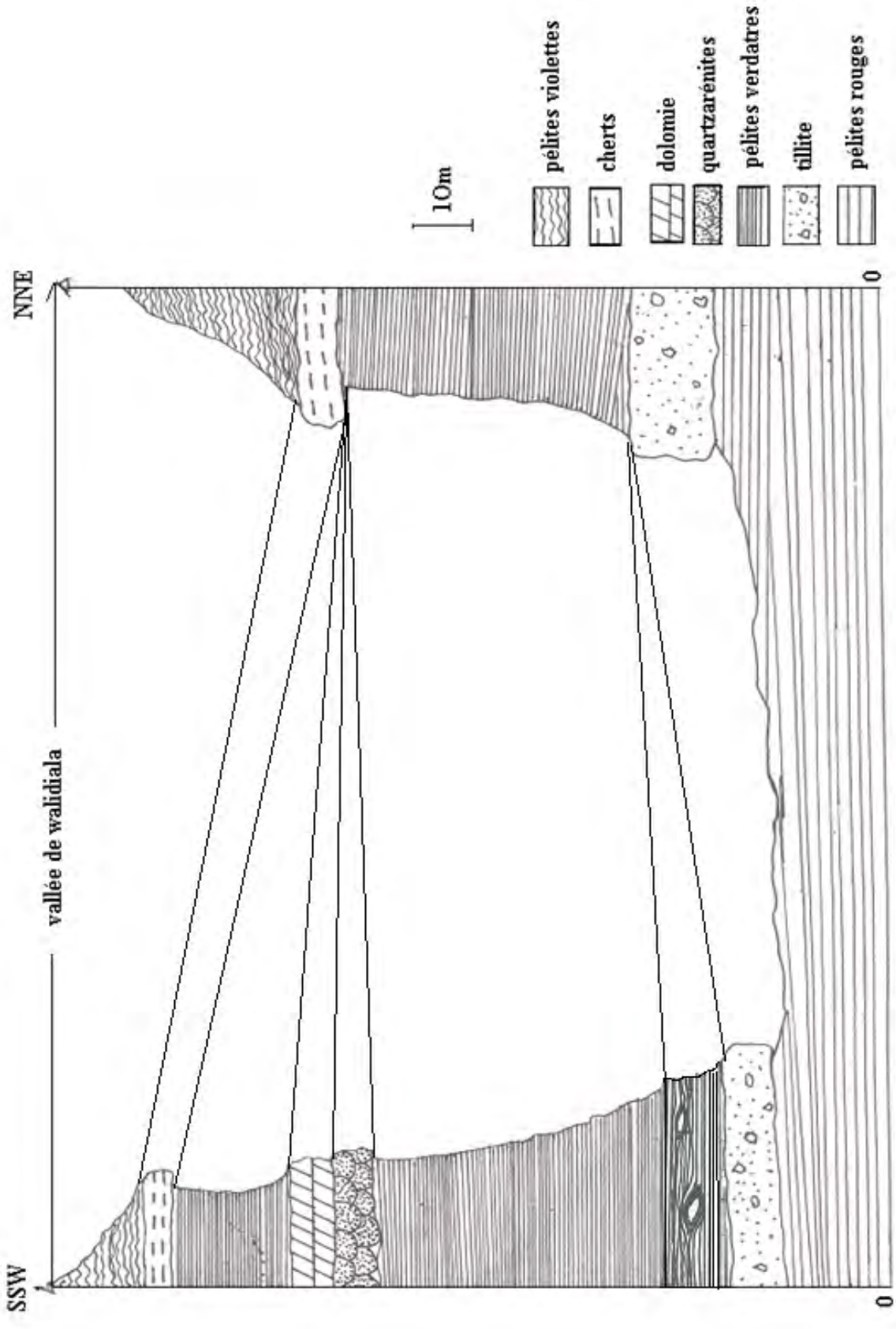


Fig. 12 Coupe géologique SSW-NNE effectuée de part et d'autre de la vallée de walidiala

II. 5 Synthèse lithostratigraphique

Dans la vallée de Walidiala, la description des six coupes géologiques et les schémas de corrélations nous ont permis d'établir une carte de faciès de la zone étudiée (**fig. 13**). Nous avons également proposé un log synthétique (**fig. 14)** qui présente de la base au sommet la succession suivante:

Le socle

C'est le substratum sur lequel repose le Groupe de Ségou, qui est le seul représentant du Super groupe I dans notre secteur. Ce socle est daté du Birrimien (Bassot, 1966). Il est composite et n'affleure pas partout dans le secteur.

La Formation de Pelléle

Cette formation débute localement par un conglomérat de base en certains endroits ou directement par les pélites rouges en d'autres endroits.

Nous avons un banc de calcaires gréseux et une dolomie calcaire surmontée par un second niveau conglomératique, une alternance pélites- grés à dominante pélitique rouge.

A certains endroits on a des séquences sédimentaires rythmiques pélitico-gréseuses avec un resserrement des bancs de grés vers le sommet. Cette formation présente des figures sédimentaires comme les fentes de dessiccations, des doublets tidaux, des rides de courant symétriques et asymétriques, des stratifications entrecroisées, des litages obliques et horizontaux, des litages lenticulaires et « flaser ».

Selon Villeneuve (1989), tous ces faciès sont rattachés à la Formation de Pelléle appartenant au Groupe de Ségou.

Une mesure effectuée sur les argilites rouges interstratifiées dans les calcaires oolithiques de base à Walidiala, donne en effet un âge de 1022 Ma (Bassot, 1966 *in* COGEMA, 1984).

Nous avons également la présence de plusieurs niveaux stromatholitiques et une intrusion granitique avec la formation de faciès cornéens au niveau du contact pélites rouges et granite intrusif.

Le Membre de Pélél

Il surmonte les pélites rouges de la Formation de Pelléle par l'intermédiaire d'une discordance de ravinement qui marque le début du Super groupe II ou du Groupe de Mali, (Culver et Hunt 1991). La tillite constitue un marqueur de base fondamental dans toute l'Afrique de l'Ouest et est d'âge Eocambrien (Bassot, 1966). Cette tillite tantôt à matrice amorphe avec plusieurs éléments figurés (blocs, galets, graviers, granules) de tailles variables réunis par un ciment silto-gréso-carbonaté, tantôt la tillite est laminée avec la présence de structures en « dropstones » dans les pélites laminées.

La tillite et les pélites laminées représentent le Membre de Pélél (Culver et Hunt, 1991).

Le Membre de Diagoma

Ce sont les pélites verdâtres qui sont parfois micacées avec intercalation de bancs de grés qui sont en concordance avec les pélites laminées subjacentes. Elles constituent le faciès qui affleure largement dans la vallée de Walidiala avec une puissance dépassant parfois 150 m. Ce faciès représente le Membre de Diagoma dans la terminologie de Culver et Hunt (1991).

Ces deux membres constituent la **Formation de Hassanah Diallo** d'après ces mêmes auteurs.

Le Membre de Tanagué

Les quartzarénites présentent un granoclassement positif avec une puissance dépassant rarement les 10 m. Nous avons aussi la présence de pélites intercalées entre les bancs ou chenaux de ces quartzarénites.

Les structures sédimentaires comme les laminations convolutées sont également présentes. Ces faciès représentent le Membre de Tanagué (Culver et Hunt, 1991).

Le Membre de Bowal

La dolomie qui est à certains endroits sparitique et dans un autre micritique avec parfois des veinules de silice constitue le membre de Bowal (Culver et Hunt 1991). Cette dolomie est parfois parcourue par les filonnets de cherts.

Les quartzarénites et la dolomie sont des faciès discontinus et présentent sur le plan morphologique des falaises dans la vallée de Walidiala avec une puissance dépassant rarement 20 m.

Le Membre de Fougon

Ce sont les pélites verdâtres surmontant la dolomie, les cherts et les pélites violettes en plaquettes qui ont une puissance qui dépasse rarement 50 m et sont regroupées sous le nom de Membre du Fougon par Culver et Hunt (1991). Ces trois membres constituent la **Formation de Nandoumari** qui se trouve au sommet du groupe de Mali.

Au cours de cette étude lithostratigraphique nous avons noté la présence de particularités lithologiques comme ce faciès qui sur le plan macroscopique a l'aspect de cherts et présente un enrichissement en matériels détritique avec des rides de courant, nous avons également l'alternance dolomie gréseuse tendre et cherts, sans oublier l'intrusion granitique au niveau des pélites rouges de la formation de Pelléle.

Nous avons également le contact direct entre les pélites rouges de la formation de Pelléle et les pélites verdâtres parfois grisâtres au niveau de la butte de Pelléle (absence de la tillite).

Les séquences sédimentaires de la vallée de Walidiala sont interrompues ou surmontées par des coulées de dolérites et les éboulis qui en dérivent.

