

CARTOGRAPHIE GEOLOGIQUE, REGOLITIQUE ET STRUCTURALE

IV-1. Méthodologie, matériel utilisé et objectif

En vue de mener une bonne cartographie de notre zone d'étude, nous disposons d'un papier spécial gradué en coordonnées UTM métriques (29N) dont l'équidistance est de 50m. Sur le terrain grâce au GPS (Global Positionning System), on essaye de quadriller la zone d'Est en Ouest et du Nord au Sud en vue de rencontrer les formations présentes et de reporter leur contour sur le papier. Les structures de même que les rivières et cours d'eau aussi sont cartographiés. La carte ainsi réalisée est ensuite scannée puis géoréférenciée et digitalisée à l'aide des logiciels ARCGIS et MAPINFO.

Ce travail aura pour objectif d'élaborer une carte détaillée (1/5000) donnant un aperçu sur les différents types de roches, les différents types de régolites et de structures de même que sur les répartitions spatio-temporelles de ces divers paramètres. En outre une corrélation des données acquises avec celles déjà disponibles permettra de mieux définir la suite du programme d'exploration.

IV-2. Cartographie géologique

Cette partie se portera sur la description des différents affleurements. La description est faite à l'état macro et microscopique pour permettre une meilleure compréhension lithologique du prospect. En outre cette cartographie géologique permettra de ressortir les contacts lithologiques afin de mieux avoir une idée sur les structures linéaires si l'on sait que ces dernières peuvent décrire souvent des zones de contacts.

A l'issue de ce travail, une carte d'affleurements sera dressée afin de mieux élucider la lithologie du secteur.

IV-2-1. Lithologie

Ce prospect est caractérisé par une raréfaction des affleurements de roches. Cependant, les sondages carottés et RC ont révélé une grande variété de faciès lithologiques qui sont dans l'ensemble à dominante sédimentaire. Les rares affleurements rencontrés correspondent à des grauweekes, des schistes gréseux et des formations gossanifères. Il s'y ajoute des intrusions felsiques (microgranites) et intermédiaires (microdiorite) ainsi qu'un important cortège de veines de quartz.

II-2-1-1. Les grauwackes

Les grauwackes se retrouvent vers le sud du secteur. La matrice est composée de plagioclases, de calcite et de quartz avec parfois des fragments de roches et des galets. On peut dire même des microbrèches. Ces grauwackes peuvent être affectés par des cisaillements ou des fractures remplies de quartz et de calcite. La chlorite y est également présente. L'étude microscopique montre une matrice recristallisée en grains de quartz et extrêmement sulfurée avec des veinules. Ces dernières sont remplies de quartz et de calcite et des sulfures aux extrémités (**Figure 11**) et (**Figure 12**).



Figure 11: Grauwacke renfermant des fragments de roches

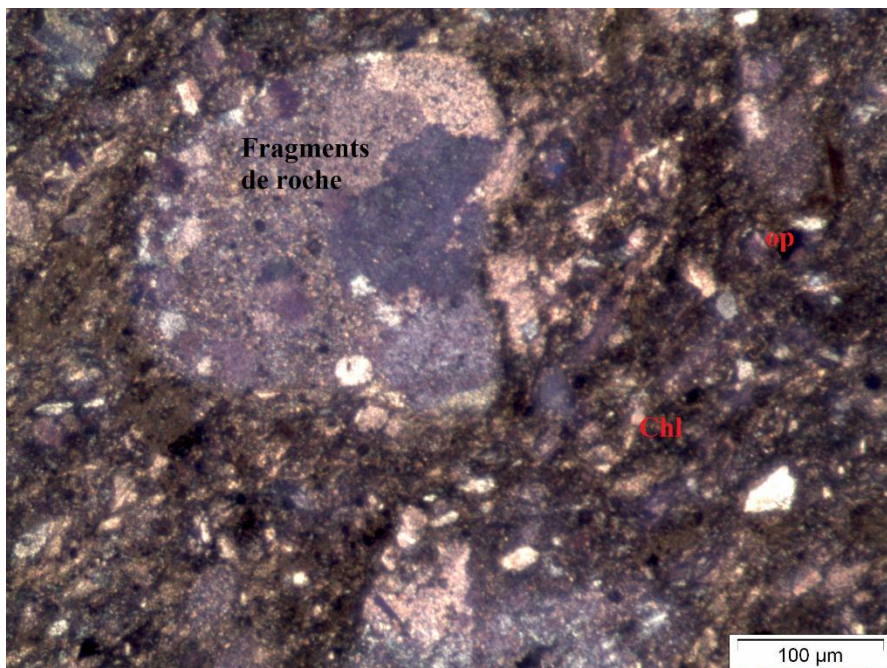


Figure 12 : Grauwacke avec des fragments de roches (vue au microscope LP x2) ; op= minéraux opaques, chl=chlorite

II-2-1-2. Les schistes gréseux

Ils se retrouvent au sud du secteur. Ils sont de loin avec les grauwackes les facies qui dominent dans le secteur (**Figure 13**).

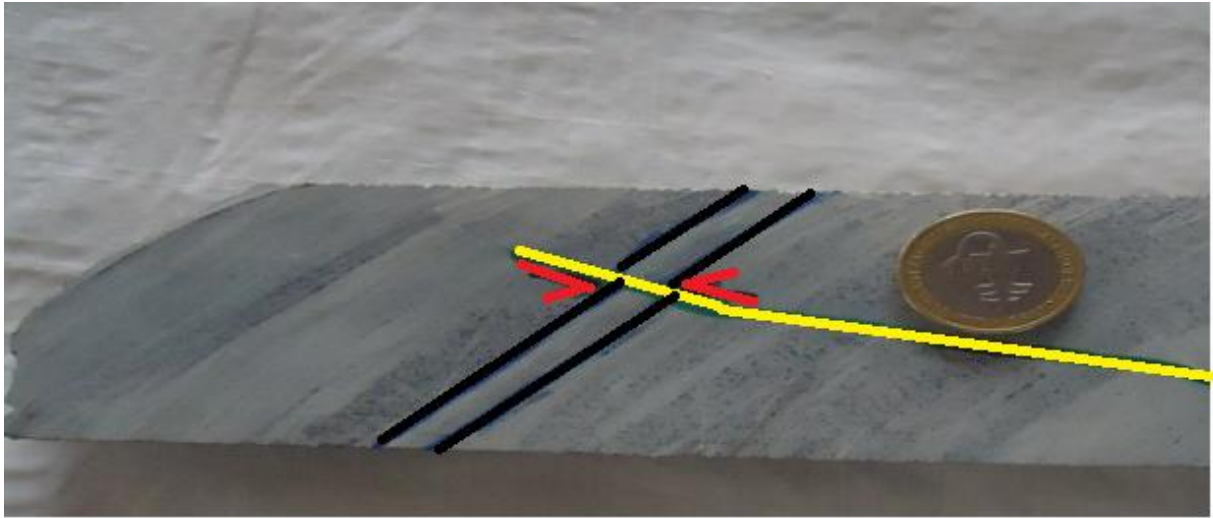


Figure 13 : Carotte de schiste gréseux montrant un litage décalé de manière senestre par une fracture

II-2-1-3. Les roches ferrugineuses ou gossans

Le terme de gossans est utilisé pour désigner un faciès d'altération qui peut provenir de n'importe quelle roche ayant subi une forte oxydation avec concentrations de minéraux ferrifères ou une silicification. Ils sont caractérisés par leur caractère compact et induré, une granulométrie très fine et par leur couleur marron foncé. Ces gossans se rencontrent le plus souvent dans la partie Sud du secteur sous forme de bandes allongées suivant une direction NE-SW à N-S sous forme d'intercalations dans les schistes gréseux.

