

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES.....	III
LISTE DES FIGURES.....	VII
LISTE DES TABLEAUX.....	VIII
RESUME.....	IX
INTRODUCTION GENERALE.....	1
CHAPITRE I. CADRE GEOGRAPHIQUE ET CONTEXTE GEOLOGIQUE DES SECTEURS ETUDES.....	3
I. Cadre géographique.....	4
I.1. Situation géographique et voies de communication.....	5
I.2. Relief et réseau hydrographique.....	6
I.3. Climat.....	6
II. Contexte géologique.....	6
II.1. La chaîne des Mauritanides.....	6
II.1.1 Généralités.....	7
II.1.2. Structure de la chaîne des Mauritanides.....	9
II.1.2.1. Domaine autochtone à parautochtone.....	9
II.1.2.2. Domaine parautochtone.....	10
II.1.2.3. Domaine parautochtone à allochtone.....	10
II.2. Le secteur de Gabou.....	11
II.3. Le secteur de Diabal.....	16
II.4. Conclusion.....	19
CHAPITRE II - LES POTENTIALITES EN Cu, Ni, Co et EGP DES ULTRABASITES ET ROCHES ASSOCIEES DE GABOU ET DIABAL.....	21
I. LA PROSPECTION AU MARTEAU.....	22
I.1. Etudes des altérations ferrugineuses (chapeaux de fer et de jaspéroïdes ferrugineuses).....	23
I.1.1. Méthodologie.....	23

I.1.2. Résultats.....	23
I.1.2.1. Secteur de Gabou.....	33
I.1.2.2. Secteur Médian.....	33
I.1.2.3. Secteur de Diabal (NW).....	34
I.2. Conclusion	37
II. LA GEOCHIMIE EN STREAM-SEDIMENT.....	38
II.1. Méthodologie.....	38
II.2. Résultats.....	41
II.2.1. Secteur de Gabou (SE)	42
II.2.2. Secteur médian.....	42
II.2.3. Secteur de Diabal (NW).....	42
II.3. Conclusion.....	43
III. LA PROSPECTION GEOCHIMIQUE EN SOL	44
III.1. Critères de sélection des zones étudiées et Procédure	44
III.1.1. Critère de sélection.....	44
III.1.2. Procédure.....	44
III.2. Principales caractéristiques des grilles géochimiques étudiées....	44
III.2.1. Grille de Diabal.....	45
III.2.1.1. Géologie.....	45
III.2.1.2. Géochimie du Cuivre.....	45
III.2.1.3. Géochimie du Nickel.....	45
III.2.1.4. Bilan	45
III.2.2. Gabou 1	45
III.2.2.1. Géologie.....	45
III.2.2.2. Géochimie du Nickel.....	45
III.2.2.3. Géochimie du Cuivre.....	46
III.2.2.4. Bilan.....	46

III.2.3. Gabou 2	48
III.2.3.1. Géologie.....	48
III.2.3.2. Géochimie du Nickel.....	48
III.2.3.3. Géochimie du Cuivre.....	48
III.2.3.4. Bilan.....	48
III.2.4. Gabou 3.....	48
III.2.4.1. Géologie	48
III.2.4.2. Géochimie du Cuivre.....	49
III.2.4.3. Géochimie du Nickel.....	49
III.2.4.4. Bilan	49
III.2.5. Gabou 5	49
III.2.5.1. Géologie.....	49
III.2.5.2. Géochimie du Cuivre.....	49
III.2.5.3. Géochimie du Nickel.....	49
III.2.5.4. Bilan	50
III.2.6. Gabou 8.....	50
III.2.6.1. Géologie.....	50
III.2.6.2. Géochimie du Nickel.....	50
III.2.6.3. Géochimie du Cuivre.....	50
III.2.6.4. Bilan.....	50
III.2.7. Gabou 9.....	50
III.2.7.1. Géologie.....	50
III.2.7.2. Géochimie du Nickel.....	51
III.2.7.3. Géochimie du Cuivre.....	51
III.2.7.4. Bilan.....	51
III.2.8. Gabou 10.....	51
III.2.8.1. Géologie	51

III.2.8.2. Géochimie du Nickel.....	51
III.2.8.3. Géochimie du Cuivre.....	51
III.2.8.4. Bilan.....	51
III.3. Conclusion.....	55
IV. LA PROSPECTION GEOPHYSIQUE.....	56
IV.1 : Introduction.....	56
IV.2 : Grille de Diabal.....	56
IV.3 : Grille de Gabou 3.....	60
IV.4. Conclusion.....	60
CONCLUSION GENERALE	61
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	62

LISTE DES FIGURES

- Figure 1a** : Carte géographique du Sénégal montrant la zone de prospection en Cuivre, Nickel et/ou Cobalt (région de Gabou).....4
- Figure 1b** : Extrait de la carte topographique de Bakel montrant les limites de la zone de prospection de Gabou : les points rouges indiquent les stations d'observations réalisées dans le cadre de la présente étude alors que les polygones noirs (Gabou, Kadiel) indiquent les permis d'exploration du B.R.G.M. et des anomalies détectées.....5
- Figure 2** : carte géologique de l'Afrique de l'Ouest (d'après Trompette 1973, légèrement modifié). 1 : Archéen ; 2 : Birimien ; 3 : Bassins paléozoïques englobant localement le Précambrien supérieur ; 4 : Zones mobiles ; 5 : Terrains post-Néoprotérozoïques ; 6 : Terrains postérieurs au Paléozoïque ; 7 : villes.....7
- Figure 3** : Présentation générale des unités géologiques : carte géologique à 1/200 000 du Sénégal, feuille Bakel-Semme Sud-Ouest (Lahondère et al. 2010) : Fullgraf. T ; Ndiaye, P.M.2010.....8
- Figure 4a** : Position cartographique des affleurements et des schistes cuprifères de Gabou sur l'axe Est Golmi-Samba-Kontayé (extrait de la carte géologique à 1/200 000 du Sénégal, feuille Bakel-Semme Sud-Ouest), Fullgraf. T ; Ndiaye, P.M.2010.....11
- Figure 4b** : Carte géologique du secteur étudié.....13
- Figure 4c** : Coupe géologique AB du secteur d'étude.....13
- Figure 5** : Chloritoschistes affectés par des plis tardifs, Groupe de Gabou.....15
- Figure 6** : Niveau basique massif, d'aspect bréchiq ue, observé dans le groupe de Gabou.....15
- Figure 7** : Position cartographique des affleurements de Diabal (extrait de la carte géologique à 1/200 000 du Sénégal, feuille Bakel-Semme Sud-Ouest), Fullgraf. T ; Ndiaye, P.M.2010. 16
- Figure 8** : Filon de pyroxénite à gros grain recoupant les péridotites de Diabal..... 18
- Figure 9** : Filon de basalte, transformé en chloritite, recoupant des péridotites sur la route Bakel-Kidira.....18
- Figure 10** : Serpentinites ultramylonitiques à éléments ultramafiques moins déformées.....19
- Figure 11** : Situation des secteurs étudiés en Stream-sédiment montrant d'une part les limites des lignes de bases LB 2 : l'axe E Golmi-Samba Kontayé et LB 3 : axe Diabal-Kounghani et d'autre part celles des secteurs d'Ololdou et du marigot du Banin-Kolé.....39
- Figure 12** : Position cartographique des marigots de Diabal, du Gourang-Kolé, du Banin-Kolé et du secteur d'Ololdou par rapport aux principales lignes de bases : Est Golmi-Samba-

Kontayé et Diabal-Koughany (extrait feuille Bakel-Semme), Fullgraf. T ; Ndiaye, P.M.2010.....	40
--	----

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Résultats des teneurs en Cu et Ni des chapeaux de fer obtenus par calorimétrie (1), au quantomètre (2) et par absorption atomique (3).....	23
Tableau 2 : Résultats des analyses en Cu, Ni et/ou Co des échantillons des chapeaux de fer des différents secteurs étudiés.....	25
Tableau 3 : Caractéristiques des principales grilles et zones étudiées sur les secteurs de Gabou, Médian et Diabal.....	36
Tableau 4 : Résultats des analyses en Cu, Ni obtenues de l'étude des chapeaux de fer, sur des sédiments de ruisseau et de la géochimie sol des secteurs de Gounia, Diabal N, de la source de marigot ainsi que de quelques anomalies retenues	42
Tableau 5 : Résultats des teneurs en Cu, Ni, Zn et Mn des sédiments de ruisseau dans Gabou et Diabal. <i>x</i> : présence d'une anomalie ; (<i>x</i>) : anomalie incertaine.....	43
Tableau 6 : Résultats des analyses en Cu, Ni des échantillons de roches ultrabasiqes des différentes grilles étudiées.....	53
Tableau 7 : Résultat des analyses en Cu, Ni et Co des échantillons récoltés lors du sondage de Gabou 1 (S1).....	48
Tableau 8 : résultats des analyses en Cu et Ni des échantillons résultant du sondage DS1 de la région de Diabal (au top de l'anomalie PS). <i>DS 1</i> : profondeur 96,60m ; inclinaison 60° ; direction N140.....	58
Tableau 9 : Résultats des analyses en Cu et Ni des échantillons résultant du sondage DS2 de la région de Diabal (au top de l'anomalie PS). <i>DS 2</i> : profondeur 108,80m ; Inclinaison 50° ; Direction N 110.....	59
Tableau 10 : Résultat des analyses en Cu, Ni et Co des échantillons résultant du sondage DS3 de Diabal (top de l'anomalie PS). <i>DS 3</i> : profondeur 90,0m ; inclinaison vertical ; direction néant.....	60

RESUME

De 1976 à 1978, le BRGM a mené une campagne de cartographie, de Géochimie, de tranchées et de sondages dans le prospect de Gabou dans le but d'identifier les zones favorables pour une recherche en Cu, Ni, Co et EGP. Les travaux ont porté sur les ultrabasites et les roches associées des groupes de Gabou et de Diabal dans la chaîne des Mauritanides au Sénégal. Divers méthodes de prospections ont été effectuées : au marteau, géochimie des sédiments de ruisseau, géochimie-sol, et géophysique.

Les analyses géochimiques de jaspéroides ferrugineux et/ou chapeau de fer ont donné des teneurs en Ni suivantes : 1518g/t au SW de la grille de Diabal, 1242g/t au Camp ONU et 1030g/t dans le secteur de Gabou. Les teneurs en Cu obtenues dans ces mêmes jaspéroides peuvent atteindre 2934g/t dans le secteur de Gabou.

Les analyses géochimiques des sédiments de ruisseau ont montré que le secteur de Gabou présente un intérêt économique faible alors que le secteur médian et celui de Diabal présentent des potentialités respectivement pour le cuivre et le nickel. La plupart des anomalies détectées par la géochimie des sédiments de ruisseau sont toujours très proches d'un chapeau de fer.

Les études en géochimie-sol ont permis de mettre en évidence d'une part, une zone cuprifère dans le secteur de Gabou et d'autre part une zone nickélique dans le secteur de Diabal et son extension SW.

L'étude en géophysique a fourni un résultat positif sur Diabal dans un contexte plutôt défavorable, cette zone se caractérisant plutôt par l'absence de Cu et la présence de Ni dans les chapeaux de fer et les sols.

Il faut souligner que les rapports de fin de missions du BRGM consultés sont souvent biaisés du fait du secret économique. La localisation précise de certains prospects, par exemple, n'est pas toujours facile. Du coup, se pose le problème de la fiabilité des résultats présentés dans ce mémoire. Ainsi nous recommandons fortement la reprise de la prospection de Cu, Ni, Co et des EGP dans les ultrabasites et roches associées de Gabou-Diabal.

Mots clef : Mauritanides, Jaspéroides, Gabou, Diabal, Prospects

INTRODUCTION GENERALE

INTRODUCTION GENERALE

Dans le cadre de la recherche de Cuivre, de Nickel, de Cobalt et/ou d'éléments du groupe du platine (EGP), le Bureau des Recherches Géologiques et Minières (BRGM) a effectué, de 1976 à 1978, une campagne de cartographie, géochimie, de tranchées et de sondages dans le prospect de Gabou dont les perspectives ont été :

- d'étudier sous les angles pétrographiques, géologiques et structuraux, le contact entre les "volcanites" (chloritoschites, serpentinites) et les sédiments (quartzites, jaspillites)
- de compléter l'inventaire des indices de surface
- enfin, de définir les secteurs les plus favorables à une reconnaissance détaillée.

L'objectif de notre mémoire est d'exploiter les rapports disponibles afin de montrer les potentialités en Cu, Ni Co et EGP des ultrabasites et roches associées des secteurs de Gabou et Diabal, segment de la chaîne des Mauritanides au Sénégal. Ce mémoire s'articule autour de deux grands chapitres :

-le chapitre I est consacré au cadre géographique et au contexte géologique

-le chapitre II est dédié aux potentialités en Cu, Ni Co et EGP des ultrabasites et roches associées des secteurs de Gabou et Diabal.

**CHAPITRE I : CADRE GEOGRAPHIQUE ET CONTEXTE
GEOLOGIQUE DES SECTEURS ETUDIES**

CHAPITRE I : CADRE GEOGRAPHIQUE ET CONTEXTE GEOLOGIQUE

I. CONTEXTE GEOGRAPHIQUE

I.1. Situation géographique et voies de communication

La région de Gabou, constituant la principale zone d'étude est située au Sénégal oriental (cf. fig. 1a). Cette zone est desservie par :

- voie aérienne par la compagnie Air Sénégal qui assure un service hebdomadaire entre Dakar et Bakel. La distance de l'aéroport de Bakel à la région de Gabou est de 15km.
- axe routier bitumé Dakar-Tambacounda
- une voie ferrée reliant Dakar-Kidira ; cette localité est située à 35km au SE de Gabou

Un réseau de piste très dense relie les différentes localités de la région.

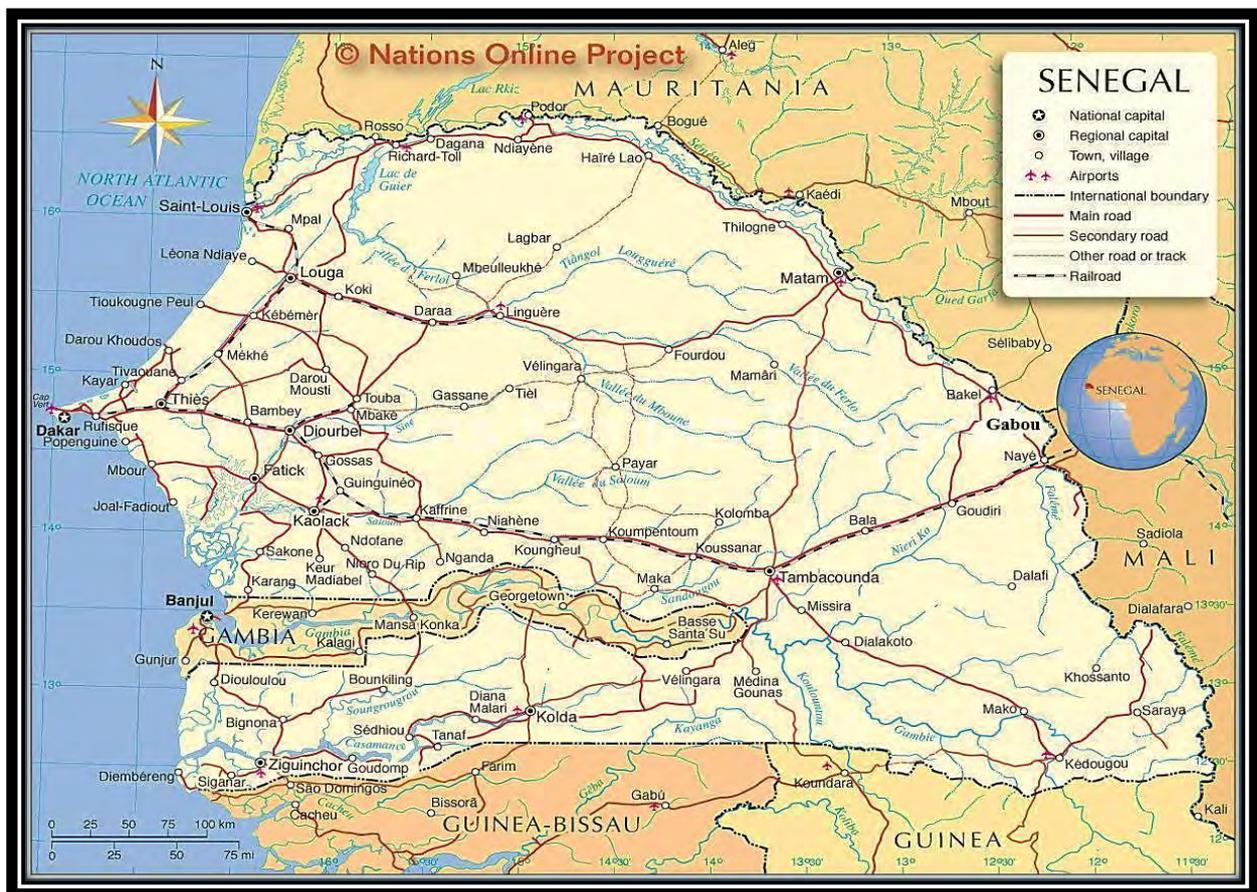


Figure 1.a : Carte géographique du Sénégal montrant la zone de prospection en Cuivre, Nickel et/ou Cobalt (région de Gabou)

La zone de Gabou, située entre les latitudes 14° 40' et 14° 50' Nord et les longitudes 12° 30' et 12° 20' Ouest s'étend sur une surface rectangulaire de 250km².