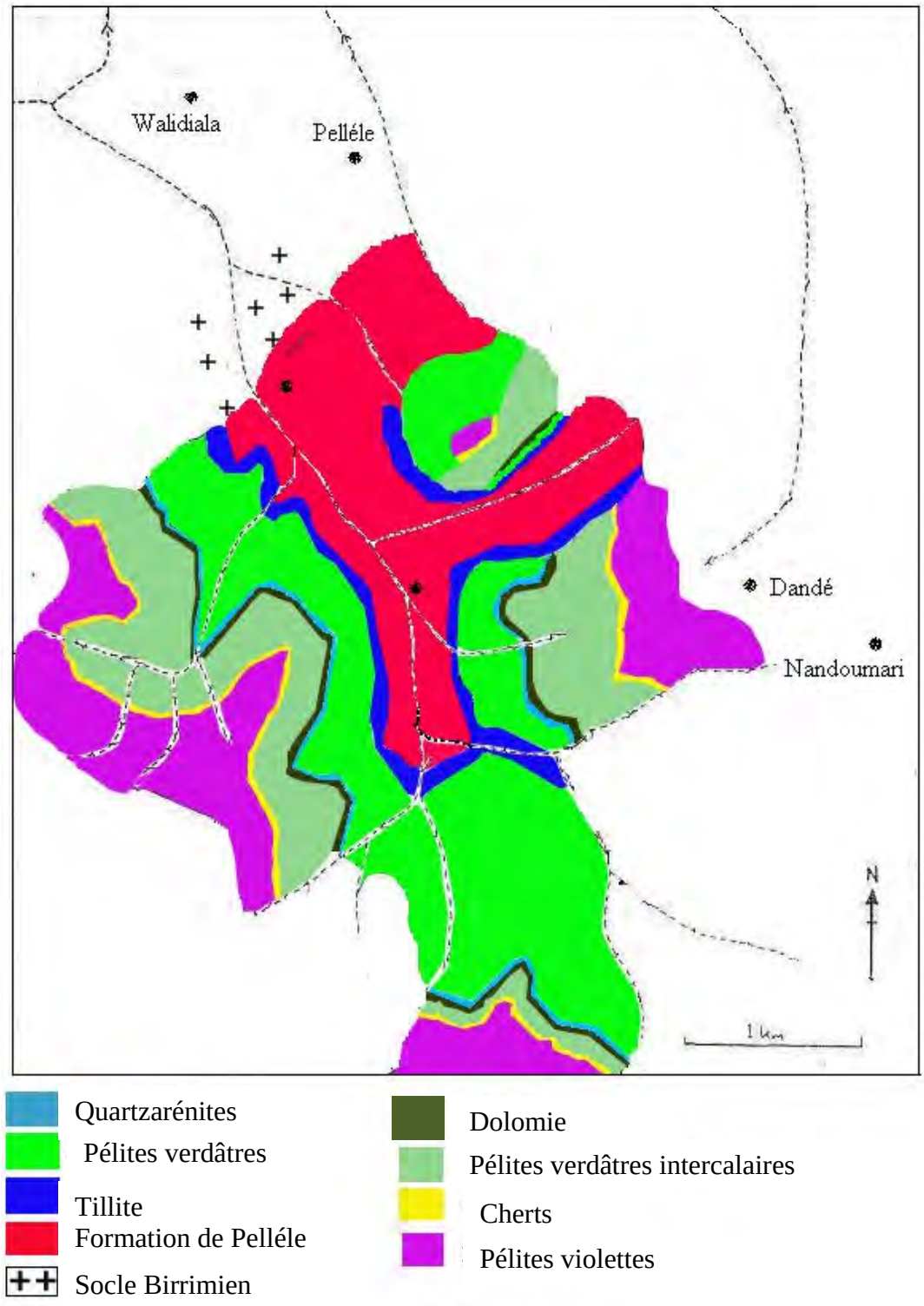


Fig. 13 Carte de litho faciès de la zone étudiée

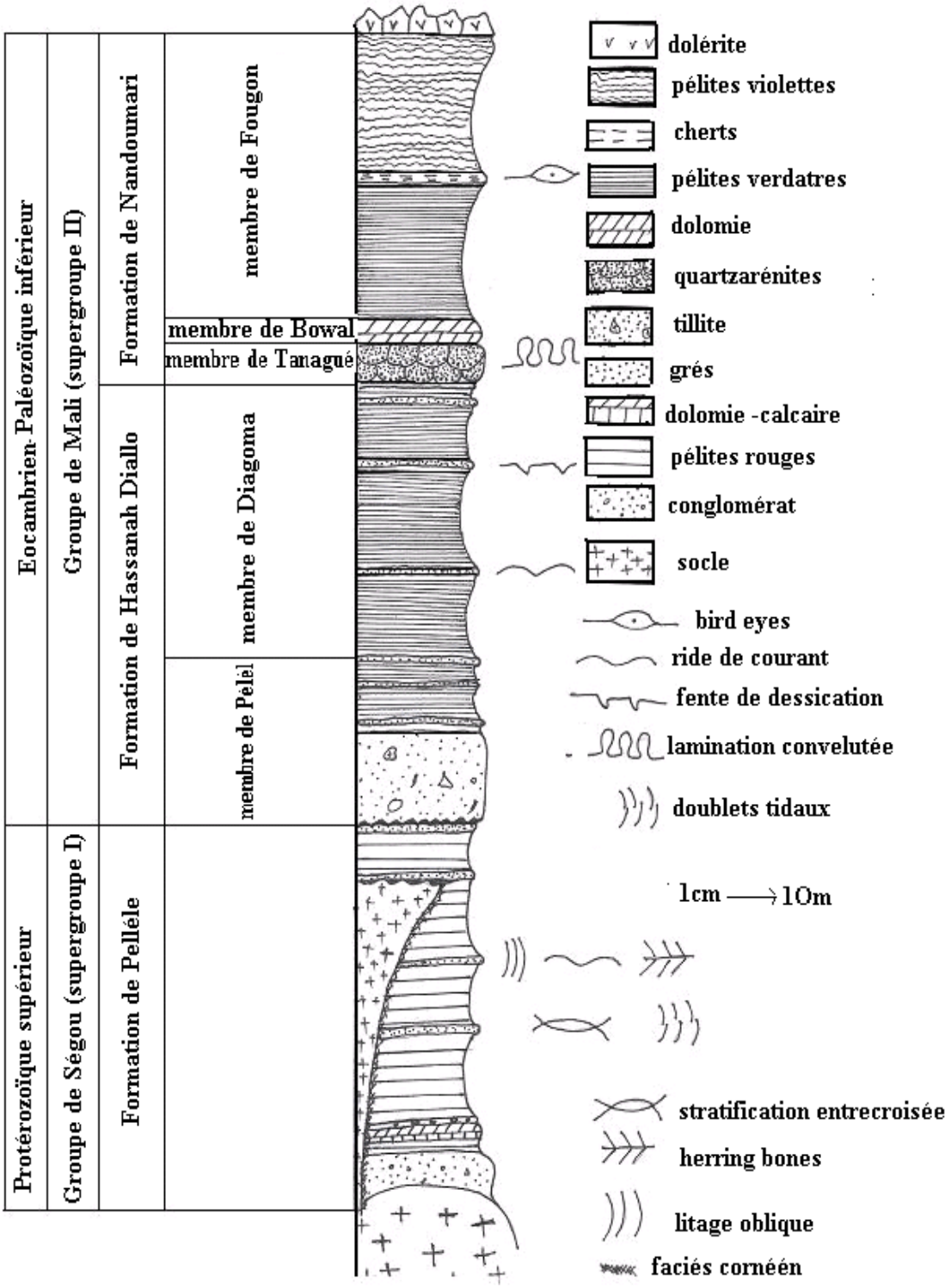


Fig. 14 Log synthétique dans la vallée de Walidiala

PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES

PLANCHE 1

PHOTO : A

Alternance grés (g) pélites (p) de la Formation de Pelléle.

PHOTO : B

Banc de calcaire-gréseux (cg) surmonté par une dolomie calcaire (dc) au niveau de la Formation de Pelléle.

PHOTO : C

Grés stromatholitique (stro) moulés dans des lamines de pélites rouges (p) à l'Ouest de Tanagué.

PHOTO : D

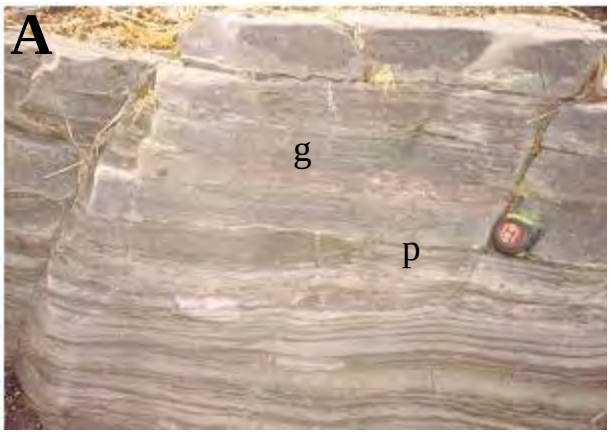
Granite intrusif (gr) dans la Formation de Pelléle présentant un filon de pegmatite (fp).

PHOTO : E

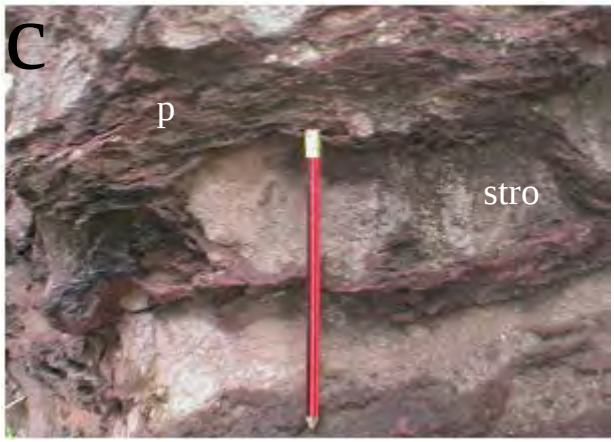
Les deux faciès de la Tillite :
A la base la tillite amorphe (ta) avec des éléments figurés de tailles différentes (blocs, galets, graviers) avec une matrice silto-gréso-carbonatée.
Au sommet la tillite laminée (tl) avec alternance de bans de grés et de pélites