II-2-1-4. Les Microdiorites

Une microdiorite est une roche magmatique dont les caractéristiques minéralogique et chimique sont celles d'une diorite, mais dont la structure est intermédiaire entre microlithique et grenue. La structure est dite microgrenue. Elles sont composées essentiellement de plagioclases de hornblende verte avec parfois de la biotite. Le tout baignant dans une matrice quartzofeldspathique (**Figure 14**).



Figure 14 : Carotte de microdiorite dans le sondage DD1

II-2-1-5. Les Filons de quartz

Ils recoupent souvent les formations sédimentaires mais par endroit ils forment de petites buttes allongées (**Figure 15**). Ils présentent une coloration blanchâtre ou sont parfois tachetés et enfumés. Ces filons présentent une direction préférentielle NNE-SSW à NE-SW correspondant à la direction des structures majeures. Ils sont formés de quartz blanc souvent recristallisé. Dans certains endroits la roche présente de fines passées d'oxydes de fer. Les filons témoignent de l'importance de l'hydrothermalisme. Par ailleurs des veinules d'orientations diverses peuvent être observées dans presque toutes les roches du secteur.



Figure 15 : Filons de quartz

II-2-1-6. Les dykes microgranitiques

Dans les carottes, la roche présente une couleur rose et montre une texture microgrenue. Elle est constituée pour l'essentielle d'une matrice feldspatho-potassique associée à des phénocristaux de plagioclase et des pyrites très disséminées (**Figure 16**).

Les dykes microgranitiques appelés QFP dans le secteur sont rencontrés aussi bien en surface, en subsurface et en profondeur. Ils sont orientés suivant les directions NW-SE à NNW-SSE et

NE-SW à NNE-SSW. Ces porphyres feldspathoquartziques correspondent à des faciès nommés porphyre de quartz et feldspath. Ce sont des roches formées de quartz, plagioclases et ferromagnésiens. La roche est épimétamorphique avec des minéraux opaques relativement abondants, automorphes à xénomorphes et disséminés, en amas ou suivant les structures. Ces dykes sont des roches felsiques, parfois très altérées et traversées le plus souvent par des veinules très étroites remplies de quartz et de calcite.



Figure 16 : Microgranite présentant des boxworks de pyrite

IV-2-2. Etude microscopique (les lames minces)

L'étude microscopique de quelques unités lithologiques trouvées sur le terrain nous a permis de connaître pour chaque faciès l'association minérale caractéristique exacte et également de déterminer les processus d'altération qui se sont produits au niveau de ces roches. Les objectifs finaux sont donc une meilleure caractérisation des faciès et une cartographie des altérations en surface afin de déterminer la paragenèse hydrothermale présente dans le secteur.

Cette étude a montré dans la zone une forte présence de quartz qui apparaît sous forme de veinules de quartz polycristallin dans presque tous les faciès. Ceci nous amène donc à conclure que la silicification est présente dans la zone. Les pyroxènes et les amphiboles sont soumis à la chloritisation avec des plages verdâtres (**Figure 17**).

Nous notons aussi la présence de calcite dans les veinules d'où une carbonatation
Enfin, les plagioclases ont subi une séricitisation avec transformation en muscovite fine.
En résumé, la silicification, la carbonatation, la séricitisation, la chloritisation, sont les altérations présentes dans le secteur. Nous avons une paragenèse à quartz, calcite, pyrite, séricite et chlorite. Le métamorphisme est de type schiste vert.

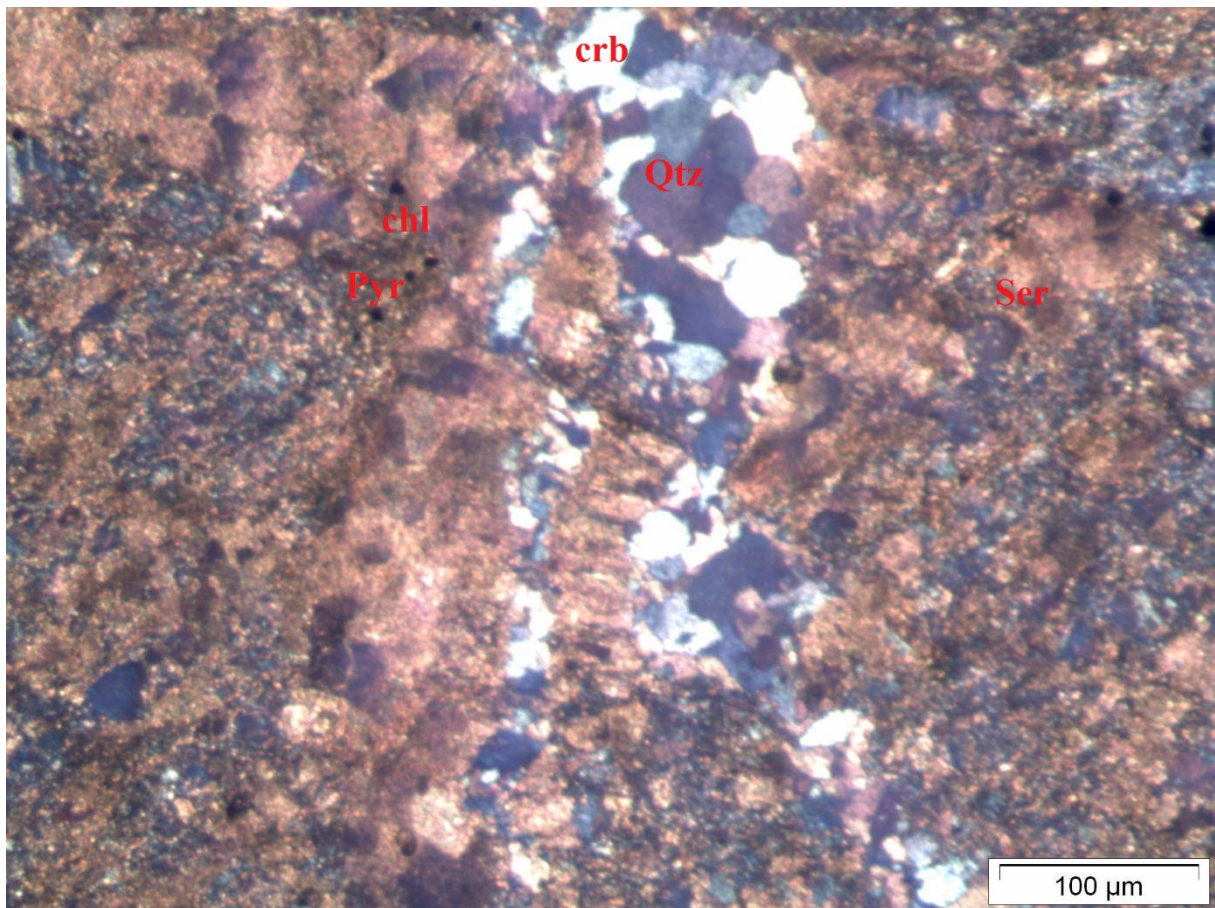


Figure 17 : altération en quartz, calcite, chlorite, pyrite et séricite (LP, x2) dans un microgranite