Les limites de cette surface (cf. fig. 1b) sont :

- au NE, le fleuve Sénégal qui marque la frontière entre la Mauritanie et le Sénégal,
- au SE, le marigot Banin-kolé, affluent rive gauche au Sénégal,
- au SW, la falaise des grès du bassin sédimentaire secondaire-tertiaire,
- au NW, les collines de l'Airé Diabal

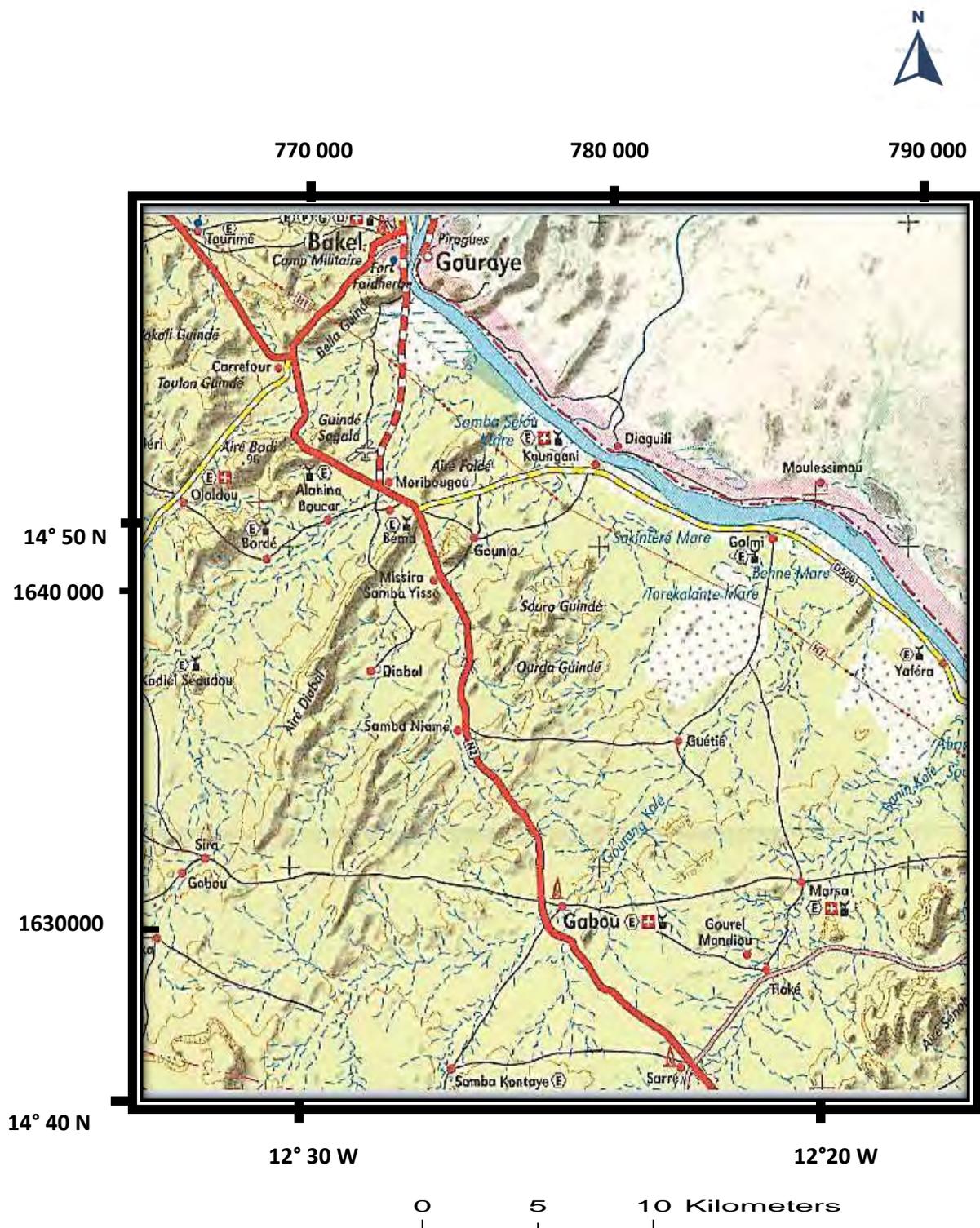


Figure 1.b : Extrait de la carte topographique de Bakel montrant les limites de la zone de prospection de Gabou : les points rouges indiquent les stations d'observations réalisées dans le cadre de la présente étude alors que les polygones noirs (Gabou, Kadiel) indiquent les permis d'exploration du B.R.G.M. et des anomalies détectées.

I.2. Relief et réseau hydrographique

Le paysage est composé de collines orientées NE-SW et plus ou moins alignés en plusieurs bandes parallèles séparées par des plaines alluviales assez larges. Le réseau hydrographique est dendritique et assez dense. Le tracé des principaux marigots est déterminé par l'orientation des collines ; les directions des marigots secondaires recourent pour l'essentiel les directions géographiques et géologiques régionales. Cette situation était donc favorable pour la mise en œuvre d'une géochimie en Stream-sédiment.

I.3. Climat

C'est celui du Sénégal oriental, de type Sahélo-soudanien. Il possède une longue saison sèche qui s'étend d'octobre à juin et une saison de pluie de courte durée située généralement entre juillet à septembre. Un vent continental (harmattan) souffle généralement au mois de mars et provoque une élévation de température dans la région. Les températures minimales de l'ordre de 15°C sont généralement enregistrées pendant les mois de décembre et janvier. Du mois de mars au mois de mai, les températures dépassent souvent 45°C. Les travaux de prospection sur la zone de Gabou se sont déroulés en saison sèche et sur une période allant de novembre 1976 à avril 1977.

II. CONTEXTE GEOLOGIQUE

II.1.LA CHAINE DES MAURITANIDES

II.1.1.Généralités

La chaîne des Mauritanides est longue de plus de 2000Km. Elle est constituée de formations précambriennes et paléozoïques déformées et métamorphisées (cf.fig.2) au cours des orogènes panafricaines et hercynienne (Lille, 1967 ; Lécorché, 1980 ; Le Page 1983 ; Dia, 1984 ; Villeneuve et Dallmeyer, 1987 ; Lécorché et al, 1989).

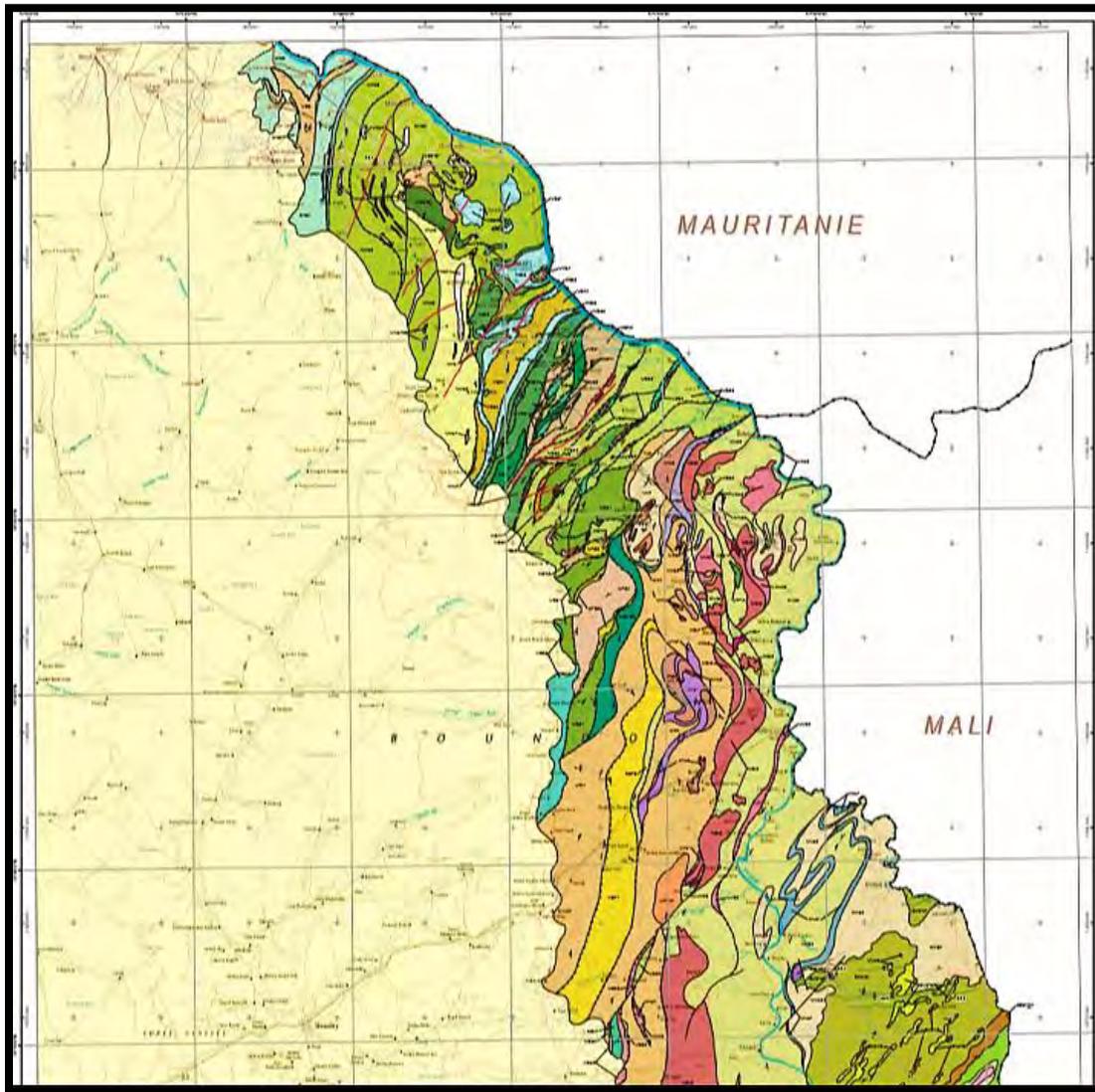


Figure 3 : Présentation générale des unités géologiques : carte géologique à 1/200 000 du Sénégal, feuille Bakel-Semme Sud-Ouest (Lahondère et al. 2010) : Fullgraf. T ; Ndiaye, P.M.2010,



Légende figure 3

D'un point de vue structural, Bassot (1966), précurseur au niveau cartographique, subdivise le domaine des Mauritanides au Sénégal en :

- une branche occidentale ("branche de Koulountou")
- et une branche orientale ("branche des Bassarides"), et toutes deux séparés par :
 - le bassin peu déformé de Youkounkoun
 - et par le domaine pluto-volcanique de Niokolo-koba.

L'interprétation des données isotopiques $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ amène Dallmeyer et Villeneuve (1987), à évoquer la présence de deux événements panafricains. Ces datations sont complétées par Dallmeyer et Lécorché (1990) qui suggèrent des événements structurants d'âge panafricain mais également hercynien dans les Mauritanides au Sénégal.

II.1.2. Structure de la chaîne des Mauritanides

Thiéveniault et al (2010) identifient trois domaines tectoniques principaux :

- ✓ le domaine autochtone à parautochtone
- ✓ le domaine parautochtone
- ✓ et le domaine parautochtone à allochtone

II.1.2.1. Domaine autochtone à parautochtone

Il comprend des unités géologiques situées au front des chevauchements externes de la chaîne. Ces unités sont interprétées comme appartenant au remplissage sédimentaire du bassin de Taoudéni (cf.fig.2), plus ou moins affecté par la mise en place des nappes associées à la structuration des Mauritanides. Ce domaine comprend plusieurs groupes dont :

- ❖ le Groupe de Sandaraboki, d'âge paléozoïque, Ordovicien (grès, calcaires dolomitiques à stromatolithes)
- ❖ le Groupe de Walidiala, d'âge néoprotérozoïque, de l'Eudiacarien (diamictite, grès, silexite, et pelites)

II.1.2.2. Domaine parautochtone

Le domaine parautochtone est séparé du domaine autochtone par un chevauchement d'échelle régionale qui s'étend d'Aikoun au nord (confluence de la Falémé et du fleuve Sénégal) à la Guinée au sud. Il est constitué par des roches charriées vers l'est, qui sont pour la plupart en contact tectonique. Il comprend plusieurs groupes parmi lesquels on peut citer:

- ❖ le Groupe de Termessé, volcanoclastique et volcanique :
 - Calcaires, silexites, grauwackes et pelites
 - Basalte et andésite
- ❖ le Groupe silurien de Nandoumba qui correspond à un événement volcanique silurien (basalte alcalin, trachyte), tardif dans l'histoire de la chaîne des Mauritanides.

II.1.2.3. Domaine parautochtone à allochtone

Il est subdivisé en sous-domaines :

- ❖ le complexe des nappes de Koulountou (Villeneuve, 1984)
- ❖ une partie du complexe de nappes de Guingan (Chiron, 1964 ; Bassot, 1966 ; Villeneuve, 1984 ; Brinkmann et Meinhold, 2007).
- ❖ le complexe de nappes de Diana qui comprend le gneiss de Baile et des métasédiments
- ❖ le complexe des nappes de Bakel constitué de nombreux groupes méta-volcaniques et méta-sédimentaires d'unités allochtones d'une part en position externe : Groupe de Fété Galambi, et d'autre part en position interne : Groupe de Gabou, Groupe de Diabal.

D'un point de vue structural, ces unités sont caractérisées par une schistosité pénétrative, un bas degré de métamorphisme (schiste vert) et un mouvement principal vers l'est et le sud-est. Le complexe des nappes de Bakel est constitué

Les travaux de prospection se feront principalement dans les zones de Gabou et de Diabal du complexe des nappes de Bakel au détriment des autres groupes de ce complexe.

II.2. Le secteur de Gabou

Gabou se trouve à 40Km de Kidira, sur la piste Kidira-Bakel. Le Groupe de Gabou affleure largement entre les villages de Gabou et de Sarré, de part et d'autre de la route Bakel-Kidira, où il constitue une unité orientée NE-SW large d'une dizaine de kilomètres (cf. fig.4a). Cette unité se poursuit jusqu'au fleuve Sénégal au nord-est et disparaît au sud-ouest sous les formations cénozoïques du bassin côtier. Au sud-ouest de Gabou (Pasmí, 2010), un affleurement permet d'observer les roches basiques foliées (métabasaltes et métagabbros), verdâtres, recoupées par des veines asbestiformes (actinotes /trémolite) orientées N 150. Ces veines ont souvent été observées toujours avec la même orientation. L'ouverture de ces veines est contemporaine d'une phase de déformation se traduisant par le développement de plis tardifs, de direction axiale NE-SW, associés à une schistosité de type plan axial à pendage moyen de 40 à 50° vers le NW.

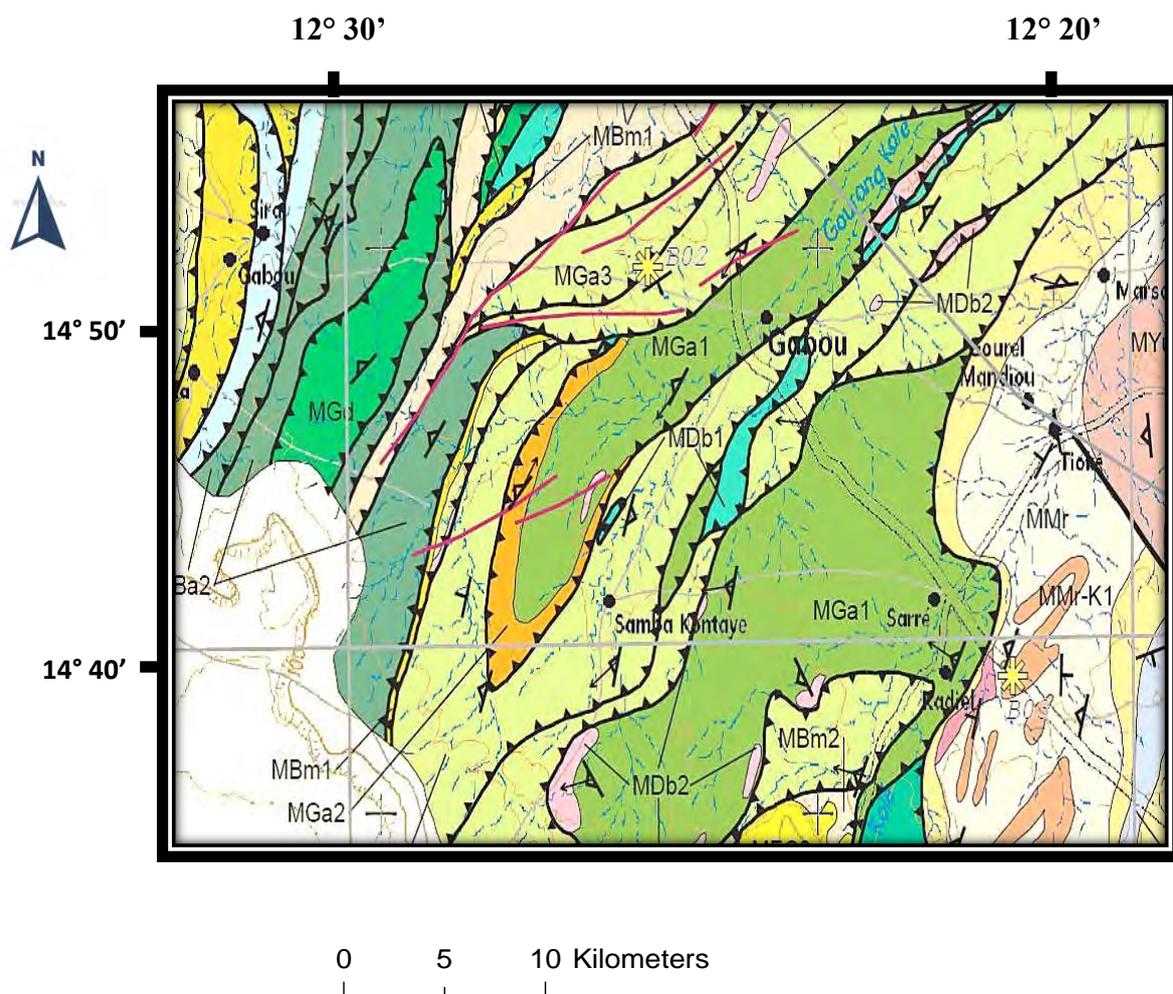


Figure 4.a: Position cartographique des affleurements et des schistes cuprifères de Gabou sur l'axe Est Golmi-Samba-Kontayé (extrait de la carte géologique à 1/200 000 du Sénégal, feuille Bakel-Semme Sud-Ouest), Fullgraf. T ; Ndiaye, P.M.2010.



