

TABLE DES MATIERS.....	3
LISTES DES FIGURES.....	4
LISTES DES TABLEAUX.....	5
RESUME.....	6
CHAPITRE 1 : DESCRIPTION DE LA ZONE D'ETUDE ET GENERALITE SUR LE DIAMANT	8
I. CADRE GEOGRAPHIQUE	9
II. CONTEXT GEOLOGIQUE :	10
III. LA GEOMORPHOLOGIE DE LA REGION D'ETUDE :	14
IV. GENERALITE SUR LE DIAMANT	17
1. <i>Les types de gisements de diamants:</i>	21
a) Les gisements primaires :	21
b) Les gisements secondaires :	25
2. <i>Méthodes de prospections de diamants:</i>	26
a) La prospection alluvionnaire:	27
b) La méthode sud-africaine:.....	27
c) La prospection du littoral:	27
d) Autre méthodes de prospections :	27
CHAPITRE 2 : LES TRAVAUX DE PROSPECTION DU DIAMANT AU SENEGAL ORIENTAL	28
I. METHODES DE PROSPECTIONS	29
1. <i>La recherche directe de diamant :</i>	30
II. RESULTATS DES TRAVAUX DE PROSPECTIONS DU DIAMANT AU SENEGAL:	33
1. <i>Le secteur de Wansangara :</i>	38
a) Dépôts alluvionnaires du type de bancs de gravier de la Falémé dans la région du village Souroukoto (ligne n° 2710) 38	
b) Dépôts de terrasse de la Falémé dans la région du village de Bountou (ligne n°2690, 2689, 2691,2692).	39
c) Dépôts alluvionnaires de bancs de gravier de la Falémé dans la région du village de Wansangara (ligne n° 2750, n° 2740).....	42
d) Dépôts de terrasse de la Falémé dans la région du village de Moussala (ligne n° 2770, n° 2810).	43
e) Secteur de linguékhoto sur la base terrasse	43
2. <i>Secteur de Toumbingfara :</i>	44
a) Les dépôts alluvionnaires du type de banc de gravier de la Falémé dans la région du village Fatie (ligne n°2530)	44
b) Rivière Diguinkili (affluent gauche de la Falémé).	45
c) Rivière Sibikotoko (affluent gauche de la rivière Santankoto-ko)	46
3. <i>Secteur de Mahina Mine :</i>	47
a) Dépôts de terrasse de la Falémé dans la région du village de Mahina-Mine (ligne n° 3130, 3147, 3147 « 2 », 3160) 47	
III. COMPOSITION MINERALOGIQUE DES GRAVIERS:.....	49
CHAPITRE 3 : SYNTHESE ET DISCUTION.....	51
I. INTERPRETATION DES RESULTATS DE PROSPECTIONS DE DIAMANTS AU SENEGAL :	53
II. MISE EN PLACE DE QUELQUES PIPES ET DYKES KIMBERLITIQUES DANS LE CRATON OUEST AFRICAIN : ..	57
4. <i>Au Mali :</i>	58
5. <i>En Guinée :</i>	60
6. <i>En Mauritanie :</i>	61
7. <i>En Côte-d'Ivoire :</i>	61
CONCLUSION GENERALE ET RECOMMANDATION.....	62
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	63

LISTES DES FIGURES

Figure 1 : carte de localisation des secteurs d'études (agence de développement local, télécharger sur internet et modifié).....	9
Figure 2 : carte géologique de l'Afrique de l'Ouest (d'après Trompette 1973, modifiée).....	12
Figure 3 : Répartition des grandes séries du Birimien et des Mauritanides (d'après Bassot (1966), modifiée).....	13
Figure 4 : Modèle et évolution géomorphologique des hauts bassins du Sénégal et de la Gambie (Michel, 1973).....	17
Figure 5 : Diamants bruts naturels (la haute école de joaillerie, paris, internet).....	18
Figure 6 : Coupe schématique d'un craton archéen et d'une ceinture mobile périphérique qui montre les régions sources de magmas kimberlitiques, les roches sources des diamants et les trajets d'ascension du magma kimberlitique qui met en relation les deux entités précédentes. (Kjarsgaard (1995), modifié de Michell (1991)).....	21
Figure 7 : Model schématique d'un système magmatique de kimberlite, illustrant la relation entre les faciès de cratère, diatrème et hypobysal. (Modifié d'après Mitchell (1986)).....	23
Figure 8 : Schéma montrant le niveau de répartition des trois types de dépôts diamantifères dans un gisement secondaire (K. K. M. YOBOUE, 2017).....	26
Figure 9 : carte géologique de la zone d'étude (extrait de la carte géologique du Sénégal oriental 500K, PASMI 2010).....	34
Figure 10 : Carte lithologique d'une partie du secteur d'étude (DABO, 2011).....	36
Figure 11 : carte de synthèse des linéaments d'une partie de la région étudiée d'après l'interprétation d'une image satellite (spot) (Ndiaye et al, 1994).....	37
Figure 12 : carte de localisation du secteur de Wansangara (extrait de la carte du Sénégal oriental topo 200k, PASMI 2010 modifié).....	38
Figure 13 : carte de localisation du secteur de Toumbingfara (extrait de la carte du Sénégal oriental topo 200k, PASMI 2010 modifié).....	44

Figure 14 : carte de localisation du secteur de Mahina-Mine (extrait de la carte du Sénégal oriental topo 200k, PASMI 2010 modifié).....	47
Figure 15 : Prospection de diamant au Sénégal oriental. Localisation des indices et des travaux de prospection.....	53
Figure 16 : Carte indiquant les provinces géologiques et les gisements de diamants de l’Afrique occidentale. (Wight et al, 1985 modifié).....	56
Figure 17 : Carte démontrant les zones en courbes diamantifères dans la région de Kéniéba (Lescuyer et Milési, 2004 modifié).....	58

LISTE DES TABLEAUX :

Tableau 1 : répartition du poids et du nombre de diamant en fonction du numéro de la ligne, du puits, de l’échantillon, du volume et de l’intervalle de fonçage.....	40
Tableau 2 : composition minéralogique de la fraction lourde de la classe –1mm de dépôts de gravier des terrasses de la Falémé (%).....	48

RESUME

De 1963 à 1968, le gouvernement de la république du Sénégal avait un projet de prospections d'or et de diamant au Sénégal oriental. Ces travaux furent exécutés par la Mission des Nations Unies dans la boutonnière de Kédougou-Kéniéba précisément dans les secteurs de Wansangara, Toumbingfara et Mahina-Mine. L'objectif majeur de cette étude était de prouver l'existence de diamants et mettre en évidence des concentrations industrielles d'or dans les alluvions de la rivière de la Falémé et ses affluents. La Mission des Nations Unies avait utilisé la méthode de " recherches directes de diamant " par le lavage de gros volumes d'alluvions de la Falémé. Tous les rapports de fin de mission ont souligné l'insuffisance des travaux et le manque d'outils adéquats spécifiques à la recherche de diamants. Cependant quatre diamants ont été découverts aux alentours du village de Bountou.

En 1984 des orpailleurs ont trouvé dans le secteur de Kolia des pépites de diamants (Ndiaye, communication orale).

En 2010, plusieurs dykes de kimberlites ont été découverts au Mali par le Service Géologique des Etats Unies (USGS) avec la collaboration du Bureau de Recherche Géologique et Minière (BRGM). Ces dykes sont encaissés dans des formations gréso-pélitiques qui se poursuivent au Sénégal.

Les diamants alluvionnaires trouvés par la Mission Onusiens entre 1963 et 1968 pourraient provenir d'une source primaire kimberlitique pouvant se trouver aussi bien en territoire malien qu'en territoire sénégalais.

Nous recommandons la reprise des travaux de prospections du diamant en commençant d'abord par une cartographie détaillée des secteurs cibles comme celui de Bountou-Wassangara-Kolia-Mahina-Mine-Garébouréa, accompagnée d'un échantillonnage des alluvions dans le but de rechercher les accompagnateurs du diamant (ilménite magnésienne, pyrope, diopside chromifère, chromite...), ensuite faire une interprétation des levés magnétiques disponibles pour le repérage de corps kimberlites et en fin évaluer le potentiel diamantifère du secteur. Il faudra enfin élucider la présence de structures circulaires (corps kimberlitiques ?) comme celle signalée sur une image satellite (spot) par Ndiaye 1994 dans le secteur de Balakonko.

Mots clef : diamant, Kimberlites, Falémé, Sénégal oriental, Wansangara, Toumbingfara, Mahina-mine.

INTRODUCTION GENERALE

Le diamant, une pierre de carbone sublimement inutile qui pourrait être sans intérêt est pourtant la source des plus grandes convoitises et de sordides spéculations. Il prend naissance aux entrailles de la terre dans les péridotites et les éclogites du manteau, véhiculé à la surface de notre planète par des kimberlites, des lamproïtes etc... dites " roches ascenseurs " et par parfois même dans l'espace " météorites ". De 1963 à 1968, par l'intermédiaire du fonds spécial des Nations Unies, le gouvernement de la République du Sénégal avait un projet de prospections d'or et de diamants au Sénégal oriental. Ce travail fut exécuté par la mission des Nations Unies dans le but de prouver l'existence de diamants par des recherches directes et mettre en évidence des concentrations industrielles d'or dans les alluvions de la rivière de la Falémé et ses affluents. L'objectif de ce mémoire est de conduire une analyse sur les perspectives du potentiel diamantifère du Sénégal oriental notamment dans les secteurs de Wansangara, Toumbingfara et Mahina-Mine. Le Sénégal pourrait-il se gorger de cette pierre précieuse ?

Pour y répondre, nous verrons d'abord la description de la zone d'étude et la généralité sur le diamant : son origine, ses différents types de gisements et les méthodes de recherche applicable, puis nous mettrons l'accent sur les résultats des travaux de prospections du diamant dans les secteurs de Wansangara, Toumbingfara et Mahina-Mine (Sénégal oriental) et terminer par une analyse synthétique des résultats de prospections de diamants au Sénégal et faire un rapprochement sur la mise en place des diamants et des corps kimberlites dans le craton Ouest Africain.

CHAPITRE 1 : DESCRIPTION DE LA ZONE D'ETUDE ET GENERALITE SUR LE DIAMANT

I. CADRE GEOGRAPHIQUE

Notre zone d'étude se localise dans la région de Kédougou, plus précisément à l'est du département de Saraya entre la frontière du Sénégal et du Mali le long de la rive gauche de la Falémé. Les travaux de prospections ont été effectués dans les secteurs tributaires du bassin de la Falémé : secteur de Toumbingfara, secteur Wansangara et aux alentours du village de Mahina-mine (Figure 1).

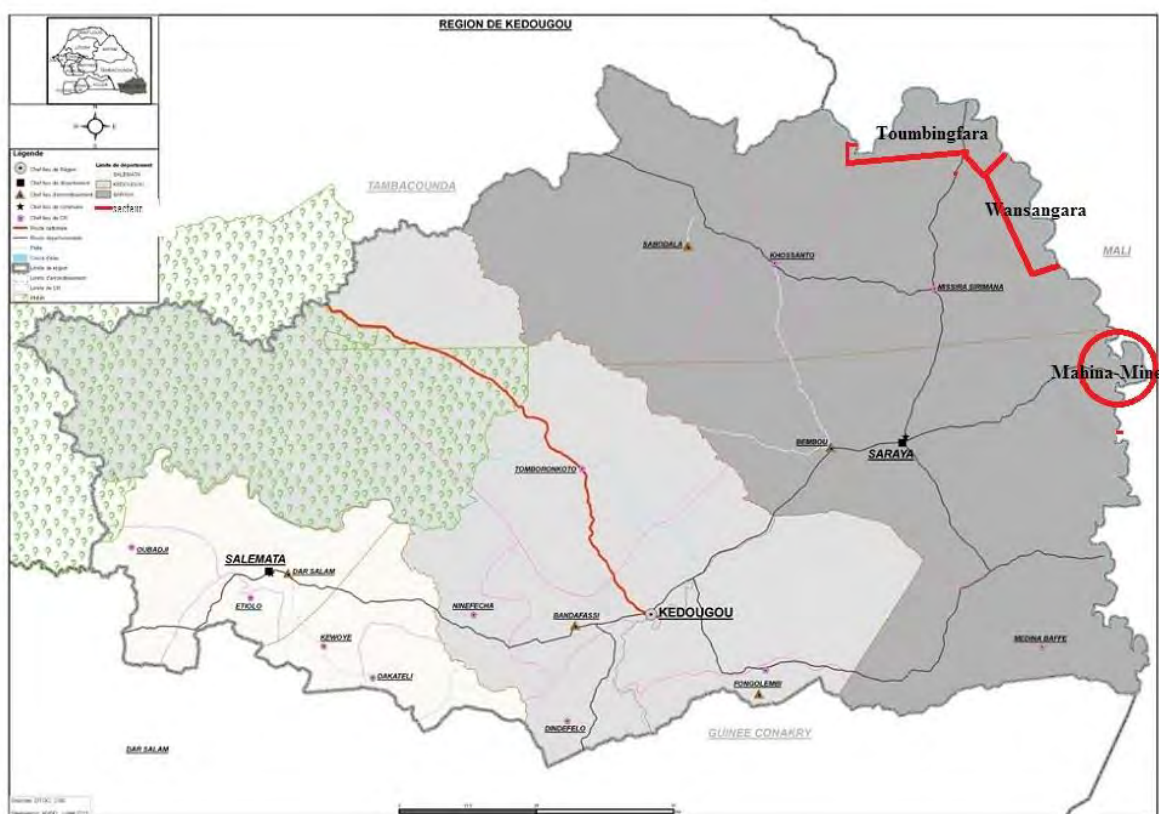


Figure 1 : carte de localisation des secteurs d'études (agence de développement local, télécharger sur internet et modifié).

La zone est un plateau latéritique relativement plat, recoupé profondément par un réseau dense de marigots et d'affluents se jetant dans la Falémé. La Falémé coule suivant la direction N-W, en faisant deux grands coudes vers l'ouest entre les villages Saisoutou et Diabougou, son lit est sinueux. La vallée de la Falémé présente des grands dépôts alluvionnaires du type de banc de gravier aux alentours des villages Wansangara, Sourikoto, Same, Fatie. Les grands fleuves et leurs affluents coulent suivant la direction N-NW et se jetant dans la Falémé.

II. CONTEXT GEOLOGIQUE :

Le craton Ouest africain occupe 20% de la superficie du continent africain. Il est limité au Nord par Anti-Atlas, à l'Est par la zone mobile de l'Afrique centrale comprenant les chaînes panafricaines du Hoggar et de l'Adrar des Iforas au Nord et des Dahomeyides au Sud et à l'Ouest par la zone mobile des Mauritanides et des Rockélides. Il est recouvert en grand parti par des formations sédimentaires d'âge Protérozoïque supérieur et Paléozoïque des bassins de Tindouf au Nord et de Taoudéni au centre et de Bové au sud (Peucat et al. 2005 modifiée).

Le socle du craton Ouest Africain affleure dans les dorsales Réguibat et de Léo, respectivement au Nord et au Sud, ainsi que dans les boutonnières de Kédougou-Kéniéba et de Kayes au centre. Chaque dorsale est constituée de formations d'âge paléoprotérozoïque (birrimien) à l'Est et archéen à l'Ouest, séparées en général par des contacts tectoniques majeurs. Les boutonnières, sont constituées uniquement de formations d'âge paléoprotérozoïque. Ces formations birrimiennes ou paléoprotérozoïques sont affectées par l'orogénèse éburnéenne intervenant entre 2,3 et 2,0Ga (Bassot et al. 1963 ; Feybesse et al. 1989; Liégeois et al. 1991) (Figure 2).

La boutonnière de Kédougou-Kéniéba couvre une superficie de 16 000 km² est à cheval entre le Sud-est du Sénégal et l'ouest du Mali. Elle est limitée à l'est par le plateau Mandingue, au sud par les formations Néoprotérozoïques de Madina-Kouta, à l'ouest et au nord par les ramifications sud de la chaîne des Mauritanides.

La boutonnière de Kédougou-Kéniéba, est répartie en deux Supergroupes (Bassot, 1987), séparés par un important accident tectonique, la MTZ (Main Transcurrent Zone): le supergroupe de Mako et le supergroupe de Dialé-Daléma (figure3).

- **le Supergroupe de Mako** situé à l'Ouest, il est constitué par une bande de roches vertes, d'une vingtaine de kilomètres de large, allongée NNE-SSW à NS et a fait l'objet de nombreux travaux qui ont contribué à une meilleure connaissance de sa lithologie, sa pétrographie, sa géochimie et sa géochronologie (Bassot, 1963 ; Ngom, 1985 ; Dia, 1988 ; Dioh 1995 ; Gueye et al. 2007). Il est constitué de complexes volcano-plutonique, volcano-sédimentaire et sédimentaire généralement métamorphisés dans le faciès épizonal, ou mésozonal au contact des intrusions. Les faciès méso-catazonaux apparaissent dans le complexe amphibolo-gneissique de Sandikounda, datés par Pb/Pb entre 2194 Ma et 2200

Ma et considéré comme la base de la croûte birrimienne de la boutonnière de Kédougou-Kéniéba (Dia et al. 1997).

- **le Supergroupe Dialé-Daléma** situé à l'Est regroupant les anciennes séries du Dialé et de la Daléma, séparées par le batholite de Saraya (Bassot, 1966). Ce groupe est désormais divisé en trois séries : la série de Dialé-Daléma, la série de la ceinture volcanique de la Falémé, et la série de Kofi. Ces différentes série présentent les mêmes caractéristiques lithologiques (Bassot, 1966 et 1997 ; Ndiaye et al, 1997 ; Lawrence et al, 2013 ; Lambert-Smith et al, 2016 ; Masurel et al, 2017). Ce sont des séries sédimentaires détritiques (shales, grès, microconglomérats, conglomérats) avec des intercalations carbonatés. Elles contiennent aussi des intercalations de roches volcano-sédimentaires mais aussi des coulées andésitiques et des filons et des corps de dacites et de rhyolites (Ndiaye et al, 1997) ces roches volcaniques affleurent dans l'ensemble de la série mais sont particulièrement abondantes dans la ceinture volcanique de la Falémé. Enfin, la série de Kofi se singularise par l'abondance des gisements aurifères (Masurel et al, 2017) dont en particulier le gisement historique de Loulo (Dommanget et al, 1993).
- Au Sénégal oriental, **la couverture sédimentaire** protérozoïque supérieur à paléozoïque est constituée par des sédiments non plissés du bassin de Madina-Kouta (Sud de Kédougou). Les travaux de Bassot (1966), Villeneuve (1984), Culver (1991, 1994) et Culver et Hunt (1991) subdivisent ces formations sédimentaires en deux Supergroupes séparés par la tillite éocambrienne datée en Mauritanie entre 630 et 610 Ma (Le Métour et al. 2004) : le supergroupe de Ségou-Madina-Kouta et le supergroupe de Mali.
Le Supergroupe de Ségou-Madina-Kouta, épais d'environ 1000 m avec des sédiments d'âge néoprotérozoïque postérieur à 1020 Ma (Bassot et al. 1963), comprend les groupes de Ségou et de Madina-Kouta.
Le Supergroupe de Mali comprend des formations d'âge éocambrien et paléozoïque inférieur qui reposent en discordance de ravinement sur la formation de Pélel par l'intermédiaire de la tillite et comprend les formations de Hassanah Diallo et de Nandoumari.