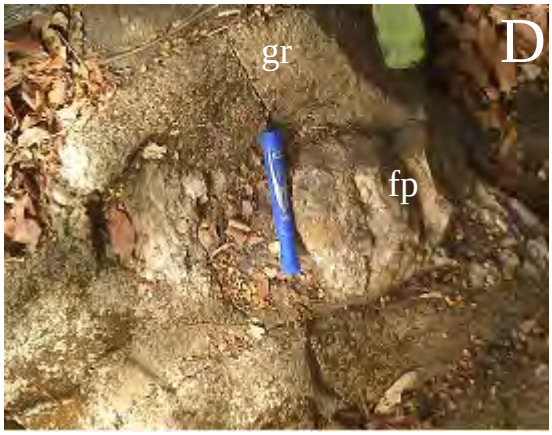
PHOTO : F

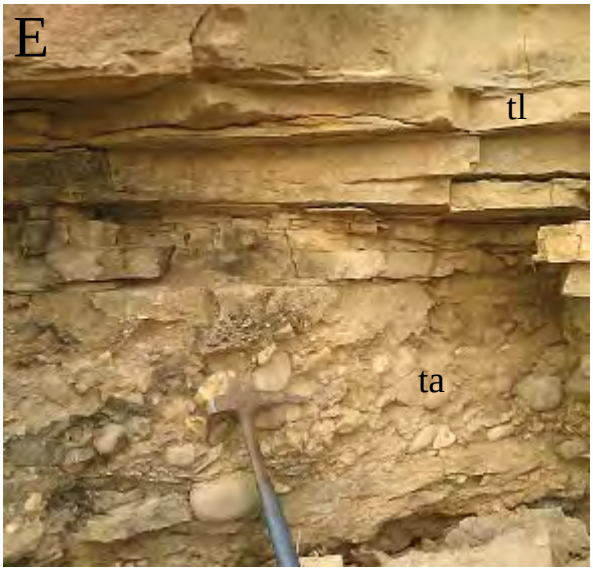
Tillite à matrice amorphe avec un bloc de granite (bl) et des schistes (sch) éléments du socle.


A
g
p

B
dc
cg


C
p
stro


D
gr
fp


E
tl
ta

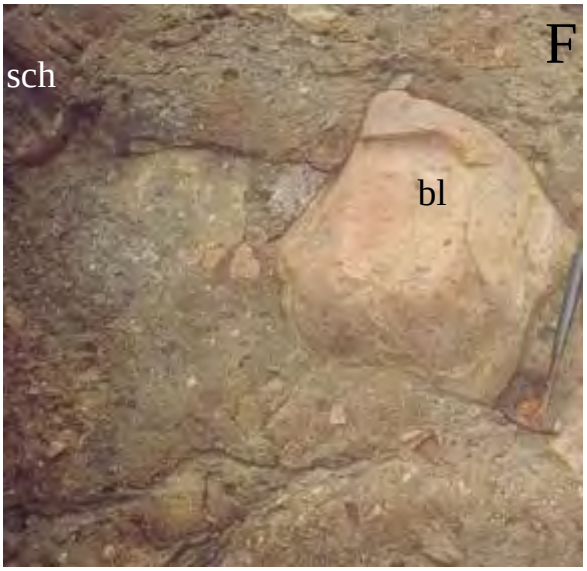

F
sch
bl

PLANCHE : 2

PHOTO : G

Dolomie de la Formation de Nandoumari avec plusieurs veinules silices (vs)

PHOTO : H

Dolomie du flanc Sud-Est de la butte de Pelléle avec plusieurs veinules de silices (vs).

PHOTO : I

Alternance dolomie gréseuse (dg) tendre -cherts (cht) – dolomie gréseuse tendre cherts- en fin dolomie (d) massive de la Formation de Nandoumari.

PHOTO : J

Lamination convolutée au niveau des quartzarénites de la coupe 6

PHOTO : K

Deux bancs de cherts avec des pélites intercalaires

PHOTO : L

Variation latérale de faciès au niveau de la coupe 3.
Vers l'Est de cette coupe 3, les cherts passent progressivement à ce faciès particulier avec des rides de courant.

G
vs

H
vs

I
d
dg
cht

J

K

L

CHAPITRE III :

ETUDE PETROGRAPHIQUE

III.1-OBJECTIFS

Il s'agit d'une étude microscopique qui permet de compléter les différentes descriptions macroscopiques effectuées précédemment mais elle peut également nous servir de base pour l'interprétation paléoenvironnementale. Cette étude consiste à un inventaire des éléments figurés en se basant sur leur forme, leur pourcentage, la nature et le pourcentage de leur phase de liaison et enfin les modifications diagénétiques qui ont affecté ces faciès.

III.2-Méthodologie

A partir des échantillons recueillis sur le terrain, des lames minces ont été effectuées au Laboratoire d'Etude des Géo-Environnements Marins (LEGEM) de Perpignan en France. Nous avons étudié ces lames en se basant sur le caractère optique habituel des minéraux, il s'agit de la forme, du clivage, de la couleur, du pléochroïsme, des macles, de l'extinction et enfin de la biréfringence. Nous avons également utilisé des microphotographies de référence consultées dans les atlas de pétrographies (**MACKENZIE et ADAMS, 2005)**.

III.3-Description pétrographique des lames minces

Elle se fera en suivant l'ordre chronologique des faciès décrits.

III.3.1-Le conglomérat de base

Nous avons remarqué sur le plan macroscopique, que ce premier niveau conglomératique était constitué d'éléments figurés abondants (blocs, galets, graviers et granules..) réunis par une matrice carbonatée (effervescence à l'acide chlorhydrique), l'échantillon de la lame mince $\mathbf{P_2}$ a été prélevé sur cette matrice. L'observation microscopique (**Planche 3, A)** permet d'identifier des grains de quartz, des feldspaths, des micas, des lithoclastes.

Le quartz est xénomorphe, monocristallin ou polycristallin constituant 15% du sédiment. Les micas, se présentent sous la forme de lamelles, nous avons aussi des cristaux épars dans le sédiment, il s'agit de la biotite 15%.

Les feldspaths sont des plagioclases (calco-sodiques), très altérés avec des macles polysynthétiques souvent visibles, ils représentent un peu plus de 25%.

Les lithoclastes sont essentiellement constitués de quartz polycristallin et de calcite sparitique. La calcite est essentiellement sparitique et constitue la principale phase de liaison (45%) dans la matrice.

Ce faciès est un conglomérat à matrice carbonatée.

III.3.2-Pélites rouges de la coupe 2

La lame mince $\mathbf{P_6}$ (**Planche 3, B),** donne comme éléments figurés des argiles et des grains de quartz. Les argiles sont très abondants et occupent plus de 90 % du sédiment alors que le quartz représente 2 %.

La calcite est essentiellement micritique (8%). Le ciment est essentiellement argileux ou calcitique. Ce faciès est une pélite rouge calcareuse.

III.3.3-Banc de grés à la base de la dolomie de la coupe 2

L'échantillon des lames minces **P_1** et **P_2b** a été récolté sur ce niveau gréseux.
Le microfaciès de la lame **P_1 (Planche 3, D),** présente comme éléments figurés des grains de quartz. La phase de liaison est constituée par un ciment micritique qui occupe plus de 90% du sédiment. Nous avons quelques plages de calcite sparitique qui proviennent de la recristallisation de la phase micritique. Les plagioclases sont très altérés (environ 5%) tandis que les grains de quartz sont xénomorphes, essentiellement monocristallins, sub-angulaires à sub-émoussés constituant 5% du sédiment.
La lame **P_2b (Planche 3, C)** montre également une prédominance de la phase calcique. Nous avons la présence de pyroxène qui provient probablement du socle. Ce faciès est un calcaire gréseux.

III.3.4-Dolomie de la coupe 2

L'échantillon de la lame mince **P_3 (Planche 3, E)** a été prélevé sur la dolomie. L'étude de ce microfaciès donne essentiellement des cristaux de dolomites rhomboédriques constituant plus de 80% du sédiment. On a le quartz xénomorphe monocristallin (5 %). Cette lame présente des inclusions de calcite sparitique (environ 10 %) et des oxydes de fer (5%).
Ce faciès est une dolomie calcaire.

III.3.5-Second niveau conglomératique

L'échantillon de la lame mince **P_4 (Planche 3, F)** a été récolté sur la matrice du second niveau conglomératique et présente des grains de quartz xénomorphes, monocristallins 5 %, quelques rares plagioclases très altérés
(2 %). Les fragments de roches sont représentés par de la calcite sparitique environ (3%). Ces éléments figurés sont réunis par une matrice carbonatée occupant plus de 90 % du sédiment. C'est un conglomérat à matrice silto-gréso-carbonatée avec très peu d'éléments figurés.

III.3.6-Première alternance grés- pélites de la coupe 2

L'échantillon de la lame mince **P_5 (Planche 4, G, H)** a été prélevé sur un banc de grés.
Nous avons comme éléments figurés le quartz, les feldspaths calco-sodiques, les oxydes de fer, les micas. Le quartz est xénomorphe (5 %) dispersé dans le sédiment, les plagioclases sont très altérés tandis que les micas essentiellement représentés par la biotite se présentent sous forme de lamelles.
Les oxydes de fer s'insinuent dans le sédiment. La calcite est micritique, mais à certains endroits elle a connu des phases de recristallisation en sparite.

Nous voyons des structures concentriques, régulières de lamine de carbonates finement cristallisé entourant un nucléus ferrugineux. Ce sont des oolithes très abondants à certains endroits. Nous notons une cassure de quelques oolithes, ce qui montre une recristallisation très forte des micrites lors de la diagenèse.
Ce faciès est un calcaire gréseux oolithique.

III.3.7-Dernière alternance grés- pélites de la coupe 2

L'échantillon de la lame **P_7b (Planche 4, I)** a été prélevé sur ce niveau gréseux. Nous avons réalisé deux photos sur cette lame, la première se trouve à la base et présente des grains de quartz monocristallins ou polycristallins, xénomorphes et sub-émoussés en majorité, elle représente environ (5%).
Cette alternance montre également des oolithes très abondants.
Le ciment est calcique, ferrugineux représentant plus de 90 % du sédiment.
La calcite est essentiellement micritique et par endroit elle est sparitique. Au sommet de cette formation nous avons une prédominance de la phase gréseuse avec des grains de quartz arrondis, ce qui montre un façonnement de plus en plus important des sédiments. Ce sédiment est un calcaire gréseux oolithique qui passe au sommet à un grés-calcaire.