Légende figure 4a

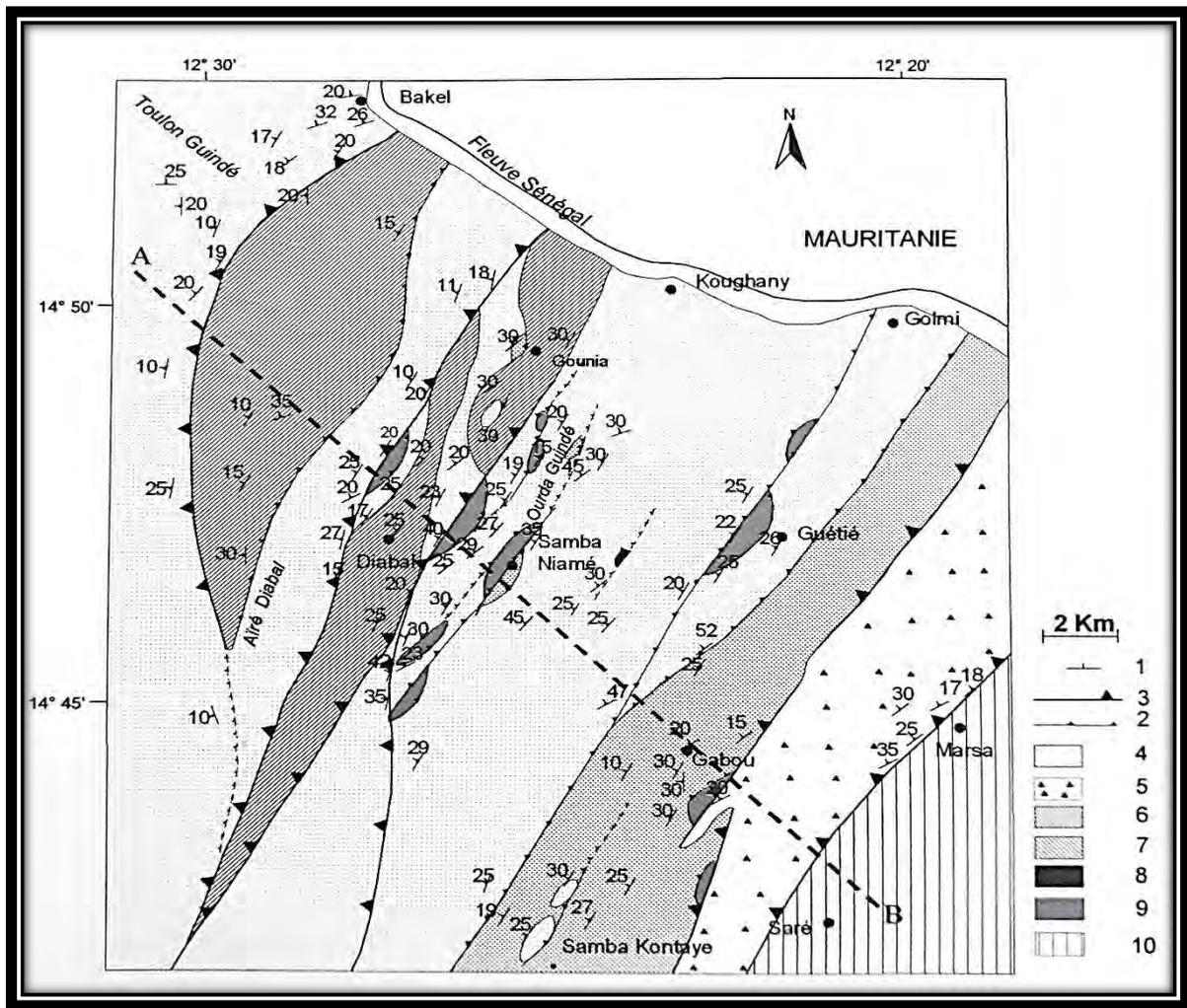


Figure 4b : Carte géologique du secteur étudié.

- 1 : schistosité ; 2 : failles mineures ; 3 : failles majeures ;
 4 : quartzites ; 5 : jaspéroïdes ; 6 : schistes ; 7 : metabasaltes et turbidites ;
 8 : métagabbros ; 9 : serpentinites ; 10 : tillite.

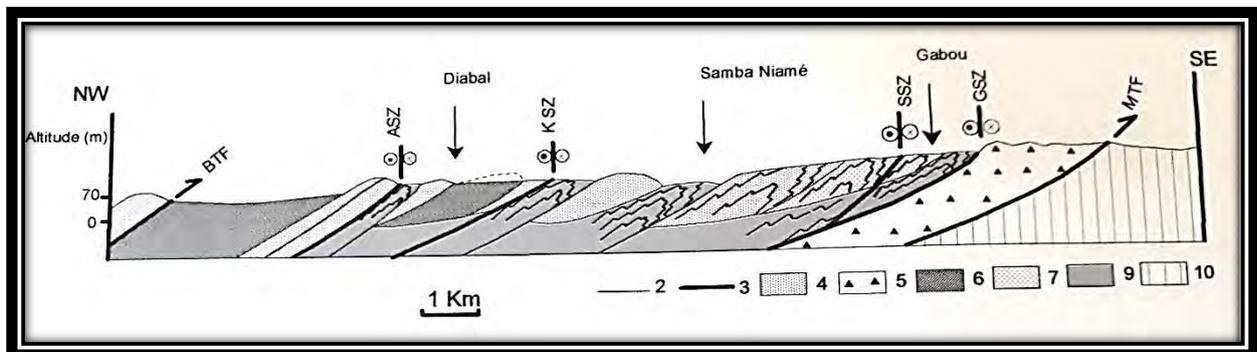


Figure 4c : Coupe géologique AB du secteur d'étude. Même légende que figure 4b.

BTF: Bakel " Trust Fault "; ASZ: Airé Diabal "Shear Zone"; KSZ: Koughany

“Shear Zone”; SSZ: Samba Kontayé “Shear Zone”; GSZ: Gabou “Shear Zone”;
MTF: Marsa “Trust Fault”.

La coupe AB (cf.fig.4c) effectuée entre les collines de Toulon Guindé au NW et le village de Marsa au SE (Dabo, M, 2007), permet de distinguer :

Les metabasaltes sont bien représentés sur l’axe Samba Kontayé- Guétié- Gabou (Dabo, M., 2007), où ils apparaissent en contact tectonique sous les quartzites et surmontent les serpentinites (cf.fig.4b). Exceptionnellement à Samba Niamé, ils sont en contact tectonique sous les serpentinites. Cette superposition particulière des metabasaltes sous les serpentinites, résulte d’une inversion de la lithologie liée à un plissement et un écaillage (Le Page, 1983).

Les turbidites (cf.fig.4b) affleurent sur l’axe Samba Kontayé – Guétié (Dabo, M, 2007) où elles sont associées aux metabasaltes. Elles sont fortement déformées et caractérisées par un aspect rubané avec une alternance de lits verts à chlorite et sericite et de lits clairs de nature quartzo-feldspathique. Le quartz et la chlorite sont plus abondants, d’où le nom de chloritoschites attribués à ces formations par les prédécesseurs. On note quelques grains de pyrite disséminés dans la roche. Ces chloritoschites peuvent être interprétés soit en termes de turbidites distales issues de l’érosion d’une source essentiellement basaltique, soit en termes de basaltes mylonitiques métamorphisés dans les conditions du faciès schiste vert (cf. fig.5).

Les jaspérides (cf.fig.4b) représentent le principal faciès affleurant au sud de Gabou (Dabo, M, 2007). Par ailleurs entre Koughany et Guétié, ils forment au voisinage des serpentinites, des affleurements très discrets. A Gabou, les jaspérides sont discordants sous les serpentinites par l’intermédiaire d’un contact mylonitique. Cette position est en relation avec la tectonique tangentielle régionale qui entraîne localement une inversion de la lithologie.

Un niveau de schiste cuprifère (décrite ci-dessous) a été mis en évidence sur l’axe Samba-Kontayé-Gabou lors de la campagne allant de 1976 à 1978.

▪ **Schistes cuprifères du Groupe de Gabou**

L’activité d’exploration dans la région de Gabou a été réalisée par le BRGM entre les années 1966 et 1969, dans le cadre du PNUD (Seigel associates, 1968, Petkovic, 1969), puis dans les années 1970-71 (Lasfargues, 1971) et enfin dans le cadre de deux campagnes réalisées entre 1976 et 1978 (Milesi, 1977, 1978). Cette activité comprenait de la géophysique au sol, des tranchées d’exploration, des forages et des analyses géochimiques des sols. L’exploration a conduit à la découverte d’un certain nombre d’anomalies en cuivre dont les plus importantes sont situées à environ 2,5 km au nord-ouest du village de Samba Kontayé, dans une zone orientée NE-SO d’une largeur maximale de 600 m et d’environ 6 km de long (cf.fig.4a). Le forage dans une zone supposée correspondre à une charnière a permis de prouver l’existence d’une minéralisation de cuivre à différentes profondeurs.



Figure 5 : Chloritoschistes affectés par des plis tardifs, Groupe de Gabou.

En quelques points, il a également été observé des niveaux basiques relativement massifs d'aspect bréchique (cf. fig. 6).



Figure 6 : Niveau basique massif, d'aspect bréchique, observé dans le groupe de Gabou

II.3. Le secteur de Diabal

Le Groupe de Diabal affleure sous forme de lanières intercalées au sein du Groupe de Gabou (cf.fig.7). Il est constitué pour l'essentiel de serpentinites et de péridotites plus ou moins serpentinisées. Le Groupe de Diabal constitue un équivalent au Sénégal du Cortège de Mbédia Achar, défini plus au nord en Mauritanie (Lahondère et al. 2005). Dans l'emprise de la feuille Bakel-Semme Sud-Ouest, les roches ultrabasiques (serpentinites et péridotites serpentinisées) constituent plusieurs écailles orientées NE-SO parmi lesquelles on peut citer : l'écaille du Gourang Kolé et l'écaille de Golmi, qui constitue le prolongement méridional des collines de serpentinites situées à l'est de la ville de Diaguili en Mauritanie.

Les serpentinites (Pasmî, 2010) dérivent de dunites, de lherzolites et harzburgites. On reconnaît une fabrique mantellique. Dans les échantillons les moins affectés par la serpentinitisation, la forme allongée des cristaux d'orthopyroxène témoigne d'une déformation acquise à haute température, dans le manteau. L'observation de lherzolites à plagioclase, ce dernier remplaçant le spinelle, suggère un processus de décompression liée à la remontée des péridotites depuis des zones profondes du manteau. Au Sud du village de Gabou, des lentilles de chromitite sont englobées dans les serpentinites.

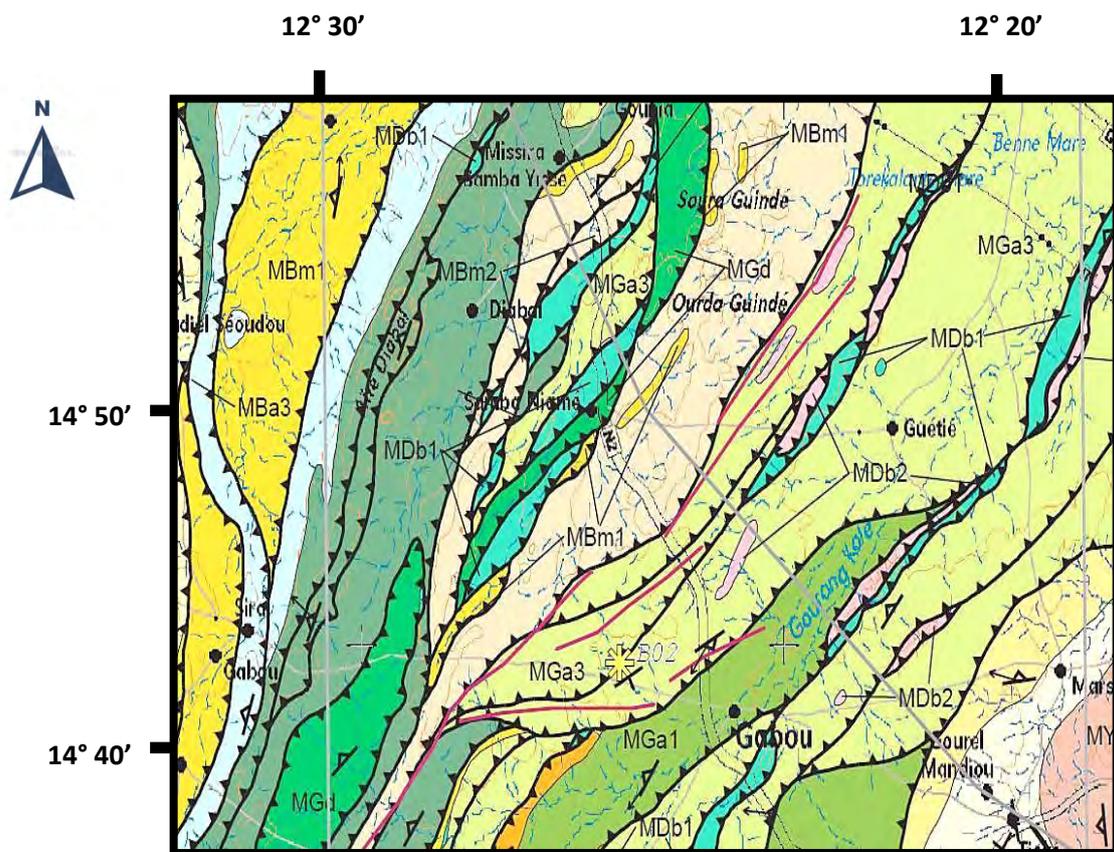


Figure 7 : Position cartographique des affleurements de Diabal (extrait de la carte géologique à 1/200 000 du Sénégal, feuille Bakel-Semme Sud-Ouest) , Fullgraf. T ; Ndiaye, P.M.2010.



Légende figure 7

Un cortège filonien correspondant principalement à des filons basaltiques a été reconnu en plusieurs points, ainsi que des filons de pyroxénites à gros grains (cf. fig.8) et quelques filons gabbroïques.



Figure 8 : Filon de pyroxénite à gros grain recoupant les péridotites de Diabal.

Ces filons basaltiques, d'épaisseur généralement faible (quelques décimètres au maximum) ont subi une rétro-morphose complète et se présentent aujourd'hui (cf.fig.9) sous la forme de plaquette de chloritites très tendres.



Figure 9 : Filon de basalte, transformé en chloritite, recoupant des péridotites sur la route Bakel-Kidira.

Les serpentinites peuvent être très déformées (cf. fig.10) et affectées par une foliation très pénétrative qui découpe la roche en corps sigmoïdes. Les plans qui limitent ces sigmoïdes sont porteurs de longues cristallisations fibreuses.



Figure 10 : Serpentinites ultramylonitiques à éléments ultramafiques moins déformées

II.4. Conclusion

L'ensemble des formations qui composent les Mauritanides se rapportent à un intervalle de temps allant du précambrien supérieur à l'Ordovicien ; répartis en plusieurs complexes dont celui de Bakel abritant les Groupes de Gabou et de Diabal.

Le secteur d'étude montre la disposition lithologique suivante (Dabo, M, 2007) :

- un ensemble inférieur constitué de serpentinites, de métagabbros, de metabasaltes et de turbidites. Les serpentinites sont parfois recoupées par des intrusions de pyroxénites.
- un ensemble supérieur formé de micaschistes, schistes avec des brèches intraformationnelles, des quartzites et des jaspéroïdes.

Les deux ensembles séparés par des contacts anormaux, reposent en discordance sur la tillite qui est corrélée aux formations glaciaires de la fin du Précambrien (Deynoux, 1978). Ils renferment des injections assez discrètes de matériel granitique.

Cependant, la zone d'ultrabasites et de roches associées des régions de Gabou et Diabal constituent-elles des zones à fort potentiel en Cuivre, Nickel, Cobalt et/ou EGP (Eléments du Groupe de Platine) ?

**CHAPITRE II - LES POTENTIALITES EN Cu, Ni, Co et EGP DES
ULTRABASITES ET ROCHES ASSOCIEES DE GABOU ET DIABAL**

CHAPITRE II - LES POTENTIALITES EN Cu, Ni, Co et EGP DES ULTRABASITES ET ROCHES ASSOCIEES DE GABOU ET DIABAL

Introduction

L'étude du contact entre les roches siliceuses (quartzites et jaspéroïdes) et les roches magmatiques supposées a été le principal objectif de la prospection minière. On peut distinguer les trois secteurs suivants :

- ✓ **le secteur de Diabal**, au NW, comportant l'essentiel des méta-ultrabasites et de rares passées de prasinites.
- ✓ **le secteur " médian "**, au NW du village de Gabou et au SE du secteur précédent ; dans cette zone dominant les facies métamorphiques de roches magmatiques différenciées probables.
- ✓ **le secteur de Gabou**, au SE du village de Gabou, qui comporte à la fois des méta-ultrabasites et les roches du secteur médian.

Trois lignes de bases (LB 1, LB 2 et LB 3) ont été implantées pour faciliter les études géologiques et la prospection minière sur ces secteurs.

I. LA PROSPECTION AU MARTEAU

La prospection au marteau a permis de mettre en évidence des “chapeaux de fer”, les zones ferrugineuses des jaspéroïdes, et des zones d’oxydations. L’échantillonnage a été réalisée selon trois lignes de bases LB3, LB1 et LB2, qui correspondent respectivement aux trois axes que sont d’Ouest en Est :

- l’axe de Diabal-Koughany
- l’axe de Gabou qui passe à l’Ouest du village de Gabou
- l’axe Est Golmi-Samba Kontayé qui passe à l’Est du village de Gabou

597 échantillons de jaspéroïdes et roches ferrugineuses ont été prélevés. Ils ont été analysés au laboratoire B.R.G.M de Dakar (M.CUPER) d’une façon semi-quantitative pour cuivre et nickel[¥]. La validité des analyses se dégage de la comparaison des méthodes analytiques suivantes :

- types d’échantillons : chapeau de fer
- méthodes analytiques : 1-calorimétrie (Dakar), 2-quantomètre (Orléans), 3-absorption atomique (Orléans)

¥ attaque : bisulfate ; dosage par colorimétrie (à la cuproïne pour Cu et à la furildioxime pour Ni).