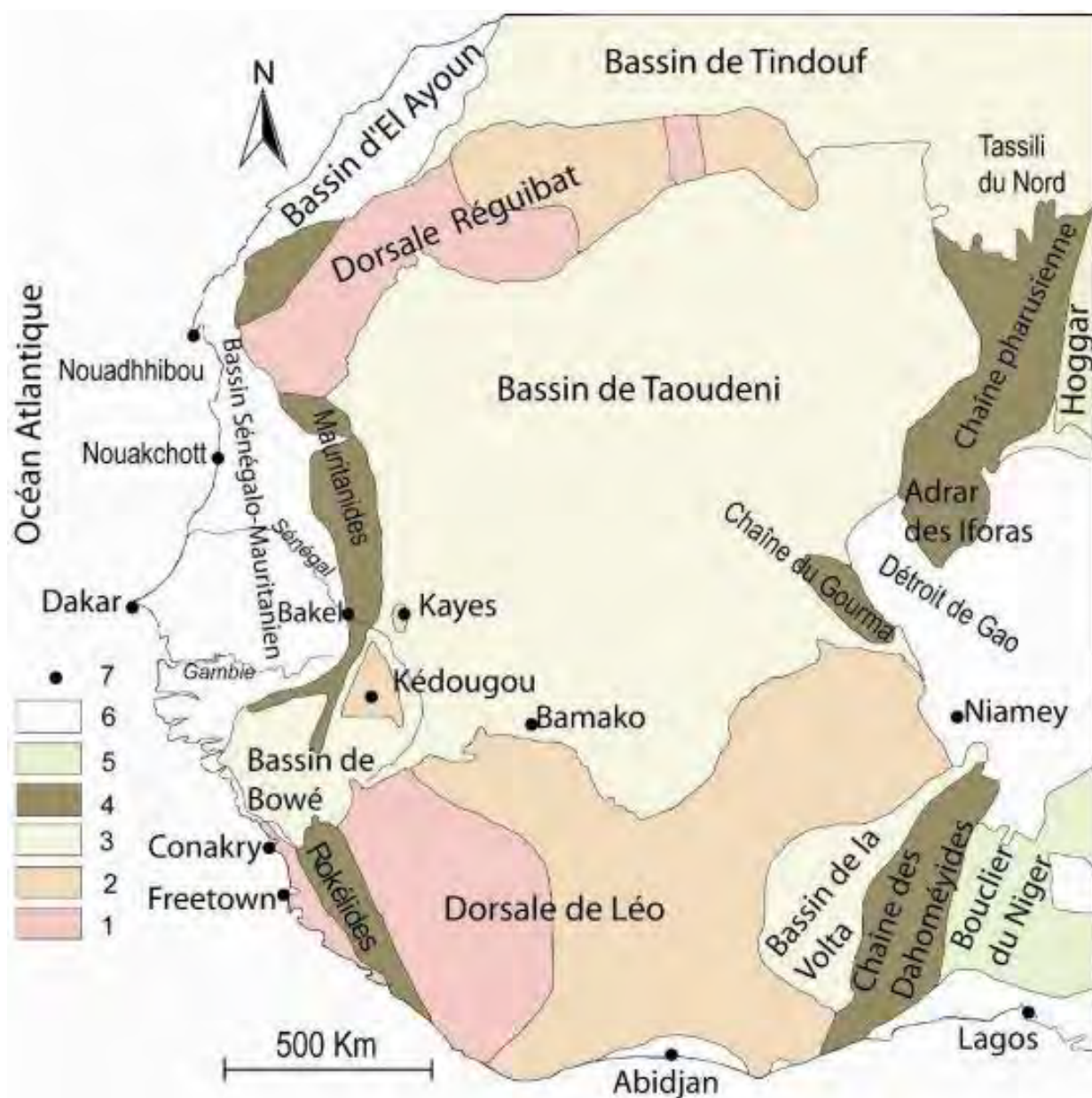


Figure2 : carte géologique de l’Afrique de l’Ouest (d’après Trompette 1973, modifiée), 1 : Archéen, 2 : Birimien, 3 : Bassins paléozoïques englobant localement le précambrien supérieur, 4 : Zones mobiles, 5 : Terrains post-néoprotérozoïques, 6 : Terrains post-paléozoïques, 7 : villes.

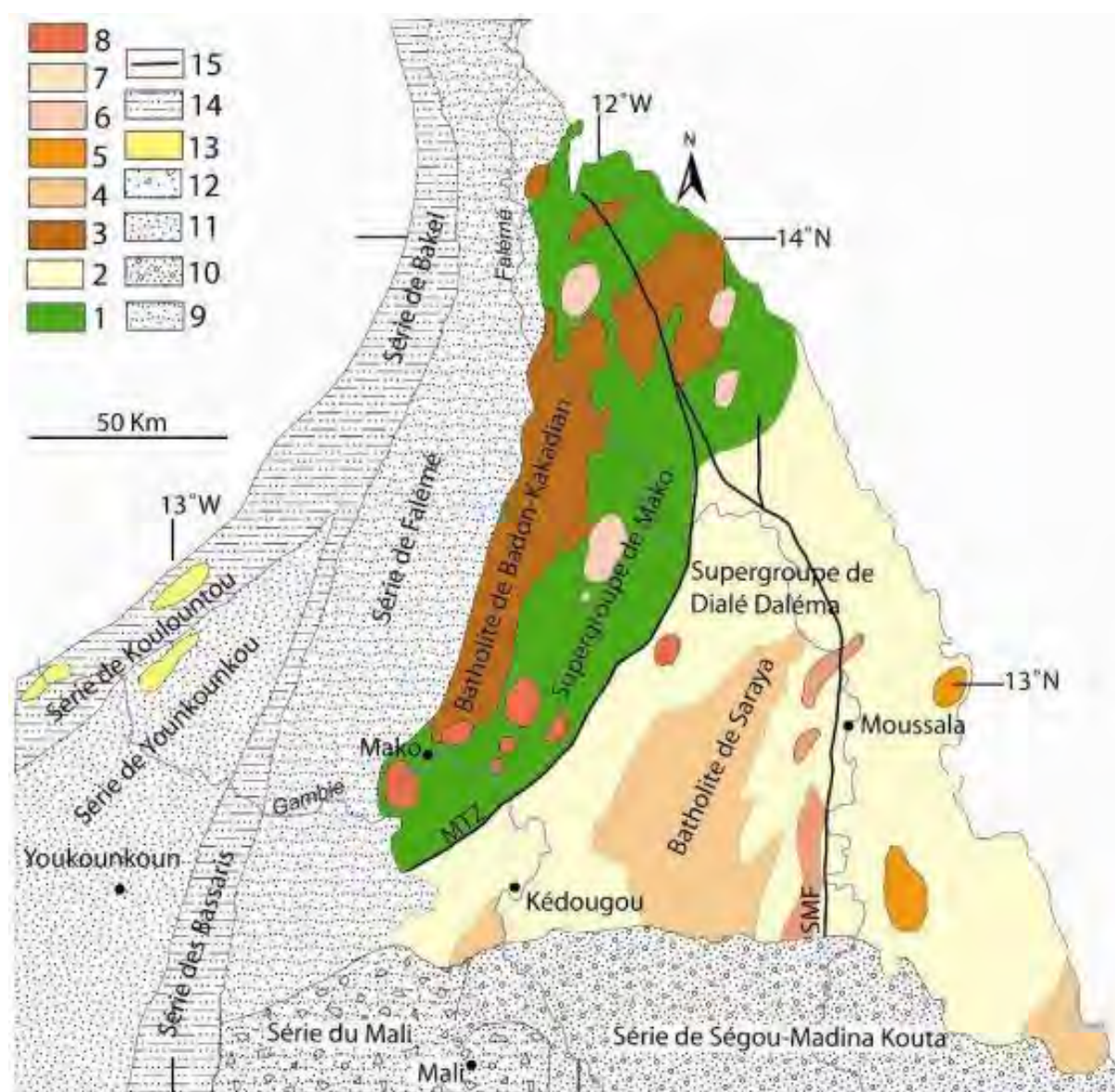


Figure 3 : Répartition des grandes séries du Birimien et des Mauritanides (d'après Bassot (1966), modifiée). (1) Supergroupe de Mako, (2) Supergroupe de Dialé-Daléma, (3) Batholite de Badon-Kakadian, (4) Batholite de Saraya, (5) Granitoïde de Gamaye, (6) Granitoïde de Boboti, (7) Granitoïde de type Diombaloye, (8) Granitoïde de type Bondoukou, (9) Série de Falémé, (10) Série de Ségou-Madina kouta, (11) Série de Younkoukou, (12) Série du Mali, (13) Granitoïde du Niokolo Koba, (14) Série de Bakel, (15) Zone de cisaillement. MTZ : Zone transcurrente majeure ; SMF : Accident Sénégal-Malien.

III. LA GEOMORPHOLOGIE DE LA REGION D'ETUDE :

Le relief de la région en question est typiquement érosif ; sa formation a été déterminée par les soulèvements épirogéniques de tout le territoire, les changements des périodes climatiques (arides et humides) et les particularités de la structure géologique. La Falémé est un affluent de rive gauche du fleuve Sénégal. Long de 625 km (Rochette, 1974), il draine un bassin versant d'environ 27 900 km². La rivière prend sa source sur les hauteurs du Fouta Djallon qui culmine à 1 538 m au Mont Loura (Mali). Dotée d'une pente forte (8,57 ‰) dans son cours supérieur (Michel, 1973), elle traverse dans la haute vallée un substrat granitique et doléritique avant d'inciser le socle birimien caractéristique de l'Afrique de l'Ouest (Michel, 1973). Le substrat de la basse vallée de la Falémé, qui nous concerne dans cette étude, est constitué de schistes et de grès-quartzites (Michel, 1973 ; Rochette, 1974). La rivière emprunte alors un style fluvial méandriforme.

D'après la mise au point de U.P. SELIVERTOV (1965) sur le territoire de la guinée (les contreforts du Fouta-Djallon et leurs environs), on trouve des témoins des 4 surfaces principales d'aplanissement dont la formation est liée avec les grands cycles de développement du relief, précisées pour toute l'Afrique (Figure 4).

1. La surface d'aplanissement antérieure au crétacé supérieur avec une altitude moyenne de 1 600 m (cycle de Gondwana).
2. La surface d'aplanissement antérieure aux paléogènes avec une altitude moyenne de 1 300 m (cycle post-Gondwana).
3. La surface d'aplanissement antérieure à l'oligocène avec une altitude moyenne de 800 m. (cycle l'Afrique éocène moyen).
4. La surface du pliocène avec une altitude moyenne de 500 m (cycle de la chute d'eau victoria).

L'évolution géomorphologique au post-pliocène s'est manifestée par le façonnement de la basse surface d'aplanissement située entre 230 et 180 m aux environs des contreforts du Fouta-Djallon, du plateau Mandingue et de la Falaise de Tambaoura.

Dans la région de Kédougou subsistent des lambeaux de la surface d'aplanissement du Pliocène. Ils sont situés entre 500 à 450 m (la boucle de la Gambie, et de la bande Mako-Sabodala). Or,

la surface d'aplanissement post-pliocène à la hauteur de 230-180 m devient ici la principale surface. Dans les vallées de la Gambie et des affluents de la Falémé, se développe encore une plus basse surface de 100 à 130 m évidemment attribués à la période de développement du quaternaire moyen (la région de Saraya).

Dans le secteur Daloto-wansangara, la surface d'aplanissement du quaternaire moyen devient la principale surface de base. Mais la surface du quaternaire ancien ne se conserve qu'en forme de lambeaux avec une altitude de 210-180 m.

Dans la vallée de la Falémé, on peut remarquer encore une surface d'aplanissement qui est en train de se façonner avec une altitude de 78-90 m, s'emboitant dans une autre surface d'aplanissement du quaternaire moyen (100 à 130 m). Cette dernière surface au cours de son façonnement érode les dépôts de la troisième terrasse connue dans ce bassin (la plus haute).

La plus basse surface d'aplanissement (100-130m) a une pente constante relativement douce (de l'ordre de 1 à 5°) vers les bassins principaux ou leurs affluents (Falémé, Séniebou, et autres). Sur cette surface sont largement développées les petites collines et les restes des lambeaux partiellement érodés. Très souvent ces collines de la basse surface ainsi que les lambeaux de la plus haute surface sont formés par les filons de quartz, les pegmatites et les dykes. La surface d'aplanissement sur les bords de la vallée se compose de limon gris-brun diluvien mais autour des lambeaux se trouve le colluvium des roches non altérées ou des roches faiblement altérées. Dans la vallée actuelle de la Falémé les formes morphologiques anciennes ne se sont pas conservées. Le relief de la vallée de la Falémé est constitué par trois terrasses du socle. La plus haute et plus ancienne terrasse s'est emboîtée dans la surface d'aplanissement de base du quaternaire. Les plus anciennes terrasses qui pourraient exister dans la vallée, ont été coupées par l'érosion au cours de la formation de cette surface. On peut supposer que la vallée de la Falémé existait au quaternaire ancien, puisque nous pouvons le confirmer par la diminution régulière de la hauteur des lambeaux de la surface post pliocène de la ligne de partage des eaux vers la vallée qui était, en ce temps la base de l'érosion. A la suite de ces processus, la surface des terrasses s'est transformée successivement en base surface d'aplanissement. Or, la largeur éventuelle de la vallée peut être très souvent déterminée suivant les lambeaux de la plus haute surface conservée sur les bords de la vallée. Compte tenu de l'évolution des surfaces d'aplanissement, nous en venons à la conclusion suivante : le relief de la région de la moyenne

Première surface d'aplanissement	Deuxième surface d'aplanissement	Troisième surface d'aplanissement	Relief	Haut glacis	Moyen glacis	Bas glacis	Quaternaire récent
Surface de Labé	Surface de Dongol Sigon	Surface de Farlofa	intermédiaire	Haute terrasse	Moyenne terrasse	Basse terrasse	1 2 3 4
Murassique moyen	Crétacé (Albien?)	Eocène inférieur	Pliocène	Quaternaire ancien et moyen			

Curasse latéritique
 Curasse ferrugineuse
 Produits d'altération
 Sable
 Galets et graviers
 Roche-mère

1. Premier remblai et graviers sous berge
 2. Deuxième remblai
 3. Lit mineur
 4. Lever

Figure 4 : Modèle et évolution géomorphologique des hauts bassins du Sénégal et de la Gambie (Michel, 1973)

IV. GENERALITE SUR LE DIAMANT



Figure 5 : Diamants bruts naturels (la haute école de joaillerie, paris, internet)

On connaît le diamant depuis très longtemps et ceci à travers de multiples civilisations. L'origine du mot diamant est reliée à sa grande dureté, du grec adamas, qui signifie indomptable, la dureté du diamant est sans égale, de ce fait, le diamant semble impérissable. Le diamant est composé seulement de l'élément carbone (Hershey, 1940; Bruton, 1978), avec parfois des traces d'azote (jusqu'à 0,20%) et autres impuretés. Il diffère néanmoins des autres formes de carbone, tel le graphite ou les nanotubes, par sa structure cristalline. Le diamant se présente sous trois formes cristallines principales dont la plus fréquente est celle de l'octaèdre, suivie de celle du dodécaèdre, puis de celle du cube ou bien une combinaison entre-elle. L'octaèdre est sans doute la forme la plus fréquente du diamant sous sa forme brute (Il est la forme dérivée du cube tronquant chacun de ses sommets). Cette structure est un réseau tridimensionnel de tétraèdres dont les sommets sont partagés avec les tétraèdres voisins. Chacun de ces atomes est lié aux autres par des liaisons très fortes et très courtes où chaque atome met un de ses électrons en commun avec son voisin. Ces liaisons sont dites « covalentes » (Collins,

1982) et chaque centre atomique n'est séparé de son voisin immédiat que par une distance de 1,54 Angstrom (0,000.000.154mm).

L'unité de référence pour le diamant est le carat (ct), lequel équivaut à 0,2 gramme. Généralement, les gisements de diamant présentent des concentrations de plus de 30 carats par 100 tonnes Soit 0.06g/tonnes.

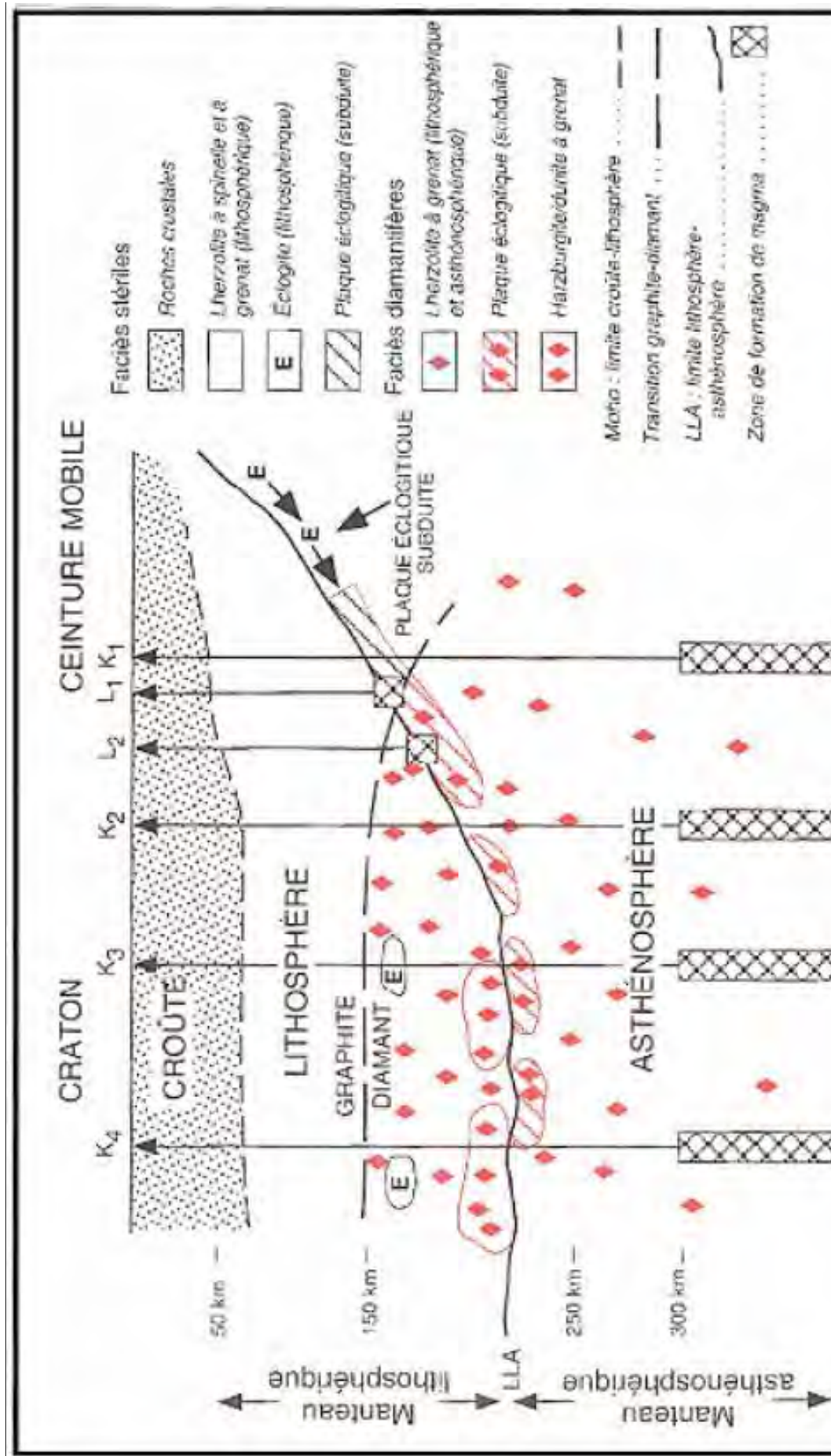
Le diamant est surtout connu pour son utilisation en bijouterie (qualité gemme). Mais on le retrouve dans de nombreuses applications de haute technologie (diamant industriel) tel que de fenêtres optiques de nouvelle génération pour les lasers de puissance et pour la transmission des rayonnements synchrotrons; de détecteurs pour les rayonnements ultraviolets ou ionisants; de puits de chaleur pour refroidir les composantes électroniques. Le diamant a permis une percée importante en physique de la matière condensée par la mise au point de la cellule à enclume de diamant qui permet de focaliser les faisceaux de rayons X ou de laser pour sonder en direct (Dossier pour la Science, avril 2002). La connaissance croissante de la formation des diamants et les nouvelles inventions technologiques ont donné naissance à la production des diamants synthétiques.