III.3.8-Tillite de la coupe 2

L'échantillon de la lame mince **P_9b (Planche 4, J)** a été prélevé sur la matrice de la tillite et présente comme éléments figurés des fragments de roches, des grains de quartz, de la calcite, des micas et des argiles.
Les fragments de roches sont constitués de quartz polycristallin. Le quartz xénomorphe, monocristallin ou polycristallin, représente 40%, la calcite sparitique 3% et la biotite 5%. La matrice est constituée de calcite micritique (50%), des grains quartz monocristallins abondants et des argiles. Nous avons également quelques plagioclases 2% altérés dans le sédiment.
Ce faciès est un conglomérat à matrice silto-gréso-carbonatée.

III.3.9-Passage dolomies calcaires-cherts.

Du point de vue macroscopique, cette dolomie calcaire est une roche compacte, grise à surface chagrinée. Elle est souvent parcourue par des filonnets de cherts.
L'échantillon de la lame **P_{14}** a été prélevé dans la vallée de Walidiala à l'Ouest de Tanagué. Deux photographies ont été réalisées sur cette lame, nous avons de la base au sommet la succession suivante :
La calcite micritique **(Planche 4, K)** très abondante qui passe par recristallisation à de la dolomite. Il faut signaler que cette dolomitisation s'effectue par concentration du magnésium dans les eaux traversant le sédiment carbonaté. Ensuite on a un passage direct entre la dolomie et la calcédoine.
Les pores sont occupés par des grains quartz issus de la recristallisation (**Planche 4, L).** Cette lame montre le passage direct entre la dolomie et un filonnet de cherts qui la traverse.

III.3.10- Base et sommet des quartzarénites de la coupe 4

L'échantillon de la lame mince **P_7** a été récolté à la base des quartzarénites à proximité du hameau de Tanagué.

L'étude microscopique de cette lame **(Planche 5, M)** donne des grains de quartz xénomorphes, sub-anguleux, mais certains sont arrondis témoin d'un long façonnement. Nous notons la présence d'une matrice gréseuse et les oxydes de fer entre les différents grains de quartz. Cette lame mince montre qu'à ce niveau les quartzarénites sont microconglomératiques.

La lame mince **P_{10} (Planche 5, N)** a été récoltée au sommet de ce membre de Tanagué. Ce faciès montre des grains de quartz xénomorphes fortement nourris par du quartz secondaire. Nous remarquons une diminution considérable de la taille des grains de quartz au niveau de ces quartzarénites. Ce qui illustre le granoclassement positif au niveau de certains quartzarénites.

III.3.11- Grès rouges stromatholitique de la coupe 6

L'échantillon de la lame mince **P_{15}** a été récolté sur les grés rouges stromatholitiques de la Formation de Pelléle dans le secteur Sud Ouest de Tanagué. L'étude pétrographique sur lame mince montre des structures qui ressemblent à des bioclastes, complètement recristallisées en calcite micritique (péloïdes), nous avons des grains de quartz, des oxydes de fer **(Planche 5, O et P).**

Cependant il est très difficile d'être affirmatif sur la nature, l'origine et même l'existence de ces bioclastes au sein de la Formation de Pelléle, parce que nous ne disposons pas pour le moment de beaucoup d'éléments. Par exemple la nature de leur fréquence dans le sédiment et l'absence d'une bibliographie qui signale l'existence de ces structures dans le groupe de Ségou d'âge 1022 millions d'années (Bassot, 1966).

Dans le Groupe de Mali (Paléozoïque inférieur), plus précisément dans les membres de Bowal et du Fougon, Culvert et al (1996) ont découvert des gastéropodes, des échinodermes, et des brachiopodes qui sont datés du Cambrien inférieur.

Nous pensons que des études paléontologiques complémentaires doivent être effectuées sur ce faciès pour apporter plus d'informations sur la nature, l'origine et l'âge de ces structures.

PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES

PLANCHE 3

PHOTO A
Echantillon recueilli sur la matrice du conglomérat de base, on a des grains de quartz (**q)**, des feldspaths (**pl)**, la biotite (**b)**, la calcite micritique (**cm)**.

Grossissement : x32 /lumière polarisée

PHOT O B
Pélites rouges de la Formation de Pelléle, on a des grains de quartz (**q)**, oxyde de fer (**of)**, argiles (**a),** calcite micritique (**cm)**

Grossissement : x32 /lumière polarisée

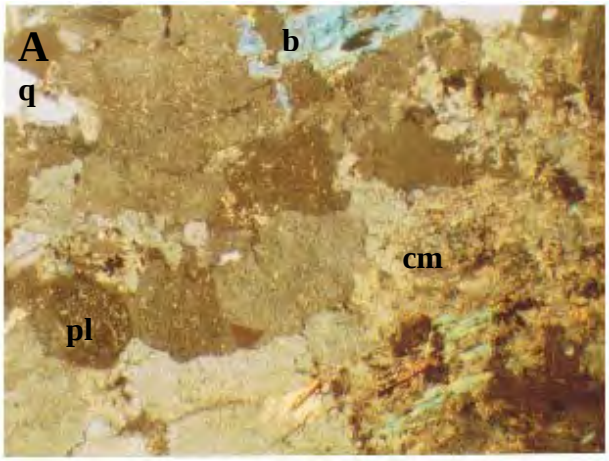
PHOTO C et D
Calcaire gréseux de la Formation de Pelléle, avec la calcite spartique (**cs)**, pyroxène (**py)**, de la calcite micritique (**cm)**, des grains de quartz (**q)**, des plagioclases (**pl)**
Grossissement : x32 /lumière polarisée

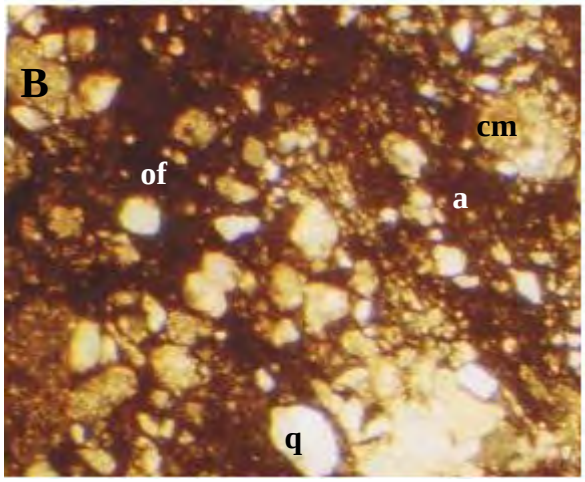
PHOTO E
Dolomie de la Formation de Pelléle au niveau de la butte sédimentaire de Pelléle, on voit de la dolomite (**d)**, un filonnet de calcite spartique (**cs)**, l'oxyde de fer (**of)**

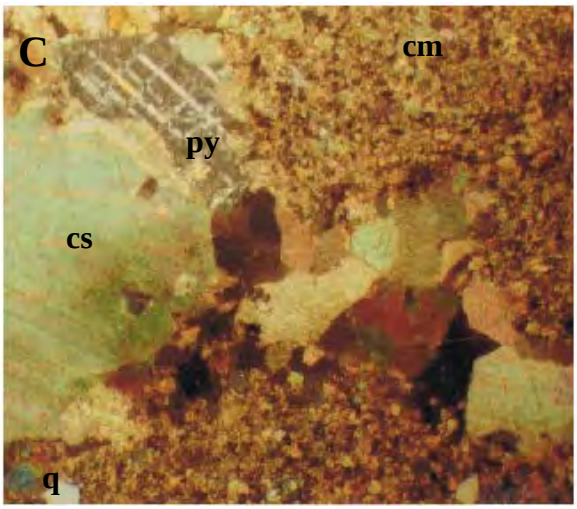
Grossissement : x32 /lumière polarisée

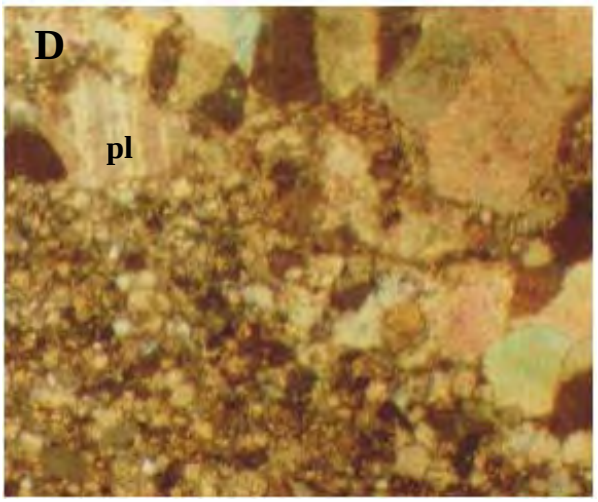
PHOTO F
Echantillon recueilli sur la matrice du second niveau conglomératique, on voit des plagioclases (**pl)**, des grains de quartz (**q)**, de la calcite micritique (**cm)**, de la calcite spartique (**cs)**

