

Les métasédiments de Kouassi Bilékro, S/P de Kouassi Datèkro, Est de la Côte d'Ivoire : un exemple de pétrogénèse complexe au sein du bassin de la Comoé

Tokpa Kakeu Lionel-Dimitri BOYA*, Fossou Jean Luc Hervé KOUADIO,
Martial Pohn Koffi ADINGRA, Konan Guy-Laurent N'GATTA et Alain Nicaise KOUAMELAN

Université Félix HOUPHOUET-BOIGNY, Unité de Formation et de Recherche en Sciences de la Terre et des Ressources Minières, Laboratoire de Géologie, Ressources Minérales et Energétiques, Abidjan Cocody, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

(Reçu le 04 Avril 2022; Accepté le 27 Juin 2022)

* Correspondance, courriel : lionelboya2000@yahoo.fr

Résumé

Cette contribution a pour but d'identifier la nature pétrographique et mettre en évidence le contexte de mise en place des métasédiments du bassin de la Comoé, dans la partie est de la Côte d'Ivoire. Cela a nécessité la collecte d'échantillons de roches, préalablement observés à l'affleurement, puis en lames minces pour l'identification des lithologies. Les données géochimiques obtenues par analyse à la fluorescence aux rayons X (XRF) pour les oxydes et par spectrométrie de masse à plasma à couplage inductif (ICP-MS) pour les éléments traces et terres rares ont permis, à l'aide de diagrammes géochimiques, de procéder à la classification et la caractérisation pétrogénétique des métasédiments. Les résultats montrent que les roches de la zone se composent de séricitoschistes, de chloritoschistes et de poudingues. Elles sont à composition de quartz arénite, litharénites et de grès (arkose et grès ferrugineux), avec des protolithes variant des gabbros aux granodiorites qui ont subi une altération forte à modérée ($62 < CIA < 97$). Ces roches se seraient mises en place dans les contextes de marge continentale présentant des évidences d'une subduction. Cette étude complète des travaux initiés ailleurs dans le bassin et propose une origine pétrogénétique aux métasédiments du secteur.

Mots-clés : *pétrographie, signature géochimique, métasédiments, bassin de la Comoé, Côte d'Ivoire.*

Abstract

Metasediments of Kouassi Bilékro (S/P of Kouassi Datèkro, eastern Côte d'Ivoire) : an example of complex petrogenesis within Comoe basin

This contribution aims to identify the petrographic nature and highlight the setting up context of the metasediments of Comoe basin, in the eastern part of Côte d'Ivoire. That needed the rocks sampling, previously observed at outcrop, then in thin sections to identify the lithologies. The geochemical data obtained by analysis with X ray fluorescence (XRF) for the oxides and by inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) for trace elements and rare earth elements allow us, using geochemical diagrams, to process to the classification and the petrogenetic characterization of the metasediments. The results show

that the area metasediments are composed of sericitoschistes, chloritoschistes and poudingues, with compositions of quartz arenite, litharenites and sandstone (arkose et ferruginous sandstone). The protoliths are ranging from gabbro to granodiorite, all have been affected by strong to moderate alteration ($62 < CIA < 97$). These rocks seem to have been generated in continental margin settings with evidence of subduction. This study completes some works initiated in others parts of the Comoe basin and suggest a petrogenetic origin for metasediments of this area.

Keywords : *petrography, geochemical signature, metasediments, Comoe basin, Côte d'Ivoire.*

1. Introduction

Le domaine paléoprotérozoïque ivoirien se compose de roches d'âge Birimien définies comme des formations sédimentaires, plutonovolcaniques et volcanoclastiques. Elles ont été accrétées autour de 2,1 Ga au cours de l'orogénèse éburnéenne [1, 2] et sont pour la plupart intrudées par des massifs granitoïdiques, puis affectées par un tectonométamorphisme de faible degré évoluant du faciès schistes verts au faciès amphibolites [3 - 5]. La zone d'étude est située dans l'est du bassin sédimentaire birimien de la Comoé dont la lithostratigraphie se compose majoritairement de formations métasédimentaires. En effet, le bassin de la Comoé, comme de nombreux autres bassins birimiens (bassin de Kumasi, bassin de Siguiri, bassin de Maluwe), présente des caractères des bassins en eau profonde, avec des phases magmatiques intrusives principales enregistrées entre 2135 et 2118 Ma [6], 2116-2090 Ma [7] et 2095-2080 Ma [8] ; ces trois phases ont été également signalées au sud-ouest du bassin de la Comoé [9], s'étalant sur une période de 2182 à 2080 Ma. Plusieurs anciennes études pétrographiques et géochimiques ont été réalisées dans le but de connaître l'environnement de dépôt et la provenance des sédiments archéens et protérozoïques. L'on peut citer entre autres plusieurs travaux précurseurs [10 - 13] ou encore des travaux plus récents [14]. Sur le plan géologique, la Côte d'Ivoire est située dans la partie sud du craton ouest africain, précisément dans la dorsale Man-Léo. Elle comporte deux ensembles géologiques : un bassin sédimentaire d'âge Méso-Cénozoïque dont la partie côtière occupe 2,5 % de son territoire, puis un socle cristallin d'âge Précambrien occupant les 97,5 % restant du territoire. Ce socle est subdivisé en deux domaines par la faille N-S du Sassandra : le domaine archéen à l'ouest et le domaine paléoprotérozoïque à l'est de la faille.

La zone d'étude, le village de Kouassi Bilékro situé dans la partie est de la Côte d'Ivoire, appartient au bassin sédimentaire birimien de la Comoé. En effet, ce bassin est l'un des plus vastes du domaine paléoprotérozoïque et affleure, en plus de la Côte d'Ivoire, au Burkina Faso et au Ghana. Les bassins sédimentaires sont principalement silicoclastiques, composés de grauwackes et d'argilites turbiditiques, ces derniers pouvant être occasionnellement carbonatés [3, 6, 15]. En plus de ces affleurements, certains bassins sédimentaires peuvent également contenir des quantités importantes de volcanoclastites, ainsi que des roches volcaniques subordonnées. Les unités géologiques du bassin de la Comoé forment une série sédimentaire terrigène comprenant des grès à matrice phyllitique, des arkoses et des couches pélitiques [16, 17], intrudée par des massifs granitoïdiques puis métamorphisée dans les conditions de métamorphisme du faciès schistes verts au faciès amphibolite. La géologie de la zone d'étude se compose de roches métamorphiques, définies comme des métasiltites et métarénites à dominance alternante [18] puis affectées par des veines et veinules de quartz NNW–SSE. Depuis quelques années, les récentes découvertes de minéralisations aurifères en Côte d'Ivoire les lient à des ceintures de roches volcano-sédimentaires [4, 19, 20], mais aussi à des environnements métasédimentaires complexes, à intrusifs granitoïdiques [21]. Par ailleurs, l'aspect de certaines roches de la zone d'étude présente des similarités avec les métasédiments tarkwaiens. Malgré ces travaux, les roches métasédimentaires de la localité de Kouassi Bilékro laissent encore des possibilités d'étude géologique.

L'objectif principal de ce travail est de contribuer à la compréhension de la mise en place des métasédiments du bassin de la Comoé à travers l'étude de ceux de Kouassi Bilékro. De manière spécifique, cela consistera d'abord à décrire et identifier les faciès pétrographiques des métasédiments rencontrés, ensuite à déterminer leurs caractères géochimiques puis mettre en évidence leur contexte de mise en place. Il s'agit là d'une étape d'amorçage d'une réflexion portant sur l'ensemble des formations métasédimentaires du bassin de la Comoé qui, de plus en plus, montre ses potentialités minérales.