Les propriétés d'un solide dépendent de l'arrangement de ses atomes et de la manière dont ils sont liés entre eux. Les liaisons atomiques du diamant étant très courtes et puissantes expliquent l'une de ses principales Caractéristiques, sa dureté. Le diamant est le plus dur des minéraux connus avec une dureté de 10 (Jacobs et Chatrian, 1884; Bardet, 1973; Bruton, 1978; Wilks et Wilks, 1991; Field, 1992) sur l'échelle logarithmique de Mohs (10 fois supérieure à celle du corindon ou de ses variétés gemmes, le saphir ou le rubis). Bien que le diamant soit extrêmement résistant, il est fragile et peut être facilement broyé ou divisé par un impact suivant ses plans de clivage octaédriques. La densité du diamant est en moyenne de 3,52 (le quartz a une densité de 2,6); cependant la densité varie selon sa teneur en éléments en trace et en inclusions. Son indice de réfraction élevé (2,42) favorise une dispersion exceptionnelle de la lumière. Lorsqu'on expose un diamant sous une lumière ultraviolette, il va émettre une fluorescence de couleur bleue, le plus souvent. Cependant d'autres couleurs de fluorescence peuvent se manifester tel que le jaune, orange, vert, et rarement le rouge (Collins, 1982). Plus rarement observable une phosphorescence qui peut durer quelques secondes à quelques minutes (plusieurs heures, rares) (Tolansky, 1962).

Alors que les faces des diamants bruts ont un aspect graisseux, le lustre sur les faces coupées est brillant (éclat adamantin). Il a une faible conductivité électrique (il s'agit d'un isolant); une forte conduction thermique.

C'est en 1870, suite à la découverte d'une roche volcanique diamantifère en Afrique du Sud "la kimberlite", que s'amorça le débat sur l'origine du diamant. Pour que le carbone devienne du diamant, il faut que les conditions de pression et de température soient très élevées, entre 45 et 60 Kbar, et entre 900°C et 1300°C (Gillet, 2002), ainsi qu'à de grandes profondeurs souterraines, entre 150 et 200 kilomètres (Field, 1992; Sautter et al. 2002). Les données expérimentales et les caractéristiques physiques du diamant indiquent que le diamant est né dans des couches très profondes de la Terre (environ 200 kilomètres), cependant suite à l'analyse de certaines inclusions il a été démontré que parfois les profondeurs peuvent être supérieures allant jusqu'à 400 voire 2900 km. En surface, les diamants sont associés à l'irruption de roches volcaniques rares et bien particulières, les kimberlites et les lamproïtes (roches ascenseur). Ces deux roches ne sont pas responsables de la formation du diamant mais seulement de son transport vers la surface ; les diamants se forment ailleurs, dans d'autres roches : les péridotites et les éclogites (Harris, 1992) (figure7).

Ces roches dites ascenseur, riches en magnésium (ou ultramafiques) et en éléments volatils (H₂O et CO₂), sont issues de grandes profondeurs et ont transporté avec elles les diamants et divers matériaux en provenance du manteau. L'irruption de ces magmas très fluides et riches en volatils explosive et très violente chasse le diamant du centre de la Terre par une « pipe » sorte de cheminée renversée. Sous l'action de l'érosion et de l'altération, ces roches libèrent les cristaux de leur gangue ; les eaux de ruissellement les acheminent alors vers le lit des rivières, les fleuves et la mer. Là, ils se mélangeront aux masses de sédiments.



1. Les types de gisements de diamants:

a) Les gisements primaires :

➤ Les gisements associés aux kimberlites :

La kimberlite, une roche intrusive ultramafique, riche en potassium, est la principale roche diamantifère. De texture porphyrique, elle correspond à une péridotite à mica carbonatée et serpentinisée qui renferme des nodules de roches ultramafiques ainsi que des minéraux de haute pression comme le pyrope (grenat magnésien). Toutes les kimberlites ne contiennent pas nécessairement des diamants (Dawson, 1967, 1989). Environ 1 % des kimberlites connues contiennent des concentrations rentables de diamants. Dans le cas des kimberlites, ces volcans surmontent des cheminées coniques en forme de carotte de moins d'un kilomètre de diamètre (0,4 à 146 ha en général, rarement jusqu'à 200 ha) contenant des roches volcaniques, des fragments de roches provenant du manteau, ainsi que quelques diamants. Ces cheminées et les filons sous-jacents sont généralement les seuls vestiges restants de ces épisodes volcaniques. Trois différents types de faciès ont été déterminés de l'étude des cheminées de kimberlite; soit les roches des faciès de cratère, de diatrème et hypabyssal (Mitchell, 1986). Un modèle idéalisé d'une cheminée kimberlitique d'Afrique du Sud est illustré ci-dessous (figure 7).

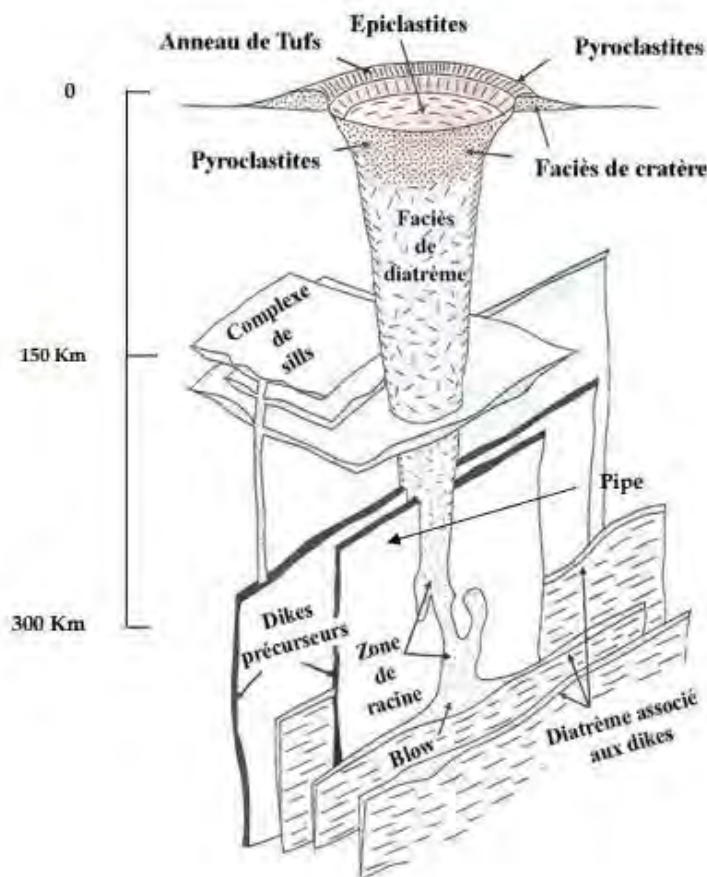


Figure 7 : Model schématique d'un système magmatique de kimberlite, illustrant la relation entre les faciès de cratère, diatrème et hypobyssal (non à l'échelle). Le faciès hypobyssal inclut les sills, les dykes, la zone de racine et le « blow ». (Modifié d'après Mitchell (1986)).

Le cratère est composé de deux types de kimberlite : la kimberlite pyroclastique, constituée de tufs déposés à la surface et la kimberlite épicalstique, constituée de kimberlite pyroclastique érodée déposée à l'ouverture de la cheminée. Ces sédiments contiennent souvent des xénolites formées de roche de couverture superficielle, de la végétation (par exemple du bois) et des organismes terrestres (par exemple des microfossiles) qui existaient lors du dépôt des sédiments et qui sont retombés dans le cratère.

Le diatrème se forme lors d'une éruption explosive dans la partie inférieure de la zone de racines. Sa dimension et sa forme dépendent de la composition de la kimberlite et des propriétés physiques de la roche encaissante, facteurs qui varient pendant l'ascension. En général, le diatrème constitue la partie la plus épaisse de la cheminée et repose sous le cratère. Il mesure généralement plus d'un kilomètre, a des parois très abruptes et la forme d'une carotte. Le

diatrème contient des quantités de fragments de roche encaissante (xénolites), des roches mantelliques de plus grande profondeur, ainsi que de la kimberlite (autolites).

C'est avant et pendant l'éruption que se forme la **zone de racines** par cristallisation du magma sous le diatrème. La kimberlite qui y repose, appelée kimberlite hypabyssale, présente des textures ignées cristallines et contient des quantités variables de xénolites, ainsi que de diamants.

Le dyke, généralement tabulaire et étroit, est composé de kimberlite hypabyssale et provient de la racine. Pendant sa formation, il recoupe la roche encaissante. Il contient des xénolites ainsi que des diamants.

Pendant l'érosion, les débris kimberlitiques sont transportés, ensuite déposés, ce qui entraîne la formation d'une traînée de minéraux indicateurs : le pyrope, le diopside chromifère, la picroilménite, la chromite, l'olivine et le diamant. Les minéraux indicateurs sont beaucoup plus abondants dans la kimberlite que ne l'est le diamant. Ils résistent à l'érosion et se distinguent tant à l'œil nu que par leur composition chimique. C'est cette traînée que cherchent à suivre les géologues. Les minéraux indicateurs sont récupérés dans la fraction de sable moyen à grossier des sédiments et analysés par microsonde électronique pour confirmer leur identification.

Les minéraux indicateurs de kimberlites sont :

L'ilménite magnésienne : noire, fracture conchoïdale. L'ilménite est présente dans de nombreuses roches archéennes ainsi que dans la kimberlite. Les ilménites dans les kimberlites se distinguent des autres par leur teneur élevée en MgO, supérieure à 4 % en poids. Chaque kimberlite se distingue par sa signature de Cr_2O_3 en fonction de MgO.

Le grenat pyrope chromifère : couleur pourpre, auréole kélyphitique (bordure de réaction autour du grenat, composée d'un agrégat de petits cristaux). Les grenats harzburgitiques subalcalins sont associés aux kimberlites diamantifères. On peut les différencier des autres grenats lherzolitiques, harzburgitiques ou dunitiques en traçant le graphique de CaO en fonction du Cr_2O_3 . La diagonale qui sépare les grenats lherzolitiques des grenats harzburgitiques est la ligne de 85 % définie par Gurney (1984).

Le diopside chromifère : vert pâle à émeraude. Le diopside riche en Cr (> 0,5 % en poids de Cr_2O_3) se distingue par sa couleur verte. Il indique la présence de kimberlite sans toutefois informer sur la présence de diamants.

La chromite : noir rougeâtre ; cristal irrégulier à octaédrique. La chromite associée aux diamants à une teneur élevée en Cr_2O_3 (> 60 % en poids) et une teneur élevée (12-16 % en poids) en MgO.

➤ **Les gisements associés aux lamproïtes**

Les lamproïtes ont été définies par Scott Smith et Skinner (1984) comme des roches ignées ultrapotassiques magnésiennes très riches en potassium (K_2O) provenant du manteau et qui forment des diatrèmes, des dykes et des cônes de scories. Les lamproïtes ont tendance à se trouver par groupes d'une à plus de cent unités. Les lamproïtes se trouvent dans des cratons anciens, le long de frontières cratonisées dans des zones orogéniques, et au sein des zones de failles à transformation en profondeur. Les diamants trouvés dans les lamproïtes sont généralement plus petits que ceux trouvés dans les kimberlites et de gros diamants sont rares.

Les minéraux indicateurs de lamproïtes sont un peu différents de ceux des kimberlites. Selon Fipke et al. (1995) : L'ilménite magnésienne ; l'ilménite manganésienne chromifère ; le zircon faible en uranium et en thorium ; l'enstatite magnésienne et faible en FeO , Al_2O_3 , CaO , Na_2O ; le diopside chromifère potassique ; le corindon titanifère ou chromifère ; le rutile riche en niobium ; les tourmalines riches en K_2O et en TiO_2 .

L'observation de ces minéraux dans un concentré de minéraux lourds constitue donc une bonne indication de la proximité d'une intrusion de kimberlites ou de lamproïtes. Autant pour les kimberlites que pour les lamproïtes, les minéraux indicateurs doivent présenter une composition chimique précise reflétant les conditions de pression, de température et d'oxydoréduction qui prévalent lors de la formation du diamant. Il est donc important d'analyser chimiquement le plus grand nombre de minéraux indicateurs possibles afin de s'assurer que plusieurs grains possèdent la bonne composition chimique. Ceci engendre des coûts importants d'analyse et d'interprétation des résultats.

Lorsque la kimberlite ou la lamproïte diamantifère est totalement altérée et démembrée par l'érosion, les constituants qui en dérivent peuvent être transportés sur des distances considérables par les rivières et les fleuves avant leur déposition (Harben et Kuzvart, 1996).

b) Les gisements secondaires :

➤ **Les gisements associés aux placers :**

Les dépôts alluvionnaires diamantifères, ou placers, s'accumulent le long des fleuves, sur les rivages à l'embouchure des rivières et le long des zones côtières. Les gisements secondaires ou « placers » se créent au fil du temps, les agents atmosphériques érodent les cheminées volcaniques et altèrent la roche kimberlitique, ce qui la rend plus molle. Au fil des intempéries, les diamants se détachent et sont entraînés par les eaux de ruissellement, les ruisseaux et les fleuves, ils sont dispersés ainsi tout au long de leur parcours. La distance parcourue, très variable, peut être parfois considérable puisqu'il arrive qu'ils soient entraînés jusque vers les plages ou au fond des mers. Les sédiments diamantifères se subdivisent en dépôts éluviaux, colluviaux et alluviaux comme l'illustre la figure ci-dessous.

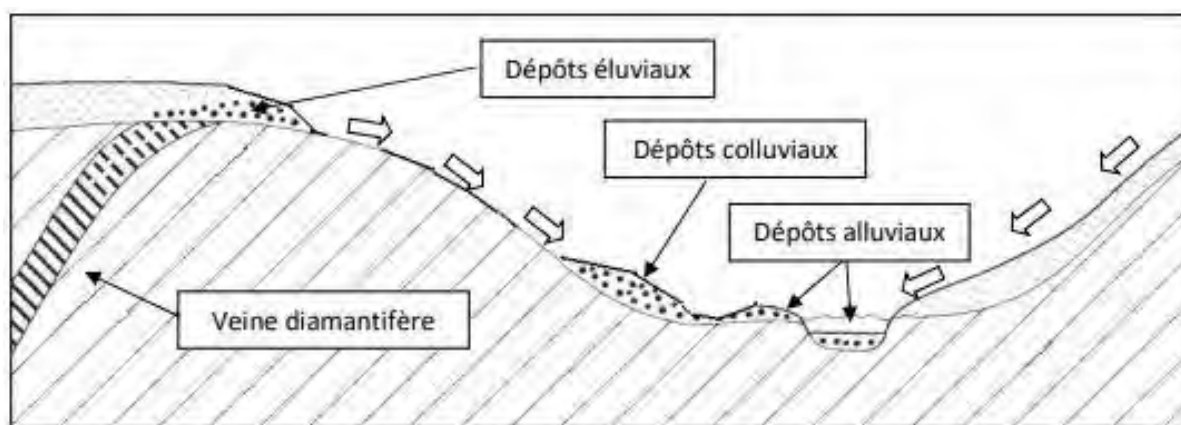


Figure 8 : Schéma montrant le niveau de répartition des trois types de dépôts diamantifères dans un gisement secondaire (K. K. M. YOBOUE, 2017).

- Les dépôts éluviaux se développent in situ à partir de l'altération de la roche source principale. On est en présence d'une accumulation de débris de roche in situ à partir de l'altération de la roche source primaire.
- Les dépôts colluviaux sont constitués de roches érodées qui ont été transportées vers le bas par la gravité, et se trouvent généralement au pied des pentes. On est en fait en présence de roches désagrégées, hétérogènes et non cohérentes de sol ou des fragments de roches déposées au pied des pentes par les mouvements de terrain (rapport de forces gravitationnelles) (Gary, et al, 1972).

- Les dépôts alluviaux ont été transportés en aval de leur roche mère par les systèmes fluviaux, et finissent par se déposer sur des surfaces. Le gîte alluvionnaire est un terme général pour l'argile, le limon, le sable, le gravier ou tout matériau similaire non consolidé détritique déposé au cours des temps géologiques relativement récents par un ruisseau ou une rivière, tels que des sédiments homogènes ou semi-homogènes dans le lit, la plaine inondable, ou le delta d'un cours d'eau (Gary, et al., 1972). Les gisements de diamants alluviaux sont généralement constitués de couches stériles (argiles) et de gravier. Il peut y avoir plusieurs couches de gravier dans un dépôt, mais ils ne sont pas tous diamantifères. Ceci est lié au fait que pendant le transport, les matériaux les plus lourds (tels que les diamants) se concentrent dans cette couche. L'exploitation des gisements secondaires est quant à elle beaucoup plus artisanale.

REMARQUE :

Les diamants ordinaires sont extraits de roches volcaniques explosives (kimberlites) Or, pas un seul diamant noir n'a été trouvé dans une kimberlite. Cette variété de diamants noirs se trouve essentiellement au Brésil et en République Centrafricaine dans des formations géologiques particulières. Appelés aussi « Carbonado » depuis le milieu du 18^{ème} siècle, d'après une expression portugaise signifiant « brûlé, carbonisé », ils portent bien leur nom car leur apparence est celle d'un morceau de charbon de bois variant du gris au noir, avec parfois des porosités. Les diamants noirs se forment directement dans les nuages interstellaires, riches en carbone et hydrogène, sous l'action des terribles ondes de choc des supernovas. Les fortes pressions et températures seraient alors suffisantes pour créer de véritables agrégats de diamants noirs, de la taille d'un astéroïde, qui seront ultérieurement fragmentés et tomberont sur la Terre primitive, il y a entre 1 et 3 milliards d'années. Les « Carbonado » partagent de nombreux de similitudes avec les micro-diamants déjà isolés dans les météorites, ce sont bien des diamants extraterrestres! Ils n'ont de valeur que par leur dureté pour l'industrie.

2. Méthodes de prospections de diamants:

La méthode des minéraux traceurs est la plus employée en exploration, surtout lors des premières étapes, bien avant les méthodes géophysiques. Utilisée pour la première fois en 1902 pour la cheminée « Premier », en Afrique du Sud, la méthode des minéraux libérés dans l'environnement secondaire (sols, ruisseaux, rivières...) consiste à rechercher des minéraux caractéristiques associés aux kimberlites diamantifères et à remonter à leur source (Bari, H., 2001). La plupart des cheminées sont aujourd'hui enfouies sous les lacs et de nombreux

fragments de kimberlite ont été transportés plus loin. Certains minéraux indicateurs sont des « minéraux lourds » (densité supérieure à 3,2 g/cc) qui se concentrent dans des pièges ou dans les cours d'eau. Ils sont récupérés en utilisant diverses méthodes de concentration physiques, telles la table de Wifley, les liquides lourds ou le séparateur magnétique.

a) La prospection alluvionnaire:

Ceci est la méthode classique qui consiste à échantillonner d'aval et d'amont les graviers des rivières asséchées avec des tamis à la manière des premiers chercheurs d'or. Pour chercher soit les concentrations diamantifères pour l'exploiter soit les kimberlites grâce aux minéraux accompagnateurs.

b) La méthode sud-africaine:

Cette méthode, très utilisée, consiste non pas à rechercher le diamant lui-même, mais les matériaux lourds satellites qui l'accompagnent et qui sont en plus grand nombre. C'est le géochimiste d'Afrique du Sud, John Gurney, qui fit cette découverte qui révolutionna la prospection au début des années 70 pour chercher les pipes. Elle consiste à échantillonner les minéraux lourds des 1 ères centimètre de la surface du sol selon un quadrillage régulier.

c) La prospection du littoral:

On peut trouver des diamants sur les zones côtières, des sources plus difficiles à exploiter mais par ailleurs plus prospères. Il faut alors utiliser des bateaux équipés de sondes et de pompes pour échantillonner le fond marin potentiellement porteur.

d) Autre méthodes de prospections :

Les kimberlites sont associées à des fractures profondes qui ont permis la montée du magma. Grace aux minéraux à forte susceptibilité magnétiques qu'elles contiennent (La magnétite vient de la serpentinisation de l'olivine, composant des kimberlites. Ce minéral a une susceptibilité magnétique supérieure aux roches des cratons archéens), les kimberlites sont détectées au moyen : de Levées magnétiques, gravimétriques, topographiques et par télédétection etc... Les kimberlites apparaissent en grands linéaments sur les images satellitaires. Les anomalies ont des formes concentriques étant donné que les cheminées ont une la forme circulaire.