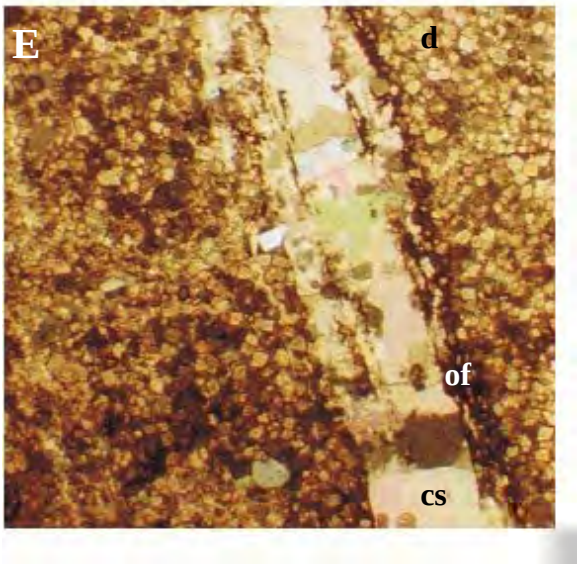
Grossissement : x32 /lumière polarisée


A
b
q
cm
pl


B
cm
of
a
q


C
cm
py
cs
q


D
pl


E
d
of
cs

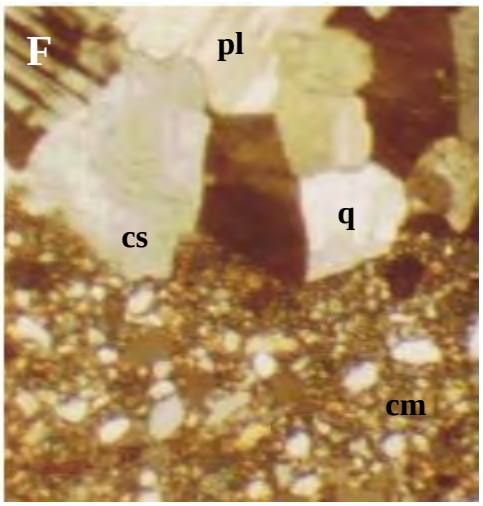

F
pl
q
cs
cm

PLANCHE 4

PHOTO G, H, I

Calcaire gréseux oolithique de la Formation de Pelléle. On voit de la calcite micritique (**cm)**, la calcite sparitique (**cs)**, l'oxyde de fer (**of)**, des plagioclases (**pl)**, des oolithes (**o)**, des grains de quartz (**q)**

Grossissement : x32 / lumière polarisée

PHOTO J

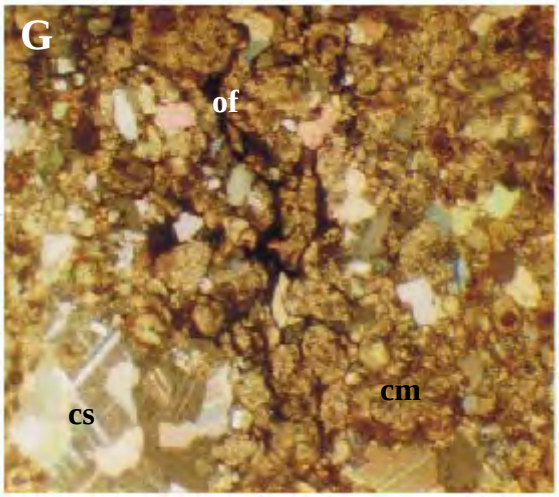
Echantillon recueilli sur la matrice de la tillite amorphe, avec de la calcite sparitique (**cs),** des plagioclases (**pl)**, de la calcite micritique (**cm)**

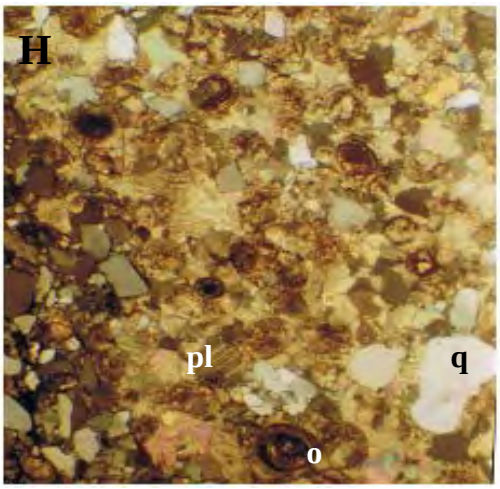
Grossissement : x32 / lumière polarisée

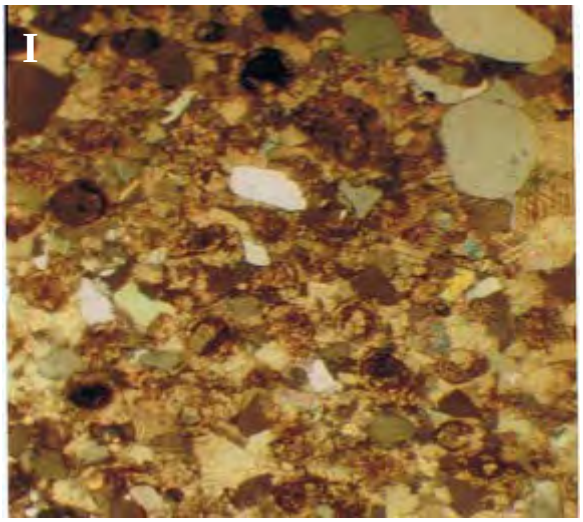
PHOTO K et L

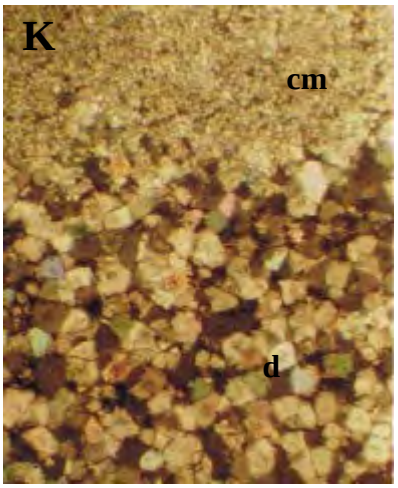
Echantillon recueilli au niveau du passage dolomie-filonnets de cherts, nous avons de la calcite micritique (**cm)**, qui passe à la dolomite (**d)**, ensuite à la calcédoine (**ca),** des grains de quartz (**q)**

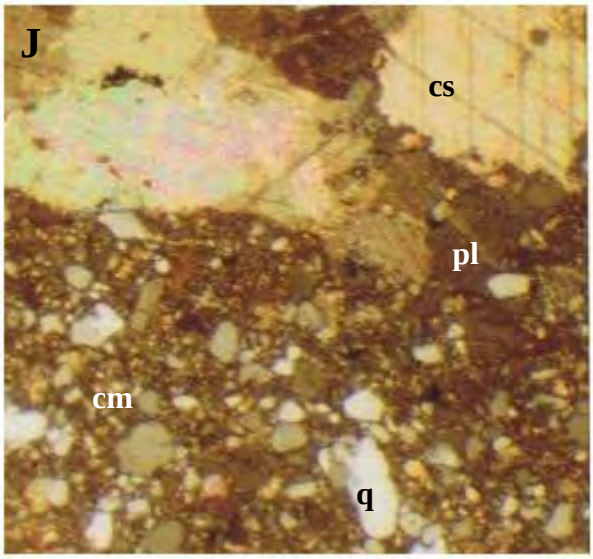
Grossissement : x32 / lumière polarisée


G
of
cm
cs


H
pl
q
o


I


K
cm
d


J
cs
pl
cm
q

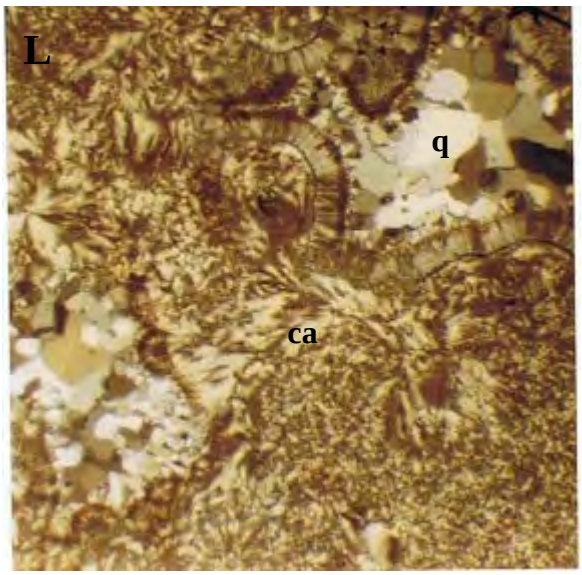

L
q
ca

PLANCHE 5

PHOTO M et N

Echantillon recueilli à la base, photo **M** et au sommet photo **N** des quartzarénites au niveau du secteur de Tanagué.
Pour la photo **M**, les grains de quartz (**q)** sont grossiers microconglomératiques avec des lignes d'impuretés **(limp)** soulignant la limite entre les grains de quartz, de la matrice (**ma)** constituée de silice de recristallisation.
La photo **N** montre des grains de quartz avec une taille réduite par rapport aux grains de quartz situés à la base des quartzarénites.