IV-3. Carte d'affleurements

La carte montre une nette zone de contact entre les grauweekes et les schistes gréseux qui pourraient correspondre à une structure NNW-SSE responsable d'ouvertures dans laquelle viennent s'injecter les dykes de microgranites.

Cependant, en se basant sur les données de cartographie, une esquisse chronologique du dépôt des formations géologiques a été proposée ; cette chronologie serait la suivante :

- dépôt des schistes gréseux ;
- dépot des grauwackes ;
- mise en place de microdiorites ;
- mise en place des intrusifs microgranitiques qui pourraient être issus du même magma acide ;
- et enfin mise en place des filons de quartz.

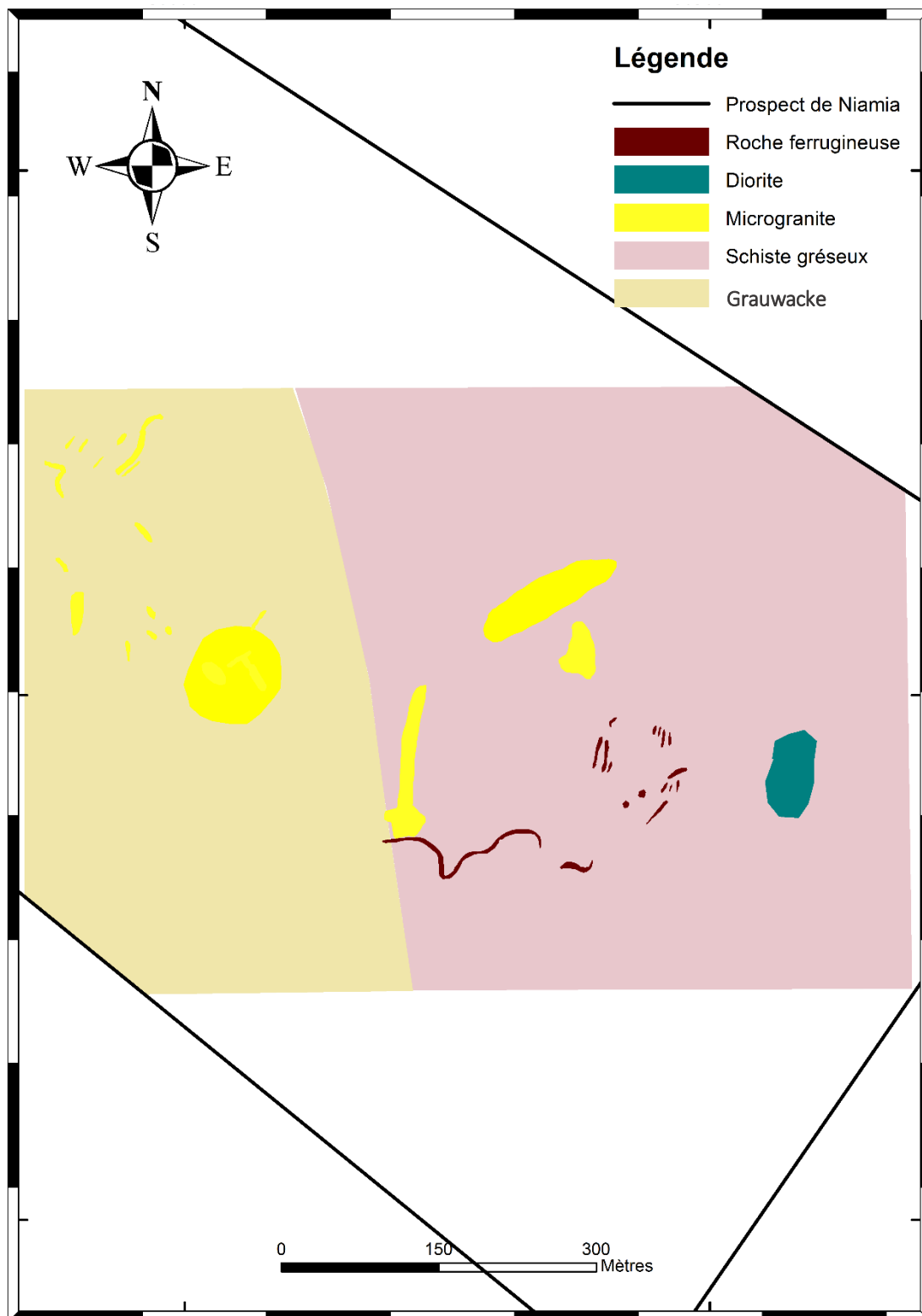


Figure 18 : Carte d’affleurements du prospect de NIAMIA

IV-4. Cartographie régolitique

IV-4-1. Les différents types de régolite

Les différents régimes régolitiques connus sont représentés dans notre zone d'étude. En effet, nous avons le régime latéritique avec quelques plaines latéritiques et des latérites transportées au Sud du secteur, le régime « érosionnel » qui se manifeste par un nombre relativement faible d'affleurements de roches acides, le régime « dépositionnel » qui est dominant et qui est représenté par les alluvions et colluvions et enfin le régime des cours d'eau.

IV-4-1-1. Le régime des latérites

Il constitue 5% de la superficie totale du secteur. Il se manifeste sous la forme de plaines latéritiques et de latérites transportées. La répartition s'effectue ainsi et peut être visualisée à travers la **figure 19**.