2. Méthodologie

Huit (08) échantillons de métasédiments ont été prélevés de la zone d'étude et ont permis la réalisation de onze (11) lames minces à l'atelier de litholamellage du laboratoire de Géologie, Ressources Minérales et Énergétiques (GRME) de l'Université Félix HOUPOUET-BOIGNY. Ces lames ont fait l'objet d'une étude microscopique à l'aide du microscope Optika B-383-POL, muni d'un dispositif de capture d'image relié à un ordinateur. Six (06) échantillons ont été sélectionnés et envoyés au Laboratoire d'analyses minérales Bureau Veritas pour préparation à Abidjan. Ils ont ensuite été transférés à Vancouver pour analyses par fluorescence aux rayons X (XRF) pour les oxydes et par spectrométrie de masse à plasma à couplage inductif (ICP-MS) pour les éléments traces et terres rares. Les données nécessaires à cette étude sont principalement les éléments majeurs (SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃ total, MnO, MgO, CaO, Na₂O, K₂O, TiO₂, P₂O₅ et Cr₂O₃) et la perte au feu (LOI) présentés dans le **Tableau 1** suivant.

Tableau 1 : Composition chimique (en % poids d'oxydes) des métasédiments de Kouassi Bilékro

Echantillons	KBM1	KBM2	KBM3	KBM4	KBM5	KBM6
Longitudes	-3,73888	-3,73641	-3,73647	-3,73796	-3,73413	-3,73788
Latitudes	7,75375	7,75333	7,75341	7,75411	7,74277	7,75336
Si ₂ O ₃	96,29	96,39	70,06	74,81	80,39	62,65
Al ₂ O ₃	1,15	1,6	14,4	11,95	8,97	5,41
Fe ₂ O ₃	1,57	1,49	5,42	5,29	3,61	25,97
CaO	0,04	0,03	0,31	0,19	2,38	0,11
MgO	0,03	0,03	1,36	1,11	0,56	0,12
Na ₂ O	0,06	0,01	4,72	3,90	1,97	0,05
K ₂ O	0,18	0,18	1,01	0,79	0,96	0,26
Cr ₂ O ₃	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,04
TiO ₂	0,03	0,06	0,51	0,43	0,32	0,48
MnO	0,03	0,02	0,08	0,07	0,15	0,23
P ₂ O ₅	0,02	0,01	0,11	0,09	0,07	0,12
LOI	0,14	0,35	1,84	1,65	0,98	5,47
TOTAL	99,55	100,36	99,82	100,28	100,36	100,87
CaO + Na ₂ O	0,1	0,13	5,03	4,09	4,35	0,16
Log (Fe ₂ O ₃ /K ₂ O)	2,16	2,11	1,68	1,9	1,32	4,6
Log (SiO ₂ /Al ₂ O ₃)	4,43	4,09	1,58	1,83	2,19	1,68
CIA	78,32	80,40	61,12	61,75	51,52	95,14
PIA	2,26	2,60	56,63	46,20	33,92	3,27

3. Résultats

Les résultats présentés dans cette étude sont issus d'échantillons prélevés dans la localité de Kouassi Bilékro, située dans la partie sud du craton ouest africain, précisément dans la dorsale Man-Léo en Côte d'Ivoire (**Figure 1**). La géologie de la zone d'étude se compose essentiellement de métasédiments (**Figure 2**).

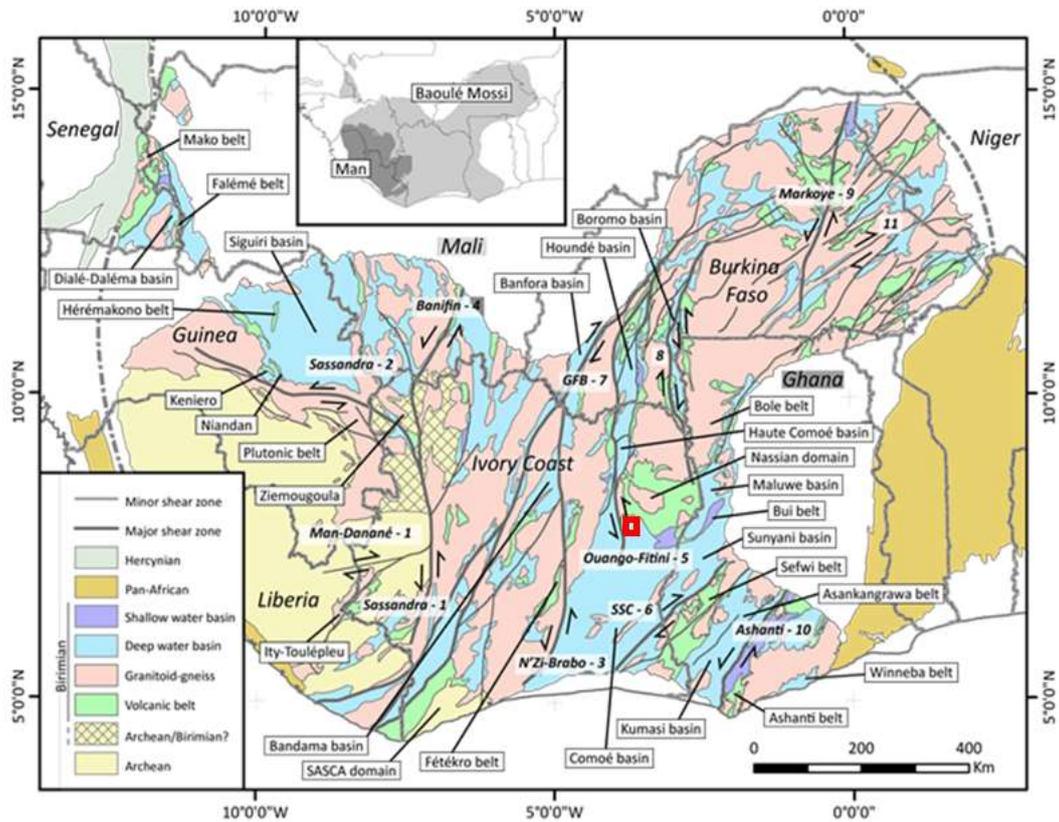


Figure 1 : Carte géologique simplifiée de la dorsale de Man avec la zone d'étude encadrée en rouge [22]

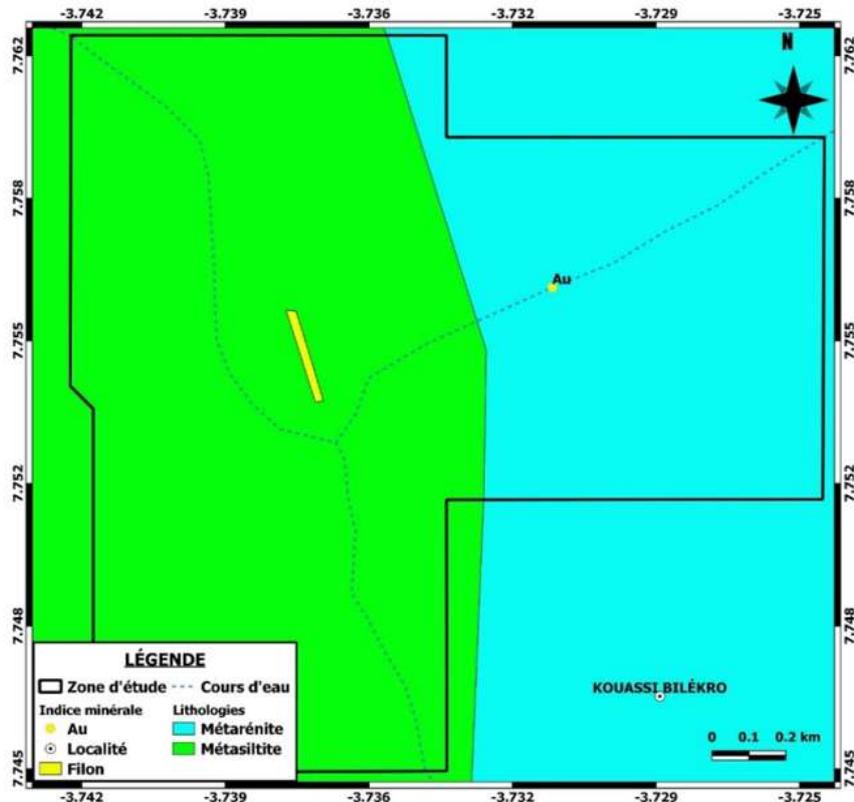


Figure 2 : Carte géologique de la zone d'étude (extrait de la carte géologique de la feuille au 1/200000 d'Agnibilékro [18])