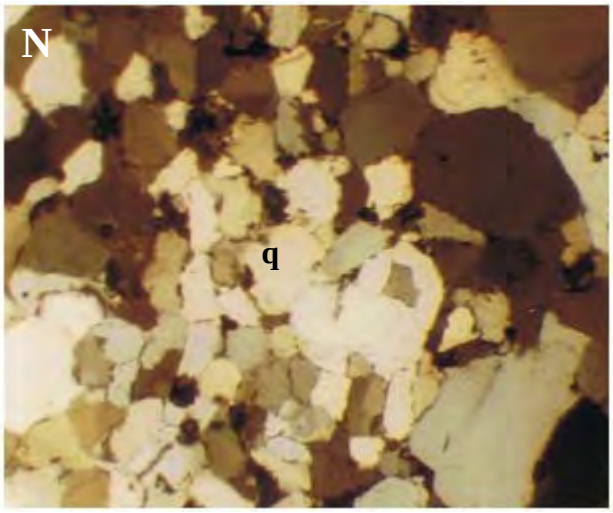
Grossissement : x32 /lumière polarisée

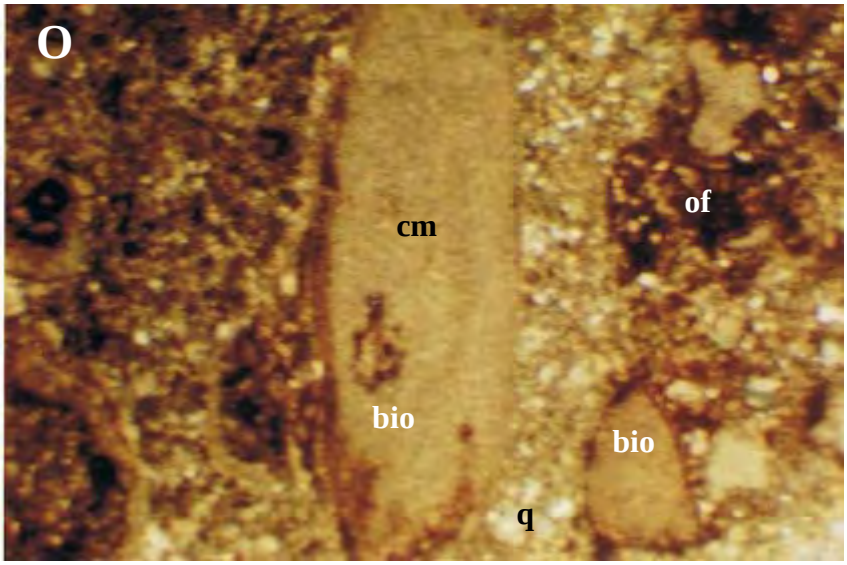
PHOTOS O et P

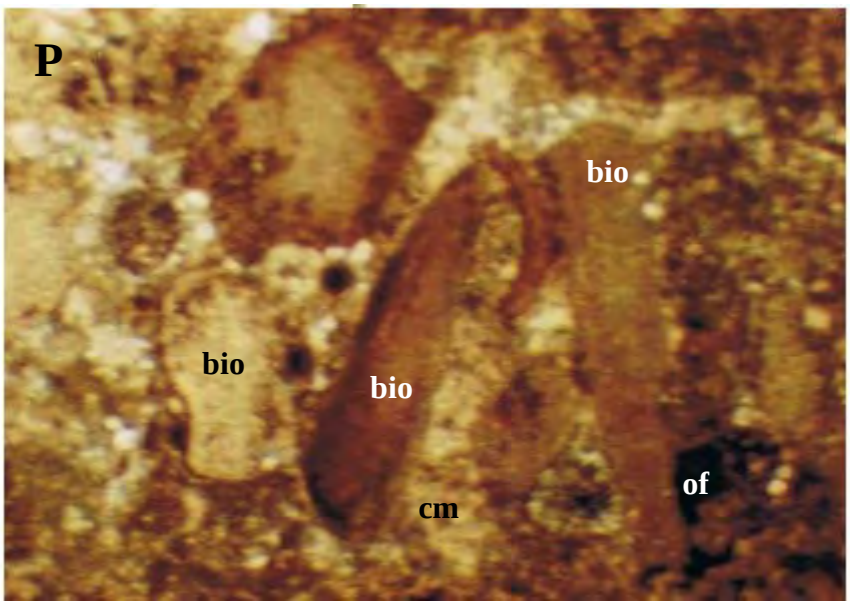
Echantillon recueilli sur les grés rouges stromatholitique à l'Ouest de Tanagué, les photos **O** et **P** montrent des structures ressemblant à des bioclastes (**bio)** recristallisés en calcite micritique (**cm)**, des grains de quartz (**q)**, des minéraux opaques représentés par des oxydes de fer (**of)**

Grossissement : x32 /lumière polarisée

M
limp
q
ma


N
q


O
cm
of
bio
bio
q


P
bio
bio
bio
cm
of

III. 4 Synthèse pétrographique

L'étude pétrographique a permis d'identifier des minéraux détritiques comme les grains de quartz xénomorphes, monocristallins ou polycrisatallins abondant dans la majeure partie des sédiments étudiés. Elle a également mis en évidence une prédominance de la phase carbonatée au niveau des faciès qui sur le plan macroscopique ont été considérés comme des grés.

La présence des grains de quartz sub-anguleux, sub-émoussés, des feldspaths et des micas au niveau des deux niveaux conglomératiques témoignent d'un court transport de ces faciès. La calcite est essentiellement sparitique et constitue la principale phase de liaison de ces niveaux conglomératiques. Le banc de grés à la base de la dolomie de la coupe 2 et l'alternance grés- pélites de la même coupe sont d'après l'étude pétrographique des calcaires gréseux parfois oolithiques.

Ainsi un renseignement oral (Aymé 1959 ; *in* Bassot, 1966) montre que certains oolithes seraient en réalité des oncolithes, encroûtements apparentés aux stromatholites mais formant des concrétions sphériques.

Au niveau de ces calcaires gréseux les micrites sont ternes, grises, opaques très finement grenus alors que les sparites sont claires. La coloration rouge de ces faciès est liée à la précipitation importante d'oxyde de fer en ciment ferrugineux.

La dolomie rencontrée au niveau de la coupe 2 est une dolomie calcaire probablement d'origine secondaire.

En effet nous savons que les dolomies secondaires prennent naissance par transformation précoce ou tardive d'un sédiment primitif riche en carbonate de calcium.

Au niveau de la butte de Pelléle nous avons un banc de calcaire gréseux à la base qui passe progressivement à la dolomie-calcaire. Il faut signaler que cette dolomitisation s'effectue par concentration du magnésium dans les eaux traversant le sédiment carbonaté. Ainsi Riviére (*in* Bense 1962) repris par Bassot (1966) montre que ce sont les sels de magnésie contenus dans l'eau de mers qui sont responsables des remplacements de Ca par le Mg.

Ainsi d'après cet auteur, la fixation du CO_3Mg sur le CO_3Ca se produit dans tous les cas de contact de l'eau de mer avec le calcium et la réaction est d'autant plus rapide que la concentration est plus grande.

Dans les grés rouges stromatholitiques nous avons noté la présence de structures qui ressemblent à des bioclastes, complètement recristallisés en calcite micritique (péloïdes).

En effet des études complémentaires doivent être effectuées sur ce faciès pour préciser la nature, la fréquence et l'origine de ces structures.

III. 5 Analyse paléoenvironnementale

Au niveau de la butte sédimentaire de Pelléle, nous avons au-dessus du socle, un niveau conglomératique clast-support avec des blocs de granites, des galets, des graviers, des granules de quartzites, unis par une matrice carbonatée.
Nous avons donc une sédimentation détritique qui a permis le dépôt de ces particules détritiques, qui sera suivie par un processus diagénétique tardif consécutif à un enrichissement du milieu en ions carbonates. Apres ce niveau conglomératique nous avons des grés carbonatés alternant avec des pélites rouges qui sont parfois supplantées par des calcaires gréseux oolithiques. Ces oolithes sont pour ces séries anciennes des indicateurs fiables de paléo-environnement. En effet elles se forment par précipitation à partir d'une solution saturée dans les eaux turbulentes où les nucléi étaient en suspension. Les récifs stromatholitiques supposent un approfondissement du milieu de dépôt qui devient relativement calme (Breccias, *in* Laporte, 1975) repris par Villeneuve (1989).
Sur le plan macroscopique nous avons la présence « muds cracks », de rides de courants. Ces rides traduisent l'existence de courant (la ligne de la crête des rides est perpendiculaire au courant, l'écoulement s'effectuant du versant le moins pentu vers le versant abrupte) mais également le sens moyen de déplacement de ce courant. Donc sur le plan paléoenvironnemental, on peut dire que nous sommes dans un milieu de faible profondeur soumis à un régime de vague avec émersions fréquentes. Nous avons fréquemment une variation de l'énergie des courants ce qui entraînent les litages « flaser » et les litages lenticulaires.
Ainsi la Formation de Pelléle s'est probablement déposée dans un milieu marin chaud tantôt suppralittoral tantôt médiolittoral attesté par la présence en son sein d'une dolomie calcaire (Culver et Hunt, 1991). La corrélation lithostratigraphique a permis de mettre en évidence l'existence d'un paléo relief formé par le socle Birrimien au moment où la Formation de Pelléle commence à se déposer à la suite d'une transgression venant du Sud-Est (Bassot, 1966).
La transgression qui a suivi la glaciation éocambrienne a permis la mise en place de la tillite.
Cette tillite est caractérisée par un mélange d'éléments issus de sources diverses (quartz, plagioclases, micas altérés, des fragments de roches). La présence de galets isolés et d'inter bancs gréseux suggère un environnement marin à glacio-marin.
Les calcaires observés dans ce faciès sont le fruit d'une diagenèse tardive. L'influence fluvo-deltaïque au niveau du secteur de Tanagué se traduit par la présence des quartzarénites avec un granoclassement positif, des chenaux en plusieurs faisceaux, témoignant ainsi d'un milieu peu profond de forte énergie. Le fleuve permettant la mise en place des quartzarénites proviendrait du Nord-

Ouest et serait l'équivalent de la fosse qui s'est individualisée dans cette zone dont l'axe correspondrait à l'actuelle série des Bassarides (Bassot, 1966).
Ensuite le milieu passe progressivement à une zone marine de plus en plus confinée à climat chaud, ce qui s'explique par la formation de faciès chimiques (dolomie-calcaire) avec une silicification de plus en plus importante jusqu'à la formation des cherts. Enfin on a un retour à une sédimentation à dominante détritique avec les pélites violettes.
La dolomie et les pélites verdâtres de la Formation de Nandoumari ont livrées des microfossiles siliceux, calcaires, et phosphatés (gastéropodes, brachiopodes, échinodermes) datés entre le Cambrien inférieur à moyen (Culver et al, 1988).
Ces formations sédimentaires non déformées et non métamorphisées sont traversées par des sills de dolérites d'âge Carbonifère à Jurassique (COGEMA, 1982).