CHAPITRE 2 : LES TRAVAUX DE PROSPECTION DU DIAMANT AU SENEGAL ORIENTAL

I. METHODES DE PROSPECTIONS

Le diamant, est chimiquement inerte et très résistant à la désagrégation chimique. Ces caractéristiques physiques et chimiques ainsi que les particularités de son emplacement dans la nature rendent difficile les recherches des gites diamantifères. Dans les gisements de diamants, les auréoles de la désagrégation chimiques sont absolument absentes et par conséquent, les méthodes de recherches géochimiques largement répandues (métallométrie, hydrochimie) ne sont en aucune façon applicable pour les recherches de diamants. Le diamant possède une haute résistance à l'abrasion, à la détérioration et à la désintégration. Cela mène à une dispersion extrêmement large des diamants dans les limites d'un vaste territoire et à un transport sur de grandes distances. La méthode du pan n'est applicable que dans le cadre des recherches indirectes de diamants par l'étude de la composition minéralogique des dépôts pour la mise en évidence des satellites paragénétiques du diamant. Les méthodes géophysiques appliquées aux recherches de diamants servent surtout pour la mise en évidence des corps de kimberlites (prospection aéromagnétique et magnétométrique au sol, prospection gravimétrique etc...) et pour l'étude du relief du bedrock (prospection électrique et micro-séismique). Pour la découverte directe de diamants, l'échantillonnage par gros volumes est la principale méthode utilisée.

Cette rivière de la Falémé prend sa source en Guinée et draine un grand réseau de cours d'eau et leurs affluents, qui transportent les matériaux de roches d'une vaste zone du Sénégal Oriental, du Mali et de la Guinée. La recherche de ces diamants implique beaucoup de difficultés aussi bien dans le choix des secteurs à étudier que dans le choix de la méthode de prospection à appliquer. La géophysique a mis en évidence dans le bassin de la Falémé une grande quantité d'anomalies aéromagnétiques. Pourtant, aucun des forages de contrôle effectués sur ces anomalies n'a donné d'indices de roches kimberlitiques. L'analyse minéralogique des concentrées obtenus par la prospection au pan pour Or et "diamant" montre la présence des accompagnateurs paragénétiques du diamant (ilménite kimberlitique, pyrope) dans l'alluvion de marigots, mais leurs quantités sont si négligeables que la décision d'utiliser largement et exclusivement la méthode indirecte de recherche de diamant par la prospection aux pans serait actuellement encore prématurée. Tout cela nous indique qu'il faut commencer la prospection du "diamant" dans les alluvions de la Falémé mais pas par les recherches des pipes kimberlitiques. Ainsi donc, la seule méthode qui se justifiera, à notre avis, c'est la méthode de recherches directes de diamants par le lavage de gros volumes d'alluvions de la Falémé.

1. La recherche directe de diamant :

La prospection de diamant dans les alluvions s'effectuée par des tranchées de dimension 5*2 m sur les bancs de gravier de la Falémé, par des puits rectangulaires 1.60*1.25 m et 1.5*2 m dans le flat de la rivière de Diguinkili (ligne n° 9) et par des puits ronds de diamètre 0.8-0.9 m sur les terrasses de la Falémé. Toutes les lignes de puits et de tranchées de prospections ont recoupé perpendiculairement les flats de façon à ce que les fouilles puissent révéler les dépôts alluvionnaires de la basse et de la moyenne terrasse de la Falémé. La distance entre les puits sur une ligne était de 10 à 40 m selon la largeur de la terrasse et atteint rarement 100 m. Les numéros des lignes de prospections étaient donnés en fonction de la distance entre ces lignes et leurs confluent. Le nombre de centaines de mètres à partir du confluent détermine le numéro d'ordre d'une ligne (Lorsqu'une ligne de prospection est implantée à une distance de 900m du confluent son numéro d'ordre est le n°9 et ainsi de suite). La numérotation des fouilles sur une ligne a été faite de 10 en 10 m de gauche à droite en regardant vers l'amont et débutant par le n°1. Les puits de prospection ont été creusés sur toute l'épaisseur des dépôts meubles avec le fonçage du bedrock d'au moins 10cm. L'excavé de chaque 2m de puits à partir de la surface a été mis en tas séparé en tenant cependant bien compte des particularités lithologiques des dépôts. A la fin des travaux, chaque puits a été marqué par un piquet ou par un tas de cailloux où est inscrit à la peinture : ONU, n° de la ligne, n° du puits et la date de l'exécution.

Tous les tas contenant de gravier étaient lavés ainsi que les prises n'ayant pas de gravier dans certains puits choisis. Ils ont été lavés à la main, sur les tables et sur les jigs. Dix-huit profils, comportant essentiellement des puits ronds de 0.80m de diamètre, rarement des tranchées de 2*5m et des puits carrés 1.6*1.25m, ont été réalisés.

De 1965 à 1966, les échantillons ont été traités manuellement avec trois variantes et à partir de 1967, ils ont été traités en utilisant une installation de lavage (traitement mécanisés).

Dans les systèmes manuels

Le gravier brut a été mesurée par des bassines de 20l, chaque dixième bassine sera pesée et lavée. L'échantillon été ensuite séparé en trois groupes de fractions granulométriques, par des tamis secoués mécaniquement dans les variantes 1 et 2 et dans des tamis à main dans les variantes 3.

Ces trois groupes de fractions étaient les suivants :

Le groupe 1 « 25mm », « 25-10mm » et « 10-5mm ».

Le groupe 2 « 5-3mm » et « 3-1mm ».

Le groupe 3 (-1mm).

Pour chaque fraction de chacun de ces trois groupes, on prenait une bassine de 20l sur cinq qui suivait le circuit de traitement suivant.

▪ **Les fractions du groupe 1**

Ces fractions faisaient simplement l'objet d'un tri à la main et d'un examen visuel de la composition minéralogique.

▪ **L'étude des fractions du groupe 2**

L'examen des fractions de ce groupe était différent selon les variantes.

- Pour la variante 1 : (passage au jig et obtention de 3 produits)

Les graviers restant sur ces tamis subi par fraction la concentration aux jigs de maille 1mm où ils seront divisé en 3 produits : « latérites », « concentré » et « légère ».

La fraction latérite mesurée en bassine de 20l, triée à la main et examinée visuellement pour extraire le diamant et les minéraux clairs. Contrôle au bromoforme sur un échantillon de 300g.

Le concentré était mesuré en bassines de 20l, séché et examiné en laboratoire,

Le léger ne subit pas d'examen, il sera stocké au déblai.

- Pour la Variante 2 :

Après jigage (le fait de séparer des graviers en plusieurs fractions différentes), on obtient un concentré et un léger.

Même circuit pour le concentré, mais seulement 300g passe au laboratoire UV.

Le léger n'est pas étudié ni contrôlé.

- Variante 3 :

Dans cette variante on fait la distinction entre les 2 fractions « 5-3mm » et « 3-1mm »;

La fraction « 5-3mm » séchée et triée à la main ;

La fraction « 3-1mm » passe en jigage ;

Le léger est rejeté ;

Un échantillon de 300g du concentré est passé en laboratoire UV.

▪ **L'étude de la fraction du groupe 3 « -1mm »**

L'étude était la même pour les variantes 2 et 3 avec prélèvement d'un échantillon de 1kg et examen en laboratoire. Pour la variante 1, on opérait d'abord une concentration du produit (lavage aux pans), puis passage au laboratoire pour extraire l'or et le reste était stocké.

L'installation mécanisée de lavage : La laverie comprend 1 bac débourbeur à grille fixe, 1 tamis vibrant, 3 jigs et un broyeur de concassage sélectif. Elle a permis d'effectuer la désintégration des graviers suivant 6 classes : « +16mm », « 16-8mm », « 8-4mm », « 4-2mm », « 2-1mm » et « -1mm ».

La fraction de « 16-8mm » et le concentré de jigage de la fraction « 8-4mm » faisaient l'objet d'un examen visuel ;

Les concentré de jigage des fractions « 4-2mm » obtenu passait en séparation UV tandis que la fraction « 2-1mm » était flottée, le concentré passait à une séparation gamma et le léger à une séparation UV.

Tous les légers de jigage et le -1mm du broyage étaient rejeté (pour quoi ce « -1mm » n'a-t-il pas suivi le circuit ci-dessous).

La fraction de -1mm passait dans un circuit d'hydro classification puis l'amalgamation. Les grains luminescents en séparation gamma ou UV étaient examinés en laboratoire.

II. RESULTATS DES TRAVAUX DE PROSPECTIONS DU DIAMANT AU SENEGAL:

Les travaux de prospections pour diamant ont été effectués sur les dépôts de bancs de graviers et ceux de terrasses de la Falémé dans la région des villages de Toumbingfara, Bountou, Wansangara, Moussala et Mahina-Mine qui étaient les plus favorable au point de vue de la découverte de diamant. Ces secteurs se trouvent dans le supergroupe de Dialé-Daléma (voir fig.9).

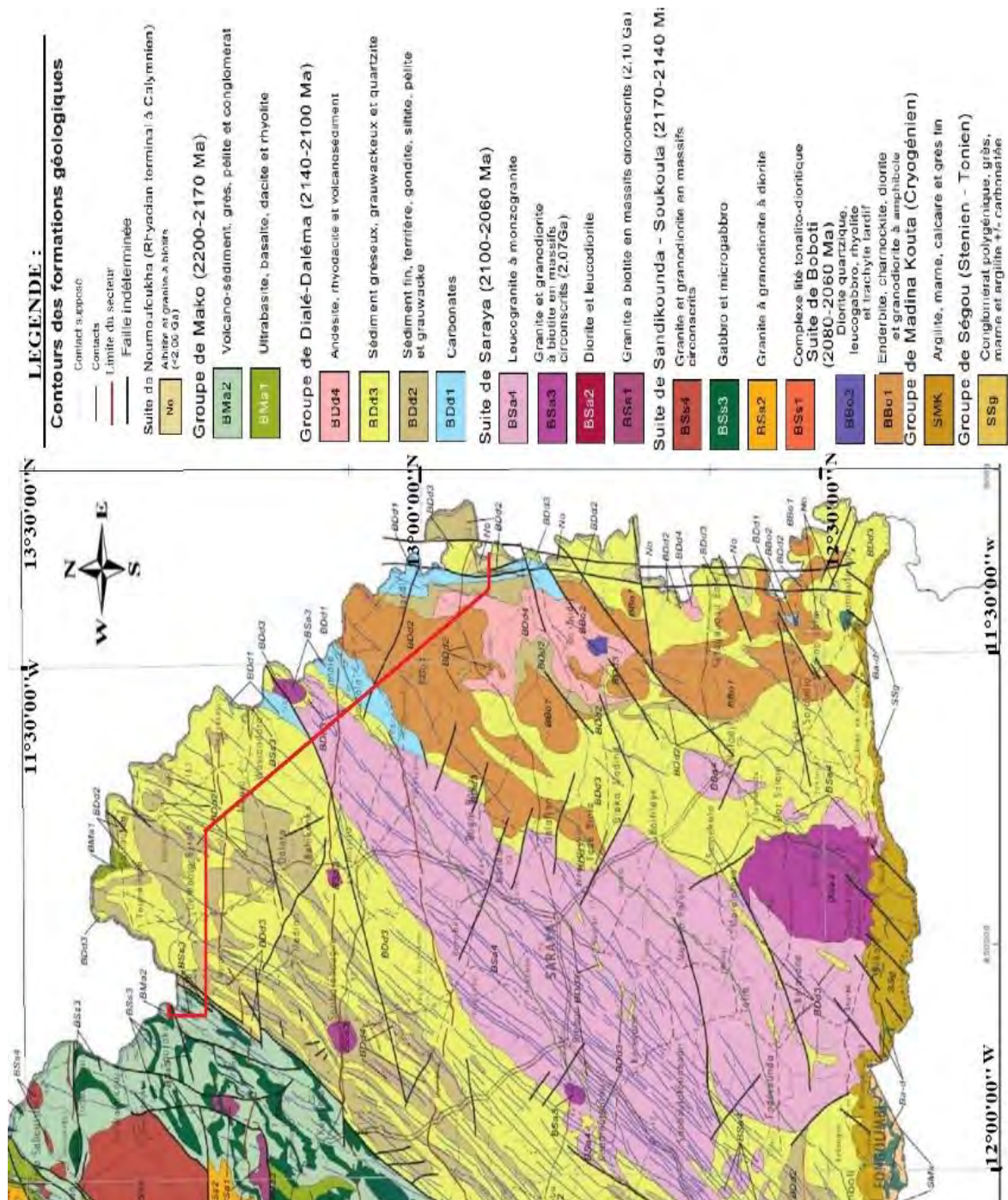


Figure 9 : carte géologique de la zone d'étude (extrait de la carte géologique du Sénégal oriental 500K, PASMI 2010).

Le secteur d'étude comprend un ensemble sédimentaire de base (B1), recoupé par un complexe hypo-volcanique et volcanique (B2) puis par un complexe plutonique intrusif. Des sédiments détritiques et un volcanisme tardi à post birimien se mettent en place ultérieurement (DABO, 2011). Dans le Supergroupe du Dialé-Daléma, ces venues volcaniques post-birimiennes sont mises en relation avec la tectonique cassante qui affecte la région à différentes périodes. Les âges K/Ar sur roche totale, obtenus pour ces filons de dolérites recoupant les formations

birimiennes de la boutonnière de Kédougou-Kéniéba, tournent entre 358 ± 17 Ma et 1339 ± 37 Ma (Blot, 1980 ; Bassot et al, 1986).

D'après DABO(2011), le secteur comprend deux principaux domaines lithologiques: un domaine occidental essentiellement constitué de formations volcanoplutoniques (andésites, andésites, rhyodacites, pyroclastites, granodiorites) et un domaine oriental essentiellement sédimentaire (grès, pélites, quartzites, cipolins, grauwackes, conglomérats), traversés par des filons hypo-volcaniques (albitites, microdiorites) avec localement des lentilles de fer (figure10).

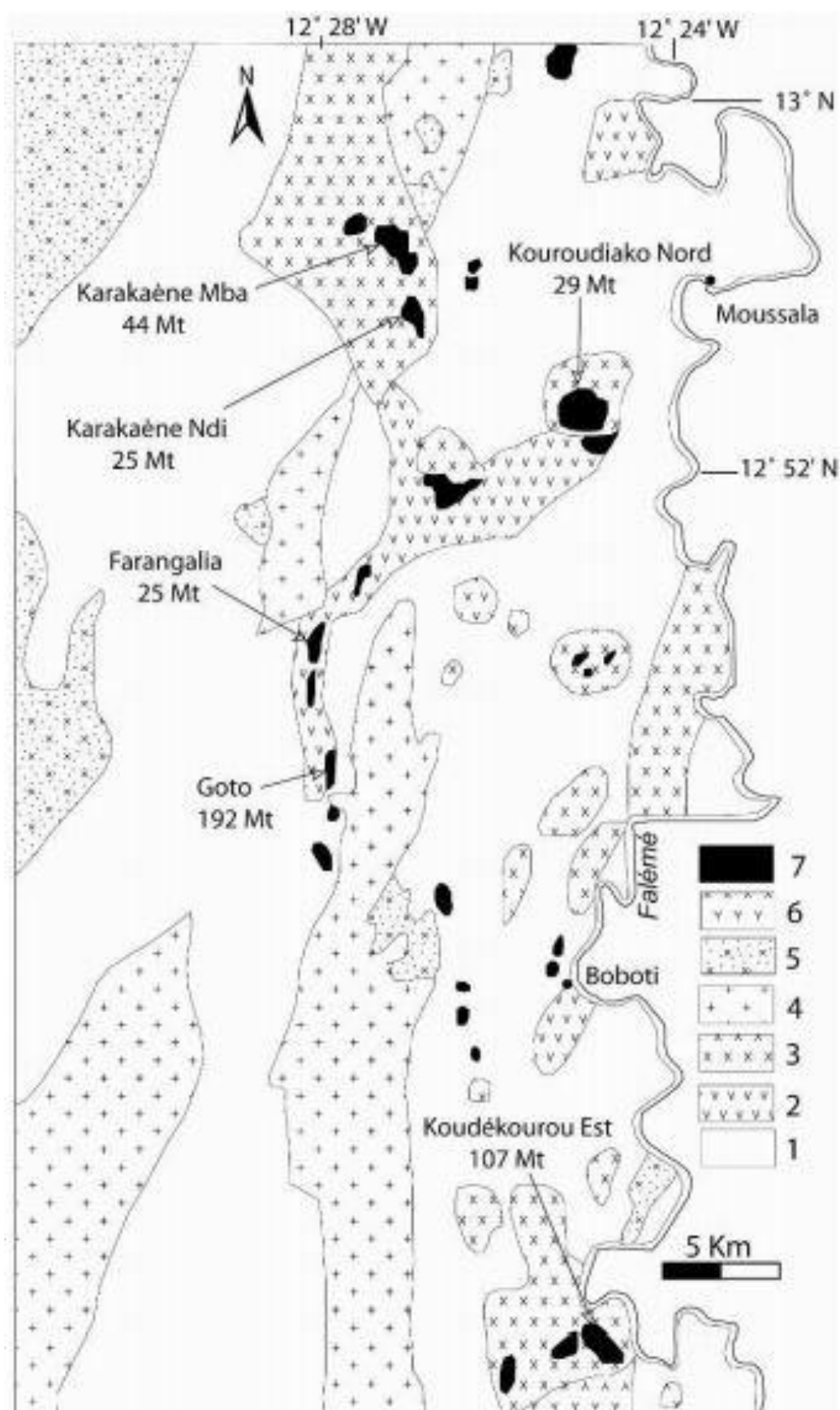


Figure 10 : Carte lithologique d'une partie du secteur d'étude (DABO, 2011)

Ndiaye (1994), nous signale une structure circulaire dont la signification reste énigmatique aux environs de Balankoko sur une carte de synthèse des linéaments dans cette zone d'après l'interprétation d'une image satellite (spot) (figure11).