-Plaines latéritiques : 6%

-Latérite transportée : 94%

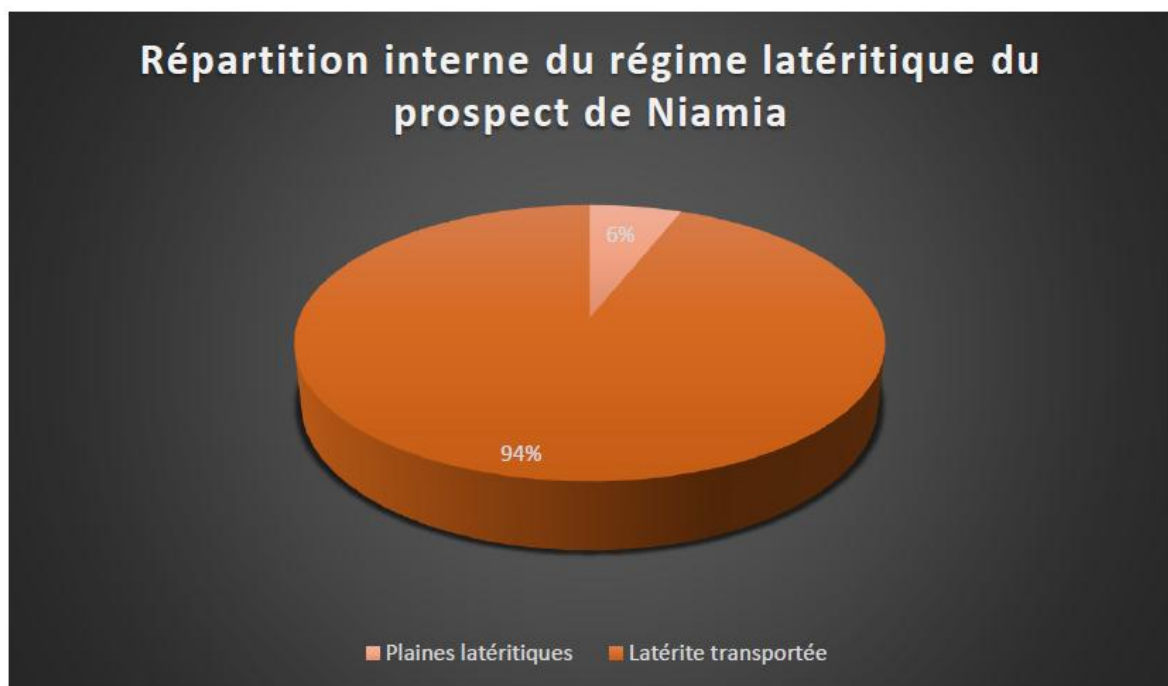


Figure 19 : Répartition interne du régime latéritique du prospect de Niamia

IV-4-1-2. Le régime érosionnel

Ce régime est le plus faiblement représenté et est constitué de buttes de roches acides et de blocs épars d'affleurements sous forme de buttes en cours d'altération et de dégradation qui constitueront plus tard des éléments du régime dépositionnel ou du régime latéritique et enfin de blocs de roches épars ou pierres volantes.

Le régime érosionnel constitue 4% de la surface totale du secteur et a la répartition interne suivante qui est illustrée par la **figure 20**

-Affleurements sous forme de buttes: 20 %

-Blocs de roches épars ou pierres volantes: 80 %

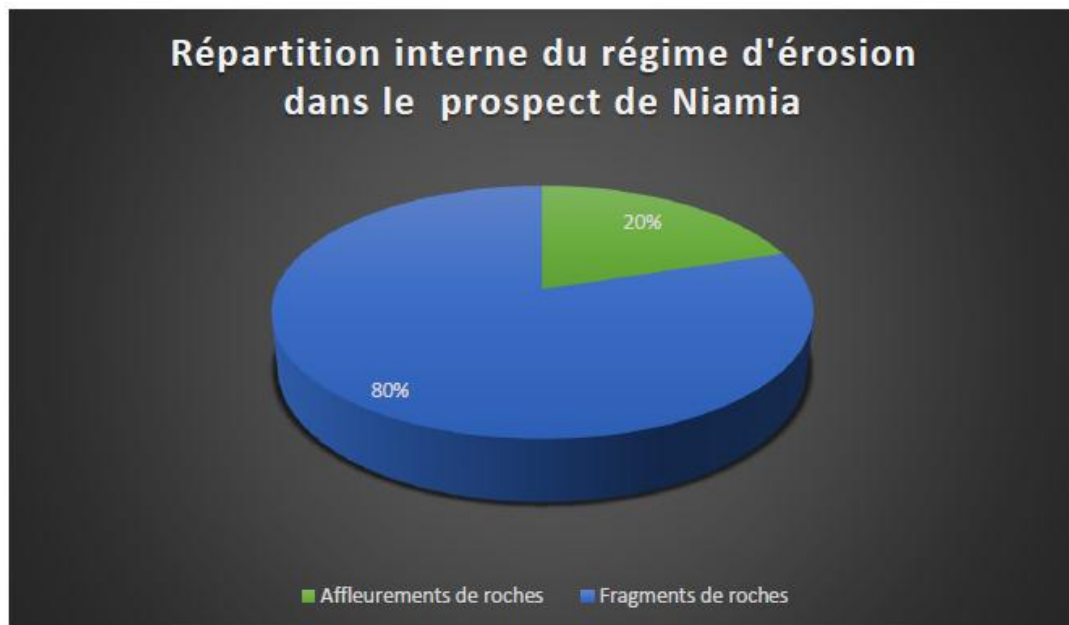


Figure 20 : Répartition interne du régime érosionnel dans le prospect de Niamia

IV-4-1-3. Le régime dépositionnel

Le régime dépositionnel est de loin le plus abondant dans le secteur. Il est essentiellement composé d'alluvions qui sont constitués de sols sableux, argilo-limoneux ou silteux et de colluvions qui sont constitués de débris de roches désagrégées ou de quartz graveleux. Le régime dépositionnel couvre 91% du secteur et se distribue comme suit :

-Dépôts alluvionnaires : 40%

-Dépôts colluvionnaires : 60%

La **figure 21** donne une représentation de cette distribution interne.

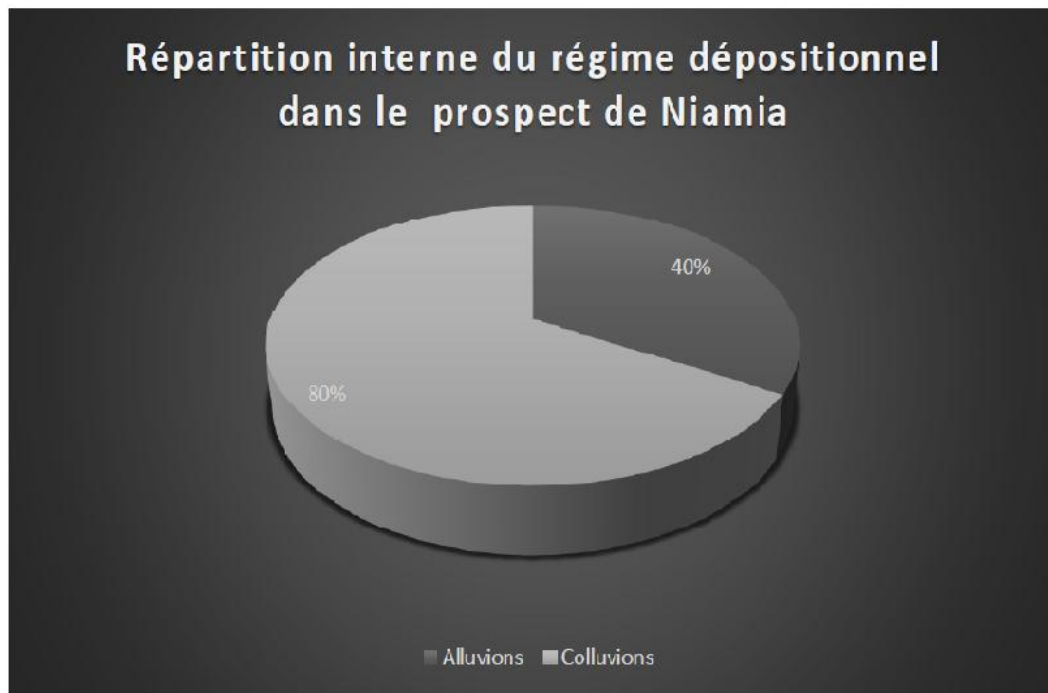


Figure 21 : Répartition interne du régime dépositionnel dans le prospect de Niamia