CONCLUSION GENERALE

Ce travail réalisé sur les formations sédimentaires de la vallée de Walidiala, apportera une modeste contribution à la connaissance de la géologie de ce secteur. Cette zone est essentiellement occupée par des sédiments d'âge Protérozoïque supérieur à Paléozoïque inférieur.

Nous avons à l'affleurement le super groupe I (bassin de Madina Kouta) surmonté en discordance par le super groupe II (Groupe de Mali).

La Formation de Pelléle qui est le seul représentant du super groupe I dans la zone d'étude, se présente sous la forme de grés-calcaire ou de calcaire gréseux (selon l'abondance des ions carbonates) alternant avec des pélites rouges et à certains endroits, elle se présente sous la forme de grés rouges stromatholitiques moulés dans des lamines de pélites.

La Formation de Pelléle présente également en son sein une intrusion granitique.

Le super groupe II montre une succession lithologique plus complète à Tanagué avec la présence de la Formation de Hassanah Diallo et celle de Nandoumari.

L'étude de certains microfaciès sur lame mince nous a permis de mieux préciser le caractère pétrographique de ces faciès.

Nous avons une prédominance de la phase carbonatée et la présence de structures comme les oolithes.

La présence des particularités lithologiques et pétrographiques montre que cette zone présente plusieurs microenvironnements.

En définitive nous pensons que des études complémentaires (analyse diffractométrique sur rayons x, l'utilisation du microscope électronique à balayage…) doivent être effectuées sur les sédiments argileux, carbonatés, siliceux (cherts) et dolomitiques pour une bonne connaissance de la géologie du bassin de Madina Kouta et du groupe de Mali dans la vallée de Walidiala.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ARNOULD M., AYME J. M et GUILLAUME R (1959) : Nouvelles stratigraphies des séries primaires du Nord du Fouta Djialon. *Bull.Soc. Géol.fr. Paris 7^{e} série pp. 631-634*

BASSOT J. P. (1966) : Etude géologique du Sénégal oriental et de ses confins guinéo maliens.Thèse doct. Etat, *Clermont-Ferrand et Mem. Bur. Rech. Geol. Min n°40,322pp.*

BASSOT J.P., et CAEN VACHETTE, M. (1984) : Données chronologiques et géochimiques nouvelles sur les granitoïdes de l'Est du Sénégal
Implication sur l'histoire géologique du birrimien de cette région *.Afr.Geol, Klexkx J.et Michot.J ed-Tervuren, p191-209.*

CO.GE.MA (1982, 1984) : PLAN MINERAL de la république du Sénégal, Volume 1,2 BRGM, p274-568

CULVER, S.J., POJETA, J., Jr. and REPETSKI, J. E. (1988): First record of Early Cambrian shelly microfossils from
West Africa.Nat.Geology, 16,596-599.

CULVER.S. J and HUNT.D (1991): Lithostratigraphique of the Precambrian-Cambrian boundary sequence in the southwestern Taoudenni Basin, West Africa.
Journal of African Earth Sciences,Vol.13,3/4,pp.407-413

CULVER S.J (1994): EARLY CAMBRIAN FORAMINIFERA FROM THE SOUTHWESTERN TAOUDENI BASIN
WEST AFRI CA
*Journal of foraminifera Research, v.24, **n**.3, p.191-202, July*

CULVER, S.J., POJETA, J., Jr.,REPETSKI, J. E. and HUNT. D (1996): EARLY AND MIDDLE (?) CAMBRIAN METAZOAN AND PROTISTAN FOSSILS FROM AFRICA
*Journal of Paleontology, v.70, **no**.1*

DEYNOUX, M. (1980): Les formations glaciaires du Précambrien Terminal et de la fin de l'Ordovicien en Afrique de l'Ouest.
Deux exemples de glaciations d'inlandsis sur une plate-forme *stable.Trav.Lab.Sci.Terre St Jérôme.Marseille.France.Sér.B.,17,1-554.*

DEYNOUX, M., SOUGY, J., and TROMPETTE, R. (1985): Lower Paleozoic rocks of West Africa and the western part of Central Africa
In Holland, C.H. (ed), Lower Paleozoic of North- Western and West central Africa: Wiley, New York, P.337-495

DEYNOUX, M., DURANGER, Ph., KHATIB, R et VILLENEUVE, M. (1992): Laterally and Vertically accreted tidal deposits in the Upper Proterozoic Madina-Kouta basin, Southeastern Senegal, West Africa .*Elvier Sciences Publishers B.V., Amsterdam., p179-188.*

MACKENZIE, W.S et ADAMS, A.E (2005) Atlas de l'initiation à la pétrographie Collection Sciences Sup Atlas, 192 pages

NICKLES M. (1936): Des grandes lignes géologiques des bassins de la Falémé et de la Gambie. *Gt.Gal. A.O.F., Serv.Géol.Dakar*

TROMPETTE R, (1973) : Le Précambrien supérieur et le Paléozoïque inférieur de l'Adrar de Mauritanie (bordure occidentale du basin de Taoudéni, Afrique de l'Ouest), Un exemple de sédimentation de craton. Thèse Doct. Etat, Univ.
Aix Marseille, *Travaux. Lab.sci.Terre.St.Jerome, Marseille B, v. 7, 702p*

VILLENEUVE, M (1980) : Schéma géologique de Nord de la Guinée (Afrique de l'Ouest).*C.R.Somm.Soc.Géol.Fr., 2,54-57*

VILLENEUVE, M (1982) : Schéma lithostratigraphique des Mauritanides au Sud du Sénégal et au Nord de la Guinée d'après les données actuelles.*Bull.Soc.Géol.Fr.Sér.7, 24,249-254.*

VILLENEUVE, M (1984) : Etude géologique sur la bordure Sud-Ouest du craton ouest africain : la suture pan-africaine et l'évolution des bassins sédimentaires Protérozoïque et Paléozoïque de la marge NW du continent de Gondwana.Thèse Univ.Aix-Marseille III, 552 pp.

VILLENEUVE, M (1989): The geology of the Madina Kouta Basin (Guinea-Senegal) and dits significance for the geodynamic evolution of the Western part of the West African Craton during the Upper Proterozoic period, p305-322.

VILLENEUVE, M *et al* (1993): Héritage structuraux panafricains et Hercyniens sur la marge africaine de l'océan atlantique entre la Mauritanie et le Libéria
Bull.Soc.Géo France 1993t.164n°851-860pp

TABLE DES MATIERES

Introduction générale 1
Chapitre I : Cadre géographique et géologique 2
Cadre géographique 3
I.2 Cadre géologique 5
I.3 Synthèse lithostratigraphique des travaux antérieure 8
I.3.1 Le bassin de Madina Kouta ou SUPERGROUPE I 8
I.3.2 Le groupe de Mali ou SUPERGROUPE II 8
Chapitre II : Etude lithostratigraphique 10
II.1. Objectifs 12
II.2. Méthodologie 12
II.3 Description lithostratigraphique des coupes géologiques effectuées dans la vallée de walidiala 12
II.3.1 Etude de la coupe 1 : SSE-NNW 12
II.3.1.1 Les pélites rouges 12
II.3.1.2 La tillite 12
II.3.1.3 Les bancs de grés 12
II.3.1.4 Les pélites verdâtres 12
II.3.1.5 La dolomie 13
II.3.1.6 Les cherts 13
II.3.1.7 Les pélites violettes en plaquettes 13
II.3.2 Etude de la coupe 2 : NNW-SSE 15
II.3.2.1 Le socle 15
II.3.2.2. Le conglomérat de base 15
II.3.2.3. Les pélites rouges 15
II.3.2.4 La dolomie-calcaire 15
II.3.2.5 Le second niveau conglomératique 16
II.3.2.6 Les pélites rouges avec intercalations de bancs de grés 16
II.3.2.7. Les alternances grés-pélites 16
II.3.2.8. La tillite 16
II.3.2.9. Les pélites verdâtres 16
II.3.3. Etude de la coupe 3 : W-E 18
II.3.3.1. Les pélites rouges 18
II.3.3.2. La Tillite 18
II.3.3.3. Les pélites verdâtres 18
II.3.3.4. Les cherts 18
II.3.3.5.Les pélites violettes en plaquettes 19
II.3.4 Etude de la coupe 4 : N-S 21
II.3.4.1. La tillite 21
II.3.4.2. Alternance pélites verdâtres micacées bancs de grés 21
II.3.4.3 Les quartzarénites 22

II.3.4.4 La dolomie..... 22
II.3.4.5. Les cherts..... 22
II.3.4.6. Les pélites violettes en plaquettes..... 22
II.3.5 Etude de la coupe 5 : NNE-SSW..... 24
II.3.5.1. La tillite..... 24
II.3.5.2. Les pélites verdâtres..... 24
II.3.5.3. La dolomie..... 24
II.3.5.4. Alternance dolomie-cherts-dolomie-cherts..... 24
II.3.5.5. Les pélites violettes en plaquettes..... 25
II.3.6 Etude de la coupe 6 : NNE-SSW..... 27
II.3.6.1. Les pélites rouges..... 27
II.3.6.2. La Tillite..... 27
II.3.6.3. Les pélites verdâtres..... 27
II.3.6.4. Les quartzarénites..... 27
II.3.6.5. La dolomie..... 28
II.3.6.6. Les cherts..... 28
II.3.6.7. Les pélites violettes en plaquettes..... 28
II. 4 Corrélation lithostratigraphique..... 30
II. 5 Synthèse lithostratigraphique..... 33
PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES..... 37
Chapitre III: Etude pétrographique..... 42
III.1. Objectifs..... 43
III.2. Méthodologie..... 43
III.3. Description pétrographique des lames minces..... 43
III.3.1 Conglomérat de base..... 43
III.3.2 Pélites rouges de la coupe 2..... 43
III.3.3 Banc de grés à la base de la dolomie de la coupe 2..... 44
III.3.4 Dolomie de la coupe 2..... 44
III.3.5 Second niveau conglomératique..... 44
III.3.6 Première alternance grés pélites de la coupe 2..... 44
III.3.7 Dernière alternance grés pélites de la coupe 2..... 45
III.3.8 Tillite de la coupe 2..... 45
III.3.9 Passage dolomie calcaire- cherts..... 45
III.3.10. Base et sommet des quartzarénites de la coupe 4..... 46
III.3.11. Grés rouges stromatholitique de la coupe 6..... 46
PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES..... 47
III.4. Synthèse pétrographique..... 54
III.5. Analyse paléo environnementale..... 55
Conclusion générale..... **57**
Références bibliographiques..... **58**
Table des matières..... **60**
Liste des figures..... **62**
Liste des tableaux..... **63**
Annexe..... **64**

Liste des figures

Figures 1A : Carte de localisation de Kédougou

Figures 1B : Carte de localisation de la vallée de Walidiala et de la zone d'étude.