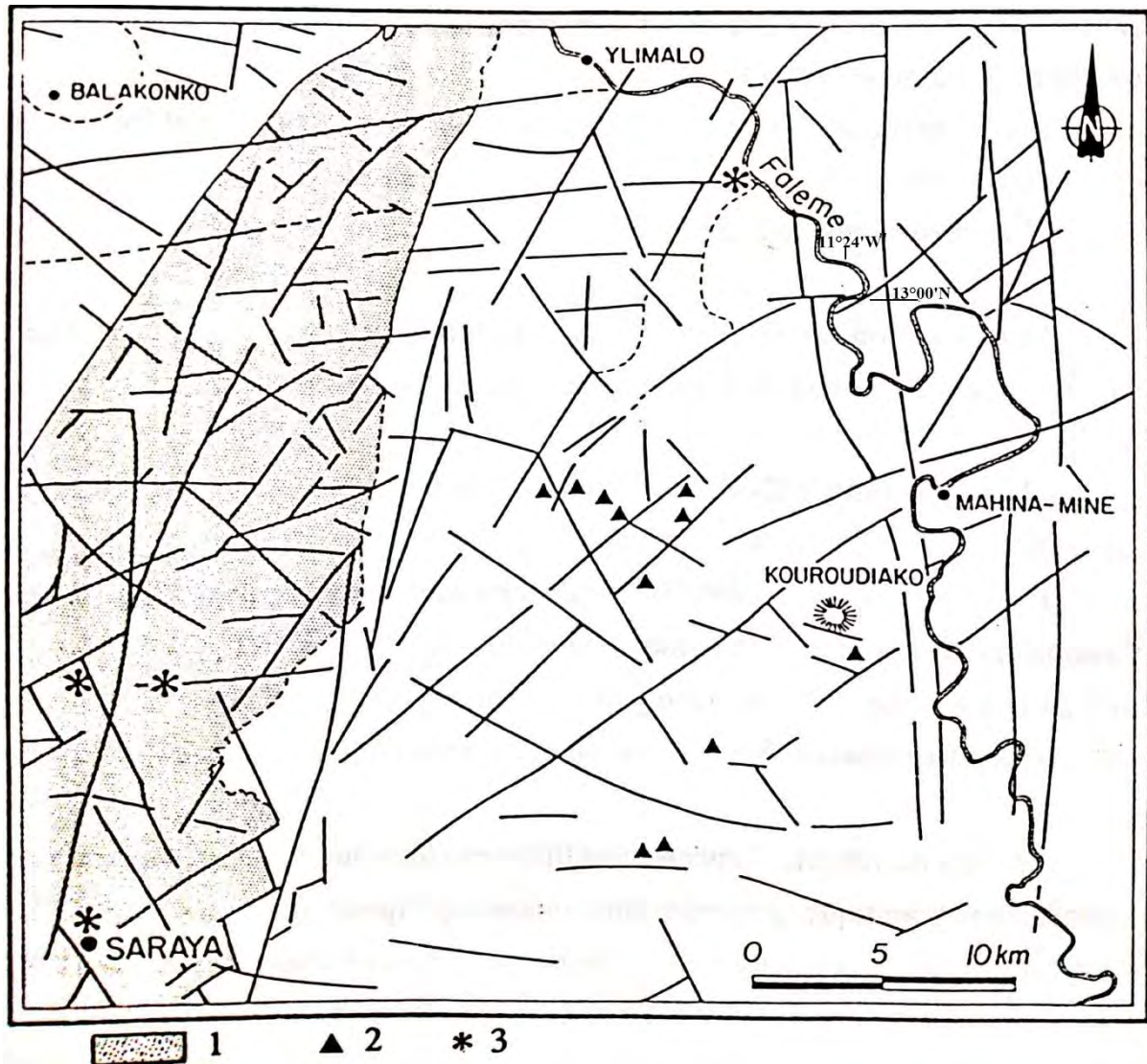


Figure 11 : carte de synthèse des linéaments d'une partie de la région étudiée d'après l'interprétation d'une image satellite (spot) (Ndiaye et al, 1994). 1 : granite de Saraya, 2 : indice d'or, 3 : filon de paléosurface.

1. Le secteur de Wansangara :

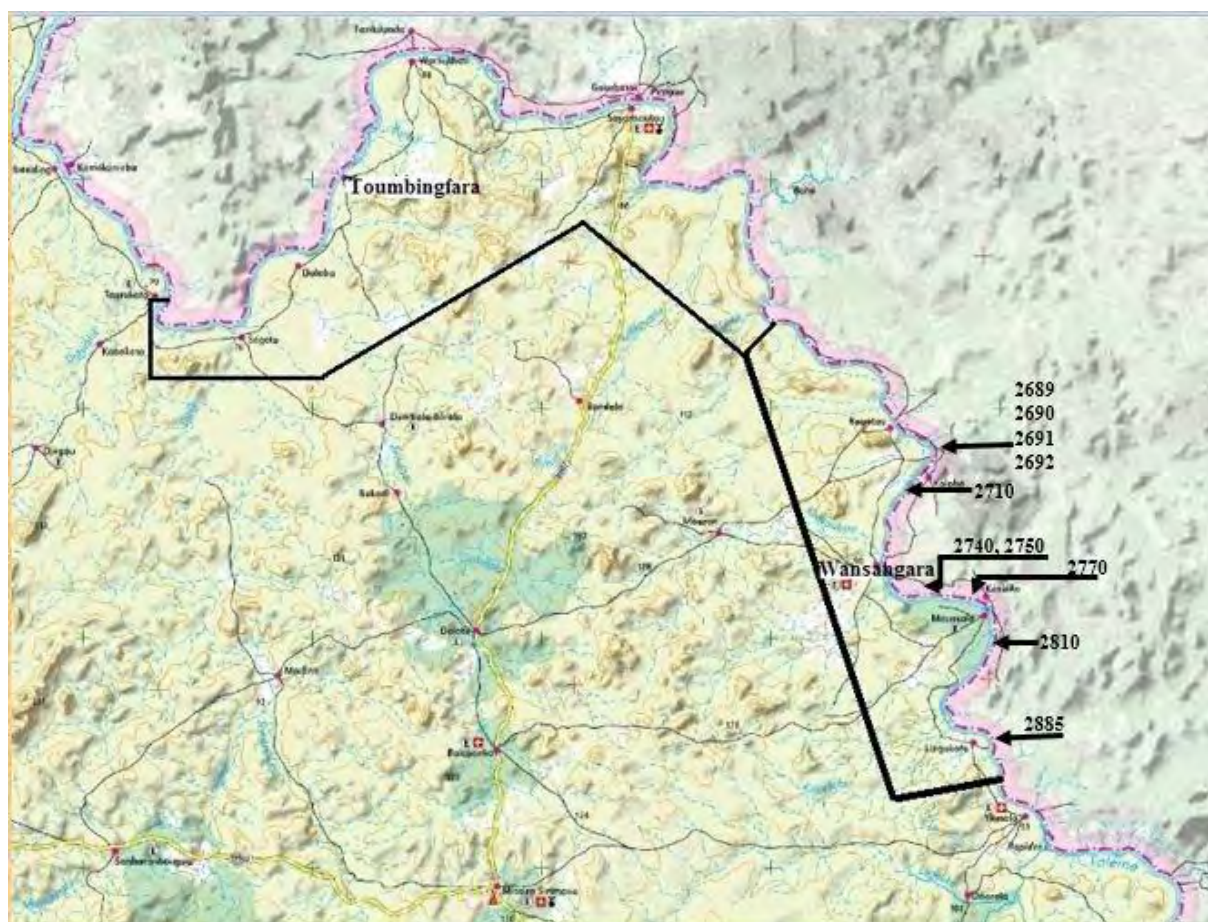


Figure 12 : carte de localisation du secteur de Wansangara (extrait de la carte du Sénégal oriental topo 200k, PASMI 2010 modifié).

a) Dépôts alluvionnaires du type de bancs de gravier de la Falémé dans la région du village Souroukoto (ligne n° 2710)

Elles sont situées sur la rive gauche de la Falémé à 4 km au Nord du village de Wansangara dans les limites des coordonnées géographiques : 13°14'N et 11°32'W. Sa longueur est de 650m, la largeur est de 50 à 150m, d'une moyenne de 100m ; l'épaisseur des graviers est de 1,5 à 3,6m, les graviers affleurent. L'alluvion s'étend sur 65 000m², d'un volume probable d'environ 130 000m³. Il a été prévu de foncer six tranchées de section 5m sur 2m, distantes entre elle de 20m. Mais, il a été pratiquement foncé deux tranchées (n° 3 et n°5) d'un volume total de 52.4m³.

Les dépôts alluvionnaires de bancs de gravier sont constitués par des graviers sablo-argileux surtout gris-bruns reposant sur des roches vertes compactes. Les graviers de la tranchée n° 3 implantée à proximité du lit de la Falémé sont plus sableux que ceux de la tranchée n°5.

La coupe de la tranchée n°5 présente la succession suivante de dépôts de haut en bas :

1. Gravier sableux grisâtre contenant des galets bien arrondis. Les débris grossiers sont de l'ordre de 15%0.95m
2. Gravier sableux grisâtre-brun à granulométrie moyenne. Les grands galets sont anguleux, ses dépôts sont plus sableux que la couche supérieure.....1.00m
3. Une intercalation sableuse-argileuse brune contenant de gravillon et de gravier...0.25m
4. Gravier sableux moyen noir-gris. Les débris grossiers presque inexistant, 1-5%. Les galets sont bien arrondis.....0.30m
5. Gravier sableux siliceux contenant de Blocaux d'environ 5-10%.....0.25m
6. Gravier-sableux gris avec des Galets bien arrondis..... 0.83m
7. Bedrock constitué par une roche carbonatée verte, la tranchée est sèche.

Le gravier des fractions +5mm est représenté, d'une façon générale, par des latérites, des quartzs, des granites, des diabases, des pégmatisques, gabbros, diorites, schistes, grès etc... cette fraction de +5 mm a été trié à la main et aucun diamant n'a été trouvé.

On observe dans cette fraction (-3+1mm; -1mm) une teneur élevée en minéraux suivants : latérite, zircon, rutile, ilménite (formation à ilménite, rutile, zircon, latérite).

On a obtenu 21773kg du concentré répartis suivant les fractions : -5 +3 mm=13487kg ; -3 +1mm=8246 kg. Il a été examiné aux rayons UV et trié à la main 11 948kg de concentrés, il en resté 9 825kg non examinés. On a extrait 5166.60mg d'or des concentrés (fraction fine - 1mm). Un diamant a été découvert dans les concentrés provenant de la tranchée n°5 dans l'échantillon n°1 (intervalle de fonçage 0-2m), le poids du diamant est de 24mg soit 0.12 carat. Le diamant a été découvert à l'aide de l'appareil à rayon UV, le 28 octobre 1965.

b) Dépôts de terrasse de la Falémé dans la région du village de Bountou (ligne n°2690, 2689, 2691,2692).

Ils sont situés sur la rive gauche de la Falémé à 6 km au Nord du village de Wassangara, dans les limites des coordonnées géographiques suivantes : 13°15'N ; 11°32'W. La longueur de la terrasse est de 500m, sa largeur est de 10 à 300m, d'une moyenne de 150m. L'épaisseur des dépôts de sable argileux est de 1.6 à 8.0m, leur épaisseur moyenne est de 3.72m. L'épaisseur des dépôts de gravier est de 0.58 à 10m leur épaisseur moyenne est de 6.40m. L'alluvion s'étend sur 76 000m², le volume probable des graviers est 486 000m³.

Les dépôts de terrasse sont prospectés par les lignes (n° 2689, n° 2690, n° 2691, n° 2692, n° 2692). Il a été foncé 44 puits ronds de diamètre de 0.8m distants entre eux de 20m, seule 13 puits ont atteint le bedrock, les autres n'ont pas atteint le bedrock à cause de la difficulté de leur fonçage dans les dépôts mouvants et inondés.

Les dépôts de terrasse sont représentés par la coupe géologique suivante :

1. Couche à végétation0-0.10m
2. Limons et argiles bruns et sable gris à nuance brunâtre,.....jusqu'à 4m
3. Gravillon brun clair et gris, essentiellement quartzeux avec une quantité peu importante d'argile, parfois contient du mica à muscovite..... Jusqu'à 6m
4. Gravillon essentiellement quartzeux, gris et brun clair..... jusqu'à 3m
5. Dépôts de gravier sableux brun clair, brun, jaune, contenant de 15 à 20 % de gravier, de 40 à 45% de galets et de 30 à 35% de sable. Les galets sont bien arrondis, mi-arrondis d'une dimension de 3-20cm ; la dimension de 3-6cm prédomine. Les graviers sont représentés par : grès (brun, jaune, gris), quartz, granites, diorite, gabbro, diabase, latérite, schistes, pegmatite etc. les galets sont essentiellement composés de grès de l'ordre de 80%jusqu'à 10m
6. Bedrock : croute d'altération des roches basiques de couleur gris, verte.... 0.10-0.20m.

On observe au fur et à mesure de l'éloignement du lit actuel de la Falémé, les graviers deviennent plus argileux, mais dans la fraction -1mm, la proportion d'argile diminue de 91.8% à 18.8%. Les graviers des fractions +5 mm sont généralement représentés par des latérites, des quartzs, des quartzites, des diabases, des roches vertes, des granites. On a observé dans le gravier des fractions -3+1 et -1mm, une forte teneur en minéraux suivants : latérite, zircon, ilménite, staurotide et andalousite (formation à ilménite, à zircon, à latérite).

Il a été traité 133.6m³, obtenu 152 042kg de graviers et 36 260kg de concentré. Pendant l'examen de concentré dans les appareils ultraviolets et de luminescence gamma, il a été découvert 4 diamants voire le tableau ci-dessous.

N° lignes	N° puits	Intervalle de fonçage en m	N° échantillons	Volume d'un échantillon en m ³	Nombre de diamant	Poids du diamant en carat
2690	19	5.5-7.5	4	3.8	1	0.09
2690	15W	3.6-5.	3	2.5	1	0.21
2690	15	6.0-8.0	4	2.6	1	0.02
2691	19	3.15-5.15	3	3.8	1	0.20
Total				12.7	4	0.51

Tableau 1 : répartition du poids et du nombre de diamant en fonction du numéro de la ligne, du puits, de l'échantillon, du volume et de l'intervalle de fonçage.

Tous les diamants ont été trouvés dans le même faciès lithologique des alluvions présenté par de gros graviers sableux se trouvant dans la moyenne partie de la coupe, directement sous les sables à grains fins et les limons. La position des diamants dans la coupe des dépôts meubles de terrasse démontre qu'ils ont été mis en place beaucoup plus tard que l'entaille la rivière les roches saines se trouvant au niveau de la basse terrasse pendant la dernière phase de l'accumulation des faciès de gravier. Ce fait témoigne d'un long transport dans la vallée ou une érosion des niveaux profonds d'alluvions des plus anciennes terrasses sur le même tronçon de la vallée.

Dans le but de préciser le potentiel diamantifère des graviers dans ce secteur, il a été décidé de foncer des puits supplémentaires.

Un puits n°16 de la dimension de 1.5*2.0m a été foncé entre les puits n°15 et n°17 dans lesquels on avait trouvé les diamants. Le traitement de deux échantillons du volume total de 12m³ prélevés sur la même couche de gravier n'a pas donné de résultat positif.

A 400m en aval de la ligne n°2689 sur la boucle près du village de Bountou, on a implanté encore une ligne n°2685. Les puits de cette ligne ont été creusés sur toute l'épaisseur de cette couche de gravier. On a échantillonné toute la coupe des alluvions jusqu'au bedrock. Il a été prélevé 9 échantillons dans 4 puits d'un volume général de 48.57m³ et Aucun diamant n'a été découvert. Donc l'échantillonnage supplémentaire des graviers sur la boucle n'a pas permis de

révéler la concentration industrielle des diamants. Un petit secteur de graviers diamantifères découvert est limité avec une teneur en diamant non industrielle.

c) Dépôts alluvionnaires de bancs de gravier de la Falémé dans la région du village de Wansangara (ligne n° 2750, n° 2740).

Ils sont situés sur la rive gauche de la Falémé à 300m au Sud du village de Wansangara, entre les coordonnées géographiques : 13°12'N ; 11°33'W. Leur longueur est de 780m, la largeur est de 40 à 220m, d'une moyenne de 130m ; l'épaisseur des graviers est de 1.5-2.5m, les graviers affleurent. L'alluvion s'étend sur 10 200m², d'un volume probable d'environ 205 000m³.

Les dépôts de bancs de gravier ont été prospectés en 1966 par une ligne de reconnaissance (n°2750). Il a été prévu de foncer 9 tranchées distantes entre elles de 20m en fait, il a été foncé que deux tranchées (n°10 et n°16) de dimension 5*2m. La tranchée n°10 n'est pas terminée à cause du commencement de l'hivernage en brousse. Ces dépôts sont représentés par des graviers argilo-sableux, surtout de couleur grisâtre-brun, gisant sur des roches vertes saines. Les dépôts de gravier de la tranchée n°16 sont plus argileux que ceux de la tranchée n°10 plus proche du lit de la Falémé. Les graviers des fractions +5mm sont représentés par des latérites, des quartzs, des granites, des diabases, des gabbros, des diorites, des pegmatites, de grès et d'autres roches. On observe dans le gravier des fractions -3 +1mm et -1mm une teneur élevée de latérites, zircon, staurotide et ilménite (formation à ilménite, zircon, latérite).

Le gravier de +5mm a été trié à la main et le diamant est absent. Il a été examiné sous les rayons U.V. et trié à la main 11 042kg de concentrés et le diamant n'a pas été décelé. Il en resté 3 431kg non examinés. Il a été extrait des concentrés lourds (fraction -1mm) à l'aide de l'amalgameur 1 424mg d'or.

Les dépôts alluvionnaires de graviers de la terrasse sont échantillonnés sur la ligne 2740 par les puits espacés de 20 à 40m. L'échantillonnage est exécuté sur toute l'épaisseur des alluvions avec un nettoyage soigneux du bedrock. Les dépôts de cette ligne sont très argileux et contiennent au contact du bedrock des gros galets et blocs, c'est leur particularité distinctive. D'après l'expérience de la prospection dans les régions diamantifères de l'Afrique, une telle composition lithologique des dépôts est la plus favorable pour l'accumulation des diamants. Outre les dépôts alluvionnaires de gravier de la terrasse dans cette localité, on a échantillonné aussi les dépôts alluvionnaires-diluviaux de ravin. Le prélèvement méticuleux d'échantillons de volumes représentatif et le traitement soigneux excluent toute perte de diamants a été faite, malheureusement les diamants n'ont pas été décelés.

d) Dépôts de terrasse de la Falémé dans la région du village de Moussala (ligne n° 2770, n° 2810).

Les dépôts alluvionnaires de la base terrasse ont été révélés dans ce secteur et échantillonnés par les puits sur deux lignes (n°2770 et n°2810).

Ils sont situés sur la rive gauche de la Falémé à 6km au sud du village de Moussala dans les limites des coordonnées géographiques : 13°11'N ; 11°32'W. La longueur des dépôts de terrasse est de 3km, la largeur est de 400-600m. Le volume probable des graviers est de 1 200 000m³.

La coupe géologique de la terrasse est caractérisée de haut en bas comme suit :

1. Argiles latéralisées..... 0.5 – 4.10m
2. Graviers sableux de couleur brune, rouge-brune 2.27m
3. Dépôts de gravier moyen, sablo-argileux de couleur brune, grisâtre, brune.....0.8-2.0m
4. Graviers sablo-argileux bruns et gris à blocs de 20 à 30%1.0-1.71m
5. Bedrock- argiles, croûte d'altération des roches.

Sur la ligne n°2770, il a été foncé 10 puits ronds de diamètre de 0.9 m. Un volume total des 48.54m³ de graviers a été échantillonné sur toute l'épaisseur des alluvions suivant tous les niveaux lithologiques. Bien que le volume d'échantillons ait été représentatif et le traitement accompagné par les contrôles nécessaires, aucun diamant n'a été trouvé.