3-1. Caractérisation pétrographique

Les roches observées à Kouassi Bilékro se répartissent en deux groupes, les roches sédimentaires représentées par les conglomérats et les métasédiments composés de séricitoschistes et chloritoschistes, affectés par des schistosités de fractures et traversés par plusieurs veinules de quartz.

3-1-1. Conglomérats

Il s'agit de formations sédimentaires de la classe des rudites, avec des éléments allant du mm au cm (**Figures 3A et 3B**). La roche est à éléments généralement arrondis ; c'est un poudingue dont l'observation microscopique montre une minéralogie essentiellement à quartz, avec une texture hétérogranulaire. Le quartz très abondant représente environ 80 % des minéraux (**Figures 3C et 3D**). Il est subarrondi, avec un diamètre supérieur à 1 mm. Il est souvent sous forme craquelé. Les grains sont pris dans un ciment ferrugineux constituant environ 20 % de la roche (**Figure 3D**).

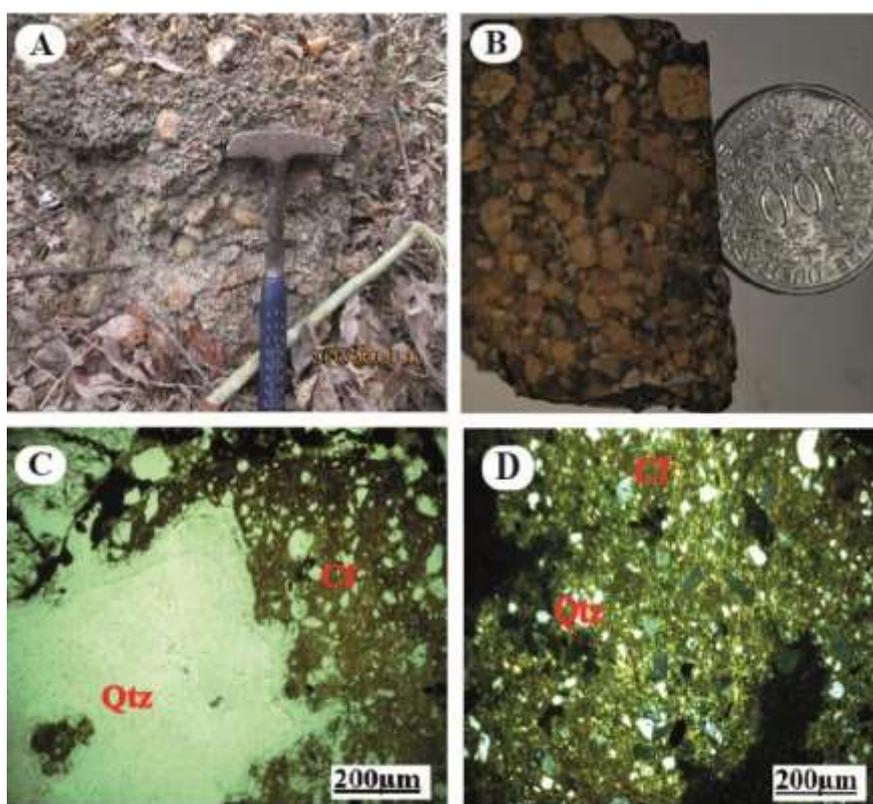


Figure 3 : Photographies macroscopiques et microscopiques du conglomérat
 (A) : Poudingue ; (B) : Echantillon de poudingue ; (C) : Grain de quartz pris dans le ciment en LPNA. Qtz : quartz. Cf : ciment ferrugineux

3-1-2. Séricitoschistes

Les séricitoschistes constituent la lithologie dominante dans la zone d'étude. Ils ont été observés près des lits du fleuve Comoé et ses affluents où ils affluent. Ils sont de couleur jaune-orangé avec des grains très fins. Ils sont affectés d'une schistosité de fracture dont les plans sont subverticaux. (**Figure 4A**). Ils sont régulièrement traversés de veines de quartz de puissance de l'ordre du mm au cm (**Figure 4B**). Au microscope, ces roches de texture grano-lépidoblastique (**Figure 4D**), souvent traversées de veines de quartz conjuguées (**Figures 4E et 4F**), présentent la paragenèse suivante :

- *Quartz* : très abondant de l'ordre de 45 à 50 % (**Figures 4C, 4E**), déformé et étiré par endroits, de taille variable (mm à cm), caractérisé par une extinction roulante, marquant la déformation. Les cristaux sont souvent en agrégats isométriques dispersés ou parallèles à la schistosité ;
- *Séricite* : minéral abondant (25 % à 35 %, **Figures 4E et 4F**), de forme lamellaire, verdâtre, avec un pléochroïsme vert-pâle, qui provient de l'altération des feldspaths ;
- *Chlorite* : moins abondant que la séricite (15 à 20%), minéral de forme allongée, légèrement verdâtre, avec un pléochroïsme vert pâle, provenant de l'altération des biotites, amphiboles, généralement associé à la séricite (**Figures 4E et 4F**) ;
- *Épidote* : moins abondant (6 %), minéral occupant les interstices entre les grains de quartz (**Figure 4D**), de forme allongée (0,005 - 0,01 mm), avec une extinction oblique.

La présence d'une matrice d'un peu moins de 10 % de la roche a aussi été relevée, composée de minéraux argileux avec une séricitisation bien prononcée (**Figures 4E et 4F**).

3-1-3. Chloritoschistes

De couleur grise à verte (**Figure 5A**), ces roches affleurent dans le lit du fleuve Comoé et ses affluents. Leur granulométrie est fine et elles sont affectées par des schistosités de fracture (**Figures 5A et 5B**). Les analyses microscopiques montrent une roche de texture grano-lépidoblastique (**Figure 5C**), avec la présence de clastes dans le verre de la matrice (**Figure 5D**) et une prédominance des minéraux du métamorphisme :

- *Chlorite, séricite et épidote* : minéraux abondants et généralement associés (**Figures 5C et 5F**), ils se présentent sous forme de fibres allongées marquant la direction de la schistosité. La séricite s'observe également sous forme de lamelles allongées dans les interstices entre les grains de quartz (**Figure 5E**) ;
- *Quartz* : relativement peu abondant, il est xénomorphe (**Figure 5C**), de petite taille (0,005 mm), sous forme de cristaux dispersés (**Figures 5D et 5E**) à extinction roulante ;
- *Plagioclase* : minéral incolore, moins abondant que le quartz, de petite taille et caractérisé par des macles polysynthétiques.