Figure 2 : Carte géologique simplifiée du bassin de Taoudéni et de ses abords sur le craton ouest africain

Figure 3 : Carte de localisation du bassin de Madina Kouta

Figure 4 : Carte de localisation des coupes géologiques

Figure 5 : Coupe géologique SSE-NNW effectuée sur la butte de Pelléle

Figure 6 : Coupe géologique NNW-SSE effectuée sur la butte de Pelléle

Figure 7 : Coupe géologique W-E au Nord-Est de Tanagué

Figure 8 : Coupe géologique N- S effectuée au Sud de Tanagué

Figure 9 : Coupe géologique NNE-SSW effectuée à l'extrême sud de Tanagué

Figure 10: Coupe géologique NNE-SSW effectuée à l'Ouest de Tanagué

Figure 11 : Corrélation lithostratigraphique le long de la vallée de Walidiala

Figure 12 : Coupe géologique SSW-NNE effectuée de part et d'autre de la vallée de Walidiala

Figure 13 : Carte de lithofaciès de la zone étudiée

Figure 14 : Log synthétique dans la vallée de Walidiala

Liste des tableaux

Tableau 1 : Lithostratigraphie du bassin de Madina Kouta, Sud-Est du Sénégal (Culver et Hunt, 1991)

Tableau 2 : Données statistiques sur la tillite

Tableau 3 : Mesures et positions des échantillons sur la coupe 1

Tableau 4 : Mesures et positions des échantillons sur la coupe 2

Tableau 5 : Mesures effectuées sur la coupe 3

Tableau 6 : Mesures effectuées sur la coupe 4

Tableau 7 : Mesures et positions des échantillons sur la coupe 5

Tableau 8 : Mesures effectuées sur la coupe 6

ANNEXES

COUPE 1 SSE-NNW

FACIÈS	Formations géologiques	Epaisseurs	Largeurs d'affleurement	échantillons
Pélites violettes en plaquettes	Formation de Nandoumari	15m	63m	
Cherts		2,33m	2,33m	E14, E15, E16
Pélites verdâtres		150m	330,8m	
Dolomie		10,65m	10,65m	E9, E10, E11, Ef
Pélites verdâtres	Formation de Hassanah Diallo	5,64m	23,14m	E13
Banc de grés		2m	2m	
Tillite		15m	15m	E12
Pélites rouges	Formation de Pelléle	7m	7m	

Tableau 3 : Mesures et positions des échantillons sur la coupe 1

COUPE 2 NNW-SSE

FACIÈS	Formations géologiques	Epaisseurs	Largeurs d'affleurement	Lames étudiées en DEA	Echantillons
Pélites verdâtres	Formation de Hassanah Diallo	55,99 m	114,58m	P8b	
Tillite		19m	19m	P9b	
Pélites rouges	Formation de Pellélé	12m	45m		
Alternance grés –pélites		2,1m	2,1m	P7b	
Pélites rouges		39,48m	214,4m		
Alternance grés-pélites		2,28m	2,28m		E18
Pélites rouges		8,48m	15,39m	P6	
Alternance grés- pélites		2m	2m	P5	E17, E19
Pélites rouges		23,97m	55,57m		
Second niveau conglomératique		33cm	33cm	P4	E7, E23
Dolomie		86cm	86cm	P3	E1, E2, E3, E5, E6, E20
Grés calcaires		55cm	55cm	P1	E4
Pélites rouges		4,23	17,55m		
Conglomérat de base		8m	8m	P2	E8
Socle					E21

Tableau 4: Mesures et positions des échantillons sur la coupe 2

COUPE 3 W-E

FACIÈS	Formations géologiques	épaisseurs	Largeurs d'affleurement
Pélites violettes en plaquettes	Formation de Nandoumari	32m	200m
Cherts		2m	2m
Pélites verdâtre	Formation de Hassanah Diallo	60m	300m
Tillite		31m	110m
Pelléle	Formation de Pelléle	75m	380m

Tableau 5: Mesures effectuées sur la coupe 3

COUPE 4 NORD-SUD

Faciès	Formations géologiques	Epaisseurs (m)	Largeur d'affleurement
Pélites violettes en plaquettes	Formation de Nandoumari	21	94
Cherts		3,21	3,21
Pélites verdâtres		12	34
Dolomie		3	3
Quartz arénites		5,6	5,6
Alternance Pélites verdâtres grés	Formation de Hassanah Diallo	119	352
Tillite		10,75	10,75

Tableau 6 **:** Mesures effectuées sur la coupe 4

Coupe 5 NNE-SSW

FACIÈS	Formations géologiques	Epaisseurs	Largeurs d'affleurement	Echantillons
Pélites violettes	Formation de Nandoumari	32m	101m	
Cherts		1,96m	1,96m	Ed, Ee, Eg
dolomie		38cm	38cm	Ec
Cherts		9cm	9cm	Eb
Pélites verdâtres		22,08m	88m	
dolomie		3,8m	3,8m	Ea
Pélites verdâtres	Formation de Hassanah Diallo	72m	450 m	
Tillite		3m	3m	

Tableau 7 : Mesures et positions des échantillons sur la coupe 5

COUPE 6 NNE-SSW

FACIÈS	Formations géologiques	épaisseurs	Largeurs d'affleurement
Pélites violettes en plaquettes	Formation de Nandoumari	33m	120m
Cherts		3m	3m
Pélites verdâtres		14,3m	57m
Dolomie		7m	7m
Quartz arénites		3,5m	3,5m
Pélites verdâtres	Formation de Hassanah Diallo	62,8m	432m
Tillite		14,138m	68,8m
Pelléle	Formation de Pelléle	15m	60m

Tableau 8 : Mesures effectuées sur la coupe 6

MEMOIRE DE DIPLOME D'ETUDES APPROFONDIES (D.E.A)
GEOSCIENCES (Environnements Sédimentaires)

Soutenu le 28 Mars 2008 par :

Nom : SOUMARE
Prénom : Arfang lamine

Titre : CARACTERISATION LITHOSTRATIGRAPHIQUE ET PETROGRAPHIQUE DES FORMATIONS SEDIMENTAIRES DE LA VALLEE DE WALIDIALA (Sénégal oriental)

Devant la commission d'examen composée de :

M. Raphaël Sarr	**Université Cheikh Anta Diop de Dakar**	**Président**
M. M. Bachir Diouf	**Université Cheikh Anta Diop de Dakar**	**Rapporteur**
M. Mamadou Fall	**Université Cheikh Anta Diop de Dakar**	**Examinateur**
M. Ada Ndiaye	**Université Cheikh Anta Diop de Dakar**	**Examinateur**

Résumé

Les formations géologiques étudiées, se trouvent dans la vallée de Walidiala, à Pelléle Kindessa au Sud de la nouvelle région administrative de Kédougou à l'extrême Sud-Est du Sénégal.

L'étude montre à l'affleurement, le super groupe I du bassin de Madina Kouta qui est surmonté en discordance par le super groupe II ou Groupe de Mali.

Les sédiments sont d'âge Protérozoïque supérieur à Paléozoïque inférieur.

Dans ce secteur six coupes géologiques ont été levées pour étudier la stratigraphie, établir une carte de faciès pétrographique et proposer une synthèse lithostratigraphique de la vallée de Walidiala.

Certaines particularités lithologiques ont été mises en évidence : l'intrusion granitique dans la Formation de Pelléle, la variation latérale de faciès des cherts, l'alternance dolomie gréseuse tendre- cherts, le contact entre pélites rouges de la Formation de Pelléle et les pélites verdâtres parfois grisâtres de la Formation de Nandoumari (absence de la tillite) et la présence d'une dolomie siliceuse au niveau du flanc Sud de la butte de Pelléle.

L'étude pétrographique a montré que la Formation de Pelléle est constituée de grés calcaires ou plutôt calcaires gréseux oolithiques alternant avec des pélites rouges. La calcite que l'on retrouve en abondance dans les sédiments (la tillite, les deux niveaux conglomératiques, la Formation de Pelléle) est le fruit d'une diagenèse tardive consécutive à un enrichissement du milieu de sédimentation en ions carbonates par les eaux de circulations. Au niveau des grés rouges à stromatholites nous avons noté la présence de structures qui ressemblent à des bioclastes complètement recristallisées en calcite micritique (péloïdes).

La vallée de Walidiala présente plusieurs micro-environnements attestés par les nombreuses particularités lithologiques et pétrographiques qui y sont rencontrées.

Mots clés : Walidiala, Madina Kouta, Groupe de Mali, Protérozoïque supérieur, Paléozoïque inférieur, Pelléle, Nandoumari, Diagenèse, Oolithes.