Les dépôts alluvionnaires de la terrasse ont été révélés sur la ligne n°2810 et ensuite échantillonnés par 4 puits espacés de 40m sur une étendue de 120m de largeur. Compte tenu de la lithologie des dépôts, il a été exécuté le prélèvement d'échantillons avec un intervalle d'un mètre. Les dépôts alluvionnaires de graviers dans ce secteur sont faiblement argileux et facilement lavables. Ainsi, aucun diamant n'a été découvert dans les dépôts alluvionnaires de terrasse de ce secteur.

e) Secteur de linguékhoto sur la base terrasse

Dans le secteur du village de linguékhoto, les dépôts alluvionnaires de la base terrasse de la Falémé ont été étudiés par 9 puits de la ligne n°2855 espacés de 40m sur une terrasse d'une largeur de 380m. Les graviers du bord de la terrasse sur une largeur de 80m n'ont pas été échantillonnés. L'échantillonnage a été fait dans chaque puits sur toute l'épaisseur des dépôts alluvionnaires. Les travaux exécutés du prélèvement et du traitement d'échantillons n'ont pas donné de résultats positifs, Les diamants sont absents dans les alluvions de la base terrasse près du village de Linguékhoto.

2. Secteur de Toumbingfara :

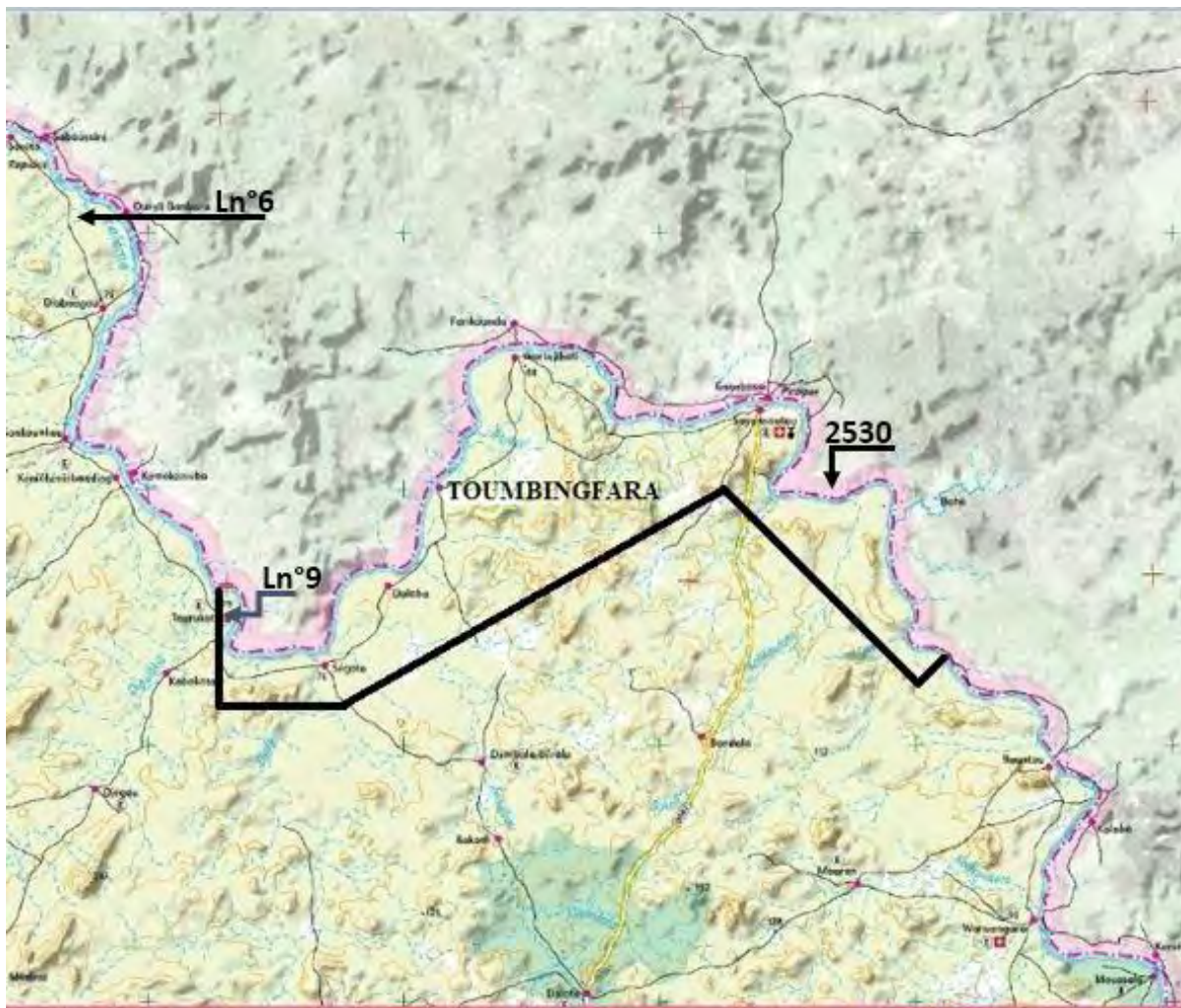


Figure 13 : carte de localisation du secteur de Toumbingfara (extrait de la carte du Sénégal oriental topo 200k, PASMI 2010 modifié).

a) Les dépôts alluvionnaires du type de banc de gravier de la Falémé dans la région du village Fatie (ligne n°2530)

Ils sont situés sur la rive gauche de la Falémé à 26km au NW du village de Wansangara entre les coordonnées géographiques : 13°22'N, 11°36'W. Leur longueur est de 990m, la largeur de 30 à 150m, (moyenne de 80m) ; l'épaisseur des graviers est de 1.5 à 3.0m, les graviers affleurent. L'alluvion s'étend sur 78 300m² ; le volume probable est d'environ 157 000m³. Il a été prévu 6 tranchées de section 5m * 2m, distantes entre elles de 20m mais, pratiquement une seule tranchée a été foncée en 1965. Il a été traité sur la table de lavage 31.2m³ et obtenu 9 894kg des concentrés.

Les dépôts alluvionnaires de bancs de gravier se présentent comme suit : (coup de la tranchée n°9) :

1. Gravier moyen sablo-argileux bruno-gris à intercalation de sable.....0 à 0.5m
2. Gravier moyen argilo-sableux de couleur grise.....0.5 à 1.0m
3. Gravier fin sablo-argileux, brun, mouvant et à intercalations de sable.....1.0 à 2.0m
4. Gravier faiblement argileux, galets et sable..... 2.0 à 2.5m
5. Bedrock schistes sains.....2.0 à 2.5m

Les graviers de la fraction +5mm sont généralement représentés par des latérites, de quartz, des granites, des diabases, des roches vertes. Les galets sont bien arrondis et le plus souvent aplatis. Cette fraction + 5 mm a été triée à la main et le diamant est absent. Il a été examiné 3 986kg de concentrés sous les rayons U.V. il en reste 6 027kg non examiner. Les diamants n'ont pas été découverts. A l'aide de l'amalgamateur, il a été extrait 339.93mg d'or des concentrés de la fraction -1mm.

b) Rivière Diguinkili (affluent gauche de la Falémé).

Le secteur prospecté de cette rivière est situé à 40km au NW du village de Wansangara entre les coordonnées géographiques : 13°19'N, 11°50'W. Il a été implanté en 1965 une seule ligne de prospection (n°9) en vue de mettre en évidence le diamant de son flat. Cette ligne est située à 900m du confluent de la Falémé. Il a été foncé 5 puits rectangulaires de 1.60 * 1.25m (n° 8 - 12) distants entre eux de 10m et un puits rond de diamètre de 0.8m (n°3) d'une profondeur totale de 30.95m sur cette ligne. Les puits n°8 à 12 ont été lavés pour diamant et le puits rond n°3 n'a pas été échantillonné.

Les travaux de prospection effectués sur Diguinkili ont établi que cette rivière a eu dans son développement historique 3 phases de l'abaissement du fond d'érosion, dont le résultat est 3 vallées : L'ancienne, étudiée par les puits rectangulaires n°8 à 12 ; La moyenne plus récente, prospectée par un puits rond (n°3) et L'actuelle.

Le lit actuel recoupe des roches perpendiculairement à leur direction générale, se trouve 2m au-dessus de l'ancienne vallée et plus souvent les roches y affleurent. L'alluvion du lit actuel représentée par des graviers bien arrondis et classés est peu ou pas argileuse. L'épaisseur de ces dépôts varie de 0 à 0.5m. Les alluvions de la vallée moyenne situées à 3.5m plus bas que le lit actuel sont caractérisées par du gravier moyen : des galets, de quartz et des fragments de schistes

jaunes. Elles ont une épaisseur de 0.87m et recoupées par une intercalation de sables argileux jaunes de 3.57m.

Les dépôts de l'ancienne vallée traités pour diamant sont représentés (de haut en bas) comme suit :

1. Argile jaunâtre à intercalations et lentilles de sable argileux..... 3.10 à 4.8m.
2. Gravier sablo-argileux rougeâtres, des galets de quartz et de dolérites.....0.2 à 0.6m.
3. Gravier argileux à intercalations des débris de dolérites et de galets de quartz.0.6 à 1.0m.
4. Gravier grossier à galets jaunes ; les galets de quartz et de dolérites prédominant.....0.2 à 0.8m.
5. Bedrock- schistes bruno-gris.

On a traité sur la ligne n°9, 22m³ de graviers aux tamis à la main. Les graviers des fractions +4mm est représenté par des latérites, de quartz, de granites, de dolérite, de schistes et de grès. Cette fraction a été triée à la main et aucun diamant n'a été trouvé. On a examiné 1 535kg de concentrés sous les rayons U.V. ; le diamant est absent et il en resté 3 476kg non étudiés. Dans les concentrés lourds (fraction -1mm) on a extrait 1 034.97mg d'or à l'aide de l'amalgamateur.

c) Rivière Sibikotoko (affluent gauche de la rivière Santankoto-ko)

Elle a été prospectée simultanément pour diamant et pour Or. On y a excavé et traité aux tamis manuels sur 5 puits ronds de la ligne n°6 un total de 2.9m³ de graviers. Les dépôts échantillonnés sont constitués par des graviers argileux jaunâtres et rougeâtres ; les galets de quartz prédominant. L'épaisseur des graviers est de 0.85 à 1.11m. Il a été obtenu 241kg de concentrés dont 41kg a été examiné sous les rayons UV et le diamant est absent.

3. Secteur de Mahina Mine :

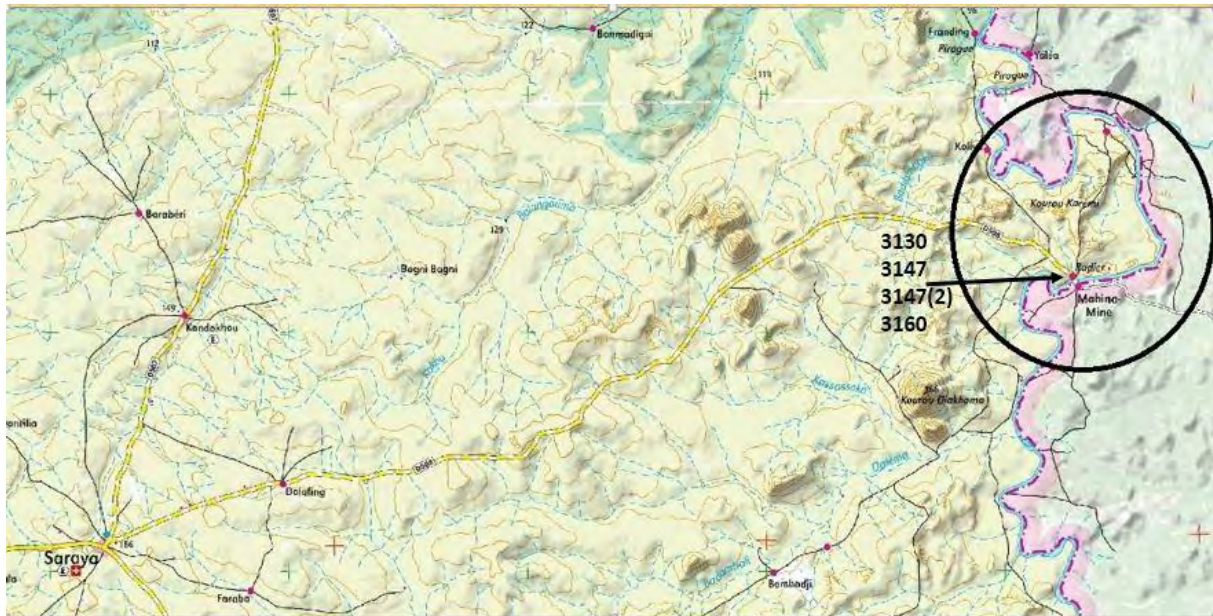


Figure 14 : carte de localisation du secteur de Mahina-Mine (extrait de la carte du Sénégal oriental topo 200k, PASMI 2010 modifié).

a) Dépôts de terrasse de la Falémé dans la région du village de Mahina-Mine (ligne n° 3130, 3147, 3147 « 2 », 3160)

Ils sont situés sur la rive gauche de la Falémé à 50km à l'est du village de Saraya dans les limites des coordonnées géographiques suivantes : 12°55'N, 11°21'W et 12°58'N, 11°23'W. La longueur de la terrasse est de 6.5km, sa largeur est de 1 à 3km, l'épaisseur des limons est de 0.72 - 10.70m d'une moyenne de 3.69m. L'alluvion s'étend sur 1 500 000m² environ ; le volume probable de graviers est de 3 200 000m³. Il a été foncé dans ce secteur un total de 33 puits ronds de diamètre de 0.9m situés sur 4 lignes de prospection (n° 3130, 3147, 3147 « 2 » et 3160). Les distances entre les puits sur les lignes étaient de 20 -100m. 13 puits n'ont pas atteint le bedrock à cause des difficultés du fonçage dues aux dépôts mouvants.

Les dépôts de terrasse sont caractérisés comme suit (de haut en bas) :

1. Argiles brunes, parfois sableuses4.95 - 10.7m.
2. Graviers argileux à latérite, de couleur brune1.90 - 2.5m.
3. Argiles consistantes brunes ou rougeâtres brunes 0.20 - 4.2m.
4. Dépôts de graviers sablo-argileux à latérite, de couleur brune et rouge-brune, contenant au contact du bedrock de 40 à 60 % de blocs0.85 - 6.2m.
5. Bedrock, argiles brunes, schistes argileux très altérés et roches vertes altérées.

Les graviers de la fraction +5mm sont représentés par des grés, des latérites, des quartzs, des granites, des schistes, des conglomérats etc... Cette fraction a été triée à la main et le diamant est absent.

On observe dans le gravier des fractions -3+1mm et -1mm une forte teneur en latérite. On a examiné sous les rayons ultraviolets et trié à la main 1 612kg de concentrés, le diamant est absent et il en resté 19 541kg de concentrés non examinés. On a extrait à l'aide de l'amalgamateur 182.8mg d'or dans les concentrés lourds.

III. COMPOSITION MINÉRALOGIQUE DES GRAVIERS:

Simultanément, avec l'échantillonnage des dépôts alluvionnaires pour or et diamant, il avait étudié la composition minéralogique de la fraction lourde de la classe -1mm. L'étude de cette composition se proposait de détecter des satellites paragénétiques du diamant et avant tout du pyrope et de l'ilménite kimberlitique. Les données moyennes de l'analyse minéralogique sont représentées dans le tableau suivant :

Minéraux	La moyenne		La basse terrasse			Le lit	
	L. 2740	L.2810	L. 2690	L. 2810	L. 2855	1. 2710	L. 2710
Magnétite	1.80	2.40	2.50	2.50	2.95	0.5	1.5
Ilménite	18.40	34.25	13.70	26.00	24.96	14.0	9.5
Débris	36.40	30.50	24.40	38.00	42.74	20.7	15.2
Tourmaline	6.80	7.85	3.70	5.20	7.46	5.0	2.7
Staurotide	35.20	17.78	4.40	22.04	18.13	5.0	15.0
Grenat	0.06	0.25	0.20	1.12	0.04	2.5	5.6
Amphibole	0.02	2.62	1.70	0.20	0.66	2.5	0.7
Pyroxène	-	0.90	0.70	1.30	0.15	0.5	0.4
Epidote	0.64	2.80	1.10	2.48	2.41	0.5	1.4
Monazite	-	-	-	-	-	-	-
c. tantalite	-	-	-	-	-	-	-
Sphène	-	-	-	-	-	-	-
Pyrite	-	-	Tr	-	-	-	0.1
Zircon	0.25	0.25	20.60	0.38	0.12	20.0	19.6
Rutile	0.17	0.10	8.10	0.34	0.07	19.8	7.4
Anatase	0.01	0.01	1.30	-	Tr	1.5	1.0
Leucoxène	0.10	0.07	3.10	0.11	0.02	1.5	3.8
Sillimanite	0.01	-	Tr	-	-	-	0.1
Corindon	-	-	0.10	-	-	-	-
Disthène	Tr	0.01	3.30	-	-	5.0	1.4
Andalousite	0.14	0.16	10.20	0.33	0.28	-	9.2
Spinelle verte	-	-	0.10	-	-	-	-
Scheelite	-	-	Tr	-	-	0.3	2.0
Cassitérite	-	-	0.30	-	-	-	0.8
Or	Tr	-	0.20	Tr	Tr	0.3	0.8
Muscovite	-	0.03	0.10	-	-	-	1.0
Chromite	-	-	0.10	-	-	-	-
Topaze	-	-	0.10	-	-	0.2	0.1
Diamant	-	-	4pierre	-	-	1pierre	-

Tableau 2 : composition minéralogique de la fraction lourde de la classe –1mm de dépôts de gravier des terrasses de la Falémé (%).

L'étude de la composition minéralogique de la fraction lourde des dépôts de gravier des terrasses et du lit de la Falémé montre que :

- la composition minéralogique de la fraction lourde reste constante dans les dépôts de gravier de la moyenne et basse terrasse ainsi que celle du lit de la Falémé. Une teneur élevée en latérite, zircon, rutile, ilménite et staurotide se fait remarquer dans les graviers fins (à grain -1mm). D'ailleurs au fur et à mesure de l'avancement vers l'amont de la Falémé, la teneur en latérite dans la fraction lourde diminue tandis que la teneur en zircon, rutile, ilménite et staurotide y augmente. Ce qu'il y a de particulier c'est que le nombre de minéraux de la fraction lourde diminue brusquement à mesure que la granulométrie des dépôts devient plus grossière. C'est ainsi qu'on a observé 31 minéraux dans la fraction -1mm, 14 dans la fraction -3+1mm (latérite de 58.8-80%) et seulement 3 minéraux dans la fraction -5+3mm: latérite (96-100%), staurotide et disthène.
- la composition minéralogique de la fraction lourde représente exactement la composition minéralogique des roches saines (traversées par la vallée) surtout des schistes métamorphiques, des grès birimiens, des granitoïdes avec leurs filons pegmatiques et des dykes de roches basiques.
- le changement insignifiant de la teneur en minéraux dans les différents secteurs de la vallée est lié avec leur transport des sources locales.
- on n'observe pas la concentration des minéraux résistants à l'altération dans la fraction lourde des alluvions. Les dépôts de gravier de tous les niveaux étudiés ne contiennent pas des minéraux résistants à l'altération. Cet effet démontre l'influence insignifiante des processus d'altération sur la concentration des minéraux de la fraction lourde dans les alluvions pendant sa formation.
- actuellement, ni l'ilménite, ni le pyrope n'ont été découverts au cours de l'analyse minéralogique de tous les échantillons. L'ilménite et le grenat se trouvant dans la fraction lourde des alluvions, se différencient nettement de la picro-ilménite et du pyrope des corps kimberlitiques.
- les diamants trouvés dans la fraction lourde des alluvions peuvent être considérés comme des minéraux du transport long au cours duquel les minéraux-satellites ont été perdus.