IV-4-1-4. Le régime des cours d'eau

Ce dernier est bien représenté. Il se caractérise par un réseau de cours d'eau qui se jettent généralement dans les colluvions et alluvions. Ils sembleraient suivre les zones de faiblesse qui représentent quelques fois les structures tectoniques.

La direction de ce cours d'eau, NE-SW, semble suivre celle des grandes structures tectoniques régionales.

IV-5. Carte régolitique du prospect de Niamia

Dans l'étude de la minéralisation, cette carte régolitique aura toute son importance car elle sera superposée avec la carte des anomalies géochimiques afin de déterminer le régime régolitique qui donne la meilleure corrélation avec les anomalies géochimiques et ainsi obtenir une première interprétation des résultats de la géochimie.

La carte régolitique est donnée par la **figure 23** tandis que la **figure 22** ci-dessous donne la répartition régolitique globale dans le prospect. En effet, une récapitulation des informations listées plus haut nous permet de retenir la répartition suivante :

- Régime latéritique : 5%
- Régime érosionnel : 4%
- Régime dépositionnel : 91%

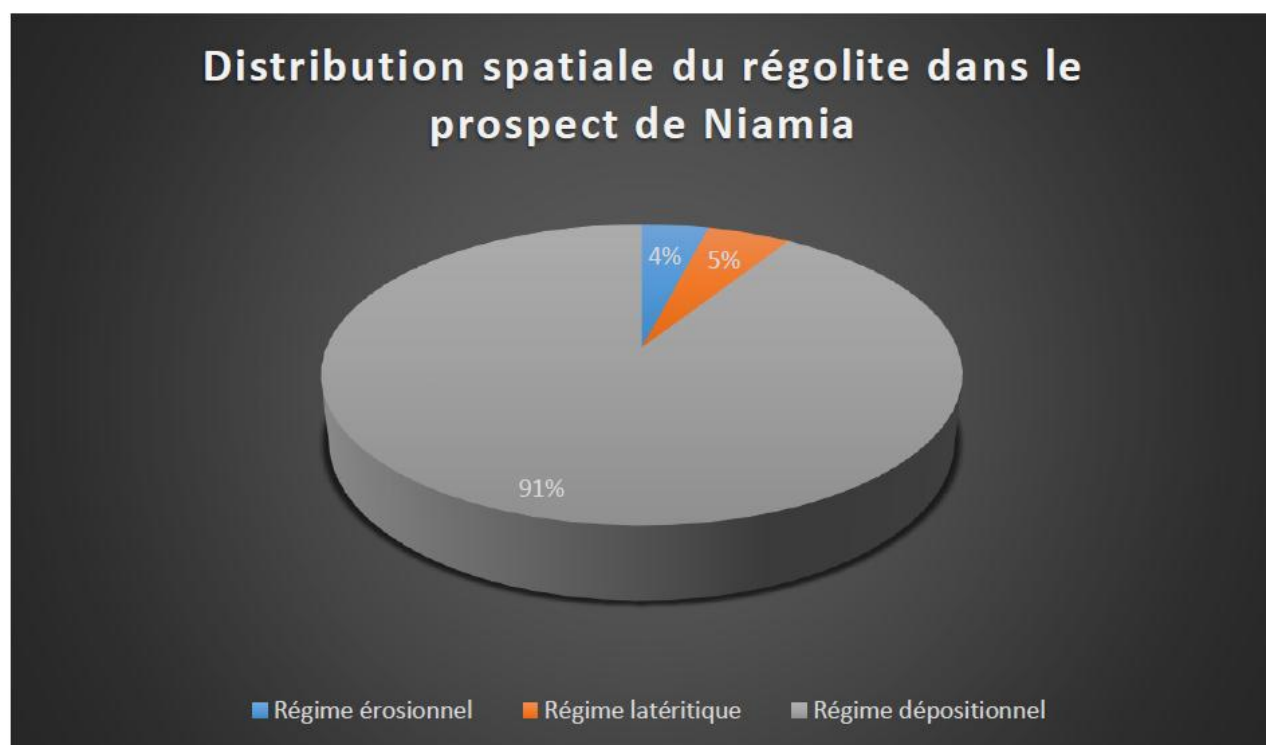


Figure 22 : Distribution spatiale des différents régimes régolitiques dans le prospect de Niamia