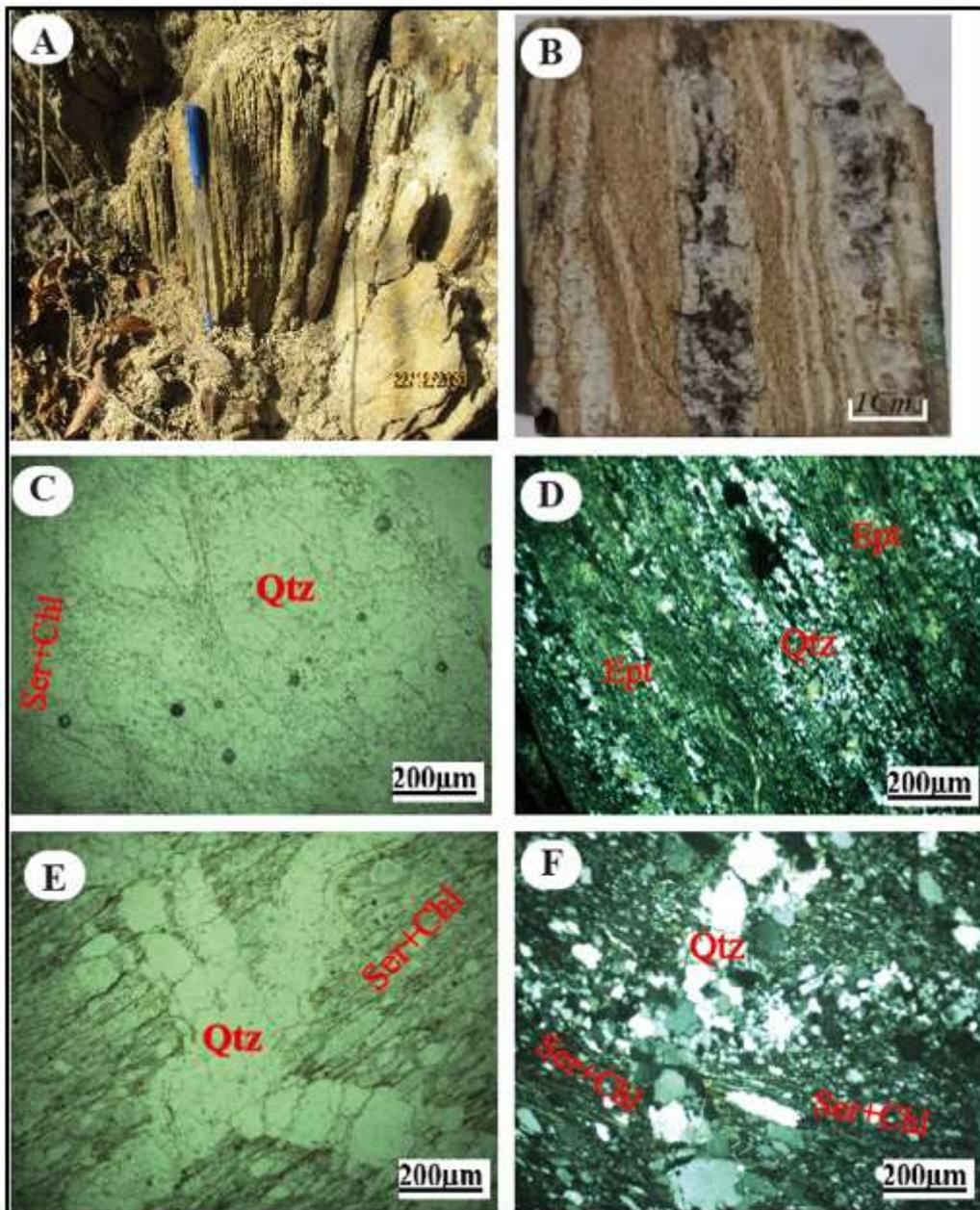


Figure 4 : Photographies macroscopiques et microscopiques des séricitoschistes
Qtz : quartz. Ser : séricite. Ept : épidote. Chl : chlorite

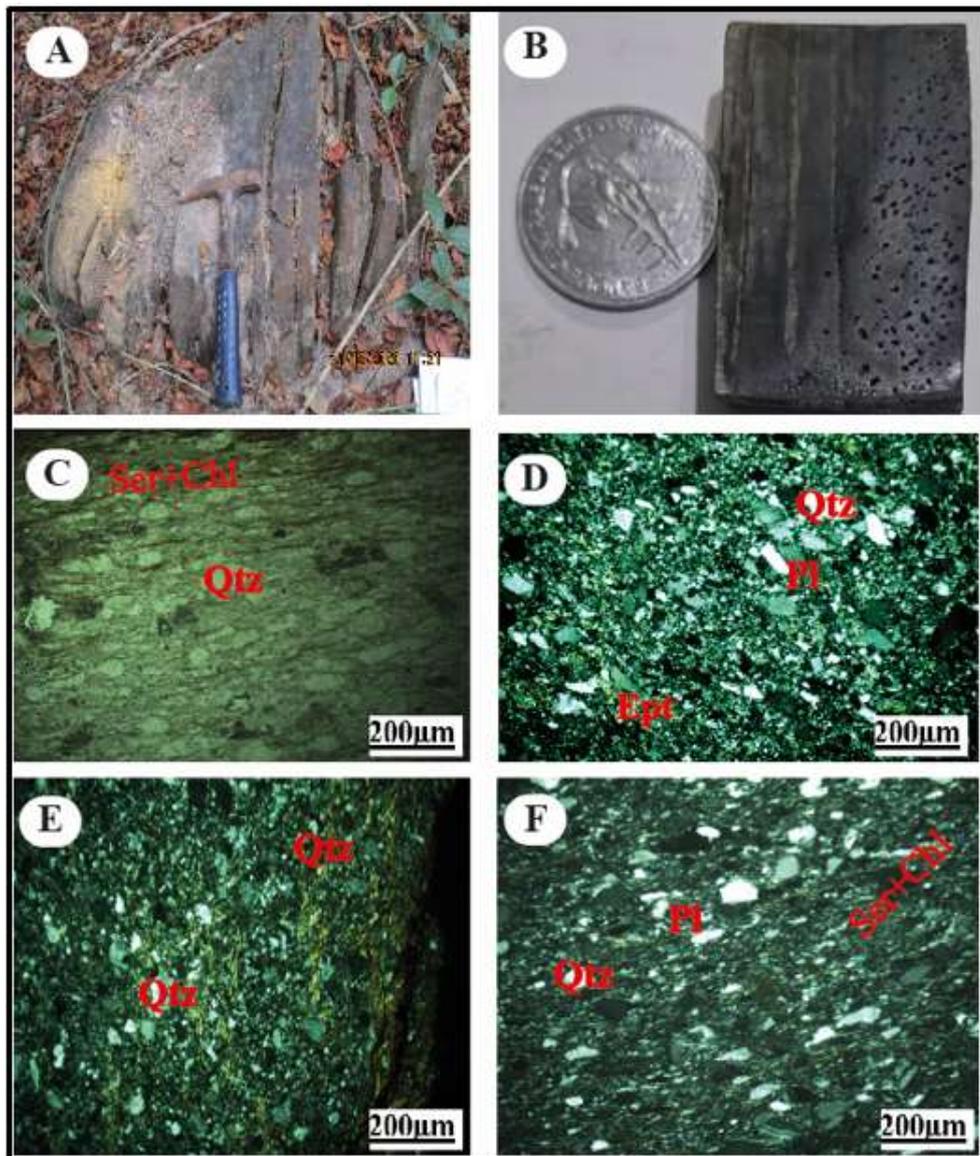


Figure 5 : Photographies macroscopiques et microscopiques des chloritoschistes
 Qtz : quartz, Ser : séricite, Chl : chlorite, Ept : épidote, Pl : plagioclase

L'orientation des minéraux au sein de ces roches marque les plans de schistosité tandis que la fréquente extinction roulante des minéraux de quartz est un indicateur de déformation. Par ailleurs, l'observation de chlorite, séricite et épidote indique un métamorphisme régional épizonal.