N° éch.	1 Cu (g/t)	2 Cu (g/t)	3 Cu (g/t)	1 Ni (g/t)	2 Ni (g/t)	3 Ni (g/t)
55	1100	>1000	1200	900	890	1050
56	1300	>1000	1595	1000	950	1300
96	<10	<3	6	1800	2100	1750
99	<10	4	2	2600	>4000	2160
100	25	56	32	2200	1800	1930
101	90	110	122	2250	1600	1850
107A	65	87	88	2400	2200	2480
107B	10	44	39	1600	1300	1720
110A	75	97	86	4500	3700	4660
110B	20	21	24	3250	2100	3500
111	15	14	17	5000	2500	4300
112A	65	72	84	6000	5500	3800
112B	85	88	101	(2 dosages) 2250	2300	3500
160	360	460	405	550	670	735
161	550	610	680	1700	1800	1975
162	280	280	256	1700	1500	1975
163	1300	>1000	1740	1600	1400	2100

Tableau 1 : Résultats des teneurs en Cu et Ni des chapeaux de fer obtenus par calorimétrie (1), au quantomètre (2) et par absorption atomique (3).

On peut remarquer, à la lecture du tableau 1 ci-dessus, que pour le cuivre les résultats obtenus par calorimétrie de Dakar sont, en valeur absolue, toujours inférieurs à ceux fournis par absorption atomique d'Orléans. L'échantillon n°162 est la seule exception. Ces résultats confirment la présence de Cu et de Ni dans ces formations. Le cuivre est particulièrement lié à des enrichissements d'oxydes et le nickel est représentatif des roches ultrabasiques.

I.1. Etudes des altérations ferrugineuses (chapeaux de fer et de jaspéroïdes ferrugineuses)

I.1.1. Méthodologie

Dans chaque "chapeau de fer" a été prélevés 4 ou 5 (voire plus) échantillons pétrographiques différents, récoltés dans un rayon de moins de 200m. L'essentiel de ces échantillons a été analysé pour cuivre et pour nickel (cf. tableau 2).

L'échantillonnage est assez homogène puisque qu'il ne comporte à côté des jaspéroïdes ferrugineuses et des chapeaux de fer, que quelques schistes chloriteux et méta-ultrabasiques limoniteuses.

I.1.2. Résultats

Les résultats suggèrent que :

- la répartition des échantillons est assez large, mais n'est pas égale : l'étude du secteur NW a été la plus détaillée.
- la géochimie du nickel souligne les bandes méta-ultrabasiques mises en évidence par la géologie. Les principales anomalies ont été détectées sur la zone de Diabal.
- La répartition du cuivre diffère de celle du nickel et permet de distinguer :
 - une zone à cuivre sans nickel : le secteur médian qui s'étale des collines au NW de Guétié jusqu'à celles situées au NW de Samba Kontayé.
 - une zone à nickel sans cuivre (exemple au SE du village de Diabal dans le secteur NW).
 - quelques zones où les anomalies en cuivre et en nickel se recouvrent partiellement (secteur situé au sud de Golmi).

Les descriptions macroscopiques sommaires des échantillons de "chapeaux de fer", ayant subi une analyse en Cuivre et Nickel sont consignées sur le tableau ci-contre :

N° d'échantillons	Position	Description succincte	Cu g/t	Ni g/t
FA 83	Gabou 1	jaspéroïdes denses à feuillets d'hématite : fissures à quartz, rare limonite et à malachite.....	22000	4400
FA 84 a	„	jaspéroïdes et schistes vert-foncés imbriqués.....	71500	140
JM 382a	„	jaspéroïdes à hématite.....	45	30
JM 382b	„	Jaspéroïdes à limonite.....	20	20
JM 391a	„	brèche de roche siliceuse, cimentée par hématite et goethite.....	25	90
JM 391b	„	hématite et limonite.....	360	130
JM 391c	„	hématite et quartz translucide.....	220	130
JM 391d	„	hématite et limonite.....	170	70
JM 392a	„	roche siliceuse à limonite.....	15	900
JM 392b	„	roche siliceuse à limonite.....	25	800
JM 393a	„	hématite massive.....	180	3000
JM 394a	„	chromite et limonite.....	10	700
JM 394b	„	limonite et hématite.....	1400	1850
JM 395a	„	jaspéroïdes et limonite.....	80	400
JM 395b	„	jaspéroïdes et limonite.....	20	400
JM 395c	„	jaspéroïdes et limonite.....	10	450
JM 395d	„	roche rouge micacée (?).....	25	800
JM 395e	„	roche caverneuse altérée (ultrabasite ?)...	15	1600
JM 396a	Gabou 1 NE 9450m	roche dense ferrugineuse.....	15	700
JM 396b	„	jaspéroïdes (?) altérés et limonite.....	35	700
JM 397a	Gabou 1 NE 10.250m	jaspéroïdes à limonite.....	35	2000
JM 397b	„	jaspéroïdes à limonite.....	4500	900
JM 397c	„	chromite.....	90	1800
JM 397d	„	jaspes et limonite.....	550	2250
JM 405b	Gabou 1	schistes verts foncés à malachite (type proche des schistes de Diaguili) à malachite voire sulfures.....	9000	25
JM 405d	„	schistes verts foncés à malachite (type proche des schistes de Diaguili) à malachite voire sulfures.....	105000	25
JM 406a	„	jaspéroïdes caverneux et à limonite.....	1800	300
JM 406b	„	jaspéroïdes silicifiés secondairement.....	180	210
JM 407a	„	échantillon caverneux de limonite + rares vestiges de jaspéroïdes.....	55	220
JM 407b	„	idem avec plus de vestiges de jaspéroïdes.....	25	170
JM 407c	„	idem avec plus de vestiges de jaspéroïdes.....	20	220
JM 408a	„	jaspéroïdes et limonite.....	15	450

JM 408b	„	jaspéroïdes et limonite.....	15	350
JM 409	„	chromite.....	10	650
JM 203a	Gabou 2	échantillon orientée à hématite et limonite.....	1100	300
JM 203b	„	hématite massive.....	900	200
JM 203c	„	échantillon rubané à quartz-blanc et hématite.....	850	20
JM 203d	„	quartz-blanc et quartz sericito-schiste rosâtre + peu d'hématite rouge.....	85	60
JM 204	„	roche siliceuse à limonite et fuchsite.....	65	30
JM 205a	„	fine trame de silice blanche et hématite...	900	50
JM 205b	„	fine trame de silice blanche et hématite...	650	60
JM 206a	„	quartz automorphe, translucide, parfois brisé et creux, moulé ou envahie par la goethite.....	3400	60
JM 206b	„	hématite et quartz-blanc.....	1700	60
JM 206d	„	hématite.....	1300	80
JM 206e	„	roche caverneuse à limonite.....	850	40
JM 207	„	hématite massive.....	220	100
JM 477	Gabou 2 1000W/780N	limonite sur jaspéroïdes disloqués.....	110	25
JM 478a	„	limonite sur jaspéroïdes disloqués.....	450	25
JM 479	„	hématite et fragments de quartz blanc....	450	20
JM 480a	„	roche caverneuse à hématite et limonite..	1300	175
JM 481a	„	jaspéroïdes à hématite.....	450	60
JM 481b	„	hématite massive et quartz-blanc.....	360	30
JM 482	„	hématite massive et quartz-blanc.....	800	125
JM 483	„	limonite +/- hématite + éclats de quartz-blanc.....	100	55
JM 485a	„	roche siliceuse à limonite et quartz-blanc	180	50
JM 485b	„	roche siliceuse brune (RSB) ferrugineuse.....	140	225
JM 485c	„	hématite-goethite concrétionnée et fragments de quartz-blanc.....	400	225
JM 487	„	jaspéroïdes altérés en rouge + remobilisation de quartz blanc + hématite.....	100	235
JM 170	Diabal E	roche siliceuse rubanée riche en hématite	40	700
JM 173a	„	hématite massive.....	25	250
JM 173f	„	roche siliceuse à fuchsite.....	15	60
JM 175b	„	roche siliceuse, rouge et à fuchsite.....	10	60
JM 176	„	roche siliceuse dense à octaèdres de magnétites.....	10	170
JM 180a	„	roche siliceuse riche en goethite.....	45	450
JM 180b	„	quartzite ? altérée et ferrugineuse.....	10	150
JM 181	„	magnétite massive.....	15	900

JM 182	”	hématite sur roche siliceuse.....	220	1200
JM 184	”	roche siliceuse à limonite et fuchsite.....	15	120
JM 186	”	hématite massive.....	15	200
JM 187	”	roche siliceuse à hématite et limonite.....	35	300
JM 189	”	roche siliceuse à limonite.....	45	350
JM 202a	”	roche siliceuse à fuchsite et rare limonite	10	150
JM 202b	”	RSB fibreuse et fuchsite.....	35	900
JM 431a	”	Jaspéroïdes rubanés à limonite et fuchsite.....	35	225
JM 431b	”	Jaspéroïdes à hématite et limonite.....	20	325
JM 432a	”	limonite et rares jaspéroïdes.....	200	275
JM 432b	”	hématite et éclats épars de quartz translucide.....	92	325
JM 432c	”	échantillon caverneux à hématite- goethite et limonite.....	180	450
JM 433	”	limonite et hématite.....	180	2765
BS 27b	Diabal	jaspéroïdes et schistes verts-foncés imbriqués + limonite.....	220	4500
JM 197b	”	idem que BS 27.....	35	2000
JM 110a	W 1500m	hématite massive.....	75	4500
JM 110b	”	roche caverneuse à hématite et limonite dominant des vestiges de roche siliceuse.	20	3250
JM 111	W 1550m	roche caverneuse à hématite et limonite dominant des vestiges de roche siliceuse.	15	5000
JM 112a	W 1600m	hématite massive.....	65	6000
JM 112b	”	roche caverneuse à dominante de limonite + hématite.....	85	2250
JM 192b	Diabal (Chapeau de fer sud)	hématite massive.....	65	450
JM 192c	”	roche siliceuse à rubans de quartz translucide disloqué + limonite.....	130	140
JM 192f	”	trame siliceuse (quartz blanc) + trame de goethite (concrétionnée) + limonite.....	110	150
JM 193d	”	roche siliceuse rubanée disloquée + hématite.....	130	900
JM 280a	Diabal (Chapeau de fer nord)	roche siliceuse rubanée à minéraux verts	40	250
JM 281	”	hématite massive.....	45	2200
JM 282a	”	hématite sur roche siliceuse disloquée....	75	1100
JM 442a	Diabal N	roche siliceuse brune (RSB) + petites		

JM 442b	„	géodes de quartz + malachite + limonite.	22500	900
JM 442c	„	RSB à limonite.....	750	850
JM 442d	„	asbeste modifiée secondairement par silice et limonite.....	300	1300
JM 445a	„	roche fibreuse, siliceuse et à limonite.....	1700	1600
JM 445b	„	quartz-sericitoschistes (du contact N du massif d'ultrabasites) à micas verdâtres et éclats de quartz blanc.....	60	200
JM 445c	„	roche orientée siliceuse à limonite et pyrite.....	40	125
JM445d	„	Limonite, magnétite et hématite.....	110	450
JM 445e	„	RSB à malachite (concentrée sur le cortex de l'échantillon) et à magnétite et limonite (au cœur de l'échantillon).....	7500	850
JM 445f	„	roche siliceuse noire riche en alvéoles remplies de limonite + produits d'altération blancs +/- malachite.....	22500	700
JM 201d	Gounia	roche siliceuse rubanée à hématite.....	110	2400
JM 201f	„	jaspéroides litées à malachite et lits blanchâtres siliceux à limonite.....	4500	200
JM 201b	„	roche siliceuse à oligiste rubané.....	25	20
JM 410a	Source du marigot de Diabal	hématite, limonite et quartz blanc.....	130	175
JM 410b	„	hématite, limonite ocre et quartz blanc...	450	125
JM 411	„	jaspéroides rubanés à limonite (veines stratiformes).....	60	700
JM 413	„	jaspéroides limoniteux.....	140	350
JM 414b	„	échantillon rubané d'hématite + limonite + fines amandes de quartz.....	650	350
JM 128	J 126 de l'ONU	jaspéroides rubanés et oligistes.....	15	130
JM 129	„	échantillon rubané d'hématite massive...	15	60
JM 133	„	hématite dans une matrice siliceuse.....	45	100
JM 135	„	hématite massive + limonite.....	220	900
JM 138	„	roche siliceuse à hématite.....	65	100
JM 140	„	roche caverneuse à hématite et limoniteuse.....	180	350
JM 141	„	hématite et limonite.....	140	250
JM 144	„	roche siliceuse dense à hématite et/ou magnétite.....	140	100

JM 148	”	roche rubanée à hématite rouge et limonite.....	160	160
JM 149	”	jaspérides limoniteux.....	140	80
JM 151	”	limonite.....	120	160
JM 152	”	roche siliceuse caverneuse à limonite et hématite.....	65	100
JM 153	”	quartz blanc + hématite + limonite (remobilisation dans une faille).....	110	60
JM 154	”	roche serpentineuse recoupée par des filonnets d’asbestos et imprégnée de malachite, chrysocolle et +/- azurite.....	130000	1250
JM 155	”	hématite massive.....	300	700
JM 156	”	idem avec échantillon JM 154 mais + limoniteux.....	44000	1750
JM 157	”	roche siliceuse altérée comportant des fentes à oligiste.....	110	100
JM 158	”	hématite.....	75	150
JM 56	Colline du camp ONU	échantillon caverneux à limonite.....	1300	1000
JM 161	”	roche siliceuse à goethite.....	550	1700
JM 162	”	roche limoniteuse ocre.....	280	1700
JM 163	”	hématite.....	1300	1600
JM 49	”	chromite.....	15	500
JM 169	”	chromite.....	20	950
JM 255	Samba Kontayé	roche siliceuse disloquée en fines amandes (5 x 1mm) et envahie par une limonite rouge.....	180	20
JM 256a	”	tronçons orientés de quartz-blanc moulés par hématite.....	55	20
JM 256b	”	hématite massive.....	55	10
JM 256c	”	roche siliceuse et hématite.....	50	20
JM 256d	”	hématite caverneuse.....	45	10
JM 257a	”	hématite, octaèdres de magnétite et quartz blanc.....	450	120
JM 257b	”	roche caverneuse à limonite et vestiges de quartz blanc.....	650	350
JM 265	”	roche siliceuse disloquée en amandes (altérées) et limonite.....	50	20
JM 358a	Piste Gabou-Guétié	hématite, jaspes et quartz blanc.....	260	40
JM 355a	Piste Guétié à Kounghani	hématite +/- goethite + quartz blanc.....	220	130
JM 195a	Gabou 3	roche siliceuse à hématite.....	2200	850
BS 141	Gabou 3	roche siliceuse, noire, caverneuse et à		

	300W/80S	malachite.....	4500	900
JM 467a	4400W/520S	jaspéroides ocres, à hématite et limonite.	300	10
JM 472a	3600W/680S	hématite massive et rare limonite.....	1200	50
JM 476a	2500W/880S	hématite et limonite.....	220	140
JM 385b	Gabou 3 SW 4900/330S	échantillon caverneux de limonite.....	450	70
JM 388a	3300SW/860S	Hématite + limonite + quartz translucide brisée...	1100	65
JM 388b	”	échantillon rubané d'hématite +/-limonite...	1800	20
JM 388d	”	hématite + limonite.....	1800	50
JM 388f	”	roche siliceuse à hématite-goethite et limonite.....	850	50
JM 314a	Gabou 3 (zone Nord)	hématite massive recoupée par fentes à remplissage de silice.....	450	900
JM 316a	”	roche siliceuse caverneuse à limonite et à hématite.....	260	900
JM 320b	”	roche siliceuse et hématite.....	750	4500
JM 320e	”	roche caverneuse à hématite et limonite..	200	4000
JM 319a	Gabou 3 (zone médiane)	roche siliceuse caverneuse, hématite et limonite.....	90	900
JM 319c	”	roche siliceuse à hématite dominante sur la limonite.....	20	1600
JM 306c	”	RSB caverneuse et limoniteuse.....	25	550
JM 309	”	hématite et limonite.....	25	700
JM 311a	Prolongement SW de Gabou 3	hématite massive.....	450	2400
JM 311b	”	hématite en rubans plissotés.....	220	800
JM 313a	”	hématite.....	1100	1800
JM 321b	Gabou 3 (zone sud)	hématite, limonite et quartz blanc.....	260	120
JM 321e	”	hématite rubanée.....	150	20
JM 322	”	hématite massive.....	130	900
JM 208b	Gabou 5 (anomalie VV 126 de l'ONU)	roche microplissée rouge.....	2200	20

JM 208c	„	quartz blanc et hématite.....	3400	20
JM 208d	„	hématite et rare quartz blanc.....	1800	20
JM 209a	„	hématite massive s'injectant dans le quartz blanc disloqué.....	2600	20
JM 209b	„	quartz blanc disloqué et goethite.....	1800	40
JM 209c	„	hématite et rare quartz blanc.....	2600	50
JM 208a	„	roche siliceuse rubanée et ferrugineuse..	750	20
JM 235a	Anomalie A 126 (indice de Gabou)	limonite et quartz blanc brisé.....	3000	40
JM 235b	„	limonite sur roche rouge schisteuse.....	2600	40
JM 236d	„	roche caverneuse riche en limonite dominant l'hématite.....	7000	50
JM 237a	„	hématite-goethite et rare quartz blanc.....	6000	60
JM 238a	„	roche caverneuse à limonite, goethite et quartz blanc.....	5600	90
JM 246b	„	goethite et rare quartz blanc brisé.....	6800	20
BS 12b	„	roche siliceuse limonitisée et rouge.....	400	550
BS 12a	„	idem + quartz et goethite remobilisés.....	2200	100
JM 236a	„	hématite massive rubanée.....	1300	20
JM 236c	„	roche siliceuse rubanée envahie par l'hématite.....	1800	20
JM 236e	„	hématite massive et rare quartz-blanc.....	5200	40
JM 236g	„	roche rose-rouge (ancienne roche siliceuse modifiée et riche en limonite ?)	1700	60
JM 237b	„	hématite-goethite et quartz-blanc.....	4400	30
JM 240	„	roche microplissée rosâtre avec vestiges en amandes d'une roche siliceuse.....	1100	20
JM 242	„	limonite ocre et quartz-blanc.....	380	10
JM 243a	„	vestiges de jaspéroïdes lités dans une roche schisteuse recoupée par des filonnets de quartz + limonite + pyrite...	2200	25
JM 243b	„	hématite sur roche siliceuse disloquée.....	1700	20
JM 244b	„	roche siliceuse caverneuse et hématite-goethite.....	1300	20
JM 245	„	roche rouge comportant de fins vestiges d'une roche siliceuse blanchâtre.....	1100	30
JM 246a	„	hématite massive.....	3600	30
JM 246c	„	goethite, quartz-blanc et roche rouge.....	4400	30
JM 248	„	roche rouge microplissée.....	2000	20
JM 375a	LB2 NE 4000m Gabou 8	jaspéroïdes rubanés à fuchsite ; large veine de limonite.....	<10	110
JM 375b	„	jaspéroïde et limonite.....	65	110
JM 375c	„	jaspéroïde et limonite.....	35	160
JM 375d	„	jaspéroïde et limonite.....	<10	120