- il est peu probable de découvrir des concentrations de diamants dans la fraction lourde d'une telle composition minéralogique de dépôts de gravier des terrasses et du lit de la rivière.

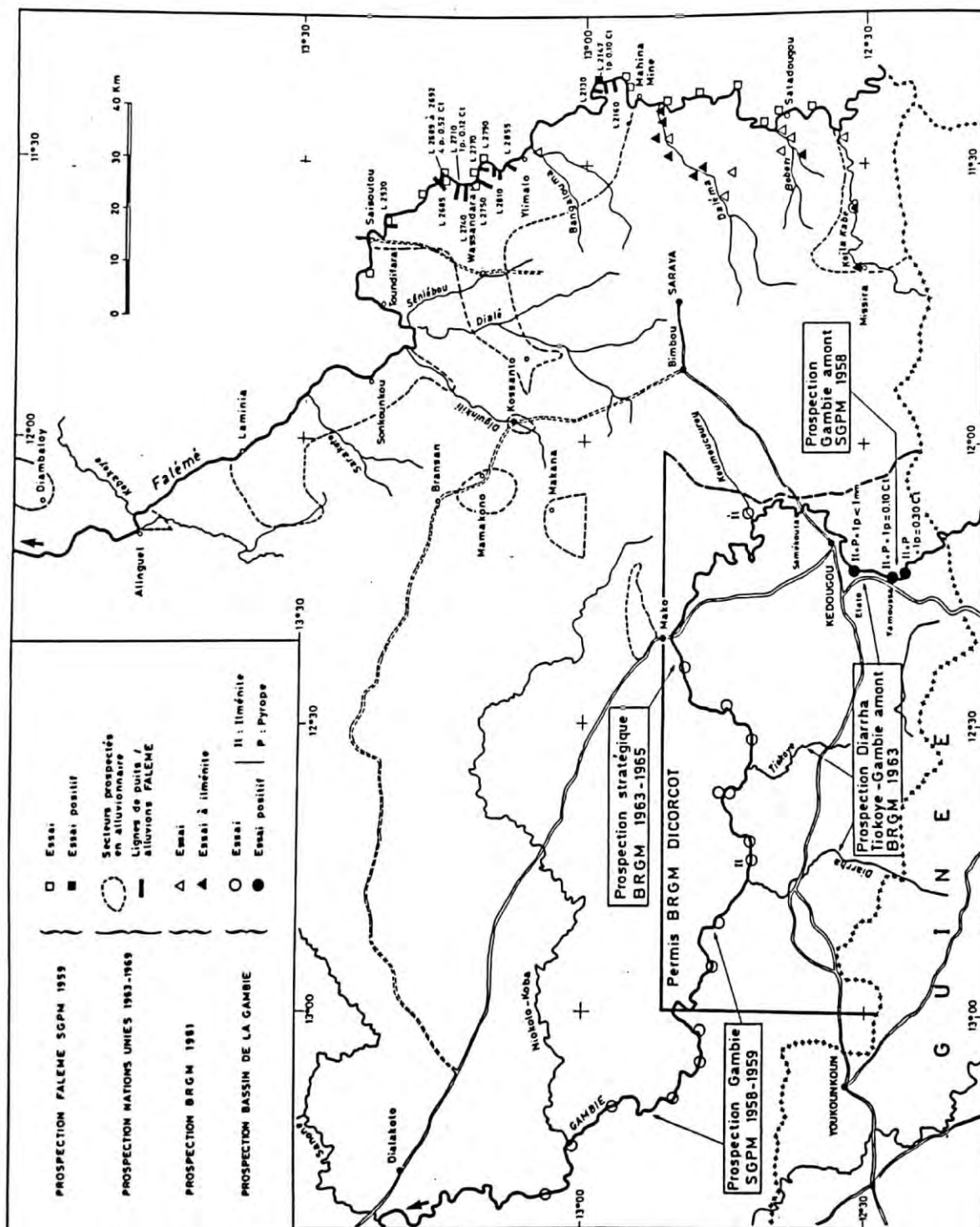
CHAPITRE 3 : SYNTHESE ET DISCUSSION

Introduction :

Dix-huit profils comportant essentiellement des puits ronds de 0.80m de diamètre, rarement des tranchées de 2*5m et des puits carrés 1.6*1.25m, ont été réalisés lors des travaux de prospections pour diamant de 1963-1968 sur la rive gauche de la Falémé dans les secteurs de Wansangara, Toumbingfara et Mahina-Mine. A-t'on la possibilité de découvrir du diamant, des dykes et des pipes de kimberlites au Sénégal oriental d'après l'étude des résultats de prospections de diamants au Sénégal et l'analyse comparative avec les pays voisins (craton Ouest Africaine particulièrement le birimien) ? Pour cela, nous allons dans un premier temps faire l'interprétation des résultats de prospections pour diamant au Sénégal puis faire une étude analytique de la mise en place des diamants et corps kimberlitiques dans le craton Ouest Africain (Mali, Guinée...).

I. INTERPRETATION DES RESULTATS DE PROSPECTIONS DE DIAMANTS AU SENEGAL :

Tous les travaux de prospections pour diamants au Sénégal oriental ont donné des résultats modestes. Voici un bref résumé, par ordre chronologique, des principaux résultats de ces travaux (figure 13).



Selon le B.R.G.M, Les premiers travaux de prospections ont été réalisés par C.SKAWYTCH en 1963.

Entre 1957-1958, B. TAGINI effectue une mission sur le cours supérieur de la Gambie. En 11 lavages, il analyse 214m³ et trouve deux diamants de 0.10 carat dans le lit mineur de Gambie,

l'un au seuil de Ya moussa un peu en amont de Kédougou, l'autre en Guinée et un diamant d'un carat sur la rivière Koulountou en Guinée.

Durant la campagne 1959-1960, (J.MARCHESSEAU, 1958) prospecte le lit mineur de la Falémé entre Satadougou et Saisoutou, soit sur une longueur de 150 km avec une prise tous les 9km. Sur 17 prises de puits et 156m³ lavés, il trouve un diamant de 0.10 carats en face de la Doudé, affluent Malien de la Falémé. Ce diamant est considéré comme d'origine malienne. Aucun satellite du diamant n'a été trouvé.

Un permis de recherche de diamant est attribué au **B.R.G.M (R. GUESDON, 1963)** en date du 23 février 1963 par le ministère des travaux publics et de transports de la république du Sénégal pour une durée de 3 ans. Ces travaux ont été réalisés par le syndicat B.R.G.M-DOCORCOT sur le bassin de la Gambie. Après débourage, les graviers ont été criblés aux mailles 25, 10, 5, 2.5, et 1mm. Le refus des tamis 25 et 10mm étaient rejetés et les refus des tamis 5-2.5mm et 1mm traités au jig. En outre, on prélevait un échantillon dans la fraction inférieure à 1mm pour l'étude minéralogique, tandis que les fonds de jig étaient traités au broyeur à barres pour la recherche de diamant. Une pierre de 0.30 carat (30m³ en place lavés), au même endroit où B. TAGINI J. MARCHESSEAU avaient trouvé un diamant de 0.10 carat, et une autre pierre microscopique à Etato (60m³ en place lavés). En ce qui concerne les satellites du diamant, un grenat pyrope a été trouvé à Ya moussa, des traces de pyropes et d'ilménite magnésienne à Etato plus au Nord, et d'ilménite magnésienne dans quatre concentrés alluvionnaires près de Baitilaye au Nord de Kédougou et sur la Gambie un peu en amont de l'embouchure du Diarha.

Les résultats des travaux de prospections du PNUD (1963-1969 : « E. I. ZAITSEV, 1965-1967, G. V. PISSEMSKY, A. V. ZINKIN, 1968). Au total, de 620m³ de gravier prélevés dans 156 puits ou tranchées répartis sur 18 lignes ont été traités. 5 diamants totalisant 0.64 carat ont été découverts dont 3 sur la ligne 2690, un sur la ligne 2691 et un sur la ligne 2710. pour plus de détails voir dans le (**CHAPITRE 2 : LES TRAVAUX DE PROSPECTION DU DIAMANT AU SENEGAL ORIENTAL « II. RESULTATS DES TRAVAUX »**). La prospection des marigots a permis de trouver de l'ilménite (peut-être) magnésienne dans une dizaine de prises du secteur Kossanto-Soukounkou et Massacounda, ainsi que dans environ 10 prises au sud de Koudékourou. Il y en aurait également dans les alluvions de la Falémé près de Ylimalo. En outre, trois grenats pyropes ont été trouvés dans le secteur sud dont un dans affluent

droite de Koila-Kabé et deux au NE de Missira. Il n'y a pas de certitude sur le caractère kimberlitique aussi bien des ilménites aussi des grenats.

La Mission Sénégal-Soviétique (1971-1973 : L. P. CHTOCOLOV et al., 1973) ont poursuivi les travaux de prospection des terrasses alluviales de la Falémé par des sondages. Sur 15 profils réalisés représentant 410 sondages et 10 puits de contrôle, le diamant était absent.

Travaux du BRGM (J.C. MICHEL, 1981) ont portés sur le permis Daléma en zone Est Saraya. L'objectif de la mission était d'examiner la possibilité d'extension du champ kimberlitique de Kéniéba au Sénégal Oriental. Au total, 17 essais ont été effectués sur 22 prélèvements totalisant 38.105m³. Le lavage était à l'aide de trois séries de tamis de prospections et la concentration des classes -2.5 + 1mm et -1 + 0.5mm avec une batterie de 10 jigs à main B.R.G.M. (diamètre 200). Les opérations ont été rendues difficiles par la grande abondance des pisolithes. Une soixantaine d'ilménites ont été extraites de la fraction -2.5 + 1mm des marigots de Daléma, Boboti et Koila-Kabé. Huit spinelles chromifères ont été décelés dans la fraction de -1mm, mais leur faible teneur en chrome ($\text{Cr}_2\text{O}_3 < 56\%$) ne permet pas de les retenir pour la prospection Kimberlitique. Par leur composition chimique, ces ilménites s'apparentent à celles rencontrées dans la province de Kéniéba : absence de chrome, $\text{MgO} < 10\%$. Toutefois, quatre échantillons de Boboti et Koila-Kabé ont fourni 16 grains d'ilménite riches en Cr (jusqu'à 7.5% Cr_2O_3) qui traduisent une population distincte intéressant

II. MISE EN PLACE DE QUELQUES PIPES ET DYKES KIMBERLITIQUES DANS LE CRATON OUEST AFRICAIN :

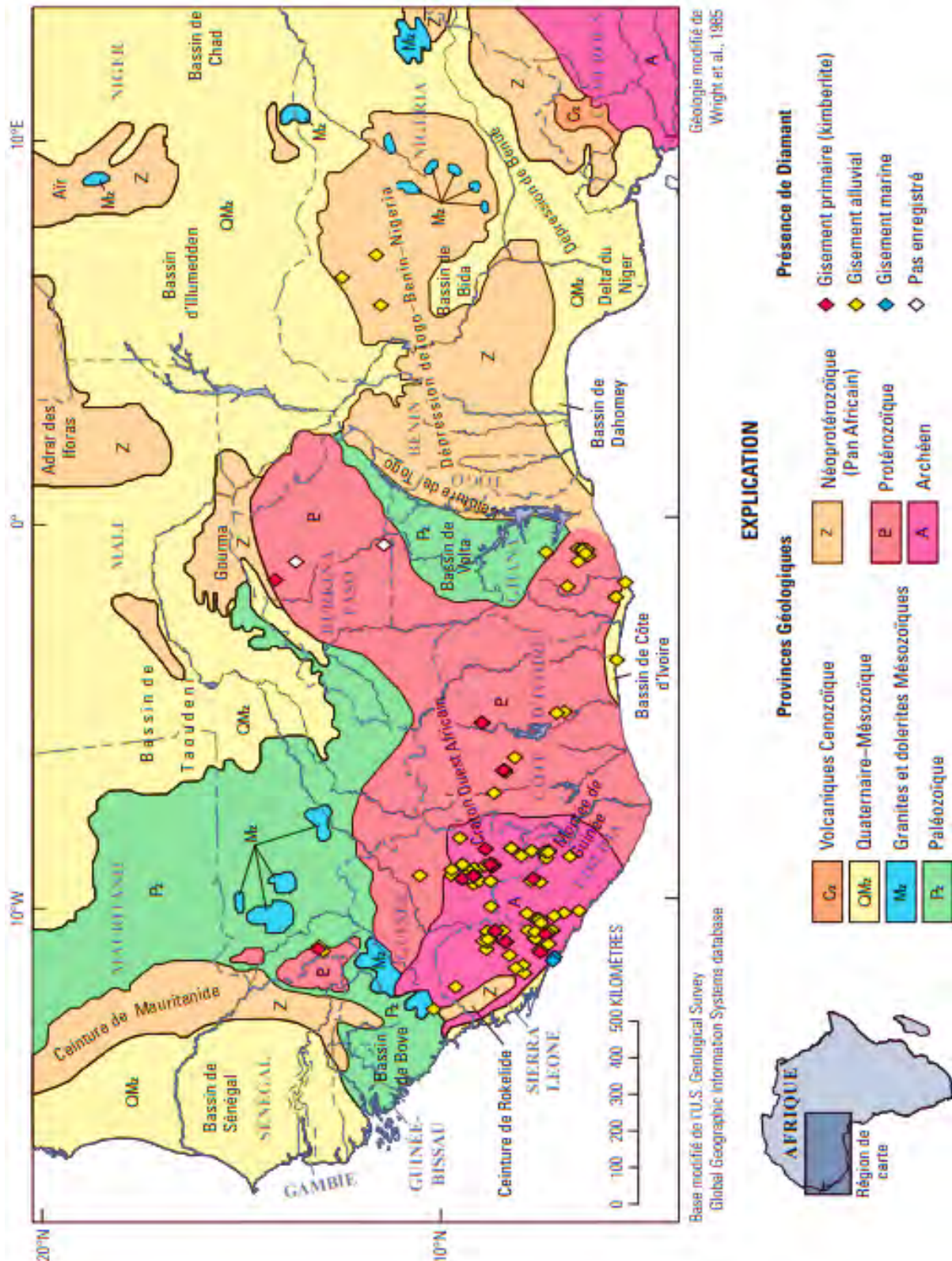


Figure 16 : Carte indiquant les provinces géologiques et les gisements de diamants de l'Afrique occidentale. (Wight et al, 1985 modifié)

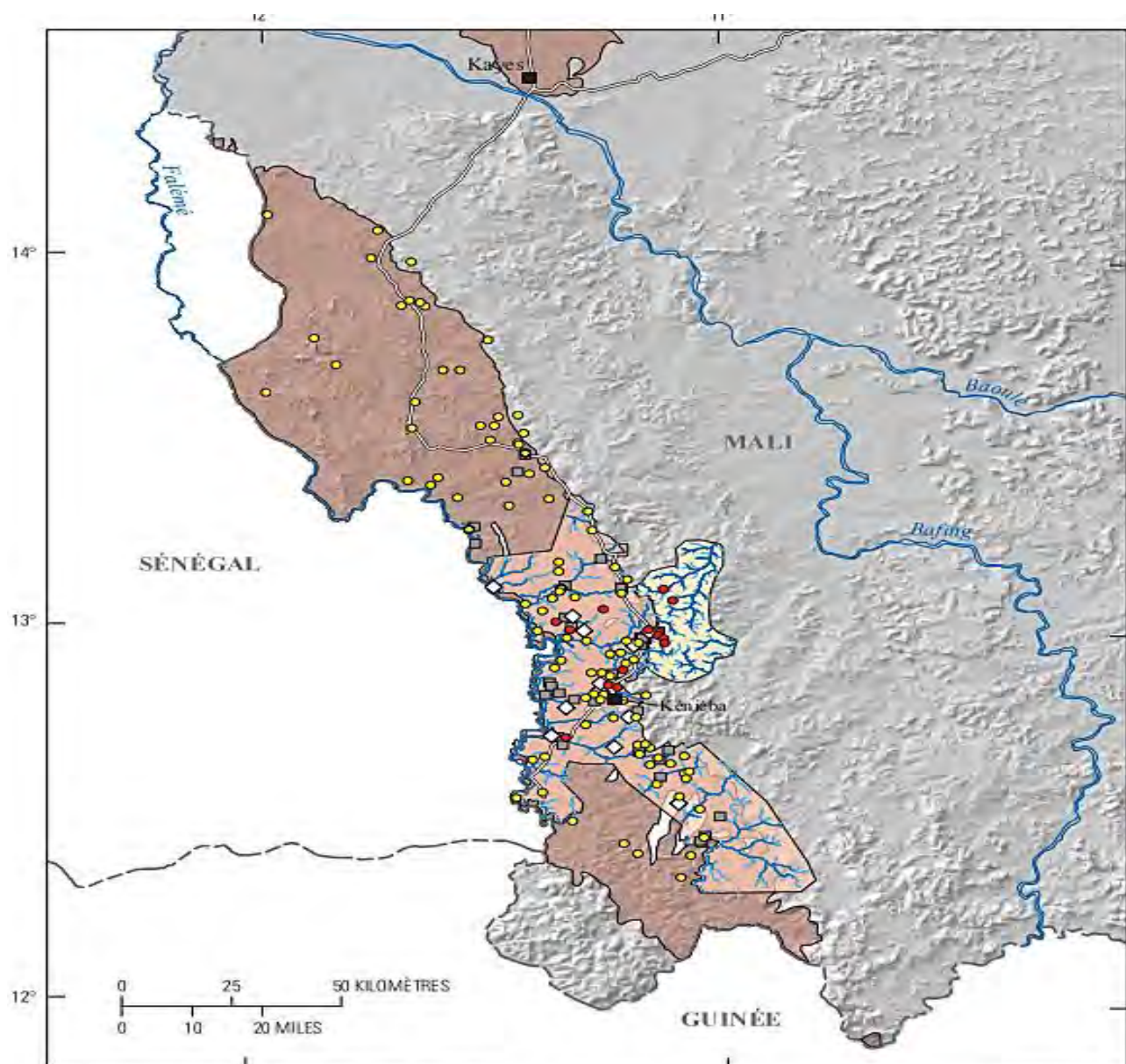
Les kimberlites subvolcaniques mantelliques et les lamproïtes constituent la principale source de diamants au monde. Elles forment dans les parties supérieures de la croûte terrestre des pipes, dykes, sills et corps de forme irrégulière et fournissent environ 75-80 % de diamants naturels. Les autres 25- 20 % sont extraits à partir des placers de divers types génétiques. La majeure partie de ces ressources (68,8 %) sont concentrées sur le continent africain.

4. Au Mali :

Au Mali, le craton ouest africain du bouclier du Man affleure en deux régions, d'une part dans la région de Kéniéba le long de la frontière avec le Sénégal et d'autre part dans la région de Bougouni située au sud de Bamako à proximité des frontières avec la Guinée et la Côte d'Ivoire. La région de Kéniéba est sous-tendue de roches qui datent du Paléoprotérozoïque (2300-1900 Ma). A l'Est de Kéniéba, l'escarpement de Tambaoura s'élève de façons abrupt sur près de 500m d'élévation ; il est composé de grès du cambrien supérieur et couvre le Birimien.

Les kimberlites du Mali sont restreintes à un secteur de 30 x 50 kilomètres (km) formant une grappe serrée. Elles sont intrusives à la fois dans les roches Birimiennes et dans le grès du Protérozoïque supérieur, mais elles ont une plus grande abondance dans la plaine Birimienne. Suite à la première découverte de diamants réalisée par des orpailleurs et reportée en 1954 dans la région de Kéniéba, plusieurs kimberlites ont été identifiées dans le cadre des nombreux travaux d'explorations (figure16). Huit des vingt-neuf kimberlites sont réputées diamantifères. Depuis les découvertes premières, beaucoup de diamants étaient trouvés, et la taille maximale enregistrée est de 232,7 carats.