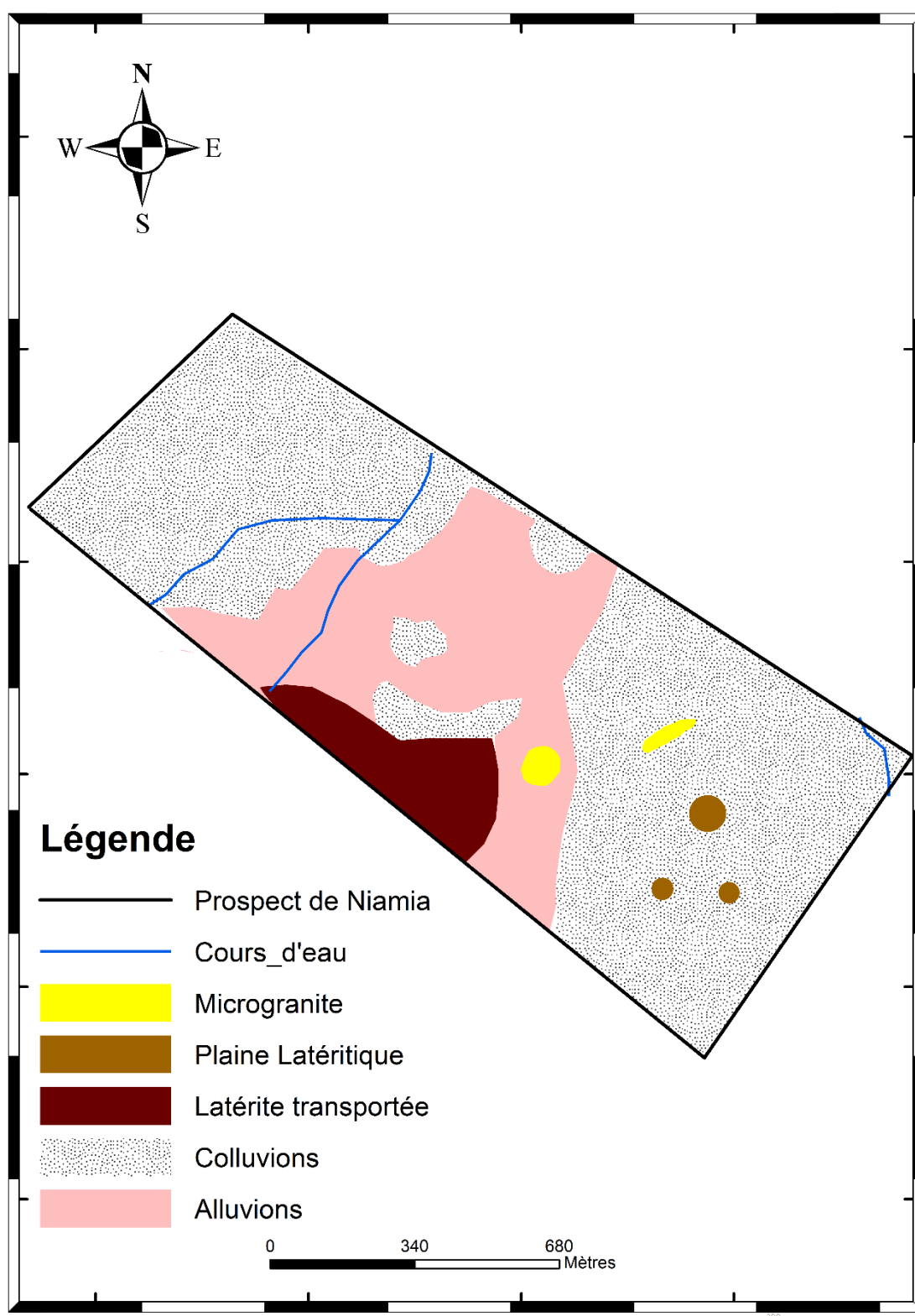


Figure 23 : Carte régolitique du prospect de Niamia

IV-6. Cartographie structurale

Elle a été menée en même temps que l'étude géologique. La cartographie structurale a permis la description et l'analyse cinématique des différentes structures rencontrées principalement en profondeur grâce aux sondages carottés. Au terme de cette étude, la carte structurale du secteur de Niamia sera présentée.

IV-6-1. Structures magnétiques

L'interprétation des données magnétiques régionales a mis en évidence plusieurs familles de structures linéaires (**Figure 24**) orientées :

-NE-SW ;

-NNE-SSW ;

-EW.

Ces structures linéaires peuvent néanmoins décrire des structures tectoniques ou des contacts lithologiques. Ainsi donc pour mieux contraindre les structures tectoniques, une étude structurale de terrain et des carottes sera associée à cette étude linéamentaire pour une meilleure compréhension et identification des structures.

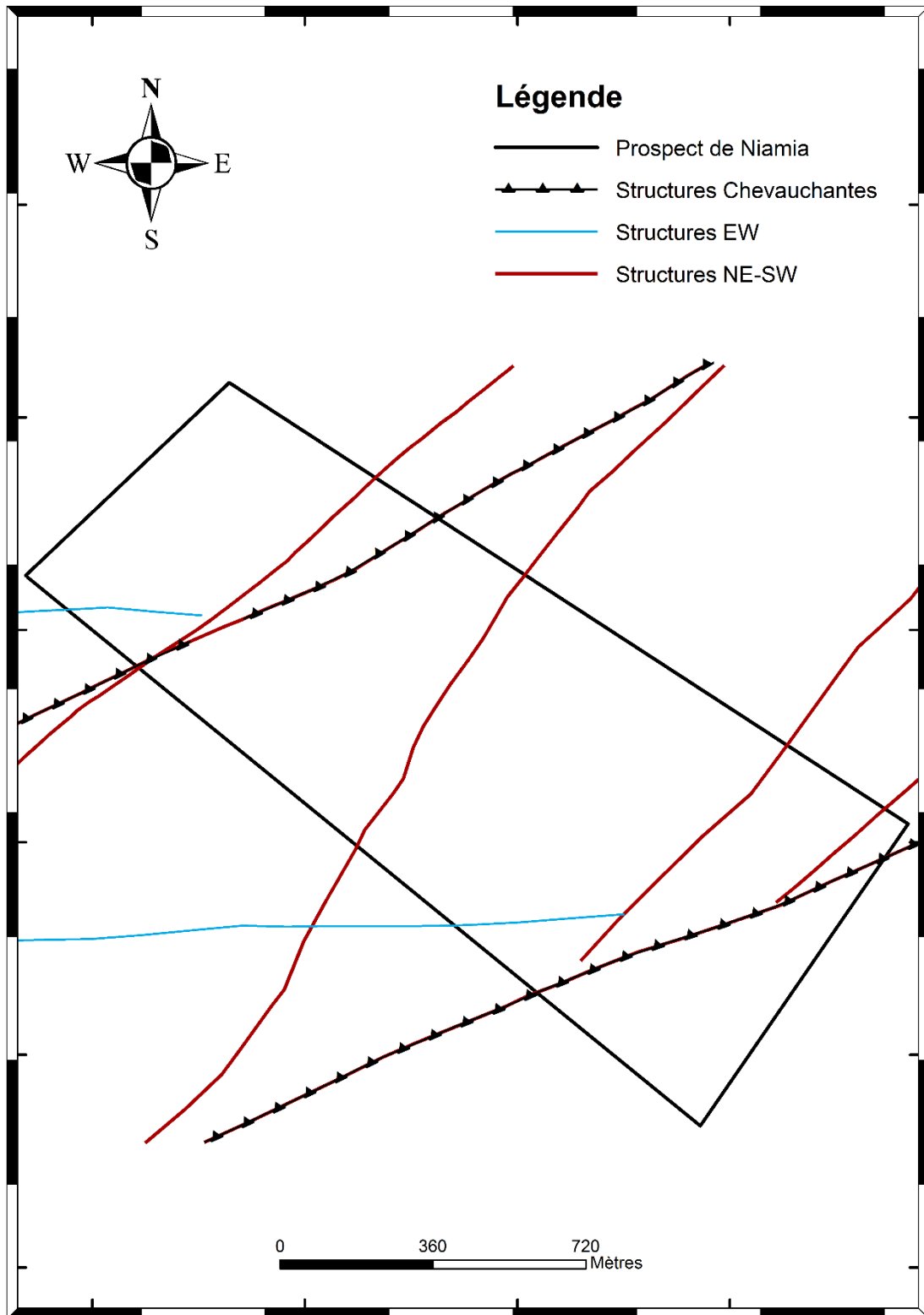


Figure 24 : Carte structurale du prospect de Niamia

IV-6-2. Description et interprétation des structures cartographiées

IV-6-2-1. Les structures de la déformation ductile

a- Les schistosités et foliations

Avec les quelques rares affleurements extrêmement altérés du secteur, il était impossible d'avoir des informations concernant les foliations et les schistosités.

b- Les plis

Ils sont quasiment absents dans le secteur et les quelques-uns rencontrés n'étaient visibles qu'au niveau des carottes. En effet quelques plis dissymétriques ont été observés dans les microdiorites et schistes gréseux. (Figure 25 et 26)



Figure 25 : veinules de quartz- calcite microplissées dans les microdiorites



Figure 26 : Photomicrographie d'un pli au niveau des schistes gréseux. (LP, x2)

Malheureusement nous n'avons pas eu de valeurs numériques du fait de la non orientation de ces carottes.