3-2. Caractérisation géochimique

3-2-1. Variation en éléments majeurs

Les compositions chimiques en éléments majeurs des métasédiments étudiés sont consignées dans le **Tableau 1**. Les teneurs en SiO_2 varient de 62 à 97 %, en Al_2O_3 de 1,15 et 14,4 %. La teneur en Fe_2O_3 varie de 1,57 à 26 %, en CaO de 0,03 à 2,38 %, en MgO de 0,03 à 1,36 %, en Na_2O de 0,05 à 4,72 %. Les teneurs en K_2O , MnO, TiO_2 , P_2O_5 et de Cr_2O_3 sont quasiment nulles, comprises entre 0,03 et 0,48 %. La proportion en éléments calco-sodiques $\text{Na}_2\text{O} + \text{CaO}$ varie de 1,68 à 4,63 % et la perte au feu est moyennement faible, comprise entre 0,14 et 5,45 %. Le diagramme basé sur la composition en pourcentage de poids d'oxyde de

TiO₂ en fonction de SiO₂ [23] montre que les échantillons étudiés sont d'origine sédimentaire (**Figure 6**), avec un caractère faiblement à fortement peralumineux [24] comme le montre la **Figure 7**. Selon le diagramme de classification des sédiments [25] présenté à la **Figure 8**, les échantillons étudiés correspondent à des quartzarénites (KBM1 et KBM2), des litharénites (KBM3 et KBM4) puis des grès, précisément un grès arkosique (KBM 5) et un grès ferrugineux (KBM6).

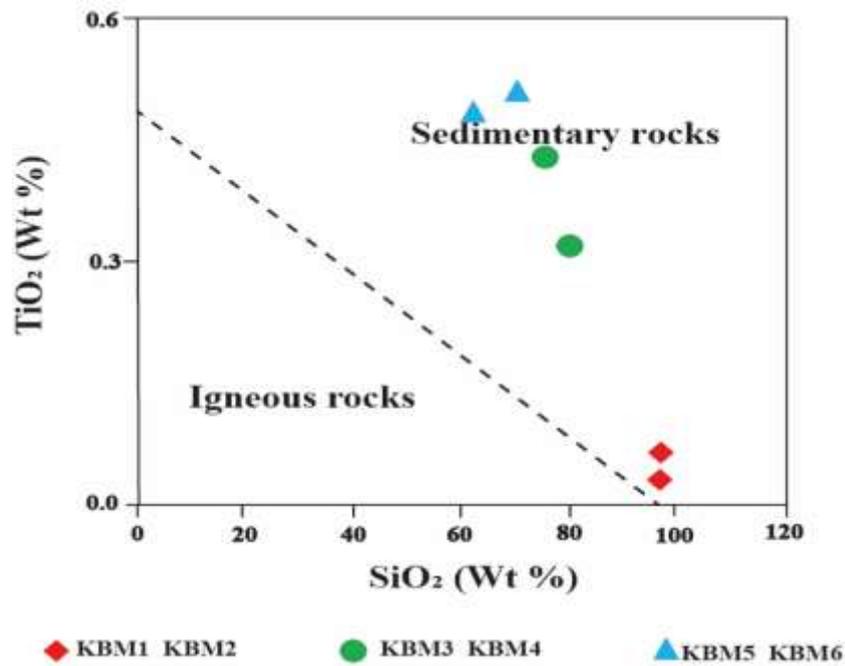


Figure 6 : Diagramme TiO₂ vs SiO₂ [23] appliqué aux métasédiments de Kouassi Bilékro

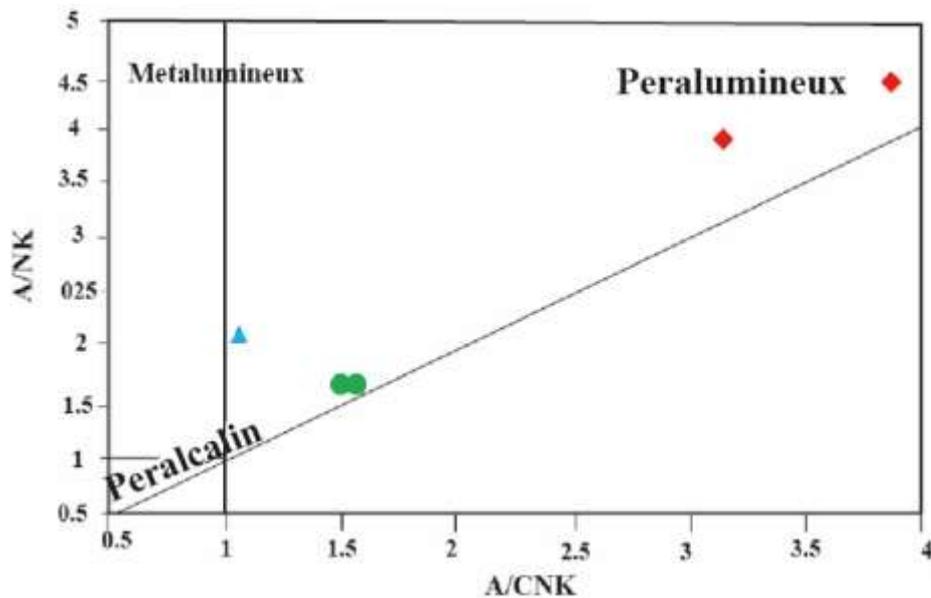


Figure 7 : Diagramme A/NK vs A/CNK [24] appliqué aux métasédiments de Kouassi Bilékro

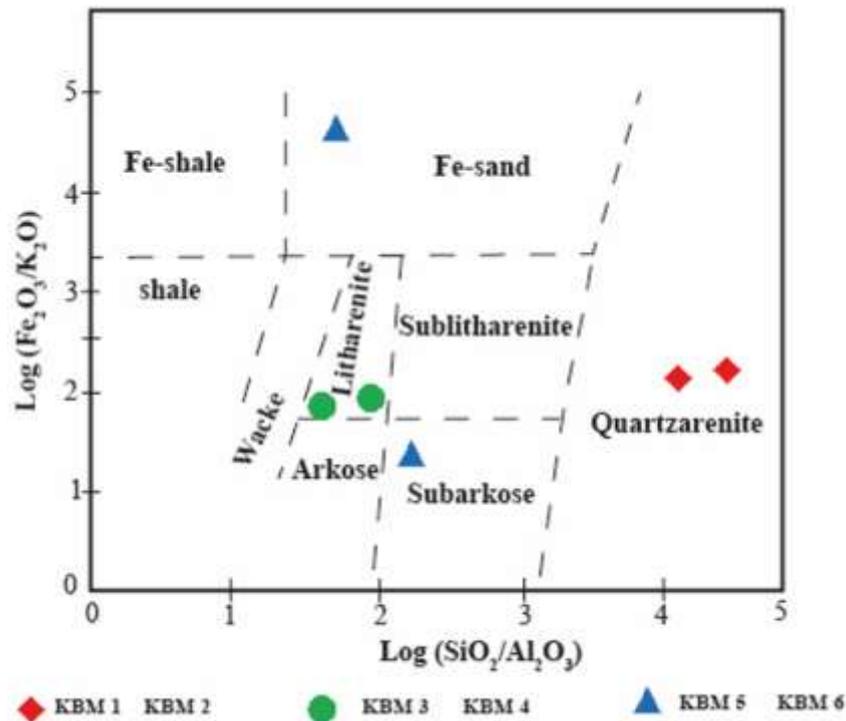


Figure 8 : Diagramme de classification des roches sédimentaires [25] appliqué aux métasédiments de Kouassi Bilékro

3-2-2. Nature et provenance des métasédiments

Le degré d'altération de la roche source est évalué à partir de l'indice chimique d'altération CIA [26], dont le calcul pour chaque échantillon présenté dans le **Tableau 1**, est basé sur les proportions molaires suivantes :

$$CIA = [Al_2O_3 / (Al_2O_3 + CaO^* + Na_2O + K_2O)] * 100 \quad (1)$$

(CaO* correspond à la concentration en CaO incorporée dans la fraction silicatée de la roche.)