JM 375e	„	jaspéroïde et limonite.....	<10	20
JM 376a	„	limonite et oligiste.....	35	350
JM 376b	„	limonite + trame siliceuse.....	25	200
JM 376c	„	jaspéroïde à limonite.....	15	120
JM 376d	„	jaspéroïde à limonite.....	15	140
JM 376e	„	jaspéroïde à fuchsite.....	15	120
JM 376f	„	roche rubanée à hématite, limonite et octaèdres de magnétite.....	25	550
JM 377a	„	roche rubanée à hématite et rare quartz blanc brisé.....	220	1100
JM 377b	„	hématite et limonite.....	75	1100
JM 377c	„	jaspéroïdes blancs tronçonnée et hématite rubanée.....	20	310
JM 377d	„	hématite massive.....	130	2250
JM 289a	Diabal-Gabou 9 (chapeau de fer sud)	roche caverneuse à hématite, limonite et rares quartz	110	1800
JM 289b	„	roche siliceuse feuilletée et hématite.....	35	250
JM 289c	„	hématite.....	150	2800
JM 289e	„	limonite.....	75	750
JM 290b	Gabou 9	roche siliceuse disloquée et hématite.....	170	350
JM 290c	„	quartz et hématite.....	130	300
JM 290d	„	quartz et hématite rubané.....	90	300
JM 291a	„	limonite ocre.....	75	250
JM 291b	„	limonite rouge rubané.....	45	40
JM 291c	„	quartz et limonite.....	75	450
JM 292a	„	hématite massive rubanée.....	25	40
JM292b	„	hématite massive rubanée.....	25	80
JM 293a	„	hématite massive.....	220	150
JM 293b	„	roche siliceuse disloquée et hématite....	150	170
JM 293c	„	hématite massive.....	110	70
JM 294b	„	limonite et hématite massive.....	130	30
JM 294c	„	hématite massive.....	110	250
JM 295a	„	roche siliceuse altérée et rare limonite...	25	900
JM 296a	„	quartz et limonite rouge.....	15	140
FA 117	Gabou 10	schistes verts à limonite, amandes de silice et malachite.....	85000	2500
JM 424a	„	limonite et rares fragments de jaspéroïdes.....	35	350
JM 424b	„	jaspéroïdes à limonite et hématite.....	110	500
JM 424c	„	roche caverneuse à limonite, hématite-goethite et rares jaspéroïdes.....	100	1200
JM 426a	„	limonite.....	90	700
JM 426b	„	échantillon rubané à limonite.....	90	275
JM 426c	„	hématite et limonite.....	130	1100

JM 426d	„	échantillon caverneux à limonite et quartz blanc.....	65	700
JM 461a	„	schistes verts à passées siliceuses, limonite et malachite.....	37500	640
JM 378a	Anomalie W32	hématite massive + quartz-blancs tronçonnés.....	130	450
JM 378b	„	hématite massive + quartz blancs tronçonnés.....	110	520
JM 378c	„	limonite.....	45	700
JM 378d	„	chromite (partie SW de l'anomalie W32).....	<10	700
JM 378e	„	chromite (partie NE de l'anomalie W32).....	<10	800
JM 365a	LB2	roche rouge limoniteuse.....	450	250
JM 365b	„	hématite et éclats épars de quartz blanc...	300	700
JM 365d	„	limonite	180	1600
JM 365e	„	hématite et limonite.....	220	1700
JM 379a	LB2 NE 6150m	hématite massive +/- limonite.....	650	150
JM 379b	„	roche caverneuse à limonite +/- hématite et rares quartz blancs.....	1800	350
JM 379c	„	hématite +/- limonite.....	900	350
JM 403a	Extrémité NE de LB2	hématite caverneuse et quartz blanc brisé.....	550	650
JM 403b	„	hématite caverneuse, limonite et éclats de quartz blanc.....	450	500
JM 362a	LB2 SW 5200m	jaspéroides à limonite.....	25	220
JM 374a	Anomalie DD26	jaspéroides violacés à limonite.....	25	220
JM 374b	„	jaspéroides caverneux à limonite.....	15	350
JM 374c	„	jaspéroides à limonite.....	10	100
JM 374d	„	jaspéroides à fuchsite.....	30	350
AD 17	LB3 9250	roche caverneuse à limonite.....	130	450
AD 19	„	roche caverneuse à limonite.....	450	550
AD 2	LB3 SW 8450	quartz brisé et hématite.....	45	450

Tableau 2 : Résultats des analyses en Cu, Ni et/ou Co des échantillons des chapeaux de fer des différents secteurs étudiés

I.1.2.1. Secteur de Gabou

a1- Grille de Gabou 1

Les caractéristiques de cette grille sont consignées sur le tableau 3. Ces valeurs ne tiennent pas compte de deux échantillons de schistes chloriteux à carbonates de cuivre (JM 405b et 405d) dont les teneurs en cuivre varient entre 0,9% et 10,5% pour des valeurs en nickel variant entre 25 et 4400 g/t.

a2. Grille Gabou 8

Seule la partie NE d'une colline de jaspéroïdes fournit une faible anomalie en nickel avec un maximum de 2250g/t. Les caractéristiques de cette grille sont consignées sur le tableau 3.

a3. Chapeau de fer du camp ONU (anomalie NN26 des projets PNUD)

Ce chapeau de fer affleure sur le replat et sur la rupture de pente d'une colline de jaspéroïdes (colline du camp ONU) orientées NE-SW. Ses caractéristiques sont relatées au tableau 3.

I.1.2.2. Secteur médian

b1- indice de Gabou (A 126) défini par les différents projets PNUD

Les caractéristiques de cette zone sont consignées au tableau 3. La pauvreté en nickel ne revalorise pas cet indice. Les échantillons les plus riches en cuivre ont été prélevés sur une bande de 200m de long (comprise entre les piquets SW 7 400 et 7 200 de la ligne de base n°1). Cette bande coïncide avec le chapeau de fer le plus marqué de cette zone.

b2. Anomalie VV 126 des projets PNUD ou grille Gabou 5

Cette anomalie constitue le prolongement NE de l'indice de Gabou mentionné ci-dessus. Les caractéristiques de cette zone sont consignées sur le tableau 3.

b3. Grille Gabou 2 (route de Bakel, 3,25km au NW de la mosquée de Gabou)

Les caractéristiques de cette grille sont consignées au tableau 3.

b4 - Plusieurs faits intéressent les anomalies mentionnés ci-dessus :

- Toutes ces anomalies jalonnent une zone géologique intermédiaire entre les crêtes Diabal et de Gabou.
- Les faibles valeurs en nickel sont de l'ordre de celles des roches chloriteuses (d'origine magmatique supposée) avoisinantes.
- On observerait, quand on se déplace vers le NE depuis l'indice de Gabou, une corrélation inverse entre cuivre et nickel : celle-ci se matérialise grâce à une décroissance nette du cuivre et une augmentation du nickel.

b.5- Indice J126 des projets PNUD

Ces résultats soulignent les faibles valeurs en Cu et en Ni des jaspéroïdes les plus ferrugineux de la colline J126, alors que les serpentinites riches en carbonates de cuivre atteignent des valeurs de 1250g/t en nickel pour 13% de cuivre (cf. Tableau 2). Malgré la présence d'un indice de surface, les travaux des projets PNUD et les résultats des chapeaux de fer démontrent l'absence d'un gisement. Les caractéristiques sont consignées au tableau 3.

I.1.2.3. secteur de Diabal (NW)

c.1 – Zone de Diabal Est (est appelé ainsi le massif de méta- ultrabasite traversé par la route de Bakel à 3km au SE de Diabal)

Ces faibles valeurs, tant en nickel qu'en cuivre, obtenues sur des jaspéroïdes ferrugineux et/ou à fuschiste, ont conduit à abandonner toute étude détaillée sur ce secteur. Les caractéristiques de cette zone sont relatées au tableau 3.

c.2 – Grille de Gabou 3

Cette zone comporte 3 ensembles de jaspéroïdes ferrugineux distincts et à contextes géologiques différents :

- a) Les roches siliceuses ferrugineuses du milieu de la structure ("chapeau de fer médian")
- b) Jaspéroïdes ferrugineux du Nord-Ouest de la structure de Gabou 3 :
- c) Jaspéroïdes ferrugineux du SE de la structure de Gabou 3

Les résultats des analyses correspondant à ces ensembles sont consignés au tableau 3.

c.3 – Grille Gabou 9

Les caractéristiques de cette grille sont consignées au tableau 3. Notons que le maximum en Ni est obtenu sur le chapeau de fer le plus marqué d'une zone de jaspéroïdes ferrugineux située côté NW de la grille. Ces jaspéroïdes se prolongent vers le NE (mais ils ne fourniront pas un maximum plus élevé que sur Gabou 9) par les jaspéroïdes ferrugineux du SE de Diabal (voir ci-dessous).

c.4 – Grille de Diabal

Elle comporte deux ensembles de jaspéroïdes ferrugineux dont les caractéristiques sont consignées au tableau 3 :

- a) jaspéroïdes ferrugineux du côté SE de cette grille :
 - b) jaspéroïdes du cote SW de la grille de Diabal
- la butte isolée près de la piste de Bakel, de coordonnées NE 1100/SE 400m (cf.fig.14b en annexe), fournit un maximum de 8250g/t en Ni pour 220g/t en Cu (BS

27, cf. Tableau 2). Les échantillons récoltés sont des jaspéroïdes et des schistes chloriteux imbriqués et très limoniteux.

- les meilleurs valeurs obtenus sur des ultrabasites ferrugineuses n'ont pas dépassé 10g/t en Cu et 2400g/t en Ni (cf. tableau 6).

c.5 – Grille Gabou 10

Au contact SW d'un massif de méta-ultrabasite, des schistes chloriteux, ferrugineux et carbonates de cuivre (FA 117, cf. Tableau 2) fournissent des valeurs anormales élevées :

Cu max= 8,5%

Ni max=2500g/t

Les autres jaspéroïdes de ce secteur ne présentent qu'un faible intérêt (cf. Tableau 3).

c.6– “ Diabal Nord ”

Un petit massif d'ultrabasites, situé à 2,25km au Nord du village de Gabou, est entouré de “ volantes ” de jaspéroïdes ferrugineux à malachite. Ces échantillons possèdent des caractéristiques consignées sur le tableau 3.

c.7– Zone de Gounia

A 0,35km à l'Ouest du village de Gounia, existe un chapeau de fer situé sous une lentille de roches vertes dont l'origine ultrabasique est probable. Des jaspéroïdes ferrugineux surmontent cette lentille ultrabasique. L'analyse de 3 échantillons (cf. Tableau 2) de ce secteur a fourni :

Cu max= 4500g/t (échantillon à mouches de malachite prélevé sur les jaspéroïdes sus-jacentes à la lentille ultrabasique)

Ni max= 2400g/t (chapeau de fer sous-jacent à la lentille ultrabasique).

Localité	Nombre d'échantillons analysés : n	Cuivre moyenne cu (g/t)	Nickel moyenne ni (g/t)	Cu max (g/t)	Ni max (g/t)	Ecart type δCu	Ecart Type δNi
a1 : grille Gabou 1	34	299	760	4500	3000	836	745
a2 : grille Gabou 8	15	47	451	220	2250	58	604
a3 : chapeau de fer du camp ONU	6	815	1242	1300	1700	---	---
b1 : indice de Gabou (A126)	22	2934	58	7000	550	2032	110

b2 : Anomalie VV 126 (grille Gabou 5)	7	2161	27	3400	50	----	----
b3 : grille Gabou 2	24	703	96	3400	300	733	83
b5 : indice J 126 des projets PNUD	17	118	259	300	900	-----	-----
c1 : zone de Diabal E	21	50	252	220	1200	67	313
c2: grille Gabou 3							
a	17	445	562	4500	1600	1169	358
b	18	196	1030	750	4500	275	1245
c	65	230	71	1800	900	367	116
c3 : grille Gabou 9	19	93	480	220	2800	57	701
c4: grille Diabal							
a	11	128	644	450	1200	-----	----
b	22	63	1518	280	6000	-----	----
c5: grille Gabou 10	7	85	689	130	1200	----	----
c6: grille Diabal Nord	12	4785	801	22500	1600	----	----

Tableau 3 : Caractéristiques des principales grilles et zones étudiées sur les secteurs de Gabou, Médian et Diabal

I.2. Conclusion

L'étude des chapeaux de fer montre l'intérêt métallogénique de la zone d'ultrabasites de Diabal et de sa bordure SE. Cette étude permet de hiérarchiser les cibles détectées ou confirmées par cette prospection :

- **Ni** : côté SW de la grille de Diabal (1518g/t Ni), camp ONU (1242g/t Ni et 815g/t Cu) et Gabou 3 (NW de la structure : 1030g/t Ni).
- **Cu** : l'indice de Gabou (2934g/t Cu), Gabou 2 (706g/t Cu) et les chapeaux de fer présentant des traces de carbonates de Cuivre (Gabou 1, 10, 3 médian, Gounia et Diabal Nord).

En outre, parmi les chapeaux de fer sélectionnés ci-dessus, certains ne correspondent à aucun indice de surface détecté durant cette campagne de 76/77. Ce sont : Diabal (Ni), Gabou 3 NW (Ni), " camp ONU " (Ni +/- Cu), " l'indice de Gabou " (Cu) et Gabou 2 (Cu). Les autres chapeaux de fer comportent des traces de carbonates de cuivre observées soit dans les secteurs chloriteux de la bordure des massifs de méta-ultrabasites (ex : Gabou 1 et 10), soit dans les jaspéroïdes ou les roches siliceuses brunes (RSB) des contacts avec les méta-ultrabasites (ex : Gabou 3 médian – Cu -, Diabal Nord – Cu – et Gounia – Cu-).

II : LA PROSPECTION GEOCHIMIQUE DE SEDIMENTS DE RUISSEAU

Cette prospection a été menée parallèlement et en complément de l'étude des chapeaux de fer.

II.1. Méthodologie

Il a été procédé à une prise, tous les 250m, d'échantillon d'alluvions (sédiments de ruisseau) à fentes de dessiccations. La figure 11 ci-contre indique la situation des secteurs étudiés en stream-sédiment.

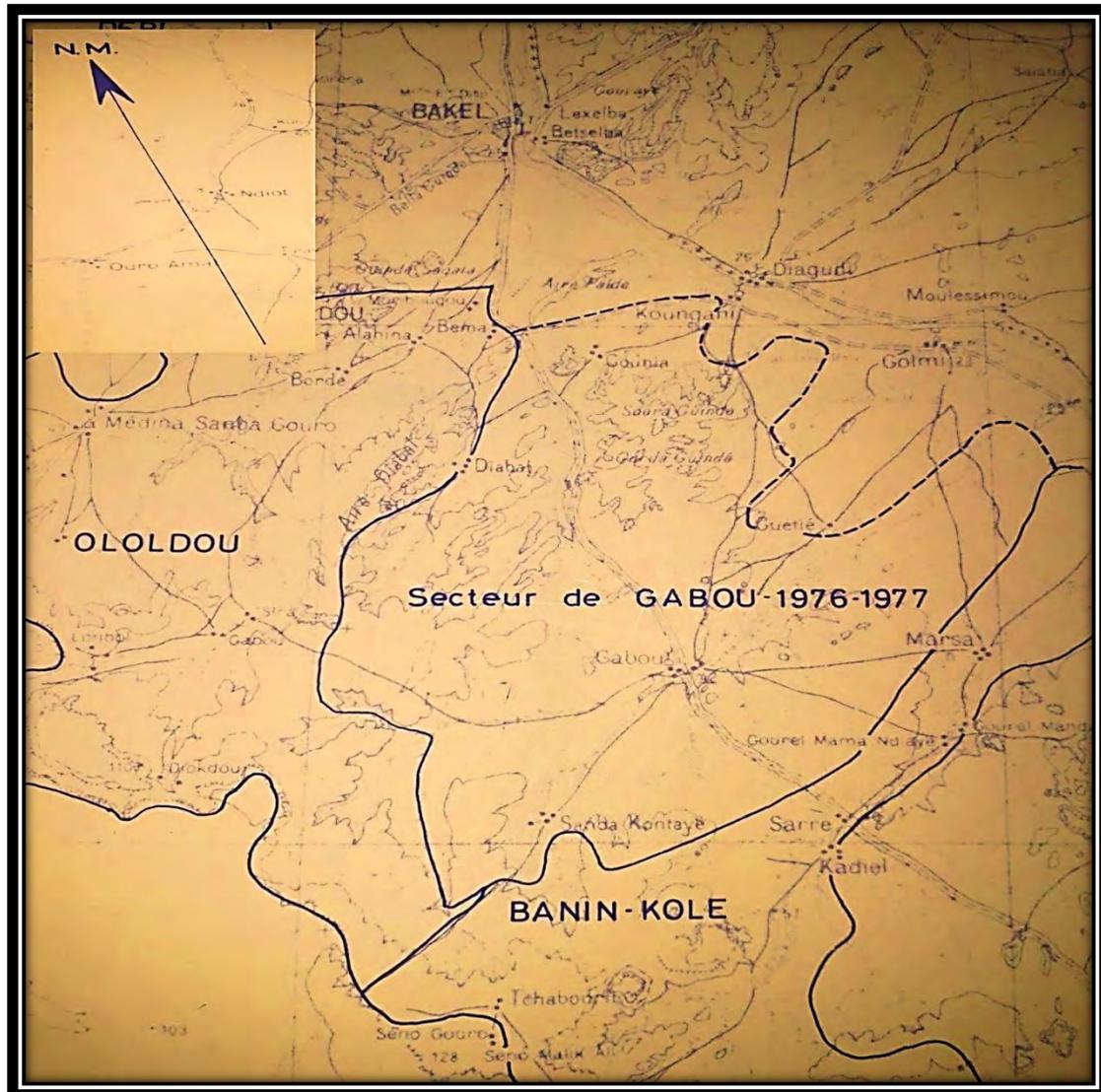


Figure 11 : Situation des secteurs étudiés en stream-sédiment montrant d'une part les limites des lignes de bases LB 2 : l'axe Est Golmi-Samba Kontayé et LB3 : axe Diabal-Koughany et d'autre part celles des secteurs d'Ololdou et du marigot du Banin-Kolé

L'échantillonnage n'a porté que sur des collecteurs secondaires qui sont d'une part moins ensablés que les principaux marigots et d'autre part fréquemment perpendiculaires aux directions géologiques et aux lignes de crêtes.