IV-6-2-2. Les structures de la déformation cassante

c- Les fractures

Elles sont présentes dans tous les faciès du secteur. Ce sont des surfaces qui débitent la roche sans provoquer de déplacements importants en constituant des réseaux de plusieurs familles directionnelles. Elles sont parfois remplies de quartz ou de calcite et deviennent des veines ou veinules. Ces structures se présentent parfois sous forme de joints de cisaillement ou microfailles et se recoupent entre elles, constituant parfois des indicateurs chronologiques des événements tectoniques précédents. Les fractures montrent deux directions majeures NE-SW à ENE-WSW et quelques failles minoritaires NW-SE à NNW-SSE (**Figure 27 a, b, c**).

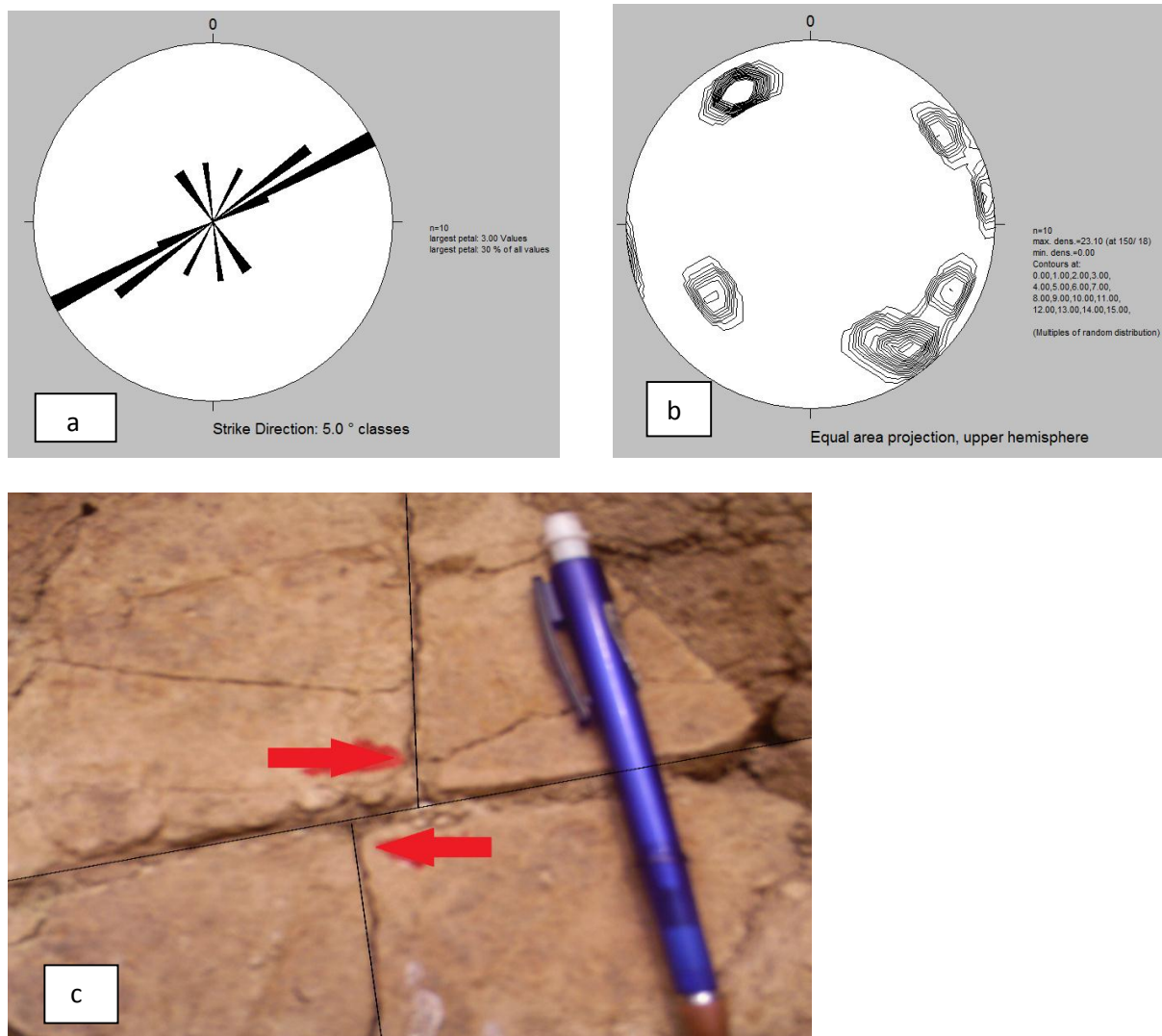


Figure 27 : a = Rosace des mesures des attitudes des fractures ; b= Diagramme de densité des mesures des attitudes des fractures ; c= Fracture décrochante dextre avec une orientation N 44-20 SE

d- Les veines, veinules et fentes de tension

Elles sont nombreuses et sont remplies par les derniers jus de quartz-carbonate. Elles sont majoritairement orientées suivant deux directions NE-SW correspondant aux structures majeures et NNE-SSW. Cependant il existe une minorité qui est aussi orientée suivant les directions NW-SE et E-W (**Figures 28 a et b**).

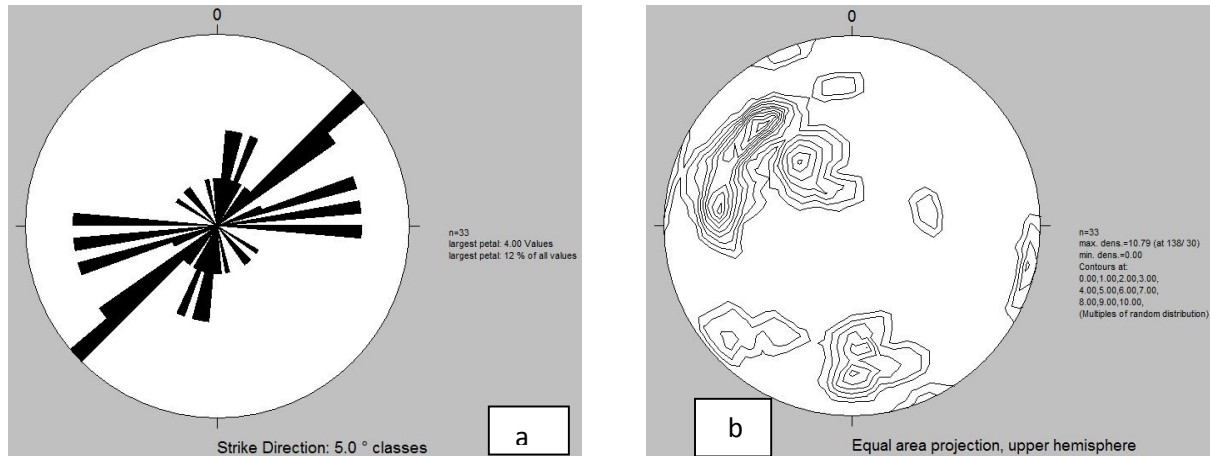


Figure 28 : a = Rosace des mesures des attitudes des veines et veinules; b = Diagramme de densité des mesures des veines et veinules

IV-6-3. Synthèse structurale

Les mesures directes effectuées sur les carottes montrent plusieurs directions d'orientation mais avec les structures majeures essentiellement orientées suivant la direction NE-SW et NNE-SSW. En outre l'orientation générale des fractures et veines indiquent que les structures mineures sont orientées NW-SE à NNW-SSE et E-W.