Cependant les roches ayant des valeurs de CIA > 92 sont fortement altérées à cause de la transformation des feldspaths en minéraux argileux. Les roches dont les valeurs de CIA sont comprises entre 60 et 80 présentent une altération atmosphérique et celles à CIA < 60 montrent qu'il n'y a pas ou peu d'altération [27]. Les échantillons étudiés présentent une valeur de CIA comprise entre 61 et 96, indiquant ainsi que les métasédiments de Kouassi Bilékro ont subi une altération forte à modérée. Selon le diagramme ternaire A-CN-K couplé à l'indice d'altération CIA [26] présenté à la **Figure 9**, les métasédiments de Kouassi Bilékro proviendraient de roches pour la plupart faiblement à modérément altérées, comprises dans l'intervalle entre les gabbros et les granodiorites.

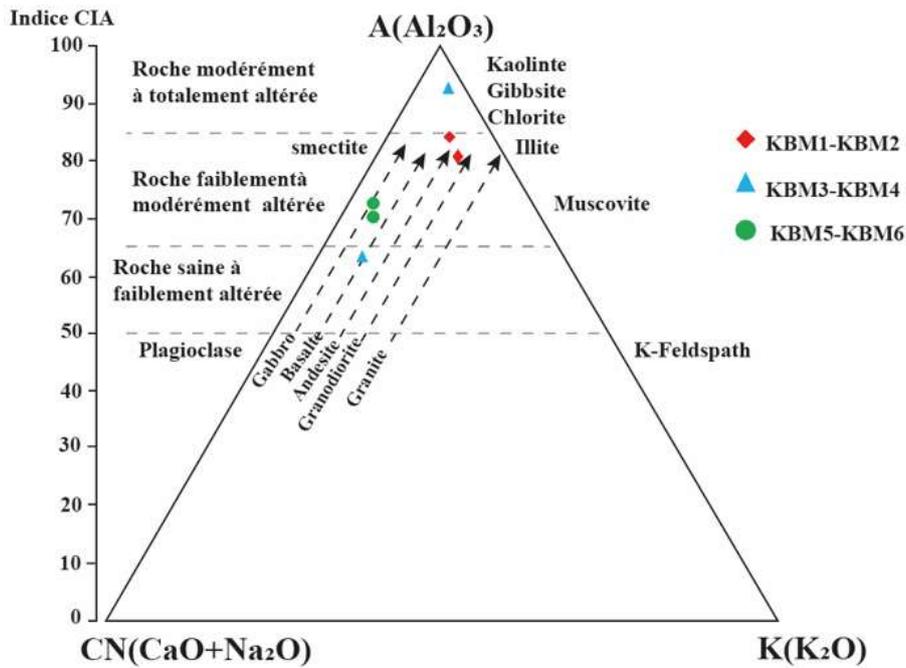


Figure 9 : Diagramme A-CN-K et CIA [26] appliqué aux métasédiments de Kouassi Bilékro

3-3. Environnement géotectonique des métasédiments

L'application du diagramme de détermination du contexte de mise en place [28] aux métasédiments de Kouassi Bilékro indique une appartenance de ces roches au domaine des marges continentales passive et active (Figure 10). Cependant le diagramme de fonction discriminante [29] montre qu'elles dérivent des roches quartzo-sédimentaires et des roches ignées mafiques (Figure 11).

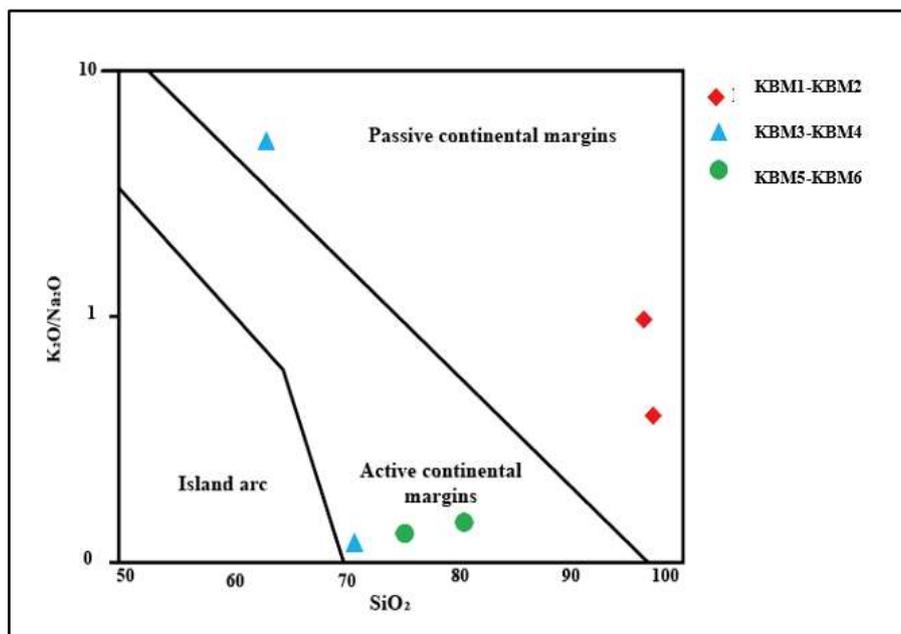


Figure 10 : Diagramme K_2O/Na_2O versus SiO_2 [28] appliqué aux métasédiments de Kouassi Bilékro

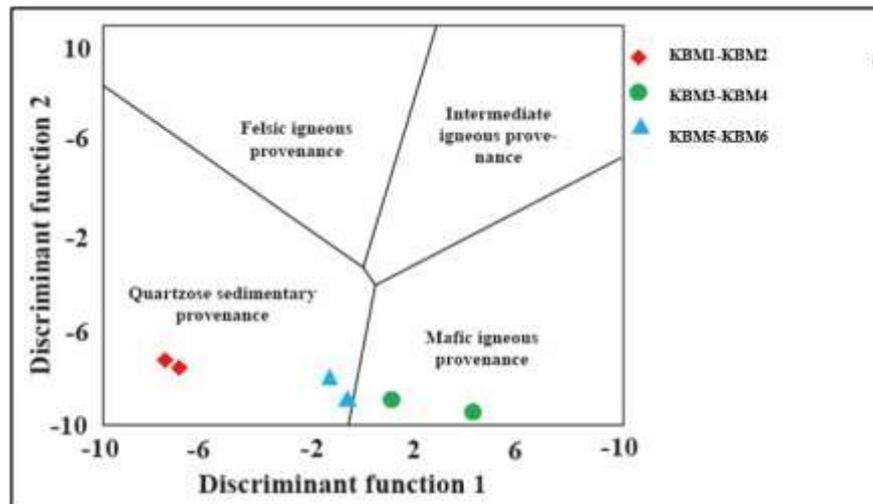


Figure 11 : Diagramme de fonction discriminante [29] appliqué aux métasédiments de Kouassi Bilékro