La figure 12 ci-contre (extraite de la feuille Bakel-Semme) indique la position cartographique de ces marigots par rapport aux principales lignes de bases Est Golmi-Samba Kontayé et Diabal-Koughany (extrait feuille Bakel-Semme).

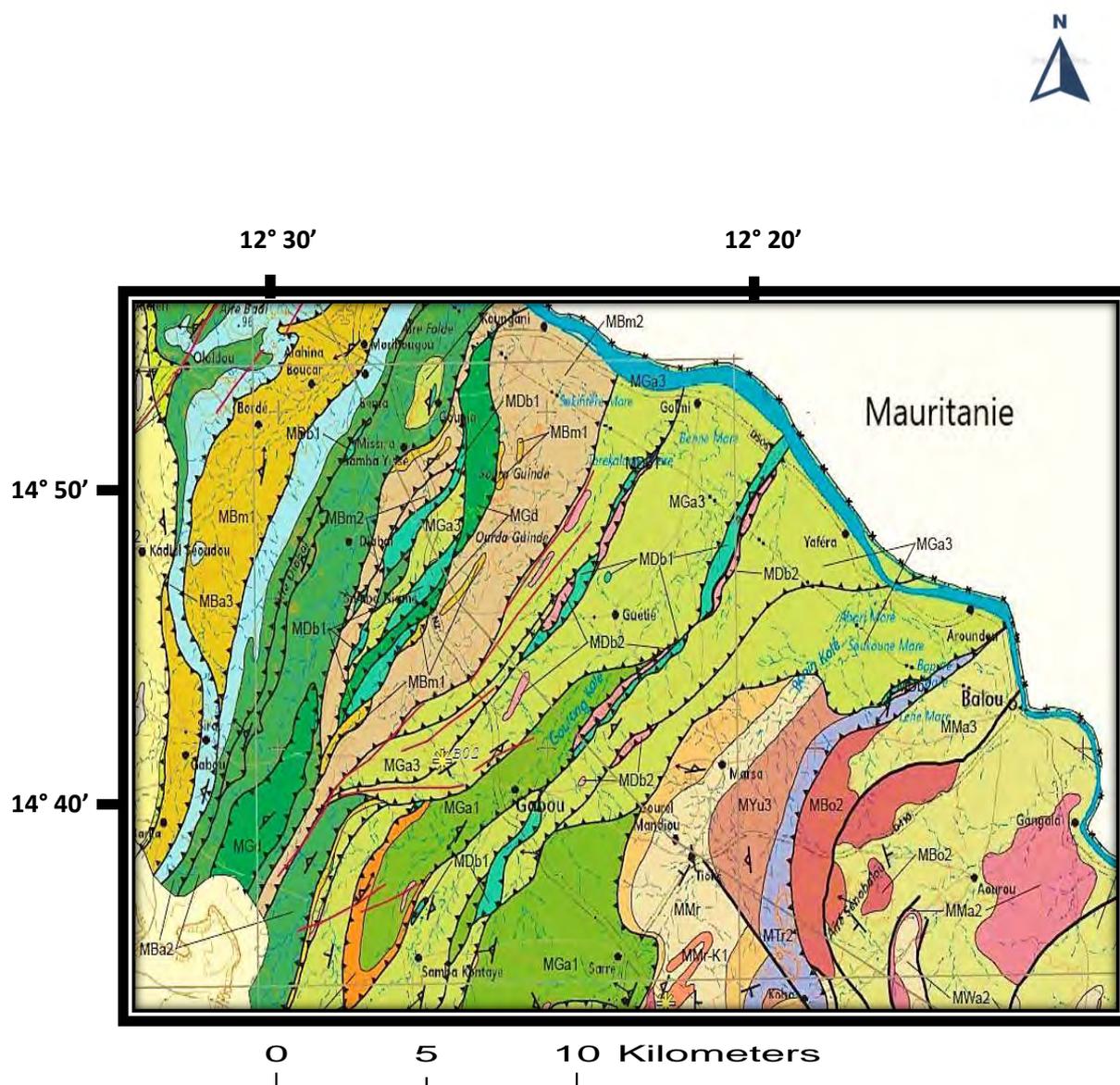


Figure 12 : Position cartographique des marigots de Diabal, du Gourang-Kolé, du Banin-Kolé et du secteur d'Ololdou par rapport aux principales lignes de bases Est Golmi-Samba Kontayé et Diabal-Koughany (extrait feuille Bakel-Semme), Fullgraf. T ; Ndiaye, P.M.2010.

Complexe de nappes de BAKEL	
Groupe de Oua-Oua	
MOo	Métaquartzite et schiste
Groupe de Teniaf	
MTe	Schiste et micaschiste
Groupe de Moudéri	
MMo2	Schistes, quartzite et métaconglomérat
Groupe de Bakel	
MBa	Schiste et quartzite
Complexe de Diabal	
MDb	Ultrabaste et silicite
Groupe de Gabou	
MGa2	Métavolcanite, métagabbro, jaspe, phyllite, calcaire
MGa1	Schiste vert et métavolcanite
Groupe de Gadel	
MGd	Métabasite éclogitisée
Groupe de Sintiou Fissa	
MGf	Métagrès et métaconglomérat
Groupe de Oundoubaba	
MOu	Métavolcanite, orthogneiss et conglomérat
Groupe de Béma	
MBe	Mélapélite et métagrès
Groupe de Fete Galambi	
MFG	Schiste et métagrès

Légende de la Figure 12

Malgré des conditions d'affleurement assez correctes, les tests réalisés par PETKOVIC (projet PNUD 1960) n'ont permis de déterminer qu'un seuil anormalique à faible valeur absolue (45g/t Cu). Remarquons toutefois que premièrement ces tests ont porté sur des collecteurs principaux particulièrement ensablés, et que deuxièmement les résultats de la campagne 76/77 conduisent à rehausser ce seuil à 55-60 g/t en Cu.

Les seuils anormaliques fixés d'après les analyses en Cu, Ni, Zn, et Mn sont de l'ordre de 60g/t pour le Cu (anomalie probable à 45g/t pour les projets PNUD), 100g/t pour Zn, 500g/t pour Ni et 1000g/t pour Mn. Ces échantillons ont tous été analysés (dosés) au laboratoire de Dakar (direction : M. CUPER) :

- Cu : attaque bisulfate, dosage colorimétrie à la cuporoine.
- Ni ; attaque bisulfate, dosage colorimétrie à la furildioxime.
- Zn : attaque chloronitrique, dosage colorimétrie à la dithizone.
- Mn : attaque sulfurique, dosage au periodate de potassium.

II.2. Résultats

Les résultats des analyses en cuivre et nickel sont consignés sur le tableau ci-contre.

Localité	Chapeau de fer		Stream-sédiment				Géochimie-sol		Indice de surface
	cu ≥700g/t	ni ≥1000 g/t	Cu ≥45g/t	Zn ≥100 g/t	Ni ≥500 g/t	Mn ≥1000 g/t	Cu max (g/t)	Ni max (g/t)	
Gabou 1	x		x			Nd	450	2800	M, (Cr)
Gabou 3	(x)	x	x	(x)	(x)	x	110	6250	M(traces),
Gabou 5	x		x	(x)		nd	1300	60	π
A 126	x		x			nd	1050	nd	π
NN 26 ou camp ONU	x	x				nd	500	nd	Cr
Gabou 9		(x)		(x)			65	2400	Cr
Gabou 10	x						150	2300	M, F
Diabal		x			x	x	100	4000	F, Ni, Cr
Gounia	x		nd	nd	nd	nd	Non réalisée	Non réalisée	M
Diabal N	x		nd	nd	nd	nd	idem	idem	M
Source du marigot de Diabal	aucun chapeau de fer détecté	aucun chapeau de fer détecté	x	x		x	idem	idem	
Source de la branche W du Gourang-Kolé	aucun chapeau de fer détecté	aucun chapeau de fer détecté		x			idem	idem	

Tableau 4 : Résultats des analyses en Cu, Ni, Zn et Mn obtenues de l'étude des chapeaux de fer, sur des sédiments de ruisseau et de la géochimie sol des secteurs de Gounia, Diabal N, de la source de marigot ainsi que de quelques anomalies retenues. *x* : présence d'une anomalie ; *(x)* : anomalie incertaine ; *nd* : non dosé ; *Cr* : chromite.

Remarquons que :

- les grilles Gabou 2 et 8 ne font pas l'objet d'une prospection géochimique en stream-sédiment du fait des faibles teneurs en Cu et Ni issues de l'analyse des échantillons de chapeau de fer. C'est pourquoi ils ne sont pas reconnus sur les anomalies PNUD retenues
- la fuchsite **F** (micas chromifère) est un minéral fréquent sur tout le secteur étudié car s'observant souvent dans les jaspéroïdes bordant les massifs de méta-ultrabasites
- la malachite et carbonates de Cuivre **M** coïncident soit avec un chapeau de fer, soit avec les schistes chloriteux et limoniteux de la bordure des massifs de méta-ultrabasites

- la pyrite (abondante) π , saine ou altérée est commune dans les jaspérides, les quartz-sericitoschistes et les schistes chloriteux
- **Ni** : Picot a déterminé dans l'échantillon JM 197b (cf. Tableau 2), une plage de millerite associée à une section qui pourrait être de pentlandite.

II.2.1. Secteur de Gabou (SE)

La seule anomalie en Cu rencontrée au NE de ce secteur peut être corrélée à l'indice de surface de Gabou 1. Aucune anomalie en Zn et en Ni n'a été découverte.

II.2.2. Secteur médian

La géochimie du cuivre fait ressortir - quand on considère le seuil anomalique de 45g/t déterminé lors des projets PNUD – "l'indice de Gabou" (A126 et VV126 ou Gabou 5). Aucune anomalie en nickel n'a été mise en évidence dans ce secteur.

II.2.3. Secteur de Diabal (NW)

Le tableau suivant permet de résumer les résultats :

Cu > 45g/t	Zn > 100g/t	Ni >500g/t	Mn > 1000g/t	Situation
x	(x)	X	x	Zone de Gabou 3
		X	x	Zone de Diabal
x	x		x	Source du marigot de Diabal (5km au SW du village de Diabal)
	x			Source de la branche W du Gourang-Kolé (9km à l'W du village de Gabou)
	x		(x)	Marigot situé entre les grilles de Gabou 3 et 2 (4,75km au NW du village de Gabou et 2,5km à l'W, NW du point 0 de la ligne de base n°1 : LB 1).
	x			Zone située à 500m à l'E de la grille Gabou 10.
			x	Zone située 1km au NE de l'extrémité de la grille Gabou 10.

Tableau 5 : teneurs en Cu, Ni, Zn et Mn des sédiments de ruisseau dans Gabou-Diabal.

x : présence d'une anomalie ; *(x)* : anomalie incertaine

Notons que parallèlement à l'étude géologique des zones bordières de la région de Gabou, une étude géochimique devrait être menée sur l'ensemble des secteurs d'Ololdou et du marigot du Banin-Kolé.

En effet, 2000 échantillons d'alluvions (stream-sédiment) peuvent être récoltés sur ces dites secteurs ; 1300 sur Ololdou et 700 sur le marigot du Banin-Kolé.

Les éventuelles zones anormales détectées par cette géochimie alluvionnaire seraient à préciser par une étude géochimique en sol réalisée à la maille 100 x 40 m. Un complément d'étude, par géochimie-sol, de quelques anomalies PNUD serait également à envisager.

Secteur d'Ololdou : (NW de la région de Gabou) - Superficie à étudier voisine de 200 km². Buts : premièrement étudier une série de schistes et quartzites assez mal connue du point de vue géologique et minier. Deuxièmement, étudier les relations existant entre les unités de Diabal riches en méta-ultrabasites et la série plus détritique de Bakel

Secteur du marigot du Banin-Kolé : (SW de la série de Gabou- NW de la série de la Falémé) – Superficie à étudier voisine de Km². Buts : premièrement, complément d'étude de la série de Gabou dans un secteur qui serait riche en roches magmatiques. Deuxièmement, étude des relations existant entre les séries de la Falémé et de Gabou.

II.3. Conclusion

La géochimie en Stream-sédiment confirme certains faits supposés après l'étude des chapeaux de fer :

- l'intérêt metallogénique du secteur de Gabou (SW) est très faible ; le secteur médian présente un intérêt pour le cuivre, et le secteur Diabal pour le nickel, voire le Cu-Zn sur sa bordure W (source du marigot de Diabal).
- La corrélation entre l'étude des chapeaux de fer et de Stream-sédiment est bonne : la plupart des anomalies détectées par la géochimie en Stream- sédiment sont toujours très proches d'un chapeau de fer.

La géochimie en Stream-sédiment permet de retenir les anomalies en Zn et en Cu de la source de Diabal et de la source de la branche W du Gourang-Kolé. Notons que la géologie de ces deux secteurs se caractérise par :

- La présence de prasinites;
- L'existence de schistes très micacés et peut être de micaschistes.

Les vestiges d'une cuirasse latéritique peuvent toutefois perturber les résultats géochimiques.

III : LA PROSPECTION GEOCHIMIQUE DE SOLS

III.1. Critères de sélection des zones étudiées -Procédure

III.1.1. Critères de sélection

Ces critères ont été :

- la présence de fermeture géologique, de contacts méta-ultrabasites/roches siliceuses et/ou de chapeau de fer ;
- les résultats de la géochimie des chapeaux de fer : ont été sélectionnées les zones dont les moyennes en Cu et en Ni des chapeaux de fer dépassaient respectivement 700 et 1000g/t ;
- les résultats de la géochimie en Stream-sédiment : ont été retenus les secteurs comportant plusieurs points dépassant 45g/t en Cu, et/ou 500g/t en Ni.
- la présence d'indices de surface en carbonates de cuivre.

L'utilisation de ces critères conduit à abandonner les anomalies PNUD J126 (qui fut particulièrement détaillée), DD26 et W32 ainsi que certaines grilles géochimiques comme Gabou 2 et 8.

La géochimie-sol de deux anomalies (A126 ou indice de Gabou et NN26 ou chapeau de fer camp ONU ou colline du camp ONU) répondant aux critères énoncés ci-dessus n'a pas été repris.

III.1.2. Procédure

La maille d'étude a été 100 x 40 m. Les prélèvements ont été effectués à 30cm de profondeur. La fraction analysée est inférieure à 0,160mm. Tous les échantillons ont été analysés au laboratoire de Dakar. Les méthodes d'attaque et de dosage sont les mêmes que celles mentionnées précédemment. Il convient de bien tenir compte, pour chaque grille, de la variété des sols et de leur hétérogénéité. Un schéma est fréquemment utilisé pour résumer l'ensemble des "sols" observés :

a) Affleurement +/- démantelé	b) Eboulis mêlés à un sol résiduel subautochtone (glissements possibles)	c) Dépôt de plaine alluviale (fractions fins et sableuses mêlées aux produits b)
----------------------------------	--	--

III.2. Principales caractéristiques des grilles géochimiques étudiées

On présentera successivement la géologie et les résultats géochimiques des différentes grilles. Les résultats des analyses en Cu et Ni des échantillons de roches ultrabasiques seront consignés sur le tableau 6.

III.2.1. Grille de Diabal

III.2.1.1 Géologie

Les affleurements portent la marque au moins d'un plissement isoclinal. Plusieurs massifs ultrabasiques occupent des dépressions situées entre les bancs de jaspéroïdes. Les jaspéroïdes ferrugineux possèdent des chapeaux de fer inégalement développés.

III.2.1.2. Géochimie du Cuivre

Les faibles anomalies qui se dessinent, coïncident assez bien avec les jaspéroïdes ferrugineux et les chapeaux de fer du NW de la ligne de base. La deuxième bande de jaspéroïdes, située au SE de la ligne de base, ne fournit aucune anomalie significative.

III.2.1.3. Géochimie du Nickel

Les anomalies ne correspondent ni aux résultats de la géochimie sol en Cu, ni à ceux des chapeaux de fer à Ni. L'anomalie de 4000g/t du NW correspond à une zone particulièrement serpentineuse séparant deux masses de méta-ultrabasites.

III.2.1.4. Bilan

Compte-tenu des résultats des chapeaux de fer et de géophysique (cf. Prospection géophysique), il conviendrait de poursuivre les travaux de reconnaissances sur cette grille.

III.2.2. Gabou 1

III.2.2.1. Géologie

L'orientation générale est N30-40. Les pendages locaux sont toujours NW. Il s'agit de bandes de méta-ultrabasites encadrées par des jaspéroïdes. Un niveau de schistes verts chloriteux à carbonates de cuivre affleure au contact sud (cf. fig.13a en annexe : extrait de la carte de la situation des sondages et affleurements de Gabou 1, zone sud) de la bande ultrabasite la plus importante (FA 78b et FA 78c).

Les relations dans le détail ne sont pas nettes et un affleurement disloqué de jaspéroïde ferrugineux (FA 83 et JM 397) a été observé sur le côté nord (cf. fig. 13b en annexe : extrait de la carte de la situation des sondages et affleurements de Gabou 1, zone nord) du niveau des schistes verts, prêt de sa partie la plus minéralisée. Chromite, magnétite et carbonates de fer ont été observés sur les massifs ultrabasiques.

III.2.2.2. Géochimie du Nickel

A l'ouest du layon 9900, le nickel est centré sur les ultrabasites.