Il faut noter que ces structures NNW-SSE pourraient correspondre au contact lithologique entre les schistes gréseux et les grauweekes fait allusion dans la cartographie géologique.

Cependant, les peu de mesures directes obtenues dans les zones minéralisées ne nous ont pas permis d'en avoir une confirmation. Néanmoins, la **figure 29** montre que ces différentes directions d'orientation correspondent à celles observées à partir de l'interprétation aéromagnétique.

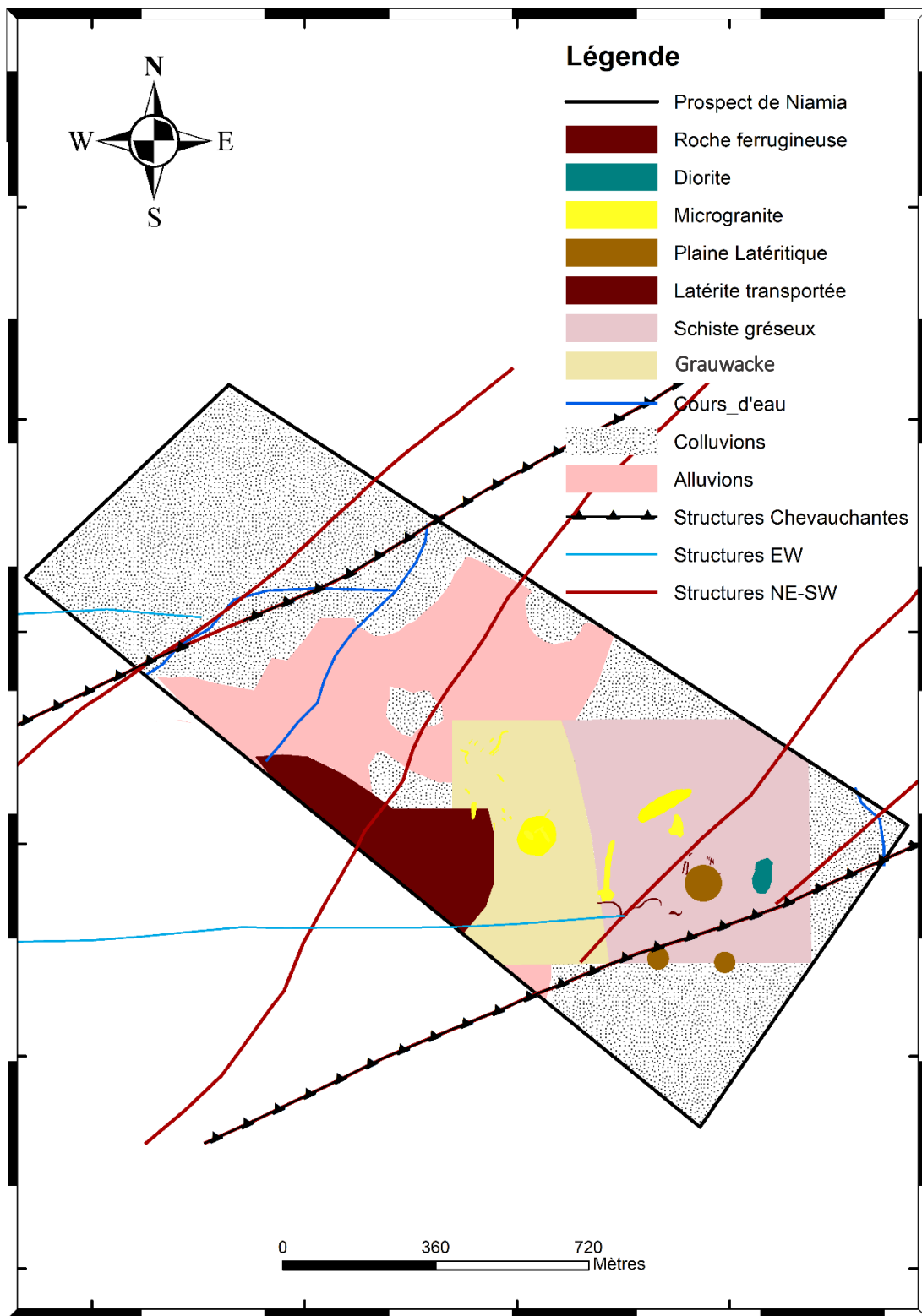


Figure 29 : Carte d'interprétation structurale du prospect de Niamia

IV-6-3. Conclusion partielle :

Le prospect de Niamia est constitué du point de vue géologique par des roches volcanosédimentaires et sédimentaires recoupés par des intrusifs acides (porphyres de quartz et feldspaths) et peu basiques (microdiorite). La régolite se caractérise par quatre régimes: altération, érosion, dépôt et cours d'eau.

Elle est plus marquée par le régime de dépôt qui est le double de ceux d'altération et d'érosion en terme de superficie.

Du point de vue structural, le prospect est affecté par des déformations complexes caractérisées par des événements de tectonique ductile et cassante.

La déformation ductile est marquée par les plis observés dans les carottes et non apparents sur le terrain. La déformation ductile-cassante n'est pas répertoriée dans le secteur. La déformation cassante quant à elle s'observe à travers les fractures, veines et failles.

Une corrélation de ces porphyres de quartz et feldspaths (microgranites) présents dans le secteur a été faite avec ceux dans le secteur de Massawa pour une bonne caractérisation de ces porphyres. Ils correspondraient aux mêmes feldspathoquartziques.

Généralement, ces porphyres roses sont marqués par une forte altération en feldspaths potassiques (de couleur rosâtre) et sont généralement peu déformés et par conséquent non minéralisés (Ndiaye). Les plagioclases sont parfois visibles parfois pas. La roche est apparemment très silicifiée et les plans de schistosité semblent se dissimuler dans un matériel vitreux.

Lorsque le faciès est très fin, très riche en feldspaths potassiques, d'habitude la roche n'est pas minéralisée. C'est le cas du secteur de Massawa du Nord au centre.