Fonction discriminante 1 : $(-1,773 \cdot TiO_2) + (0,607 \cdot Al_2O_3) + (0,760 \cdot Fe_2O_3) + (-1,500 \cdot MgO) + (0,616 \cdot CaO) + (0,509 \cdot Na_2O) + (-1,224 \cdot K_2O) + (-9,090)$

Fonction discriminante 2 : $(0,445 \cdot TiO_2) + (0,070 \cdot Al_2O_3) + (-0,250 \cdot Fe_2O_3) + (-1,142 \cdot MgO) + (0,438 \cdot CaO) + (1,475 \cdot Na_2O) + (-1,426 \cdot K_2O) + (-6,861)$

4. Discussion

Du point de vue pétrographique, les métasédiments de Kouassi Bilékro sont constitués de séricitoschistes et de chloritoschistes affectés par des schistosités de fractures NNE-SSW puis traversés par plusieurs veines et veinules de quartz. La paragenèse se constitue de séricite, chlorite, quartz, épidote et de plagioclase. La présence des minéraux de chlorite et d'épidote indique un métamorphisme de faible degré (faciès schistes verts). Ces résultats concordent avec ceux obtenus par d'autres auteurs sur les métasédiments du domaine protérozoïque lors de la caractérisation de la minéralisation d'Agbahou [19] et au niveau du sillon de Toumodi-Fêtékro [4]. La majorité des bassins birimiens sont composés de grès et d'argilites [13, 14]. Les métasédiments étudiés sont majoritairement constitués de quartzarénite, litharénites et de grès. Ces formations avaient déjà été mises en évidence au cours de certains travaux [5, 14, 30]. Kouassi Bilékro renferme également des conglomérats d'aspect similaire à ceux connus dans le Tarkwa au Ghana et décrits précédemment [31, 32]. Du point de vue géochimique, les échantillons étudiés sont majoritairement peralcalins à peralumineux et composés de quartz arénites, de litharénites et de grès [25]. La provenance de ces métasédiments est quartzo-sédimentaire et magmatique mafique [29]. Ces résultats déjà évoqués au sud du bassin de la Comoé [9] et dans le domaine SASCA [30] indiquent des protolithes mafiques ayant subi une altération, pour certains métasédiments. D'ailleurs, plusieurs études menées sur les métasédiments précambriens montrent généralement des indices d'altération PIA et CIA élevés [11, 13, 27], comme c'est le cas pour les échantillons de Kouassi Bilékro. Cependant, bien que de l'altération atmosphérique ait été révélée par l'indice d'altération CIA, l'altération hydrothermale reste la plus importante dans les métasédiments de la zone. La plus marquée observée lors de cette étude est pervasive et c'est la séricitisation. Très développée, elle se manifeste au détriment des plagioclases qui en sont presque tous affectés. Le diagramme ACNK [26] appliqué aux roches étudiées renseigne sur la nature des protolithes évoluant entre les gabbros et les granodiorites, présentant ainsi un caractère juvénile des formations birimiennes. Des résultats similaires ont été partiellement observés dans les métasédiments du sud-ouest du

domaine SASCA [30], du secteur nord d'Alahina au nord-est de la Guinée [32] et du sud-est de la Côte d'Ivoire [5]. La zone d'étude étant située au nord du bassin de la Comoé, de tels résultats dans la partie sud-est du bassin [5] indiqueraient une origine commune pour les métasédiments du bassin de la Comoé. Cette étude met en évidence un environnement géotectonique de type marge continentale active à passive [28], corroborant ainsi les résultats des travaux effectués sur des formations birimiennes en Côte d'Ivoire [20, 30, 34]. Ce type d'environnement est à associer à une zone de transition entre croûte continentale et croûte océanique.

5. Conclusion

Il ressort de ces travaux que les métasédiments de la zone d'étude se composent de séricitoschistes, de chloritoschistes et de poudingues, montrant des compositions chimiques d'arénites (quartzarénites et litharénites) et de grès (arkose et grès ferrugineux). L'index d'altération CIA compris entre 61 et 95 indique une forte altération hydrothermale et une altération atmosphérique modérée pour ces roches qui dériveraient des gabbros aux granodiorites. Elles se seraient mises en place dans un environnement géodynamique de type marge continentale active et passive. Cette étude sur les métasédiments de Kouassi Bilékro (est de Côte d'Ivoire) contribue à étoffer les informations sur la géologie de ces roches dans le bassin de la Comoé. Une contribution optimale à la caractérisation pétrogénétique des roches métasédimentaires du bassin de la Comoé serait d'étendre notre étude à la partie sud de la présente zone, d'où peu de données ont été collectées. Cela permettrait de corréliser les résultats à ceux de précédents travaux afin d'en faire une synthèse pour dégager un modèle global de la mise en place des métasédiments de cette partie est de la Côte d'Ivoire.

Références

- [1] - W. ABOUCHAMI, M. BOHER, A. MICHARD and F. ALBAREDE, A major 2,1 Ga event of mafic magmatism in West Africa : an early stage of crustal accretion, *Journal of Geophysical Research : Solid Earth*, 95 (B11) (1990) 17605 - 17629
- [2] - M. BOHER, Croissance crustale en Afrique de l'ouest à 2,1 Ga : apport de la géochimie isotopique (Doctoral dissertation, Nancy 1), France, (1991) 180 p.
- [3] - L. BARATOUX, V. METELKA, S. NABA, M. W. JESSEL, M. GREGOIRE and J. GANNE, Juvenile Paleoproterozoic crust evolution during the Eburnean orogeny (~2.2-2.0 Ga), western Burkina Faso. *Prec. Res.*, 191 (2011) 18 - 45
- [4] - A. GNANZOU, Étude des séries volcanosédimentaires de la région de Dabakala (Nord-Est de la Côte d'Ivoire) : genèse et évolution magmatique, contribution à la connaissance de la minéralisation aurifère de Bobosso dans la série de la Haute-Comoé (Doctoral dissertation, Université Paris Sud-Paris XI ; Université Félix Houphouët-Boigny Abidjan, Côte d'Ivoire, (2014) 303 p.
- [5] - M. P. K. ADINGRA, Caractéristiques pétrographiques et géochimiques des métasédiments de la partie sud-est du bassin de la Comoé (nord d'Alépé-sud est de la Côte d'Ivoire), Thèse de doctorat de l'université Félix Houphouët Boigny de Cocody, (2020) 220 p.
- [6] - G. S. DE KOCK, R. A. ARMSTRONG, H. P. SIEGFRIED and E. THOMAS, Geochronology of the Birim supergroup of the West African craton in the Wabolé region of west-central Ghana : Implications for the stratigraphic framework. *Journal of African Earth Sciences*, 59 (2011) 1 - 40
- [7] - K. ADADEY, H. THÉVENIAUT, B. CLARKE, P. URIEN, C. DELOR, R. J. ROIG and J. L. FEYBESSE, Geological map explanation-map sheet 0503B (1:100000). CGS/BRGM/Geoman/GSD, (2009) 156 p.