A l'est du layon, on doit signaler :

- l'existence d'une anomalie (2800g/t) au sud d'une butte de jaspéroïdes ; l'existence de méta-ultrabasites, non visibles à l'affleurement, est probable (layons 10500 à 10750)
- au niveau des schistes chloriteux minéralisés, les valeurs sont basses ; elles sont toutefois toujours très supérieures à celles des quartzo-sericitoschistes et des " schistes verts et blancs " de l'unité de Gabou.
- L'anomalie Ni est décalée, au nord de ce schistes verts chloriteux, d'environ 40m ; on pourrait y voir des relations méta-ultrabasites/ schistes chloriteux. Cette anomalie est tronçonnée.

Près de l'extrémité Est de la grille, le nickel est centré sur les roches ultrabasiques.

III.2.2.3. Géochimie du Cuivre

A l'Est du layon 9500, existe un niveau anomalique discontinu (surtout au niveau du marigot à 9800m). Ce niveau coïncide avec celui qui portait l'anomalie en Ni. Toutefois les anomalies en Ni et Cu ne se recouvrent pas totalement.

L'anomalie Cu est décalée au nord du niveau des schistes chloriteux minéralisés d'au plus de 40m. Cette anomalie se perd vers l'Est sous un remblai anthropique constitué de gros blocs de jaspéroïdes et de roches ultrabasiques rapportés.

A l'Ouest du layon 9500, il n'est pas rare de rencontrer des valeurs de 55g/t en Cu. Ces valeurs ne sont pas à négliger, compte-tenu du rapide effet de dilution des anomalies dans la plaine.

III.2.2.4. Bilan

L'intérêt de cette grille provient du recouvrement partiel des anomalies en Ni et en Cu. On peut attribuer à une forte tectonique transverse le tronçonnement des anomalies et des collines. Il conviendrait de tester cette anomalie par géophysique (PS, TURAM, par exemple) entre les layons 11500 et 8500 et sur environ 600m de large.

Notons que la zone de Gabou 1 a fait l'objet d'une prospection plus détaillée lors de la campagne 1977/78. Un certain nombre de tranchées et de sondages n'ont trouvé que des jaspes, des schistes chloriteux et des serpentinites. Le tableau 7 ci-contre montre les résultats du sondage S1 de la zone Gabou 1 (profond de 129,30m et incliné de 50°) en Cu-Ni et/ou Co. Un peu de chromite, de magnétite et de pyrites disséminées ont été mises en évidence.

Lithologie	Minéralisation	Profondeur (m)	Cu (g/t)	Ni (g/t)	Co (g/t)																																																																																																							
Alternance de lits dm. de jaspéroïdes rouge-violacé et de joints chloriteux cm.	Oligiste lamellaire accompagne souvent les lits chloriteux	35,2	10	850	95																																																																																																							
		36,75				Schiste chloriteux à rares lits mm de jaspéroïdes et à lits silico-carbonatés blancs	”	41,3	1000	250	95	42,3	Méta-péridotite serpentiniteuse bien veinée (d’où l’aspect bréchique) Coloration vert foncé	Veine à remplissages (serpentinite, talc, carbonates, silice)	55,1	25	1750	140	56,1	”	”	57,15	25	1400	85	”	”	58,65	25	1200		”	”	60,2	10	1150	65	”	”	61,8	15	1200	120	”	”	61,8	25	1050	180	”	Disséminé pyriteux et chromite + magnétite.	63,25	45	1800	75	”	64,75	”	”	66,3	35	1250	65	”	”	67,8	35	1100	40	”	”	69,35	50	1900	70	”	”	69,35	35	1250	50	Serpentinite noire riche en veines carbonatées	”	70,35	110	450	55	71,85	Serpentinite vert-clair d’aspect assez homogène	”	72,4	45	1100	65	73,9	”	”	73,9	10	2000	70	”	”	75,9	10	1250	65	”
Schiste chloriteux à rares lits mm de jaspéroïdes et à lits silico-carbonatés blancs	”	41,3	1000	250	95																																																																																																							
		42,3				Méta-péridotite serpentiniteuse bien veinée (d’où l’aspect bréchique) Coloration vert foncé	Veine à remplissages (serpentinite, talc, carbonates, silice)	55,1	25	1750	140	56,1	”	”	57,15	25	1400	85	”	”	58,65	25	1200		”	”	60,2	10	1150	65	”	”	61,8	15	1200	120	”	”	61,8	25	1050	180	”	Disséminé pyriteux et chromite + magnétite.	63,25	45	1800	75	”	64,75	”	”	66,3	35	1250	65	”	”	67,8	35	1100	40	”	”	69,35	50	1900	70	”	”	69,35	35	1250	50	Serpentinite noire riche en veines carbonatées	”	70,35	110	450	55	71,85	Serpentinite vert-clair d’aspect assez homogène	”	72,4	45	1100	65	73,9	”	”	73,9	10	2000	70	”	”	75,9	10	1250	65	”	”	77,55	10	1400	65		
Méta-péridotite serpentiniteuse bien veinée (d’où l’aspect bréchique) Coloration vert foncé	Veine à remplissages (serpentinite, talc, carbonates, silice)	55,1	25	1750	140																																																																																																							
		56,1				”	”	57,15	25	1400	85	”	”	58,65	25	1200		”	”	60,2	10	1150	65	”	”	61,8	15	1200	120	”	”	61,8	25	1050	180	”	Disséminé pyriteux et chromite + magnétite.	63,25	45	1800	75	”	64,75	”	”	66,3	35	1250	65	”	”	67,8	35	1100	40	”	”	69,35	50	1900	70	”	”	69,35	35	1250	50	Serpentinite noire riche en veines carbonatées	”	70,35	110	450	55	71,85	Serpentinite vert-clair d’aspect assez homogène	”	72,4	45	1100	65	73,9	”	”	73,9	10	2000	70	”	”	75,9	10	1250	65	”	”	77,55	10	1400	65									
”	”	57,15	25	1400	85																																																																																																							
”	”	58,65	25	1200																																																																																																								
”	”	60,2	10	1150	65																																																																																																							
”	”	61,8	15	1200	120																																																																																																							
”	”	61,8	25	1050	180																																																																																																							
”	Disséminé pyriteux et chromite + magnétite.	63,25	45	1800	75																																																																																																							
”		64,75																																																																																																										
”	”	66,3	35	1250	65																																																																																																							
”	”	67,8	35	1100	40																																																																																																							
”	”	69,35	50	1900	70																																																																																																							
”	”	69,35	35	1250	50																																																																																																							
Serpentinite noire riche en veines carbonatées	”	70,35	110	450	55																																																																																																							
		71,85																																																																																																										
Serpentinite vert-clair d’aspect assez homogène	”	72,4	45	1100	65																																																																																																							
		73,9																																																																																																										
”	”	73,9	10	2000	70																																																																																																							
”	”	75,9	10	1250	65																																																																																																							
”	”	77,55	10	1400	65																																																																																																							

Tableau 7 : Résultat des analyses en Cu, Ni et Co des échantillons récoltés lors du sondage de Gabou 1 (S1)

III.2.3. Gabou 2

III.2.3.1. Géologie

On peut noter l'absence à l'affleurement de méta-ultrabasites, prasinites ou anciennes roches magmatiques différenciées.

Cette colline est constituée de l'alternance de bancs de quartzites et de jaspéroïdes. Ces bancs se suivent rarement, à la fois parce qu'ils sont probablement lenticulaires et parce que quelques failles transverses les ont décalés. Un banc de jaspéroïdes ferrugineux se suit bien entre les layons 1600 et 600W.

Cette colline appartient probablement à l'unité de Bakel dont elle représente l'extrémité orientale. Les niveaux de quartz-schistes rouges limoniteux rencontrés ici sont analogues à ceux, développés, de "l'indice de Gabou" (A126, VV 126). Gabou 2 pourrait être l'extension, NW, de cet indice de Gabou.

III.2.3.2. Géochimie du Nickel

Aucune anomalie n'a été signalée. Toutefois, la présence de fuchsite et de valeurs en Ni anormales ($\geq 125\text{g/t}$) dans le contexte de roche siliceuse suggèrent l'existence d'un environnement ultrabasique ou basique.

III.2.3.3. Géochimie du Cuivre

Les quelques anomalies observées sont probablement à relier aux zones ferrugineuses. Les valeurs absolues en Cu sont bien moins élevées que celles de Gabou 5 ou de A 126 (indice de Gabou) et ceci malgré l'existence des mêmes quartz-schistes rouges limoniteux. Ces faits paraissent être assez défavorables pour retrouver une extension de l'indice de Gabou. Notons cependant qu'avec un maximum à 150g/t Cu, cette anomalie serait à intercaler en troisième position parmi les anomalies détectées lors des projets PNUD.

III.2.3.4. Bilan

Il conviendrait d'abandonner les travaux dans cette zone. Toutefois, compte-tenu de quelques fortes valeurs en Cu obtenues sur les chapeaux de fer, on pourrait réaliser un test géophysique entre les layons 1000 W et 500 et sur une largeur de 700m au moins.

III.2.4. Gabou 3

III.2.4.1. Géologie

Les termes pétrographiques sont essentiellement des méta-ultrabasiques, jaspéroïdes et quartzites. La structure géologique est presque symétrique, ce que traduisent :

- deux bandes de quartzites, doublées vers l'intérieur de jaspéroïdes plus ou moins ferrugineux ; ces bandes se resserrent sur le côté SW de la grille (tectonique isoclinale)

- au cœur de la structure affleurent des méta-ultrabasites entourées de jaspéroïdes ferrugineux partiellement transformés en roches siliceuses brunes.

On peut relever deux anomalies à cette symétrie :

- la ceinture de roches siliceuses entourant les roches ultrabasiques est discontinue sur le flanc NW de ces dernières ; celles-ci sont observables dans les cols séparant les buttes de roches siliceuses.
- au NW de la ligne, les ultrabasites se prolongent en bandes séparées par plusieurs niveaux de jaspéroïdes, au-delà des cols mentionnés ci-dessus.

Le chapeau de fer le plus marqué est compris entre les layons 5000 et 5500 W.

III.2.4.2. Géochimie du Cuivre

La principale anomalie est ouverte sur le côté NE de la grille. Les autres anomalies paraissent toujours dépendre des jaspéroïdes ferrugineux.

III.2.4.3. Géochimie du Nickel

Les anomalies en Ni et en Cu ne se recouvrent pas. Les anomalies en Ni jalonnent le principal massif ultrabasique et principalement ses bords NW et SE. Le maximum de 6250g/t apparaît au contact entre les roches siliceuses et “ chloritites ”.

III.2.4.4. Bilan

Outre la géophysique déjà réalisée sur ce secteur (cf. IV prospection géophysique), il conviendrait de tester par géophysique (PS par exemple) la zone anormale comprise entre les layons 2500 et 3500m.

III.2.5. Gabou5 (VV 126 pour le projet PNUD)

III.2.5.1. Géologie

Cette grille géochimique est implantée sur une petite butte séparée par le marigot Gourang-Kolé de l'extrémité NE des collines de la zone A 126. Elle appartient à “ l'indice de Gabou ” (A 126, VV126) défini lors des projets PNUD et constituerait la terminaison NE du pli de A 126. Cette colline comporte des quartzschistes rouges très limoniteux et une zone très riche en fer et en quartz, située sur son bord ouest (chapeau de fer probable).

III.2.5.2. Géochimie du Nickel

Une très faible anomalie est décalée à l'Ouest de la colline de quartz-schistes. Les maximums rencontrés coïncident avec les valeurs en Ni des roches du Gourang-Kolé.

III.2.5.3. Géochimie du Cuivre

Une anomalie de 370g/t est centrée sur un chapeau de fer. En valeur absolue, les résultats sont légèrement plus élevés que ceux mentionnés dans les projets PNUD.

III.2.5.4. Bilan

Les résultats sur cette anomalie sont négatifs. Il conviendrait de tester cette anomalie par une méthode PS pour vérifier si la cible a bien été atteinte par les sondages. Selon les résultats obtenus ici, la PS pourrait être étendue à l'ensemble de l'indice de Gabou.

III.2.6. Gabou 8

III.2.6.1. Géologie

Des jaspéroïdes plus ou moins ferrugineux et faillés déterminent une colline surmontant des serpentinites affleurant sur son flanc SE.

III.2.6.2. Géochimie du Nickel

Une seule anomalie se distingue sur le flanc nord. Cette anomalie est à l'aplomb des jaspéroïdes les plus ferrugineux. Rien ne permet d'exclure qu'elle correspond à des méta-ultrabasites masquées par des éboulis.

III.2.6.3. Géochimie du Cuivre

Aucune anomalie en Cu n'apparaît.

III.2.6.4. Bilan

Ce contact méta-ultrabasites/roches siliceuses s'étant avéré stérile, il convient d'abandonner les travaux.

III.2.7. Gabou 9

III.2.7.1. Géologie

Cette grille géochimique était destinée à étudier une structure géologique. Cette structure est presque symétrique. Elle comporte :

- au centre, une plaine occupée de méta-ultrabasites ;
- ces méta-ultrabasites sont bordées, au Sud et au Nord, de bancs discontinus de jaspéroïdes, puis de bancs de quartzites.

Cette symétrie est cependant perturbée par quelques bancs de jaspéroïdes ferrugineux qui subdivisent le massif ultrabasique. Cette disposition pourrait s'expliquer par un petit replissement central (pli isoclinal en M).

Sur le côté SW de la grille, le resserrement des collines de quartzite détermine une belle fermeture géologique. Ce resserrement est attribué au style isoclinal général.

Un chapeau de fer bien développé (puissance voisine de 10m) figure sur le flanc NW de cette structure et prolonge la zone des jaspéroïdes ferrugineux de Diabal. Sa présence, à proximité du contact méta-ultrabasites/jaspéroïdes, renforce l'intérêt de cette grille.

III.2.7.2. Géochimie du Cuivre

Il n'existe aucune anomalie significative. On pourrait, cependant retenir celle qui correspond au chapeau de fer du bord NW.

III.2.7.3. Géochimie du Nickel

Elle dessine assez bien les massifs ultrabasiques.

III.2.7.4. Bilan

Il conviendrait de ne pas négliger l'étude du chapeau de fer du bord NW, malgré les faibles résultats obtenus en géochimie-sol. Une étude géophysique sur ce secteur compléterait la connaissance sur la zone de Diabal.

III.2.8. Gabou 10

III.2.8.1. Géologie

Cette grille est implantée à l'extrémité NE de la zone ultrabasique de Diabal. Il ne reste plus ici qu'un petit massif de méta-ultrabasites. Ce dernier est inclus dans une fermeture géologique matérialisée par des roches siliceuses (quartzites essentiellement).

L'intérêt de cette grille réside dans l'étude du contact roches siliceuses/méta-ultrabasites où se rencontrent de rares jaspéroïdes ferrugineux

III.2.8.2. Géochimie du Cuivre

Les deux petites anomalies observées coïncident avec les schistes chloriteux, limoniteux et à malachite. Par sa valeur absolue, cette zone anomalique s'intercalerait en troisième position parmi les anomalies géochimie-sol PNUD.

III.2.8.3. Géochimie du Nickel

Elle dessine assez bien les petits massifs ultrabasiques affleurant au cœur de la structure. Le grand massif ultrabasique du bord SW de la grille (massif noyé dans les alluvions) ressort assez mal.

III.2.8.4. Bilan

Il conviendrait de poursuivre les travaux par une reconnaissance géophysique de la bordure NW du petit massif ultrabasique située au NE de la grille.

N° d'échantillons	Position	Description succincte des roches ultrabasiques	Cu g/t	Ni g/t
FA 78b	Gabou 1	roche ultrabasique sombre (méta-dunite) sans grands phénocristaux.....	<10	350
FA 78c	„	faciès banal de méta-péridotite à pyroxène	15	1000
JM 392d	„	roche caverneuse à limonite	10	1600
JM 393b	„	méta-ultrabasite à limonite et rare chromite..	10	1400
BS 111	Gabou 3	faciès de méta-péridotite à pyroxène	<10	900
JM 299a	„	roche ultrabasique vert sombre sans phénocristaux de pyroxène.....	15	450
JM 473	3350W/60S	Méta-ultrabasite vert, sombre, sans grande pyroxène et à chromite et/ou magnétite	45	550
JM 212c	Gabou 5 (Gourang kolé)	roche de transition entre une méta-péridotite et une méta-pyroxénite-cristaux allongés, étirés par la schistosité générale.....	85	440
JM 212d	„	idem mais avec un aspect plus massif et des cristaux moins étirés.....	130	80
JM 217e	„	roche verte clair méta-pyroxénolite ou gabbro	75	160
JM 217f	„	méta-ultrabasite à toucher savonneux (serpentinite et/ou talc)	75	1300
JM 217g	„	serpentinite vert olive	45	800
JM 217l	„	roche ultrabasite vert, sombre massive (méta-dunite ?)	25	900
FA 74b	Gabou 8	jaspéroïdes gris + feuilletés phylliteux verts	<10	155
JM 375f	„	serpentinite	10	1400
JM 377	„	méta-ultrabasite serpentinisée	10	1200
JM 375g	„	méta-ultrabasite serpentinisée	<10	1800
FA 108	Gabou 9	faciès banal de méta-péridotite à pyroxène	15	900

BS 105	„	roche ultrabasite vert sombre, sans grands cristaux de pyroxènes et à octaèdres de chromite voire magnétite ...	90	750
BS 108	„	faciès banal de méta-péridotite à pyroxène	55	1600
JM 290f	„	faciès banal de méta-péridotite à pyroxène	45	700
FA 115	Gabou 10	méta-péridotite à pyroxène altéré (silicifiée)	15	1400
JM 422a	„	roche vert sombre, riche en minéraux blancs : faciès prasinite	150	80
JM 422b	„	idem + « layering » bien marquée par une variation granulométrique de minéraux blancs	100	200
JM 427b	„	méta-péridotite à pyroxène	10	1800
JM 422 ^e	Diabal Nord	méta-ultrabasite altérée à limonite et chromite	100	1040
JM 443a	„	méta-péridotite à pyroxène, riche en carbonate et s'altérant en roche caverneuse à limonite.....	25	1000
JM 443b	„	roche ultrabasique claire silicifiée	75	1400
JM 124	Diabal 2800W/60N	méta-péridotite à pyroxène comportant des carbonates + magnétite et/ou chromite – altération limoniteuse en surface	10	1400
JM 278b	„	méta-péridotite à pyroxène (1cm de diamètre) limoniteuse et riche chromite et/ou magnétite	30	2400
BS 49	„	roche ultrabasique à pyroxène automorphe voire zonés et de grande taille	<10	400
JM491a	„	serpentinite	85	1200
JM491c	„	faciès gris sombre de méta-péridotite à pyroxène	75	1800
JM493	„	faciès de méta-péridotite à pyroxène	45	1400

JM104b	Diabal	méta-péridotite à pyroxène + magnétite et/ou chromite	<10	2400
JM106	„	roche ultrabasique à tendance dunitique ..	<10	2250
JM131	„	méta-péridotite à pyroxène rouge	110	900
JM488	Tranchée E de Diabal 4,60m-4,90m de profondeur	serpentinite vert jaune paraissant riche en Mn	65	14000
BS24	Diabal Est	méta-péridotite riche en grande pyroxènes altérés	1700	1800
JM51	Colline du Camp ONU	méta-péridotite à pyroxène	15	2400
JM53	„	méta-péridotite à grands pyroxènes (2cm) altérés en rose	10	1200
JM 155	„	méta-péridotite ponctuée de chromite	15	1600
JM 166	„	méta-péridotite colorée en rouge	15	1100
JM 43	Indice J 126 de l'ONU	méta-péridotite à pyroxène : faciès moyen	15	1800
JM 154	„	roche serpentineuse recoupée par des filonnets d'asbeste et imprégnée de malachite +/- chrysocolle (+/- azurite)	130000	1250
JM156	„	roche serpentineuse recoupée par des filonnets d'asbeste et imprégnée de malachite + chrysocolle	44000	1750
JM 259b	Samba-Kontayé/ roches de la région de Gabou (LB2)	roche massive, vert clair, schisteuses et à minéraux étirés (de teinte ocre ou verte)	55	60
JM 363a	„	méta-péridotite à pyroxène	20	1600
JM 363d	„	méta-péridotite à pyroxène altérée	2600	1100

JM 16b	Roches diverses de la région de Gabou „	roche verte sans grands pyroxènes + épidote et silice injectée en filonnets	450	150
JM 22b		méta-péridotite à pyroxène silicifés	15	2400
JM 34		roche ultrabasique serpentinisée passage au talcschistes serpentineux	15	1200

Tableau 6 : Résultats des analyses en Cu, Ni des échantillons de roches ultrabasiques des différentes grilles étudiées

III.3. Conclusion

Compte-tenu du fort recouvrement superficiel de la région (où les anomalies sont souvent diluées) la géochimie en sol ne doit pas être le seul critère de décision de l'arrêt ou de la poursuite des travaux.