On ne dispose pas de datation récente concernant les kimberlites, cependant, des éléments d'information pourraient être fournis par une connaissance plus précise des positions respectives des kimberlites et des dolérites. La pipe de Kobato situé sur le plateau, est traversée par un dyke de dolérite. Il en est de même pour celui de Bilali Nord dans la plaine. Il faut donc admettre, qu'au moins ces pipes sont antérieures aux intrusions doléritiques, tout au moins à celles d'âge supposé Crétacé moyen ou supérieur. Il n'est en effet pas exclu que des venues plus anciennes (Panafricain) aient pu se manifester. Pour l'heure, l'absence d'argument probant ne contredit pas cependant un âge Crétacé inférieur pour les kimberlites, mais ils sont généralement considérés d'être Protérozoïque inférieur.



L'image ombrée de relief modifiée du Shuttle Radar Topography Mission
D'autres détails cartographiques modifiés de l'U.S. Geological Survey
Global Geographic Information Systems database

Géologie modifiée de
Lescuyer et Milési, 2004

EXPLICATION

- | | |
|--|---|
| Grès Birrimien | Présence de diamant |
| Zone en courbe de Kénédougou | Présence d'or |
| Zone en courbe d'escarpement de Tambaoura | Kimberlite |
| Ruisseau majeur | USGS/ BRGM site |
| Ruisseau mineur | |

Figure 17 : Carte démontrant les zones en courbes diamantifères dans la région de Kénédougou (Lescuyer et Milési, 2004 modifié).

Remarque : il est nécessaire de souligner que les kimberlites du Mali ce sont mise en place à la fois dans des formations Birimiennes et dans des grès du protérozoïque supérieur. Ces formations se trouvent de part et d'autre dans les deux pays, elles se sont séparées que par une limite administrative. On peut dire sans aucun doute qu'il existe des kimberlites non encore repérer sur le territoire du Sénégal oriental.

5. En Guinée :

Le premier diamant a été découvert en Guinée en 1933 par le géologue Goor. En 1952, le géologue anglais Hagart a découvert le premier dyke de kimberlites aux environs du village de Fénaria. Plus tard, des dykes kimberlitiques ont été découverts dans la vallée de la rivière Banankoro au cours de l'exploitation du placer de cette vallée. En République de Guinée, les ressources des 22 pipes kimberlitiques connues qui, jusqu'à nos jours, sont peu étudiées et non exploitées, sont estimées à 6,3 Mln de carats. En outre, environ 100 dykes de kimberlites ont été mis au jour. Il a été établi que certains d'entre eux ont un potentiel diamantifère élevé (jusqu'à 20 carat/m³) abritant des ressources d'environ 4,0 Mln de carats ne sont pas bien étudiés non plus (une partie des dykes sont exploités avec succès par des artisans sur une profondeur égale à l'épaisseur de la croûte d'altération). Tous les gisements guinéens de diamants, exploités industriellement à grande échelle, se rapportent au type alluvionnaire (placer). Les géologues russes ont trouvé un diamant dans les grès primaires d'âge cambrien, ce qui atteste la présence dans cette région de sources primaires de diamants du Précambrien. De nos jours, deux types génétiques de gisements et indices de diamants sont connus en Guinée:

- kimberlites mantéliques mise en place du Jurassique-Crétacé (pipes, dykes et autres corps de forme variée);
- placers de divers types génétiques datant essentiellement de la période pliocène-holocène, dont la formation est liée tant à la destruction des kimberlites diamantifères que probablement à d'autres sources primaires non identifiées y compris les collecteurs intermédiaires.

Les gisements primaires de diamants de la Guinée sont situés dans le domaine Kenema-Man du craton ouest africain, qui repose sur des roches granitoïdes de l'âge archéen et du protérozoïque inférieur. Les mouvements tectoniques régionaux ainsi que les événements climatiques des 40 000 dernières années ont formé la géomorphologie fluviale de la région et l'emplacement des **gisements de diamants alluviaux** (Rombouts, 1987a ; Teeuw et al. 1991 ; Sutherland, 1993). La plupart de ces corps de kimberlites sont localisés dans des zones tectoniques sublatitudinales (azimut 70°-80°) et dans des secteurs d'intersection ou

d'articulation avec les failles NE, subméridionale et plus rarement NW. Toutes les kimberlites découvertes semblent diamantifères, les dykes étant généralement de meilleures teneurs que les pipes (Rombouts, 1987).

6. En Mauritanie :

Rex (avril 2001), identifie une vingtaine de kimberlite dont 6 diamantifères. En 2002, Ashton et Dia ont annoncé la découverte Plusieurs dizaines de kimberlites dont certaines sont diamantifères (78 diamants et de fragments de diamants pesant 2,86 carats). Une kimberlite a été datée Jurassique moyen–Jurassique supérieur (154.3 ± 5.8 Ma, Krymsky et al., 2003). Les travaux récents confirment des âges paléoprotérozoïques sur des corps kimberlitiques birimiens (Krymsky R.S., 2003). Des kimberlites ont été trouvés dans le Guelb Richat “ l’œil de l’Afrique ” qui est formé au Crétacé inférieur-Crétacé supérieur lors de l’injection d’un corps magmatique à faible profondeur (YESLEM, N.D.M. 2014).

7. En Côte-d’Ivoire :

Un important champ diamantifère est localisé au centre-ouest de la Côte-d’Ivoire, à 30km au nord de Séguéla et à 420km d’Abidjan (M.G. Bardet, 1974 D. Knopf, 1970). Il correspond à un épandage minéralisé, sur 3 200km², dans des éluvions, colluvions et alluvions, alimentées par deux principaux filons kimberlitiques fertiles : le dyke de Bobi et celui de Toubabouko. Les dykes traversent deux plutons de granite, séparés par de petits panneaux d’amphibolite appartenant aux formations birimiennes paléoprotérozoïques du craton ouest-africain. Il s’agit de granites monzonitiques à biotite et hornblende, datés par Pb/Pb à 2091 ± 8 Ma (A.N. Kouamelan). L’avancement des travaux de fouilles artisanales le long du dyke de Toubabouko a permis de découvrir, le 9 février 2002, dans la partie nord du filon, un véritable petit diatrème, avec tous ses caractères structuraux : cratère d’explosion comblé de blocs kimberlitiques emballés dans du matériel granitique pulvérisé et recouvert par les sédiments finement stratifiés d’un maar. Les structures kimberlitiques de la région de Séguéla sont recouvertes par quelques mètres de colluvions. Le dyke de Bobi recoupe le bord ouest du pluton oriental. Il est orienté N 170° avec quelques déviations locales N 5° à 25° et se poursuit, avec une interruption de 300m dans le tiers sud, sur un peu plus de 2,5km. D’une faible puissance de 25 à 50cm et vertical ou irrégulièrement penté de 40° à 70° vers l’est, il est constitué de lamproïte et de kimberlite à phlogopite. Deux filons décamétriques N 145° et N 30° ont été dégagés 3km plus au sud. Le faisceau d’anomalies électromagnétiques de la prospection géophysique dans le secteur du dyke

indique l'existence probable d'un essaim de petits filons sur une aire de 6×4 km allongée N 170°. Le dyke de Toubabouko recoupe le pluton occidental, à une dizaine de kilomètres au nord-ouest de celui de Bobi. Il est orienté N 170°, avec des ondulations de $\pm 20^\circ$, et se développe sur une longueur de 4,5 km, d'après les anomalies électromagnétiques étroitement axées sur le dyke. Dans les zones dégagées et dans les forages, il montre un pendage de 40° à 70° vers l'ouest. Épais de 80 cm à 1 m, il est parfois dédoublé en deux ou trois filonnets anastomosés. Le cœur du filon est fait d'une kimberlite noduleuse et les bordures d'une kimberlite microgrenue peu porphyrique. Le faciès très micacé est moins fréquent. Au sud-ouest de la Côte-d'Ivoire, l'événement jurassique se traduit par la mise en place de plusieurs dykes doléritiques orientés N 130°. Cette direction est différente de celle des dykes kimberlitiques de Séguéla, mais il faut tenir compte du fait que les fractures suivent généralement les zones de faiblesses lithosphériques préexistantes. Or, la région de Séguéla est largement affectée par une fracturation N 170° correspondant à un contact fortement structuré entre la lithosphère archéenne à l'ouest et la lithosphère paléoprotérozoïque à l'est. Toutefois, aucun dyke doléritique n'a été observé en relation directe avec les kimberlites. La mise en place des kimberlites de Séguéla en dykes N 170° parallèles à la faille de Sassandra, en bordure du bloc éburnéen, s'inscrit dans ce modèle d'évolution magmato-tectonique.

Au Mésozoïque, deux importantes phases d'activité tectono-magmatique affectent la plaque africaine. La première, au début du Jurassique, voit la mise en place d'un important magmatisme basaltique, avec de nombreux dykes doléritiques datés vers 200 Ma et interprétés comme les précurseurs de l'ouverture de l'Atlantique central (H. Bertrand, 1991 K. Deckart, 1997 S. Nomade, 2002). La seconde, au Crétacé inférieur, correspond à de nouvelles manifestations basiques et à des intrusions alcalines (Y. Bellion, 1991). Elle accompagne l'ouverture du golfe de Guinée et la formation des fossés tectoniques en Afrique de l'Ouest et du centre (R. Guiraud). La relation entre l'activité kimberlitique de l'Afrique de l'Ouest et ces deux événements tectono-magmatiques peut être discutée. La première manifestation magmato-tectonique correspond aux essaims de dykes doléritiques tholéitiques, au début du Jurassique. Ces dykes sont principalement orientés WNW–ESE, en cohérence structurale avec les futures marges passives. Par la suite, l'ouverture océanique et le drifting, qui se développent au Jurassique supérieur, doivent impliquer d'énormes contraintes au sein des plaques lithosphériques. Au Crétacé inférieur, ces contraintes sont responsables de la formation du système des rifts entre l'Afrique de l'Ouest et l'Afrique centrale (rifts de la Bénoué et du

Ténéré), dans un contexte extensif ouest–est (R. Guiraud, 1992 J.-C. Maurin, 1993). On note alors l'apparition d'un magmatisme alcalin entre ces rifts et les marges océaniques. Les paléosutures héritées des événements éburnéens et panafricains sont fragilisées et des fractures profondes sont susceptibles de s'ouvrir au sein du craton. C'est ce qui permettrait le drainage des liquides kimberlitiques, notamment au Crétacé supérieur.

Il convient de noter que l'ensemble de cette partie du craton est minéralisé en diamant, depuis l'Ouest de la Guinée jusqu'au nord du Burkina Faso. Un examen de la carte des occurrences des diamants indique que les kimberlites connues semblent insuffisantes pour expliquer l'extension vaste des indices de diamants. Il faut donc considérer que les centres primaires de dispersion sont certainement plus nombreux qu'il n'apparaît dans l'état actuel des connaissances.

CONCLUSION GENERALE ET RECOMMANDATION

L'analyse des résultats des travaux de prospections pour diamant au Sénégal oriental dans les secteurs de Wansangara, Toumbingfara et Mahina-Mine effectués par la mission de l'O.N.U de 1963 à 1968 permet de tirer les conclusions ci-après. Des diamants ont été découverts aussi bien dans les dépôts plus récents de bancs de graviers que dans les dépôts de l'ancienne vallée de la Falémé près du village de Bountou. La source des diamants de cette rivière sont probablement des pipes kimberlitiques se trouvant sur le côté sénégalais. Une soixantaine d'ilménites ont été extraites de la fraction $-2.5 + 1\text{mm}$ des marigots Daléma, Boboti et Koila-Kabé. Huit spinelles chromifères ont été décelés dans la fraction de -1mm , mais leur faible teneur en chrome ($\text{Cr}_2\text{O}_3 < 56\%$) ne permet pas de les retenir pour la prospection Kimberlitique. Par leur composition chimique, ces ilménites s'apparentent à celles rencontrées dans la province de Kéniéba : absence de chrome, $\text{MgO} < 10\%$. Toutefois, quatre échantillons des marigots Boboti et Koila-Kabé ont fourni 16 grains d'ilménite riches en Cr (jusqu'à $7.5\% \text{Cr}_2\text{O}_3$) qui traduisent une population distincte intéressante (Travaux du BRGM J.C. MICHEL, 1981). Les travaux effectués sur la Gambie (B.R.G.M. GUESDON, 1963) montre la présence des satellites du diamant : un grenat pyrope a été trouvé à Ya moussa, des traces de pyropes et d'ilménite magnésienne à Etato plus au Nord, et d'ilménite magnésienne dans quatre concentrés alluvionnaires près de Baitilaye au Nord de Kédougou et sur la Gambie un peu en amont de l'embouchure du Diarha. Tout ceci confirme l'hypothèse de la mise en place de corps kimberlites sur le socle du Sénégal. Ce socle est marqué par une géologie et des structures tectoniques (failles profondes et des nœuds de leur intersection) favorable à la mise en place des corps kimberlitiques. D'après l'observation des différents travaux de prospections de diamant qui ont été exécutés au Sénégal oriental, nous ne pouvons pas considérer le sujet comme clos. Etant donné que la province du Sénégal oriental et en particulier celle du Daléma, à l'Est du granite de Saraya, constitue le prolongement vers l'ouest de la province diamantifère de Kéniéba. Tout ce territoire (plus précisément depuis le village Bountou jusqu'à Mahina-Mine) mérite une étude complémentaire en mettant l'accent surtout sur la recherche de corps kimberlitiques ; cela nécessite de fonds d'investissement assez exorbitants. Sur une carte de synthèse des linéaments dans cette zone d'après l'interprétation d'une image satellite (spot) (Ndiaye, 1994), une structure circulaire dont la signification reste énigmatique a été notée aux environs de Balankoko. Cette structure pourrait être un corps kimberlitique car la plus part des kimberlites apparaissent de façon circulaire sur les images satellitaires et les photos aériennes. Alors une étude de cette structure semble intéressante pour des travaux de recherches de corps kimberlitiques.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

A.Abreal, (2010) - Les Grenats des dykes diamantifères, J. of Pers. Mineralogist, vol.13, page 132-147.

Bardet, M.G. (1974) - Géologie du diamant, Les gisements kimberlitiques de l'Ouest africain, Mém. BRGM 83 (1974) 178–223.

Chirico, P.G., Barthélémy, Francis, et Koné, Fatiaga, (2013) - Les ressources potentielles en diamants alluviaux et l'évaluation de la capacité de production du Mali: U.S. Geological Survey Scientific Investigations Report 2010–5044, 23 p., <http://pubs.usgs.gov/sir/2010/5044/>. (Cette traduction en français de SIR 2010–5044 sortit en 2013. Le rapport original en anglais est sorti en 2010.)

Chirico, P.G., Malpeli, K.C., Van Bockstael, Mark, Diaby, Mamadou, Cissé, Kabinet, Diallo, T.A., et Sano, Mahmoud, (2014) - Potentiel de ressources en diamants alluviaux et évaluation de la capacité de production de la Guinée: U.S. Geological Survey Scientific Investigations Report 2012–5256, ver. 1.1, 50 p., <http://pubs.usgs.gov/sir/2012/5256/>. (Cette traduction en français de SIR 2012–5256 sortit en 2014. Le rapport original en anglais est sorti en 2012.)

Dabo, M. (2011)-Thèse/Université de Rennes 1 : Tectonique et minéralisations aurifères dans les formations birimiennes de Frandi-Boboti, boutonnière de Kédougou-Kéniéba.

Diatta, F. Thèse/ Université Cheikh Anta Diop : Contribution à l'étude tectonique du secteur de Bandafassi-Ibel-Landienne (Sénégal oriental, boutonnière de Kédougou-Kéniéba).

Ndiaye, P.M. (1994)-Thèse/ Université Cheikh Anta Diop : Evolution au proterozoïque inférieur de la région EST-SARAYA (craton de l'Afrique de l'Ouest, SENEGAL-MALI). Tourmalinisations, altérations hydrothermales et minéralisations associées.

Davidoux, S. Lespez, L. Garnier, A. Rasse, M. Lebrun, B. Hajdas, I. Tribolo, C. et Huysecom, E. (2018) « Les fluctuations environnementales des deux derniers millénaires en Afrique de l'Ouest : premiers résultats de l'étude des terrasses alluviales du ravin de Sansandé (vallée de la Falémé, Sénégal oriental) », Géomorphologie : relief, processus, environnement [En ligne], vol. 24 - n°3 | 2018, mis en ligne le 03 décembre 2018, consulté le 24 février 2021. URL : <http://journals.openedition.org/geomorphologie/12484> ; <https://doi.org/10.4000/geomorphologie.12484>

Mamedov, V.I. Bouféév, Y.V. Nikitine, Y.A. Mamedov A.I.; (2010) - Banque des données des gisements et indices de minéraux utiles - Min. des Mines et de la Géologie Rép de la Guinée ; Geoprospects Ltd ; Université d'Etat de Moscou Lomonossov (Fac. Géol.) – Conakry-Moscou ; Aquarel, 2010. p 158-221.

Moutier, F. (2007) – Diplôme d'Université de Gemmologie - Université de Nantes U.F.R des Sciences et des Techniques : Étude d'une collection de diamants Analyse – Classification – Identification.

Peter G. Chirico et Katherine C. Malpeli, (2012) - Une boîte à outils méthodologique pour la réalisation d'études de terrain des gisements de diamants alluviaux artisanaux : U.S. Geological Survey Scientific Investigations Report 2012, <http://www.usgs.gov> or call 1-888-ASK-USGS.

Pissemsky, G.V. Zinkin, A.V. (1968) - Projet du gouvernement du Sénégal aidé par le fond des Nations Unies : rapport sur les résultats des travaux de prospection pour Diamant et Or au Sénégal Oriental en 1968. Annexe n°15.

Poucllet, A. et al. (2004) - C. R. Geoscience - découverte d'un diatrème de kimberlite diamantifère à Séguéla en Côte-d'Ivoire. 336 (2004) 9-17 <https://www.researchgate.net/publication/278817473>.

Rasse, M. Lespez, L. Garnier, A. Lebrun, B. Hajdas, I. Tribolo, C. Huysecom, E. Chevreier, B. Douze, k. Davidoux, S. Ollier, C. Camara, A. Ndiaye. (2020) « Synthèse morpho-sédimentaire et occurrences archéologiques dans la vallée de la Falémé (de 80 à 5 KA, SENEGAL Oriental) » : Mise en évidence d'une permanence des occupations à la transition Pléistocène-Holocène. Article in Quaternaire, 2020, p. 71-88 <https://www.researchgate.net/publication/340592767> , consulté le 25/02/2021.

République du Sénégal, BRGM, (1984) - Plan minéral de la république du Sénégal, volume 2 p. 274-572.

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.

Yeslem, N.D.M. (2014) - L'Office Mauritanien de Recherches Géologiques : Potentiel diamantifère de la Mauritanie.

Yoboue, K.K.M. (2017) –Thèse-Université de Toulouse : La question de la remédiation environnementale résultant de l'exploitation artisanale, à petite échelle du diamant : cas de l'Union du Fleuve Mano.

Zaitsev, E.I. Dmitriev, V. (1965) – Projet du gouvernement du Sénégal aidé par le fond des Nations Unies : rapport sur les résultats des travaux de prospection pour Diamant et Or effectués au Sénégal Oriental en 1965. Annexe n°9.

Zaitsev, E.I. Dmitriev, V. (1967) – Projet du gouvernement du Sénégal aidé par le fond des Nations Unies : rapport sur les résultats des travaux de prospection pour Diamant et Or effectués au Sénégal Oriental en 1966-1967. Annexe n°12.