- [8] - W. HIRDES, K. G. KONAN, D. N'DA, A. OKOU, P. SEA, Z. B. ZAMBLE and D.W. DAVIS, Geology of the northern portion of the Oboisso area, Côte d'Ivoire. Sheets 4A, 4B, 4B BIS, 4. Direction de la Géologie, Abidjan, Côte d'Ivoire and Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover, (2007) 180 p.
- [9] - K. R. TEHA, Les formations éburnéennes du sud-ouest du bassin de la Comoé et du secteur de Singrobo (sud de la Côte d'Ivoire) : pétrologie, analyse structurale et magmatisme associé, Thèse de doctorat, Univ. Félix Houphouët-Boigny, (2019) 218 p.
- [10] - S. M. MC LENNAN, S. R. TAYLOR and A. KRÖNER, Geochemical evolution of archaean shales from South Africa, I, the Swaziland and Pogola Supergroups. *Precambrian Research*, 22 (1983) 93 - 124
- [11] - C. M. FEDO, K. ERIKSSON, E. J. KROGSTAD, Geochemistry of shale from the Archean (~3.0 Ga) Buhwa Greenstone belt, Zimbabwe : Implications for provenance and source area weathering. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, Vol. 60, N° 10 (1996) 1751 - 1763
- [12] - A. HOFMANN, The geochemistry of sedimentary rocks from the Fig Tree Group, Barberton greenstone belt : implications for tectonic, hydrothermal and surface processes during mid-Archaean times. *Precambrian Res.*, 143 (1 - 4) (2005) 23 - 49
- [13] - M. RODDAZ, P. DEBAT, S. NIKIÉMA, Geochemistry of upper Birimian sediments (major and trace elements and Nd—Sr isotopes) and implications for weathering and tectonic setting of the Late Paleoproterozoic crust. *Precamb. Res.*, 159 (2007) 197 - 211
- [14] - D. K. ASIEDU, S. ASONG, D. ATTA-PETERS, P. SAKYIA, S. BEN-XUN, S. DAMPARED, Y. CHRIS, C. ANANIA, Geochemical and Nd-isotopic compositions of juvenile-type Paleoproterozoic Birimian sedimentary rocks from southeastern West African Craton (Ghana) : Constraints on provenance and tectonic setting. *Precambrian Research.*, 300 (2017) 40 - 52
- [15] - M. VIDAL and G. ALRIC, The Paleoproterozoic (Birimian) of Haute-Comoé in the West African Craton, Ivory Coast : A transtensional back-arc basin. *Prec. Res.*, 65 (1994) 207 - 229
- [16] - G. ALRIC, P. GUIBERT et M. VIDAL, Le problème des grauwackes birimiennes de Côte d'Ivoire : une revue et des données nouvelles. Le cas de l'Unité de la Comoé. Comptes rendus de l'Académie des sciences. Série 2, Mécanique, Physique, Chimie, Sciences de l'univers, *Sciences de la Terre*, 304 (7) (1987) 289 - 294
- [17] - C. DELOR, I. DIABY, J. P. TASTET, B. YAO, Y. SIMEON, M. VIDAL et A. DOMMANGET, Notice explicative de la carte géologique de la Côte-d'Ivoire 1/200000, feuille d'Abidjan, Ministère des Mines et de l'Energie, DMG, Abidjan, Côte-d'Ivoire, (1992)
- [18] - Y. SIMEON, C. DELOR, M. VIDAL and A. COCHERIE, The "Birimian" Cycle of West Africa : new structural data from Eastern Ivory Coast terrains. *EUG 8*, Strasbourg, (1995) 9 - 13
- [19] - N. N. HOUSSOU, Etude pétrographique, structurale et métallogénique du gisement aurifère d'Agbaou, Divo, Côte d'Ivoire, Doctorat, Univ. Felix HOUPHOUET-BOIGNY, (2013) 177 p.
- [20] - Z. OUATTARA, Caractères lithostratigraphique, structural, géochimique et métallogénique du gisement d'or de Bonikro, sillon Birimien de Fettékro, centre-sud de la Côte d'Ivoire, Doctorat, Univ. Félix HOUPHOUET-BOIGNY, (2015) 256 p.
- [21] - M. P. K. ADINGRA, C. YACOUBA, Z. OUATTARA, I. COULIBALY, Caractéristiques pétrographiques et géochimiques des métasédiments de la partie sud-est du bassin de la Comoé (nord d'Alépé, sud-est de la Côte d'Ivoire). *Rev. RAMRES, Sciences de la vie, de la terre et agronomie*, Vol. 06, N°02 (2018) 28 - 35
- [22] - M. GRENHOLM, The Birimian event in the Baoulé Mossi domain (West African Craton) - regional and global context, PhD. thesis, Lund University, (2017) 116 p.
- [23] - J. TARNEY, Petrology, mineralogy and geochemistry of the Falkland Plateau basement rocks, (1977) 893 - 921
- [24] - P. D. MANIAR and P. M. PICCOLI, Tectonic discrimination of granitoids. *Geol. Soc. Amer. Bull.*, 101 (1989) 635 - 643

- [25] - M. M. HERRON, Geochemical classification of terrigenous sands and shales from core, or *log data*. *J. Sed. Petrol.*, 58 (1988) 820 - 829
- [26] - H. NESBITT and G. YOUNG, Prediction of some weathering trends of plutonic and volcanic rocks based on thermodynamic and kinetic consideration, *Geochimica Cosmochimica Acta*, 48 (1984) 1523 - 1534
- [27] - C. M. FEDO, H. W. NESBITT and G. M. YOUNG, Unravelling the effects of potassium metasomatism in sedimentary rocks and paleosoils, with implications for paleoweathering conditions and provenance. *Geology*, Vol. 23, (1995) 921 - 924
- [28] - B. P. ROSER, R. J. KORSCH, Determination of tectonic setting of sandstone—mudstone suites using SiO₂ content and K₂O Na₂O ratio., *J. Geol.*, 94 (1986) 635 - 650
- [29] - B. P. ROSER and R. J. KORSCH, Provenance Signatures of Sandstone-Mudstone suites determined using discriminant function analysis of major-element data. *Chemical Geology*, 67 (1988) 119 - 139
- [30] - A. Y. KOFFI, A. N. KOUAMELAN, S. C. DJRO, F. J. L. H. KOUADIO, K. R. TEHA, B. R. KOUASSI and G. R. S. KOFFI, Pétrographie et origine des métasédiments du domaine SASCA (SW de la Côte d'Ivoire), *International Journal of innovation and Applied Studies*, 23 (4) (2018) 451 - 464
- [31] - B. A. BRAKO, G. FOLIA, E. B. FIADONUB, C. AMEDJOEA, D. AIKINSB, S. K. Y. GAWU, Provenance and tectonic setting of some paleoproterozoic sedimentary rocks in the Chagupana and Tarkwa areas of Ghana : petrographic and structural constraints. *Earth Sciences Malaysia*, 4 (1) (2020) 01 - 07. [https://DOI: 10.26480/esmy.01.2020.01.07](https://doi.org/10.26480/esmy.01.2020.01.07)
- [32] - Q. MASUREL, A. EGLINGER, N. THÉBAUD et al., Paleoproterozoic gold events in the southern West African Craton : review and synopsis. *Miner. Deposita*, 57 (2022) 513 - 537. <https://doi.org/10.1007/s00126-021-01052-5>
- [33] - K. G. TCHOKPON, C. KAKI, G. L. ADISSIN, S. YESSOUFOU and M. KOUROUMA, Metasediments in the Alahina Sector and Associated Mineralization (North-Eastern Guinea), *Open Journal of Geology*, 9 (2019) 897 - 918. DOI: 10.4236/ojg.2019.912097
- [34] - F. H. J. L. KOUADIO, D. S. CHERUBIN, A. N. KOUAMELAN, M. E ALLIALY, Y. A. KOFFI, Signatures pétrographiques et géochimiques des paragneiss des secteurs de Tabou et de Grand-Béréby (Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire). *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 18 (3) (2016) 646 - 658