Les grilles géochimiques paraissant présenter le plus grand intérêt sont donc :

- pour le Cuivre :
 - dans la grille n°5 (VV126 de l'indice de Gabou)
 - dans le secteur de Gabou (SE), la grille n°1
 - dans le secteur Diabal (NW), la grille n°10 située dans le prolongement NE du domaine ultrabasique principal ;
- pour le Nickel, et compte-tenu des résultats des chapeaux de fer, la grille de Diabal (et son extension SW ; grille Gabou 9) n'est pas à négliger.

IV : LA PROSPECTION GEOPHYSIQUE

IV.1. Introduction

Une étude géophysique par la méthode de polarisation spontanée (PS) a été effectuée par le département géophysique du B.R.G.M. Le but de cette étude était de localiser d'éventuelles anomalies conductrices sous les chapeaux de fer et les anomalies géochimiques détectées. Deux études ont été réalisées : sur les grilles de Diabal et Gabou 3.

IV.2. Grille de Diabal

Ce secteur rectangulaire mesurant 2200 x 520m, allongé NW-SE a été étudié à la maille 40 x 20m. Il a été mis en évidence une anomalie PS dont le minimum atteint -120mV. Cette anomalie mesure au plus 250 x 70m. Elle est située entre les layons W 1580 et W 1820, au Sud de la ligne. Cette anomalie est donc décalée d'environ 30m du plus important chapeau de fer de cette grille (cf. fig.14a en annexe).

Deux tranchées, implantées au top de l'anomalie PS ont été exécutées, en vue de suivre les variations verticales du cuivre et du nickel (cf.fig.14a). Ces tranchées n'ont trouvé que des serpentinites. L'origine de cette anomalie à réactions PS reste obscure. Peut-être s'agit-il de serpentinites avec de faibles minéralisations en Cu associées ?

3 sondages ont été effectués dans cette zone par J.P.MILESI, 1978 dont les résultats des analyses en Cu, Ni et/ou Co sont consignées sur les tableaux 8, 9 et 10 :

- le **sondage DS 1**, incliné à 60° et profond de 96,6m, a été implanté sur un chapeau de fer et le top d'une anomalie PS. Il a recoupé des jaspéroïdes, des schistes sericiteux et chloriteux, et des serpentinites noires en profondeur. Un peu de pyrite a été trouvée.
- le **sondage DS 2**, incliné à 50° et profond de 108,8m, et le **sondage DS 3**, vertical et profond de 90m, ont rencontré les mêmes types de formations que DS 1.

Les anomalies PS pourraient s'expliquer par l'altération des serpentines et des schistes qui comportent une faible minéralisation pyriteuse disséminée.

L'analyse chimique des échantillons prélevés par rainurage vertical (DS 3) n'a fourni qu'une valeur anormale de 11500g/t en Ni (13500g/t pour un échantillon pétrographique) pour un échantillon prélevé entre 20,85 et 21,3m de profondeur. Notons que l'ensemble de la grille de Diabal n'a pas été étudiée par géophysique PS. Il serait intéressant de poursuivre les travaux, à la proximité de la butte 1100 E/400 S (cf.fig.14b en annexe) où ont été ramassés des échantillons riches en Ni (max = 8250g/t) et d'autre part sur la grille Gabou 9 qui prolonge côté SW celle de Diabal. Il conviendrait de préciser, par d'autres méthodes géophysiques, l'anomalie PS détectée et de vérifier l'absence d'anomalie à l'Est de cette dernière.

Lithologie	Minéralisation	Profondeur (m)	Cu (g/t)	Ni (g/t)		
Jaspéroïdes limoniteux	Limonite	33,95	15	475		
		36,1	15	850		
		37,6				
Jaspéroïdes à oligiste lamellaire	Hématite rouge	59,0	90	200		
		60,0	15	25		
		61,7	15	20		
		62,9				
Schistes chloriteux à amandes carbonatées Carbonates > chlorites	Disséminé pyriteux (n) diamètre un peu supérieur 3-4mm	76,3	75	900		
		77,0	25	700		
		77,6	50	1300		
		78,6	45	900		
		79,6	55	900		
		80,65	65	1040		
		81,7	10	1300		
		82,4	10	1700		
		Chloritites talqueuses et serpentineuses Serpentine noire Recoupée par des filonnets carbonatés	fentes à pyrite et carbonates et fissures à asbeste fissure à magnétites (remplissage et grains)	83,45	10	1500
				84,4	15	1700
				85,4	20	1600
				86,4	15	1800
				87,45	25	1900
				88,5	10	1900
89,5	20			1800		
90,5	15			1800		
91,6	25			1900		
92,6	15			1900		
93,55	30	1700				
94,55	25	1800				
95,55	20	1800				
96,60						

Tableau 8 : résultats des analyses en Cu et Ni des échantillons résultant du sondage DS1 de la région de Diabal (au top de l'anomalie PS). DS 1 : profondeur 96,60m ; inclinaison 60° ; direction N140

Lithologie	Minéralogie	Profondeur (m)	Cu (g/t)	Ni (g/t)
jaspéroïdes blancs, massifs et silicifès	Cas général : oligiste en tache, +/- limonite absence de fuchsite rares pyrite	38,45 (péto) 38,5	50	1300
Quartz-sericito-schiste rouge	idem	43,0 (péto)	35	1350
Joints schisteux rouge riche en silice	idem	46,95 (péto)	25	1400
jaspéroïdes massifs et à joints phylliteux	Disséminé sulfuré (n)	60,15 61,15 62,15 62,85 63,2	50 70 40 35	875 950 450 825
Méta-ultrabasite serpentineuse	n et chromite veine de carbonate n plus abondante	85,4 86,4 87,4 88,45	10 10 10	1400 1700 1100
Méta-ultrabasite +/- serpentinisée à filonnets ou amandes de carbonates	Fissures à pyrite et magnétite + chromite disséminé	89,45 90,5 91,5 92,5 93,55 94,55	10 20 20 25 25	2200 2000 2100 2100 1900
Méta-ultrabasite moins serpentineuse et à répliques de pyroxènes	idem	96,6 97,6 98,6	10 10	2000 1800
Serpentine	idem	105,75 106,75 107,15 108,75	10 10 55	1800 1800 1700

Tableau 9 : résultats des analyses en Cu et Ni des échantillons résultant du sondage DS2 de la région de Diabal (au top de l'anomalie PS). DS 2 : profondeur 108,80m ; Inclinaison 50° ; Direction N 110

Lithologie	Minéralisation	Profondeur (m)	Cu (g/t)	Ni (g/t)	Co (g/t)	
Serpentinite altéré vert-jaune pulvérisée (élément microplissé)	Oxydes Mn + garniérite ?	10,65				
		11,1	45	8000	700	
		12,2				
		13,0	10	8000	280	
		13,5	15	8000	550	
		14,15	10	8500	380	
			10	12500	260	
		17,25				
		”	”	15	13000	240
		17,8				
		18,8	15	7500	280	
			15	7500	320	
		20,25				
		20,85				
21,0 (21,3 pétro)		45	11500	1300		
		25	13500	1000		
Bouffées et amandes carbonatées de schistes	Disséminé pyriteux : sulfures plus gras et plus nombreux dans les niveaux carbonatés	55,75	25	1100	110	
		56,75	25	1050	130	
		57,5				
		---	---	---		
Alternance de chloritites et de lits carbonatés		57,75				
		59,3	35	450	15	
Serpentinite noire Serpentinite vert-clair	Produits talqueux	60,15	35	1800	90	
			---	---	---	
Serpentinite maillée noire recoupée par de nombreuses fissures passage à Méta-ultrabasites ponctuées de restes de pyroxènes.		63,55				
		65,55	10	1400	100	

Tableau 10 : Résultat des analyses en Cu, Ni et Co des échantillons résultant du sondage DS 3 de Diabal (top de l'anomalie PS). *DS 3 : profondeur 90,0m ; inclinaison vertical ; direction néant*

IV.3. Grille de Gabou 3

Aucune anomalie PS n'a été retenue (A.BESSE, 1978) dans le secteur, étudiée à la maille 50 x 20m et compris entre les layons 3600 et 3200m, malgré :

- l'existence d'une fermeture géologique et d'un contact roches siliceuses/roches ultrabasiques bien individualisées
- une anomalie géochimique en Ni
- la présence de quelques échantillons à traces de malachite.

Notons que les anomalies géochimiques en cuivre sont situées à l'Est du layon W 3000, ainsi que l'anomalie fournissant le maximum en Ni (6250g/t). Il conviendrait donc d'étendre cette étude géophysique vers le NE sur une surface minimale $S = 1 \times 0,56$ km avant de décider de l'arrêt ou de la poursuite des travaux.

L'étude géophysique serait à développer sur toutes les anomalies détectées durant la campagne :

- indice de Gabou (A 126) : surface minimale = $2,6 \times 0,5$ km
- VV 126 : $S = 1 \times 0,5$ km
- Gabou 1 : $S = 2 \times 0,4$ km
- Gabou 3, extension côté NW : $S = 1,2 \times 0,4$ km
- Gabou 10 : $S = 1,5 \times 0,4$ km
- Diabal Nord : $S = 1 \times 0,5$ km
- Camp ONU : $S = 1 \times 0,4$ km

IV.4. Conclusion

L'étude géophysique (qui avait été envisagée comme un test) a fourni un résultat positif sur Diabal dans un contexte plutôt défavorable. Cette zone se caractérisant plutôt par l'absence de Cu et la présence de Ni dans les chapeaux de fer et les sols.

Il conviendrait de vérifier (par d'autres méthodes géophysiques) les résultats de ces tests : l'absence d'anomalie PS ne signifiant pas obligatoirement l'absence d'amas sulfureux en profondeur.

CONCLUSION GENERALE

Le résultat majeur de notre étude dans le prospect de Gabou est l'identification de deux zones : l'une à dominante cuivre allant du secteur médian (indices de Gabou), qui s'étale des collines au NW de Guétié jusqu'à celles situées au NW de Samba-Kontayé et l'autre à dominante nickel couvrant toute la partie SE de la région de Diabal dans le secteur NW. On peut cependant noter quelques zones où les anomalies en Ni et Cu se recouvrent partiellement.

Certaines roches de la zone de Diabal (sondages DS1, DS 2 et DS3) renfermant des minéralisations pyriteuses, localisées pour la plupart soit dans des joints phylliteux, soit dans des veines quartzo-carbonatés peuvent susciter un réel intérêt pour une nouvelle campagne de prospection plus approfondie pour la recherche de l'or.

Il faut souligner que le groupe de Gadel qui est le prolongement en Mauritanie des groupes de Diabal et de Gabou renferme des concentrations importantes de chrome, Cu-Ni-EGP associées à des roches ultrabasiqes (Lahondère, et al. 2003 ; Gunn et al. 2004).

Nous ne prétendons pas avoir résolu le problème posé dans son intégralité car nous avons rencontré beaucoup de difficultés liés au secret économique. En effet les rapports du B.R.G.M sont rédigés de façon biaisée et il n'est pas toujours aisé de bien localiser les différents prospects sur les nouvelles cartes géologiques. Quant à la fiabilité des résultats des analyses géochimiques le doute est largement permis.

Nous recommandons fortement la reprise totale de la prospection de Cu, Ni, Co et EGP dans la zone de Diabal-Gabou. Ces substances font partie des matières premières stratégiques dont la pénurie est annoncée dans les cents prochains ans.

BIBLIOGRAPHIE

Alsac A. – Picot P.- Pouit G.- 1969- Etude de quelques carottes de sondages de l'indice de Cuivre de Gabou (Région de Bakel, Sénégal Oriental). Rapport B.R.G.M. 69 SGL 138 GIT

Blanc- 1976- Fiche technique de sujet : Gabou (Sénégal Oriental). Note manuscrite B.R.G.M. Orléans.

Dabo, M., 2007. Mise en évidence d'une séquence ophiolitique démantelée et exhumée durant la transpression inclinée hercynien dans les Mauritanides méridionales (région de Bakel, Sénégal Oriental) Thèse de 3ème cycle, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal, 183 pp.

Dubreuil G. – Lesage Ph.- 1977- Etude géophysique par la méthode de la polarisation spontanée de la région de Gabou- Sénégal Oriental. Rapport B.R.G.M. 77 RDM 019 AF.

Fullgraf, T., Ndiaye, P.M., Couëffé, R., Buscail, F., Caby, R., Blein O., Lahondère, D., Le Métour, J., Martelet, G., Sergeev, S., Tegye, M. et Villeneuve, M., 2010b. Notice explicative de la carte géologique à 1/200 000 du Sénégal, feuille Linkering/Kolda-Kédougou Ouest. Ministère des Mines, de l'Industrie, de l'Agro-Industrie et des PME, Direction des Mines et de la Géologie, Dakar.

Fullgraf, T., Ndiaye, P.M., Thiéveniault, H., Lahondère, D., Caby, R., Delor, C., Diallo, D.P., Dioh, E., Goujou, J.-C., Buscail, F., Le Métour, J., Martelet, G. et Villeneuve, M., 2010c. Carte géologique à 1/200 000 du Sénégal, feuille Bakel-Semme Sud-Ouest. Ministère des Mines, de l'Industrie, de l'Agro-Industrie et des PME, Direction des Mines et de la Géologie, Dakar.

Gunn, A.G., Pitfield, P.E.J., Mckervey, J.A., Key, R.M., Waters, C.N., et Barnes, R.P., 2004, Notice explicative des cartes géologiques et géologiques à 1/200 000 et 1/500 000 du Sud de la Mauritanie, Volume 2- Potentiel minier, DMG, Ministère des Mines et de l'Industrie, Nouakchott.

Lahondère, D., Thieblemont, D., Goujou, J.-C., Roger, J., Moussine-Pouchtine, A., LeMetour, J., Cocherie, A., et Guerrot, C., 2003, Notice explicative des cartes géologiques et géologiques à 1/ 200 000 et 1/500 000 du Nord de la Mauritanie. Volume 1, DMG, Ministère des Mines et de l'Industrie, Nouakchott.

Milesi, J.P., 1977. Prospect de Gabou, Sénégal Oriental. Campagne 1976-77. Rapp. BRGM 77 DAR 06, 55 p., 3 annexes, 1 pl. dans texte, 49 pl. h.t.

Milesi, J.P., 1978a. Prospect de Gabou. Campagne 1977-1978. Rapport sur l'inventaire du BRGM dans le cadre de la recherche de pierres ornementales dans la région de Gabou, Sénégal Oriental. Rapp. BRGM 78 DAR 01, 51 p., 13 annexes.

Milesi, J.P., 1978b. Prospect de Gabou. Sénégal Oriental. Campagne 1977-1978. Rapp. BRGM 78 DAR 07, 17 p., 1 annexe, 39 pl.

Petkovic, M., 1971. Rapport sur la recherche du cuivre à Gabou, département de Bakel 1970-71. Projet SEN 17. Annexe au rapport final n022, 42 p., 2 annexes, 27 pl. (Cf. rapport final LASFARGUES 1971 et version finale, rapport Nat. Un ., 1973).

Swyzen W. -1972- Exploration minière au Sénégal Oriental. Interprétations des résultats des campagnes de prospection géochimique. Projet P.N.U.D. SEN.71-517- Annexe 9/72 au rapport final.

Thiéveniault, H., Ndiaye, P.M., Buscail, F., Couëffé, R., Delor, C., Fullgraf, T. et Goujou, J.C., 2010b. Notice explicative de la carte géologique à 1/500 000 du Sénégal oriental. Ministère des Mines, de l'Industrie, de l'Agro-Industrie et des PME, Direction des Mines et de la Géologie, Dakar.